THORIGNÉ-FOUILLARD

ZAC MULTI-SITES

DOSSIER DE CRÉATION MODIFICATIF



Etude d'Impact

DC.mod_04

Janvier 2025

THORIGNÉ FOUILLARD

CRÉATION/REALISATION D'UNE ZAC MULTI-SITES COMMUNE DE THORIGNÉ-FOUILLARD (35)





Etude d'impact

Janvier 2025

thema ENVIRONNEMENT

EchoChiros

thema
ENVIRONNEMENT

REALISATION D'UNE ZAC MULTI-SITES THORIGNE-FOUILLARD (35)

Dossier d'autorisation environnementale

A21.221A - Janvier 2025

THEMA ENVIRONNEMENT
Agence Ouest
Le Sirocco – Bâtiment C
44 150 Ancenis
Tél : 02 40 09 62 91
Thema44@thema-environnement.fr

Version	Date	Commentaire	Auteur principal	Valideur
1	20/12/2024	Version initiale	A. DEBOISE C. ROSSINI N.BRIEAU	-
2	30/01/2025	Modifications suite relecture commune	A. DEBOISE	-

Sommaire

1 PREAMBULE 18

2 RESUME NON TECHNIQUE 19
2.1 Description du projet 19
2.1.1 Contexte 19
2.1.2 Présentation du projet 19
2.1.3 Synthèse des principales modifications programmatiques de la ZAC multi-sites 23
2.2 Etat initial de l'environnement 25
2.3 Evolution prévisible du scénario de référence en cas d'absence ou de mise en œuvre du projet 35
2.4 Analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires ou permanents, et mesures prévues pour éviter les effets négatifs notables et réduire les effets n'ayant pas pu être évités 36
2.4.1 En phase chantier – mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement 36
2.4.2 En phase exploitation – mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement 40
2.4.3 En phase exploitation – mesures de compensation 41
2.5 Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables 42
2.6 Principales solutions de substitution examinées 42
2.7 Suivi des mesures environnementales : mise en œuvre et effets 42
2.7.1 Suivi de chantier 42
2.7.2 Suivi à moyen et long terme 42
2.8 Estimation du coût des mesures environnementales 43
2.9 Méthode de prévision ou éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement 44
2.10 Noms, qualités et qualifications des auteurs de l'étude 46

3 DESCRIPTION DU PROJET 47
3.1 Historique de la ZAC 47
3.2 Présentation la ZAC multi-sites actuelle 47
3.2.1 Justification du projet initial 47
3.2.2 Localisation des secteurs de la ZAC multi-sites actuelle 49
3.2.3 Programmation de la ZAC multi-sites actuelle 50
3.3 Nécessité de la modification de la ZAC multi-sites actuelle 53
3.4 Présentation du projet de modification de la ZAC multi-sites 60
3.4.1 Localisation du projet 60
3.4.2 Objectifs du projet 66
3.4.3 Description du projet et de ses composantes 66
3.5 Synthèse des principales modifications programmatiques de la ZAC multi-sites 98

4 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 99
4.1 Aires d'étude 99
4.2 Cadre physique 101
4.2.1 Climat 101
4.2.2 Topographie 103
4.2.3 Géologie 105
4.2.4 Pédologie 107
4.2.5 Hydrogéologie 108
4.2.6 Hydrographie 109
4.2.7 Document de gestion des eaux 115
4.3 Cadre biologique 121
4.3.1 Réseau Natura 2000 121
4.3.2 Parcs Naturels Régionaux 121
4.3.3 Espaces Naturels Sensibles 121
4.3.4 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique 123

4.3.5 Trame verte et bleue 125
4.3.6 Investigations naturalistes sur les secteurs d'étude 132
4.4 Délimitation des zones humides 234
4.4.1 Zones humides identifiées au PLUi de Rennes Métropole 234
4.4.2 Délimitation des zones humides sur le secteur de la Réauté (secteur en extension) 235
4.5 Risques majeurs 241
4.5.1 Risques naturels 241
4.5.2 Risques industriels et technologiques 251
4.6 Pollutions et nuisances 255
4.6.1 Pollutions des sols 255
4.6.2 Qualité de l'air 257
4.6.3 Nuisances sonores 265
4.6.4 Pollution lumineuse 273
4.6.5 Environnement électromagnétique 274
4.7 Patrimoine culturel et paysager 275
4.7.1 Cadre paysager 275
4.7.2 Patrimoine culturel 284
4.7.3 Patrimoine archéologique 285
4.8 Cadre socio-économique 287
4.8.1 Dynamique démographique et structure des ménages 287
4.8.2 La population active 288
4.8.3 Offre en logement 291
4.8.4 Evolution de l'emploi 291
4.8.5 Dynamiques économiques 293
4.9 Déplacements et transports 308
4.9.1 Plan de Déplacement Urbain de Rennes Métropole 2019-2030 308
4.9.2 Généralités 311
4.9.3 Accidentologie 313
4.9.4 Stationnement 314
4.9.5 Circulation routière et comptages routiers 315
4.9.6 Les modes actifs 319
4.9.7 Trafic – situation de référence 325
4.10 Réseaux 327
4.10.1 Réseau d'assainissement des eaux usées 327
4.10.2 Réseau d'assainissement des eaux pluviales 333
4.10.3 Réseau d'alimentation en eau potable 337
4.10.4 Réseaux divers 341
4.10.5 Gestion des déchets 348
4.11 Documents d'urbanisme et servitudes 350
4.11.1 Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) du Pays de Rennes 350
4.11.2 Plan Local de l'Habitat (PLH) 354
4.11.3 Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole 355
4.12 Synthèse globale des enjeux 378

5 EVOLUTIONS PREVISIBLES DU SCENARIO DE REFERENCE EN CAS D'ABSENCE OU DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 383

6 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES OU PERMANENTS, ET MESURES PREVUES POUR EVITER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES ET REDUIRE LES EFFETS N'AYANT PAS PU ETRE EVITES 384

6.1 Cadre physique 385
6.1.1 Impacts de la phase chantier 385
6.1.2 Impacts de la phase exploitation 389
6.2 Cadre biologique 404
6.2.1 Impacts et mesures sur la Trame Verte et Bleue 404
6.2.2 Impacts et mesures du réseau Natura 2000 404
6.2.3 Impacts et mesures de la phase chantier 405
6.2.4 Impacts et mesures de la phase exploitation 458

6.3 Cadre paysager 466
6.3.1 Impacts de la phase chantier 466
6.3.2 Impacts de la phase exploitation 467
6.4 Patrimoine culturel et archéologique 470
6.4.1 Impacts de la phase chantier 470
6.4.2 Impacts de la phase exploitation 472
6.5 Cadre de vie et santé humaine 475
6.5.1 Impacts de la phase chantier 475
6.5.2 Impacts de la phase exploitation 479
6.6 Cadre socio-économique 504
6.6.1 Impacts de la phase chantier 504
6.6.2 Impacts de la phase exploitation 504
6.7 Réseaux et déchets 510
6.7.1 Impacts de la phase chantier 510
6.7.2 Impacts de la phase exploitation 514
6.8 Incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet a des risques d'accidents ou de catastrophes majeures en rapport avec le projet 514
6.8.1 Risques naturels 515
6.8.2 Risques industriels 516
6.9 Analyse des effets cumules avec d'autres projets connus 516
6.9.1 Les projets considérés 516
6.9.2 Les impacts cumulés 518

7 ADEQUATION DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME 520
7.1 Adéquation du projet avec le SCOT du Pays de Rennes 520
7.2 Adéquation avec le PLH 521
7.3 Adéquation avec le PLUi 521

8 ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES 523
8.1 Contexte 523
8.2 Etude des gisements d'énergies renouvelables et de récupération 524
8.2.1 Les cinq sources primaires d'EnR et les sources de récupération 524
8.2.2 Les gisements accessibles à l'échelle de la ZAC multi-sites 524
8.2.3 Synthèse 527
8.3 Bilan énergétique à l'échelle du projet 528
8.3.1 Avant-propos 528
8.3.2 Cadre réglementaire 528
8.3.3 Estimation des consommations d'énergie 531
8.3.4 Estimation des potentiels d'énergie renouvelable 533
8.3.5 Perspectives pour le projet 536
8.3.6 Perspective pour la création d'un réseau de chaleur sur le secteur 537
8.4 Façon dont il est tenu compte des conclusions dans le projet 538

9 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES 540

10 SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES : MISE EN ŒUVRE ET EFFETS 541
10.1 Suivi de chantier 541
10.2 Suivi à moyen et long terme 541

11 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES ... 543

12 METHODE DE PREVISION OU ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT 544
12.1 Généralités : Notions d'effet ou d'impact du projet 544
12.2 Estimation des incidences sur l'environnement 544
12.3 Estimation des incidences sur la biodiversité 545
12.4 Cas du projet de ZAC multi-sites à Thorigné-Fouillard 546

13 NOMS, QUALITES ET QUALIFICATIONS DES AUTEURS DE L'ETUDE 549

14 ANNEXES 550

Liste des figures

Figure 1 : Plan guide du secteur 1 Centre-Ville - Beaumanoir 20
Figure 2 : Plan guide du secteur 2 Nationale Duguesclin 21
Figure 3 : Plan guide du secteur 3 La Réauté 22
Figure 4 : Plan guide du secteur 4 Omelais Nationale 23
Figure 5 : Schéma d'aménagement du secteur Duguesclin-Nationale (ZAC actuelle) 51
Figure 6 : Schéma d'aménagement du secteur Centre-Beaumanoir (ZAC actuelle) 52
Figure 7 : Schéma d'aménagement du secteur Réauté (ZAC actuelle) 53
Figure 8 : Secteur Centre-Ville - Beaumanoir 56
Figure 9 : Vues du secteur Centre-Ville – Beaumanoir 56
Figure 10 : Commerces situés en bord de la route nationale 57
Figure 11 : Urbanisation peu dense le long de la route nationale 57
Figure 12 : Organisation des voies de circulation sur la route nationale 57
Figure 13 : Secteur Nationale Duguesclin 58
Figure 14 : Secteur de La Réauté 59
Figure 15 : Secteur Omelais-Nationale 60
Figure 16 : Localisation du projet 61
Figure 17 : Vue aérienne du secteur 1 Centre-Ville – Beaumanoir 62
Figure 18 : Vue aérienne du secteur 2 Nationale Duguesclin 63
Figure 19 : Vue aérienne du secteur 3 La Réauté 64
Figure 20 : Vue aérienne du secteur 4 Omelais Nationale 65
Figure 21 : Eléments repères dans la structure de la commune de Thorigné-Fouillard à la reprise des études préalables en janvier 2022 68
Figure 22 : Illustration de l'enjeu « favoriser la ville compacte » 69
Figure 23 : Cartographie des enjeux du territoire 69
Figure 24 : Intentions urbaines des différents de secteurs 71
Figure 25 : Hypothèses programmatiques 72
Figure 26 : Invariants définis comme base de travail pour la concertation 73
Figure 27 : Invariants du secteur 1 Centre-Ville Beaumanoir 74

Figure 28 : Invariants du secteur 2a Nationale Duguesclin 74
Figure 29 : Invariants du secteur 2b Nationale Duguesclin 74
Figure 30 : Invariants du secteur 3 La Réauté 75
Figure 31 : Invariants du secteur 3 La Réauté 75
Figure 32 : Plan de composition du secteur 1 Centre-Ville - Beaumanoir 76
Figure 33 : Synthèse de la programmation sur le secteur 1 Centre-Ville - Beaumanoir 78
Figure 34 : Projet de trame des espaces publics sur le secteur Centre-Ville - Beaumanoir 80
Figure 35 : Plan guide sur le secteur 1 Centre-ville - Beaumanoir 81
Figure 36 : Polarité à l'angle des rues Nationale et Duguesclin 82
Figure 37 : Illustration d'implantation bâtie en pignon 82
Figure 38 : Synthèse de la programmation sur le secteur 2 Nationale Duguesclin 83
Figure 39 : Organisation de la trame viaire du secteur Nationale Duguesclin 83
Figure 40 : Plan guide du secteur 2 Nationale Duguesclin 84
Figure 41 : Synthèse de la programmation sur le secteur 3 La Réauté 85
Figure 42 : Organisation de la trame viaire du secteur de La Réauté 86
Figure 43 : Plan guide du secteur 3 La Réauté 87
Figure 44 : Exemple d'opérations à mettre en place 88
Figure 45 : Synthèse de la programmation sur le secteur 4 Omelais-Nationale Nationale 88
Figure 46 :Extrait de plan avec l'aménagement d'un parvis au niveau de l'espace jeune 88
Figure 47 : Extrait de plan de l'espace public à la jonction Joliot-Curie et rue de Rennes 88
Figure 48 : Représentation schématique du futur espace public en lien avec la Maison des Jeunes 89
Figure 49 : Profil en travers de l'allée cavalière 89
Figure 50 : Trame viaire envisagée sur le secteur 4 Omelais-Nationale Nationale 90
Figure 51 : Plan guide du secteur 4 Omelais-Nationale Nationale 91
Figure 52 : Structuration des trames de circulations principales (tous modes confondus) 92
Figure 53 : Structuration des trames viaires et actives sur le secteur Beaumanoir-Centre-Ville 93
Figure 54 : Structuration des trames viaires et actives sur le secteur Nationale Duguesclin 93
Figure 55 : Structuration des trames viaires et actives sur le secteur Réauté 94
Figure 56 : Structuration des trames viaires et actives sur le secteur Omelais-Nationale Nationale 94
Figure 57 : Profil de la trame active sur le secteur Réauté 95
Figure 58 : Profil de l'allée cavalière sur le secteur Omelais-Nationale 95
Figure 59 : Illustration schématique de la transposition des faisabilités en règles de constructibilités inscrites au CPAUPE 97
Figure 60 : Localisation des périmètres d'étude 100
Figure 61 : Taux d'ensoleillement mensuels moyens 101
Figure 62 : Normales des températures mensuelles 101
Figure 63 : Ilots de chaleur urbains 102
Figure 64 : Normales de précipitations mensuelles 103
Figure 65 : Répartition mensuelle de la force et de la direction du vent 103
Figure 66 : Topographie de la commune de Thorigné-Fouillard 104
Figure 67 : Contexte géologique 106
Figure 68 : Contexte pédologique 108

Figure 69 : Réseau hydrographique 109
Figure 70 : Modules interannuels à Cesson-Sévigné (données 1987-2024), consulté le 07/01/2025 110
Figure 71 : Modules interannuels de l'Illet à Chasnet-sur-Illet (données 1990-2024), consulté le 07/01/2025 110
Figure 72 : Exutoires des ruissellements - secteur Centre-Ville - Beaumanoir 112
Figure 73 : Exutoire des ruissellements - secteur Nationale Duguesclin 113
Figure 74 : Exutoire des ruissellement - secteur Nationale nord 113
Figure 75 : Exutoires des ruissellements - secteur La Réauté 114
Figure 76 : Exutoires des ruissellements - secteur Omelais-Nationale 114
Figure 77 : Localisation des zones de protection 122
Figure 78 : Localisation des zonages d'inventaire 124
Figure 79 : Différents type de corridors écologiques 125
Figure 80 : Extrait de la trame verte et bleue du SRCE 127
Figure 81 : Cartographie des Milieux Naturels d'Intérêt Ecologique du SCOT du Pays de Rennes 129
Figure 82 : Cartographie des Grands Ensembles Naturels du SCOT du Pays de Rennes 130
Figure 83 : Trame verte et bleue du Pays de Rennes 131
Figure 84 : Occupation du sol 138
Figure 85 : Typologie des haies sur le secteur de la Réauté 143
Figure 86 : Localisation et aspect de la mare située sur le secteur de la Réauté 145
Figure 87 : Occupation du sol des secteurs Nationale Duguesclin et Nationale Nord 148
Figure 88 : Occupation des sols des secteurs Centre-Ville – Beaumanoir et Omelais-Nationale 149
Figure 89 : Localisation des espèces patrimoniales sur le secteur 3 159
Figure 90 : Localisation des espèces exotiques envahissantes sur les secteurs 1 et 4 162
Figure 91 : Localisation des espèces exotiques envahissantes sur le secteur 3 163
Figure 92 : Cartographie des enjeux flore/habitats sur le secteur 3 165
Figure 93 : Cartographie des enjeux flore/habitats sur les secteurs 2a et 2b 167
Figure 94 : Cartographie des enjeux flore/habitat sur les secteurs 1 et 4 168
Figure 95 : Exemples d'arbres présentant des trous d'émergence du Grand Capricorne sur le secteur de la Réauté (*Cerambyx cerdo*) 171
Figure 96 : Localisation de l'entomofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 2a et 2b 172
Figure 97 : Localisation de l'entomofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 1 et 4 173
Figure 98 : Localisation de l'entomofaune patrimoniale et de ses habitats sur le secteur 3 174
Figure 99 : Observation d'amphibiens sur le secteur élargi de La Réauté 176
Figure 100 : Observations d'amphibiens au sein du périmètre d'étude 180
Figure 101 : Espèces identifiées au sein des périmètres d'étude 184
Figure 102 : Localisation de l'herpétofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 2a et 2b 185
Figure 103 : Localisation de l'herpétofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 1 et 4 186
Figure 104 : Localisation de l'herpétofaune patrimoniale et de ses habitats sur le secteur 3 187
Figure 105 : Localisation des points d'écoute méthodologiques réalisés pour l'étude de l'avifaune 190
Figure 106 : Exemple d'habitats propices à la reproduction des oiseaux au sein des secteurs d'étude 195
Figure 107 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse et de ses habitats sur les secteurs 2a et 2b. 198
Figure 108 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse et de ses habitats sur les secteurs 1 et 4 199

Figure 109 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse et de ses habitats sur le secteur 3 200
Figure 110 : Localisation de l'avifaune patrimoniale en période internuptiale sur les secteurs 2a et 2b 201
Figure 111 : Localisation de l'avifaune patrimoniale en période internuptiale sur le secteur 3 202
Figure 112 : Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) 205
Figure 113 : Localisation de la mammalofaune patrimoniale contactée sur les secteurs 2a et 2b 206
Figure 114 : Localisation de la mammalofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 1 et 4 207
Figure 115 : Localisation de la mammalofaune patrimoniale et de ses habitats sur le secteur 3 208
Figure 116 : Protocole d'inventaire chiroptérologique 211
Figure 117 : Exemples d'arbres à cavités dans l'aire d'étude (secteur de la Réauté) 213
Figure 118 : Localisation des gîtes potentiels pour les chiroptères dans l'aire d'étude 214
Figure 119 : Activité acoustique des chiroptères en fonction des points d'écoute active et de la période d'inventaire 215
Figure 120 : Diversité spécifique et activité acoustique relatives aux écoutes actives 216
Figure 121 : Activité acoustique des chiroptères en fonction des points d'écoute active et de la période d'inventaire 217
Figure 122 : Diversité spécifique et activité acoustique relatives aux écoutes actives 217
Figure 123 : Activité acoustique et diversité spécifique des chiroptères par point d'écoute 218
Figure 124 : Activité acoustique des chiroptères en fonction des points d'écoute passive et de la saison 219
Figure 125 : Diversité spécifique et activité acoustique relatives aux écoutes passives 219
Figure 126 : Enjeux faunistiques sur les secteurs 2a et 2b 226
Figure 127 : Enjeux faunistiques sur les secteurs 1 et 4 227
Figure 128 : Enjeux faunistiques sur le secteur 3 228
Figure 129 : Synthèse des enjeux écologiques des secteurs 2a et 2b 231
Figure 130 : Synthèse des enjeux écologiques des secteurs 1 et 4 232
Figure 131 : Synthèse des enjeux écologiques du secteur 3 233
Figure 132 : Extrait de l'annexe E8 - plan 12 du PLUi de Rennes Métropole 234
Figure 133 : Classes d'hydromorphie selon le GEPPA 236
Figure 134 : Localisation des zones humides floristiques 238
Figure 135 : Inventaires des zones humides 2018 240
Figure 136 : Tracé supposé d'un ancien fossé comblé 241
Figure 137 : Aléa remontées de nappes 242
Figure 138 : Localisation des secteurs d'étude vis-à-vis du PPRi "Bassin Rennais" 244
Figure 139 : Trajectoire de quelques tempêtes ayant touché l'Europe (1950-2000) 245
Figure 140 : Aléa retrait/gonflement des argiles 247
Figure 141 : Catégories de bâtiments concernés par des règles parasismiques 248
Figure 142 : Risque sismique 249
Figure 143 : Potentiel radon de la commune de Thorigné-Fouillard 251
Figure 144 : Risque lié au Transport de Matières Dangereuses 252
Figure 145 : Localisation des ICPE les plus proches 254
Figure 146 : Localisation des sites BASIAS 256
Figure 147 : Echelle du bruit dans l'environnement 266
Figure 148 : Localisation des points de mesure acoustique 268

Figure 149 : Plan de repérage des compteurs routiers installés par ORFEA Acoustique 269
Figure 150 : Cartographie acoustique de l'état actuel 2023 sans projet (période jour) 271
Figure 151 : Cartographie acoustique de l'état actuel 2023 sans projet (période nuit) 272
Figure 152 : Pollution lumineuse à Thorigné-Fouillard 273
Figure 153 : Localisation des installations radioélectriques 275
Figure 154 : Secteur de la Vilaine amont 276
Figure 155 : Unités paysagère de "Rennes et ses environs" 277
Figure 156 : Thorigné-Fouillard dans le Grand Paysage 278
Figure 157 : Thorigné-sur-Vilaine 282
Figure 158 : Carrefour rue Nationale/rue Duguesclin 282
Figure 159 : 24 rue Duguesclin 283
Figure 160 : Allée Jules Ferry 283
Figure 161 : Carrefour rue Duguesclin/rue Gabriel Fauré 284
Figure 162 : Avenue Pierre Galery 284
Figure 163 : Nouvelle résidence au niveau du carrefour rue Nationale/rue Duguesclin 284
Figure 164 : Patrimoine archéologique 286
Figure 165 : Evolution de la population 287
Figure 166 : Population par grandes tranches d'âges 287
Figure 167 : Personnes de 15 ans ou plus vivant selon seules selon l'âge 288
Figure 168 : Evolution de la population de 15 à 64 ans par type d'activité en % 288
Figure 169 : Evolution de la population active de 15 à 64 ans selon la catégorie socio-professionnelle 289
Figure 170 : Activité et emploi de la population de 15 à 64 ans en 2019 292
Figure 171 : Activité et emploi de la population de 15 à 64 ans en 2021 292
Figure 172 : Localisation des équipements publics 294
Figure 173 : Extrait du diagnostic de l'étude sur le développement du commerce dans le cadre de la ZAC multi-sites 298
Figure 174 : OTEX du territoire 301
Figure 175 : Types de cultures du territoire 302
Figure 176 : Fragmentation du territoire (RPG 2014) 303
Figure 177 : Cultures présentes sur le territoire (source : RPG 2023) 304
Figure 178 : Localisation des acteurs agricoles (CUMA, ETA, négoces agricoles) 305
Figure 179 : Localisation des acteurs agroalimentaires du territoire 306
Figure 180 : Evolution des ETP entre 2010 et 2020 par commune (Agreste, Recensements agricoles 2010 et 2020) 307
Figure 181 : Part modale des déplacements de Rennes Métropole hors Rennes en 2007 et 2018 311
Figure 182 : Part modale des déplacements de la ville de Rennes en 2007 et 2018 311
Figure 183 : Part modale des déplacements des communes de Thorigné-Fouillard, Brécé et Acigné en 2007 et 2018 311
Figure 184 : Réseau routier 313
Figure 185 : Accidents reportés par la gendarmerie 2013-2022 314
Figure 186 : Densité de circulation en journée 315
Figure 187 : Campagne de comptages routiers 316
Figure 188 : Trafic TMJA 317

Figure 189 : Trafic HPM 318
Figure 190 : Trafic HPS 318
Figure 191 : Isochrones d'accessibilité piéton et cyclable 319
Figure 192 : Itinéraires cyclables et Réseau Express Vélo 320
Figure 193 : Réseau de transport en commun 320
Figure 194 : Vue de la rue Nationale au niveau du secteur Nationale nord 321
Figure 195 : Vue de l'avenue Pierre Galery 324
Figure 196 : Vue de la Ruelle du Tertre Rouge 325
Figure 197 : Vue du chemin rural de la Haute Réauté 325
Figure 198 : Evolution du trafic en situation de référence 326
Figure 199 : Réseau de collecte des eaux usées sur le secteur Centre-Ville/Beaumanoir 327
Figure 200 : Réseau de collecte des eaux usées sur le secteur Duguesclin/Nationale 328
Figure 201 : Réseau de collecte des eaux usées sur le secteur La Réauté 328
Figure 202 : Réseau de collecte des eaux usées sur le secteur Omelais-Nationale 329
Figure 203 : Volumes entrant à la station d'Acigné en 2023 330
Figure 204 : Charges entrantes à la station d'Acigné 330
Figure 205 : Récapitulatif annuel du fonctionnement du système de traitement 331
Figure 206 : Echéance probable de saturation des stations d'épuration 332
Figure 207 : Réseau de collecte des eaux pluviales 333
Figure 208 : Réseau de collecte des eaux pluviales sur le secteur Centre-Ville/Beaumanoir 334
Figure 209 : Réseau de collecte des eaux pluviales sur le secteur Duguesclin/Nationale 334
Figure 210 : Réseau de collecte des eaux pluviales sur le secteur La Réauté 335
Figure 211 : Réseau de collecte des eaux pluviales sur le secteur Omelais-Nationale 335
Figure 212 : Zonage pluvial 337
Figure 213 : Unités de production d'eau potable sur le bassin rennais 338
Figure 214 : Ouvrages hydrauliques au sein et à proximité du secteur Réauté 338
Figure 215 : Réseau d'alimentation eau potable et défense incendie sur le secteur Centre-Ville/Beaumanoir 339
Figure 216 : Réseau d'alimentation eau potable et défense incendie sur le secteur Duguesclin/Nationale 340
Figure 217 : Réseau d'alimentation eau potable et défense incendie sur le secteur La Réauté 340
Figure 218 : Réseau d'alimentation eau potable et défense incendie sur le secteur Omelais-Nationale 341
Figure 219 : Desserte du secteur Centre-Ville/Beaumanoir par les réseaux télécoms 342
Figure 220 : Desserte du secteur Duguesclin/Nationale par les réseaux télécoms 342
Figure 221 : Desserte du secteur La Réauté par les réseaux télécoms 343
Figure 222 : Desserte du secteur Omelais-Nationale par les réseaux télécoms 343
Figure 223 : Desserte du secteur Centre-Ville/Beaumanoir par les réseaux électriques 344
Figure 224 : Desserte du secteur Duguesclin/Nationale par les réseaux électriques 344
Figure 225 : Desserte du secteur La Réauté par les réseaux électriques 345
Figure 226 : Desserte du secteur Omelais-Nationale par les réseaux électriques 345
Figure 227 : Desserte du secteur Centre-Ville/Beaumanoir par le réseau gaz 346
Figure 228 : Desserte du secteur Nationale/Duguesclin par le réseau gaz 346
Figure 229 : Desserte du secteur La Réauté par le réseau gaz 347

Figure 230 : Desserte du secteur Omelais-Nationale par le réseau gaz 347
Figure 231 : Gestion des déchets 349
Figure 232 : Positionnement du secteur Centre-ville - Beaumanoir vis à vis du zonage réglementaire du PLUi 357
Figure 233 : Positionnement du secteur Nationale Dugueslin vis à vis du zonage réglementaire du PLUi .. 359
Figure 234 : Positionnement du secteur Nationale nord vis à vis du zonage réglementaire du PLUi 360
Figure 235 : Positionnement du secteur Omelais-Nationale vis à vis du zonage réglementaire du PLUi 361
Figure 236 : Positionnement du secteur Réauté vis à vis du zonage réglementaire du PLUi 363
Figure 237 : Coefficient de végétalisation du secteur Centre-ville/Beaumanoir 364
Figure 238 : Coefficient de végétalisation sur le secteur Nationale Dugueslin 364
Figure 239 : Coefficient de végétalisation sur le secteur Nationale nord 365
Figure 240 : Coefficient de végétalisation sur le secteur Omelais-Nationale 366
Figure 241 : Projet patrimonial, paysager trame verte et bleue 368
Figure 242 : Axes de développement de la Ville-Archipel 370
Figure 243 : OAP communale 372
Figure 244 : Plan des Servitudes d'Utilité Publique 377
Figure 245 : Problèmes de santé publique 389
Figure 246 : Evolution des températures moyennes tenant compte du scénario intermédiaire (en orange) et pessimiste (en rouge) 390
Figure 247 : Type de sécheresse 390
Figure 248 : Profil schématique de l'allée cavalière 393
Figure 249 : Plan réseau EU-EP envisagé sur le secteur 1 Centre-Ville - Beaumanoir 396
Figure 250 : Plan réseau EU-EP envisagé sur le secteur 2 Nationale-Dugueslin 397
Figure 251 : Plan réseau EU-EP envisagé sur le secteur 3 La Réauté 397
Figure 252 : Plan réseau EU-EP envisagé sur le secteur 4 Omelais - Nationale 398
Figure 253 : Principe de fonctionnement d'une cloison siphoïde 401
Figure 254 : Exemple de panneautage « zone environnementale sensible » sur divers chantiers » 422
Figure 255 : Exemple de panneautage « zone environnementale sensible » sur divers chantiers » 425
Figure 256 : Schéma d'implantation pour une haie multistrates (Source : Biotope) 444
Figure 257 : Exemple d'aménagement en bordure de voirie 445
Figure 258 : Principes de maintien de la trame bocagère et de ses lisières 468
Figure 259 : Localisation des trois ouvertures sur le bocage au niveau du secteur Nationale Dugueslin .. 469
Figure 260 : Vue actuelle du croisement rue Nationale/rue Féval 470
Figure 261 : Evolution des trafics par secteurs 480
Figure 262 :Evolution des trafics estimés d'ici à 2040 480
Figure 263 : Distribution du trafic estimée 481
Figure 264 : Distribution du trafic estimée par secteur 481
Figure 265 : Trafics attendus HPM 482
Figure 266 : Trafics attendus TMJA 483
Figure 267 : Trafic total journalier apporté par les différents ilots du projet (ref. Etude ARCADIS - 30220776 - Thorigné-Fouillard - DTU - ZA-Diagnostic-B) 486
Figure 268 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour) 487
Figure 269 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit) 488

Figure 270 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour) – secteur 1 489

Figure 271 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit)– secteur 1 489

Figure 272 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour)– secteur 2 490

Figure 273 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit)– secteur 2 490

Figure 274 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour)– secteur 3 491

Figure 275 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit)– secteur 3 491

Figure 276 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour) – secteur 4 492

Figure 277 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit) – secteur 4 492

Figure 278 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – Secteur 2 – Nationale Duguesclin..... 493

Figure 279 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – secteur 4 Omelais-Nationale..... 494

Figure 280 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments existants ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – rue Nationale..... 495

Figure 281 : Extrait du classement sonore des infrastructures de transport terrestre aux abords du projet.. 497

Figure 282 : Valeurs d'isolement minimal DnT,A,tr en dB 497

Figure 283 : Secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transport terrestre appliqués au projet 498

Figure 284 : Valeur d'isolement minimal DnT,A,tr à respecter pour l'Ilot 4 du Secteur 2 – Nationale Duguesclin 498

Figure 285 : Exemple d'implantation de bâtiment – Ilot H et I du secteur 4 - Omelais-Nationale 499

Figure 286 : Principe de préparation du soubassement d'un bâtiment neuf pour une activation ultérieure d'un Système de mise en Dépression du Sol (S.D.S.)..... 516

Figure 287 : Localisation des projets considérés pour l'analyse des impacts cumulés..... 518

Figure 288 : Artificialisation du territoire autour du projet de ZAC entre 2009 et 2022..... 519

Figure 289 : Localisation des parcelles de la zone d'étude sur la ZAC 523

Figure 290 : Normales climatiques sur la station météorologique de Rennes-Saint Jacques (source : Météo Bretagne, 2021). 526

Figure 291 : Distribution de l'irradiation mensuelle (orientation Sud, inclinaison de 10°) estimée sur la ZAC (source : PVGIS)..... 527

Figure 292 : Gisements d'énergie renouvelable les plus pertinents à l'échelle de la ZAC..... 527

Figure 293 : Évolution des seuils des indicateurs de la RE2020 (source : ALEC du Pays de Rennes). 530

Figure 294 : Estimation des besoins en chaleur par secteur de la ZAC..... 532

Figure 295 : Estimation des besoins en électricité par secteur de la ZAC. 533

Figure 296 : Processus de conception des bâtiments neufs et de prise en compte des énergies renouvelables. 533

Figure 297 : Schéma de la dépendance externe aux énergies d'une construction selon différents niveaux de performance et identification des usages pouvant être en partie couverts par des énergies renouvelables. 534

Figure 298 : Synthèse des points clés du Fonds Chaleur Territorialisé. 538

Figure 299 : Exemple de fiche de suivi environnemental de chantier 541

Liste des tableaux

Tableau 1 : Principales différences de programmation 23
Tableau 2 : Principales différences de programmation 98
Tableau 3 : Etat de la masse d'eau souterraine (sur la base des données 2012-2017) 108
Tableau 4 : Objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 pour la masse d'eau souterraine 108
Tableau 5 : Débits caractéristiques de la Vilaine à Cesson-Sévigné 110
Tableau 6 : Débits caractéristiques de l'Illet à Chasné-sur-Illet 110
Tableau 7 : Etat des masses d'eau superficielles selon le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 111
Tableau 8 : Objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 pour les masses d'eau superficielles 111
Tableau 9 : Calendrier et conditions météorologiques des prospections 132
Tableau 10 : Méthodologie de détermination du niveau d'enjeu des espèces végétales 134
Tableau 11 : Occupation du sol au sein du secteur de la Réauté 137
Tableau 12 : Habitats présents au sein du secteur Centre-ville - Beaumanoir 146
Tableau 13 : Habitats présents au sein du secteur Nationale-Duguesclin 146
Tableau 14 : Habitats présents au sein du secteur Nationale Nord 146
Tableau 15 : Habitats présents au sein du secteur Omelais-Nationale 147
Tableau 16 : Espèces floristiques remarquables connues dans la bibliographie communale 157
Tableau 17 : Espèces floristiques exotiques envahissantes connues dans la bibliographie communale 158
Tableau 18 : Espèces végétales patrimoniales observées sur le secteur d'étude 158
Tableau 19 : Espèces végétales exotiques envahissantes observées sur le secteur d'étude 160
Tableau 20 : Synthèse des enjeux flore / habitats du secteur de la Réauté 164
Tableau 21 : Synthèse des enjeux flore / habitats des secteurs en renouvellement urbain 166
Tableau 22 : Liste des invertébrés contactés au sein de l'aire d'étude 170
Tableau 23 : Espèces d'amphibiens recensées sur les secteurs d'étude 178
Tableau 24 : Espèces de reptiles recensées sur les secteurs d'étude 182
Tableau 25 : Indices de nidification 189
Tableau 26 : Espèces d'oiseaux contactés au sein des différents secteurs d'étude 196
Tableau 27 : Liste des mammifères contactés au sein des secteurs d'étude 204
Tableau 28 : Espèces de chiroptères mentionnées dans la bibliographie sur les communes de l'aire d'étude rapprochée 209
Tableau 29 : Espèces de chiroptères contactées au sein de l'aire d'étude 221
Tableau 30 : Habitat humide inventorié dans le cadre des investigations botaniques 236
Tableau 31 : Normes réglementaires de qualité de l'air 259
Tableau 32 : Textes de référence concernant la lutte contre le bruit 265
Tableau 33 : Liste des appareils de mesure utilisés 267
Tableau 34 : Trafics journaliers durant les différentes campagnes de mesure 269
Tableau 35 : Résultats des mesures de bruit recalées sur le trafic routier 270
Tableau 36 : Niveau de référence pour l'exposition du public aux champs électromagnétiques 274

Tableau 37 : Comparaison du nombre d'exploitations agricoles et de la Surface agricole utile (SAU) du territoire entre 2010 et 2020 (Recensements agricoles 2010 et 2020) 303

Tableau 38 : Production brute standard (PBS) du territoire en 2020, hors OTEX cultures fruitières ou maraîchage, comparée à la SAU (en ha) 304

Tableau 39 : Récapitulatif de l'ensemble des acteurs agroalimentaires situés sur le territoire 305

Tableau 40 : Récapitulatif de l'ensemble des actions de ventes directes dans l'ensemble du territoire aux alentours du projet 306

Tableau 41 : Cultures exploitées par le GAEC Toi Joly sur le secteur de la Réauté 307

Tableau 42 : Cultures exploitées par Fabienne Toinel sur le secteur de la Réauté 308

Tableau 43 : Calendrier d'intervention en phase chantier 433

Tableau 44 : Période d'intervention pour le Laurier-Cerise 436

Tableau 45 : Période d'intervention pour le Robinier faux-acacia 437

Tableau 46 : Période d'intervention pour l'Herbe de la Pampa 437

Tableau 47 : Période d'intervention pour l'Arbre à papillon 437

Tableau 48 : Période d'intervention pour l'Erable sycomore 438

Tableau 49 : Impacts résiduels et mesures d'évitement et de réduction pour chaque habitat sur tous les secteurs d'étude en phase chantier 446

Tableau 50 : Impacts résiduels et mesures d'évitement et de réduction pour chaque taxon faunistique sur tous les secteurs d'étude en phase chantier 448

Tableau 51 : Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) des voies considérées à l'horizon Projet 486

Tableau 52 : Niveaux sonores en façade des bâtiments présentant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) de jour 493

Tableau 53 : Niveaux sonores en façade des bâtiments existants présentant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) de jour 494

Tableau 54 : Niveau d'isolation des façades, DnT,A,tr minimum 496

Tableau 55 : Sources consultées pour l'analyse des impacts cumulés avec d'autres projets 517

Tableau 56 : Projets considérés pour l'analyse des impacts cumulés 517

Tableau 57 : Usages pris en compte dans la règlementation. 528

Tableau 58 : Indicateurs présents dans la RE2020 (source : ALEC du Pays de Rennes). 529

Tableau 59 : Synthèse de la surface de plancher pour chaque secteur de la ZAC. 531

Tableau 60 : Consommation d'énergie primaire par type de construction et par usage. 532

Tableau 61 : Illustration des types de modules PV-T. 535

Liste des annexes

Annexe 1 : Critères de définition des espèces remarquables 550

Annexe 2: Liste des espèces faunistiques recensées sur la commune de Thorigné-Fouillard 551

Annexe 3 : Listes des espèces végétales observées au sein des secteurs en renouvellement urbain 557

Annexe 4 : Espèces végétales observées sur le secteur de la Réauté 560

Annexe 5: Etude acoustique, décembre 2024, ORFEA 562

Annexe 6: Etude de trafic, décembre 2024, ARCADIS 563

Annexe 7: Bilan annuel de fonctionnement du système d'assainissement collectif d'Acigné, 2023 564

Annexe 8: Etude préalable agricole, janvier 2025, Ter-Qualitechs 565

1 PREAMBULE

La présente étude d'impact est réalisée dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC multi-sites sur la commune de Thorigné-Fouillard (35) au stade création. Le projet vise la réalisation d'un programme d'habitat réparti sur 4 secteurs pour une superficie totale de 39,9 ha.

- Centre-ville-Beaumanoir (4,37 ha)
- Nationale Duguesclin (7,12 ha)
- La Réauté (18,01 ha)
- Omelais-Nationale (10,39 ha)

Thorigné-Fouillard accueillait environ 8278 ménages en 2021 et fait partie de Rennes Agglomération, une des métropoles les plus dynamique de France et qui connaît une croissance régulière depuis les années 60. La commune de Thorigné-Fouillard prend place au nord-est de Rennes au carrefour de la rocade rennaise et de l'A84.
Trois des quatre secteurs du projet de ZAC prennent place en renouvellement urbain, le dernier prenant place en extension sud-ouest de la ville dans le secteur de la Réauté.

La ZAC multi-sites de Thorigné-Fouillard a déjà fait l'objet d'un dossier de création portant sur 3 secteurs pour un total de 40,79 ha :

- Centre-Ville-Beaumanoir (2,90 ha)
- Nationale Duguesclin (0,93 ha)
- La Réauté (36,96 ha)

Un premier dossier de création avait donc été déposé en 2019. L'avis de la MRAe avait pointé plusieurs points faibles et pistes d'amélioration :

- déséquilibre des périmètres en espaces en renouvellement urbain et extension urbaine
- densité qui est trop faible
- mobilités et notamment la gestion des flux de circulations à venir
- acoustique sur le secteur Nationale Duguesclin notamment
- qualité de l'air

Cependant, afin de permettre, entre autres, la prise en compte de la future desserte de la commune par un transport en commun du type Trambus/Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) depuis la station terminus de la ligne B du Métro, la ré-interrogation des objectifs de développement durable ou de qualité des constructions ainsi que l'intégration de la notion d'urbanisme dit « acceptable » dans le cadre de l'opération d'aménagement, la commune a souhaité reprendre les études déjà réalisées et a missionné un groupement de bureaux d'étude pour la production des dossiers de création et de réalisation modificatifs de la ZAC.

Le présent dossier est établi conformément à la législation en vigueur, en particulier le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

L'étude d'impact se compose successivement, conformément à l'article R.122.5 du Code de l'Environnement

- d'un résumé non technique ;
- d'une description de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires;
- d'une description de l'état actuel de l'environnement et de son évolution en cas de mise en œuvre du projet (scénario de référence), et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ;
- d'une analyse des éventuelles incidences notables, des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et sur la santé humaine ;
- une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné et ses incidences cumulées avec d'autres projets ;
- d'une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, et une indication des principales raisons du choix effectué et les raisons pour lesquelles, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
- de l'énoncé des mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables sur l'environnement ou la santé humaine, l'estimation des dépenses correspondantes et la définition des modalités de suivi des mesures et du suivi de leurs effets ;
- d'une présentation des moyens ou méthodes mis en œuvre pour apprécier les incidences notables sur l'environnement ;
- d'une présentation des auteurs de l'étude : noms, qualités et qualifications.

2 RESUME NON TECHNIQUE

2.1 Description du projet

2.1.1 Contexte

Le projet de ZAC multi-sites prend place sur la commune de Thorigné-Fouillard dans le département d'Ille-et-Vilaine (35).

La commune connaît depuis plusieurs années une croissance démographique forte en lien avec le développement de l'agglomération rennaise. La ville de Thorigné-Fouillard a de ce fait souhaité créer une Zone d'Aménagement Concerté de manière à préciser les besoins à satisfaire à partir de 2025, et à y apporter des réponses adaptées aux capacités d'accueil du territoire.

L'approbation de la ZAC existante et sa modification ont été décidé lors du même Conseil Municipal.

La modification du projet de ZAC multi-sites a été envisagée pour tenir compte :

- De la perspective de l'arrivée du trambus en lien avec le terminus de la ligne B du métro de Rennes (station ViaSilva)
- Pour réinterroger les objectifs de développement durable et qualité des constructions ainsi que l'intégration de la notion d'urbanisme dit « acceptable » à l'aube de l'approbation de la loi Climat et Résilience qui a introduit le concept de Zéro Artificialisation Nette (ZAN)
- Pour tenir compte des points faibles relevés par la MRAe.

Les principaux points faibles de la ZAC multi-sites V1 portent sur les investigations environnementales d'une part et un déséquilibre dans la définition des périmètres qui comprennent une part d'extension urbaine trop importante.

Les objectifs de la modification de la ZAC multi-sites V1, visent ainsi à :

- La redéfinition des périmètres d'études préalables
- La définition des modalités de concertation via deux temps de travail et une réunion publique de restitution
- La reprise des études environnementales

2.1.2 Présentation du projet

La ZAC multi-sites modifiée se répartit sur 4 secteurs chacun ayant sa particularité :

- **Le secteur 1 Centre-ville Beaumanoir/4,37 ha en renouvellement urbain** (en partie inclus dans la ZAC multi-sites initiale) : polarité historique de la commune marquée par la présence de nombreux équipements et d'un tissu commerçant de proximité.
  L'esquisse retenue sur ce secteur prévoit la réalisation de 272 logements dont 163 sont déjà engagés ou en réflexion avancée (rue de la Mare Pavée et rue des Vignes) et 109 sont prévus sur des îlots dont la programmation sera à affiner et 855 m² dédiés à l'extension de la médiathèque pour l'école de musique ou fab/lab, 310 m² dédiés à la création d'un équipement en lien avec le tissu associatif à long terme dans une ancienne longère située rue Beaumanoir face à l'église et 470m² dédiés aux commerces ou à l'activité en rdc de l'ilot B. Enfin le secteur 1 prévoit aussi la réalisation d'un parc urbain sur l'îlot F sur une surface de 3385 m².
  L'esquisse du secteur Centre-ville Beaumanoir s'articule sur la recomposition de l'espace public :
  - Création d'un parvis relié à la médiathèque et à l'école
  - Prolongement de la trame active vers les Longrais, le pôle Anne-de-Bretagne et la ZAC de la Vigne
  - La trame végétale existante intégrée au projet
  - La reconfiguration de la rue Beaumanoir



Figure 1 : Plan guide du secteur 1 Centre-Ville - Beaumanoir

- **Le secteur 2 Nationale Duguesclin/7,12 ha en renouvellement urbain** (en partie inclus dans la ZAC multi-sites initiale) : ce secteur prend naissance à la jonction de la rue Nationale et de la rue Duguesclin et s'étend de façon discontinue depuis ces voies et dans l'épaisseur du tissu urbain. Ce secteur de renouvellement urbain est aussi une polarité historique de la commune. Sur l'ensemble du périmètre ce secteur prévoit la réalisation de 339 logements dont 116 sont déjà engagés ou en réflexion avancée et 223 sont prévus dans des îlots dont la programmation sera affinée et 2260 m² répartis dans les îlots A, D et H.
  L'esquisse du secteur Nationale Duguesclin s'articule sur la reconquête de l'intersection entre la rue Nationale et la rue Duguesclin et la création de nouvelles perméabilités en cœur d'îlot entre ces deux rues. L'esquisse s'appuie également sur la nécessité de jalonner la rue Nationale pour l'animer.



Figure 2 : Plan guide du secteur 2 Nationale Dugueslin

- **Le secteur 3 La Réauté/18,01 ha en extension urbaine** (en partie inclus dans la ZAC multi-sites initiale) : secteur d'extension urbaine en lisière sud-ouest du tissu urbanisé, c'est un secteur principalement dédié à l'habitat collectif avec une part de logements individuels groupés : 556 logements collectifs et 69 logements individuels groupés. Trois emprises sont dédiées aux équipements publics :
    - Un emplacement de 8885 m² au sud de la Réauté pour la relocalisation des services techniques actuellement situés sur le secteur de l'Omelais-Nationale. Les bâtiments devant vieillissants et ne répondant plus aux besoins de la commune, la commune a souhaité délocaliser les services techniques municipaux sur le secteur de la Réauté, mieux adapté au flux que génère le Centre Technique Municipal. Cette délocalisation permet en outre de libérer un potentiel en renouvellement sur le secteur de la Réauté.
    - Un emplacement de 5550 m² incluant la ferme de la Petite Réauté, destiné à la création d'un équipement culturel multi-usages
    - Un emplacement de 9025 m² dédié à la création d'un cimetière. Le cimetière existant arrivant à saturation, son extension s'est révélée impossible au regard des enjeux liés aux nappes souterraines. De fait, la création d'un nouveau cimetière est indispensable pour répondre aux besoins à moyen et long terme (en lien avec les projections démographiques).

      A noter que ces équipements nécessitent des besoins en stationnement sur des plages horaires différentes ce qui permet la création d'un espace de stationnement mutualisé (besoin salle polyvalente ciblé durant les week-ends, besoins cimetière relativement ponctuels, besoin services techniques ciblé en semaine.

  L'esquisse du secteur de La Réauté s'appuie sur la nécessité de créer un espace public porteur de l'identité paysagère du secteur avec le bocage comme fil conducteur du maillage du quartier.

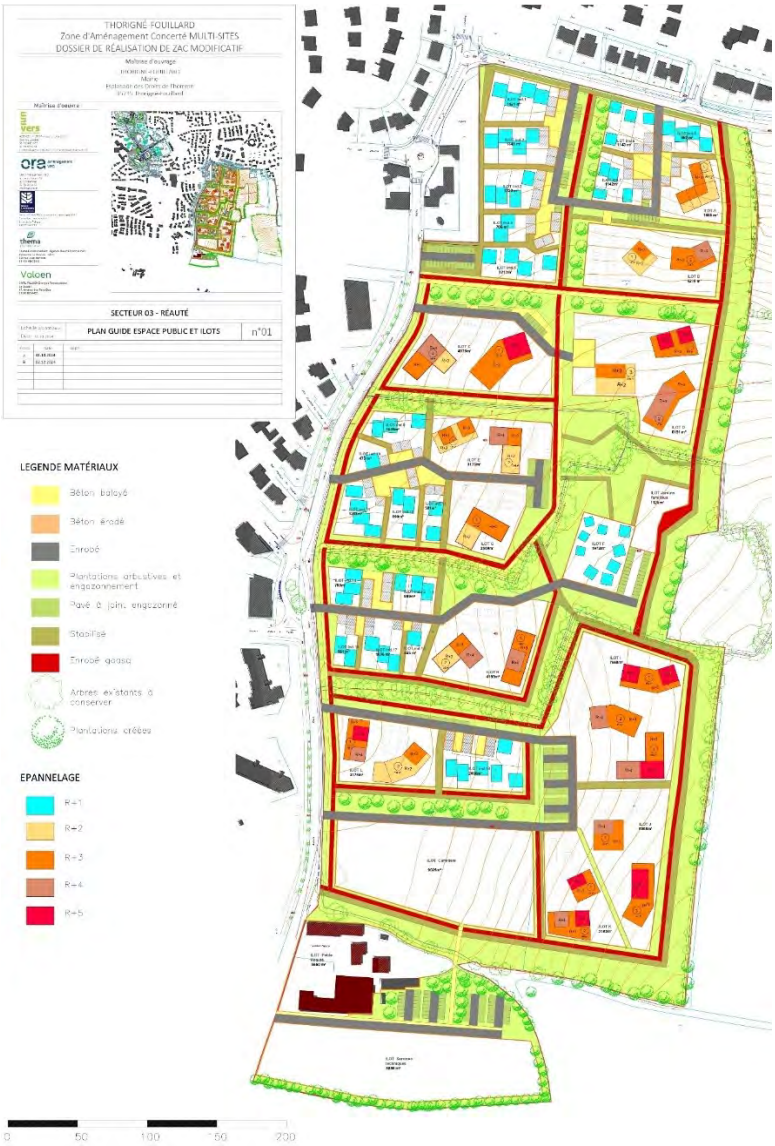


Figure 3 : Plan guide du secteur 3 La Réauté

- **Le secteur 4 de l'Omelais-Nationale/10,39 ha en renouvellement urbain :** secteur de renouvellement urbain destiné à la création de logements collectifs, d'un équipement culturel et de locaux d'activités. Lien entre la rue Nationale et le secteur centre-ville Beaumanoir, la programmation de ce secteur est estimée à 535 logements collectifs, 3155 m² de surface plancher dédié à l'activité économique et une emprise parcellaire de 1265 m² incluant l'actuelle maison des Jeunes qui sera conservé pour rénover cet espace et qui sera associé à la création d'un parvis public de 1600 m². Ce secteur prévoit également 8215 m² pour la réalisation d'un nouvel équipement sportif, complémentaire au pôle des Longrais déjà existant, et d'une emprise au sol de 2000 m².

  Le projet s'articule également autour de trois parvis/placettes qui jalonnent à la fois la jonction de ce secteur avec la rue Nationale mais aussi l'avenue Joliot-Curie avec l'Espace Jeune et le croisement de l'avenue avec la rue de la Clotière.

  Il est notamment prévu la rénovation d'un bâtiment ancien à destination de la Maison des Jeunes déjà en place sur ce secteur ainsi que la création d'un espace public en lien avec celle-ci.
  La programmation de ce secteur a pour objectif de relier la rue Nationale et le secteur Centre-Ville-Beaumanoir via le pôle sportif des Longrais. Pour cela, une allée cavalière de près de plus de 700 mètres linéaires va être créée. Elle traversera le secteur de part et d'autre en parallèle de l'avenue Irène Joliot-Curie.



Figure 4 : Plan guide du secteur 4 Omelais Nationale

L'ensemble des secteurs devrait donc permettre la réalisation de 1781 logements et 5885 m² de surface plancher d'activités commerçante et l'extension/réalisation d'équipements communaux.

- Secteur centre-ville Beaumanoir : Ecole de musique, fab/lab, bâti ancien à réhabiliter en équipement dédié au tissu associatif, parc urbain
- Secteur de la Réauté :
  - Construction de nouveaux services techniques
  - Création d'une salle polyvalente sur le site de la Petite Réauté
  - Création du cimetière
- Secteur de l'Omelais-Nationale : Réhabilitation de l'espace jeune et de ses abords et extension du pôle sportif

La création de 1781 logements, à raison d'un rythme moyen de 106 logements/an, permettrait de répondre aux besoins en logements de la commune sur 17 ans, soit jusqu'en 2042. Sur la base d'un taux d'occupation projeté à 2,2 habitant/logement, le projet permettrait à terme l'accueil d'un peu plus de 3800 habitants.

2.1.3 Synthèse des principales modifications programmatiques de la ZAC multi-sites

Tableau 1 : Principales différences de programmation

	ZAC actuelle	ZAC modifiée
Superficie des secteurs	Centre/Beaumanoir : 2,9 ha Dugueslin Nationale : 0,93 ha Réauté : 36,9 ha	Centre-Ville/Beaumanoir : 4,37 ha Nationale Dugueslin : 7,12 ha Réauté : 18,01 ha Omelais-Nationale : 10,39 ha
Nombre de logements total	Centre/Beaumanoir : 150 logements Dugueslin Nationale : 70 logements Réauté : 1050-1100 logements	Centre-Ville/Beaumanoir : 272 logements Nationale Dugueslin : 339 logements Réauté : 635 logements Omelais-Nationale : 535 logements

Densité brute (nb de logements/superficie du secteur)	Centre/Beaumanoir : 51,7 lgts/ha Dugueslin Nationale : 75,2 lgts/ha Réauté : 28,4 - 29,8 logts/ha	Centre-Ville/Beaumanoir : 62,24 logts/ha Nationale Dugueslin : 47,61 logts/ha Réauté : 35,25 logts/ha Omelais-Nationale : 51,4 logts/ha
Logements individuels	Centre/Beaumanoir : 3 logements Dugueslin Nationale : 0 logement Réauté : 315-330 logements	Centre-Ville/Beaumanoir : 0 logement Nationale Dugueslin : 16 logements Réauté : 69 logements Omelais-Nationale : 0 logements
Logements semi-collectifs ou individuels superposés	Centre/Beaumanoir : 12 logements Dugueslin Nationale : 16 logements Réauté : 231-242 logements	
Logements collectifs	Centre/Beaumanoir : 135 logements Dugueslin Nationale : 53 logements Réauté : 504 – 528 logements	Centre-Ville/Beaumanoir : 272 logements Nationale Dugueslin : 325 logements Réauté : 566 logements Omelais-Nationale : 535 logements
Equipements publics	Réauté : 3,5 ha réservés à des complexes sportifs et un nouveau groupe scolaire	Centre-Ville/Beaumanoir : 855 m² dédiés à la médiathèque (école de musique ou fab/lab), 310 m² dédié au tissu associatif et 3385 m² dédiés à un parc urbain Nationale Dugueslin Réauté : 8886 m² dédié au Centre Technique Municipal, 9025 m² dédié à un cimetière, 5550 m² dédié à une salle polyvalente Omelais-Nationale : 8215 m² dédié à l'extension du pôle des Longrais dont 2000 pour un bâtiment sportif
Activités, services et bureaux	Centre/Beaumanoir : 1000 m² Dugueslin Nationale : 500 m²	Centre-Ville/Beaumanoir : 470 m² Nationale Dugueslin : 2258 m² Réauté : - Omelais-Nationale : 3154 m²

2.2 Etat initial de l'environnement

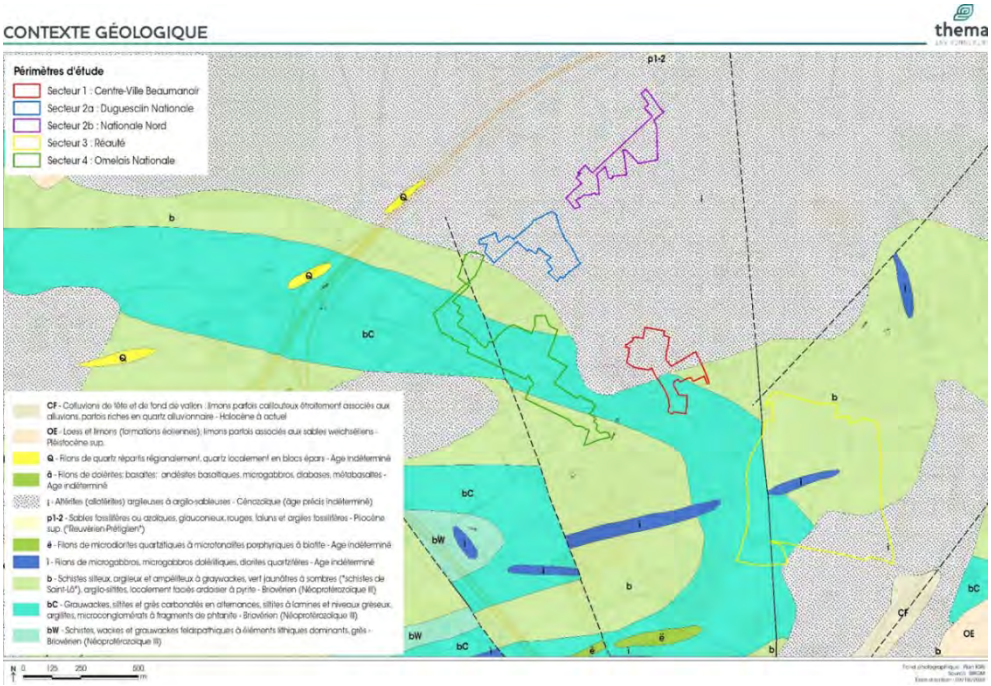
L'élaboration de l'état initial de l'environnement a porté sur 5 périmètres d'étude définis de la façon suivante :

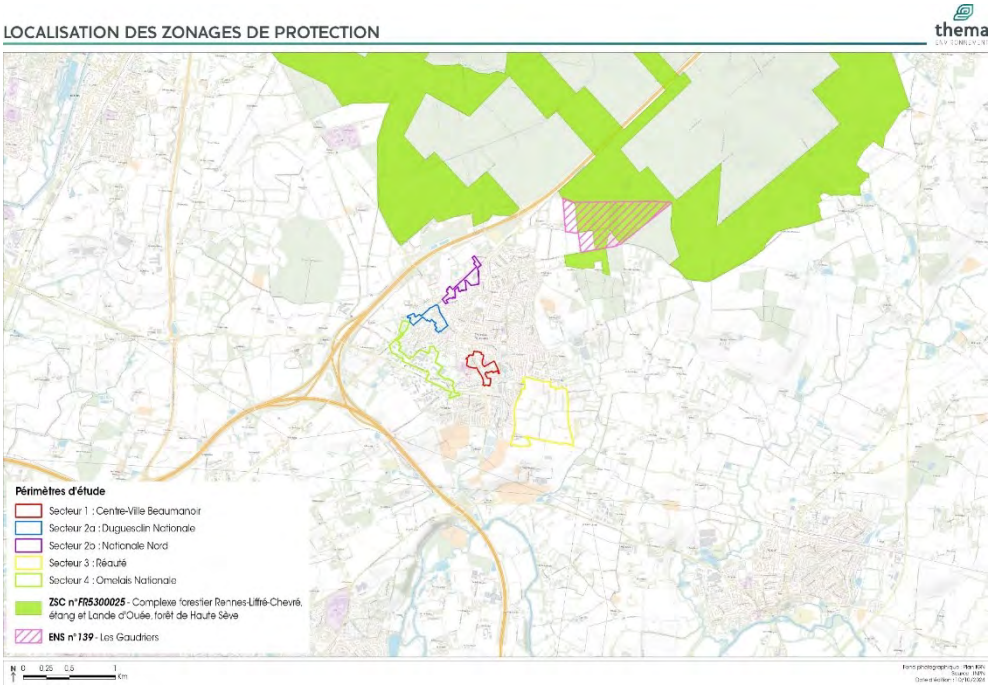
> Secteur 1 : Centre-ville – Beaumanoir
> Secteur 2a : Nationale Duguesclin
> Secteur 2b : Nationale Nord
> Secteur 3 : Réauté
> Secteur 4 : Omelais-Nationale Nationale

A noter que les diagnostics réalisés par ACARDIS (trafics/déplacements) et par ORFEA (acoustique) ont été réalisés sur la base des périmètres de ZAC étant donné que leur réalisation est intervenue plus tard.

Le tableau suivant synthétise l'état initial des périmètres d'étude selon les différentes thématiques traitées et un niveau d'enjeu est attribué à chacune de ces thématiques.

Légende :	Nul/Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Majeur

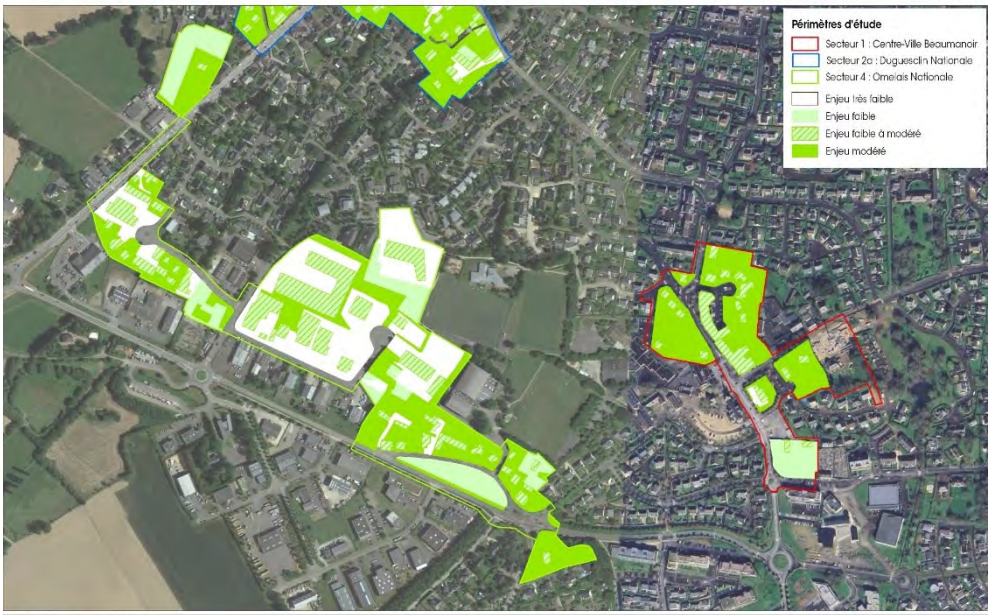
	Synthèse	Niveau d'enjeu
Cadre physique	La commune bénéficie d'un climat clément mais est susceptible d'être concernée par le phénomène d'îlot de chaleur. La topographie ne constitue pas une contrainte dans le cas présent par rapport au projet d'aménagement. La géologie est hétérogène selon les secteurs d'étude. Des études géotechniques seront nécessaires.  Les eaux souterraines sont sensibles aux nitrates mais ne présentent pas d'enjeux sensibles. Tous les secteurs de la ZAC se rejetant dans des cours d'eau de petit calibre avant d'atteindre la Vilaine ou l'Illet, l'enjeu qualité du rejet pluvial est significatif. La commune de Thorigné-Fouillard est concernée par le SDAGE du bassin Loire-Bretagne et le SAGE Vilaine.	Modéré

Cadre biologique	Bien que situé en dehors de son périmètre, les secteurs d'étude sont concernés par la ZSC « FR5300025 Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » situé à 730 m au nord du secteur Duguesclin/Nationale.  Les secteurs d'étude se situent au sein des espaces urbanisés ou en périphérie mais n'intersectent pas de réservoirs de biodiversité. Les milieux présentent un intérêt très faible à modéré pour la flore. Aucune espèce d'intérêt patrimoniale n'a été recensée au sein de l'aire d'étude. La grande majorité des parcelles situées au sein des secteurs urbanisés (Centre-Ville-Beaumanoir, Nationale Duguesclin, Nationale Nord, Nationale Sud et Omelais-Nationale) n'ont pas pu faire l'objet d'investigations minutieuses sur un cycle annuel complet. Des potentialités pour l'avifaune et les chiroptères ne sont pas à exclure. Le secteur de la Réauté, et ses haies bocagères présentent un intérêt certain pour l'entomofaune avec la présence d'arbres à grands capricorne, pour l'avifaune avec des milieux de reproduction intéressant et pour les chiroptères avec la présence d'arbres à cavités et comme site de chasse.	Modéré

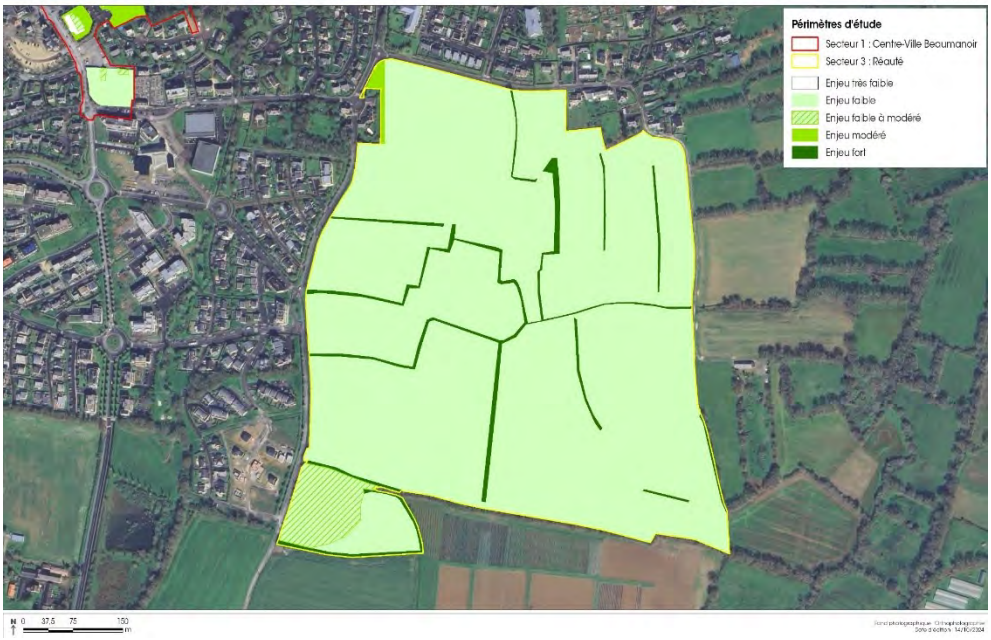
SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES (1/3)

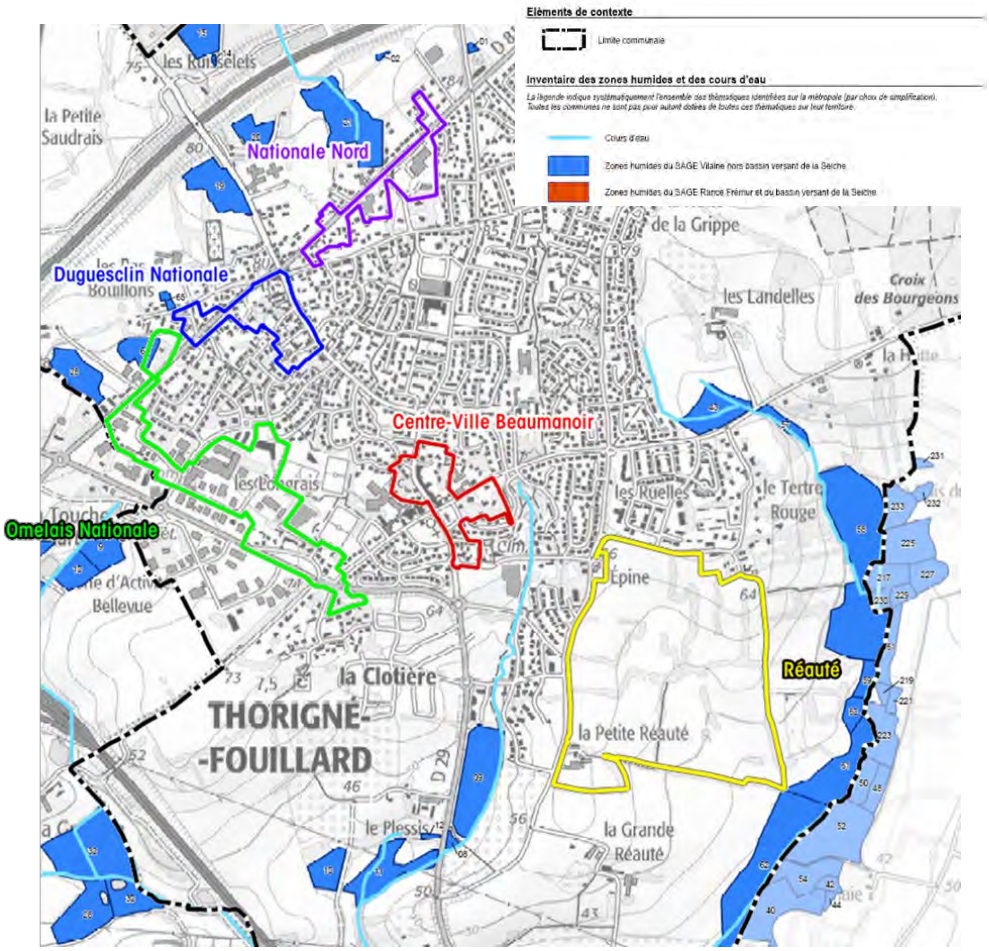


SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES (2/3)



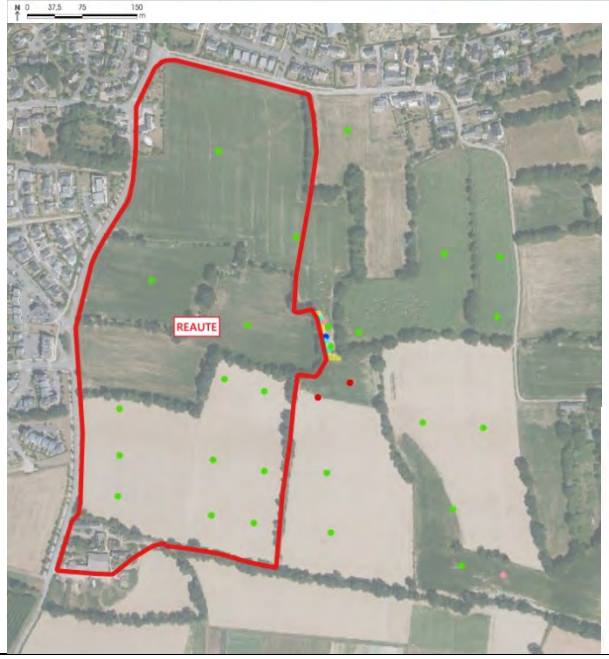
SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES (3/3)



Zones humides	Le PLUi de Rennes Métropole identifie une zone humide en bordure ouest du secteur Omelais Nationale.  Les secteurs en renouvellement urbain étant déjà urbanisés n'ont pas fait l'objet d'une délimitation des zones humides. En revanche, le secteur de la Réauté a fait l'objet de prospection qui ont permis d'identifier une zone humide pédologique de 500 m² sur une partie du périmètre qui sera finalement exclue de la ZAC et une zone humide floristique de 932 m².	Modéré

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES BOTANIQUES





Légende

Périmètre ZAC

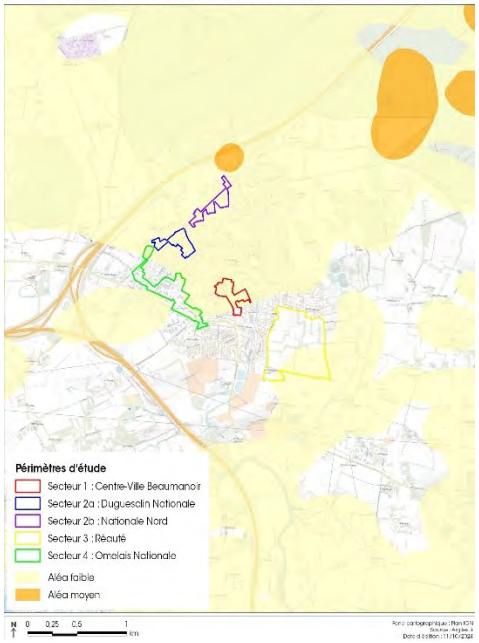
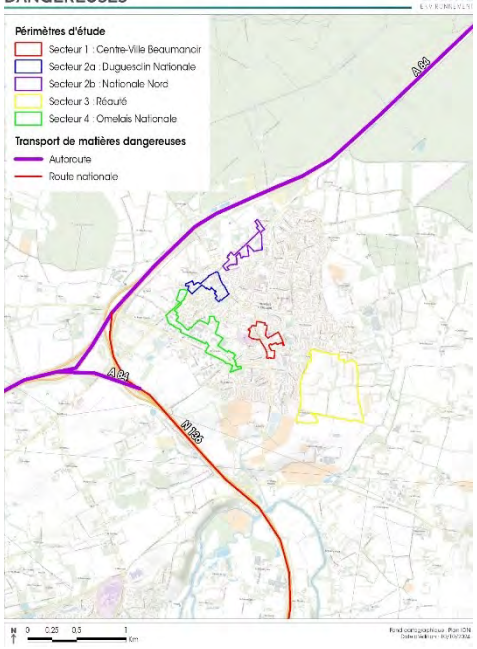
Sondages pédologiques

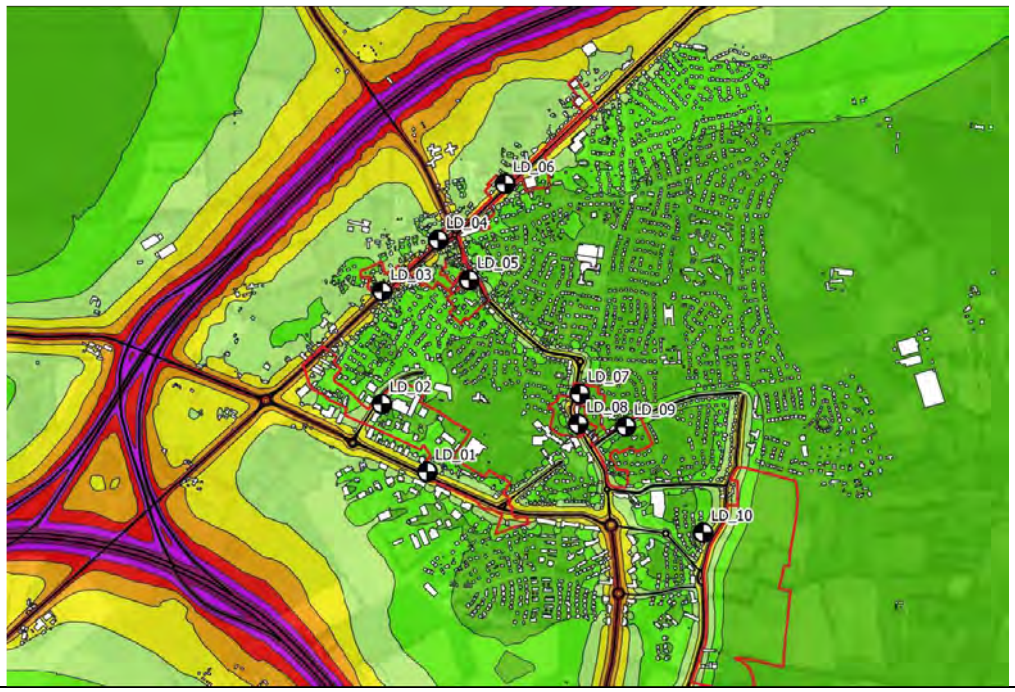
- Brunifié sain
- IIIa
- IIIb

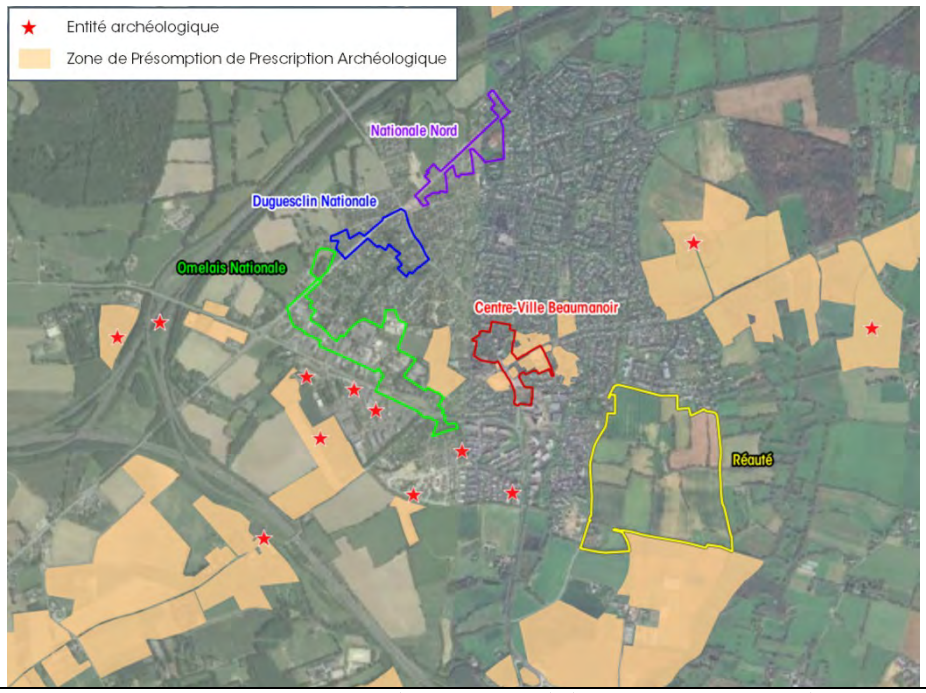
(Catégories de sol GEPPA)

- IVb
- Va

Zone humide

Risques majeurs	La base de données Géorisques révèle, de l'aléa remontées de nappes est nul sur la globalité des secteurs de la ZAC. Les secteurs d'étude ne sont pas concernés par le PPRi, néanmoins, une attention particulière devra être portée à la gestion des eaux pluviales au droit des secteurs afin de ne pas générer d'écoulements susceptibles d'amplifier le risque d'inondation en aval. L'ensemble des communes du département de l'Ille-et-Vilaine est concerné par le risque tempête. Aucune cavité souterraine n'a été recensée sur l'ensemble du territoire de la commune de Thorigné-Fouillard. L'aléa retrait/gonflement des argiles est faible au droit des secteurs Nationale nord, Nationale Duguesclin et Centre-ville/Beaumanoir. L'aléa est faible également au nord-est du secteur Omelais-Nationale et au sud-est du secteur de La Réauté. Dans les zones de sismicité faible (zone 2), les règles de construction parasismiques sont obligatoires pour toute construction neuve ou pour les travaux d'extension sur l'existant, pour les bâtiments de catégories III et IV. Elles sont également obligatoires pour les travaux lourds, pour les bâtiments de catégorie IV (décret 2010-1254 du 22 octobre 2010). La commune est concernée par un risque radon de catégorie 3. L'A84, où le risque TMD est important se situe à 230 m du site Nationale Nord et à 350 m des sites Nationale Duguesclin et Nationale Sud. RETRAIT / GONFLEMENT DES ARGILES  RISQUE DE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES  Les secteurs ne se situent pas à proximité directe d'ICPE.	Modéré

Pollutions et nuisances	Les secteurs d'étude ne sont pas concernés par des sites potentiellement pollués dont le réaménagement pourrait être sensible. En conclusion, les principales sources de pollution sur la commune de Thorigné-Fouillard sont liées au transport et au secteur résidentiel (et notamment des installations de chauffage). La partie nord du secteur Nationale nord est interceptée en petite partie par le secteur affecté par le bruit de l'A84. Les niveaux sonores actuels sont principalement influencés par le bruit des infrastructures de transports terrestres, en particulier l'A84, la N136 (rocade), la rue Nationale et l'avenue Irène Joliot Curie. La zone est donc considérée comme d'ambiance sonore modérée. Les périmètres de la ZAC se situent en zone orange à jaune à mesure que l'on s'éloigne du centre urbain. Entre 200 et 500 étoiles sont visibles. Dans de bonnes conditions la Voie Lactée peut apparaître dans les secteurs les plus éloignés du centre urbain. 	Modéré

Patrimoine paysager, culturel et architectural	Thorigné-Fouillard se situe sur les hauteurs de ce bassin et en recul de la vallée de la Vilaine. Encadré par la forêt et la Vilaine, le territoire de Thorigné-Fouillard, issus de la fusion des deux communes de Thorigné au sud et de Fouillard au nord, est aujourd'hui marqué par la présence d'infrastructures routières massives. Entre 1980 et 2010, la réalisation de l'A84 a incité la commune à se développer à nouveau à proximité de la rue Nationale, dont le trafic a été largement diminué après la réalisation de l'autoroute. Thorigné-Fouillard s'est donc peu à peu tourné vers son ancienne polarité de Fouillard mais s'est en parallèle développé également vers l'ouest. Entre Thorigné-Fouillard et Acigné, perdure un parcellaire agricole maillé de bocage. Selon la DRAC, la commune de Thorigné-Fouillard est concernée par des Zones de Présomption de Prescription Archéologique. Le secteur Centre-Ville-Beaumanoir est concerné par cette ZPPA.  	Modéré
Cadre socio-économique	Depuis 1968, la population de Thorigné-Fouillard a été quasiment multipliée par 10. Ce rythme d'augmentation fort est le résultat de plusieurs facteurs combinés : l'attractivité de la Bretagne et plus particulièrement de la métropole Rennaise corrélée à une politique locale de production de logements en phase avec cette attractivité. La commune est essentiellement résidentielle avec une majorité de résidence principale et un faible Indice de Concentration de l'Emploi. Elle dispose néanmoins d'un tissu commercial et de services plutôt bien développé en phase avec les besoins de la population thoréfoléenne. La commune dispose de nombreux équipements culturels et sportifs mais dispose d'une faible densité de services publics en comparaison avec le reste de Rennes Métropole Les activités commerciales sont peu denses et concentrées dans le centre-ville. Le parcellaire agricole est peu étendu autour de la commune qui accueille 6 exploitations agricoles. Les parcelles du secteur de la Réauté (périmètre retenu dans la ZAC) sont exploitées par 3 exploitants agricoles.	Faible

Trafic	Aux heures de pointe, la circulation est dense sur les voies du centre-ville, mais sans ralentissements prolongés. La part de l'utilisation de la voiture est néanmoins en baisse depuis plusieurs années, il est fort probable que cette baisse se poursuivent au regard des aménagements en faveur des mobilités douces. La marche est un mode bien utilisé dans le centre-bourg de Thorigné-Fouillard. Il convient d'améliorer les cheminements et traversées pour les piétons en particulier en accès aux équipements, commerces et services sur le secteur de la rue Nationale, tout en continuant la politique de diminution des vitesses des véhicules là où la densité urbaine est importante pour favoriser la sécurité de tous. La desserte bus est fortement orientée vers Rennes, avec des fréquences importantes aux heures de pointe. Thorigné-Fouillard est bien desservie et les secteurs de la ZAC sont à proximité immédiate des arrêts déjà existants. On peut supposer que cette baisse de l'utilisation de la voiture se prolonge dans les prochaines années, du fait de la mise en service de la ligne B du métro, des efforts faits sur les aménagements qualitatifs pour les piétons et les cycles, ainsi que les contraintes (vitesse, plan de circulation, stationnement) pour les voitures en centre-ville. Le développement de ces nouvelles mobilités conforte d'ailleurs la position de la commune dans l'agglomération rennaise.	Modéré
Réseaux	La station d'épuration d'Acigné devrait être suffisamment dimensionnée jusqu'en 2042 au moins. Cette étude a permis une programmation échelonnée des aménagements des stations d'épuration. L'extension de la station d'épuration d'Acigné à 23 000 EH est ainsi programmée en 2042. Concernant la ZAC, sur les secteurs en renouvellement urbain (Nationale Nord, Nationale Duguesclin, Omelais-Nationale/Nationale Sud et Centre-ville/Beaumanoir), l'infiltration n'est pas obligatoire sur la totalité de leur surface. Au contraire, sur le secteur Réauté, les eaux pluviales devront obligatoirement être infiltrées. Concernant les réseaux secs, eaux usées et eau potable, l'ensemble des secteurs sont desservis ou peuvent l'être facilement.	Modéré
Documents d' urbanisme et servitudes	D'après le SCOT, le projet devra permettre à la fois d'assurer l'effort de construction lié au desserrement des ménages, mais également d'accueillir de nouveaux habitants. De ce fait, la ZAC participera à la croissance de la population de la commune. Le projet devra aussi permettre l'implantation à moyen/long termes de nouveaux équipements publics, pour accompagner ce développement démographique et répondre aux attentes des résidents actuels. Le périmètre de la ZAC en extension urbaine est contenu dans le périmètre de la zone à urbaniser définie dans le PLU, qui respecte les prescriptions du SCoT en termes de surface et de localisation pour la commune de Thorigné-Fouillard. Au regard des objectifs fixés dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durables, et afin d'assurer une urbanisation de qualité et dans un souci d'économie du foncier, l'urbanisation nouvelle devra prendre en compte simultanément deux objectifs qualitatifs : la diversité typologique des formes urbaines et l'utilisation du potentiel de renouvellement urbain. Le projet devra être compatible avec les prescriptions du PLUi Rennes Métropole. Absence de servitude.	Modéré

2.3 Evolution prévisible du scénario de référence en cas d'absence ou de mise en œuvre du projet

Sont évoquées ici les principales incidences en l'absence de réalisation du projet d'aménagement de la ZAC multi-sites de Thorigné-Fouillard.

En l'absence de projet d'aménagement de la ZAC, d'un point de vue socio-économique, les objectifs décrits au 3.5 ne pourraient être remplis, notamment en termes de besoins en logements. Des projets d'aménagement pourraient voir le jour sur les secteurs urbains (initiatives privées) sans que ne soit pris en compte la nécessité de densification et de consommation des espaces et sans prise en compte des enjeux paysagers et écologiques. Il est fort probable que ces aménagements ne participent pas à créer une cohérence et des continuités à l'échelle communale.

Concernant le cadre biologique, l'occupation des sols restant inchangée en l'absence de projet, il est fort probable que le cadre biologique reste sensiblement le même. Pour ce qui est du secteur de la Réauté, l'évolution du cadre biologique est très dépendante du mode de gestion.

2.4 Analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires ou permanents, et mesures prévues pour éviter les effets négatifs notables et réduire les effets n'ayant pas pu être évités

2.4.1 En phase chantier – mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

CHANTIER	Synthèse des impacts	Force de l'impact	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	S1 Centre-Ville - Beaumanoir	S2 Nationale Duguesclin	S3 La Réauté	S4 Omelais Nationale	Impact résiduel
Milieu physique	Emissions de gaz à effet de serre et polluants atmosphériques	Faible	ME1 : Réduction des pollutions atmosphériques	X	X	X	X	Très faible
	Modification de la topographie des secteurs par déséquilibre des déblais/remblais	Modéré	MR1 : Optimisation des déblais/remblais	X	X	X	X	Très faible
	Modification de l'écoulement des eaux	Faible	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement	X	X	X	X	Très faible
	Rejet de polluants ou de MES vers le milieu naturel							
Milieu biologique	**Incidences sur les habitats pour les secteurs en renouvellement urbain**							
	Haies arborées	Modéré	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Négligeable
	Parcs arborés	Modéré	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Négligeable
	Boisement mixte	Modéré	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Négligeable
	Prairies mésophiles de fauche	Modéré	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Très faible
	Friches nitrophiles	Faible	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Très faible
	Ronciers	Faible	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Très faible
	Fourrés arbustifs	Faible	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Très faible
	Haies arbustives	Faible	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Très faible
	Jardins X Friches nitrophiles	Modéré	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Très faible
	Friches urbaines X Surfaces artificialisées	Modéré	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Très faible
	Potagers	Très faible						Très faible
	Jardins	Faible	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	Très faible
	Voiries	Nul						Nul
	Bâtiments	Nul						Nul
	Surfaces artificialisées	Nul						Nul
	Serres	Nul						Nul
	Travaux	Nul						Nul

Incidences sur les habitats pour les secteurs en extension urbaine							
Haies arborées	**Nul**	ME5 : Evitement géographique ; MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée			X		**Nul**
Haies arborées et arbustives	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée			X		**Négligeable**
Haies arborées et arbustives avec ourlet mésophile	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée			X		**Négligeable**
Mare	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire			X		**Négligeable**
Prairies humides piétinées	**Faible**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet			X		**Très faible**
Cultures	**Faible**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire			X		**Très faible**
Cultures enfrichées	**Faible**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire			X		**Très faible**
Prairie améliorée	**Nul**	ME5 : Evitement géographique ; MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire			X		**Nul**
Jardin	**Très faible**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire			X		**Négligeable**
Construction agricole	**Très faible**						**Très faible**
Voiries	**Nul**						**Nul**
Incidences sur faune pour les secteurs en renouvellement urbain							
Insectes	**Faible à négligeable**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée.	X	X		X	**Négligeable**
Amphibiens	**Très faible à négligeable**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée MA2 : Création de bassins alliant gestion des eaux pluviales et biodiversité	X	X		X	**Négligeable**
Reptiles	**Faible à très faible**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	**Négligeable**

	Oiseaux - cortège des milieux arbustifs à arborés	**Modéré à très faible**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	**Très faibles (non significatifs)**
	Oiseaux (cortège des milieux bâtis)	**Faible à très faible**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée MA1 : Mise en place de nichoirs à oiseaux et gîtes à chiroptères anthropophiles	X	X		X	**Négligeable**
	Mammifères terrestres	**Modéré à faible**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	X	X		X	**Très faibles (non significatifs) à négligeable**
	Chiroptères	**Modéré à très faible**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée MA1 : Mise en place de nichoirs à oiseaux et gîtes à chiroptères anthropophiles	X	X		X	**Très faibles (non significatifs)**
	Incidences sur faune pour les secteurs en extension urbaine							
	Insectes	**Modéré à très faible**	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée.			X		**Très faibles (non significatifs)**
	Amphibiens	**Faible à très faible**	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique			X		**Négligeable**

			MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée MA2 : Création de bassins alliant gestion des eaux pluviales et biodiversité MA3 : Restauration et gestion écologique de la mare du secteur Réauté					
	Reptiles	**Faible à très faible**	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée			X		**Négligeable**
	Oiseaux (cortège des milieux arbustifs à arborés)	**Modéré à faible**	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée			X		**Très faibles (non significatifs)**
	Oiseaux (cortège des milieux bâtis)	**Faible à très faible**	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée MA1 : Mise en place de nichoirs à oiseaux et gîtes à chiroptères anthropophiles			X		**Négligeable**
	Mammifères terrestres	**Modéré à faible**	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée			X		**Très faibles (non significatifs) à négligeable**
	Chiroptères	**Modéré à très faible**	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre			X		**Très faibles (non significatifs)**

			des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée MA1 : Mise en place de nichoirs à oiseaux et gîtes à chiroptères anthropophiles					
Paysage	Nuisances visuelles liées aux travaux	**Modéré**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement	X	X	X	X	**Très faible**
			MA5 Communication avec les riverains en phase chantier	X	X	X	X	
patrimoine culturel et archéologique	Risque d'atteinte aux vestiges archéologiques	**Fort**	ME7 Saisine de la DRAC en amont des travaux	X	X	X	X	**Très faible**
			ME8 Arrêt des travaux en cas de découvertes fortuites	X	X	X	X	
Cadre de vie	Nuisances sonores occasionnées par le bruit des engins de travaux publics et le trafic des poids lourds	**Modéré**	MR27 : Approche qualitative du chantier MA7 : Communication avec les riverains en phase chantier	X	X	X	X	**Faible**
	Nuisances dues aux vibrations provoquées par les travaux (circulation d'engins de chantier, terrassements, ...)	**Modéré**		X	X	X	X	**Faible**
	Pollution atmosphérique générée par les engins de chantier	**Modéré**		X	X	X	X	**Faible**
	Emissions de poussières ou de boues	**Modéré**		X	X	X	X	**Faible**
	Modifications et perturbations des conditions de circulation sur les axes desservant les secteurs	**Modéré**		X	X	X	X	**Faible**
Cadre socio-économique	Confortement des entreprises BTP locales	**Positif**						**Positif**
Réseaux	Risque de dommages aux réseaux	Fort	ME12 Détection des réseaux	X	X	X	X	**Très faible**
	Coupures de réseaux	Modéré	MR33 Réduction du nombre de coupure et de leur durée	X	X	X	X	**Faible**
	Dispersion de déchet de chantier dans le milieu naturel	Fort	MR34 : Réduction du risque de dispersion des déchets dans le milieu naturel	X	X	X	X	**Faible**

2.4.2 En phase exploitation – mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

EXPLOITATION	Synthèse des impacts	Force de l'impact	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	S1 Centre-Ville - Beaumanoir	S2 Nationale Duguesclin	S3 La Réauté	S4 Omelais Nationale	Impact résiduel
Milieu physique	Augmentation des îlots de chaleur	**Modéré**	ME3 : Lutte contre les îlots de chaleur	X	X	X	X	**Faible**
	Accentuation du réchauffement climatique	**Modéré**	ME2 : Respect des principes de l'architecture bioclimatique ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	X	X	X	X	**Faible**
	Pression sur la ressource en eau potable	**Faible**						**Faible**
	Modification de la topographie	**Nul**						**Nul**
	Ruissellement des eaux pluviales	**Fort**	MR 3 : Limitation de l'imperméabilisation MR 4 : Choix des revêtements MC 1 : Modalités de gestion des eaux pluviales	X	X	X	X	**Modéré**
	Modification de l'alimentation en eau de la nappe	**Nul**						**Nul**
	Risque de pollution chronique dû aux rejets pluviaux	**Modéré**	MR5 Mise en place de dispositifs de gestion qualitative des eaux pluviales	X	X	X	X	**Faible**
	Risque de pollution saisonnière des eaux	**Très faible**	MR6 Modalités de gestion des espaces verts	X	X	X	X	**Très faible**
	Risque de pollution accidentelle des eaux	**Faible**	MR7 Mise en place d'un système de confinement des pollutions	X	X	X	X	**Très faible**
	Risque de pollution des eaux liées aux rejets d'eaux usées	**Très faible**						**Très faible**
Cadre biologique	Trame verte et bleue	**Très faible voire positif**						**Très faible voire positif**
	Natura 2000	Nul						Nul
	Habitats, flore et faune	**Très faible (non significatifs)**	MR22 Aménagement de nouveaux espaces verts MR23 Gestion différenciée des espaces verts MR24 Maintien d'une bande enherbée de part et d'autre des haies et des zones boisées MR25 Mise en place d'un plan de gestion de l'éclairage MR26 Perméabilité des clôtures à la petite faune MA4 Mise en place d'abris pour l'herpétofaune et la mammalofaune	X	X	X	X	**Très faible (non significatifs) voire positif**
Paysage	Modification du cadre paysager pour les secteurs en renouvellement urbain	**Faible**	MA6 : Préservation d'ouverture vers le bocage au niveau de la Rue Nationale		X			**Très faible**

	Modification du cadre paysager pour le secteur en extension	Modéré	ME6 : Préservation de la haie bocagère existante sur tout le pourtour du secteur de la Réauté			X		Très faible
Patrimoine culturel et architectural	Dégradation ou destruction d'élément de patrimoine	Nul						Nul
Cadre de vie	Congestion du trafic sur les rues Laënnec, Moulins, et Curien	Faible	MR28 : Mise en cohérence des voies en fonction de la circulation ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux			X		Très faible
	Congestion du trafic sur la rue Pierre Galery	Modéré						
	Augmentation des déplacements à l'échelle communale (vers et depuis les services, commerces et équipements).	Faible	ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	X	X	X	X	
	Problématique de stationnement	Très faible						Très faible
	Modification de l'environnement sonore	Modéré	MR32 : Gestion des trafics dans les dessertes internes ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	X	X	X	X	Faible
	Exposition des futurs bâtiments aux nuisances sonores	Modéré	MR29 : Protection acoustique des façades des bâtiments MR30 : Protection acoustique des façades des bâtiments – Voies classées MR31 : Gestion du plan masse et de la morphologie des bâtiments MR32 : Gestion des trafics dans les dessertes internes	X	X	X	X	Faible
	Implantation d'équipements ou d'activité susceptibles de créer des nuisances sonores	Faible						Faible
	Emission de GES	Modéré	ME2 : Respect des principes de l'architecture bioclimatique ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	X	X	X	X	Faible
	Confortement de la pollution lumineuse	Modéré	MR25 : Mise en place d'un plan de gestion de l'éclairage	X	X	X	X	Faible
	Emission d'odeurs	Nul						Nul
Cadre socio-économique	Augmentation de la population	Positif						Positif
	Confortement des équipements publics	Positif						Positif
	Confortement des activités commerciales et des services	Positif						Positif
	Perte de SAU et de chiffre d'affaires	Fort	ME9 : Evitement d'une partie du secteur de la Réauté ME10 : Optimisation des opérations d'aménagement ME11 : Intégration environnementale du projet			X		Modéré
	Perte de chiffre d'affaires pour la filière (amont/aval de la filière agricole)	Fort				X		Modéré
	Augmentation de la demande en approvisionnement	Positif						Positif
Réseaux	Réseaux secs	Nul						Nul
	Gestion des déchets	Nul						Nul
Vulnérabilité aux risques	Vulnérabilité du projet vis-à-vis des inondations	Très faible	MR3 : Limitation de l'imperméabilisation MR4 : Choix des revêtements	X	X	X	X	Négligeable
	Vulnérabilité du projet vis-à-vis des mouvements de terrain	Faible	MR 35 : Disposition constructives pour éviter/limiter les dommages aux bâtiments	X	X	X	X	Très faible
	Vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque sismique	Faible	ME13 : Mise en œuvre des règles parasismiques	X	X	X	X	Très faible
	Vulnérabilité du projet vis-à-vis du radon	Fort	ME14 : Dispositions constructives permettant la réduction de la concentration du radon	X	X	X	X	Faible

2.4.3 En phase exploitation – mesures de compensation

Après mesure d'évitement de et réduction, des incidences résiduelles subsistent sur l'activité agricole. Des mesures sont donc envisagées pour compenser ces incidences négatives. L'étude préalable agricole a estimé que la compensation devait être d'un montant de 178 623 €HT.

MC1 : Financement d'une tonne à lisier pour la CUMA La Bettonaise (100 000 €HT)
MC2 : Financement d'un projet collectif et créateur de valeur ajoutée après appel à projet (78 623 €HT)

Des impacts résiduels subsistent également sur l'augmentation des ruissellements des eaux pluviales. Des mesures de compensation sont prévues pour compenser ces incidences. Cette mesure consiste en la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales. A noter que les modalités exactes de gestion des eaux pluviales feront l'objet d'un Dossier Loi sur l'Eau qui sera instruit par la DDTM 35.

2.5 Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables

Pour les logements collectifs, l'étude a pu mettre en évidence la possibilité, pour la production de chaleur renouvelable, de recourir au Fonds Chaleur Territorialisé.

Pour les maisons individuelles, la mise en œuvre d'une installation de bois-énergie, de solaire thermique, de solaire photovoltaïque ou de pompe à chaleur sera à plébisciter. Pour le cas particulier de la pompe à chaleur, il sera nécessaire de promouvoir des installations avec une unité extérieure dans un volume clos (voire chauffé) du bâtiment.

À noter que pour un bâtiment autre qu'à usage d'habitation et ayant une surface d'implantation prévue supérieure à 500 m², il pourrait être concerné par les dispositions de l'article L. 171-4 du code de la construction, s'imposant à compter du 1er juillet 2023. Cet article prévoit qu'au moins 30% de la surface d'emprise au sol (bâtiment et parking) intègre « soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation […] garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité ».

Ces éléments seront approfondis dans le cadre du projet, notamment au travers du Référentiel Energie Bas Carbone, qui sera d'application obligatoire.

Dans le cadre du Plan climat-air-énergie territorial (PCAET) adopté en 2019, Rennes Métropole est engagée dans l'amélioration des performances énergétiques pour réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les zones d'aménagement et la construction. Pour concrétiser ces ambitions, et lutter contre le dérèglement climatique, Rennes Ville et Métropole ont œuvré avec les aménageurs, promoteurs et bailleurs sociaux du territoire pour aboutir à l'élaboration du Référentiel Énergie et Bas carbone (REBC) qui vise à concrétiser la réduction de l'impact carbone de la construction neuve et de ses consommations énergétiques sur tout son cycle de vie. Il encourage une production de bâtiments qui anticipent les réglementations, sont sobres énergétiquement, décarbonés et qui favorisent le développement des énergies renouvelables produites localement et qui intègrent des matériaux bas carbones.

2.6 Principales solutions de substitution examinées

Le présent projet constitue en soi une solution de substitution au précédent projet de ZAC multi-sites. A noter toutefois quelques adaptations de périmètre en cours d'étude en fonction des négociations et opportunités qui s'offrait à la commune.

2.7 Suivi des mesures environnementales : mise en œuvre et effets

2.7.1 Suivi de chantier

Un suivi du chantier pourra être réalisé par un expert écologue en trois phases :

- Avant le démarrage des travaux : mise en place de balisage
- Au démarrage des travaux : vérification de l'absence d'enjeu écologique
- A mi-étape du chantier : vérification de la bonne mise en œuvre des mesures
- En fin de chantier : bilan de chantier et constitution du nouvel état initial de la zone

Un compte-rendu sera établi à chaque visite et des actions d'amélioration du chantier pourront être proposées si nécessaires.

2.7.2 Suivi à moyen et long terme

⇨ **Biodiversité**

Dans le but de vérifier de l'efficacité des mesures environnementales mises en place dans le cadre du projet, il convient de réaliser un suivi au sein du projet finalisé. Ces sorties seront réalisées par un écologue aux années n+1, n+2, n+3, n+5 et n+10 de la phase exploitation du projet.

Ce suivi permettra d'attester de la qualité des aménagements réalisés en termes écologiques et d'assurer, par la mise en place de mesures correctives en cas de détection de problèmes, la fonction de support du secteur pour la biodiversité locale.

Seront suivis :

- Les cortèges faunistiques de l'aire d'étude seront à nouveau étudiés afin d'être comparés aux cortèges initiaux relevés lors des études préalables. La quasi-totalité des groupes taxonomiques fera l'objet de protocole de suivi spécifique (oiseaux, chiroptères, reptiles, amphibiens et insectes) ;
- Les cortèges floristiques du périmètre d'étude, notamment les diverses plantations des différents aménagements réalisés pour savoir s'ils jouent le rôle écologique escompté (reportage photographique avec comparaison des prises de vue à réception des travaux et 2 ans après les travaux pour suivre l'évolution) ;
- Les bassins de rétention, les nichoirs à oiseaux, les gîtes artificiels à chiroptères et les écomurets pour l'herpétofaune et la mammalofaune.

Chaque suivi fera l'objet d'un compte rendu détaillé qui sera remis à la maitrise d'ouvrage.

⇨ **Déplacement**

Une étude bilan de l'étude de déplacement réalisée par ARCADIS dans le cadre de la présente étude d'impact devra être réalisée à n+5 et n+10. L'objectif de cette étude bilan est d'identifier si les prévisions d'évolution de trafic sont conformes et éventuellement de prévoir des mesures correctrices si l'étude bilan conclut à des congestions ou des problématiques en termes de déplacement. Ces études bilan reprendront les comptages routiers réalisés régulièrement par Rennes Métropole.

⇨ **Qualité de l'air**

Des campagnes de mesures de la qualité de l'air in situ seront réalisés à n+3, n+6, n+9 et n+10. Les lieux échantillonnés seront choisis de manière à être représentatifs des différentes zones de l'opération d'aménagement urbain (bâtiments vulnérables, habitations, zones éloignées ou à proximité des sources d'émission, etc.).

⇨ **Environnement acoustique**

Des mesures acoustiques seront aussi réalisées de façon à évaluer le niveau acoustique durant l'opération. Afin de pouvoir comparer avec les mesures réalisées dans l'état initial de la présente étude d'impact, de nouvelles mesures seront réalisées aux mêmes points (mesure sur 24h en semaine (mardi ou jeudi) à n+3, n+6 et n+10.

2.8 Estimation du coût des mesures environnementales

L'évaluation du coût des mesures environnementales est une approche délicate dans la mesure où certaines mesures de protection de l'environnement sont intégrées en tant que telles au projet de réorganisation, et ne constituent pas de réelles « mesures correctrices ou compensatoires ». Il s'agit en revanche de mesures de suppression et de réduction d'impact intégrées en amont du projet.

Postes	*Coûts prévisionnels (en € HT)*
Mesures d'évitement et de réduction	
MR18 : Suivi de l'abattage des arbres *MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition* *MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale*	*600 €HT/j d'intervention* *600 €HT/j d'intervention* *600 €HT/j d'intervention*
Mesure d'accompagnement	
MA1 : Mise en place de nichoirs à oiseaux et gîtes à chiroptères anthropophiles *MA3 : Restauration et gestion écologique de la mare du secteur Réauté* *MA4 : Mise en place d'abris pour l'herpétofaune et la mammalofaune*	*Estimé de 23 € HT à 80 € HT par nichoir/gîte selon le modèle.* *2000 €HT* *1000€HT*
Mesures compensatoires	
MC1 : Achat d'une tonne à lisier pour la CUMA La Bettonaise *MC2 : Financement d'un projet retenu suite à appel à projet*	*100 000 €HT* *78 623 €HT*

Suivi des mesures	
Suivi faune/flore - En phase chantier	*≈ 2 700 € HT (sont comprises les 3 visites + le compte-rendu à chaque visite)*
Suivi faune/flore - En phase exploitation	*≈ 8 000 € HT (sont comprises les 5 visites par 2 écologues (un botaniste et un fauniste)+ le compte-rendu à chaque visite + le bilan de suivi).*
Etude bilan déplacement/trafic	≈ 10 000 à 20 000 €HT (pour deux études bilans à n+5 et n+10)
Suivi de la qualité de l'air	≈ 2400 €HT (quatre campagnes de mesures avec 10 points de mesure)
Suivi de l'environnement sonore	≈ 7000 €HT (trois campagnes de mesures avec 10 points de mesure)

2.9 Méthode de prévision ou éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement

La première étape dans l'aménagement d'un projet est l'établissement d'un état initial de l'environnement qui constituera dans le cadre de la présente démarche l'état de référence permettant ensuite d'apprécier les incidences d'un projet.

Dans le cadre de la ZAC multi-sites de Thorigné-Fouillard, un grand nombre de source d'information a été utilisée pour l'établissement de cet état de référence. Le tableau suivant en fait la synthèse :

Thématiques	***Références***
Analyse de l'état initial et des facteurs susceptibles d'être affectés par le projet : scénario de référence	
Cadre physique	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019* *infoclimat.fr, consulté en février 2022* *Etat initial de l'environnement du PLUi de Rennes Métropole modifié le 18 novembre 2021* *Statistiques annuelles des vents à la station St Jacques à Rennes sur le site windsurfer.com, consulté en février 2022* *topographic-map.fr* *SCAN IGN TOP 25* *Carte géologique 1/50 000ème de Rennes, BRGM* *BRGM - Infoterre* *SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027* *BD Topage* *Hydroportail* *SAGE Vilaine*
Cadre biologique	*DREAL Bretagne* *Préfecture de l'Ille-et-Vilaine* *SRADDET de Bretagne comprenant le SRCE* *SCOT Pays de Rennes* *Etat initial de l'environnement du PLUi de Rennes Métropole modifié le 18 novembre 2021* *INPN* *Investigations naturalistes réalisées par Thema Environnement en 2022-2023 avec des compléments d'investigations au printemps 2024.*
Délimitation des zones humides	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019*
Risques majeurs	*Préfecture de l'Ille-et-Vilaine* *PPRi Bassin Rennais* *BRGM – Infoterre* *DDRM Ille-et-Vilaine* *IRSN* *Géorisques* *Base des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement*
Pollution et nuisances	*Base de données BASIAS et BASOL* *Rapport d'étude acoustique, ORFEA, octobre 2024* *Air Breizh* *Préfecture Ille-et-Vilaine*

Patrimoine culturel et paysager	*Atlas des Paysages de Bretagne* *Atlas des Patrimoines* *DRAC Bretagne*
Cadre socio-économique	*INSEE – Dossier Complet de la commune de Thorigné-Fouillard*
Déplacements et transports	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019* *Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2008*
Réseaux	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019* *Rennes Métropole*
Documents d'urbanisme et servitudes	*SCOT Pays de Rennes* *Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole*

En matière d'aménagement, les projets, de quelque nature qu'ils soient, interfèrent avec l'environnement dans lequel ils sont réalisés.

La procédure d'étude d'impact a pour objectif de fournir des éléments d'aide à la décision quant aux incidences environnementales du projet et d'indiquer les mesures correctives à mettre en œuvre par le maître d'ouvrage, afin d'en assurer une intégration optimale.

Da manière générale, l'appréciation des incidences d'un projet est dépendante des domaines de l'environnement traités :

- Certains pourront être appréciés sur la base d'éléments concrets quantitatifs ou qualitatif (hydraulique, bruits, trafics, ...)
- D'autres relèvent d'une appréciation plutôt subjective (environnement paysager, nuisances, ...)

Sur le volet biodiversité, Thema a mis en place une méthodologie d'évaluation des incidences qui s'articule autour des points suivants :

- L'évaluation des impacts bruts sur la base du projet retenu et de l'intensité de leurs effets :
  Les impacts bruts sont évalués sur la base de l'enjeu écologique des espèces et des habitats recensés au niveau de l'aire d'étude immédiate, ainsi que de l'intensité de l'effet potentiel :

		Niveau d'enjeu écologique des espèces impactées				
		Très faible	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**
Intensité de l'effet	**Faible**	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Modérée	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
	Forte	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort

  On notera que la définition des impacts bruts potentiels du projet se base sur l'hypothèse que la globalité des emprises du projet sera aménagée. Les éventuelles adaptations géographiques du projet d'aménagement seront décrites au sein des mesures d'évitement et de réduction et participeront, potentiellement, à diminuer les impacts résiduels du projet.

- la proposition de mesures d'évitement ou de réduction,
- l'évaluation des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction :
  Les niveaux d'impacts résiduels sont évalués après prise en compte de mesures qui visent à éviter ou à réduire l'altération des composantes faune-flore de l'aire d'étude immédiate.

  Seuls les impacts résiduels nuls, négligeables ou très faibles sont considérés comme non significatifs. Les impacts résiduels sont considérés comme significatifs à partir du niveau « faible » ; un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et la mise en œuvre de mesures compensatoires sont alors nécessaires pour les espèces et les habitats concernés.

  On notera que la notion d'« impacts significatifs » utilisée dans le présent dossier fait référence à la notion de « risque suffisamment caractérisé » évoqué par l'avis du Conseil d'Etat n°463563 du 9 décembre 2022, lequel apporte des précisions quant aux conditions de déclenchement de l'obligation de dépôt d'une demande de dérogation.

- la proposition d'éventuelles mesures de compensation.
  Les mesures compensatoires se justifient uniquement dans l'hypothèse où des impacts résiduels significatifs persistent, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction ; elles visent à assurer l'équivalence écologique (a minima) pendant toute la durée de l'exploitation du projet.

2.10 Noms, qualités et qualifications des auteurs de l'étude

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'étude Thema Environnement et a été nourrie par les éléments de travail issue d'un groupement d'étude :

- Agence Univers, urbanistes
- BET ORA, VRD
- BET Thema Environnement, environnementalistes
- BET VALOEN, énergéticiens
- BET ORFEA, acousticiens

3 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Historique de la ZAC

Pour resituer le contexte de modification de la ZAC multi-sites, il est nécessaire de reprendre les étapes d'études dès sa création initiale.

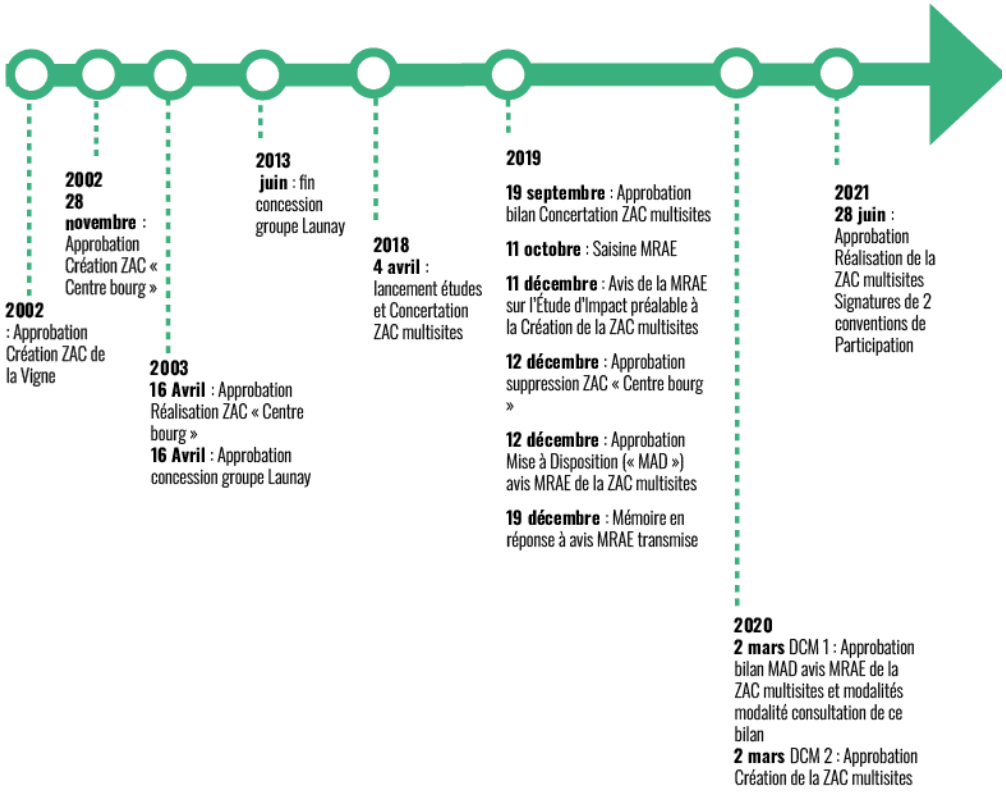
2017 : Démarrage des études préalables
2019 : Dépôt du dossier de création
2019 : Avis de la MRAE points faibles du projet et éléments d'amélioration

- le déséquilibre des périmètres en espaces en renouvellement urbain et extension urbaine
- la densité qui est trop faible au regard du positionnement de Thorigné-Fouillard en cœur de métropole, aujourd'hui acté au PLUi et qui était à venir lors des études de 2017
  NB : Thorigné-Fouillard n'est plus dans le cœur de Métropole mais est classé pôle de proximité au sens du SCOT (en cours de révision).
- les mobilités et notamment la gestion des flux de circulations à venir.
- l'acoustique sur le secteur Nationale Duguesclin notamment.
- la qualité de l'air

2020 : Délibération pour la création de la ZAC multi-sites
2021 : Dossier de réalisation

La ZAC multi-sites créé en 2020 vient en continuité d'autres opérations de ZAC sur la commune :

- La ZAC du Centre-Bourg créée en 2002 et supprimée en décembre 2019
- La ZAC de la Vigne crée en 2002 et encore en cours



3.2 Présentation la ZAC multi-sites actuelle

3.2.1 Justification du projet initial

Les mutations urbaines observées depuis 50 ans ont progressivement fait passer la commune de Thorigné-Fouillard de bourg rural en périphérie de Rennes à une ville de plus en plus intégrée au cœur de la Métropole rennaise et à ses dynamiques.

La commune a ainsi connu une forte croissance démographique dans le sillage du développement de l'agglomération rennaise avec une proximité et une accessibilité forte à la ville centre, voyant sa population

multipliée par 9 entre 1968 et 2014. La population communale actuelle est de 8 584 habitants (données INSEE 2020).

Cet important développement urbain s'est principalement opéré sous forme de lotissements pavillonnaires et de secteurs d'activités économiques jusqu'au milieu des années 2000.

Cette situation a soulevé des problématiques immédiates quant à la capacité de la commune à conserver les dynamiques de croissance actuelles en veillant à :

- Poursuivre l'accueil des populations à travers divers projets urbains tout en limitant l'étalement urbain et rendre plus efficiente l'occupation des sols : usage raisonné et proportionné de l'espace, densification et renouvellement urbain de la ville ;
- Répondre aux problématiques de déplacements routiers en proposant de nouvelles solutions de parcours et en créant les conditions favorables pour un report vers des modes alternatifs à la voiture et des logiques d'intermodalité : vélo, vélo express, marche à pied, transports en commun renforcés (bus) et cadencés avec la ligne b du métro, pratique du covoiturage notamment pour les déplacements lointains ou en périphérie de la métropole ;
- Promouvoir la mixité sociale et intergénérationnelle. De ce point de vue, Thorigné-Fouillard a rattrapé progressivement son retard pour atteindre dans un taux de 20 % de logements locatifs sociaux sur l'ensemble du parc communal afin de respecter la loi nationale SRU;
- Organiser l'équilibre entre les différents usages du territoire communal, protéger le patrimoine et préserver la biodiversité présente dans les espaces ruraux et en ville ;
- Permettre la réalisation et l'évolution des équipements publics nécessaires à l'accueil des nouvelles populations ;
- Conforter l'emploi dans le cadre d'une ville active en poursuivant le développement des parcs d'activités communaux et en renforçant l'attractivité commerciale de la ville par le développement d'une vraie centralité en capacité d'accueillir de nouveaux commerces de proximité ;
- Préserver, valoriser et conforter les trames verte et bleue de la commune et poursuivre la préservation des espaces agro-naturels.

Pour répondre à ces enjeux et afin d'assurer la cohérence de son développement urbain, la commune de Thorigné-Fouillard a souhaité créer une ZAC multi-sites. Les études pour la création de cette ZAC ont été lancées en 2018. Les objectifs de cette ZAC portaient sur la définition d'un projet urbain sur 3 secteurs de la commune. Les études préalables à la création de la ZAC ont été engagées sur la base de périmètres définis par la commune dès 2017. Ces périmètres d'études préalables ont ensuite été adaptés pour donner lieu à la définition des périmètres de création de la ZAC multi-sites. Ces périmètres de création qui ont été approuvé par le Conseil Municipal le 2 mars 2020 sont les suivants :

- le secteur de renouvellement urbain situé à l'angle des rues Nationale et rue Duguesclin, au nord de l'agglomération, en accroche avec l'ancienne route nationale et le faubourg ancien de Fouillard (0,9 ha).
- Le secteur de renouvellement urbain du centre-ville de part et d'autre de la rue principale, la rue Beaumanoir et d'une autre rue transversale, la rue de la Mare Pavée (2,9 ha).
- Le secteur Réauté en extension urbaine d'une surface de 37 ha environ essentiellement occupé par des champs cultivés ou pâturés.

Les objectifs poursuivis par la commune, inscrits à la délibération d'avril 2018, sont :

- Poursuivre le développement urbain de la commune aussi bien en extension urbaine (sur le secteur de la Réauté) qu'en renouvellement urbain dans les secteurs du centre- ville et de Duguesclin/ Nationale.
- Mettre en œuvre un aménagement cohérent répondant aux demandes variées et nombreuses pour se loger sur la commune
- Intégrer les principes de développement durable en réfléchissant sur les différentes mobilités, les matériaux choisis, la performance énergétique des futurs logements

Les opérations d'aménagement engagées depuis le milieu des années 2000, notamment sur le quartier du Tertre Rouge et au sein de la ZAC de la Vigne, ont permis de diversifier les types de logements (appartements, maisons de ville) afin de proposer des parcours résidentiels complets sur la commune, et de développer l'offre d'équipements publics.

La ZAC de la Vigne, avec ses 1100 logements, a modifié significativement le parc de logements avec une part importante de logements collectifs, très peu présents jusqu'alors, ainsi que l'offre en logements sociaux.

L'offre de logements constituée par les dernières constructions de la ZAC de la Vigne et les opérations privées identifiées à ce jour par la ville jusqu'en 2025 vise à rattraper le retard observé sur la période 2008-2018 (70 logements neufs par an) par rapport à l'objectif du PLH 2015-2020 pour Thorigné-Fouillard de 90 logements par an.

En 2018, cette ZAC a vocation à prendre le relais de la ZAC de la Vigne située plus à l'ouest dont les derniers logements seront livrés en 2025 (environ 1020 logements sur 41,5 ha).

En effet, au-delà de 2025, l'attractivité de la commune devrait se renforcer du fait de la dynamique économique et démographique de la métropole rennaise, en lien notamment avec le projet Via Silva 2040 et l'ouverture récente de la ligne B du métro. En outre, la baisse régulière et importante du taux d'occupation des logements depuis près de 40 ans devrait se poursuivre, à un rythme cependant moins soutenu, avec pour corollaire un besoin en nouveaux logements pour absorber le desserrement des ménages.

La ville de Thorigné-Fouillard a de ce fait souhaité créer une Zone d'Aménagement Concerté de manière à préciser les besoins à satisfaire à partir de 2025, et à y apporter des réponses adaptées aux capacités d'accueil du territoire.

3.2.2 Localisation des secteurs de la ZAC multi-sites actuelle

Il s'agit d'une ZAC multi-sites comprenant cinq sites répartis sur trois secteurs principaux : le secteur Duguesclin-Nationale au nord (9 340 m²), le secteur Centre-Beaumanoir (29 002 m²) et le secteur Réauté au sud-est (36,96 ha), soit un total de 40,7922 ha.

La carte suivante présente l'évolution des périmètres entre les études préalables et la création de la ZAC dans sa première version.





1 Le centre-bourg, secteur en renouvellement urbain qui s'étendait sur un périmètre de 7,5 ha est ramené à 2,9 ha.

2 Duguesclin/rue Nationale, autre secteur de renouvellement urbain situé au nord-ouest du centre-bourg a été réduit à 0,92 ha au lieu de 5,2 ha.

3 Le secteur en extension de la Réauté a été réduit à 37,2 ha à 36,9 ha.

3.2.3 Programmation de la ZAC multi-sites actuelle

En 2018, la ZAC multi-sites est destinée à une vocation principale d'habitat. Elle est destinée à accueillir une population résidentielle diversifiée dans un contexte de dynamique démographique soutenue à l'échelle métropolitaine, en compatibilité avec les objectifs définis par le SCoT du Pays de Rennes approuvé le 29 mai 2015 et le PLH 2015-2020 de Rennes Métropole approuvé le 9 juillet 2015. Des commerces et services de proximité sont également envisagés dans les secteurs en renouvellement urbain (Duguesclin-Nationale et Centre-Beaumanoir),

Lors des études de création et réalisation, de 2018 à 2021, l'élément invariable reste toutefois la réalisation d'environ 1 300 logements au total (environ 70 logements pour le site Duguesclin/Nationale ; environ 150 logements pour le site Centre/Beaumanoir et environ 1050-1100 logements pour le site de La Réauté) pour répondre aux densités affichées dans le Schéma de Cohérence Territoriale, le Plan Local de l'Habitat et les Orientations d'Aménagement et de Programmation du PLUi en vigueur.

S'ajoute l'aménagement des espaces publics : voirie et places, prairie, dispositifs de régulation des eaux pluviales rendus nécessaires du fait de l'imperméabilisation des terrains (noues, bassins...), chemins piétons-cycles, espaces aménagés en périphérie des zones humides, ...

Le projet de programme des constructions à réaliser dans la ZAC est donc le suivant :

⇨ **1 - Site Duguesclin/Nationale**

Le programme d'environ 70 logements se répartit de la manière indicative suivante :

- 1,5 % de logements réhabilités,
- 0 % de logements individuels (libres et groupés),

- environ 22,5 % de logements semi-collectifs ou individuels superposés,
- environ 76 % de logements collectifs.

L'ensemble représente une surface de plancher globale d'environ :

- 4410 m2 de surface de plancher dédiée aux logements,
- 500 m2 de surface de plancher dédiée aux activités, services et bureaux.

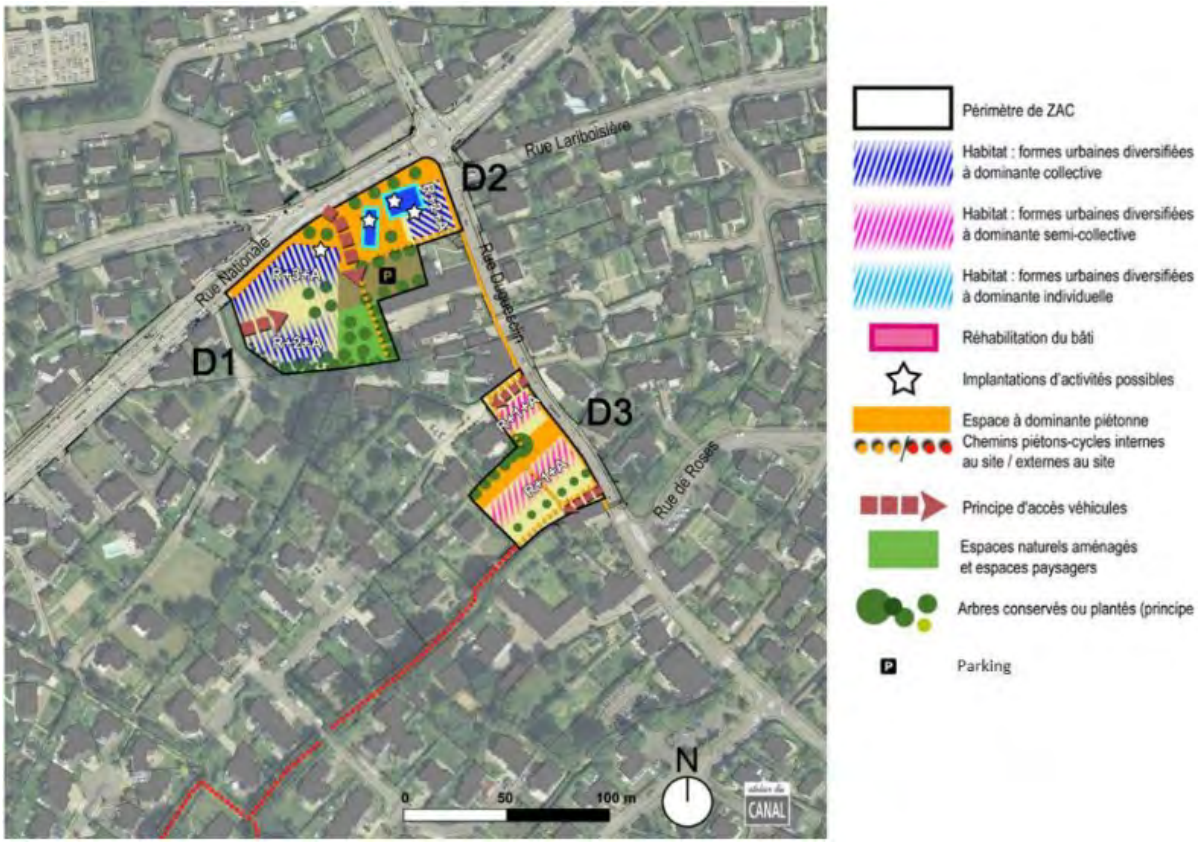


Figure 5 : Schéma d'aménagement du secteur Duguesclin-Nationale (ZAC actuelle)
Source : Etude d'impact de la ZAC de Thorigné-Fouillard, DERVERNN, septembre 2019

⇨ **2 - Site Centre/Beaumanoir**

Le programme d'environ 150 logements se répartit de la manière indicative suivante :

- environ 2 % de logements individuels (libres et groupés),
- environ 8 % de logements semi-collectifs
- environ 90 % de logements collectifs.

L'ensemble représente une surface de plancher globale d'environ :

- 9450 m2 de surface de plancher dédiée aux logements,
- 1000 m2 de surface de plancher dédiée aux activités et services.

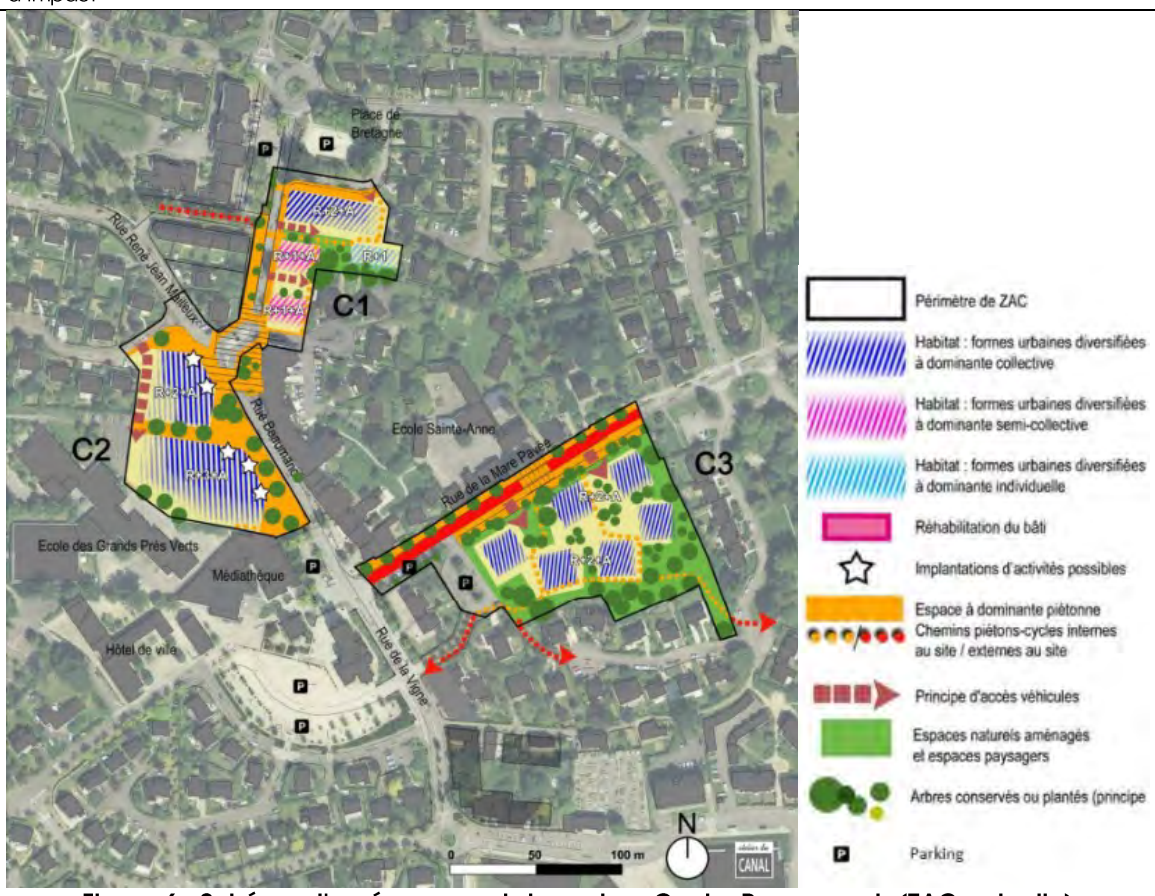


Figure 6 : Schéma d'aménagement du secteur Centre-Beaumanoir (ZAC actuelle)
Source : Etude d'impact de la ZAC de Thorigné-Fouillard, DERVERNN, septembre 2019

⇨ **3 - Site La Réauté**

Le programme d'environ 1050-1100 logements se réparti de la manière indicative suivante :

- environ 30 % de logements individuels (libres et groupés),
- environ 22 % de logements semi-collectifs
- environ 48 % de logements collectifs.

L'ensemble représente une surface de plancher globale d'environ 69300 m2 dédiée aux logements.

En complément, une réserve foncière d'environ 3,5 ha est prévu pour l'implantation d'équipements publics dont des complexes sportifs et un nouveau groupe scolaire.

Sur ces 1300 logements environ, un certain nombre seront des logements locatifs sociaux ou régulés, le pourcentage sera défini et réactualisé pour répondre aux besoins exprimés par le PLH en vigueur. Il est à ce jour définit ainsi :

- 20 % de produits régulés (PLS, Pinel régulé, etc.),
- 15 % de logements en accession sociale,
- 25 % de logements locatifs sociaux (PLUS, PLAI).



Figure 7 : Schéma d'aménagement du secteur Réauté (ZAC actuelle)
Source : Etude d'impact de la ZAC de Thorigné-Fouillard, DERVERNN, septembre 2019

3.3 Nécessité de la modification de la ZAC multi-sites actuelle

L'approbation de la ZAC existante et sa modification ont été décidé lors du même Conseil Municipal.

La modification du projet de ZAC multi-sites a été envisagée pour tenir compte :

- De la perspective de l'arrivée du trambus en lien avec le terminus de la ligne B du métro de Rennes (station ViaSilva)
- Pour réinterroger les objectifs de développement durable et qualité des constructions ainsi que l'intégration de la notion d'urbanisme dit « acceptable » à l'aube de l'approbation de la loi Climat et Résilience qui a introduit le concept de Zéro Artificialisation Nette (ZAN)
- Pour tenir compte des points faibles relevés par la MRAe.

Les principaux points faibles de la ZAC multi-sites V1 portent sur les investigations environnementales d'une part et un déséquilibre dans la définition des périmètres qui comprennent une part d'extension urbaine trop importante.

Les objectifs de la modification de la ZAC multi-sites V1, visent ainsi à :

- La redéfinition des périmètres d'études préalables

En croisant d'une part les périmètres initiaux d'études préalables de la ZAC en 2017 et les zones UO recroisés avec des mutations foncières en cours.

- La définition des modalités de concertation via deux temps de travail et une réunion publique de restitution :

TEMPS 1 > 1 atelier balade urbaine au stade du diagnostic le 21 mai 2022
TEMPS 2 > 1 atelier au stade des schémas d'aménagement sur la base des schémas d'invariants validés le 9 novembre 2022
REUNION PUBLIQUE le 25 janvier 2024

- La reprise des études environnementales

De nouvelles études environnementales ont été engagées lors des études de modifications sur les secteurs d'études préalables. En raison, notamment, d'un manque d'accès à certaines parcelles en renouvellement urbain, de nouvelles investigations environnementales ont eu lieu pour le dossier de réalisation.

C'est également l'occasion de faire l'état des lieux des projets en cours.

La structure urbaine spécifique de Thorigné-Fouillard avec ses polarités multiples allant du secteur dit "Centre-Ville - Beaumanoir" au centre commercial du Bocage en passant par Anne-de-Bretagne, a peu évolué.

Le développement de la commune s'est donc, jusqu'à maintenant, poursuivit de part et d'autre de cet axe symbolisé par la rue des Vignes, la rue Beaumanoir et l'avenue de la Forêt en le considérant comme la colonne vertébrale de la commune.

Mais c'était sans compter la rue Nationale qui, encore aujourd'hui, est un axe de flux important (notamment dû à son gabarit qui est resté inchangé depuis 40 ans) mais qui dans un contexte de renouvellement urbain intensifié, a un rôle à jouer pour s'intégrer dans le tissu urbain et devenir un axe urbain structurant dans l'enveloppe urbaine et non une route de transit.

La modification de la ZAC multi-sites actuelle a conduit à questionner ce lien entre les polarités historiques et la rue Nationale et plus largement comment redonner plus de perméabilités dans le tissu urbain d'Est en Ouest.

Aussi, dans une perspective d'évolution et de modification de la ZAC multi-sites actuelle, les objectifs généraux d'accueil de nouveaux habitants, de mixité sociale, de mixité fonctionnelle restent mais ils s'imbriquent avec les objectifs de préservation du patrimoine naturel, des terres agricoles, de limitation de l'imperméabilisation des sols, de réduction des émissions carbone.
Cette remise en perspective des objectifs conduit donc la ZAC multi-sites à faire évoluer les contours de ses périmètres de façon significative, en explorant de nouveaux potentiels de renouvellement urbain, de nouvelles formes de densité et en réduisant l'emprise sur les terres agricoles.

L'objet de la modification de la ZAC multi-sites "V1" approuvée en 2021 avec reprise complète du dossier de création (dont concertation et études environnementales) et de réalisation a nécessité de retravailler les contours de la ZAC existante **en réduisant l'artificialisation des sols et en augmentant la part de renouvellement urbain.**

Il a donc été nécessaire de s'appuyer sur « l'histoire » de la première ZAC multi-sites (V1 approbation de la réalisation en 2021) pour aller vers une ZAC multi-sites V2.

A la reprise des études préalables en 2021, cinq périmètres d'études préalables ont été identifiés :
Les trois périmètres de la ZAC multi-sites V1 et deux nouveaux secteurs :

- L'Omelais-Nationale : actuel secteur d'activité économique en reconversion entre de la rue Nationale à la rue de Rennes : une opportunité pour créer du lien Ouest-Est ;
- Nationale nord : le long de la rue Nationale, le tissu urbain se morcelle et se renouvelle, une intégration dans la ZAC permettra de donner plus de cohérence

Ces 5 secteurs ont été à la source de la reprise des études préalables et la base sur laquelle la concertation a été engagée.

Ces 5 périmètres ont été explorés pour définir les invariants de chaque secteur et les esquisses proposées.



La consolidation des esquisses a conduit à redéfinir les contours des secteurs d'études préalables.
Cette redéfinition a notamment conduit à relier les secteurs 2a et 2b pour aboutir à un secteur 2 d'ensemble.



① Secteur Centre-Ville – Beaumanoir

Ce secteur est un secteur de centralité avec commerces, équipements et logements.

De nombreux équipements sont situés à proximité immédiate l'école maternelle Les Prés Verts, la médiathèque Alfred Jarry, la Mairie, l'école Privée Sainte-Anne (maternelle et primaire). Les formes urbaines se caractérisent principalement par un tissu pavillonnaire avec un ensemble collectif rue Beaumanoir.

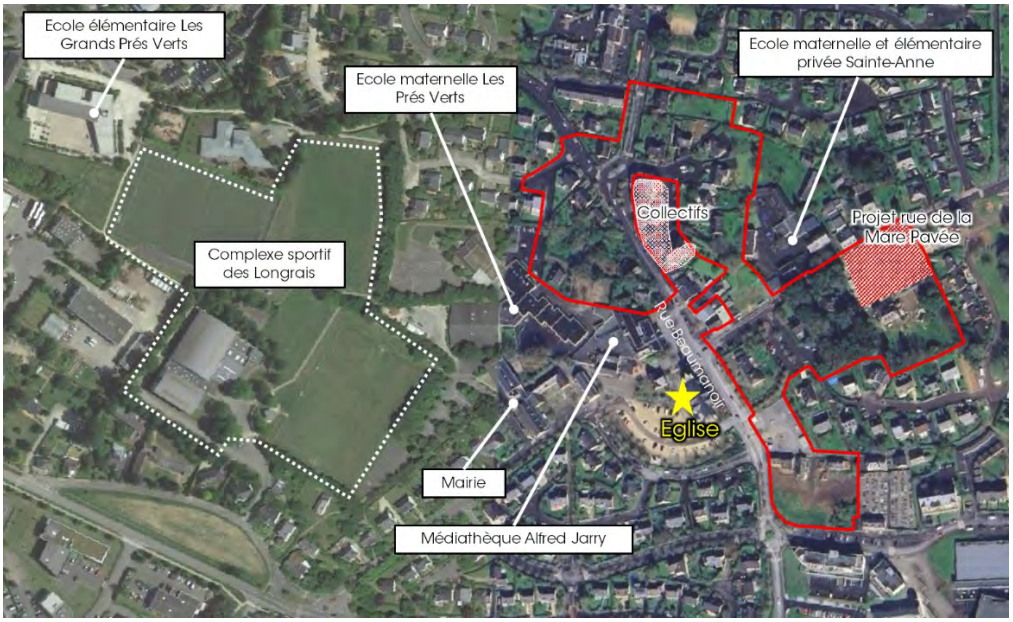


Figure 8 : Secteur Centre-Ville - Beaumanoir

Le paysage : Le tissu urbain est peu dense, l'espace public est marqué par le minéral et la présence du végétal ressort principalement dans le tissu privé.





Figure 9 : Vues du secteur Centre-Ville – Beaumanoir

Source : Google Street View, mai 2022

Le périmètre est traversé par les lignes de bus n°50 et n°83.

Le principal élément de patrimoine est symbolisé par la présence de l'église et les vestiges d'une trame urbaine ancienne. Le positionnement de ce secteur à l'interface avec les équipements et les commerces, lui confère un rôle stratégique dans la trame de Thorigné-Fouillard, en tant que point de convergence incontournable dans le quotidien. Il offre ainsi une opportunité de redimensionner la centralité thoréfoléenne pour répondre aux enjeux de renouvellement urbain et repenser les contours d'une centralité élargie en adéquation avec la densification et l'accueil de nouveaux habitants.

A noter également, un projet engagé au 6-8 rue de la Mare Pavée avec le projet IRIS 1 (42 logements) et IRIS 2 (31 logements) et deux programmes de 20 et 70 logements en cours rue des Vignes.

Le périmètre de ZAC multi-sites V1 s'étendait sur 2,93 ha. Il s'intègre principalement dans le secteur UO à quelques exceptions. Le périmètre modifié s'étend sur 4,37 ha.

2 Secteur Nationale Duguesclin

Ce secteur est l'illustration d'une urbanisation d'opportunité qui s'est créé au fil de l'eau.
Les typologies de bâtiments y sont variables et hétérogènes mêlant habitat et commerces dans des bâtiments plutôt dédiés au logement.



Figure 10 : Commerces situés en bord de la route nationale
Source : Google Street View, septembre 2023

Le paysage est relativement délabré, marqué par la disparité des alignements, la présence d'un habitat peu dense en bordure d'un axe routier encore très sollicité.



Figure 11 : Urbanisation peu dense le long de la route nationale
Source : Google Street View, septembre 2023

La rue Nationale sur cette partie et sur la totalité de son linéaire reste principalement dédiée à la circulation automobile des VL et PL. Les espaces cycles et piétons restent peu appropriés à un usage sécurisé.



Figure 12 : Organisation des voies de circulation sur la route nationale
Source : Google Street View, septembre 2023

Dans ce secteur UO, il n' y a pas d'équipement public, il y a en revanche un accès direct à la forêt via la rue de Normandie, accès très plébiscité par les Thoréfoléens.

L'état du commerce reste vacillant. L'intersection des deux axes qui a été un lieu de visibilité pour d'anciens commerces, ne joue plus ce rôle et seuls quelques commerces perdurent sur la rue Nationale : un restaurant, un tabac-presse et une pizzeria.



Figure 13 : Secteur Nationale Duguesclin

Ce secteur de la ZAC permet d'une part de faire le lien avec la centralité historique de la commune qu'il représente et le secteur Centre-Ville Beaumanoir via la recomposition de la rue Duguesclin et de son animation, et d'autre part de recomposer la rue Nationale en anticipant le développement de ces rives urbaines en lien avec un espace public séquencé et apaisé.

Le périmètre modifié s'étend sur 7,12 ha.

③ Secteur Réauté

Le secteur de la Réauté constitue aujourd'hui la limite de l'urbanisation après les opérations du Tertre Rouge et la ZAC de la Vigne.

Ce secteur se qualifie par un paysage ouvert constitué d'un maillage bocager, une topographie marquée par une pente douce et un patrimoine bâti présent au lieu-dit de la Petite Réauté et dans les hameaux alentours.

Le secteur de la Réauté constitue une porte sur l'espace agricole. La transition entre l'espace urbain et le milieu agricole pourra se faire par une diversité de fonctions urbaines cohérentes avec cette identité : espace habité et jardiné, lieux communs, sensibilisation. Le périmètre modifié s'étend sur 18,01 ha.



Figure 14 : Secteur de La Réauté

4 Secteur Omelais-Nationale

Le secteur de l'Omelais-Nationale, se situe en entrée de ville dans un espace de transition entre secteur la plaine agricole à l'Ouest, la rue Nationale d'habitat résidentiel, secteur d'activités - ZA Bellevue -et pole d'équipements des Longrais.
Le secteur accueille des activités industrielles, de l'habitat dispersé et également l'Espace jeunes.
Localisé à la fois en entrée de ville et à proximité immédiate du pôle d'équipement central composé de la mairie et du site des Longrais, le secteur de l'Omelais-Nationale est très proche géographiquement du secteur Centre-Ville - Beaumanoir.



Figure 15 : Secteur Omelais-Nationale

Le paysage est caractérisé par le tracé de la D29, nommée également avenue Irène Joliot-Curie qui conserve un statut de voie de contournement avec des flux automobiles importants.
Le secteur 4 comprend également la portion sud de la rue Nationale, qui constitue une entrée de ville de la commune, aujourd'hui peu lisible.
Il est à noter que d'imposants résineux sur des parcelles privées au niveau de la rue de la Clotière, confère au site un cadre paysager spécifique.
L'avenue Joliot Curie est aujourd'hui un site dangereux, peu fonctionnel sauf pour la voiture et sous-valorisé.
Ce secteur de transition offre de larges possibilités de :

- Recomposition de l'espace public avec affirmation du maillage actif ;
- Connexion entre les Longrais et la rue Nationale et ouverture vers le centre-ville - secteur des Longrais et pôle Beaumanoir

Le périmètre s'étend sur 10,39 ha.

3.4 Présentation du projet de modification de la ZAC multi-sites

3.4.1 Localisation du projet

Thorigné-Fouillard est une commune située entre Rennes et Liffré ; plus précisément à une dizaine de kilomètres au nord-est de Rennes (cf. Figure 1). Elle est desservie par la RD 812 autrement appelée la Rue Nationale. La commune est ensuite irriguée par des voies de desserte locales.

La ZAC multi-sites comprend 4 secteurs :

- Centre-Ville – Beaumanoir sur 4,37 ha en renouvellement urbain
- Nationale – Duguesclin sur 7,12 ha en renouvellement urbain
- Réauté sur 18,01 ha en extension urbaine
- Omelais-Nationale sur 10,39 ha en renouvellement urbain

LOCALISATION DES AIRES D'ÉTUDE

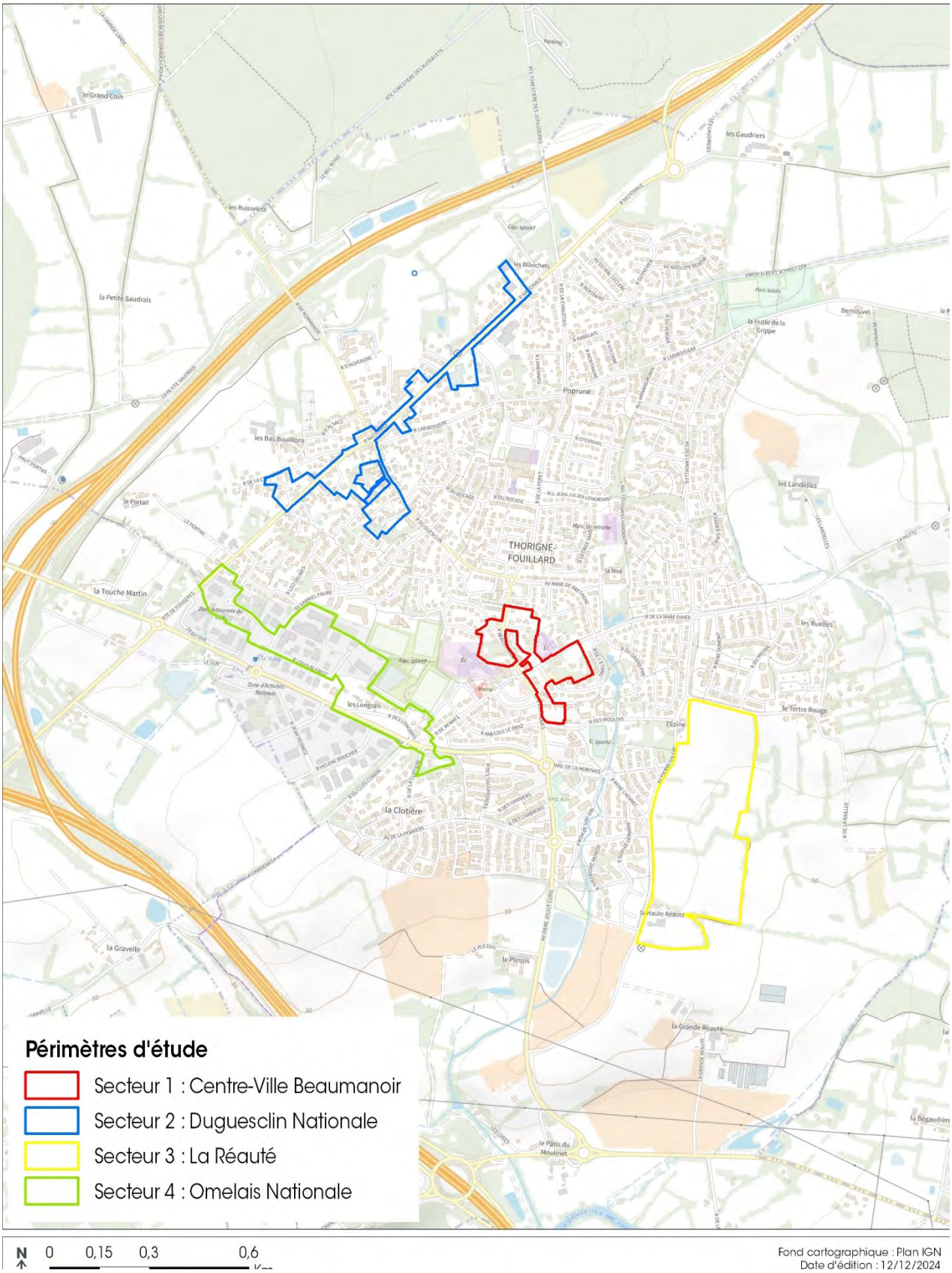


Figure 16 : Localisation du projet

VUE AÉRIENNE - CENTRE-VILLE BEAUMANOIR

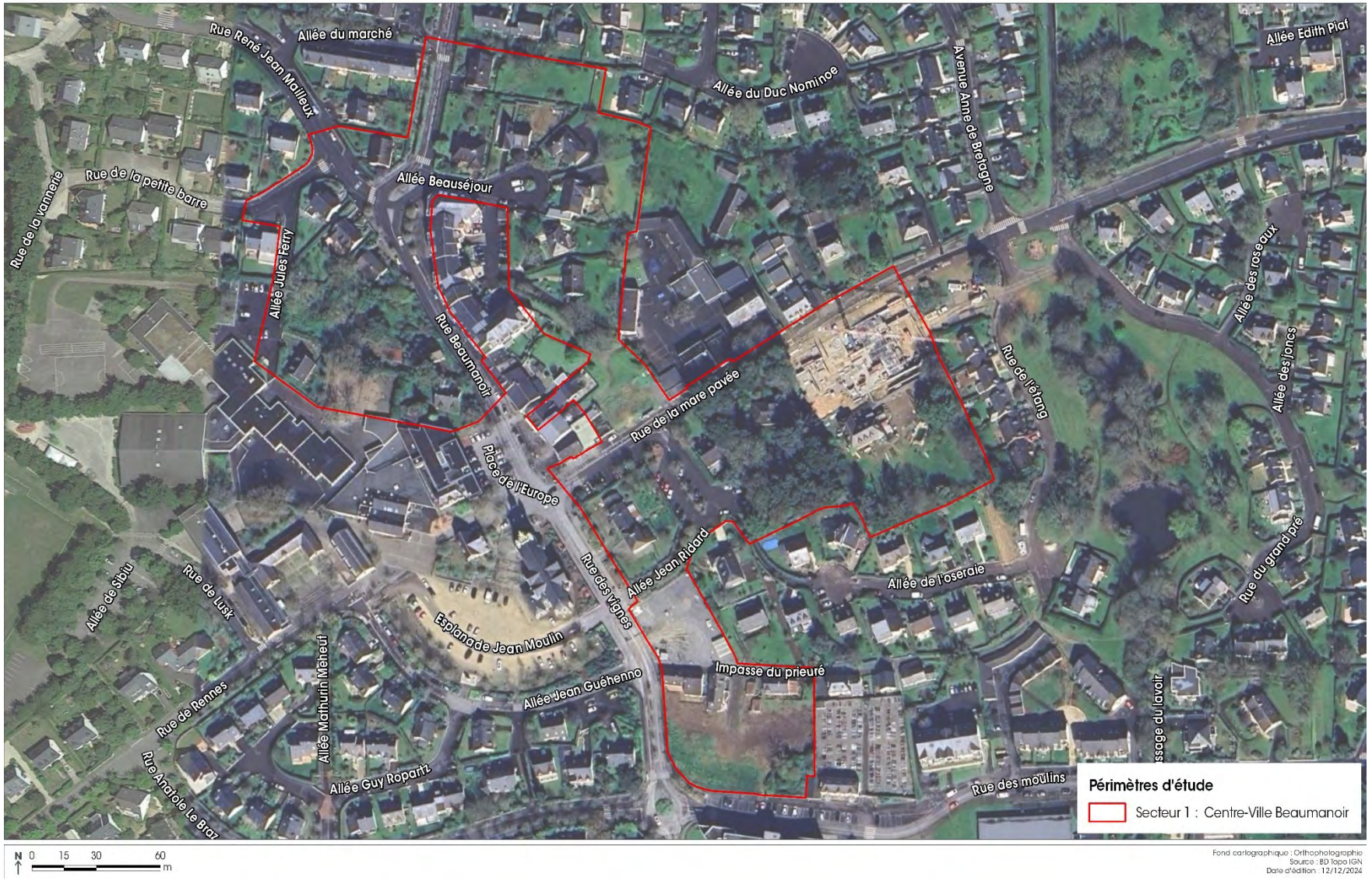


Figure 17 : Vue aérienne du secteur 1 Centre-Ville – Beaumanoir

VUE AÉRIENNE - DUGUESCLIN NATIONALE



Figure 18 : Vue aérienne du secteur 2 Nationale Duguesclin

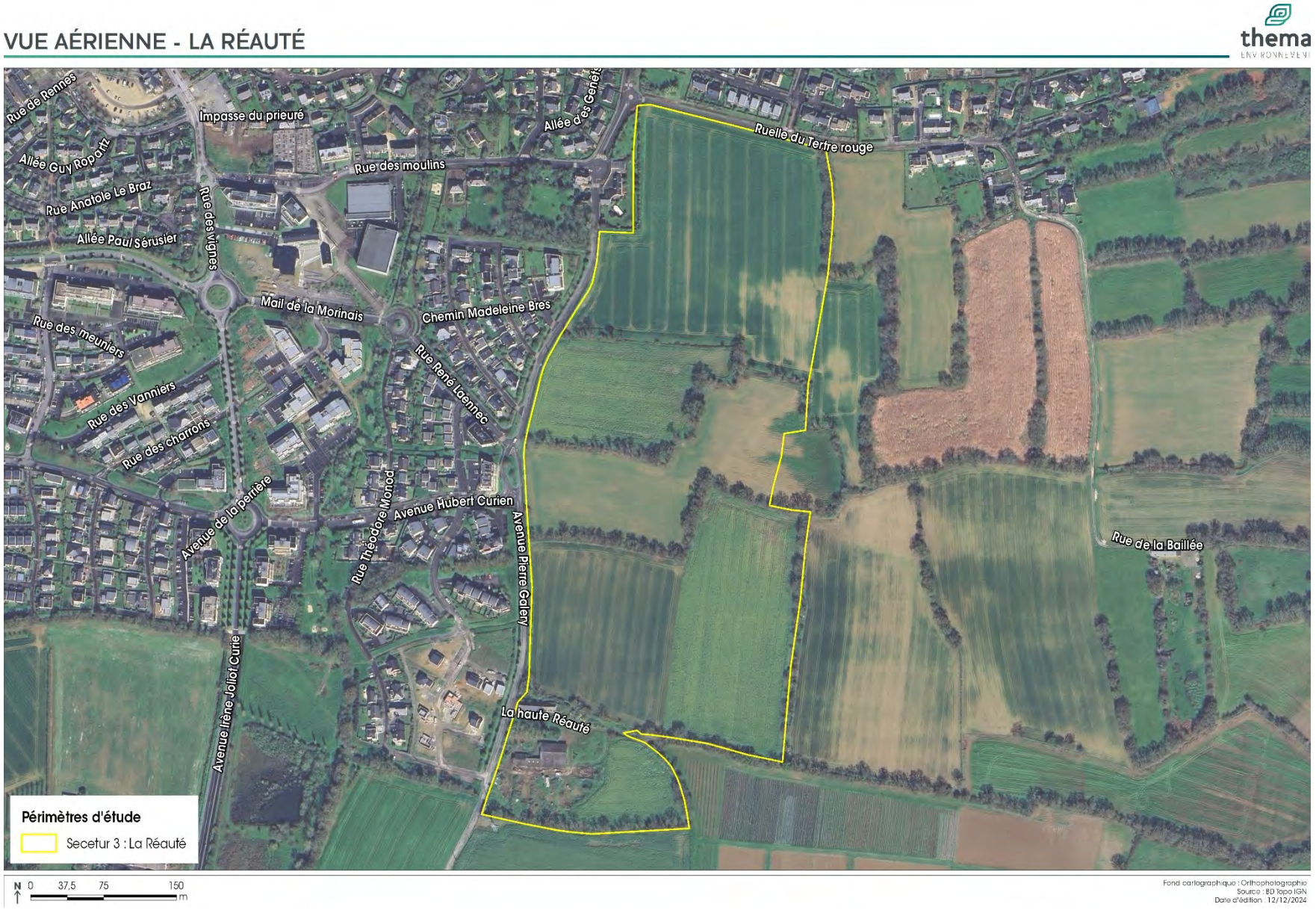


Figure 19 : Vue aérienne du secteur 3 La Réauté



Figure 20 : Vue aérienne du secteur 4 Omelais Nationale

3.4.2 Objectifs du projet

Les objectifs poursuivis par le projet de ZAC multi-sites sont les suivants :

- Poursuivre l'accueil des populations tout en limitant l'étalement urbain via un usage raisonné et proportionné de l'espace, une densification et un renouvellement urbain de la ville.
- Promouvoir la mixité sociale et intergénérationnelle en poursuivant le rattrapage engagé depuis plusieurs années en vue d'atteindre dans les prochaines années un taux de 20 % de logements locatifs sociaux sur l'ensemble du parc communal.
- Permettre un choix de parcours résidentiel pour les habitants résidant sur la commune
- Permettre la réalisation et l'évolution des services et équipements publics nécessaires à l'accueil des nouvelles populations ;
- Renforcer l'attractivité commerciale de la ville par le développement d'une vraie centralité en capacité d'accueillir de nouveaux commerces de proximité.
- Organiser l'équilibre entre les différents usages du territoire communal, protéger le patrimoine et préserver la biodiversité présente dans les espaces ruraux et en ville ;
- Préserver, valoriser et conforter la trame verte et bleue, y compris dans l'aire urbaine, au profit de la biodiversité et de la qualité du cadre de vie des habitants.
- Faciliter les déplacements tout en évitant ou réduisant les impacts environnementaux via de nouvelles solutions de parcours et des possibilités de report vers des modes alternatifs à la voiture (logiques d'intermodalité) : vélo, « vélo express », marche à pied, transports en commun renforcés (bus) cadencés avec la ligne B du métro, pratique du covoiturage notamment pour les déplacements lointains ou en périphérie de la métropole.
- Renforcer le maillage, à l'échelle de la commune, de cheminements dédiés aux modes actifs (vélos et piétons) afin de mettre en valeur les courtes distances dans l'enveloppe urbaine thoréfoléenne et faciliter l'usage du vélo ou des déplacements piétons entre les différents quartiers de la commune.

Les études préalables à la ZAC ont été basées sur des approches techniques et sur une implication forte des habitants via la démarche « Approche Environnementale de l'Urbanisme » qui s'est traduite sous la forme d'une charte d'objectifs de développement durable annexée à la présente étude d'impact, et à laquelle la collectivité s'est efforcée de répondre.

Notons par ailleurs que le projet de ZAC multi-sites s'inscrit plus largement dans une politique plus globale d'aménagement à l'échelle de la métropole rennaise.

La présente étude d'impact consiste donc pour rappel à modifier une ZAC existante.

3.4.3 Description du projet et de ses composantes

3.4.3.1 Programmation

La commune souhaite poursuivre son évolution urbaine sur un rythme de construction de l'ordre de 106 logements neufs par an en moyenne d'ici 2040, offre constituée par les opérations publiques d'ampleur (fin de la ZAC de la Vigne puis ZAC multi-sites), et les opérations privées.

La modification de la ZAC multi-sites actuellement créée, vise à proposer une diversité d'activités et de typologies de logements sur chacun des secteurs de la commune. Cette diversité se traduit par une complémentarité de fonctions urbaines à l'échelle de chaque secteur mais également entre chacun des secteurs pour que cette diversification des fonctions urbaines et des typologies de logements soit perceptible à l'échelle de la commune.

La ZAC multi-sites modifiée se répartit sur 4 secteurs chacun ayant sa particularité :

- Le secteur 1 **Centre-ville Beaumanoir** (en partie inclus dans la ZAC multi-sites initiale) : polarité historique de la commune marquée par la présence de nombreux équipements et d'un tissu commerçant de proximité.
  L'esquisse retenue sur ce secteur prévoit la réalisation de 272 logements dont 163 sont déjà engagés ou en réflexion avancée (rue de la Mare Pavée et rue des Vignes) et 109 sont prévus sur des îlots dont la programmation sera à affiner et 855 m² dédiés à l'extension de la médiathèque pour l'école de musique ou fab/lab, 310 m² dédiés à la création d'un équipement en lien avec le tissu associatif à long terme dans une ancienne longère située rue Beaumanoir face à l'église et 470m² dédiés aux

commerces ou à l'activité en rdc de l'ilot B. Enfin le secteur 1 prévoit aussi la réalisation d'un parc urbain sur l'îlot F sur une surface de 3385 m².

- Le secteur 2 **Nationale Dugueslin** (en partie inclus dans la ZAC multi-sites initiale) : ce secteur prend naissance à la jonction de la rue Nationale et de la rue Dugueslin et s'étend de façon discontinue depuis ces voies et dans l'épaisseur du tissu urbain. Ce secteur de renouvellement urbain est aussi une polarité historique de la commune. Sur l'ensemble du périmètre ce secteur prévoit la réalisation de 339 logements dont 116 sont déjà engagés ou en réflexion avancée et 223 sont prévus dans des îlots dont la programmation sera affinée et 2260 m² répartis dans les îlots A, D et H.
- Le secteur 3 **La Réauté** (en partie inclus dans la ZAC multi-sites initiale) : secteur d'extension urbaine en lisière sud-ouest du tissu urbanisé, c'est un secteur principalement dédié à l'habitat collectif avec une part de logements individuels groupés : 556 logements collectifs et 69 logements individuels groupés. Trois emprises sont dédiées aux équipements publics :
    - Un emplacement de 8885 m² au sud de la Réauté pour la relocalisation des services techniques actuellement situés sur le secteur de l'Omelais-Nationale. Les bâtiments devant vieillissants et ne répondant plus aux besoins de la commune, la commune a souhaité délocaliser les services techniques municipaux sur le secteur de la Réauté, mieux adapté au flux que génère le Centre Technique Municipal. Cette délocalisation permet en outre de libérer un potentiel en renouvellement sur le secteur de la Réauté.
    - Un emplacement de 5550 m² incluant la ferme de la Petite Réauté, destiné à la création d'un équipement culturel multi-usages
    - Un emplacement de 9025 m² dédié à la création d'un cimetière. Le cimetière existant arrivant à saturation, son extension s'est révélée impossible au regard des enjeux liés aux nappes souterraines. De fait, la création d'un nouveau cimetière est indispensable pour répondre aux besoins à moyen et long terme (en lien avec les projections démographiques).

      A noter que ces équipements nécessitent des besoins en stationnement sur des plages horaires différentes ce qui permet la création d'un espace de stationnement mutualisé (besoin salle polyvalente ciblé durant les week-ends, besoins cimetière relativement ponctuels, besoin services techniques ciblé en semaine)

- Le secteur 4 de l'**Omelais-Nationale :** secteur de renouvellement urbain destiné à la création de logements collectifs, d'un équipement culturel et de locaux d'activités. Lien entre la rue Nationale et le secteur centre-ville Beaumanoir, la programmation de ce secteur est estimée à 535 logements collectifs, 3155 m² de surface plancher dédié à l'activité économique et une emprise parcellaire de 1265 m² incluant l'actuelle maison des Jeunes qui sera conservé pour rénover cet espace et qui sera associé à la création d'un parvis public de 1600 m². Ce secteur prévoit également 8215 m² pour la réalisation d'un nouvel équipement sportif, complémentaire au pôle des Longrais déjà existant, et d'une emprise au sol de 2000 m².

L'ensemble des secteurs devrait donc permettre la réalisation de 1781 logements et 5885 m² de surface plancher d'activités commerçante et l'extension/réalisation d'équipements communaux.

- Secteur centre-ville Beaumanoir : Ecole de musique, fab/lab, bâti ancien à réhabiliter en équipement dédié au tissu associatif, parc urbain
- Secteur de la Réauté :
    - Construction de nouveaux services techniques
    - Création d'une salle polyvalente sur le site de la Petite Réauté
    - Création du cimetière
- Secteur de l'Omelais-Nationale : Réhabilitation de l'espace jeune et de ses abords et extension du pôle sportif

La création de 1781 logements, à raison d'un rythme moyen de 106 logements/an, permettrait de répondre aux besoins en logements de la commune sur 17 ans, soit jusqu'en 2042. Sur la base d'un taux d'occupation projeté à 2,2 habitant/logement, le projet permettrait à terme l'accueil d'un peu plus de 3800 habitants.

3.4.3.2 Partis pris d'aménagement

3.4.3.2.1 A l'échelle communale

Le projet de ZAC multi-sites modificatif a pour objectif de permettre un développement de la cité thoréfoléenne sur elle-même tout en participant à la rénovation de la trame urbaine et à la création de liens physiques dans le tissu urbain.

La réflexion sur la composition de la ZAC multi-sites s'est appuyée sur la structuration actuelle de la partie agglomérée de Thorigné-Fouillard, à savoir :

- d'une part les polarités repères dans le tissu urbain
- d'autre part l'organisation des flux notamment les 3 axes principaux qui irriguent le territoire communal urbanisé sur un format triangulaire :
    - o L'axe nord-sud, situé au centre de la commune et constitué par la rue des Vignes, la rue Beaumanoir et la rue de la Forêt
    - o L'axe Est-Ouest qui ceinture le sud du territoire communal et marque sa limite administrative avec la commune de Cesson-Sévigné
    - o La rue Nationale, axe sud-ouest/nord-est qui marque la limite nord-ouest du tissu urbain
- Et enfin la trame verte particulièrement développée du nord au sud.



Figure 21 : Eléments repères dans la structure de la commune de Thorigné-Fouillard à la reprise des études préalables en janvier 2022

Ces éléments repérés ont permis d'établir plusieurs constats :

- Une trame viaire et active principalement orientée nord-sud et très hermétique dans le sens est-ouest et inversement
- Une rue nationale fondue dans le tissu résidentiel mais encore dimensionnée comme un axe routier où s'organise des projets de densification de l'habitat sans cohérence d'ensemble
- Une dispersion des polarités issus de l'histoire communale
- Une densité d'équipements importante mais peu lisible
- Un tissu urbain principalement constitué d'habitat individuel (à l'exception de la ZAC de la Vigne)
- Un tissu d'activités économiques au dynamisme variable

Ces constats ont mené la réflexion vers des enjeux qui ont ensuite permis de définir des périmètres d'études préalables en vue de la modification.

- Identifier et s'appuyer sur les polarités structurantes pour les renforcer : Secteur Centre-Ville-Beaumanoir, secteur Nationale Duguesclin

- Créer les espaces publics et le maillage actif qui seront les liens entre les polarités et les secteurs de la ZAC : Créer des liens entre le centre-ville et l'ouest de la commune
- Repérer les potentiels de renouvellement urbain : le secteur Bellevue (en partie intégré dans le secteur Omelais-Nationale) par exemple
- Favoriser la mixité des fonctions et la ville compacte : agir sur la recomposition de la rue Nationale

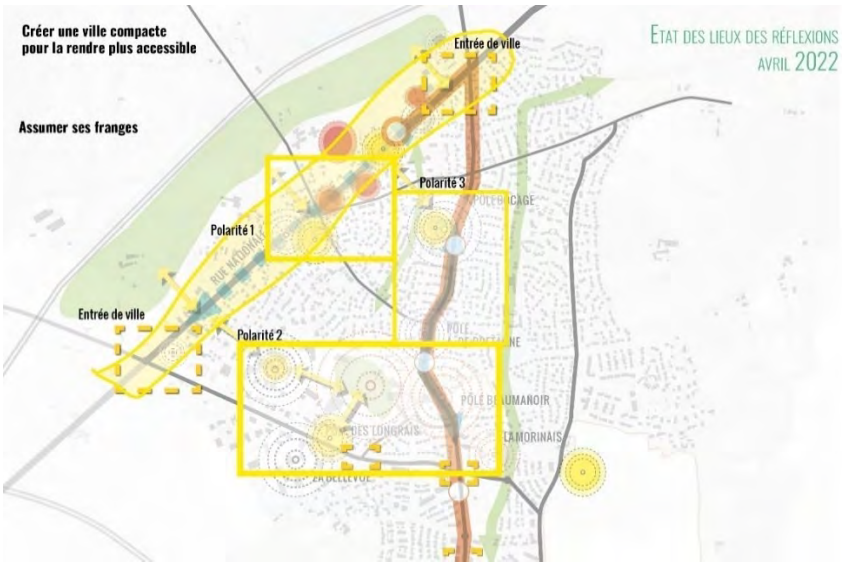


Figure 22 : Illustration de l'enjeu « favoriser la ville compacte »

- Valoriser les éléments patrimoniaux - patrimoine naturel, bâti et immatériel : Les cheminements piétons, la respiration paysagère du site Blanchet-Portail
- Programmer une offre de logements diversifiée : permettre un parcours résidentiel complet



Figure 23 : Cartographie des enjeux du territoire

Cinq périmètres d'études préalables ont ainsi été identifiés. Parmi ces 5 secteurs, 3 sont en partis déjà intégrés dans la ZAC multi-sites active :

- Secteur 1 : Centre-ville Beaumanoir – centralité intensifiée
- Secteur 2a : Nationale Duguesclin – polarité secondaire à maintenir
- Secteur 2b : Nationale nord : le long de la rue Nationale, le tissu urbain se morcelle et se renouvelle, une intégration dans la ZAC permettra de donner plus de cohérence
- Secteur 3 : Réauté – secteur d'extension urbaine réduit et à recomposer et 2 nouveaux secteurs ont été ajoutés

- Secteur 4 : Omelais-Nationale: actuel secteur d'activité économique en reconversion entre de la rue Nationale à la rue de Rennes : une opportunité pour créer du lien ouest-est

Une analyse des enjeux a permis de dégager des invariants définis à l'échelle communale mais également à l'échelle de chaque secteur.

Sur la base de 5 périmètres d'études préalables renouvelés, un travail progressif d'identification des invariants a été engagé par secteur. Ces invariants ont été validés pour être la base des ateliers de co-construction.

Les intentions urbaines portées à chacun des secteurs sont les suivantes :

- Secteur 1 : Centre-Ville Beaumanoir
  - S'appuyer sur la médiathèque pour articuler les nouveaux projets
  - Préserver le patrimoine végétal et le patrimoine bâti
  - Créer des connexions avec les projets immobiliers en cours
- Secteur 2a : Nationale Duguesclin
  - Rechercher les perméabilités vers le centre-bourg
  - Préserver le bâti ancien
  - Mixer les fonctions
  - Créer l'étape
- Secteur 2b : Secteur Nationale Nord
  - Rechercher les perméabilités vers le secteur di bocage
  - Densifier le front de la rue Nationale
  - Ouvrir des vues sur le grand paysage
- Secteur 3 : La Réauté
  - Utiliser l'avenue Pierre Galery
  - Renforcer la maille bocagère et les continuités écologiques
  - Créer des îlots de fraîcheur
  - Valoriser la ferme de la Petite Réauté comme équipement
- Secteur 4 : Omelais-Nationale
  - Séquencer la rue Nationale
  - Ouvrir des vues latérales
  - Renouveler l'accessibilité et desserte du pôle des Longrais
  - Requalification du Boulevard Joliot-Curie
  - Relier la rue Nationale aux Longrais



Figure 24 : Intentions urbaines des différents de secteurs

Ces intentions urbaines ont débouché sur les hypothèses programmatiques :



Figure 25 : Hypothèses programmatiques

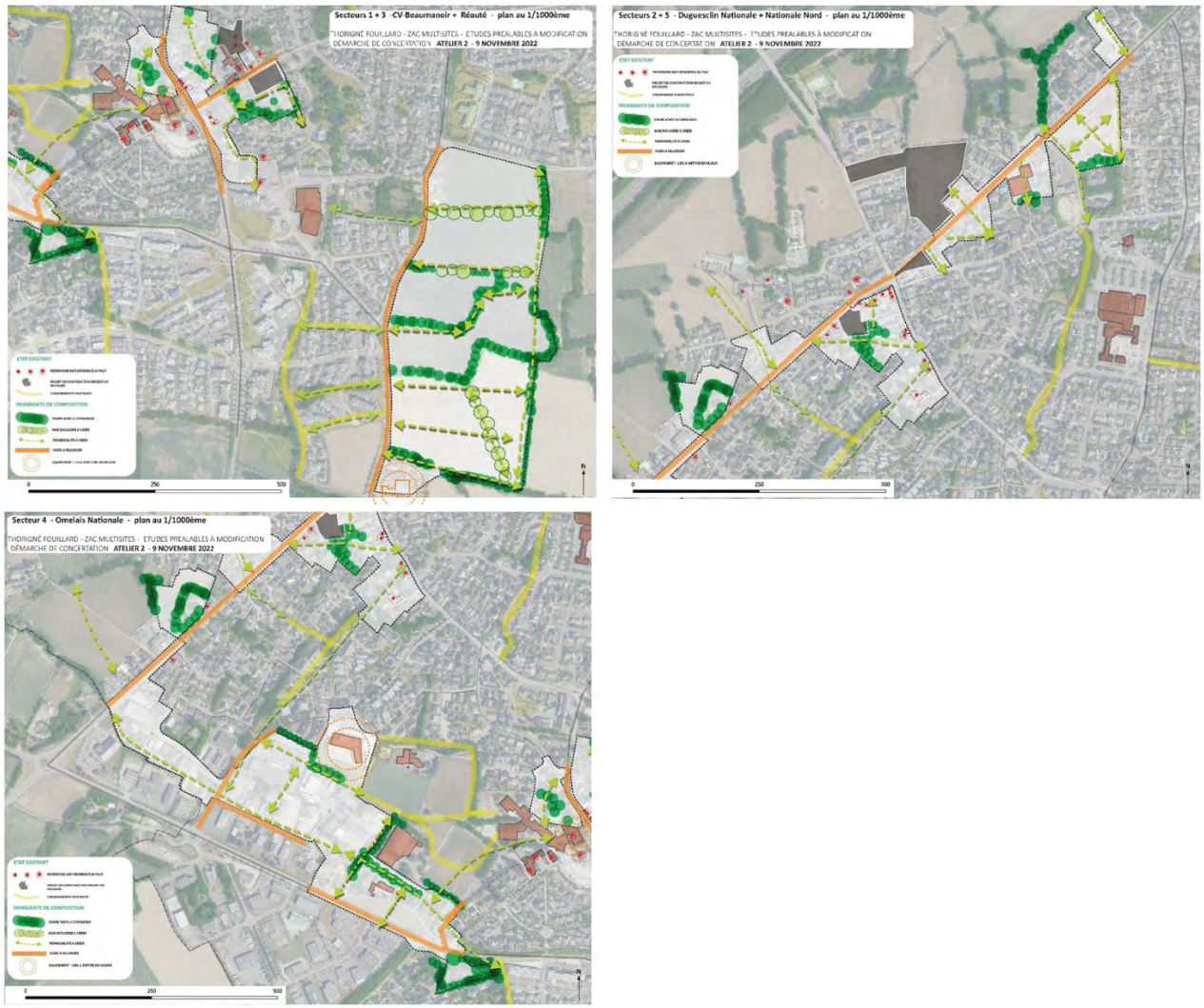


Figure 26 : Invariants définis comme base de travail pour la concertation

En 2023, le calendrier de certains projets déjà engagés et l'avancée des réflexions a permis d'aboutir à 4 secteurs, les secteurs Nationale Duguesclin et Nationale nord ayant été fusionnés pour devenir ensemble le secteur 2 Duguesclin Nationale. La ZAC multi-sites modifiée s'appuiera ainsi sur 4 secteurs et une superficie totale de 39,89 ha dont 21,88 ha en renouvellement urbain.

3.4.3.2.2 Secteur 1 : Centre-Ville - Beaumanoir

Sur ce secteur, les invariants retenus sont :

- Valoriser la médiathèque comme articulation dans l'espace public
- Créer des perméabilités/connexions/cheminements actifs dans les cœurs d'îlots
- Requalifier la rue des vignes/Beaumanoir et la rue de la Mare Pavée

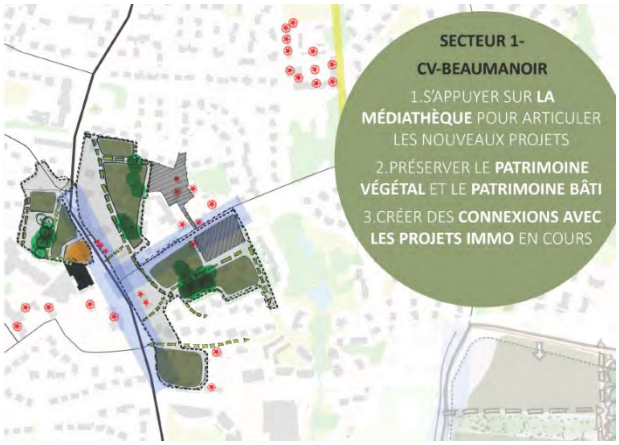


Figure 27 : Invariants du secteur 1 Centre-Ville Beaumanoir

3.4.3.2.3 Secteur 2a : Nationale Duguesclin

Sur ce secteur, les invariants retenus sont :

- Préserver la trame patrimoniale : bâti, parcellaire, boisements
- Créer des connexions en cœur d'îlot
- Reconquérir l'espace public rue Nationale
- Ouvrir le paysage urbain sur les champs

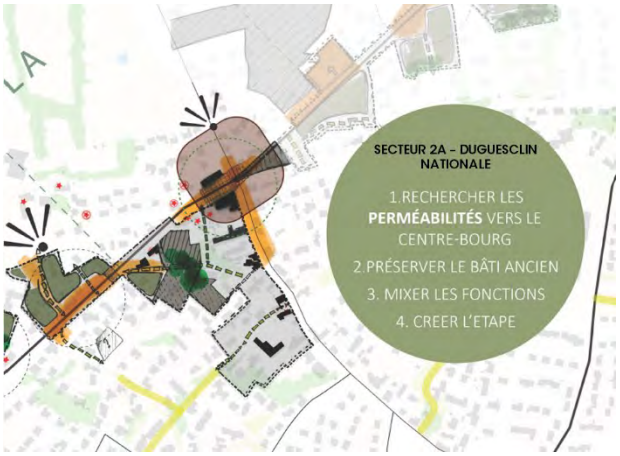


Figure 28 : Invariants du secteur 2a Nationale Duguesclin

3.4.3.2.4 Secteur 2b : Nationale Nord

Sur ce secteur, les invariants retenus sont :

- Ouvrir la rue Nationale
- Connecter au pôle du bocage et au cœur de ville
- Ouvrir les cheminements et les vues sur les champs
- Maintenir le patrimoine végétal en place et le renforcer



Figure 29 : Invariants du secteur 2b Nationale Duguesclin

3.4.3.2.5 Secteur 3 : La Réauté

Sur ce secteur, les invariants retenus sont :

- Maintenir le patrimoine végétal en place et le renforcer
- Connecter ls liaisons actives de la ZAC de la Vigne au secteur de La Réauté
- Créer un repère à la Petite Réauté



Figure 30 : Invariants du secteur 3 La Réauté

3.4.3.2.6 Secteur 4 : Omelais-Nationale

Sur ce secteur, les invariants retenus sont :

- Maintenir le patrimoine végétal en place et le renforcer
- Connecter les liaisons actives de la ZAC de la Vigne au secteur de La Réauté
- Créer un repère à la Petite Réauté



Figure 31 : Invariants du secteur 3 La Réauté

Les enjeux identifiés à l'échelle communale se déclinent à l'échelle de chaque secteur, en fonction de leurs particularités.

3.4.3.3 Secteur 1 : Centre-Ville Beaumanoir (4,37 ha en renouvellement urbain)

L'esquisse du secteur Centre-ville Beaumanoir s'articule sur la recomposition de l'espace public :

- Création d'un parvis relié à la médiathèque et à l'école
- Prolongement de la trame active vers les Longrais, le pôle Anne-de-Bretagne et la ZAC de la Vigne
- La trame végétale existante intégrée au projet
- La reconfiguration de la rue Beaumanoir

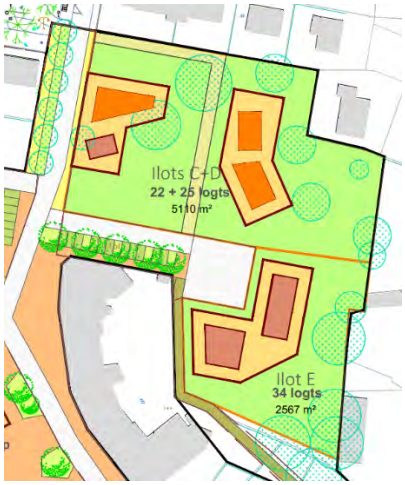


Figure 32 : Plan de composition du secteur 1 Centre-Ville - Beaumanoir

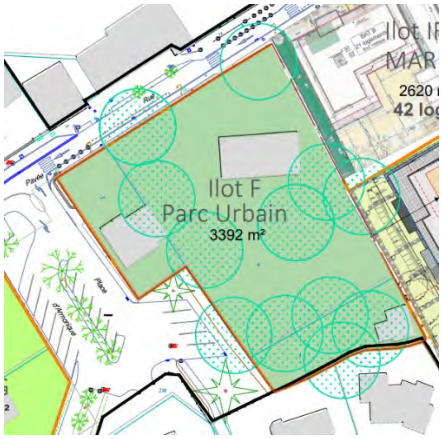
6 îlots destinés à la production de logements répartis comme tels :

- Ilots A à E : logements collectifs de type R+2+A/C, R+2+2A et R+3





- Ilot F : parc urbain

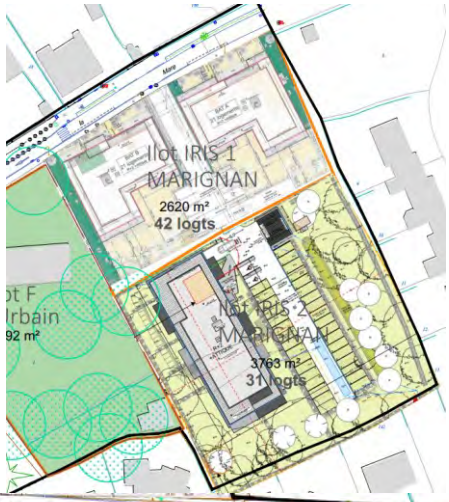


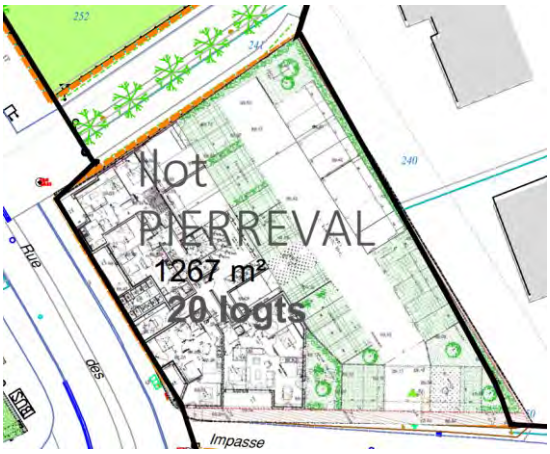
A noter que ce secteur comprend trois opérations immobilières privées : Marignan (73 logements) rue de la Mare Pavée, Pierreval (20 logements) et Lamotte (30 logements), rue Beaumanoir pour un total de 163 logements.

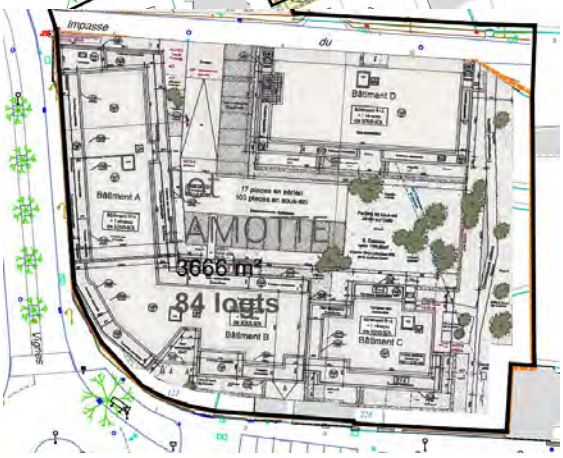
Autres projets engagés

Marignan rue de la Mare Pavée
Ilot 1 : IRIS 1
Surface Ilot : 2620 m²
42 logements - R+2+Attique
Stationnement auto : 8 aérien +64 places sous-sol
Stationnement vélo : 42 places vélos

Marignan rue de la Mare Pavée
Ilot 2 : IRIS 2
Surface Ilot : 3815 m²
31 logements - R+2+Attique
Stationnement auto : 36 aérien + 20 places sous-sol
Stationnement vélo : 50 places vélos







Pierreval rue des Vignes
20 logements - R+2+A
Surface Ilot : 1260 m²
20 logements - R+2+Attique
Stationnement auto : 21 aérien +5 places couvertes RDC Stationnement vélo : 20 places vélos

Lamotte rue des Vignes
70 logements R+3+A
Surface Ilot :
Stationnement auto : 17 aérien + 103 sous-sol

La création d'un parvis public sur lequel donnera une nouvelle école de musique et un FabLab (R+2) qui sera adossé à la médiathèque. Ce nouveau bâtiment fera face à un bâtiment d'activités type petits commerce, bureaux, espace de coworking. Ce parvis public sera ouvert sur les commerces existants rue Beaumanoir créant ainsi une centralité mieux définie.

Un bâtiment sera restauré (îlot G) pour permettre l'accueil d'un nouvel équipement dont l'usage reste à définir (312 m² de surface plancher évaluée).



Le bilan de la programmation est le suivant :

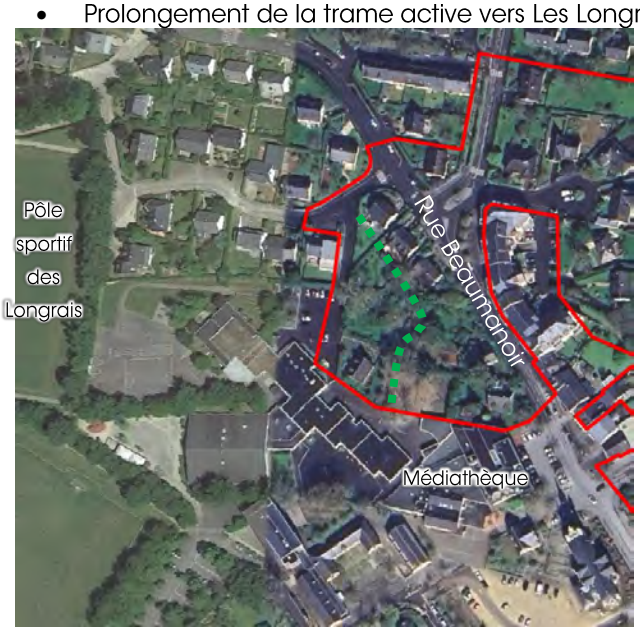
SECTEUR 1 CENTRE-VILLE BEAUMANOIR - SYNTHESE PROGRAMMATION

	LOGEMENTS COLLECTIFS / INTERMEDIAIRES	ACTIVITES COMMERCES	EQUIPEMENTS surface plancher
ILOT A	16 logts		856 m²
ILOT B	12 logts	470 m²	
ILOT C	22 logts		
ILOT D	25 logts		
ILOT E	34 logts		
ILOT F			
ILOT G			312 m²
ILOT MARIGNAN - Iris 1 + Iris 2	73 logts		
ILOT Pierreval rue des Vignes	20 logts		
ILOT Lamotte rue des Vignes	70 logts		
TOTAL S1 CV BEAUMANOIR ZAC EN COURS	109 logts	470 m²	1168 m²
TOTAL S1 CV BEAUMANOIR PROJETS ENGAGÉS	163 logts		
TOTAL S1 CV BEAUMANOIR	272 logts	470 m² SP	1168 m² SP

Figure 33 : Synthèse de la programmation sur le secteur 1 Centre-Ville - Beaumanoir

La requalification de ce secteur va permettre de créer de nouvelles perméabilités pour les mobilités douces avec une reconquête des cœurs d'îlots :

- Prolongement de la trame active vers Les Longrais



Aujourd'hui, pas de liaison entre la rue Beaumanoir/médiathèque avec le pôle sportif des Longrais.



Création d'un parvis public comme un point de rencontre entre la rue Beaumanoir et la nouvelle trame active reliant la médiathèque au pôle sportif des Longrais

- Prolongement de la trame active vers le pôle Anne de Bretagne et la ZAC de la Vigne



Aujourd'hui, pas de trame active entre la ZAC de la Vigne et le pôle Anne de Bretagne, sauf à emprunter la rue Beaumanoir relativement circulée.



Création d'espaces publics plus ouvert permettant les mobilités actives

- La restructuration de la rue Mailleux



Aujourd'hui, le centre-ville est traversé par une trame viaire en fourche constituée par la rue Beaumanoir et la rue Mailleux.



Afin de laisser davantage de place aux mobilités douces, la rue Mailleux sera légèrement dévoyée pour favoriser les accès au parvis via les modes actifs.

La nouvelle trame des espaces publics peut, en conclusion, être définie ainsi.

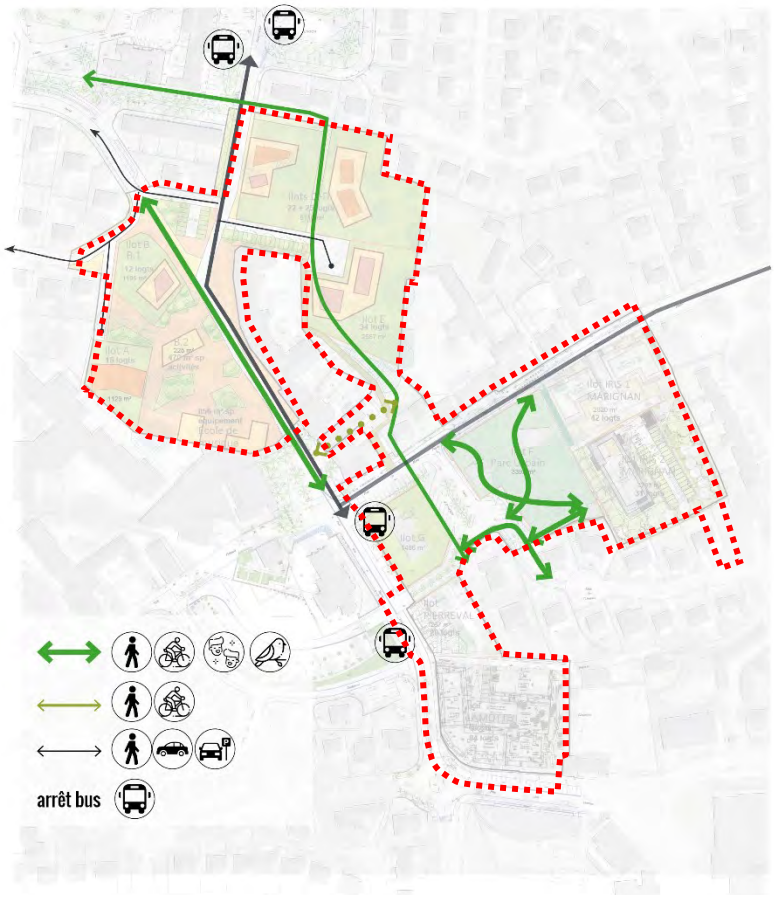


Figure 34 : Projet de trame des espaces publics sur le secteur Centre-Ville - Beaumanoir

THORIGNÉ-FOUILLARD
Zone d'Aménagement Concerté MULTI-SITES
DOSSIER DE RÉALISATION DE ZAC MODIFICATIF

Maîtrise d'ouvrage

THORIGNÉ-FOUILLARD
Mairie
Esplanade des Droits de l'homme
35235 Thorigné-Fouillard

Maîtrise d'oeuvre



SECTEUR 01 - CENTRE-VILLE - BEAUMANOIR

Echelle 1/1 000 ème | PLAN ESPACE PUBLIC ET ILOTS | n°01
Date 31.10.2024

indice	date	objet
A	31.10.2024	

LEGENDE MATÉRIAUX

- Béton balayé
- Béton érodé
- Enrobé
- Plantations arbustives et engazonnement
- Pavé à joint engazonné
- Stabilisé
- Enrobé goasq
- Arbres existants à conserver
- Plantations créées

EPANNELAGE

- R+2
- R+3
- R+4

0 50 100 150 200



Figure 35 : Plan guide sur le secteur 1 Centre-ville - Beaumanoir

3.4.3.4 Secteur 2 : Nationale Duguesclin (7,12 ha en renouvellement urbain)

L'esquisse du secteur Nationale Duguesclin s'articule sur la reconquête de l'intersection entre la rue Nationale et la rue Duguesclin et la création de nouvelles perméabilités en cœur d'îlot entre ces deux rues. L'esquisse s'appuie également sur la nécessité de jalonner la rue Nationale pour l'animer.

- Création d'une polarité à l'angle des rues Nationale et Duguesclin

L'objectif étant ici de créer une polarité commerciale, à la fois lieu de rencontre et espace multimodal en lien avec la requalification de la rue Nationale engagée par Rennes Métropole et le groupement de maîtrise d'œuvre Okaré+Origami.

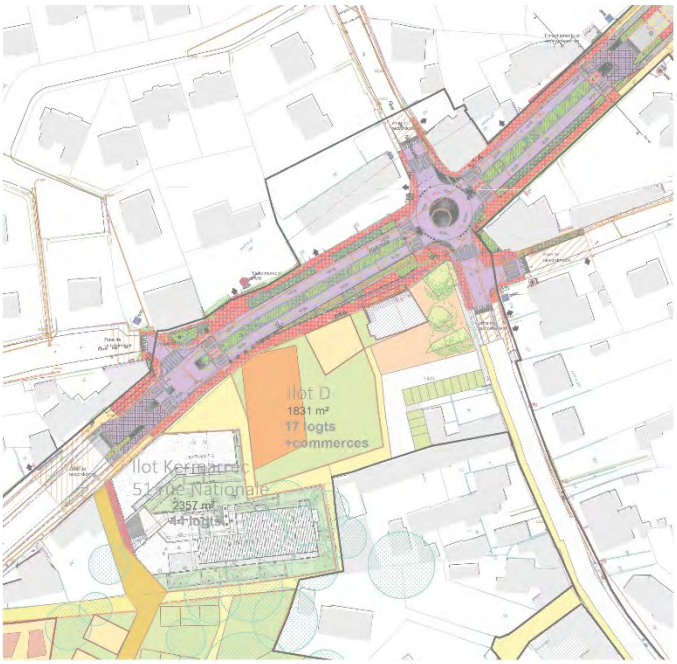


Figure 36 : Polarité à l'angle des rues Nationale et Duguesclin

- Création d'une implantation bâtie en pignon



Figure 37 : Illustration d'implantation bâtie en pignon

- Séquençage de la rue Nationale

Le séquençage de la rue Nationale a pour objectif de créer des variations dans le profil de la voirie pour faire rompre l'effet rectiligne de la rue nationale et faire ressortir certaines polarités.
La rue Nationale fait actuellement l'objet d'études de maîtrise d'œuvre pilotées par Rennes Métropole. Pour renforcer le séquençage il est prévu dans certains îlots de la ZAC que les implantations bâties se fassent en recul de la voie pour permettre la création de places et placettes, parfois connectées à des cheminements piétons.

C'est le cas par exemple sur l'îlot A au sein duquel une place publique est prévue en avant des bâtiments et une liaison vers la rue Claude Bernard pour permettre une ouverture depuis la rue Nationale vers le tissu urbain et la plaine Blanchet-Portail.
C'est aussi le cas devant l'îlot D où l'implantation bâtie en pignon permet de créer un alignement de façade perpendiculaire à la rue et non parallèle.

- Création d'amorces de cheminements piéton en prolongement vers le bocage

	LOGEMENTS COLLECTIFS / INTERMEDIAIRES	LOGEMENTS INDIVIDUELS	ACTIVITES COMMERCES
ILOT A	47 logts		739 m²
ILOT B	23 logts		
ILOT C		09 logts	
ILOT D	17 logts		470 m²
ILOT E	17 logts		
ILOT F	37 logts		
ILOT G	20 logts		
ILOT H	53 logts		1050 m²
ILOT KERMARREC 51 RUE NATIONALE	44 logts		
ILOT MARIGNAN 31-33 RUE NATIONALE	28 logts		
ILOT JOUAULT 19 RUE DUGUESCLIN	20 logts		
ILOT 4 rue Nationale REALITES	17 logts	07 logts	
TOTAL S2 DUGUESCLIN NATIONALE ZAC EN COURS	214 logts	09 logts	
TOTAL S2 DUGUESCLIN NATIONALE PROJETS ENGAGÉS	109 logts	07 logts	
	339 logts		2258 m²

Figure 38 : Synthèse de la programmation sur le secteur 2 Nationale Duguesclin

Soit un total, sur l'ensemble du secteur 2 Nationale Duguesclin, de 339 logements et 2255 m² de surfaces commerciales.

L'aménagement de ce secteur sera également l'occasion de tisser un maillage autour d'une rue nationale recomposée pour les différents usages : déplacements (piétons, vélos, transports collectifs), activités en front, ... et de donner un rythme et créer des séquences variées tout au long de la rue Nationale.

La trame routière sera représentée par la rue Nationale et la rue Duguesclin. Les cœurs d'îlots seront réinvestis pour créer une trame active enter la nouvelle polarité et les quartiers adjacents.



Figure 39 : Organisation de la trame viaire du secteur Nationale Duguesclin







Figure 40 : Plan guide du secteur 2 Nationale Duguesclin

3.4.3.5 Secteur 3 : La Réauté (18,01 ha en extension urbaine)

L'esquisse du secteur de La Réauté s'appuie sur la nécessité de créer un espace public porteur de l'identité paysagère du secteur avec le bocage comme fil conducteur du maillage du quartier.

- Programmation de 566 logements collectifs répartis sur les ilots A à L
- Programmation de 69 lots d'habitats individuels
- Création d'un pôle d'équipement au sud avec le cimetière, le déplacement des Services Techniques Municipaux et la mutation de la ferme de la Petite Réauté en équipement culturel avec un stationnement mutualisé

Focus sur le cimetière :
Aujourd'hui la commune dispose de deux cimetières, l'un à Thorigné dont le taux de remplissage est de 95 % et l'autre à Fouillard dont le taux de remplissage est de 89 %. Le cimetière de Thorigné est enclavé en zone urbaine et ne peut pas faire l'objet d'une extension. S'il avait été envisagé dans un premier temps de réaliser une extension de celui de Fouillard, les études hydrogéologiques ont montré que la présence d'une nappe souterraine à faible profondeur ne permettait pas cette extension. La modification de la ZAC a donc été l'occasion de prévoir la réalisation d'un nouveau cimetière sur le secteur de la Réauté.

Focus sur les Services Techniques Municipaux :
Le bâtiment existant (sur le secteur Omelais-Nationale) est vieillissant et enclavé dans un secteur peu adapté aux flux associé à ces services. La municipalité a fait le choix de délocaliser ces services sur le secteur de la Réauté de façon à mettre en cohérence le bâtiment avec les besoins d'aujourd'hui tout en libérant un potentiel de renouvellement sur le secteur de la Réauté.

Focus sur la salle polyvalente :
Le PLUi actuel indique que le secteur de la Réauté doit accueillir un équipement sportif. Toutefois, la commune dispose déjà d'équipements sportifs au niveau du pôle des Longrais qui est bien plus central. La commune a donc fait le choix de prévoir une salle polyvalente sur ce secteur. La modification en cours du PLUi va en ce sens.

	LOGEMENTS COLLECTIFS	LOGEMENTS INDIVIDUELS	EQUIPEMENTS emprise parcellaire
TOTAL ILOT A	24 logts		
TOTAL ILOT B	33 logts		
TOTAL ILOT C	70 logts		
TOTAL ILOT D	83 logts		
TOTAL ILOT E (ancien F)	38 logts		
TOTAL ILOT F (ancien H)	*10 logts*		
TOTAL ILOT G	22 logts		
TOTAL ILOT H (ancien I)	45 logts		
TOTAL ILOT I (ancien L+M)	96 logts		
TOTAL ILOT J (ancien N)	56 logts		
TOTAL ILOT K (ancien R)	44 logts		
TOTAL ILOT L (ancien Q)	45 logts		
Services techniques			8886 m²
Cimetière			9025 m²
Equipement culturel de la petite Réauté			5550 m²
TOTAL S3 REAUTE	566 logts	69 logts	23461 m² parcellaire

TOTAL LOGTS REAUTE	
LOGTS COLLECTIFS + INTERMEDIAIR	566
LOGTS INDIVIDUELS	69
TOTAL LOGTS REAUTE	635

Figure 41 : Synthèse de la programmation sur le secteur 3 La Réauté

La trame viaire est ici très limitée laissant une large place aux mobilités douces qui s'appuieront sur le maillage existant et à récréer. Les stationnements seront déportés et mutualisés par ilot.



Figure 42 : Organisation de la trame viaire du secteur de La Réauté

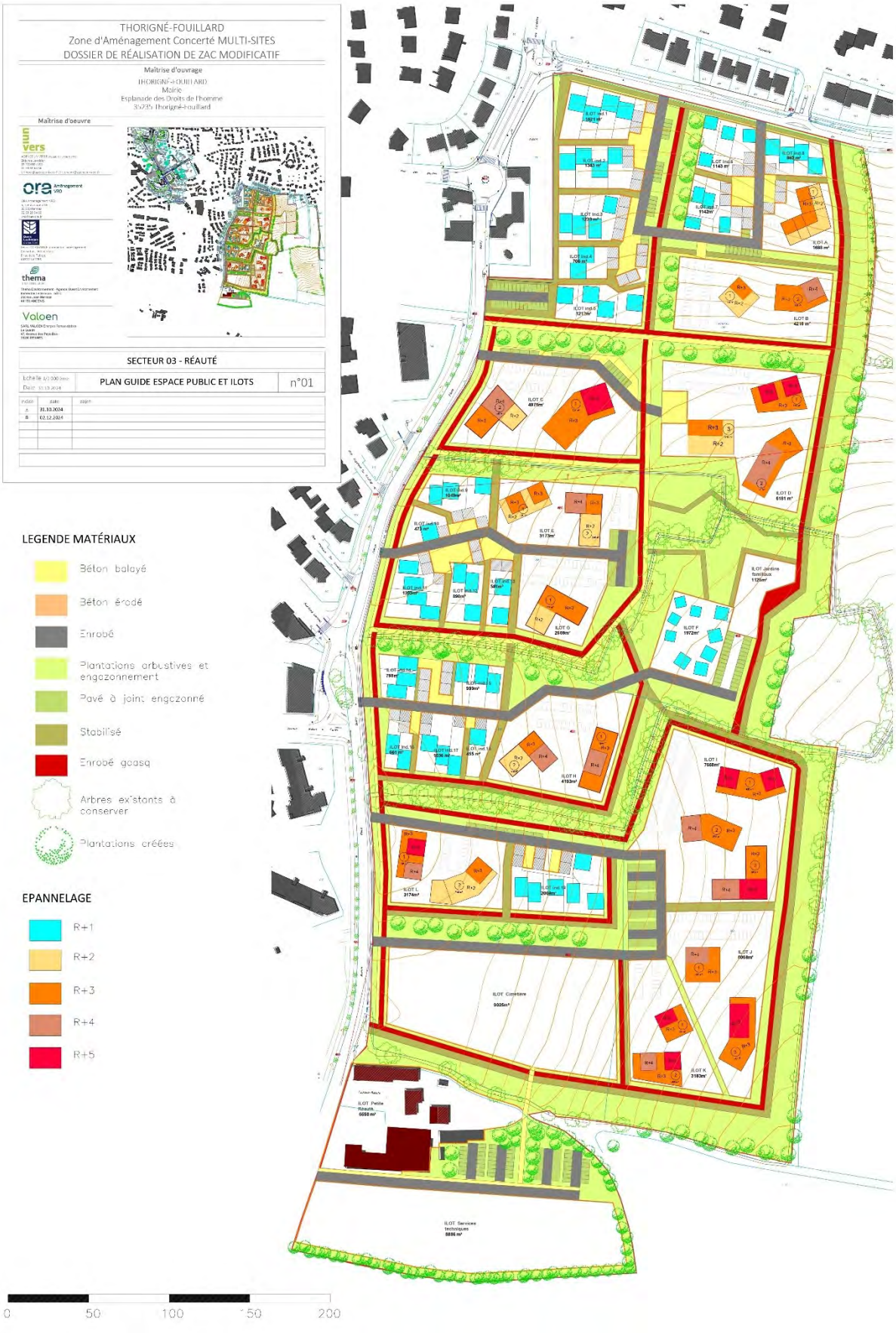


Figure 43 : Plan guide du secteur 3 La Réauté

3.4.3.6 Secteur 4 : Omelais-Nationale (10,39 ha en renouvellement urbain)

Sur ce secteur, environ 535 logements collectifs et intermédiaires sont programmés. L'aménagement du secteur se décompose en 13 lots avec des épannelages marqués le long des axes.



Figure 44 : Exemple d'opérations à mettre en place

- Programmation de 535 logements collectifs
- Programmation de 3154 m² de surface plancher destinée à des activités de commerces et de services en RDC à l'intersection avec la Rue Nationale et le long de l'axe de flux Irène Joliot Curie

	LOGEMENTS COLLECTIFS	ACTIVITES COMMERCES	EMPRISE PARCELLAIRE
ILOT A	101 logts	752 m²	
ILOT B	21 logts	1073 m²	
ILOT C	53 logts		
ILOT D	98 logts		
ILOT E	74 logts		
ILOT F	29 logts		
ILOT G - - RESERVE EXT LONGRAIS			8215 m² dont 2000 pour bâtiment sportif
ILOT H	36 logts	231 m²	
ILOT I	30 logts	259 m²	
ILOT J	28 logts	579 m²	
ILOT K	43 logts	259 m²	
ILOT L	11 logts		
ILOT M	11 logts		
TOTAL S4 OMELAIS NATIONALE	535 logts	3154 m²	8215 m² dont 2000 pour bâtiment sportif

Figure 45 : Synthèse de la programmation sur le secteur 4 Omelais-Nationale Nationale

Le projet s'articule également autour de trois parvis/placettes qui jalonnent à la fois la jonction de ce secteur avec la rue Nationale mais aussi l'avenue Joliot-Curie avec l'Espace Jeune et le croisement de l'avenue avec la rue de la Clotière.



Figure 46 :Extrait de plan avec l'aménagement d'un parvis au niveau de l'espace jeune



Figure 47 : Extrait de plan de l'espace public à la jonction Joliot-Curie et rue de Rennes

Il est notamment prévu la rénovation d'un bâtiment ancien à destination de la Maison des Jeunes déjà en place sur ce secteur ainsi que la création d'un espace public en lien avec celle-ci.



Figure 48 : Représentation schématique du futur espace public en lien avec la Maison des Jeunes

Au niveau de la jonction rue Nationale/avenue Irène Joliot Curie, la placette viendra mettre en valeur et créer un point d'intérêt autour des activités commerciales en place et à venir.

Une recomposition de l'Avenue Irène Joliot Curie est prévue sur la partie est du périmètre. Des travaux ont déjà été réalisés par Rennes Métropole dans le cadre de la réalisation du Réseau Express Vélo au niveau de la jonction avec la rue de la Clotière.

La programmation de ce secteur a pour objectif de relier la rue Nationale et le secteur Centre-Ville-Beaumanoir via le pôle sportif des Longrais. Pour cela, une allée cavalière de près de plus de 700 mètres linéaires va être créée. Elle traversera le secteur de part et d'autre en parallèle de l'avenue Irène Joliot-Curie. Elle constituera une artère centrale pour les déplacements en doux et permettra la connexion des voies douces transversales pour une meilleure perméabilité du secteur. Cette allée cavalière aura une emprise en largeur de 15 m, ce qui renforce le sentiment de sécurité des piétons et cyclistes l'empruntant. L'espace circulé sera de 4 m et sera délimité par un talus arboré d'une largeur de 9 m et d'une noue de gestion des eaux pluviales de 4 m

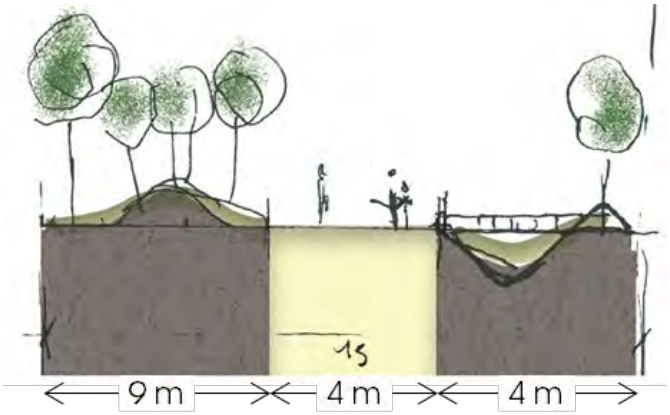


Figure 49 : Profil en travers de l'allée cavalière

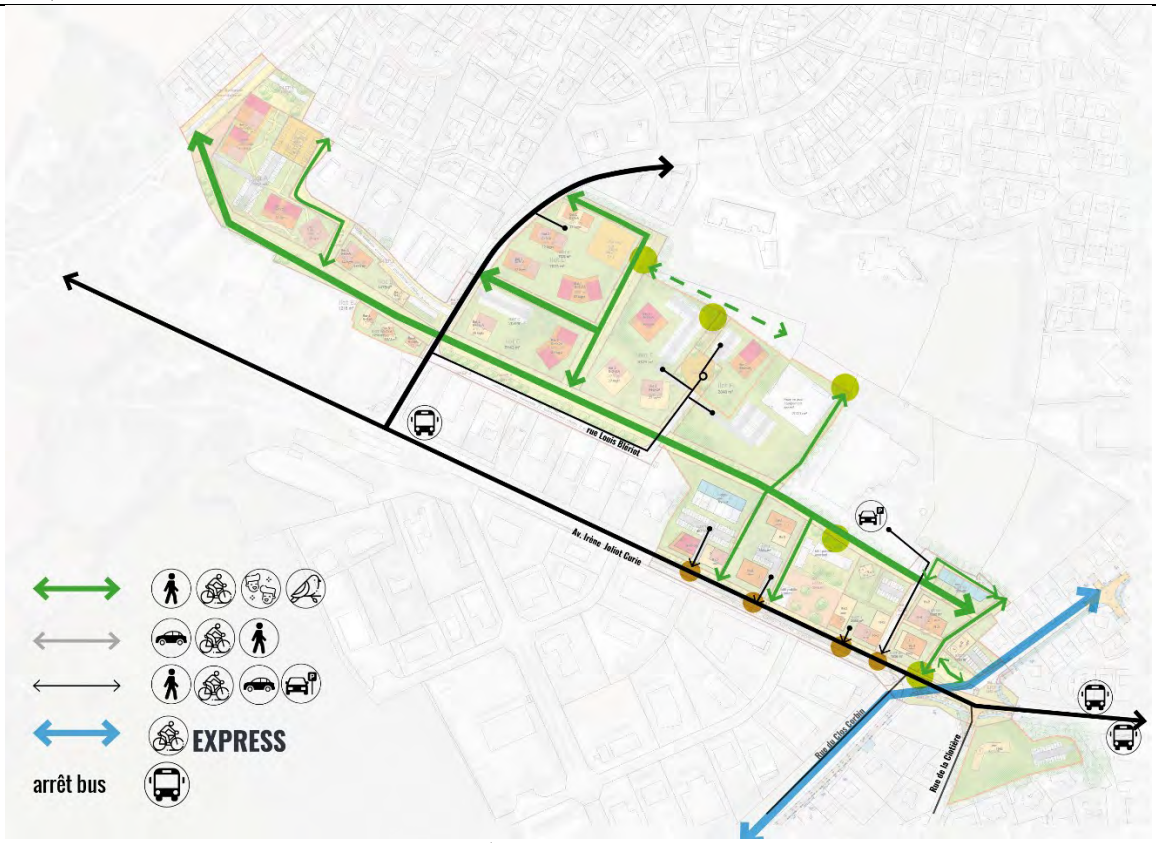


Figure 50 : Trame viaire envisagée sur le secteur 4 Omelais-Nationale Nationale

A noter que l'OAP actuel de ce secteur indique qu'il doit avoir une vocation activités. La modification du PLUi en cours vise à modifier la vocation de ce secteur en lien avec la réflexion de la ZAC.



Figure 51 : Plan guide du secteur 4 Omelais-Nationale Nationale

3.4.3.7 Desserte des secteurs

L'organisation de la trame viaire à l'échelle de la ZAC multi-sites doit s'intégrer dans le tissu existant.

A l'échelle de la commune de Thorigné-Fouillard qui se parcourt en totalité en 5 minutes à vélo et 20 minutes à pied, la desserte des secteurs s'organise d'une part sur la base d'un réseau de voies actives (piétons et vélos) dense et d'autre part sur une trame de rues déjà existantes.

En termes de trame routière, pour chacun des secteurs, la trame de rues structurantes sera la trame existante requalifiée :

- Pour le secteur 1 : la rue des Vignes et la rue Beaumanoir
- Pour le secteur 2 : la rue Nationale
- Pour le secteur 3 : l'avenue Pierre Galéry
- Pour le secteur 4 : l'avenue Irène Joliot Curie, l'avenue de Bellevue, l'avenue Gabriel Fauré et la rue Louis Blériot

L'enjeu des flux de circulation résidera dans la capacité du projet à offrir une alternative viable de report modal pour qu'à l'échelle de la commune, les déplacements puissent se faire sans voiture.

A l'échelle métropolitaine le report modal vers les mobilités actives pourra aussi se faire en lien avec l'accroissement de la desserte de transports en commun et la voie Réseau Express Vélo depuis Thorigné-Fouillard vers Via Silva et la ligne B du métro.

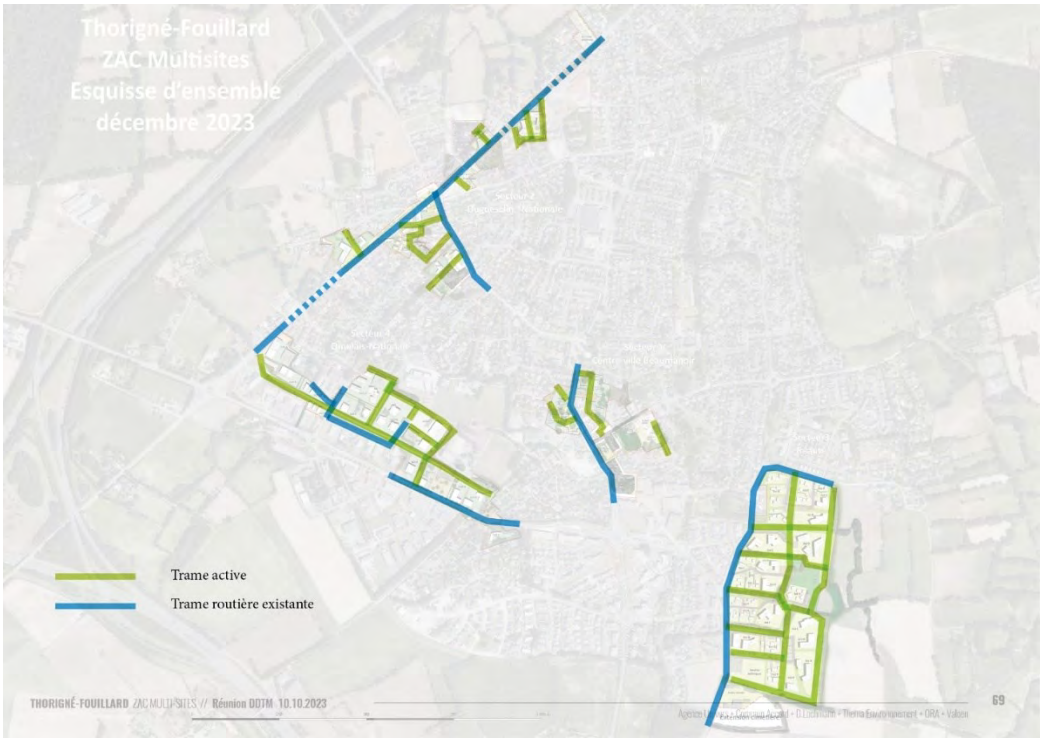


Figure 52 : Structuration des trames de circulations principales (tous modes confondus)

Pour chaque secteur, une trame active majeure est développée avec l'objectif d'établir des liens est-ouest qui aujourd'hui n'existent peu ou pas, notamment entre la rue Beaumanoir et la rue Nationale.

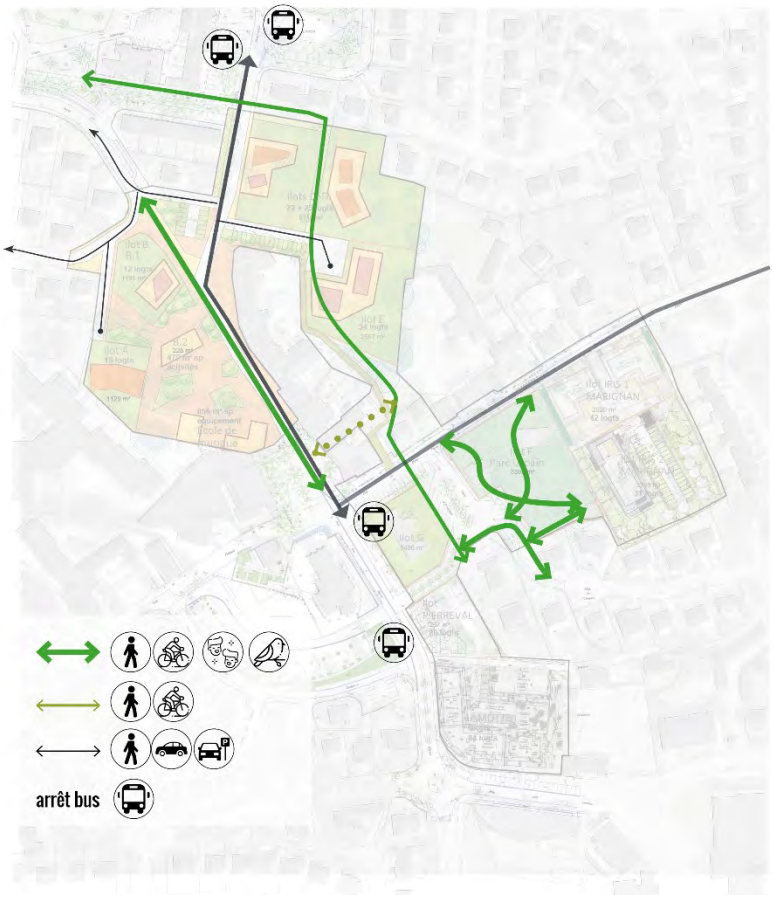


Figure 53 : Structuration des trames viaires et actives sur le secteur Beaumanoir-Centre-Ville

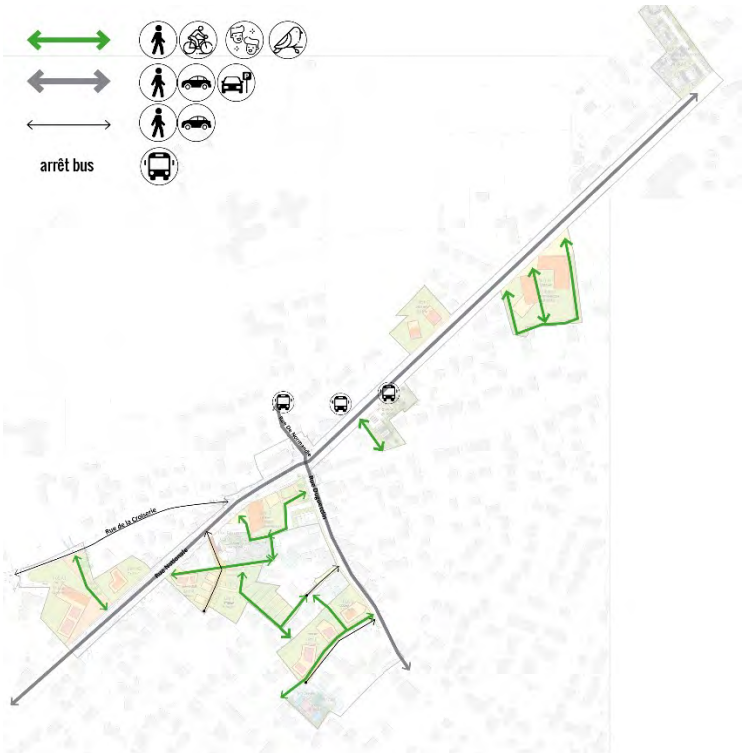


Figure 54 : Structuration des trames viaires et actives sur le secteur Nationale Duguesclin



Figure 55 : Structuration des trames viaires et actives sur le secteur Réauté



Figure 56 : Structuration des trames viaires et actives sur le secteur Omelais-Nationale Nationale

3.4.3.8 Insertion dans l'environnement urbain et naturel

La philosophie d'intervention sur le territoire thoréfoléen s'appuie sur la valorisation des atouts du territoire dans chaque secteur de la ZAC multi-sites. Cette démarche s'applique ainsi à plusieurs caractéristiques du projet :

- La valorisation de la trame verte comme support de la trame active et de la gestion des eaux pluviales

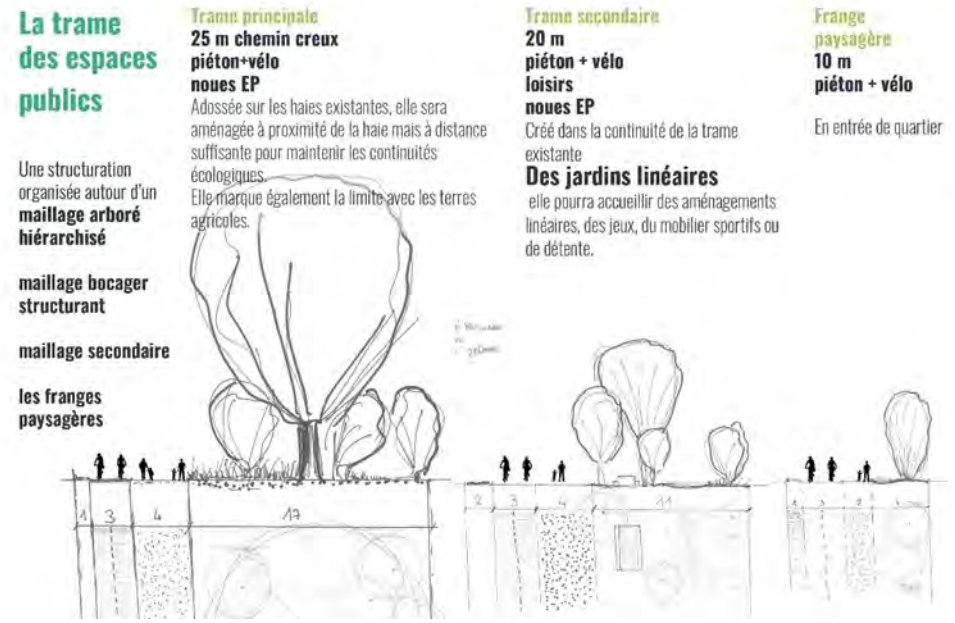


Figure 57 : Profil de la trame active sur le secteur Réauté

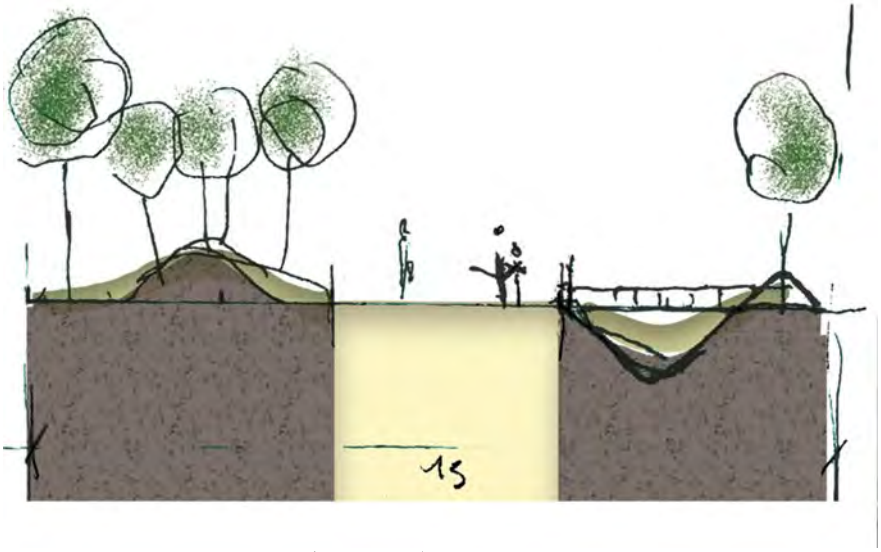


Figure 58 : Profil de l'allée cavalière sur le secteur Omelais-Nationale

- La mise en valeur du patrimoine bâti repéré, tel que la Maison des Jeunes sur le secteur Omelais-Nationale
- La valorisation des vues sur le grand paysage du site Blanchets-Portail (à l'ouest) de la commune) par des perméabilités visuelles créées depuis la rue Nationale

La finalisation du dossier de réalisation qui vise à évaluer l'équilibre programmatique et financier du projet de ZAC dans son ensemble nécessite une réflexion avancée sur chaque îlot.

Ainsi les plans-guides définissent actuellement l'organisation de l'espace public et l'organisation des îlots privés également.

Pour l'espace public, les choix de composition, techniques et financiers sont définis à un stade avancé et seront repris au démarrage des études de maîtrise d'œuvre.
En cohérence avec ces espaces publics, les îlots d'initiative privée ont également fait l'objet de faisabilité détaillées afin d'évaluer :

- Le nombre de logements réalisables
- La qualité des orientations des façades
- La gestion des stationnements (sous-sol et/ou aériens)

- Les espaces extérieurs disponibles pour d'autres usages partagés à l'échelle de l'îlot : plantations, espace récréatif, jardins partagés etc…

Les plans-guides traduisent le stade le plus avancé de la réflexion intégrant des accès, des emprises bâties, des espaces de stationnement aériens et des espaces extérieurs identifiés afin d'assurer que le parti d'aménagement et la volonté de créer des îlots privatifs diversifiés avec la possibilité d'aménagements paysagers extérieurs dédiés pour chaque îlot soit réalisable.

Cependant la rédaction du Cahier de Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales (CPAUPE) visera à offrir plus de souplesse dans l'aménagement de chaque îlot afin de conserver des possibilités d'adaptations tout en assurant le respect du cadre du plan guide.

Le CPAUPE s'attachera à définir pour l'ensemble de la ZAC :

Les prescriptions urbaines

- Répartition des usages au sein de l'îlot : habitat, stationnement, loisirs, paysage
- Constructibilité de l'habitat
- Volumes et épannelages
- Accroche obligatoire

Les prescriptions architecturales

- Toitures : volume et matériaux – en lien avec le Référentiel Energie Bas Carbone de Rennes Métropole
- Façades : matériaux et rythme des ouvertures si nécessaires

Les prescriptions paysagères

- Traitement des limites
- Gestion des eaux pluviales dans l'espace privatif
- Plantations en cœur d'îlots et prescriptions mobiliers
- Prescriptions matériaux

Les prescriptions environnementales

- Intégration du Référentiel Energie Bas Carbone qui s'applique sur RM
    - **Matériaux :** La prise en compte du confort et de la qualité des matériaux permettra de diminuer les problèmes d'usage liés au bâti, d'améliorer la qualité de conception des bâtiments et de réduire les émissions de gaz à effet de serre liés à ce poste.
    - **Energie :** La qualité du bâti est la porte d'entrée pour améliorer le confort des usagers et diminuer les coûts d'entretien et d'usage. La production d'énergie renouvelable est également un enjeu fort de la ZAC.
    - **Mobilité :** Les enjeux autour de la mobilité sont également au cœur des réflexions, il est nécessaire de prévoir des mobilités alternatives pour améliorer la qualité et l'impact des déplacements et encourager le report modal vers des mobilités douces.
    - **Nature des sols :** La perméabilisation des sols dans la zone est un enjeu important. Les prescriptions visent à limiter la transformation des sols.

À titre d'exemple un îlot aujourd'hui définit ainsi dans le plan guide :

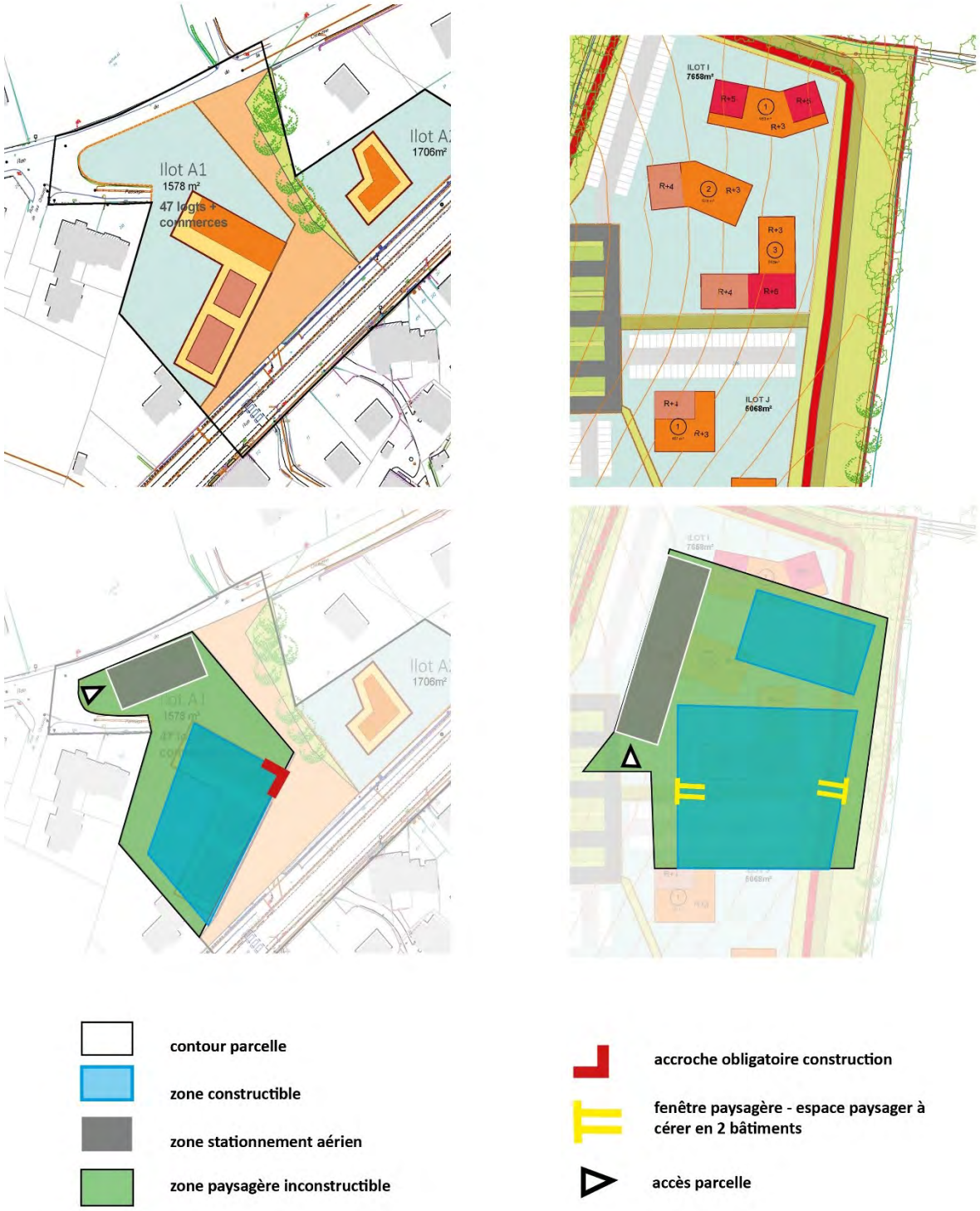


Figure 59 : Illustration schématique de la transposition des faisabilités en règles de constructibilités inscrites au CPAUPE

3.5 Synthèse des principales modifications programmatiques de la ZAC multi-sites

Tableau 2 : Principales différences de programmation

	ZAC actuelle	ZAC modifiée
Superficie des secteurs	Centre/Beaumanoir : 2,9 ha Dugueslin Nationale : 0,93 ha Réauté : 36,9 ha	Centre-Ville/Beaumanoir : 4,37 ha Nationale Dugueslin : 7,12 ha Réauté : 18,01 ha Omelais-Nationale : 10,39 ha
Nombre de logements total	Centre/Beaumanoir : 150 logements Dugueslin Nationale : 70 logements Réauté : 1050-1100 logements	Centre-Ville/Beaumanoir : 272 logements Nationale Dugueslin : 339 logements Réauté : 635 logements Omelais-Nationale : 535 logements
Densité brute (nb de logements/superficie du secteur)	Centre/Beaumanoir : 51,7 lgts/ha Dugueslin Nationale : 75,2 lgts/ha Réauté : 28,4 - 29,8 logts/ha	Centre-Ville/Beaumanoir : 62,24 logts/ha Nationale Dugueslin : 47,61 logts/ha Réauté : 35,25 logts/ha Omelais-Nationale : 51,4 logts/ha
Logements individuels	Centre/Beaumanoir : 3 logements Dugueslin Nationale : 0 logement Réauté : 315-330 logements	Centre-Ville/Beaumanoir : 0 logement Nationale Dugueslin : 16 logements Réauté : 69 logements Omelais-Nationale : 0 logements
Logements semi-collectifs ou individuels superposés	Centre/Beaumanoir : 12 logements Dugueslin Nationale : 16 logements Réauté : 231-242 logements	
Logements collectifs	Centre/Beaumanoir : 135 logements Dugueslin Nationale : 53 logements Réauté : 504 – 528 logements	Centre-Ville/Beaumanoir : 272 logements Nationale Dugueslin : 325 logements Réauté : 566 logements Omelais-Nationale : 535 logements
Equipements publics	Réauté : 3,5 ha réservés à des complexes sportifs et un nouveau groupe scolaire	Centre-Ville/Beaumanoir : 855 m² dédiés à la médiathèque (école de musique ou fab/lab), 310 m² dédié au tissu associatif et 3385 m² dédiés à un parc urbain Nationale Dugueslin Réauté : 8886 m² dédié au Centre Technique Municipal, 9025 m² dédié à un cimetière, 5550 m² dédié à une salle polyvalente Omelais-Nationale : 8215 m² dédié à l'extension du pôle des Longrais dont 2000 pour un bâtiment sportif
Activités, services et bureaux	Centre/Beaumanoir : 1000 m² Dugueslin Nationale : 500 m²	Centre-Ville/Beaumanoir : 470 m² Nationale Dugueslin : 2258 m² Réauté : - Omelais-Nationale : 3154 m²

4 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

4.1 Aires d'étude

L'élaboration de l'état initial de l'environnement a porté sur 5 périmètres d'étude définis de la façon suivante :

> Secteur 1 : Centre-ville – Beaumanoir
> Secteur 2a : Nationale Duguesclin
> Secteur 2b : Nationale Nord
> Secteur 3 : Réauté
> Secteur 4 : Omelais-Nationale Nationale

De façon générale, les périmètres d'étude retenus pour apprécier l'état initial de l'environnement sont plus larges que les périmètres de projet retenus à l'issue de l'étude. Ponctuellement, des périmètres plus vastes ou, au contraire, plus restreints, ont pu être retenus en fonction des paramètres étudiés ou de la date avancée de réalisation des études. Les diagnostics réalisés par ACARDIS (trafics/déplacements) et par ORFEA (acoustique) ont, par exemple, été réalisés sur la base des périmètres de ZAC étant donné que leur réalisation est intervenue plus tard.

PERIMETRES D'ETUDE

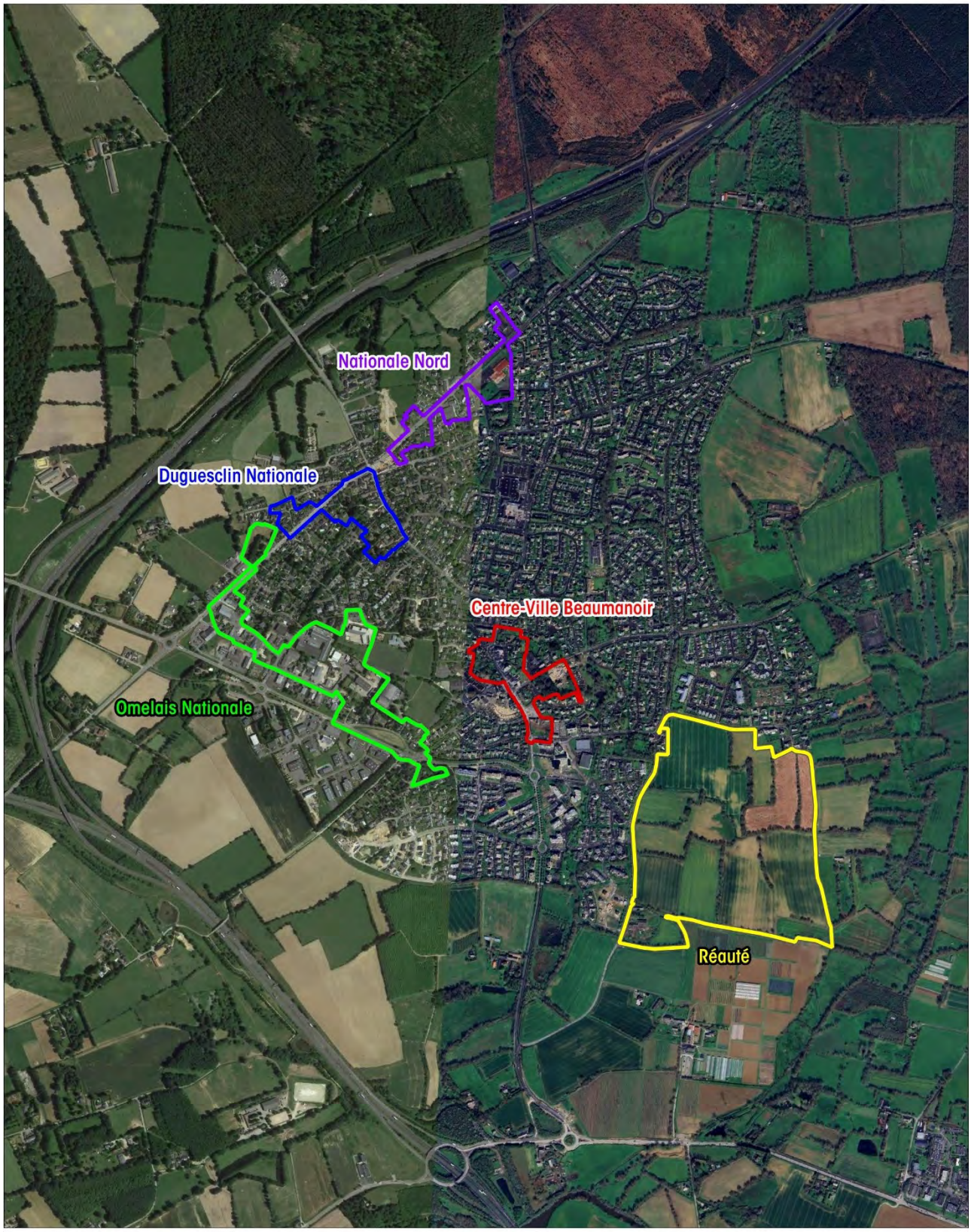


Figure 60 : Localisation des périmètres d'étude

4.2 Cadre physique

4.2.1 Climat

Les normales présentées ici sont issues des données 1991-2020 au droit de la station St Jacques à Rennes.

Le taux d'ensoleillement à Rennes est fonction de la saison. Les mois où le taux d'ensoleillement est le plus fort sont donc logiquement les mois de mai, juin, juillet et août. Si le taux d'ensoleillement augmente régulièrement entre janvier et août, le mois d'octobre constitue une période charnière où le taux d'ensoleillement chute de manière importante.

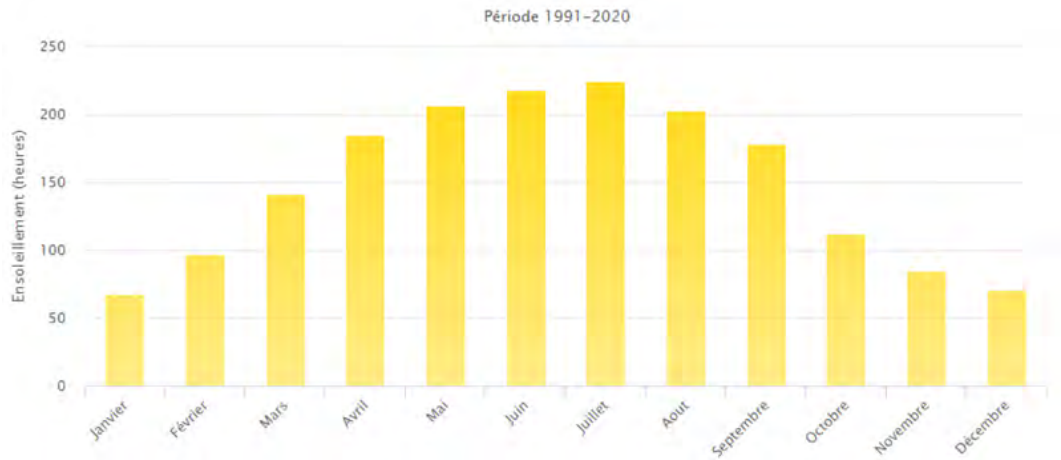


Figure 61 : Taux d'ensoleillement mensuels moyens
Source : site infoclimat.fr, consulté en décembre 2024

Les étés sont relativement chauds et ensoleillés avec une température moyenne maximale de 24°c qui masque des pics de chaleur de plus en plus fréquents. Les gelées hivernales sont peu fréquentes (6 à 9 jours).

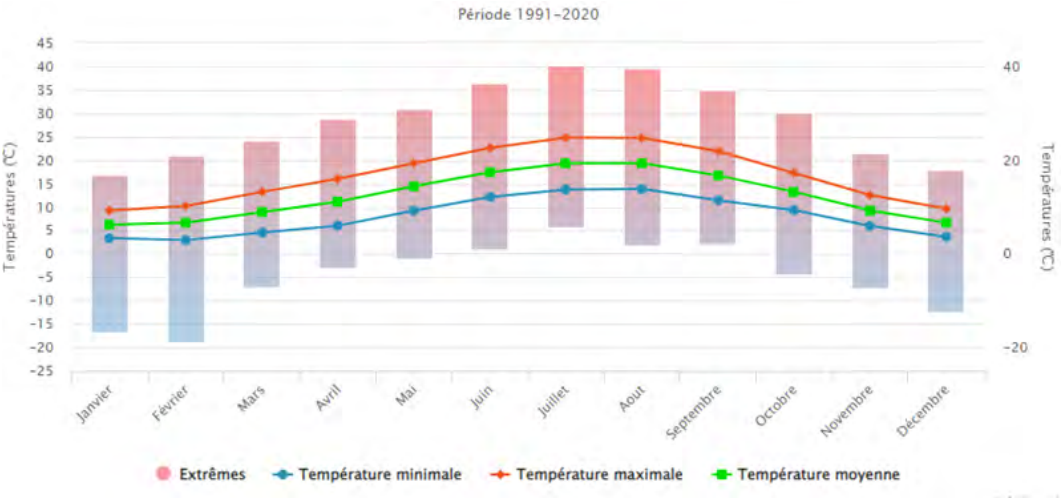


Figure 62 : Normales des températures mensuelles
Source : site infoclimat.fr, consulté en décembre 2024

L'agglomération de Thorigné-Fouillard est concernée par le phénomène d'ilot de chaleur urbain (ICU) qui traduit une surcote de température (en particulier les maximales diurnes et nocturnes) entre la ville et les espaces agricoles ou naturels périphériques. Les surfaces sombres et vitrées plus importantes en ville se comportent comme des capteurs solaires et renvoient cette énergie dans l'air ambiant. Les climatisations ou certaines activités industrielles contribuent également au réchauffement de l'atmosphère en période estivale.

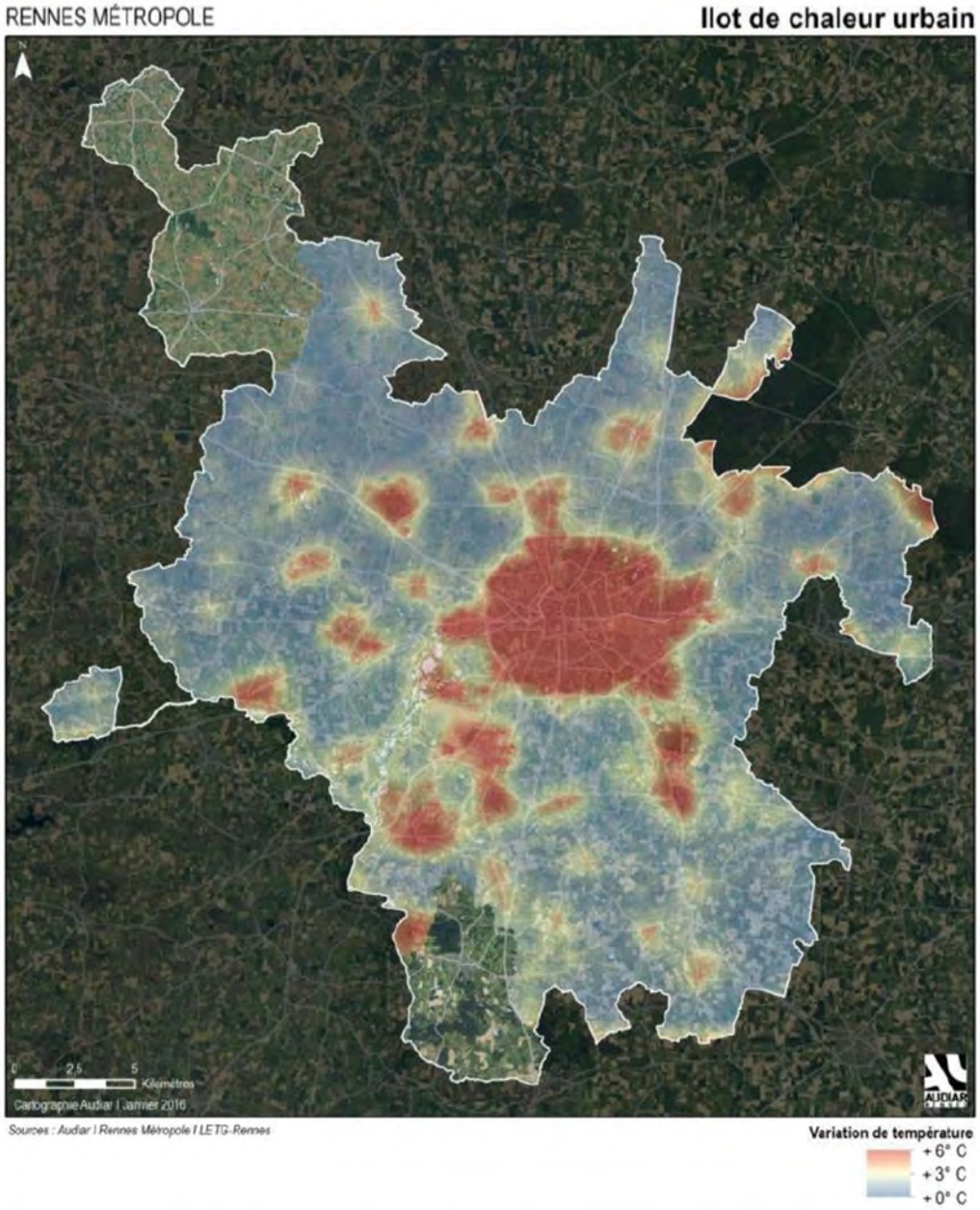


Figure 63 : Ilots de chaleur urbains

Source : Etat initial de l'environnement du PLUi de Rennes Métropole modifié le 18 novembre 2021

La pluviométrie moyenne annuelle (676 mm) sur le bassin rennais est relativement faible par rapport au reste de la Bretagne (influence océanique atténuée). Les maximums sont observés en hiver (octobre à janvier), ainsi qu'en mai.

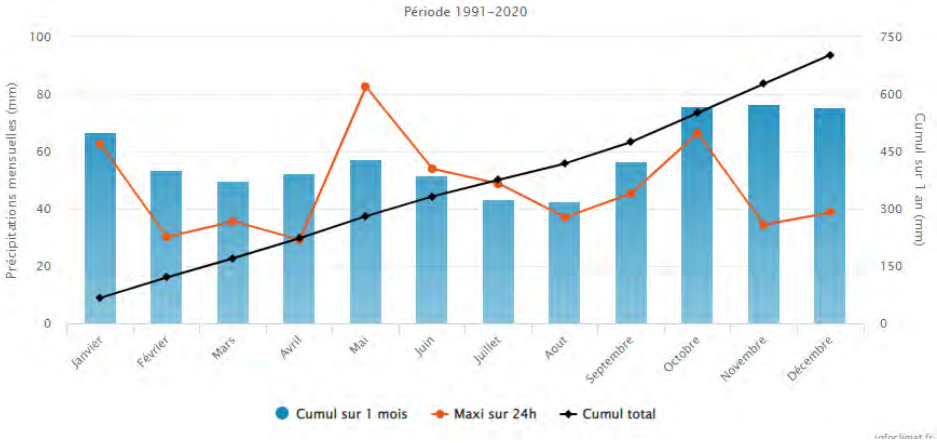


Figure 64 : Normales de précipitations mensuelles
Source : site infoclimat.fr, consulté en décembre 2024

On note une nette dominance des vents de sud-ouest entre juillet et mars, et dans une moindre mesure des vents du nord, en particulier entre avril et juin.

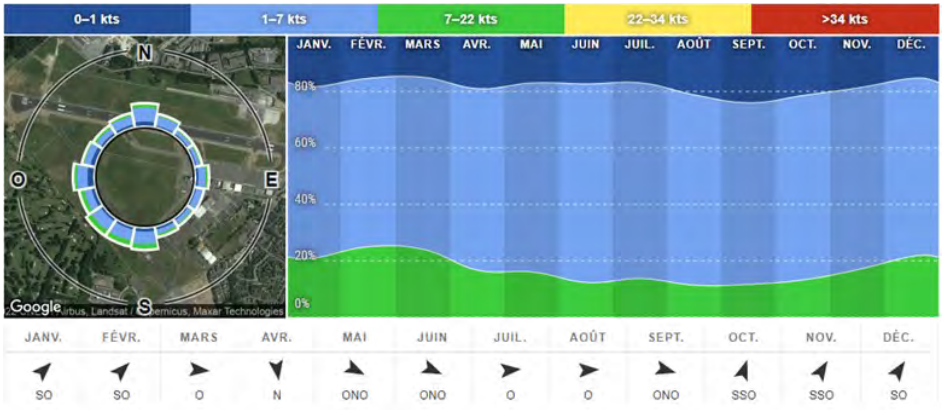


Figure 65 : Répartition mensuelle de la force et de la direction du vent
Source : Statistiques annuelles des vents à la station St Jacques à Rennes sur le site windsurfer.com, consulté en décembre 2024

La commune bénéficie d'un climat clément mais est susceptible d'être concernée par le phénomène d'îlot de chaleur.

4.2.2 Topographie

La commune de Thorigné-Fouillard est située à cheval entre le bassin de la Vilaine au sud et le bassin de l'Ille au nord. Ces deux bassins sont séparés par une ligne de crête traversant la commune depuis la forêt domaniale de Rennes au nord-ouest jusqu'au centre-ville de Thorigné-Fouillard.

Les secteurs Nationale Nord et Nationale Duguesclin sont situés en point haut, sur la ligne de crête à des altitudes comprises entre 75 et 80 m. La partie nord du secteur Nationale Nord appartient par ailleurs au bassin versant de l'Illet, les autres secteurs appartenant au bassin versant de la Vilaine.

Les secteurs Omelais-Nationale Nationale et Centre-ville/Beaumanoir se situent sur le coteau sud de cette ligne de crête à des altitudes comprises entre 60 et 75 m.

Le secteur Réauté se situe lui, en versant est, à l'approche de la vallée du ruisseau des Landelles à une altitude comprise entre 60 et 70 m.

La topographie ne constitue pas une contrainte dans le cas présent par rapport au projet d'aménagement.

CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

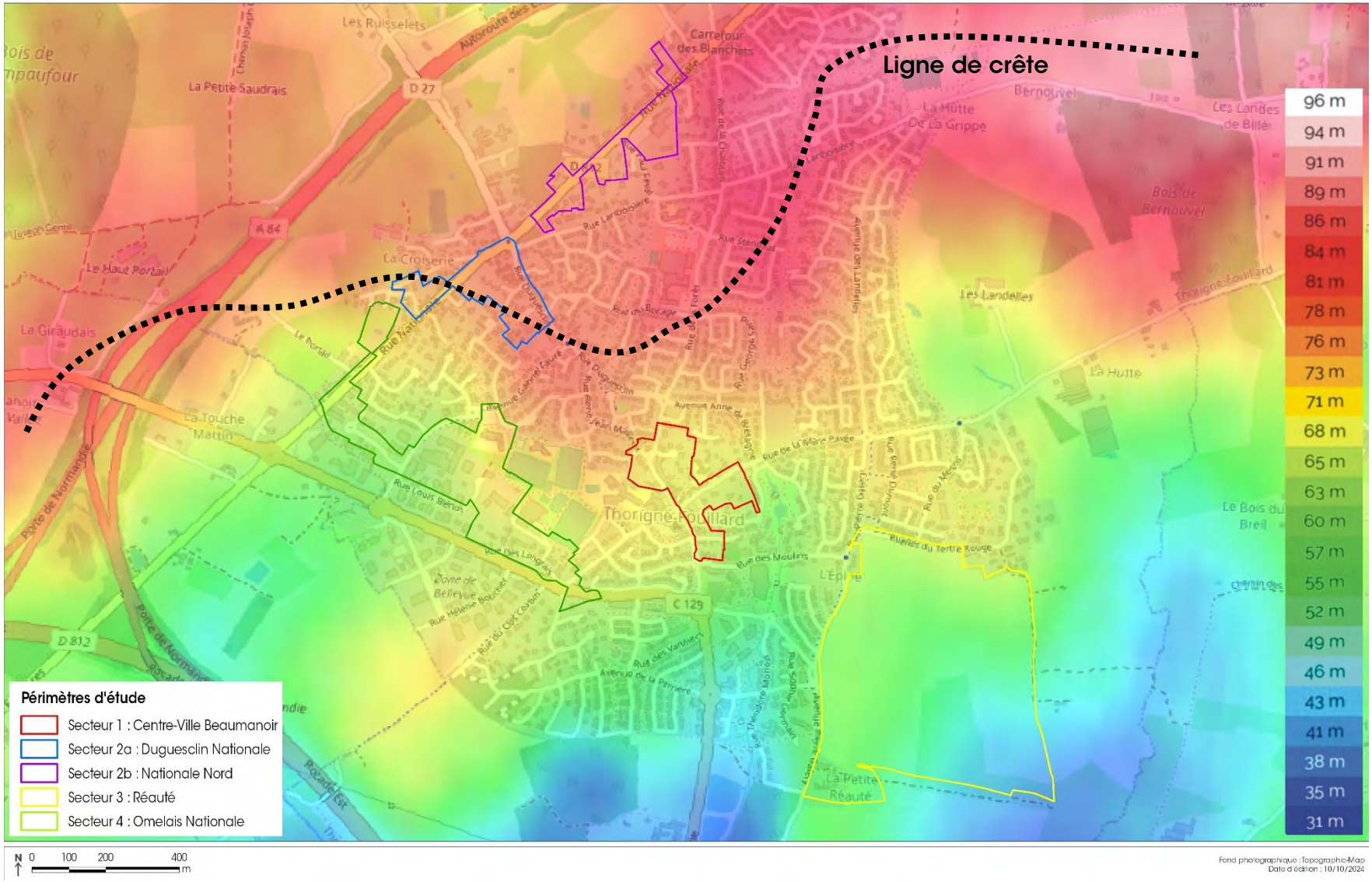


Figure 66 : Topographie de la commune de Thorigné-Fouillard

4.2.3 Géologie

Source : Etat initial de l'environnement du PLUi de Rennes Métropole modifié le 18 novembre 2021, Carte géologique 1/50 000ème de Rennes, BRGM

Le territoire de Rennes Métropole est localisé dans une cuvette formée suite à l'affaissement du massif armoricain. Au cœur de cette dépression géologique du bassin de Rennes, convergent les deux rivières qui ont donné leur nom au département : La Vilaine et l'Ille. Ces cours d'eau et leurs affluents ont dessiné, dans un relief de faible amplitude, des vallées amples encadrées par des coteaux plus marqués au nord et au sud. Le sol présente globalement une bonne fertilité notamment grâce à l'altération des schistes et aux limons qui les recouvrent.

Rennes Métropole est inscrit dans le massif armoricain, mais présente cependant une nature très différente au niveau de sa géologie et de son relief. Alors que le massif armoricain est majoritairement granitique, le sous-sol de la métropole est composé de sédiments et son relief est moins élevé suite à un affaissement de ce bassin sédimentaire.

Le territoire est totalement inscrit dans le domaine centre-armoricain, un des trois grands domaines géologiques identifiés dans le massif armoricain, vestige d'une ancienne montagne formant un socle de roches cristallines et de sédiments datant de l'ère primaire.
Au cours de l'ère tertiaire cette plateforme a subi des déformations, et les anciennes fractures ont favorisé l'apparition de secteurs surélevés, soulevant le nord du Cotentin, le Bocage Normand, l'ouest de la Bretagne et la Vendée. En revanche, le centre s'est enfoncé au début du Cénozoïque et l'effondrement a permis l'invasion par la mer des faluns du bassin de Rennes ou de la basse vallée de la Loire au début du Miocène. Cette submersion explique l'importance des roches sédimentaires comme le schiste suite à une accumulation des sédiments et argiles durant cette période qui dura des millions d'années. Une phase d'érosion suite au retrait de la mer des Faluns est à l'origine du creusement des roches plus tendres (schistes briovériens) et du dégagement des roches plus résistantes (grès armoricains, granit…). Le socle de schiste présente une nature imperméable, favorisant l'hydrologie de surface, comme dans l'ensemble de la Bretagne.
Rennes Métropole se situe au centre du bassin rennais, cuvette aux légers rebords formée par l'affaissement du massif armoricain. Le sous-sol est constitué majoritairement de schistes briovériens imperméables. Ces schistes sont altérés, argileux et recouverts dans les vallées par des alluvions du quaternaire essentiellement composés de graves. Les rivières ont creusé les vallées dans ces roches déposant des colluvions qui suivent les talwegs rejoignant les vallées recouvertes d'alluvions fluviatiles. Le vent a participé au dépôt de limons éoliens sur les plateaux engendrant de riches terres agricoles.

Le nord de Thorigné-Fouillard est localisé sur des altérites. En effet, le substrat briovérien est plus ou moins profondément altéré. L'altération (A) se généralise au nord et à l'ouest de Rennes, alors qu'elle est plus ponctuelle au sud. L'origine météorique (climat chaud et humide), invoquée pour expliquer ces profils d'altération, se double d'une action d'origine hydrothermale liée aux très nombreux filons de quartz présents au Nord de Rennes et à la fracturation.

La partie sud de la commune, dans un secteur compris entre Cesson-Sévigné et Thorigné-Fouillard, des filons de microgabbro-diorite quartzifères (θ), orientés généralement nord-est, recoupent le Briovérien et les microtonalites. Ce sont des roches plus ou moins claires à aspect moucheté caractéristique.

Les secteurs Nationale Nord et Nationale Duguesclin et le nord du secteur Centre-ville/Beaumanoir se localisent sur les altérites argileuses à argilo-sableuses.
Le secteur Omelais-Nationale se situe majoritairement sur les alternances silto-wackeuses dures ; Ces extrémités nord et sud étant plutôt concernées par des schistes silteux.
Le sud du secteur Centre-ville Beaumanoir et le sud-ouest du secteur de la Réauté se situent également sur les alternances silto-wackeuses. La partie est du secteur de la Réauté s'étend en petite partie sur les schistes silteux et sa partie nord sur les altérites argileuses à argilo-sableuses.
Une grande partie du secteur de la Réauté est concernée par les schistes silteux. L'extrême sud-est du secteur est sous-tendu par les altérites argileuses à argilo-sableuses.
Des microgabbros et des diorites quartzifères affleurent les terrains dans la partie médiane du secteur.
Une faille traverse du nord au sud la partie ouest du secteur Réauté, une seconde faille traversant le secteur Omelais-Nationale est supposée
Des études géotechniques ultérieures pourront spécifier les éventuelles adaptations techniques qu'il conviendra de mettre en œuvre, notamment en ce qui concerne les règles constructives pour les bâtiments.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE

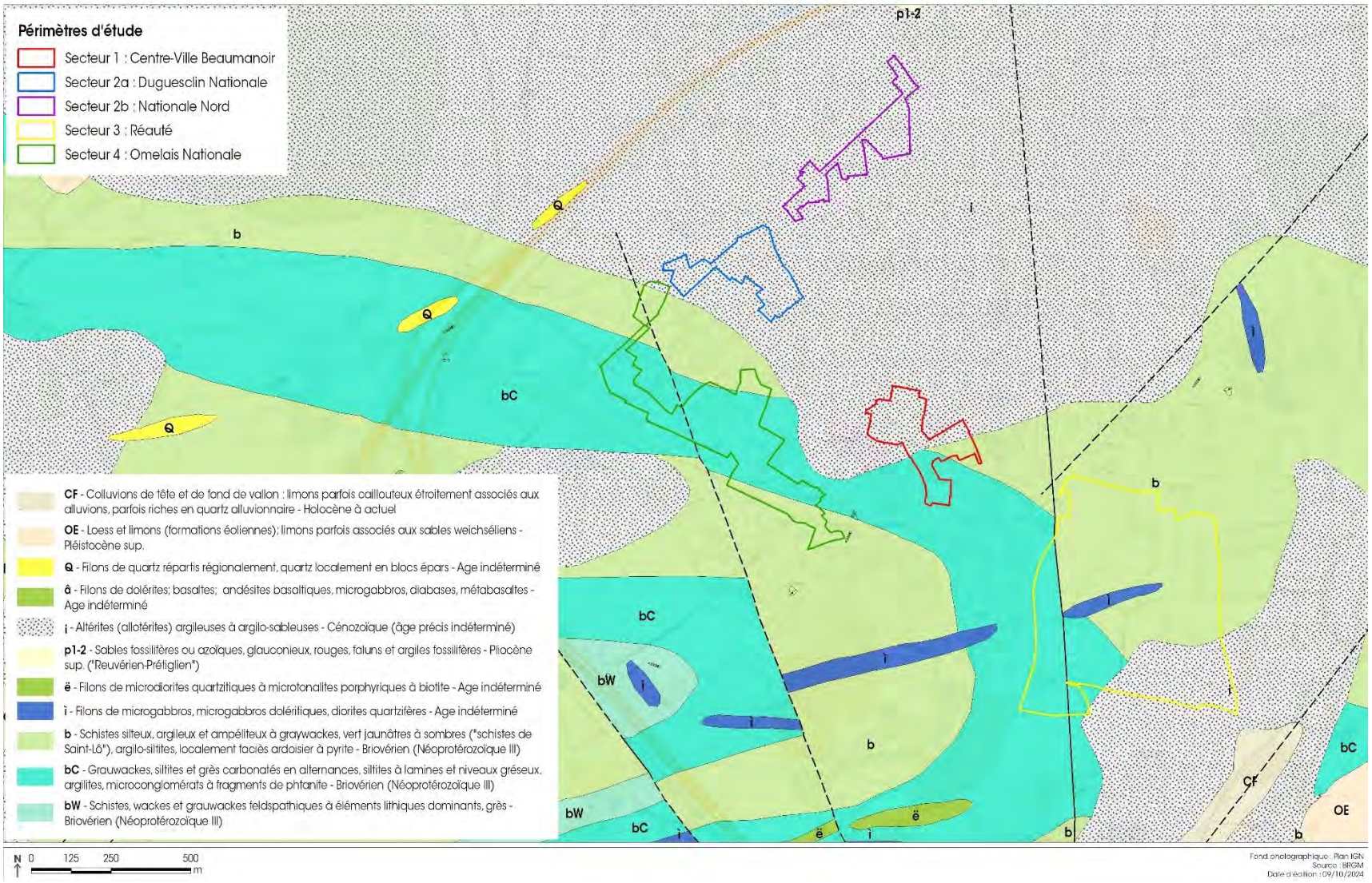


Figure 67 : Contexte géologique

4.2.4 Pédologie

Source : Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019

La Bretagne a été découpée en unités cartographiques de sol (également appelées UCS ou pédopaysages) par l'UMR 1069 SAS INRA - Agrocampus Ouest.

Chaque UCS est définie comme une portion de paysage dans laquelle les facteurs de genèse des sols (matériau parental, morphologie, climat, occupation du sol) sont homogènes.

Les secteurs Centre-Ville – Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Nationale Nord sont tous les trois concernés par l'unité cartographique de sol n°4047.

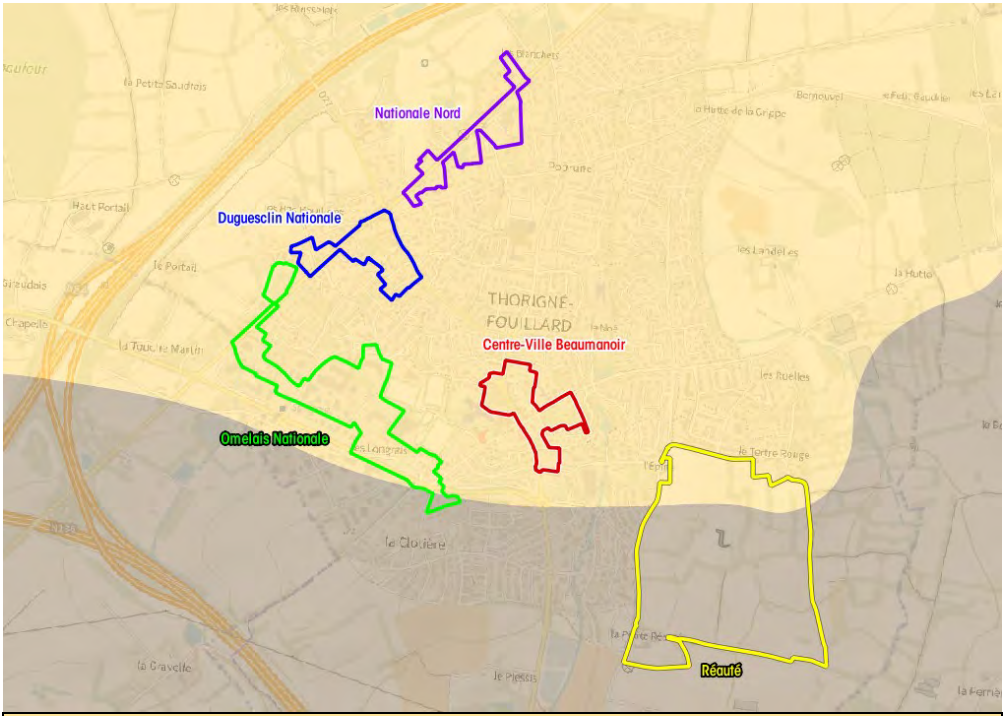
Les secteurs de la Réauté et de l'Omelais-Nationale sont tous les deux concernés par deux UCS :

- Sols des longs versants à pente variable cultivés et boisés issus de schistes tendres (Schistes briovérien)
- Sols souvent faiblement argilluviés, moyennement profonds, issus des plaines schisteuses du bassin de Rennes

Il s'agit de sols fréquents en Bretagne, modérément acides, et qui présentent ici des potentialités agricoles correctes compte tenu de leur profondeur.

Les formations géologiques en place sur le périmètre d'étude produisent des sols aux capacités d'infiltration assez faible. En outre, en situation de pentes très faibles, ces sols sont réputés connaître des phénomènes d'engorgement en eau plus ou moins prononcés. Cette hydromorphie temporaire est fréquente au niveau de la zone de contact du sol avec l'altérite.

Les observations réalisées pour la présente étude dans le cadre de l'inventaire des zones humides ont mis en évidence des sols localement assez riches en argile et gorgées d'eau après une période pluvieuse de quelques jours dans la partie centrale (sols labourés). Un petit secteur d'environ 500 m² dans le talweg présente des caractéristiques pédologiques de zone humide (voir chapitre relatif aux zones humides). Selon le témoignage d'exploitants, les parcelles de la Réauté ont fait pour la plupart l'objet de drainages.



UCS n°4047 Sols des longs bassins versants à pente variable cultivés et boisées issus de schistes tendres
Matériaux parental dominant : Schiste briovérien Texture dominante : Limon Sols présentant un lessivage d'argile Epaisseur : sols moyennement profonds de 40 à 60 cm d'épaisseur Drainage faible

UCS n°4046 Sols souvent faiblement argilluviés, moyennement profonds, issus des plaines schisteuses du bassin de Rennes
Matériaux parental dominant : Schiste briovérien Texture dominante : Limon Sols brunifiés Epaisseur : sols profonds de 80 cm à 100 cm d'épaisseur Drainage favorable

Figure 68 : Contexte pédologique

4.2.5 Hydrogéologie

4.2.5.1 Sensibilité de la ressource souterraine

Source : site Infoterre – BRGM, SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Le site Infoterre du BRGM référence une masse d'eau au droit de la commune de Thorigné-Fouillard :

Tableau 3 : Etat de la masse d'eau souterraine (sur la base des données 2012-2017)

Code et nom de la masse d'eau	Etat chimique	Paramètre nitrate	Paramètre pesticides	Paramètres déclassants de l'état chimique	Etat quantitatif
FRGG015 Vilaine	*Médiocre*	*Médiocre*	*Bon état*	*Nitrates*	*Bon état*

Tableau 4 : Objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 pour la masse d'eau souterraine

Code et nom de la masse d'eau	Objectif état chimique		Objectif état quantitatif		Objectif d'état global		Raison du report du délai
	Objectif	*Délai*	*Objectif*	*Délai*	*Objectif*	*Délai*	
FRGG015 Vilaine	*Bon état*	*2027*	*Bon état*	*2015*	*Bon état*	*2027*	*Nitrates*

Les eaux souterraines sont sensibles aux nitrates. Le projet devra intégrer la sensibilité des réservoirs aquifères dans les conditions d'aménagement de la ZAC multi-sites et dans la gestion des eaux pluviales.

4.2.5.2 Utilisation locale de la ressource souterraine :alimentation en eau potable

4.2.5.2.1 Production d'eau potable

Aucun captage d'eau n'est situé sur le territoire communal et aucun périmètre de protection de captage ne se superpose aux secteurs d'étude.

4.2.5.2.2 Baignade

Il n'existe pas de site de baignade sur la commune de Thorigné-Fouillard.

4.2.5.2.3 Agriculture

Un seul forage à usage agricole est identifié sur la commune. Celui-ci se situe au lieu-dit La Hutte à 590 m au nord-est du secteur de La Réauté (cf. carte page suivante).

4.2.5.2.4 Puits privés

Environ 20 puits privés (cf. sont recensés sur la commune dans la base de données du Sous-Sol du BRGM. Deux d'entre-eux prennent place dans les secteurs d'étude. Un situé dans le secteur Omelais-Nationale au niveau de l'espace jeunes, rue des Longrais et un second, situé dans le secteur Nationale Duguesclin, rue Duguesclin.

A noter qu'un puits privé prend place rue Nationale entre les secteurs Nationale Nord (à 40 m) et Nationale Duguesclin (à 56 m) et qu'un autre puits se situe en limite immédiate à l'ouest du secteur de La Réauté. Ces deux ouvrages se situent à proximité directe mais ne sont pas inclut dans le périmètre d'étude.

Les eaux souterraines ne présentent pas d'usages sensibles mais peuvent être utilisés à des fins domestiques.

4.2.6 Hydrographie

4.2.6.1 Généralités

Le bourg de Thorigné-Fouillard est implanté sur la rive droite de la Vilaine entre deux affluents de cette dernière : la Gravelle et les Landelles. Un troisième affluent, le Plessis, prend sa source dans le centre de la commune, au niveau de l'étang situé entre la rue de l'Etang et la rue du Grand Pré.
Aucun cours d'eau ne transite par les périmètres d'étude.

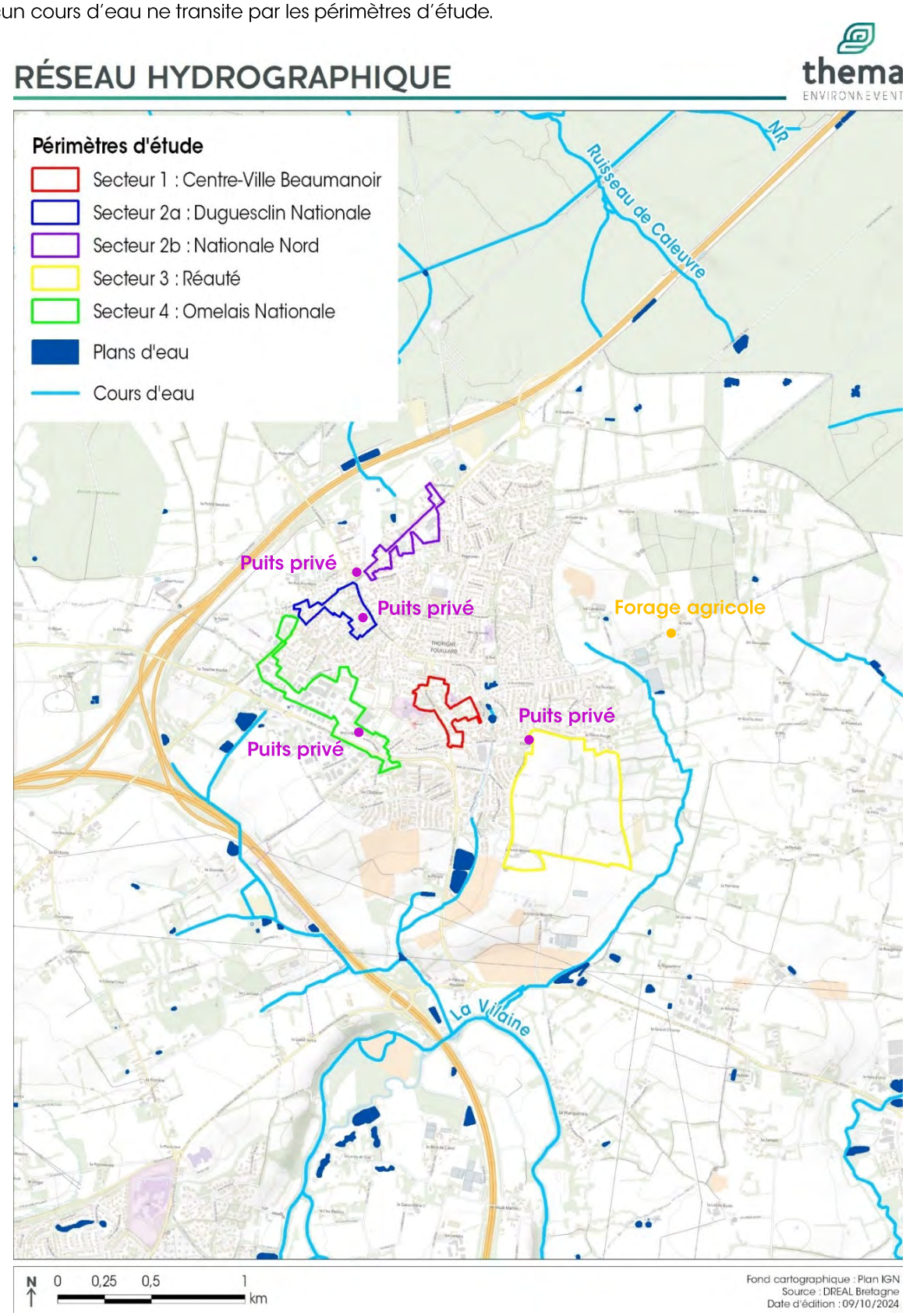


Figure 69 : Réseau hydrographique

4.2.6.2 Hydrométrie

Les données des stations hydrométriques qui suivent sont issues d'« Hydroprtail ». La station hydrométrique la plus proche de Thorigné-Fouillard est celle de Cesson Sévigné au Pont Briand (J709063002). A ce niveau la Vilaine capte un bassin versant de 898 km². Ses débits caractéristiques sont les suivants :

Tableau 5 : Débits caractéristiques de la Vilaine à Cesson-Sévigné

Débits caractéristiques	m³/s
Etiage biennale (QMNA2)	*1,2*
Etiage quinquennale (QMNA5)	*0,94*
Module	*6,63*
Crue biennale (QIX2)	*52,6*
Crue décennale (QIX10)	*101*

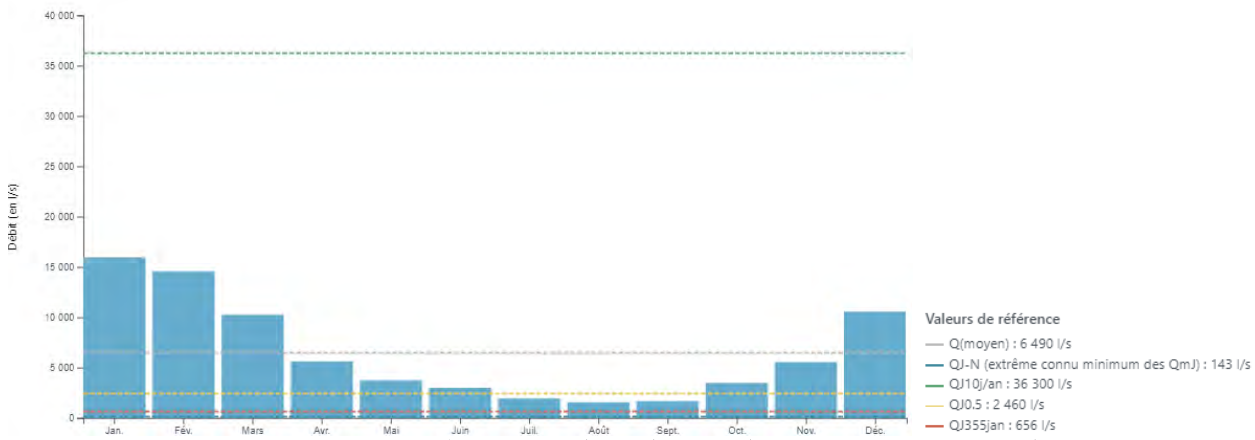


Figure 70 : Modules interannuels à Cesson-Sévigné (données 1987-2024), consulté le 07/01/2025

En ce qui concerne la partie est du secteur Nationale Dugueslin qui s'écoule sur le bassin versant de l'Illet, la station hydrométrique la plus proche est celle de Chasné-sur-Illet. A ce niveau l'Illet capte un bassin versant de 111,46 km². Ses débits caractéristiques sont les suivants :

Tableau 6 : Débits caractéristiques de l'Illet à Chasné-sur-Illet

Débits caractéristiques	m³/s
Etiage biennale (QMNA2)	*0,07*
Etiage quinquennale (QMNA5)	*0,05*
Module	*0,785*
Crue biennale (QIX2)	*11,8*
Crue décennale (QIX10)	*22*

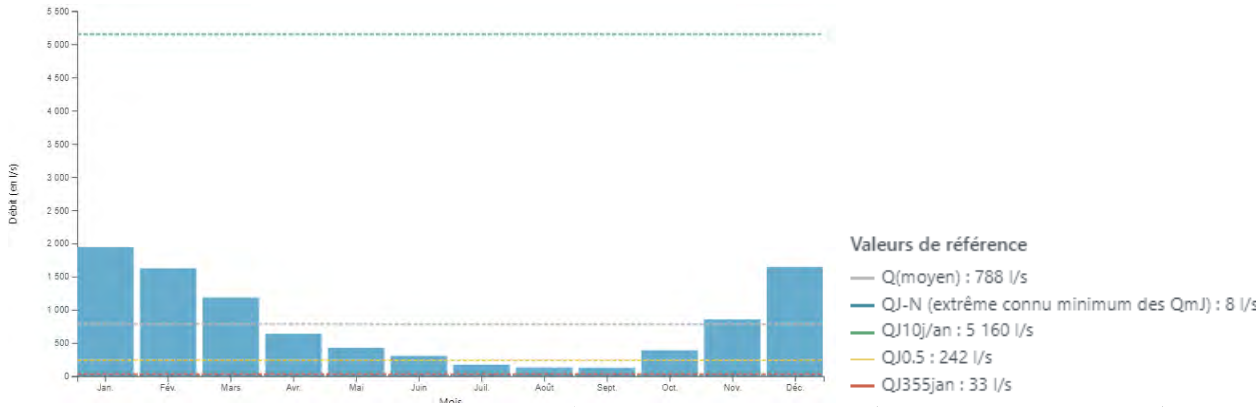


Figure 71 : Modules interannuels de l'Illet à Chasnet-sur-Illet (données 1990-2024), consulté le 07/01/2025

La Vilaine et l'Illet présentent tous deux une forte variation saisonnière de leur débit et leur étiage est fortement marqué. On remarque que le débit moyen diminue à partir de janvier jusqu'à être au plus bas en août-septembre. Il remonte ensuite progressivement jusqu'en janvier. L'augmentation la plus forte du débit se fait entre novembre et décembre pour l'Illet et décembre et janvier pour la Vilaine.

La Vilaine a des débits globalement 8 fois plus importants que l'Illet, mais les deux cours d'eau ont des modules spécifiques similaires (environ 7,7 L/s/km²).

4.2.6.3 Qualité des eaux superficielles

Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne

Comme dit précédemment, la commune de Thorigné-Fouillard se situe à cheval entre deux bassins topographiques :

- L'Illet et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Illet
- La Vilaine depuis la confluence de la Cantache jusqu'à la confluence avec l'Ille

Tableau 7 : Etat des masses d'eau superficielles selon le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Code et nom de la masse d'eau	Etat chimique	Paramètre nitrate	Paramètre pesticides
FRGR009b La Vilaine depuis la confluence de la Cantache jusqu'à la confluence avec l'Ille	*Médiocre*	*Mauvais*	*Macropolluants, nitrates, pesticides, morphologie, micropolluant*
FRGR0111 L'Illet et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Ille	*Moyen*	*Bon*	*Macropolluants, nitrates, pesticides, hydrologie, micropolluant*

Tableau 8 : Objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 pour les masses d'eau superficielles

Code et nom de la masse d'eau	Objectif état chimique		Objectif état quantitatif		Objectif d'état global		Raison du report du délai
	Objectif	*Délai*	*Objectif*	*Délai*	*Objectif*	*Délai*	
FRGR009b La Vilaine depuis la confluence de la Cantache jusqu'à la confluence avec l'Ille	*OMS*	*2027*	*Bon état*	*2021*	*OMS*	*2027*	*Faune benthique invertébré, macrophytes, Ichtyofaune*
FRGR0111 L'Illet et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Ille	*OMS*	*2027*	*Bon état*	*2021*	*OMS*	*2027*	*Faune benthique invertébré, bilan de l'oxygène, Ichtyofaune*

OMS (Objectif Moins Strict) : cas de masses d'eau tellement touchées par l'activité humaine ou dont les conditions naturelles sont telles que la réalisation des objectifs de bon état est impossible ou d'un coût disproportionné. Il ne s'agit pas d'une remise en cause définitive de l'objectif de bon état, mais plutôt de son rééchelonnement dans le temps. L'atteinte de l'objectif de bon état est considérée comme non envisageable, et l'ambition est adaptée pour seulement certains éléments de qualité (biologique, physico-chimique, chimique). Tous les 6 ans, la situation est réexaminée, afin de voir si les conditions permettant de lever la dérogation sont réunies.

Tous les périmètres d'étude se rejettent dans des cours d'eau de petit calibre avant d'atteindre la Vilaine ou l'Illet, l'enjeu qualité du rejet pluvial peut être considéré comme élevé.

4.2.6.4 Ecoulement des eaux pluviales

Le réseau hydrographique constitue l'exutoire des eaux pluviales issues des secteurs d'étude.

- Le secteur Centre-ville - Beaumanoir a pour exutoire le ruisseau du Plessis
- Les secteurs Nationale Duguesclin et Nationale Nord ont pour exutoire le ruisseau de la Gravelle
- Le secteur de La Réauté a pour exutoire le ruisseau des Landelles
- Le secteur Omelais-Nationale a pour exutoire principal le ruisseau de La Gravelle et comme exutoire secondaire le ruisseau du Plessis.

L'exutoire reste, in fine, la Vilaine pour l'ensemble des secteurs d'étude.

⇨ **Secteur 1 : Centre-ville - Beaumanoir**

Le secteur est globalement orienté du nord-ouest vers le sud-est.

Il est entièrement collecté par les réseaux pluviaux de la ville. Les principaux sont situés rue Beaumanoir et rue Mailleux (diamètre Ø600 mm), rue de la mare Pavée (diamètre Ø700 mm) et allée Nominoé jusqu'à l'avenue Anne de Bretagne (diamètre Ø300 mm à Ø500 mm).

Une buse de diamètre Ø700 située à l'amont immédiat de l'étang des Noés, au sud de la rue de la Mare Pavée, évacue les eaux pluviales de ces réseaux ainsi que l'écoulement du ruisseau du Plessis dont la source est située plus en amont en milieu urbain (localisation précise inconnue). Quelques mètres en aval de cette sortie de buse, une zone de décantation et un ouvrage écrêteur ont été mis en place courant 2017.
Le cours d'eau se rejette ensuite dans le plan d'eau des Noés qui dispose en sortie d'un ouvrage de régulation dont le débit de fuite est de 200 L/s (source : Etude d'impact de la ZAC multi-sites, 2019).

Plus en aval au sud, le fonctionnement du ruisseau du Plessis a été modifié dans le cadre de la ZAC de la Vigne : au-delà d'une certaine lame d'eau dans le ruisseau, l'eau est envoyée vers deux grandes lagunes en eau pour traitement quantitatif et qualitatif.
Les eaux du secteur centre-ville sont donc déjà régulées en trois points au niveau du cours d'eau exutoire : l'ouvrage écrêteur, le plan d'eau des Noés et les bassins de la ZAC de la Vigne.

Les changements de réseau prévus par le SDGEP ont été réalisés. Aucune inondation n'est connue dans le secteur.



Figure 72 : Exutoires des ruissellements - secteur Centre-Ville - Beaumanoir

⇨ **Secteur 2a : Nationale Duguesclin**

Le secteur est séparé par une légère ligne de crête : la partie ouest va vers l'ouest dans le réseau pluvial rue Nationale (diamètre Ø400 mm) et la partie est vers le réseau rue Lariboisière (Ø300 mm puis Ø600 mm). Tout le secteur est est collecté rue Duguesclin (diamètre Ø500, doublé d'un réseau Ø300 mm) puis s'écoule vers le nord en direction du réseau rue Lariboisière. Ce réseau rejoint la rue Nationale au niveau du secteur Nationale nord et rejoint l'affluent de l'Illet.

Le réseau rue Lariboisière a été changé et ne présente pas de désordres hydrauliques. Le réseau rue Nationale est lui aussi suffisant (source : SDGEP).

La partie ouest de ce secteur est, quant à elle, collectée par la rue Nationale et rejoint le réseau décrit pour le secteur Nationale sud ayant pour exutoire le ruisseau de la Gravelle.



Figure 73 : Exutoire des ruissellements - secteur Nationale Duguesclin

⇨ **Secteur 2b : Nationale nord**

Le secteur comprend des îlots dont les pentes s'orientent vers la voirie. La voirie est accompagnée d'un réseau de collecte des eaux pluviales. L'exutoire de ce réseau, et donc le point bas, se situe en face de la salle des Molières et rejoint un affluent de l'Illet.



Figure 74 : Exutoire des ruissellement - secteur Nationale nord

⇨ **Secteur 3 : La Réauté**

Ce secteur est actuellement occupé par des parcelles agricoles séparées par des haies bocagères. Des fossés associés aux haies collectent les eaux en surplus qui n'ont pas été infiltrées directement dans le sol.

Ces fossés rejoignent un profond fossé sud, qui rejoint directement le ruisseau des Landelles vers l'est.

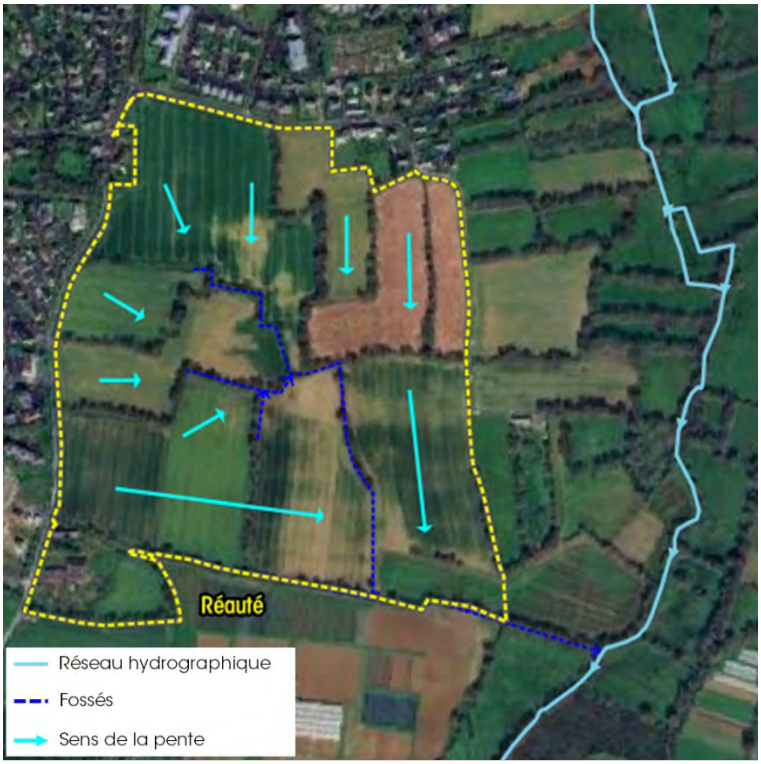


Figure 75 : Exutoires des ruissellements - secteur La Réauté

⇨ **Secteur 4 : Omelais-Nationale**

La grande majorité du secteur Omelais-Nationale rejoint indirectement le réseau de l'avenue Irène Joliot-Curie. L'avenue Irène Joliot Curie présente une légère ligne de crête à l'est du secteur. Une petite partie ouest du secteur a pour exutoire le ruisseau de la Gravelle et l'extrémité est du secteur s'écoule vers le ruisseau du Plessis via la rue de la Clotière, l'allée du Bois Louet et l'avenue de la Perrière ou par l'avenue Irène Joliot-Curie qui se poursuit à l'est.

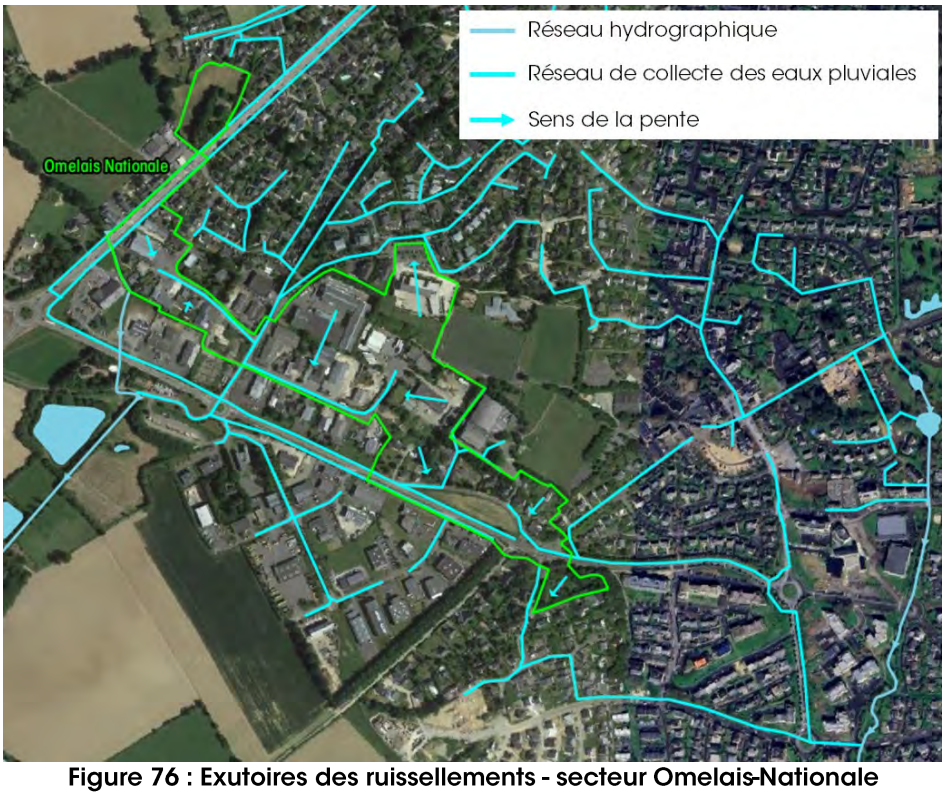


Figure 76 : Exutoires des ruissellements - secteur Omelais-Nationale

4.2.7 Document de gestion des eaux

4.2.7.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027

Pour traduire les principes de gestion équilibrée et décentralisée de la ressource en eau énoncés dans son article 1er, la loi sur l'eau de 1992 a instauré de nouveaux outils réglementaires : les SDAGE (Schéma Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau), définis à l'échelle des grands bassins hydrographiques métropolitains ; et les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux), outils de planification aux périmètres plus restreints.

La commune de Thorigné-Fouillard est concernée par le SDAGE du bassin Loire-Bretagne.

Le SDAGE découle de la directive européenne cadre sur l'eau (DCE) de 2000. La DCE fixe un principe de non-détérioration de l'état des eaux et des objectifs ambitieux pour leur restauration, en définissant un cadre, une méthode de travail et des échéances précises.
Le SDAGE est un document de planification dans le domaine de l'eau. Défini à l'échelle du bassin hydrographique, il intègre les objectifs environnementaux de la DCE et les enjeux propres au territoire qui le concerne. Il est adopté par le comité de bassin et arrêté par le préfet coordonnateur de bassin. Il établit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Loire-Bretagne.
Il est complété par un programme de mesures concrètes, localisées, chiffrées.

Le SDAGE 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne, adopté le 03 mars 2022 par le comité de bassin, est une mise à jour du précédent SDAGE (2016-2021) et de son programme de mesures associé. En effet, les SDAGE, stratégies de reconquête du bon état des eaux, fonctionnent par cycle de 6 ans. Pour chaque cycle, un point est fait sur la situation et la révision permet d'adapter le plan de gestion à l'évolution de l'état des eaux et au contexte législatif.

Le SDAGE 2016-2021 prévoyait un résultat de 61 % des eaux en bon état, aujourd'hui 24 % des eaux sont en bon état, et 10 % s'en approchent. C'est pourquoi le SDAGE 2022-2027 conserve l'objectif d'atteindre 61 % des eaux de surface en bon état écologique en 2027. À terme, l'objectif est que toutes les eaux soient en bon état.

NB : Une eau en « bon état » est :
- *une eau qui permet une vie animale et végétale riche et variée ;*
- *une eau exempte de produits toxiques ;*
- *une eau disponible en quantité suffisante pour satisfaire tous les usages.*

Plus techniquement, on distingue :
- *le bon état des eaux de surface (cours d'eau, plan d'eau, littoral ou estuaire) qui est atteint lorsque l'état écologique et l'état chimique sont au moins bons ;*
- *le bon état des eaux souterraines qui est atteint lorsque l'état quantitatif et l'état chimique sont au moins bons.*

Les deux principaux axes de progrès pour parvenir au bon état des eaux dans le bassin Loire-Bretagne sont d'une part la restauration des rivières et des zones humides, et d'autre part la lutte contre les pollutions diffuses (nitrates, phosphore, pesticides).

Le SDAGE 2022-2027 s'inscrit dans la continuité du précédent afin de permettre aux acteurs du bassin Loire-Bretagne de poursuivre les efforts et les actions entreprises pour atteindre les objectifs environnementaux. De ce fait, il conserve la même structuration que le document précédent, à savoir 14 chapitres, correspondant aux quatre grands items des questions importantes :

Questions importantes	Chapitres du Sdage
Qualité des eaux	2 – réduire la pollution par les nitrates 3 – réduire la pollution organique et bactériologique 4 – maîtriser et réduire la pollution par les pesticides 5 – maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses 6 – protéger la santé en protégeant la ressource en eau 10 – préserver le littoral
Milieux aquatiques	1 – repenser les aménagements de cours d'eau 8 – préserver les zones humides 9 – préserver la biodiversité aquatique 10 – préserver le littoral 11 – préserver les têtes de bassin versant
Quantité	7 – maîtriser les prélèvements d'eau
Gouvernance	12 – faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques 13 – mettre en place des outils réglementaires et financiers 14 – informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Les orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027 sont les suivantes :

Chapitres	Orientations
1-Repenser les aménagements de cours d'eau	1A - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux 1B - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines 1C - Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques 1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau 1E - Limiter et encadrer la création de plans d'eau 1F - Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur 1G - Favoriser la prise de conscience *1H – Améliorer la connaissance*
2-Réduire la pollution par les nitrates	2A - Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire 2B - Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux 2C - Développer l'incitation sur les territoires prioritaires *2D - Améliorer la connaissance*
3-Réduire la pollution organique et bactériologique	3A - Poursuivre la réduction des rejets ponctuels des polluants organiques et notamment du phosphore 3B - Prévenir les apports de phosphore diffus 3C - Améliorer l'efficacité de la collecte des eaux usées **3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme** *3E - Réhabiliter les installations d'assainissement non collectifs non conformes*
4-Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	4A - Réduire l'utilisation des pesticides 4B - Aménager les bassins versants pour réduire le transfert de pollutions diffuses 4C - Promouvoir les méthodes sans pesticide dans les collectivités et sur les infrastructures publiques 4D - Développer la formation des professionnels 4E - Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides *4F - Améliorer la connaissance*
5-Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	5A - Poursuivre l'acquisition des connaissances 5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives *5C - Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations*
6-Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	6A - Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable 6B - Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages 6C - Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages 6D - Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages 6E - Réserver certaines ressources à l'eau potable 6F - Maintenir et / ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales *6G - Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants*
7-Maîtriser les prélèvements d'eau	7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau 7B - Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins à l'étiage 7C - Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux (ZRE) et dans le bassin concerné par la disposition 7B4 (Bassin réalimenté nécessitant de prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif)

	7D - Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hivernal *7E - Gérer la crise*
8-Préserver les zones humides	8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités **8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités** 8C - Préserver les grands marais littoraux 8D - Favoriser la prise de conscience *8E - Améliorer la connaissance*
9-Préserver la biodiversité aquatique	9A - Restaurer le fonctionnement des circuits de migration 9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats 9C - Mettre en valeur le patrimoine halieutique *9D - Contrôler les espèces envahissantes*
10-Préserver le littoral	10A - Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition 10B - Limiter ou supprimer certains rejets en mer 10C - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade 10D - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle 10E - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des zones de pêche à pied de loisir 10F - Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement 10G - Améliorer la connaissance des milieux littoraux 10H - Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux *10I - Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins*
11-Préserver les têtes de bassin versant	10A - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant *10B - Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant*
12-Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	12A - Des SAGE partout où c'est « nécessaire » 12B - Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau 12C - Renforcer la cohérence des politiques publiques 12D - Renforcer la cohérence des SAGE voisins 12E - Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau *12F - Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux*
13-Mettre en place des outils réglementaires et financiers	13A - Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau *13B - Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau*
14-Informer, sensibiliser, favoriser les échanges	14A - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées 14B - Favoriser la prise de conscience *14C - Améliorer l'accès à l'information sur l'eau*

Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau (autorisations et déclarations au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement, etc.) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du SDAGE (article L.212-1 XI du code de l'environnement).

Ainsi, les dispositions principales à prendre en compte dans le cadre du projet de la ZAC sont les suivantes :

⇨ **Disposition 3D-1 : Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements**

« Les collectivités réalisent, en application de l'article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales, un zonage pluvial délimitant les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Ce zonage offre une vision globale des mesures de gestion des eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel. Les zonages sont réalisés avant 2026.

Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage pluvial dans les PLU conformément à l'article L.151-24 du code de l'urbanisme.

En conséquence, les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront :

- *limiter l'imperméabilisation des sols ;*
- *privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir à leur infiltration sauf démonstration qu'elle est impossible ;*
- *faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées…) ;*
- *réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.»*

⇨ **Disposition 3D-2 : Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements**

« Si les possibilités d'infiltration à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation…), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement.

Dans cet objectif, les documents d'urbanisme comportent des prescriptions permettant de limiter le ruissellement résiduel. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 L/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha. »

⇨ **Disposition 3D-3 : Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales :**

« Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification substantielle au titre de l'article R. 181-46 du code de l'environnement prescrivent que les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Ces rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe. La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable est privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.»

⇨ **Disposition 8B-1 : Eviter la dégradation des zones humides**

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.
À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- *équivalente sur le plan fonctionnel ;*
- *équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;*
- *dans le bassin versant de la masse d'eau.*

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration…).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme ».

4.2.7.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Vilaine

La ZAC multi-sites se situe au sein du périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion de la Vilaine.
Le SAGE Vilaine a été révisé le 2 juillet 2015 et la décision d'effectuer une deuxième révision du SAGE Vilaine a été validée lors de la réunion de CLE du 3 février 2022. Le SAGE en vigueur s'articule autour de 4 grands enjeux :

- Milieux naturels

La disparition des zones humides, mares, marais doit être enrayée. Le SAGE a été le premier à mettre en place, commune par commune, l'inventaire des zones humides pour l'inscrire dans les documents d'urbanisme (PLU et SCOT) pour pouvoir les connaître et les respecter dans les projets de construction ou

d'aménagement. De la même manière, la cartographie précise des rivières et ruisseaux permet de les restaurer, et de les réouvrir à la circulation des poissons et des sédiments. Le SAGE donne des objectifs pour contenir la prolifération des plantes invasives comme la Jussie.
Pour certaines espèces migratrices, il est nécessaire de rétablir la continuité piscicole pour qu'elles puissent franchir les barrages et digues. L'estuaire est un milieu naturel très particulier, profondément transformé par le barrage d'Arzal, mais aussi impacté par de nombreux usages économiques et récréatifs qu'il faut gérer et réguler.

- Qualité de l'eau

Les nitrates en excès détériorent les écosystèmes, et gênent la production d'eau potable. Il est nécessaire de diminuer les flux qui arrivent jusqu'à l'estuaire en améliorant les pratiques agricoles. Trop de phosphore entraîne une dégradation des écosystèmes. Le SAGE a pour objectif de diminuer les fuites vers le réseau hydrographique.
Les pesticides sont très néfastes pour les milieux aquatiques et pour la santé humaine. Le SAGE vise à diminuer fortement leur usage agricole et non-agricole en délimitant des zones non traitées en bordure des points d'eau ou en réduisant leur usage par un accompagnement vers de nouvelles pratiques des agriculteurs, des jardiniers et des communes.
Les rejets de l'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) doivent être gérés en fonction de la capacité locale à absorber la pollution résiduelle par le milieu récepteur.

- Inondations

Le bassin de la Vilaine connaît des inondations assez fréquentes qui affectent les logements, équipements publics, entreprises, routes. Leur gestion est un enjeu fondateur du SAGE, cherchant à évoluer d'une logique de grands travaux vers des actions de prévention intégrées qui s'articulent autour de la prévision, de la prévention et de la protection. La prévention vise à intégrer le risque dans les documents d'urbanisme, à sensibiliser la population, à adapter les bâtiments et infrastructures en zones inondables et à mieux gérer les crises.

- Eau potable

L'eau potable est un enjeu essentiel. Elle doit être sécurisée, tant en quantité qu'en qualité, d'où la nécessité d'améliorer la qualité de l'eau des cours d'eau. La récupération des eaux de pluie, l'équipement des particuliers en appareils économes et l'évolution des comportements des consommateurs sont autant d'actions à mener.

Le SAGE met également en place des actions de formation et de sensibilisation, ainsi que des objectifs d'organisation des acteurs sur le bassin.

Au travers de ses objectifs et dispositions, le SAGE Vilaine porte une ambition forte pour l'atteinte du bon état des masses d'eau sur ce territoire.

Les objectifs et dispositions en lien avec la présente opération sont présentées ci-après.

⇨ **LES ZONES HUMIDES**

Orientation 1 : Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides
- Disposition 1 : Protéger les zones humides dans les projets d'aménagement et d'urbanisme
- Disposition 2 : Compenser les atteintes qui n'ont pas pu être évitées

⇨ **LES COURS D'EAU**

Orientation 1 : Connaître et préserver les cours d'eau
- Disposition 12 : Préserver les cours d'eau
- Disposition 13 : Réduire et compenser les atteintes qui n'ont pas pu être évitées

⇨ **L'ALTERATION DE LA QUALITE PAR LES PESTICIDES**

Orientation 3 : Promouvoir les changements de pratiques
- Disposition 121 : Réduire l'usage des pesticides pour la gestion de voiries

Orientation 4 : Aménager l'espace pour limiter le transfert de pesticides vers le cours d'eau
- Disposition 123 : Intégrer la gestion de l'entretien des espaces communs ou collectifs en amont des projets d'urbanisation, d'infrastructures et d'aménagements

⇨ **L'ALTERATION DE LA QUALITE PAR LES REJETS D'ASSAINISSEMENT (EAUX USEES ET PLUVIALES)**

Orientation 2 : Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires
- Disposition 134 : Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement

- Disposition 135 : Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales

⇨ **L'ALTERATION DES MILIEUX PAR LES ESPECES INVASIVES**

Orientation 2 : Lutter contre les espèces invasives

- Disposition 141 : Stopper l'utilisation ornementale d'espèces invasives

⇨ **PREVENIR LE RISQUE INONDATION**

Orientation 1 : Améliorer la connaissance et la prévision des inondations

- Disposition 150 : Connaître et prendre en compte le ruissellement

Orientation 2 : Renforcer la prévention des inondations

- Disposition 161 : Réduire la vulnérabilité de l'habitat

Le règlement du SAGE dispose de sept articles dont aucun ne concerne directement le projet.



Le projet devra respecter les objectifs du SAGE Vilaine et par conséquent du SDAGE Loire-Bretagne.

4.3 Cadre biologique

4.3.1 Réseau Natura 2000

Le Réseau européen Natura 2000 a deux objectifs : préserver la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel des territoires européens.
Il est basé sur deux directives : « Oiseaux » (Directive 2009/147/CE du Conseil européen du 30 novembre 2009) et « Habitats faune flore » (Directive 92/43/CEE du Conseil européen du 21 mai 1992).
Deux types de sites ont donc été créés, en fonction de la nature du patrimoine naturel remarquable qu'ils contiennent :

- **Les zones spéciales de conservation (ZSC)** : il s'agit de zones où les habitats et espèces originaux, spécifiques ou rares d'une zone biogéographique de l'Europe sont présents. Ces sites sont désignés au titre de la directive « Habitat ». Les ZSC sont désignées sur la base des SIC (Sites d'Intérêt Communautaire) actuels lorsqu'ils sont validés par l'Europe ;
- **Les zones de protection spéciale (ZPS)** : il s'agit de zones où la conservation des oiseaux sauvages in situ est une forte priorité. Ces sites sont désignés au titre de la directive « Oiseaux ».

Bien que situés en dehors de son périmètre, les secteurs d'étude sont concernés par la ZSC « FR5300025 Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève ». La ZSC s'étend sur 1728 ha et a été arrêté le 6 mai 2014.
Ce site se situe à environ 730 m du secteur Duguesclin/Nationale.

Ce site couvre un ensemble de complexes forestiers reliés par un système bocager :

- Une partie de la forêt domaniale de Rennes
- Une partie de la forêt domaniale de Saint-Aubin-du-Cormier comprenant l'étang et la lande d'Ouée et la tourbière

Sur le plan floristique, on notera la présence de hêtraie-chênaie à houx et ifs, riche en épiphytes dont l'état de préservation est remarquable. Est présente également la hêtraie à aspérule à strate herbacée neutrophile. Certains secteurs boisés attenants aux cours d'eau (forêt de Rennes) sont occupés par une forêt alluviale résiduelle à aulnes, frênes et saules associés à un sous-bois de fougères, carex et sphaignes.
Le site compte également un étang eutrophe à végétation flottante, (étang d'Ouée) aux eaux proches de la neutralité, en contact avec les landes sèches et des landes humides tourbeuses à sphaignes (habitat prioritaire) des landes d'Ouée en situation pré-forestière. Les biocénoses à Gentianes de ces landes abritent le rare papillon Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*).

Sur le plan faunistique, le site joue un rôle majeur pour espèces d'oiseaux de l'annexe I de la directive 79/409/CEE Oiseaux" telles que l'Engoulevent d'Europe (clairières et boisements clairsemés), le Pic noir (site important pour l'expansion vers l'ouest de l'espèce) et le Pic mar.
Deux espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent également les massifs forestiers : le Murin de Bechstein et le Grand Murin, espèces à faible répartition bretonne, considérées comme vulnérables sur l'ensemble de leur aire française.
Les massifs comptent de nombreuses espèces d'intérêt communautaire liés aux mares (Triton crêté), aux ligneux (Lucane cerf-volant : espèce bocagère ou forestière liée à la présence de chênes, pour les larves et les adultes) et au milieu forestier d'une manière générale.

4.3.2 Parcs Naturels Régionaux

La ZAC multi-sites ne se localise pas au sein du territoire d'un parc naturel régional.

4.3.3 Espaces Naturels Sensibles

Aucun Espace Naturel Sensible (ENS) n'est présent sur les secteurs d'étude.

L'Espace Naturel Sensible le plus proche est celui des Gaudriers situé à 1,4 km au nord-est du secteur de la Réauté.

Ancienne parcelle d'agriculture intensive, le site a été renaturé et présente aujourd'hui une diversité de milieux (prairies, mares, haies, bosquet, …) favorables à une grande diversité. Le site héberge maintenant 400 espèces floristiques et faunistiques.

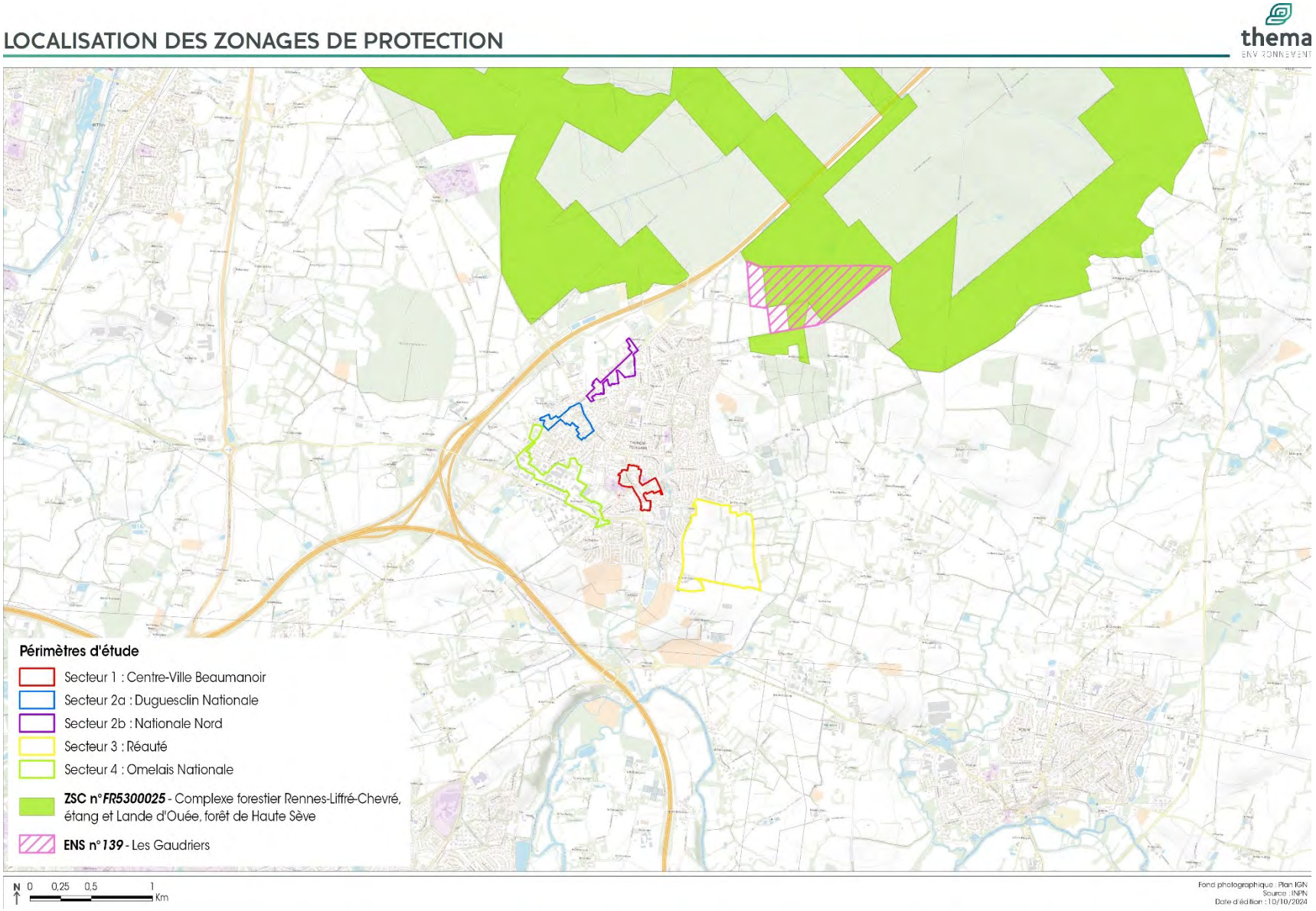


Figure 77 : Localisation des zones de protection

4.3.4 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Il s'agit des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique (ZNIEFF). Ces inventaires existent dans chacune des régions françaises. S'il n'existe aucune contrainte règlementaire au sens strict sur ces espaces, leur prise en compte est obligatoire au cours des études d'impact. Au-delà de l'aspect strictement juridique, ces inventaires donnent de précieuses indications sur la qualité des milieux naturels et sur les espèces patrimoniales. Le recensement de ces ZNIEFF s'appuie sur la présence d'habitats et d'espèces (faune et flore) déterminants dont la liste est définie à l'échelle régionale.

On distingue 2 types de ZNIEFF :

- **ZNIEFF de type 1** : territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant. D'une superficie généralement limitée, souvent incluse dans une ZNIEFF de type II plus vaste, elle représente en quelque sorte un « point chaud » de la biodiversité régionale ;
- **ZNIEFF de type 2** : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Leurs délimitations s'appuient en priorité sur leurs rôles fonctionnels. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensemble de zones humides, etc.) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action.

4.3.4.1 ZNIEFF de type 2

La ZNIEFF de type 2 la plus proche du projet est située à environ 730 m au nord de Thorigné-Fouillard (cf Figure 78). **Il s'agit de la ZNIEFF « 530005957 Forêt de Rennes ».**

La description de cette ZNIEFF est issue des fiches disponibles sur le site de l'INPN. Cette ZNIEFF s'étend sur une surface de 3025 hectares.

La forêt est composée environ pour moitié de peuplements de feuillus et pour moitié de peuplements de résineux implantés au cours du XIX^{ème} et du XX^{ème} siècle sur d'importantes surfaces de landes.

La forêt de Rennes présente plusieurs habitats d'intérêt européen, dont la hêtraie-chênaie collinéenne à houx, très bien représentée et en bon état de conservation, ainsi que trois autres habitats beaucoup plus rares à l'échelle du massif : la hêtraie-chênaie atlantique à mélique uniflore, la forêt alluviale résiduelle et une tourbière haute dégradée.

Ces deux derniers habitats sont très dégradés du fait des pratiques sylvicoles (plantations, drainages).
La richesse floristique est marquée notamment par la présence de *Drosera rotundifolia*, espèce protégée au niveau national et de plusieurs espèces inscrites sur la liste rouge des espèces végétales menacées dans le massif armoricain.

La faune est très diversifiée notamment au niveau mammalogique avec la présence de nombreuses espèces de chauves-souris remarquables dont certaines sont menacées à l'échelon national. L'avifaune est caractérisée par la nidification de nombreuses espèces patrimoniales. Il convient aussi de noter la présence de *Limax cinereoniger*, limace très rare en Bretagne, inféodée aux vieilles forêts de feuillus de l'ouest de l'Europe.

Il existe des liens fonctionnels entre la forêt de Rennes et les massifs forestiers voisins (forêt de Liffré, de Chevré, de Saint –Aubin-du-Cormier). Il faut cependant souligner les perturbations engendrées depuis la construction de l'autoroute A87 (coupure des corridors écologiques).

4.3.4.2 ZNIEFF de type 1

La ZNIEFF de type 1 la plus proche du projet est située à 1 km à l'ouest du secteur Nationale Duguesclin (cf. Figure 78). **Il s'agit de la ZNIEFF « 530020001 Bois de Champaufour-Saut du Cerf ».**

Il s'agit d'un boisement diversifié au nord (chênaie, châtaigneraie et pinède, hêtraie-châtaigneraie), plus homogène au sud avec diverses espèces de sous-bois ou de lisières pré-forestières. Des prairies humides plus ou moins tourbeuses sont présentes à l'est, où la flore et les associations végétales y sont diversifiées et présentant même des espèces intéressantes comme la Pilulaire (espèces protégée), *Pinguicula lusitanica* et *Gentiana pneumonanthe* (espèces menacées).

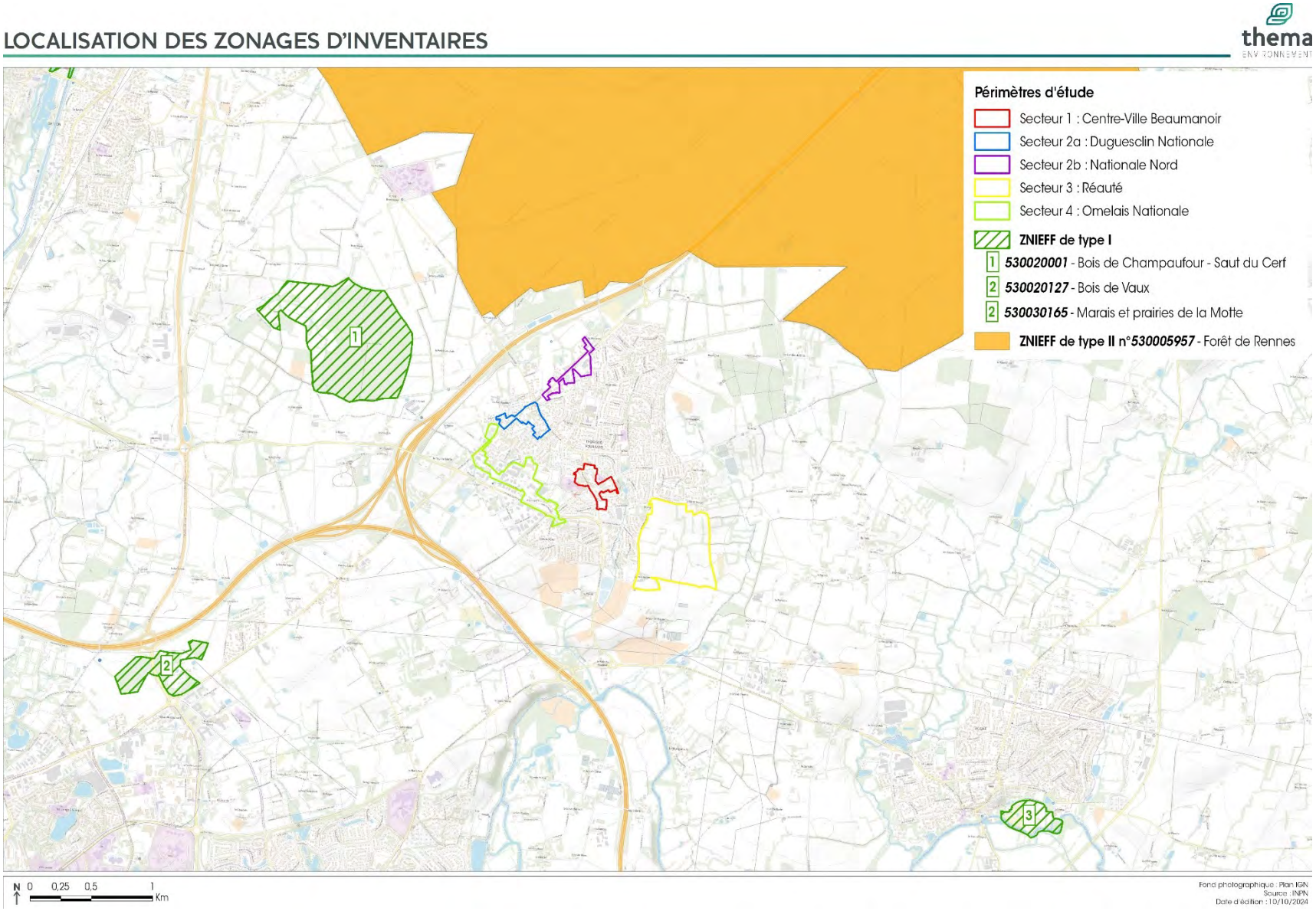


Figure 78 : Localisation des zonages d'inventaire

4.3.5 Trame verte et bleue

4.3.5.1 Généralités

La Trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire dont l'objectif est la réduction de la fragmentation et de la destruction des espaces naturels, ainsi que le maintien ou la restauration des capacités de libre évolution de la biodiversité.

Cette Trame verte et bleue est constituée d'un ensemble de continuités écologiques à maintenir ou à restaurer, composées de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et de cours d'eau et canaux, ceux-ci pouvant jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et/ou de corridors. La Trame verte et bleue est constituée d'une composante bleue, se rapportant aux milieux aquatiques et humides, et d'une composante verte, se rapportant aux milieux terrestres définies par le Code de l'Environnement (article L.371-1).

Définitions

⇨ **Les réservoirs de biodiversité**

Un réservoir est un espace dans lequel la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Un réservoir abrite des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou est susceptible de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

⇨ **Les corridors**

Les corridors écologiques désignent les voies de déplacement empruntées par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité. Ils permettent aux espèces d'assurer leur besoin de circulation et de dispersion (recherche de nouveaux territoires, de partenaires, etc.) et favorise la connectivité du paysage.
Il est à noter qu'un corridor favorable au déplacement d'une espèce peut aussi s'avérer défavorable pour une autre.

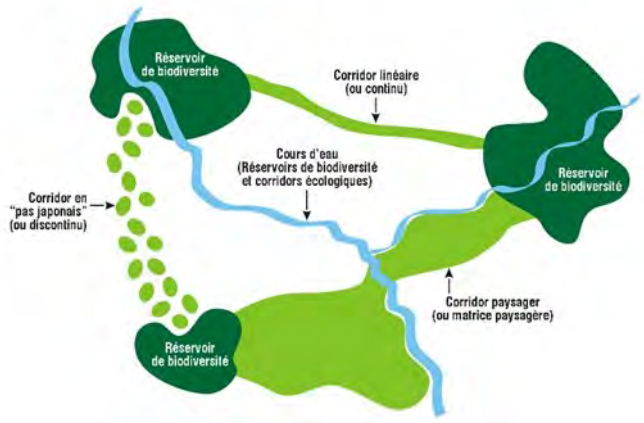


Figure 79 : Différents type de corridors écologiques

La trame verte et bleue est déclinée dans différents documents à différentes échelles.

⇨ **Les sous-trames**

Sur un territoire donné, c'est l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu et le réseau que constituent ces espaces plus ou moins connectés. Ils sont composés de réservoirs de biodiversité, de corridors et d'espaces supports qui contribuent à former la sous-trame pour le type de milieu correspondant (par exemple : sous-trame boisée, sous-trame des milieux humides, etc.).

La définition des sous-trames nécessite une adaptation aux caractéristiques et enjeux de chaque territoire.

4.3.5.2 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bretagne

Source : SRADDET Bretagne

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Bretagne a été adopté par arrêté du préfet de région le 2 novembre 2015.

Pour assurer sa transversalité, le SRADDET intègre et se substitue à plusieurs documents existants, dont le SRCE de Bretagne, pour plus de cohérence et pour proposer une vision stratégique unifiée et claire de l'aménagement du territoire régional.
La cartographie du SRCE, annexée au SRADDET (cf. Figure 80 page suivante), fait apparaître que les secteurs d'étude ne sont concernés par aucun réservoir de biodiversité.

Les secteurs Nationale nord, Nationale/Duguesclin, Nationale Sud, Omelais-Nationale et Centre-Ville/Beaumanoir se situent dans l'enveloppe urbaine de Thorigné-Fouillard, dans des espaces au sein desquels les milieux naturels sont très peu connectés aux milieux naturels.

Le secteur de La Réauté est situé dans un espace au sein duquel les milieux naturels sont peu connectés aux milieux naturels.
L'A84 et la RN 136 sont des éléments de fractures et d'obstacles à la circulation des espèces.

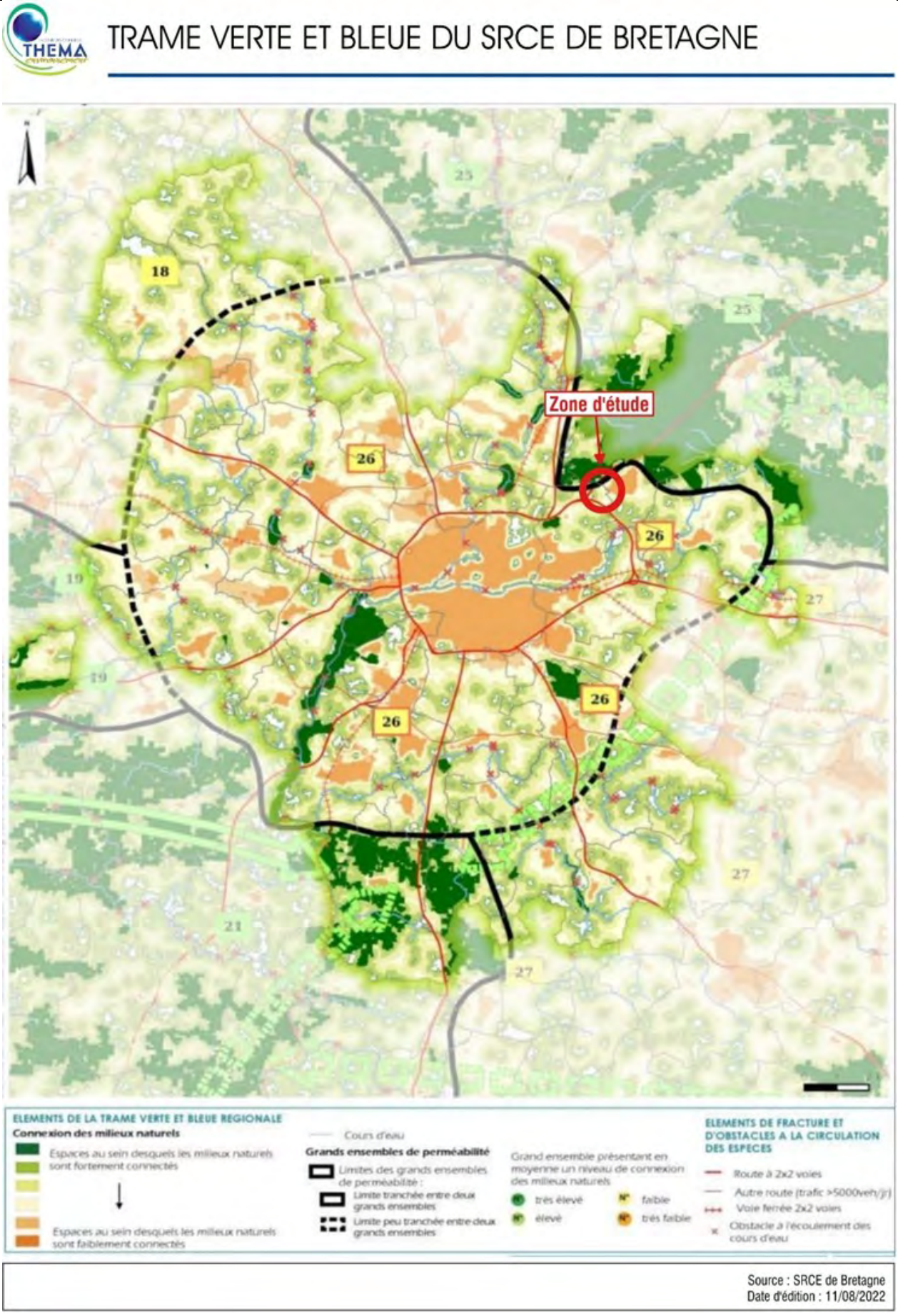


Figure 80 : Extrait de la trame verte et bleue du SRCE

4.3.5.3 Trame verte et bleue à l'échelle du SCOT Pays de Rennes

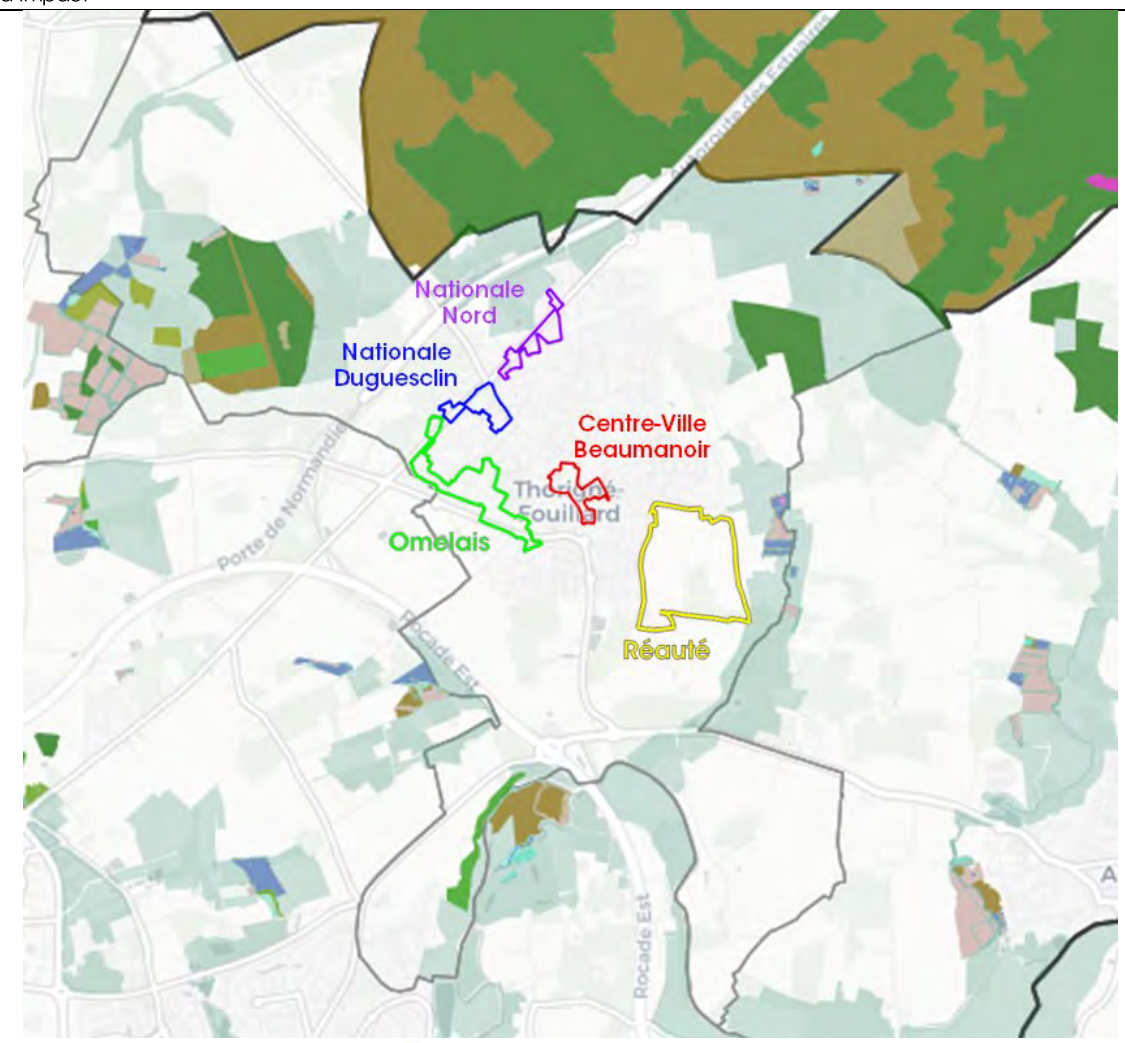
Source : SCOT du Pays de Rennes approuvé en 2007, révisé en 2015 et modifié en 2019 et 2022, seconde révision en cours

La prise en compte de la biodiversité et du capital environnemental constitue un des grands thèmes déclinés dans le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays de Rennes, dont l'approbation date du 29 mai 2015, avec une première modification le 22 octobre 2019 puis une deuxième modification approuvée le 4 octobre 2022.

Le SCoT du Pays de Rennes identifie une trame verte et bleue à partir d'un état des lieux des espaces propices au maintien d'une biodiversité ordinaire et exceptionnelle. Ce réseau écologique très étoffé témoigne de la richesse du territoire en matière de biodiversité.
Inscrite dans le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO), cette trame verte et bleue se compose :

- De milieux naturels sources, présentant un fort intérêt pour la biodiversité dénommés localement « Milieux Naturels d'Intérêt Ecologiques (MNIE) »
- De connexions et corridors biologiques qui assurent la mise en relation de ces milieux dénommés localement « Grands Ensembles Naturels (GEN) »

Les périmètres d'étude se situent en dehors des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques identifiés dans la trame verte et bleue du SCOT. Un réseau de mare est cependant à noter à l'est du secteur de La Réauté.
Le secteur Nationale Nord est contigu à un grand ensemble naturel du SCOT (prairies humides, fourrés, boisements) mais ne l'intercepte pas et ne vient pas non plus créer de rupture de cet ensemble.



Espaces verts
Eau douce stagnante
Bois marécageux
Bois riverain des cours deau
Prairie humide
Lit de ruisseau ou de rivière
Végétation de ceinture de bord des eaux
Lande humide
Lande à bruyères et ajoncs
Communauté hygrophile à hautes herbes
Communauté amphibie
Prairie mésophile
Plage de sable
Pelouses et prairies calcaires sèches
Culture et prairie artificielle
Pelouses siliceuses sèches
Fourré
Forêts de ravins
Plantation d'arbres
Terrain en friche et zone rudérale
Affleurement rocheux
Bas marais acides
Tourbière
Communautés pionnières des tourbières
Boisement acidiphile
Parc et jardin
Bois de conifères ou mixte
Boisement neutrophile
Autre bois caducifolié
Alignement darbres et haies
Chênaie-charmaie
Carrière de sable
Carrières
Vestiges archéologiques
Canal navigable et lagune industrielle
Surfaces artificialisées

Figure 81 : Cartographie des Milieux Naturels d'Intérêt Ecologique du SCOT du Pays de Rennes

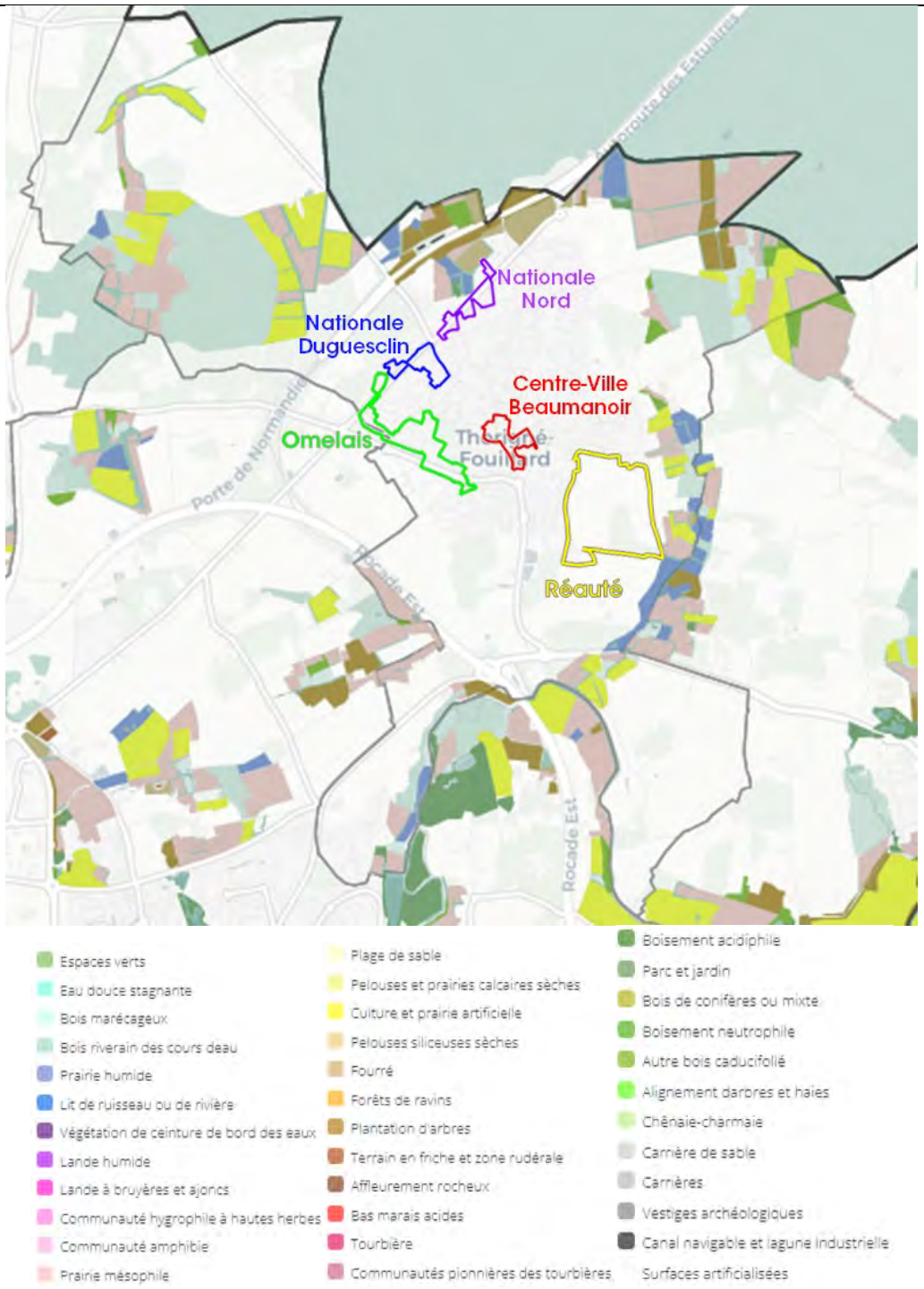


Figure 82 : Cartographie des Grands Ensembles Naturels du SCOT du Pays de Rennes

4.3.5.4 Trame verte et bleue à l'échelle du Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Rennes Métropole

Source : Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Rennes Métropole, modifié le 18 novembre 2021

Le PLUi du Pays de Rennes Métropole a fait l'objet d'une modification simplifiée approuvée le 18 novembre 2021. La TVB a été déclinée à l'échelle du PLUi sur la base du SRCE, du travail du SCOT et des zonages d'inventaire et réglementaire que représentent les ZNIEFF et les sites Natura 2000.

Les secteurs d'étude se situent au sein des espaces urbanisés ou en périphérie mais n'intersectent pas de réservoirs de biodiversité.

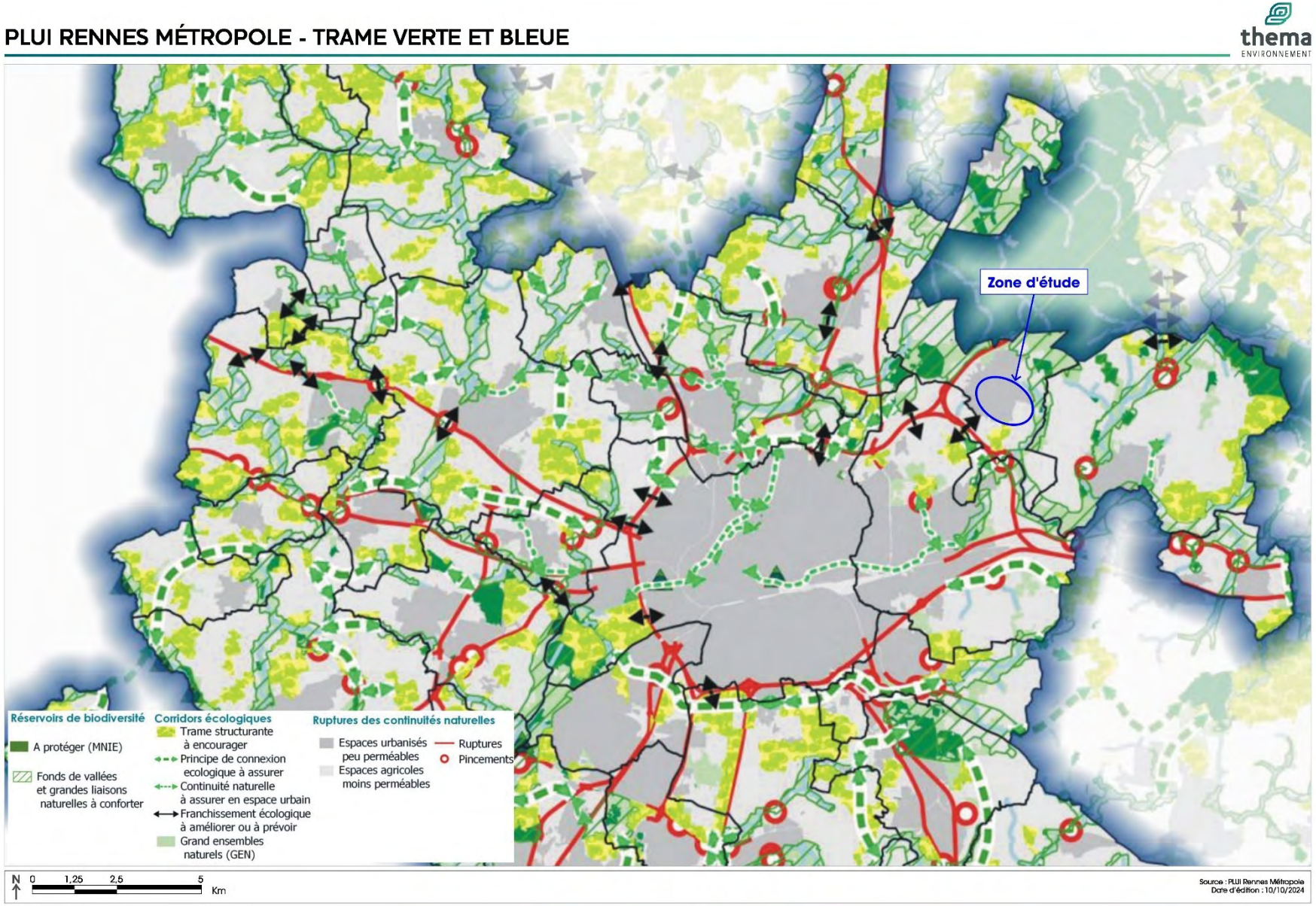


Figure 83 : Trame verte et bleue du Pays de Rennes

4.3.6 Investigations naturalistes sur les secteurs d'étude

4.3.6.1 Calendrier de passage et conditions météorologiques

THEMA Environnement a réalisé plusieurs campagnes d'investigations de terrain afin d'appréhender les secteurs d'étude du point de vue des milieux et des espèces qui les fréquentent. Les dates des prospections, les écologues, les groupes étudiés et les conditions météorologiques sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Calendrier et conditions météorologiques des prospections

Dates des prospections	Intervenants	Objets d'étude	Conditions météorologiques
5 avril 2022	*Pauline ROLANDEAU*	*Habitats/Flore*	*10 °C / vent moyen / couverture nuageuse dense (100%)*
13 avril 2022	*Charline ROSSINI*	*Faune (oiseaux nicheurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*6 à 12°C / vent nul / absence de couverture nuageuse (0%) / brouillard en matinée*
15 juin 2022	*Ghislain DURASSIER*	*Chiroptères*	*18°C / vent faible / couverture nuageuse 25 % / pas de pluie*
16 juin 2022	*Charline ROSSINI*	*Faune (oiseaux nicheurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*20 à 22°C / vent faible / faible couverture nuageuse (10%)*
21 septembre 2022	*Ghislain DURASSIER*	*Chiroptères*	*16°C / vent faible / couverture nuageuse nulle / pas de pluie*
28 septembre 2022	*Charline ROSSINI*	*Faune (oiseaux migrateurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*10 à 15°C / vent modéré / couverture nuageuse dense (100%)*
13 décembre 2022	*Charline ROSSINI*	*Faune (oiseaux hivernants, mammifères)*	*-2 à 5°C / vent faible / forte couverture nuageuse (75%)*
27 mars 2023	*Charline ROSSINI*	*Faune (rapaces nocturnes, amphibiens)*	*12 à 10°C / vent faible / nuit sombre (forte couverture nuageuse)*
03 avril 2024	*Charline ROSSINI & Noémie MAUSSION*	*Faune (rapaces nocturnes, amphibiens)*	*10 à 8°C / vent faible à modéré / nuit sombre (forte couverture nuageuse)*
04 avril 2024	*Charline ROSSINI & Noémie MAUSSION*	*Faune (oiseaux nicheurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*13 à 16°C / vent faible à modéré / couverture nuageuse dense (75 à 100%) / pluie fine l'après-midi*
25 avril 2024	*Clément PICQUENOT*	*Chiroptères*	*10 0 21°C / vent faible / couverture nuageuse 50% / pas de pluie*
22 mai 2024	*Nicolas BRIEAU*	*Habitats/Flore*	*15-20 °C / Vent faible / Couverture nuageuse 50% / Pas de pluie*
28 mai 2024	*Charline ROSSINI & Sacha PIOU*	*Faune (insectes, mammifères)*	*12 à 19°C / vent faible / couverture nuageuse dense (100%) / pluie fine discontinue*
31 mai 2024	*Charline ROSSINI & Sacha PIOU*	*Faune (oiseaux nicheurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*11 à 18°C / vent faible à modéré / couverture nuageuse dense à faible (100% à 25%) / pas de pluie*
23 Juillet 2024	*Nicolas BRIEAU*	*Habitat/Flore*	*20-25 °C / Vent faible / Couverture nuageuse 50 % / Pas de pluie*

Ces campagnes d'investigations de terrain ont permis d'appréhender les secteurs en termes d'espace et de milieux. Pour ce faire, plusieurs chargés d'études ont parcourus les secteurs d'étude afin de réaliser :

- des inventaires floristiques et l'identification des habitats naturels présents,
- des inventaires faunistiques (ornithologiques, entomologiques, batrachalogiques, mammalogiques, etc).

4.3.6.2 Limites méthodologiques

Dans un premier temps, il est important de rappeler que 3 campagnes d'inventaires faunistiques et floristiques ont déjà été réalisés en mai 2018 par Dervenn. Les données ainsi récoltées ont servi à compléter les données bibliographiques du présent dossier, néanmoins seuls les secteurs de la Réauté (élargi), de Nationale Duguesclin et de Centre-Beaumanoir ont été investigués. Il en résulte que les secteurs Omelais-Nationale, Nationale Nord et Nationale Sud ne présentent pas de données bibliographiques issues de 2018

et que la quantité de données n'est pas homogène entre les secteurs. Il a donc été décidé que, au regard de la proximité des secteurs d'étude, les données floristiques et/ou faunistiques issues des campagnes de Dervenn ont été extrapolées à l'intégralité des secteurs d'étude.

Une autre limite à cette étude concerne la différence de pression d'inventaires en 2022-2024 en fonction des secteurs d'étude : le secteur de la Réauté a été investigué au cours de toutes les campagnes d'investigations (périmètre d'étude fourni par le client dès l'enclenchement des inventaires, sur un périmètre qui a par la suite été rétréci) tandis que les secteurs de renouvellement urbain (Centre-Beaumanoir, Nationale Duguesclin, Nationale Nord, Nationale Sud et Omelais-Nationale) n'ont pas pu faire l'objet d'inventaires 4 saisons exhaustifs. En effet, les autorisations d'accéder aux parcelles privées ont été obtenues trop tardivement dans la saison (en février 2023), et ne permettaient pas non plus d'accéder à la totalité du foncier concerné par les différents secteurs d'étude du projet. Des inventaires faune-flore complémentaires ont toutefois eu lieu au printemps 2024 au sein de ces secteurs de renouvellement urbain, ce qui a permis d'y mettre à jour les connaissances en termes de biodiversité et ainsi affiner les enjeux faune-flore. De ce fait, les données d'investigations naturalistes ne sont pas homogènes d'un secteur à l'autre, les secteurs urbanisés ayant été plus partiellement inventoriés (lors de campagnes printanières uniquement, qui représentent néanmoins la période la plus propice à l'inventaire de la faune et de la flore). En effet, le foncier concerné par les périmètres de renouvellement urbain est dense et regroupe beaucoup de propriétaires privés, ce qui complexifie la réalisation des inventaires naturalistes, toutefois il est à noter que les prospections complémentaires effectuées au printemps 2024 ont permis d'investiguer environ 75% des secteurs de renouvellement urbain. Ainsi, malgré ces difficultés d'accès, les prospections ont tout de même permis d'obtenir une vision des enjeux écologiques des périmètres d'étude.

Aussi, les secteurs de renouvellement urbain étant essentiellement composés de propriétés privées, une enquête a été transmise à tous les propriétaires localisés au sein de ces périmètres d'étude afin d'obtenir des informations concernant la présence potentielle d'habitats et/ou d'espèces faunistiques. Le sondage a ainsi permis de demander aux riverains si les éléments suivants étaient présents dans leurs maisons et jardins :

- Présence de nids d'oiseaux anthropiques (Hirondelles, Martinets, Moineaux, etc.) ;
- Présence de gîtes à chauves-souris anthropiques dans les combles/greniers ;
- Présence de points d'eau (mares, bassins d'ornement, etc.).

Enfin, il est important de préciser que les années 2022 et 2023 ont connues des épisodes exceptionnels de sécheresse, ce qui a eu pour conséquence de diminuer la disponibilité en milieux aquatiques propices pour la biodiversité locale (notamment pour les amphibiens), et donc d'entrainer une baisse de la richesse faunistique observée au niveau de ces habitats. L'année 2024 en revanche a été marquée par une importante pluviométrie au cours de l'hiver et du printemps, ce qui a été en faveur des milieux aquatiques/humides et des espèces associées (amphibiens principalement) et a donc permis de palier aux mauvaises conditions météorologiques des années passées.

4.3.6.3 Notion d'espèces remarquables

Dans le présent dossier, sont considérées comme espèces remarquables les espèces présentant au moins l'un des critères résumés dans le tableau en Annexe 1 en page 550 de ce rapport.

4.3.6.4 La flore et les habitats

4.3.6.4.1 Méthodologie d'inventaires floristiques

Protocoles d'inventaires

L'occupation du sol dans le périmètre du secteur de la Réauté et des différents secteurs urbains (Omelais-Nationale, Centre-ville – Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Nationale Nord), a été appréciée lors d'une campagne de terrain effectuée le 5 avril 2022 puis d'une série de campagne réalisée le 22 Mai et le 23 Juillet 2024 sur la base du périmètre initialement prévu. Cette campagne a consisté à analyser les habitats naturels et semi-naturels occupant le secteur du projet sur la période la plus favorable pour le développement de la végétation et ainsi permettre de rendre compte des enjeux floristiques du secteur.

Les inventaires de terrain se sont basés sur des relevés phytocénotiques par type d'habitat naturel, c'est-à-dire des relevés qui listent l'ensemble des espèces qui constituent la végétation typique d'un habitat. Une attention particulière a été apportée à la recherche des espèces végétales protégées et/ou patrimoniales, notamment celles citées dans la bibliographie. Dans l'emprise du périmètre d'étude rapproché, les milieux ont été caractérisés selon les typologies CORINE Biotopes et EUNIS, et le cas échéant selon la typologie EUR 28.

Les outils utilisés sont :

- le manuel CORINE Biotopes – version originale, types d'habitats français (ENGREF, dernière version) : les milieux recensés sur le secteur d'étude seront caractérisés selon le manuel d'interprétation des habitats français CORINE Biotopes . Ce document correspond à une typologie des habitats français servant de base à l'identification sur le terrain des milieux rencontrés ;
- EUNIS (European Nature Information System) Habitats est un système hiérarchisé de classification des habitats européens construit à partir de la typologie CORINE Biotopes et de son successeur, la classification paléarctique ;
- le manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 15 (COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 1999).

Le protocole de prospection a permis :

- D'identifier les groupements végétaux (milieux) en présence et de les caractériser selon les typologies citées précédemment ;
- De les cartographier ;
- De déterminer la présence de communauté humide ;
- D'inventorier les espèces végétales les caractérisant.

Critères d'évaluation de l'enjeu de conservation des espèces

La méthode de hiérarchisation des enjeux de conservation des espèces utilisée dans le cadre du présent dossier s'inspire de la méthodologie développée en Languedoc-Roussillon (par le CSRPN puis la DREAL). Dans un premier temps, celle-ci a été élaborée dans le but d'évaluer les enjeux de conservation dans les documents d'objectifs des sites Natura 2000 puis elle a été élargie pour évaluer les études d'impacts, les demandes de dérogation et diverses évaluations de projets impliquant des espèces à enjeux.

Globalement, la méthode consiste, sur une série de critères listés ci-dessous, à appliquer des niveaux d'enjeux par critère de très faible à très fort. La définition de l'enjeu de l'espèce se faisant par la majoration du critère à enjeu le plus fort. La prise en compte des différents critères se veut aussi large que possible, et la méthode la plus simple possible :

- Statut sur la liste rouge régionale,
- Statut sur la liste rouge en France,
- Espèces évaluées pour la Stratégie de Création des Aires Protégées (SCAP) régionale.

A partir de ces critères d'analyse, plusieurs classes d'enjeux locaux de conservation ont été définies, allant de très fort à très faible.

Tableau 10 : Méthodologie de détermination du niveau d'enjeu des espèces végétales

Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	SCAP régional	Enjeu
LC, NA, NE, DD	LC, NA, NE, DD	6, 7, NP, A	Très faible
NT	NT	3	Faible
VU	VU	2-, 2+	Modéré
EN	EN	1-, 1+	Fort
CR, RE	CR, RE	-	Très fort

Descriptif des critères utilisés pour la méthodologie de détermination des enjeux

Liste rouge IUCN (régionale ou nationale)

NE	Non évalué
NA	Non applicable
DD	Données insuffisantes
LC	Préoccupation mineure
NT	Quasi menacée
VU	Vulnérable
EN	En danger
CR	En danger critique
RE	Eteinte localement
EW	Eteinte à l'état sauvage
EX	Eteinte

Espèces menacées

Niveaux de priorité attribués aux espèces et aux habitats SCAP

1+	Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et bonne connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
1-	Niveau d'insuffisance majeure (réseau d'aires protégées très insuffisant ou inexistant) et mauvais état de connaissance* de l'espèce ou de l'habitat / espèce ou habitat trop marginal (à rechercher)
2+	Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et bonne connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
2-	Niveau d'insuffisance modérée (réseau d'aires protégées à renforcer) et mauvais état de connaissance* de l'espèce ou de l'habitat
3	Réseau d'aires protégées satisfaisant
6	Espèce ou habitat présent en région mais répartition départementale de l'espèce ou de l'habitat mal connue
7	Espèce ou habitat non expertisé
NP	Espèce ou habitat non priorisé
A	Espèce ou habitat présentant régionalement un intérêt patrimonial et amendée à la liste nationale SCAP. La prise en compte dans le réseau d'aires protégées est jugée insuffisante (priorité 1 ou 2)

4.3.6.4.2 Habitats

4.3.6.4.2.1 Secteur Réauté

Le secteur est largement dominé par les cultures agricoles (blé, Seigle, Miscanthus). Celles-ci ainsi que des parcelles davantage enfrichées sont séparées par de nombreuses haies arbustives à arborescentes.

Le Tableau 11 page suivante liste les habitats naturels ou anthropiques identifiés dans le périmètre d'étude rapproché. La cartographie de ces habitats (occupation du sol) est présentée sur la Figure 84.

Tableau 11 : Occupation du sol au sein du secteur de la Réauté

Habitat	Nomenclature EUNIS		Nomenclature Corine Biotopes		Nomenclature Cahiers d'habitats		Surface	ZH
	Code	Habitat	Code	Habitat	Code	Habitat	(m²)	
Mare	C1	Eaux dormantes stagnantes	22	Eaux douces stagnantes	-	-	149	p.
Prairie humide piétinée	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	37.21	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	-	-	932	H.
Prairie améliorée	E2.61	Prairies améliorées sèches ou humides	81.1	Prairies sèches améliorées	-	-	11 402	p.
Culture	I1.1	Monocultures intensives	82.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivés	-	-	330 046	p.
Culture enfrichée	I1.1 X I1.52	Monocultures intensives X Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles	82.1 X 87.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivés X Terrains en friche	-	-	52 194	p. X p.
Haie arborée	FA	Haies	84.2	Bordures de haies	-	-	-	x
Haie arborée et arbustive					-	-	-	
Haie arborée et arbustive avec ourlet mésophile	FA X E5.22	Haies X Ourlets mésophiles	84.2 X 34.42	Bordures de haies X Lisières mésophiles	-	-	-	
Construction agricole	J2.4	Constructions agricoles	86.5	Serres et constructions agricoles	-	-	11 703	x
Jardin	I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	85.3	Jardins	-	-	1323	x
Voiries	J4.2	Réseaux routiers	-	-	-	-	95	x

Légende (arrêté 24 juin 2008, annexe II Table B modifié par arrêté du 1er octobre 2009) :
H. = Habitat caractéristique d'une zone humide.
p. = Impossible de conclure sur le caractère de l'habitat sans une expertise pédologique ou botanique.
x= Habitat non listé dans la Table B de l'arrêté. Nécessite une expertise pédologique ou botanique

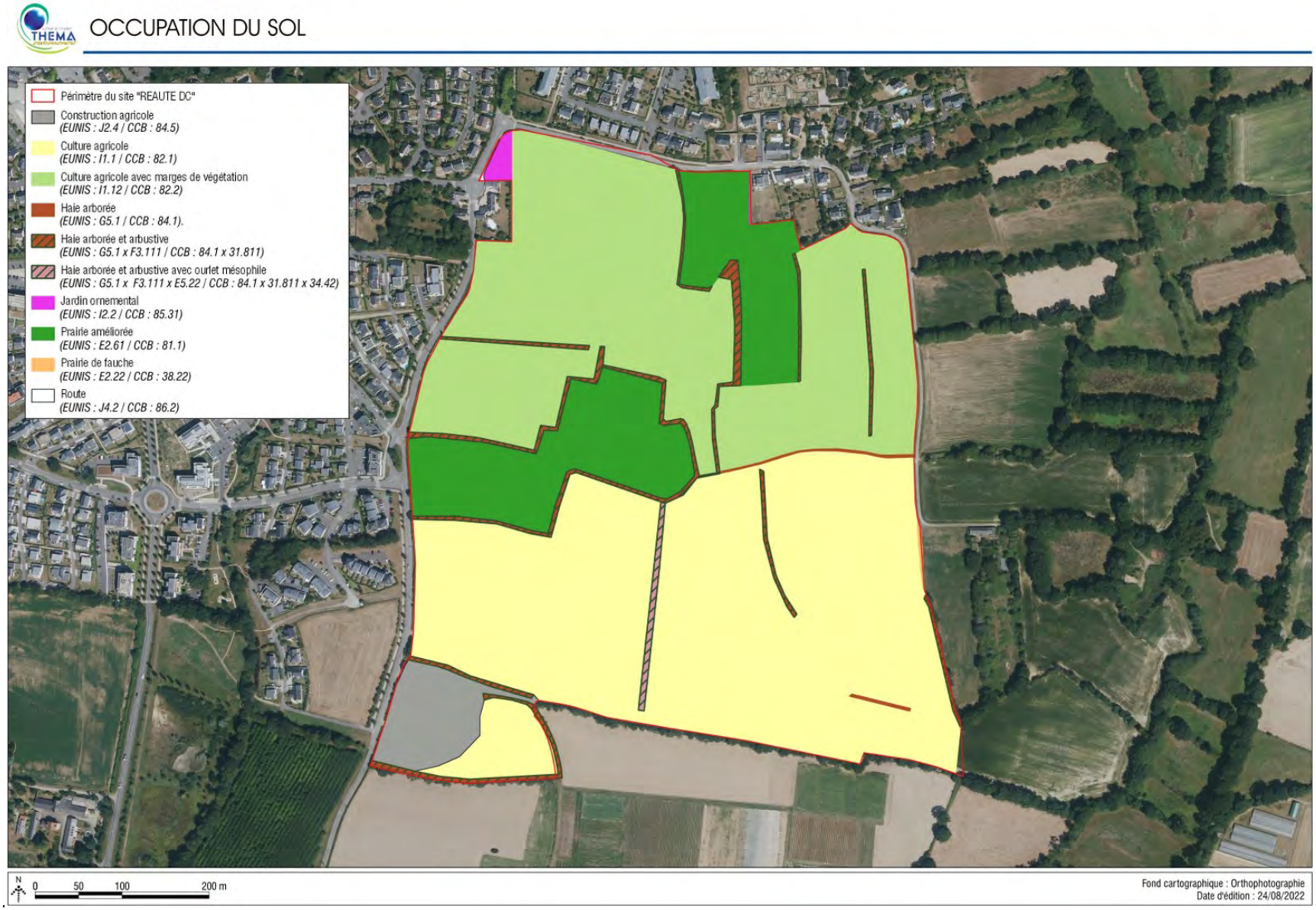


Figure 84 : Occupation du sol

LES MILIEUX OUVERTS

Cultures agricoles et Cultures agricoles enfrichées

- ⇨ **Code EUNIS : I1.1 - Monocultures intensives et I1.1 X I1.52 – Monocultures intensives X Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 82.1 - Champs d'un seul tenant intensément cultivés et 82.1 X 87.1 – Champs d'un seul tenant intensément cultivés X Terrains en friche**

Plusieurs parcelles sont occupées par des cultures agricoles exploitées de manières intensives et mécanisées. Ces cultures sont de plusieurs nature. On y trouve des cultures de Blé, de Seigle et de Miscanthus. Au sein des zones les plus exploitées, très peu d'espèces réussissent à s'y développer. On peut tout de même noter la Véronique de Perse (*Veronica persica*), le Pâturin annuel (*Poa annua*) et le Ray-grass multiflore (*Lolium multiflorum*). Certaines zones au sein des parcelles sont moins fournies en espèces cultivées et laisse davantage de place aux adventices comme la folle avoine (*Avena fatua*), la Lysimaque des champs (*Lysimachia arvensis*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), le Liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), la Petite amourette (*Briza minor*), la Moutarde des champs (*Sinapis arvensis*) ou la Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos*). Cette dernière espèce est présente sur la liste rouge des espèces menacées de Bretagne et est classée NT (Quasi-menacée).



Culture de céréales - avril 2022



Culture de Miscanthus – Juillet 2024

Ces habitats sont fortement artificialisés et subissent des contraintes anthropiques (intrants agricoles, produits phytosanitaires, labour…) qui empêche les espèces végétales spontanées de s'installer sur ces zones ou réduit fortement leur chance de se maintenir. Les enjeux flore/habitats concernant ces monocultures intensives sont donc très faibles.

Prairie améliorée

- ⇨ **Code EUNIS : E2.61 - Prairies améliorées sèches ou humides**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 81.1 - Prairies sèches améliorées**

A l'extrémité Sud-Est du secteur de la Réauté, une parcelle est utilisée en prairie améliorée. Cette parcelle est semée densément de Ray-grass anglais (*Lolium perenne*) ce qui ne laisse que peu de place à une flore spontanée.

Cet habitat monospécifique est largement artificiel et ne constitue pas une zone humide floristique. Les enjeux flore/habitat sont considérés comme étant très faibles.



Prairie améliorée semée de Ray-grass anglais – Juillet 2024

Prairie humide piétinée

- ⇨ **Code EUNIS : E3.41 – Prairies atlantiques et subatlantiques humides**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 37.21 – Prairies humides atlantiques et subatlantiques**

Au sein des parcelles agricoles situées au centre du secteur de la Réauté, deux petites zones se distinguent par la présence en quantité d'espèces végétales caractéristiques de zones humides. Ces zones prennent la forme de petits patchs de terre agricole fortement tassée et dépourvue d'espèces cultivées. Le fort tassement du sol, sans doute par le passage répété des engins agricoles et la position topographique basse, en bord de fossé, explique la présence de ces zones caractérisée par une humidité supérieure aux autres habitats autour. Ces patchs sont ainsi dominés par des espèces caractéristiques des zones humides de tassement du sol comme l'Agrostide stolonifère (Agrostis stolonifera) et le Jonc des crapauds (Juncus bufonius).



Prairie humide piétinée – Juillet 2024

Cet habitat, bien qu'il constitue une zone humide floristique, est largement influencé par l'activité agricole qui contribue, par le tassement régulier du sol, à retenir les eaux et à favoriser le développement d'espèces caractéristiques de zones humides, malgré la faible fonctionnalité de celle-ci. Les enjeux flore/habitat concernant ces zones sont considérés comme étant faibles.

LES MILIEUX ARBUSTIFS ET ARBORES

Haie arborée et arbustives

- ⇨ **Code EUNIS : FA - Haies**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 84.2 – Bordures de haies**

Un certain nombre de haies sont disséminées sur le périmètre d'étude. La plupart contiennent des ligneux dépassant les 7m de hauteur (mesure minimale du stade arboré). Majoritairement étroites de 2m de largeur, elles prennent la forme d'alignements d'arbres accompagnés d'arbustes. Les arbres qui les composent sont le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Merisier (*Prunus avium*), le

Châtaignier (*Castaena sativa*). Parfois, seules quelques ronces s'implantent au pied des arbres. La typologie des haies est détaillée ci-après.




Haie arborée – Juillet 2024

Les espèces de ce type de haie sont très communes. Cependant certaines haies arborées et arbustives sont en bon état de conservation et constituent un réseau bocager relativement bien étendue, jouant un rôle majeur au sein de la trame verte locale dans l'accueil de la biodiversité, de la stabilisation des sols, dans l'épuration et la régulation des inondations. **L'enjeu pour la flore et les habitats est considéré comme étant modéré.**

Typologie des haies

Les seize haies présentes sur la zone d'étude peuvent être classées selon la typologie nationale Afac Agroforesteries (2ème édition -2019). Vingt-trois haies différentes sont identifiées à l'échelle nationale sur ce référentiel et numérotées de 1 à 23. Six sont représentées sur la zone d'étude et appartiennent aux grands ensembles « Futaie irrégulière » et « Taillis sous futaie » :

- 12. Hauts jets d'âges différents (au nombre de 1) ;
- 14. Hauts jets avec arbres émondés (2) ;
- 16. Hauts jets avec cépées d'arbustes (7) ;
- 18. Hauts jets avec cépées d'arbres et d'arbustes (3) ;
- 23. Hauts jets avec arbres émondés et cépées d'arbres et d'arbustes (3).

Les différentes haies sont matérialisées, d'après la typologie, sur la Figure 85. La plupart des haies présentent un état de dégradation moyen, de nombreux arbres matures montrent des blessures qui limitent leur durée de vie. La densité des arbustes est modérée et non régulière, résultat d'une taille d'entretien trop régulière. Les ronces occupent une part non-négligeable que ce soit dans les haies arbustives ou arborés, favorisées par une coupe forte et régulière.



Exemple d'arbre dépérissant – avril 2022



Type de haie 16. Hauts jets avec cépées d'arbustes – avril 2022



Type de haie 12. Hauts jets d'âges différents – avril 2022



Type de haie 23. Hauts jets avec arbres émondés et cépées d'arbres et d'arbustes – avril 2022

TYPOLOGIE DES HAIES



Figure 85 : Typologie des haies sur le secteur de la Réauté

LES MILIEUX ARTIFICIELS

Route

- ⇨ **Code EUNIS : J4.2 - Réseaux routiers**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 86.2 - Villages**

Une route bitumée et en usage se retrouve à l'intérieur du périmètre d'étude.
Cet habitat totalement artificiel ne comprend ni flore, ni végétation.

Aucun enjeu flore/habitat ne concerne cet habitat artificiel.

Jardin ornemental

- ⇨ **Code EUNIS : I2.2 - Petits jardins ornementaux et domestiques**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 85.31 - Jardins ornementaux**

Deux parties de jardins ornementaux sont comprises à l'intérieur de la zone d'étude. Ces jardins sont fortement entretenus et la partie végétale est composée de variétés horticoles. Les espèces spontanées s'y font rares.

Les enjeux flore/habitat concernant les jardins ornementaux sont considérés comme étant très faibles.

Construction agricole

- ⇨ **Code EUNIS : J2.4 Constructions agricoles**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 84.5 Serres et constructions agricoles**

La ferme de la Grande Réauté est incluse dans le périmètre du projet. Ce corps de ferme est constitué de plusieurs bâtiments en pierre ou tôles avec des surfaces bétonnées au sol. Ils servent notamment à stocker le matériel. Les chemins autour sont fortement empruntés et très peu de végétation s'y développe.



Bâtiment de la ferme de la Grande Réauté visible depuis les cultures – avril 2022

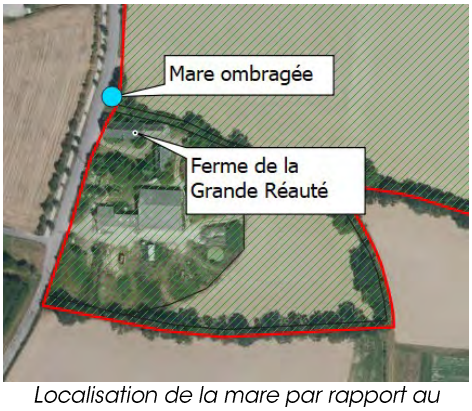
Les enjeux flore/habitat concernant les constructions agricoles sont considérés comme étant très faibles.

AUTRE MILIEU

Mare

- ⇨ **Code EUNIS : C1 – Eaux dormantes de surface**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 22 – Eaux douces stagnantes**

Une petite mare est présente en limite extérieure du secteur d'étude, à l'Ouest. Elle ne comporte pas de végétation aquatique et est ombragée par les arbres qui l'entourent : Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Saule roux (*Salix atrocinerea*). Son niveau bas et l'épaisseur de feuilles en décomposition indique un atterrissement dans les années prochaines.



Localisation de la mare par rapport au périmètre d'étude (en rouge)



Mare ombragée en bordure de la zone d'étude – avril 2022

Figure 86 : Localisation et aspect de la mare située sur le secteur de la Réauté

Les enjeux flore/habitat concernant la mare sont considérés comme étant faibles.

4.3.6.4.2.2 Secteurs de renouvellement urbain (Centre-ville-Beaumanoir, Nationale-Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale)

Ce secteur est principalement composé d'habitats à forte influence anthropique avec des habitations et espaces récréatifs privés, mais aussi des surfaces artificialisées. Quelques espaces verts et zones boisées sont tout de même présents au sein de ce secteur.

Les différents habitats présents sont listés au sein des Tableau 11, Tableau 12, Tableau 13 et Tableau 14.

Les Figure 58 et Figure 59 localisent ces habitats au sein du secteur d'étude.

Tableau 12 : Habitats présents au sein du secteur Centre-ville - Beaumanoir

Habitat	Nomenclature EUNIS		Nomenclature Corine Biotope		Nomenclature Cahiers d'habitats		Surface	ZH
	Code	Habitat	Code	Habitat	Code	Habitat	(m²)	
Parc arboré	G5.2	Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	85.11	Parcelles boisées de parcs	-	-	3393	x
Jardins	I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	85.3	Jardins	-	-	16992	x
Voiries	J4.2	Réseaux routiers	86.2	Villages	-	-	-	x
Friche urbaine X Surfaces artificialisées	E5.1 X J4.6	Végétations herbacées anthropiques X Surfaces pavées et espaces récréatifs	87.1 X /	Terrains en friche X /	-	-	3450	p. X x
Surfaces artificialisées	J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	-	-	-	-	325	x
Bâtiments	J1	Bâtiments des villes et des villages	-	-	-	-	5 790	x
Travaux	-	-	-	-	-	-	8 227	x

Tableau 13 : Habitats présents au sein du secteur Nationale-Duguesclin

Habitat	Nomenclature EUNIS		Nomenclature Corine Biotopes		Nomenclature Cahiers d'habitats		Surface	ZH
	Code	Habitat	Code	Habitat	Code	Habitat	(m²)	
Haie arborée	FA	Haies	84.2	Bordures de haies	-	-	-	x
Boisement mixte	G5.2	Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	84.3	Petits bois, bosquets	-	-	986	p.
Jardins	I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	85.3	Jardins	-	-	18594	x
Jardins X Friches nitrophiles	I2.2 X E5.1	Petits jardins ornementaux et domestiques X Végétations herbacées anthropiques	85.3 X 87.1	Jardins X Terrains en friche	-	-	5132	x X p.
Potager	I1	Cultures et jardins maraîchers	85.32	Jardins potagers de subsistance	-	-	1230	x
Voiries	J4.2	Réseaux routiers	-	-	-	-	-	x
Surfaces artificialisées	J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	-	-	-	-	3 630	x
Bâtiments	J1	Bâtiments des villes et des villages	-	-	-	-	9 359	x

Tableau 14 : Habitats présents au sein du secteur Nationale Nord

Habitat	Nomenclature EUNIS		Nomenclature Corine Biotopes		Nomenclature Cahiers d'habitats		Surface	ZH
	Code	Habitat	Code	Habitat	Code	Habitat	(m²)	
Fourrés arbustifs	F3.1	Fourrés tempérés	31.8	Fourrés	-	-	51	p.
Roncier	F3.131	Ronciers	31.831	Ronciers	-	-	317	x
Jardins	I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	85.3	Jardins	-	-	6813	x
Jardins X Friches nitrophiles	I2.2 X E5.1	Petits jardins ornementaux et domestiques X Végétations herbacées anthropiques	85.3 X 87.1	Jardins X Terrains en friche	-	-	3513	x X p.
Friche urbaine X Surfaces artificialisées	E5.1 X J4.6	Végétations herbacées anthropiques X Surfaces pavées et espaces récréatifs	87.1 X /	Terrains en friche X /	-	-	2517	p. X x
Voiries	J4.2	Réseaux routiers	86.2	Villages	-	-	-	x
Surfaces artificialisées	J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	-	-	-	-	1 695	x
Bâtiments	J1	Bâtiments des villes et des villages	-	-	-	-	5 649	x

Tableau 15 : Habitats présents au sein du secteur Omelais-Nationale

Habitat	Nomenclature EUNIS		Nomenclature Corine Biotopes		Nomenclature Cahiers d'habitats		Surface	ZH
	Code	Habitat	Code	Habitat	Code	Habitat	(m²)	
Fourrés arbustifs	F3.1	Fourrés tempérés	31.8	Fourrés	-	-	1211	p.
Roncier	F3.131	Ronciers	31.831	Ronciers	-	-	149	x
Prairie mésophile de fauche	E2.21	Prairies de fauche atlantiques	38.21	Prairies de fauche atlantiques	-	-	9044	p.
Haie arborée	FA	Haies	84.2	Haie arborée	-	-	-	x
Haie arbustive							-	
Parc arboré	G5.2	Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	85.11	Parcelles boisées de parcs	-	-	2651	x
Jardins	I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	85.3	Jardins	-	-	18365	x
Potager	I1	Cultures et jardins maraîchers	85.32	Jardins potagers de subsistance	-	-	778	x
Serres							311	
Friches nitrophiles	E5.1	Végétations herbacées anthropiques	87.1	Terrains en friche	-	-	667	p.
Friche urbaine X Surfaces artificialisées	E5.1 X J4.6	Végétations herbacées anthropiques X Surfaces pavées et espaces récréatifs	87.1 X /	Terrains en friche X /	-	-	2019	p. X x
Voiries	J4.2	Réseaux routiers	-	-	-	-	17933	x
Surfaces artificialisées	J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	-	-	-	-	34 218	x
Bâtiments	J1	Bâtiments des villes et des villages	-	-	-	-	22 324	x

Légende (arrêté 24 juin 2008, annexe II Table B modifié par arrêté du 1er octobre 2009) :
H. = Habitat caractéristique d'une zone humide.
p. = Impossible de conclure sur le caractère de l'habitat sans une expertise pédologique ou botanique.
x= Habitat non listé dans la Table B de l'arrêté. Nécessite une expertise pédologique ou botanique



Figure 87 : Occupation du sol des secteurs Nationale Duguesclin et Nationale Nord

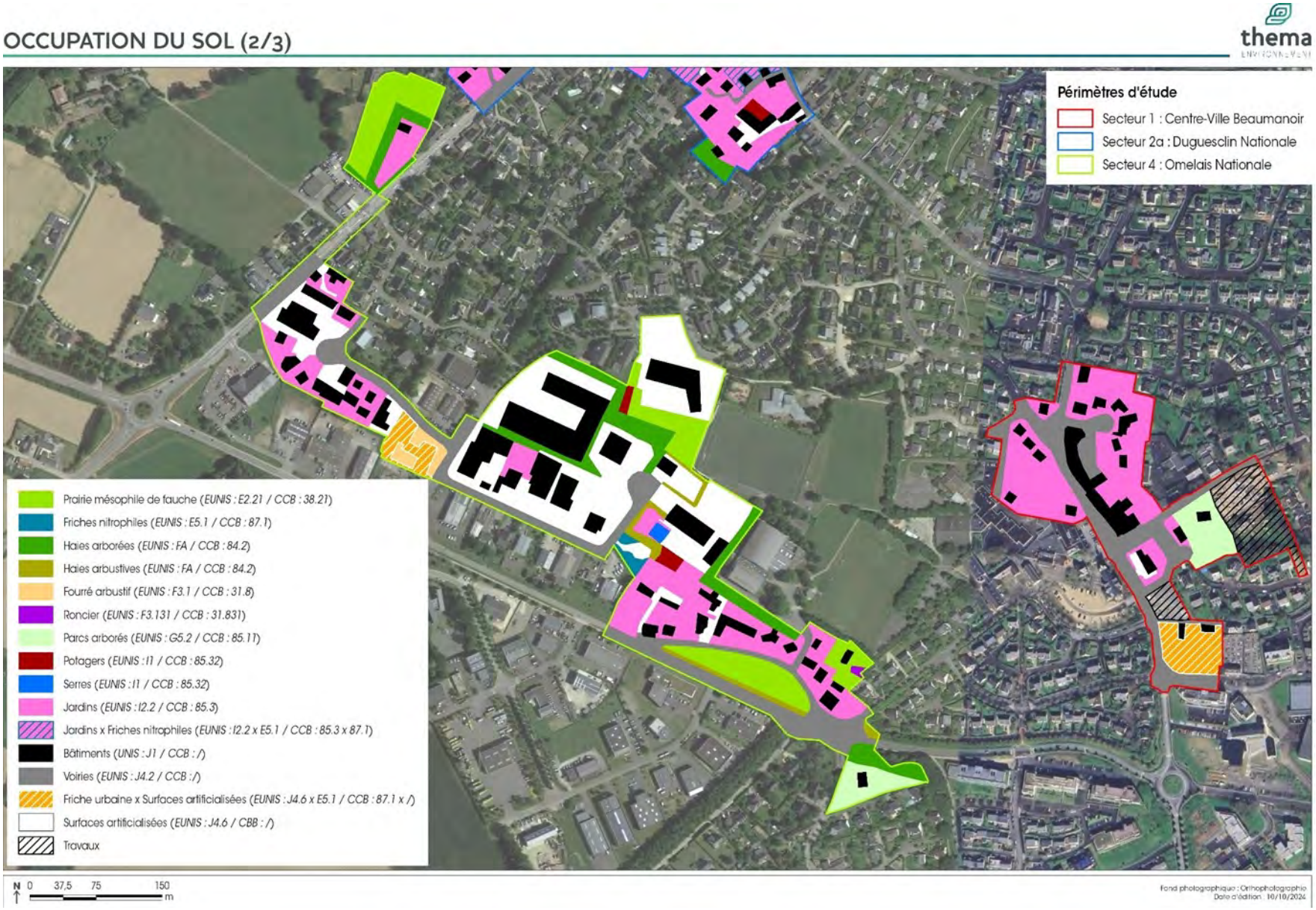


Figure 88 : Occupation des sols des secteurs Centre-Ville – Beaumanoir et Omelais-Nationale

LES MILIEUX OUVERTS

Prairie mésophile de fauche (Secteur Omelais-Nationale)

- ⇨ **Code EUNIS : E2.21– Prairies de fauche atlantiques**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 38.21 – Prairies de fauche atlantiques**

Au Sud-Est du secteur Omelais-Nationale, un terre-plein central au milieu de la chaussée est géré en prairie mésophile de fauche. Cette prairie est dominée par des espèces caractéristiques des zones prairiales et des zones légèrement enfrichées comme le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), les Trèfles rampant (*Trifolium repens*) et des prés (*Trifolium pratense*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), la Patience oseille (*Rumex acetosa*), la Vesce cultivé (*Vicia sativa*) et la Vesce hérissée (*Ervilia hirsuta*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Séneçon de Jacob (*Jacobaea vulgaris*), le Pâturin commun (*Poa trivialis*), l'Oseille crépu (*Rumex crispus*), la Picride fausse épervière (*Picris hieracioides*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), la Digitale pourpre (*Digitalis purpurea*), le Gaillet croisette (*Cruciata laevipes*) et le Brome mou (*Bromus hordeaceus*).



Prairie mésophile de fauche – Mai 2024

De taille restreinte et isolée en secteur urbain, cette prairie présente un état de conservation relativement dégradé avec notamment l'absence du Fromental (*Arrhenatherum elatius*) et une légère eutrophisation du milieu. Cet habitat ne constitue pas une zone humide floristique. Les enjeux flore/habitats pour cette prairie sont considérés comme étant faibles.

Friche nitrophile (Secteur Omelais-Nationale)

- ⇨ **Code EUNIS : E5.1 – Végétations herbacées anthropiques**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 87.1 – Terrains en friche**

Au cœur du secteur Omelais-Nationale, plusieurs buttes enfrichées ont été observées au sein d'une parcelle qui semble être utilisée afin de stocker des matériaux. Ces buttes enfrichées sont largement rudéralisées avec une dominance de l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), le Laiteron maraicher (*Sonchus oleraceus*), le Dactyle aggloméré, la Picride fausse épervière (*Picris hieracioides*) et la Grande Berce (*Heracleum sphondylium*).



Butes enfrichées – Mai 2024

Cet habitat est largement répandu à l'échelle du territoire et représente un état de conservation dégradé. Les espèces qui le composent sont communes à très communes et il ne constitue pas une zone humide floristique. Les enjeux flore/habitat sont considérés comme étant faibles.

Friche urbaine X Surfaces artificialisées (Secteurs Centre-ville Beaumanoir, Nationale Nord et Omelais-Nationale)

- **Code EUNIS : E5.1 X J4.6 – Végétations herbacées anthropiques X Surfaces pavées et espaces récréatifs**
- **Code Corine Biotopes : 87.1 X - – Terrains en friche X –**

Au sein de tous les secteurs urbains à l'exception du secteur de Nationale Duguesclin, on peut observer des zones au revêtement artificiel (goudron) laissées à l'abandon sur lequel se développe une végétation rudérale caractéristique des villes et des zones anthropisées. La végétation est majoritairement herbacée mais quelques individus arbustifs peuvent réussir à se développer dans les fissures du goudron comme les Bouleaux pendant (*Betula pendula*) et pubescent (*Betula pubescens*), l'arbre à papillon (*Buddleja davidii*), le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), le Peuplier noir (*Populus nigra*), le Peuplier tremble (*Populus tremula*), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*). La strate herbacée est dominée par quelques graminées comme les Vulpies (*Vulpia* sp), les Agrostides (*Agrostis* sp), le Dactyle aggloméré, la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) et la Fétuque faux-roseau (*Festuca arundinacea*). Globalement, les espèces herbacées sont caractéristiques de zones enfrichées et rudéralisées comme le Géranium découpé (*Geranium dissectum*), la Bardane (*Arctium* sp), la Grande Chelidoine (*Chelidonium majus*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*), le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), la Margueritte (*Leucanthemum* sp), le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), la Véronique de Perse (*Veronica persica*), la Picride fausse épervière et le Laiteron potager.





Friches urbaines sur surfaces artificialisées – Mai 2024

Cet habitat est répandu à l'échelle du territoire et est largement artificiel. Les espèces qui le composent sont communes à très communes et il ne constitue pas une zone humide floristique. Les enjeux flore/habitat sont considérés comme étant faibles.

Jardins et Jardins X Friches nitrophiles (Secteurs Centre-ville-Beaumanoir, Nationale-Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale)

- ⇨ **Code EUNIS : I2.2 X E5.1 – Petits jardins ornementaux et domestiques X Végétations herbacées anthropiques**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 85.3 X 87.1 – Jardins X Terrains en friche**

Tous les secteurs urbains sont composés de nombreux jardins domestiques jouxtant la plupart du temps des habitations. Ces jardins sont le plus souvent entretenus par le biais de tontes régulières ce qui contraint la végétation spontanée et diminue la diversité végétale. De plus, ces jardins sont régulièrement composés d'espèces ornementales, non indigènes voire envahissantes pour certaines.
Cependant certains jardins sont laissés à l'abandon et une flore spontanée locale et plus diversifiée peut alors se développer. On retrouve ainsi des espèces prairiales et de friche comme la Renoncule âcre (Ranunculus acris), le Tussilage pas-d'âne (Tussilago farfara), la Benoîte des villes (Geum urbanum), la Lampsane commune (Lapsana communis), le Gaillet gratteron (Galium aparine), le Plantain élevé (Plantago major), le Gouet tacheté (Arum maculatum), le Lierre terrestre (Glechoma hederacea), le Cirse commun (Cirsium vulgare) ou l'Oseille crépu (Rumex crispus).


Pelouse de jardin entretenue – Mai 2024


Jardin abandonné en friche – Mai 2024

Les jardins ornementaux régulièrement entretenu n'offrent que très peu de place à une flore spontanée et diversifiée et présente le plus souvent des espèces non indigènes voire envahissantes, les enjeux flore/habitat sont donc considérés comme étant très faibles. Les jardins abandonnés qui s'enfrichent sont déjà plus intéressant du point de vue de la flore et des habitats en permettant à une végétation locale et spontanée de se développer sans contraintes. Ces habitats ne constituent pas des zones humides floristiques. Les enjeux sont considérés comme étant faibles.

Potager (Secteurs Nationale-Duguesclin et Omelais-Nationale)

- ⇨ **Code EUNIS : I1– Cultures et jardins maraichers**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 85.32 – Jardins potagers de subsistance**

Au sein des secteurs Omelais-Nationale et Nationale-Duguesclin des potagers ont été observés. Sur le secteur Omelais-Nationale ils semblent appartenir à la commune alors que sur le secteur Nationale Duguesclin, ces potagers sont privés à l'intérieur d'enceintes d'habitations. Ce sont des habitats artificiels fortement entretenus par l'Homme dans le but de faire pousser des espèces vivrières ou ornementales et qui ne laisse que très peu de place à une végétation spontanée et locale.

Cet habitat est largement anthropisé et quasiment aucune espèce végétale spontanée ne s'y développe. Les enjeux sont considérés comme étant faibles.

LES MILIEUX ARBORES ET ARBUSTIFS

Parc arboré (Secteur Centre-ville Beaumanoir et Omelais-Nationale)

- ⇨ **Code EUNIS : G5.2 – Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 85.11 – Parcelles boisées de parcs**

Deux parcelles privées prenant la forme de grands parcs arborés sont présentes au Sud du secteur Omelais-Nationale et Au sein du secteur CV-Beaumanoir. Ces parcelles sont caractérisées par une strate arborée dominante composées de beaux individus entourant une habitation et un jardin davantage herbacé. Le parc arboré du secteur Omelais-Nationale est composé d'espèces locales caractéristiques des haies et des boisements présents naturellement sur le territoire. Ainsi on retrouve le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Châtaignier (*Castanea sativa*), l'Erable champêtre (*Acer campestre*), le Noyer (*Juglans regia*) et le Noisetier (*Corylus avellana*). Dans le cas du parc arboré du secteur CV-Beaumanoir, les essences sont pour la plupart non indigènes avec du Thuya, des Cèdres (*Cedrus* sp) et de l'Erable sycomore (*Acer pseudopalatanus*), du Pin sylvestre est aussi présent (*Pinus sylvestris*). Les individus, et notamment les Cèdres sont remarquables par leur taille et leur envergure, formant un important couvert boisé.




Parcs arborés – Mai 2024

Bien que les espèces qui composent ces habitats soient relativement communes voire non indigènes pour certaines, la présence de parcelles offrant un dense couvert boisé au sein de secteurs quasi-exclusivement artificialisés joue un rôle important dans de la trame verte local notamment pour l'accueil de la biodiversité.
Ces habitats ne constituent pas de zones humides floristique. Les enjeux flore/habitat sont considérés comme étant modérés.

Boisement mixte (Secteur Nationale-Duguesclin)

- ⇨ **Code EUNIS : G5.2 – Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : 84.3 – Petits bois, bosquets**

Au sein d'un jardin privé du secteur Nationale-Duguesclin, on observe un petit boisement au milieu des habitations. Ce boisement n'est pas très diversifié et est composé de Charme commun (*Carpinus betulus*), d'Erable plane (*Acer platanoides*), de Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*) et de Merisier (*Prunus avium*).



Boisement mixte – Mai 2024

A l'instar des parcs arborés, ce petit boisement représente une des seules zones boisées au sein d'un secteur fortement artificialisé. Cet habitat ne constitue pas une zone humide floristique. Les enjeux flore/habitat sont donc considérés comme étant modérés.

Haie arborée et arbustives (Secteurs Omelais-Nationale et Nationale-Dugesclin)

- **Code EUNIS : FA – Haies**
- **Code Corine Biotopes : 84.2 – Bordures de haies**

Plusieurs linéaires de haies arborées ou juste arbustives parsèment le secteur d'étude, notamment au sein des secteurs Omelais-Nationale et Nationale-Duguesclin. Ces haies sont souvent en bordures d'habitations ou de zones industrielles, mais peuvent aussi se situer le long des voiries, comme c'est le cas sur le secteur Omelais-Nationale. Ces petites haies arbustives sont souvent fortement entretenues et on y retrouve du Charme, du Hêtre (*Fagus sylvatica*), de la Ronce (*Rubus* sp), de l'Erable champêtre (*Acer campestre*), de l'Ajonc d'Europe et du Saule marsault (*Salix caprea*). Les haies arborées sont souvent dominées par une belle strate arborée composée majoritairement de beaux individus de Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et de Châtaignier (*Castanea sativa*).



Haie arbustive entretenue – Mai 2024



Haie arborée de Chênes pédonculé – Mai 2024

Les haies arbustives, fortement entretenues ou bien composées d'espèces ornementales non indigènes ne présentent que peu d'intérêt du point de vue floristique et paysager, les enjeux flore/habitats sont considérés comme étant faibles. Les haies arborées, présentant des individus de grande taille et d'âge avancé complètent une trame verte locale déjà composée des parcs et boisement décrits plus hauts. Cette trame verte au sein de secteurs urbains offre des couloirs de dispersion, des zones d'alimentation et de refuges pour la biodiversité, notamment animale. Les enjeux sont donc considérés comme étant modérés.

Fourrés arbustifs (Secteurs Nationale Nord et Omelais-Nationale)

- **Code EUNIS : F3.1 – Fourrés tempérés**
- **Code Corine Biotopes : 31.8 – Fourrés**

Les fourrés arbustifs sont présents au sein des secteurs Omelais-Nationale et Nationale Nord au niveau de zones artificielles. Ces fourrés se développent donc dans des fissures ou dans des trous du revêtement en béton ou en goudron. Ils prennent la forme de petits patchs d'arbustes composés d'Ajonc d'Europe, de Bouleau pubescent, de Saule marsault et de Ronce. On peut retrouver aussi des jeunes individus de Chênes pédonculé et quelques arbres exotiques envahissants comme le Robinier faux-acacia.



Fourré arbustif – Mai 2024

Composé d'espèces communes à très communes, et parfois exotiques envahissantes, ces fourrés se développent au sein de friches urbaines ne présentant que très peu d'intérêt floristique et sont des habitats fortement répandus à l'échelle du territoire. Ces habitats ne constituent pas des zones humides floristiques. Les enjeux flore/habitats sont considérés comme étant faibles.

Ronciers (Secteurs Nationale Nord et Omelais-Nationale)

- **Code EUNIS : F3.131 – Ronciers**
- **Code Corine Biotopes : 31.831 – Ronciers**

Plusieurs ronciers ont été observés sur les secteurs Omelais-Nationale et Nationale Nord. Ces habitats prennent la forme de fourrés monospécifique de Ronces (*Rubus* sp) et se développent au sein de jardins enfrichés ou bien au sein de friches urbaines.

Composés que d'une seule espèce et fortement répandu au niveau du territoire, cet habitat ne présente que peu d'intérêt d'un point de vue floristique. Cet habitat ne constitue pas une zone humide floristique. Les enjeux flore/habitat sont considérés comme étant faibles.

LES MILIEUX ARTIFICIELS

Serres (Secteur Omelais-Nationale)

- **Code EUNIS : I1 – Cultures et jardins maraichers**
- **Code Corine Biotopes : 85.32 – Jardins potagers de subsistance**

Au sein du secteur Omelais-Nationale, dans les locaux appartenant aux services techniques de la commune on peut observer des serres maraichères situées à côté du potager décrit plus haut. Ces serres sont artificielles et le développement des espèces vivrières et ornementales y est privilégié au détriment des espèces spontanées et locales.

Cet habitat est totalement artificiel et défavorable au développement d'une flore spontanée et locale. Aucun enjeu flore/habitat n'est à souligner.

Travaux (Secteur Centre-ville Beaumanoir)

- **Code EUNIS : - - -**
- **Code Corine Biotopes : - - -**

Une zone du secteur CV-Beaumanoir était en travaux lors du passage sur le terrain en Mai 2024. Cette parcelle était totalement artificialisée et régulièrement remaniée, ne laissant pas de place au développement d'une végétation spontanée.

Cet habitat est totalement artificiel et défavorable au développement d'une flore spontanée et locale. Aucun enjeu flore/habitat n'est à souligner.

Surfaces artificialisées (Secteurs Centre-ville-Beaumanoir, Nationale-Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale)

- **Code EUNIS : J4.6 – Surfaces pavées et espaces récréatifs**
- **Code Corine Biotopes : - - -**

Au sein de tous les secteurs en renouvellement urbain, de nombreuses zones totalement artificialisées sont à noter : parkings, cours intérieurs, allées pavillonnaires, zones industrielles, surfaces récréatives. Ces surfaces sont pour la plupart goudronnées et aucune végétation ne se développe dessus.

Cet habitat est totalement artificiel et défavorable au développement d'une flore spontanée et locale. Aucun enjeu flore/habitat n'est à souligner.



Parking – Mai 2024

Voiries (Secteurs Centre-ville-Beaumanoir, Nationale-Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale)

- **Code EUNIS : J4.2 – Réseaux routiers**
- **Code Corine Biotopes : 86.2 – Villages**

Tous les secteurs sont traversés par des réseaux de voiries. Ces surfaces sont totalement goudronnées et aucune végétation spontanée ne se développe dessus.

Cet habitat est totalement artificiel et défavorable au développement d'une flore spontanée et locale. Aucun enjeu flore/habitat n'est à souligner.

Bâtiments (Secteurs Centre-ville-Beaumanoir, Nationale-Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale)

- ⇨ **Code EUNIS : J1 – Bâtiments des villes et des villages**
- ⇨ **Code Corine Biotopes : - - -**



Bâtiment industriel – Mai 2024

Au sein de tous les secteurs en renouvellement urbains, de nombreux bâtiments sont présents, que ce soit des habitations, des entrepôts industriels, des aménagements publics ou des commerces. Ces bâtiments sont totalement artificiels et aucune végétation spontanée ne se développe dessus.

Cet habitat est totalement artificiel et défavorable au développement d'une flore spontanée et locale. Aucun enjeu flore/habitat n'est à souligner.

4.3.6.4.3 Flore

4.3.6.4.3.1 Données bibliographiques

- **Espèces patrimoniales**

La base de données du Conservatoire Botanique National de Brest fait état sur la commune de Thorigné-Fouillard (35) de la présence de deux espèces présentent en liste rouge régionale et d'une espèce présente en liste rouge nationale observées depuis 2000.

Tableau 16 : Espèces floristiques remarquables connues dans la bibliographie communale

Nom valide	Nom français	Protect° Nat.	Protect° Rég.	Directive Euro.	LR France	LR Rég.	ZNIEFF	Dates d'observation	Habitats
Cynara cardunculus	Artichaud sauvage				VU			2015	Côteaux arides, friches vivaces
Eleocharis uniglumis	Scirpe à une écaille				LC	NT	OUI	2001	Lieux humides, surtout sablonneux, marais
Potamogeton pusillus	Potamot fluet				LC	NT	OUI	2003	Fossés, mares, étangs

Ces espèces d'intérêt patrimonial (protégées ou inscrites sur liste rouge) présentes sur la commune et issues de la bibliographie sont inféodées à plusieurs grands types de milieux :

- Les **prairies humides** et **marais** concernant *Eleocharis uniglumis* ;
- Les **herbiers vivaces dulçaquicoles** européens de mares, étangs, eaux stagnantes et vasières concernant *Potamogeton pusillus* ;
- Les **côteaux arides** et **friches vivaces** concernant *Cynara cardunculus* ;

Aucune de ces communautés n'a été observé sur la zone d'étude, ce qui limite la probabilité de rencontrer ces espèces patrimoniales. La mare pourrait toutefois accueillir des herbiers aquatiques. Son ombrage et son état de dégradation limite fortement cette probabilité.

- **Espèces invasives**

La base de données du Conservatoire Botanique National de Brest fait état sur la commune de Thorigné-Fouillard (35) de la présence de sept espèces exotiques envahissantes avérées observées depuis 2000.

Tableau 17 : Espèces floristiques exotiques envahissantes connues dans la bibliographie communale

Nom valide	Nom français	EEE Nat.	EEE Rég.	Dates d'observation
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore		IA1i	2023
Baccharis halimifolia	Séneçon en arbre	OUI	IA1i	2002
Bidens frondosa	Bident feuillé		IA1i	2020
Cortaderia selloana	Herbe de la pampa	OUI	IA1i	2003
Prunus laurocerasus	Laurier-Cerise		IA1i	2022
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia		IA1i	2023
Senecio inaequidens	Séneçon du cap		IA1i	2022

4.3.6.4.3.2 Espèces floristiques identifiées

- **Les espèces végétales protégées ou d'intérêt patrimonial**

Lors des prospections de terrain menées le 5 avril 2022, le 22 Mai 2024 et le 23 Juillet 2024, 140 espèces végétales ont été inventoriées sur le secteur d'étude. La majorité des espèces recensées sont communes à très communes en région Bretagne et ont donc un enjeu **Très faible**. Une espèce présente sur la liste rouge des espèces menacées en Bretagne a été cependant observée sur le secteur de la Réauté, au sien d'une parcelle de la culture de Seigle enfrichée. Une seconde espèce de graminée déterminante ZNIEFF pour la région a aussi été observée au sein de cette même parcelle. Ces espèces sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Espèces végétales patrimoniales observées sur le secteur d'étude.

Nom valide	Nom français	Protect° Nat.	Protect° Rég.	Directive Euro.	LR France	LR Rég.	ZNIEFF	Habitats	Enjeux
Calamagrostis epigejos	Calamagrostide commune				LC	NT		Parcelle de culture de Seigle enfrichée	**Faibles**
Avenula pubescens	Avoine pubescente				LC	LC	OUI		

La carte suivante localise ces espèces sur le secteur de la Réauté :

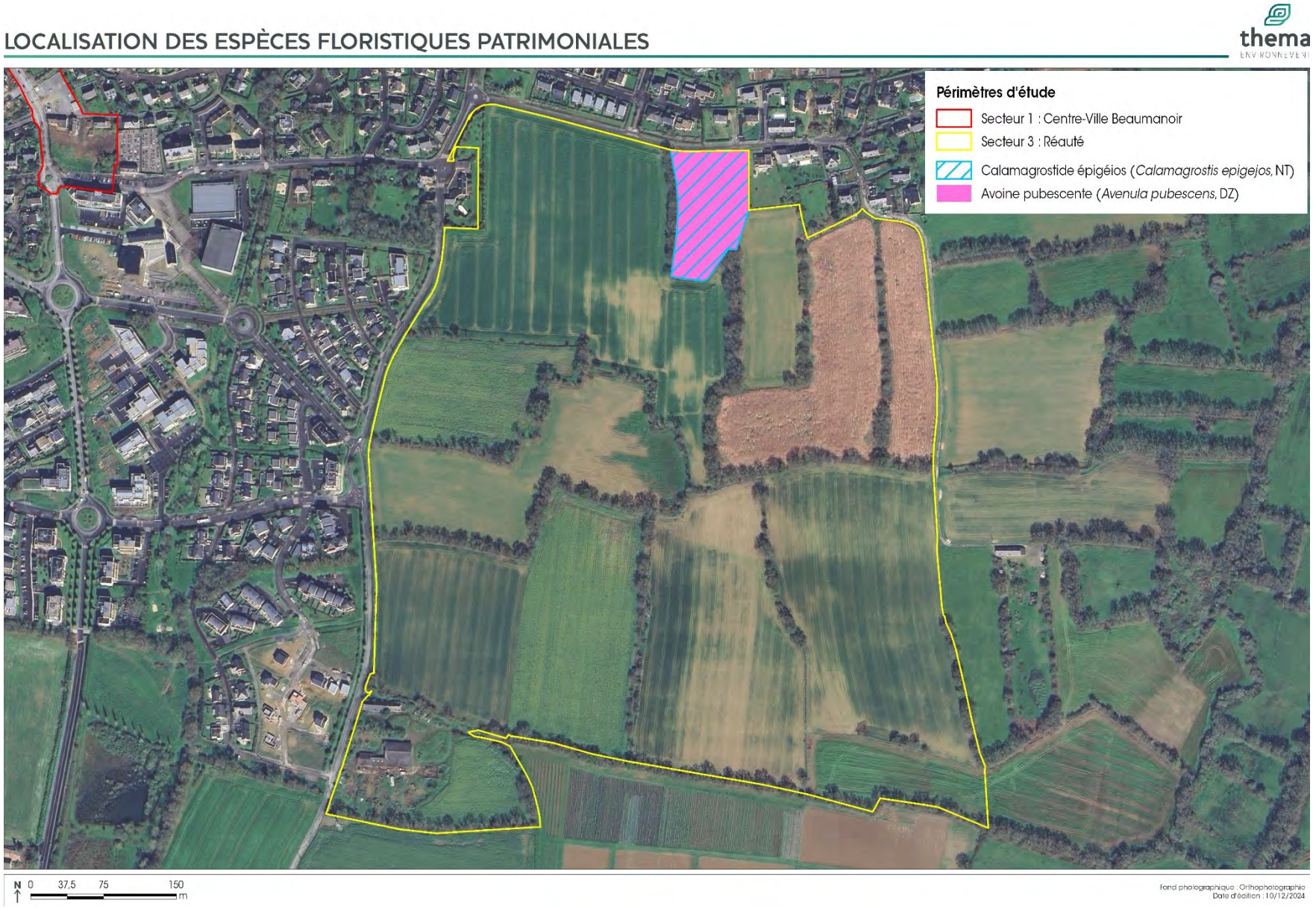


Figure 89 : Localisation des espèces patrimoniales sur le secteur 3

- **Les espèces exotiques envahissantes**

Les espèces végétales exotiques envahissantes sont les espèces non indigènes de la région Bretagne, qui ont été introduites sur le territoire et qui présentent un caractère invasif.
Le conservatoire botanique national de Brest a mis à jour en 2024[1] la liste des espèces végétales invasives en Bretagne.

Ces espèces sont classées en trois catégories :

- Espèce invasive avérée : Il s'agit de *« plante non indigène ayant dans son territoire d'introduction, un caractère envahissant avérée et ayant un impact négatif sur la biodiversité et/ou sur la santé humaine et/ou sur les activités économiques »* ;
- Espèce invasive potentielle : il s'agit de *« plante non indigène présentant actuellement une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur des communautés naturelles ou semi-naturelles et dont la dynamique à l'intérieur du territoire considéré et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu'il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une espèce invasive avérée ».*
- Espèce invasive à surveiller : *« plante non indigène ne présentant actuellement pas (ou plus) de caractère envahissant sur le territoire considéré ».*

Lors des prospections de terrain effectuées dans le cadre de la présente étude, cinq espèces exotiques envahissantes ont été inventoriées dans le périmètre du secteur. Elles sont présentées au sein du tableau suivant :

Tableau 19 : Espèces végétales exotiques envahissantes observées sur le secteur d'étude

Nom valide	Nom français	EEE Nat.	EEE Rég.
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore		IA1i
Buddleja davidii	Arbre à papillon		IP2
Cortaderia selloana	Herbe de la pampa	OUI	IA1i
Prunus laurocerasus	Laurier cerise		IA1i
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia		IA1i

Erable sycomore
Invasive avérée en région Bretagne, un individu d'Erable sycomore a été observé au sein du parc arboré du secteur CV-Beaumanoir en compagnie d'autres espèces non indigènes mais pas invasives. L'Erable sycomore montre une croissance rapide au cours des premières années et produite facilement des rejets de souche quand il est coupé.

Arbre à papillon
Invasive potentielle en région Bretagne, l'arbre à papillon a été observé à plusieurs endroits sur le secteur d'étude. Sur le secteur CV-Beaumanoir plusieurs pieds ont été vus au sein de la zone de travaux au Sud. Sur le secteur Omelais-Nationale, plusieurs individus ont été vu le long d'un bâtiment au Nord-Est du secteur.
L'arbre à papillon est originaire du centre et de l'Ouest de la Chine. Il a été introduit en France dans la seconde moitié du XIXe siècle et est régulièrement planté pour l'ornement. Il se développe dans les friches et les milieux récemment remaniés, comme les voies de chemins de fer et les vieux murs.



[1] Burguin E., 2024 - Liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes en Bretagne. Mise à jour 2024. DREAL Bretagne / Région Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. 33 p. + 4 annexes.

Arbre à papillon contre un vieux bâtiment

Herbe-de-la-Pampa
Invasive avérée en région Bretagne, l'Herbe-de-la-Pampa a été observée au sein du parc arboré privé situé sur le secteur Omelais-Nationale. C'est une grande graminée cespiteuse, pérenne et pouvant atteindre facilement les quatre mètres de hauteur. Cette espèce est dioïque et fleurit de la fin de l'été à l'hiver. La reproduction et la dissémination de ses graines s'effectuent par le vent. Cette dissémination peut se faire sur un rayon de 25 Kilomètres.

Laurier-Cerise
Invasive avérée en région Bretagne, le Laurier-Cerise (*Prunus laurocerasus*) est présent à l'intérieur du périmètre du projet, sur le secteur de la Réauté. Un individu adulte a probablement été planté dans une haie et un jeune individu pousse désormais à quelques mètres de lui. Cette espèce originaire d'Asie est largement plantée dans les haies des jardins ornementaux. Malheureusement, cette plante s'étend rapidement grâce à ses graines. Il devient difficile d'en venir à bout puisqu'elle a la capacité à faire de nouvelles pousses même après des coupes au ras du sol. Mieux vaut être vigilant à ne pas disperser ses graines en automne lors des travaux.



Jeune pied de Laurier-cerise dans une haie – avril 2022

Robinier faux-acacia
Invasive avérée en région Bretagne, plusieurs pieds de Robinier faux-acacia ont été observés au sein de la zone de travaux sur le secteur CV-Beaumanoir, à côté des pieds d'Arbre à papillon. Cette espèce se multiplie de manière sexuée par la production de graines à la suite d'une pollinisation par les insectes, ou de manière végétative par la production de drageons. La formation de ces drageons est aussi favorisée par la coupe du robinier.

Les différentes espèces exotiques envahissantes observées sont localisées sur la carte suivante.



Figure 90 : Localisation des espèces exotiques envahissantes sur les secteurs 1 et 4

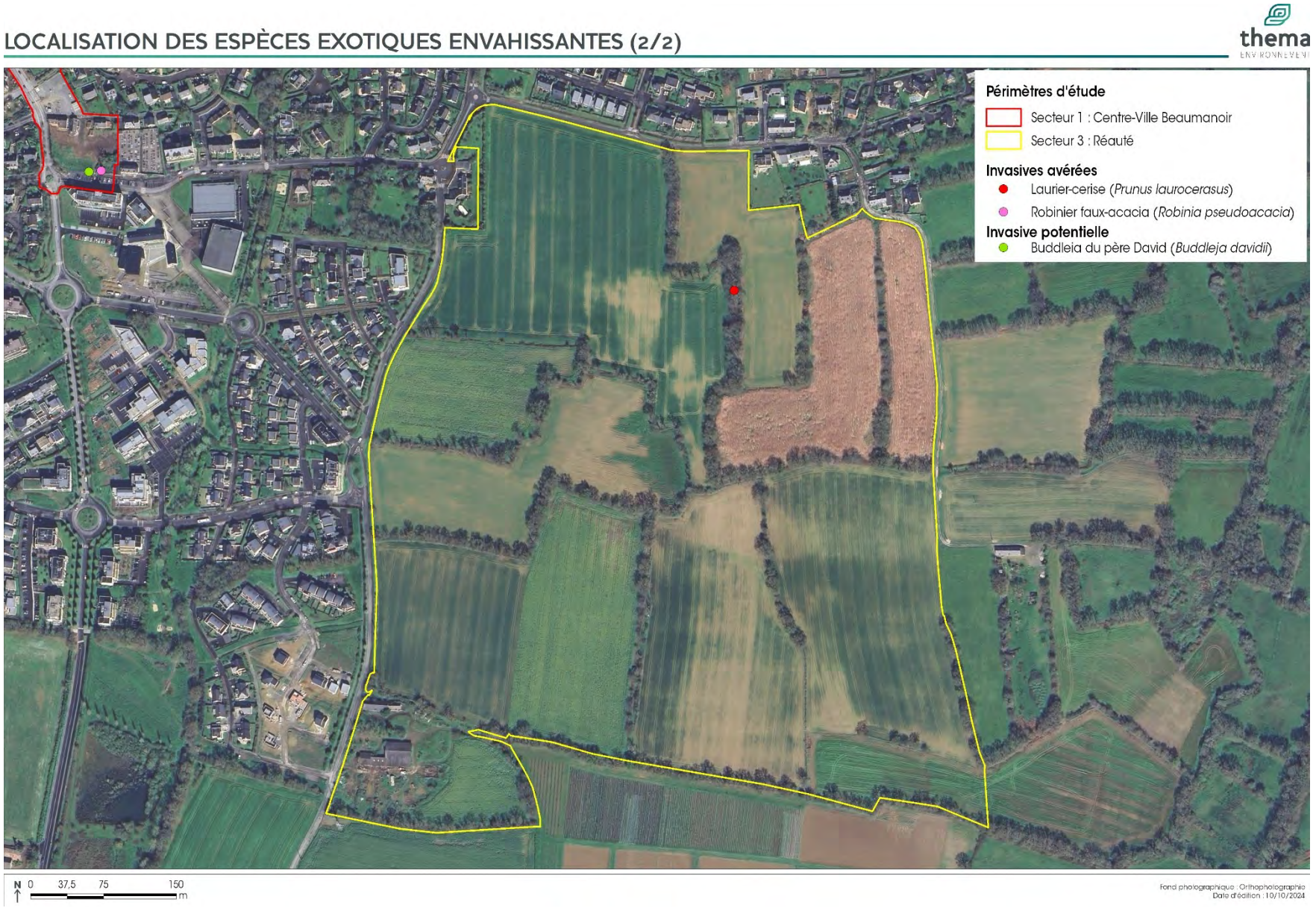


Figure 91 : Localisation des espèces exotiques envahissantes sur le secteur 3

4.3.6.4.4 Synthèse des enjeux floristiques

4.3.6.4.4.1 Secteur de la Réauté

Les milieux dominants sur le secteur d'étude sont principalement des parcelles agricoles dont les pratiques culturales intensives et mécanisées de fertilisation et d'ensemencement réduisent fortement l'expression d'un cortège floristique spontanée de qualité.

Le principal enjeu de ce secteur se situe au niveau du réseau bocager formé d'une quinzaine de linéaires de haies, pour la plupart arborée, et dans un assez bon état de conservation. La préservation de ce maillage bocager sera donc le principal objectif à avoir lors de la conception du projet d'aménagement.

Deux petits patchs de zones humides floristiques ont été observées au sein des parcelles cultivées. Deux espèces d'intérêt patrimoniale ont été observées au sein d'une parcelle de culture enfrichée au Nord-Est, une espèce quasi-menacé (NT), la Calamagrostide commune et une espèce déterminante ZNIEFF pour la région Bretagne, l'Avoine pubescente. Une espèce invasive a été identifiée dans l'emprise du projet : le Laurier-cerise.

Tableau 20 : Synthèse des enjeux flore / habitats du secteur de la Réauté

Intitulés des habitats	Enjeux associés
Haies arborées	Modéré
Haie arborées et arbustives	Modéré
Haies arborées et arbustives avec ourlet mésophile	Modéré
Mare	Faible
Prairies humides piétinées	Faible
Cultures	Très faible
Cultures enfrichées	Très faible
Prairie améliorée	Très faible
Jardin	Très faible
Construction agricole	Très faible
Voiries	Aucun

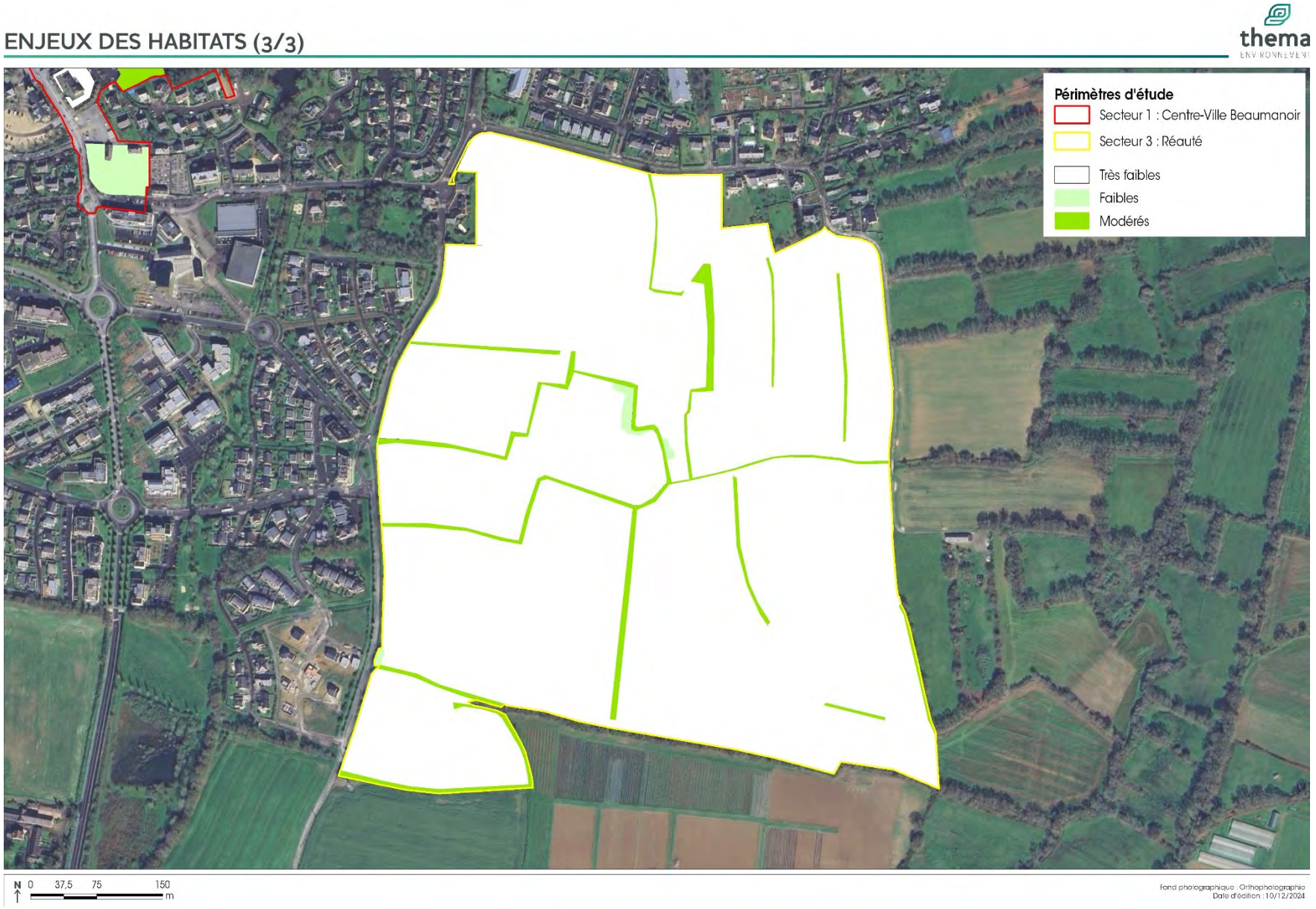


Figure 92 : Cartographie des enjeux flore/habitats sur le secteur 3

4.3.6.4.4.2 Secteurs de renouvellement urbain

Les milieux dominants sur le secteur d'étude sont principalement zones artificialisées et des bâtiments privés ou publics. Au sein de ces zones la végétation est très largement contrainte et ne peut s'exprimer normalement.

Le principal enjeu de ces secteurs se situe au niveau du réseau bocager et des habitats boisés en général (parcs, boisements, haies) qui forment, au sein de secteurs très fortement urbanisés, des corridors boisés favorables à la biodiversité (notamment animale) dans leurs déplacements et leur alimentation. La préservation et le renforcement de cette trame verte sera donc le principal objectif à avoir lors de la conception du projet d'aménagement.

Diverses zones offrent des espaces, souvent restreints, à la biodiversité végétale pour s'exprimer de manière spontanée. Ces habitats résultent souvent d'un abandon de certaines zones (friches urbaines, jardins abandonnés, fourrés arbustifs) ou bien de gestion adaptée (prairie mésophile de fauche). Les enjeux autour de ces zones restent faibles.

Aucun zone humide floristique n'a été observée au sein des secteurs urbains, ni aucune espèce d'intérêt patrimoniale. Plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été observées, majoritairement au sein des habitats enfrichés : Robinier faux-acacia, Herbe-de-la-Pampa, Erable sycomore et Arbre à papillon.

Tableau 21 : Synthèse des enjeux flore / habitats des secteurs en renouvellement urbain

Intitulés des habitats	Enjeux associés
Haies arborées	Modéré
Parcs arborés	Modéré
Boisement mixte	Modéré
Prairies mésophiles de fauche	Faible
Ronciers	Faible
Fourrés arbustifs	Faible
Haies arbustives	Faible
Jardins X Friches nitrophiles	Faible
Friches urbaines X Surfaces artificialisées	Faible
Potagers	Très faible
Jardins	Très faible
Voiries	Aucun
Bâtiments	Aucun
Surfaces artificialisées	Aucun
Serres	Aucun
Travaux	Aucun



Figure 93 : Cartographie des enjeux flore/habitats sur les secteurs 2a et 2b



Figure 94 : Cartographie des enjeux flore/habitat sur les secteurs 1 et 4

4.3.6.5 La faune

4.3.6.5.1 Insectes

4.3.6.5.1.1 Bibliographie

- **Données communales**

La consultation des bases de données de Faune-Bretagne, Faune-France, Biodiv' Bretagne et de l'Inventaire Nationale du Patrimoine Naturel (INPN) a permis de répertorier au total 100 espèces d'insectes sur la commune de Thorigné-Fouillard (cf. Annexe 2 page 551).

Parmi l'ensemble des espèces recensées, aucune n'est protégée en France.

Cependant, deux espèces sont patrimoniales : le Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus*) inscrit à l'Annexe II de la Directive habitat et le Leste fiancé (*Lestes sponsa*) classé « NT » à l'échelle de la France.

Parmi les deux espèces patrimoniales connues dans la bibliographie, seul le Lucane Cerf-volant est susceptible de fréquenter les haies bocagères comportant des vieux feuillus, le Leste fiancé n'étant pas considéré potentiel au sein de la mare ombragée du secteur de la Réauté.

- **Données issues de l'étude d'impact de Dervenn datant de 2019 (secteurs Réauté, Nationale Duguesclin et Centre-Beaumanoir)**

Pour rappel, des inventaires faunistiques ont déjà été réalisés au printemps 2018 sur le secteur élargi de la Réauté ainsi que sur les secteurs Nationale Duguesclin et Centre-Ville-Beaumanoir. Cependant, seule la recherche d'insectes saproxylophages a été réalisée, ne permettant pas d'obtenir une liste exhaustive des espèces entomologiques recensées sur les différents périmètres d'étude.

Ainsi, au moins 6 arbres présentant des trous d'émergence d'insectes saproxylophages ont été observés au sein du secteur de la Réauté, sans pour autant pouvoir attribuer ces indices au Grand Capricorne. Aussi, il a été mis en évidence que de nombreux autres arbres présentent un potentiel d'accueil pour cette espèce protégée.

Au regard du maillage bocager identifié au sein du secteur de la Réauté, le Grand Capricorne est fortement susceptible d'y être toujours présent. Aussi, du fait de la présence d'arbres âgés au sein des secteurs urbanisés, il n'est pas exclu que quelques-uns de ces sujets soient colonisés par cet insecte saproxylophage.

4.3.6.5.1.2 Protocoles de terrain

Des recherches ciblées ont été réalisées en période estivale au filet entomologique dans les différents habitats afin de capturer les espèces d'Odonates, de Lépidoptères, d'Orthoptères et de Coléoptères notamment.

La détermination des individus a été effectuée sur place pour les spécimens facilement identifiables et de retour au bureau à l'aide de macrophotographies pour les espèces dont la détermination nécessite une comparaison multicritère (clé de détermination).

Les stades larvaires (chenilles) ont également été recherchés sur la végétation présente au sein de l'aire d'étude.

Les groupes entomologiques étudiés sont les suivants :

- **Lépidoptères :** l'inventaire des Rhopalocères et des Hétérocères diurnes a été effectué par observation directe des adultes volants (imagos) au sein de l'aire d'étude, complétée par la capture au filet entomologique des individus ne pouvant être identifiés en vol ou posés.
- **Odonates :** l'inventaire des Odonates (libellules, demoiselles) a été effectué à partir de prospections « à vue » au sein de l'aire d'étude, complétée par la capture au filet entomologique des individus ne pouvant être identifiés en vol ou posés.
- **Orthoptères :** l'inventaire des Orthoptères (sauterelles, criquets, grillons) a reposé sur la détection à la fois visuelle et auditive des espèces. Les milieux ont été prospectés « à vue », lors des heures chaudes et ensoleillées de la journée.
- **Coléoptères :** l'inventaire des Coléoptères a été effectué par observation directe des adultes. Ces observations ont été complétées par la recherche d'indices de présence au sein de l'aire d'étude (recherche de restes d'individus : élytres ou toutes autres parties).

4.3.6.5.1.3 Résultats des inventaires

Au total, **24 espèces d'invertébrés** ont été mis en évidence au sein des périmètres d'étude. Ces espèces sont les suivantes :

Tableau 22 : Liste des invertébrés contactés au sein de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom français	Prot°. Nat.	Dir. Euro.	ZNIEFF	Resp. rég.	LR Rég.	LR Nat.	Enjeu
Coléoptères								
Cerambyx cerdo	**Grand Capricorne**	Art.2	Ann.II +IV	-	-	-	-	Fort
Coccinella septempunctata	**Coccinelle à 7 points**	-	-	-	-	-	-	Très faible
Harmonia axyridis	**Coccinelle asiatique**	-	-	-	-	-	-	Très faible
Psilothrix viridicoerulea	**Dasyte émeraude**	-	-	-	-	-	-	Très faible
Hémiptère								
Cercopis vulnerata	**Cercope**	-	-	-	-	-	-	Très faible
Coreus marginatus	**Corée marginée**	-	-	-	-	-	-	Très faible
Hyménoptère								
Bombus terrestris	**Bourdon terrestre**	-	-	-	-	-	-	Très faible
Lépidoptères								
Aglais io	**Paon-du-jour**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Anthocharis cardamines	**Aurore**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Autographa gamma	**Gamma**	-	-	-	-	-	-	Très faible
Coenonympha pamphilus	**Fadet commun**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Lasiommata megera	**Mégère**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Lycaena phlaeas	**Cuivré commun**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Maniola jurtina	**Myrtil**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Melanargia galathea	**Demi-Deuil**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Ochlodes sylvanus	**Sylvaine**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Pararge aegeria	**Tircis**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Pieris brassicae	**Piéride du Chou**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Pieris rapae	**Piéride de la Rave**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Vanessa atalanta	**Vulcain**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Vanessa cardui	**Belle-dame**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Odonates								
Anax imperator	**Anax empereur**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Coenagrion puella	**Agrion jouvencelle**				Mineure	LC	LC	Très faible
Platycnemis pennipes	**Agrion à larges pattes**				Mineure	LC	LC	Très faible

Prot°. Nat. (Protection Nationale) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain et les modalités de leur protection ;
Dir. Euro. (Directive Européenne) : Directive Habitat Faune Flore, Directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages ;
ZNIEFF : Espèce déterminante des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en Bretagne (2021) ;
Resp. rég. : niveau de responsabilité biologique régionale pour la conservation de chaque espèce lépidoptérologique et odonatologique de Bretagne (Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale des Odonates de Bretagne (2019) – des Rhopalocères de Bretagne (2018) ;
LR Rég. : Liste rouge des Rhopalocères de Bretagne (2018), Liste rouge des Odonates de Bretagne (2019) ; **LR Nat. :** Liste rouge des Rhopalocères de France métropolitaine (2012), Liste rouge des Odonates de France métropolitaine (2016) ;
Catégories UICN :

CR	en danger critique	**LC**	préoccupation mineure
EN	en danger	**DD**	données insuffisantes
VU	vulnérable	**NA**	non applicable
NT	quasi-menacé	**NE**	non évalué

D'une manière générale, les périmètres d'étude montrent des potentialités d'accueil relativement restreintes pour l'entomofaune du fait de la dominance de milieux agricoles (La Réauté) et de milieux artificialisés (secteurs de renouvellement urbain), habitats peu propices à l'expression d'une grande richesse en invertébrés.

La majorité des espèces contactées ne présente de statut de patrimonialité particulier, **à l'exception du Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), Coléoptère protégé ainsi que ses habitats, en France et à l'échelle européenne** (Annexe II de la Directive européenne Habitats-Faune-Flore) mis en évidence dans le secteur de la Réauté. Cette espèce revêt un enjeu fort de conservation.

4.3.6.5.1.4 Evaluation des enjeux entomologiques

Parmi les espèces d'insectes contactées sur l'aire d'étude, **seul le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) présente un véritable enjeu de conservation**. L'espèce est protégée ainsi que ses habitats (arbres sénescents), au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Des indices de sa présence (trous d'émergence) ont ainsi été observés sur au moins 31 vieux chênes situés au sein des haies bocagères du périmètre de la Réauté (dont 7 arbres hors de l'aire d'étude immédiate, dans la haie bocagère située au sud du lieu-dit de « La Haute Réauté » (cf. Figure 95 en page suivante). Ces arbres constituent un habitat fonctionnel, notamment pour cette espèce dont les larves se nourrissent de bois mort. De plus, dans un contexte d'intensification de l'agriculture et de la sylviculture, les arbres sénescents tendent à se raréfier, ce qui menace directement la survie des invertébrés saproxylophages. Il apparait donc important de conserver ces arbres, d'autant plus qu'il n'est pas exclu que davantage d'arbres soient colonisés par le Grand Capricorne. Ainsi, les haies bocagères de la Réauté présentent un fort potentiel d'accueil pour cet invertébré, d'où l'enjeu fort qui leur est attribué.

Aucune autre espèce à intérêt patrimonial n'ayant été mise en évidence au cours des investigations, les milieux ouverts composés de cultures agricoles et d'une prairie améliorée (secteur Réauté) ainsi que les secteurs anthropisés en zone urbaine (secteurs de renouvellement urbain) ne présentent pas d'enjeu particulier, le cortège entomologique observé étant relativement commun. A noter toutefois la présence d'arbres remarquables au sein des secteurs urbains, au sein desquels sont susceptibles d'être retrouvés des arbres colonisés par le Grand Capricorne. En revanche, la potentialité d'accueil de ces arbres est évaluée faible, c'est pourquoi les milieux arborés à boisés des secteurs de renouvellement urbain ne présentent qu'un enjeu modéré, du fait de ce faible potentiel.

Il est à noter que, au regard du contexte anthropisé dans lequel s'inscrivent les différents périmètres d'étude (secteur agricole et secteur urbains), il est possible que davantage d'espèces d'insectes soient présentes, toutefois les potentialités d'accueil d'espèces remarquables à patrimoniales sont plutôt limitées.

La présence du Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) nécessite la conservation des haies bocagères du secteur de la Réauté dont les vieux arbres feuillus (principalement des Chênes) constituent un habitat avéré ou potentiel à fort enjeu de conservation. En périmètres urbains, les milieux arborés à boisés possèdent en revanche un enjeu modéré, du fait du faible potentiel en termes d'accueil d'invertébrés patrimoniaux (dont le Grand Capricorne). Les autres milieux des périmètres d'étude ne présentent pas d'enjeu particulier, un enjeu très faible leur est attribué d'un point de vue entomologique.



Figure 95 : Exemples d'arbres présentant des trous d'émergence du Grand Capricorne sur le secteur de la Réauté (*Cerambyx cerdo*)

LOCALISATION DE L'ENTOMOFAUNE PATRIMONIALE ET DE SES HABITATS (1/3)



Figure 96 : Localisation de l'entomofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 2a et 2b

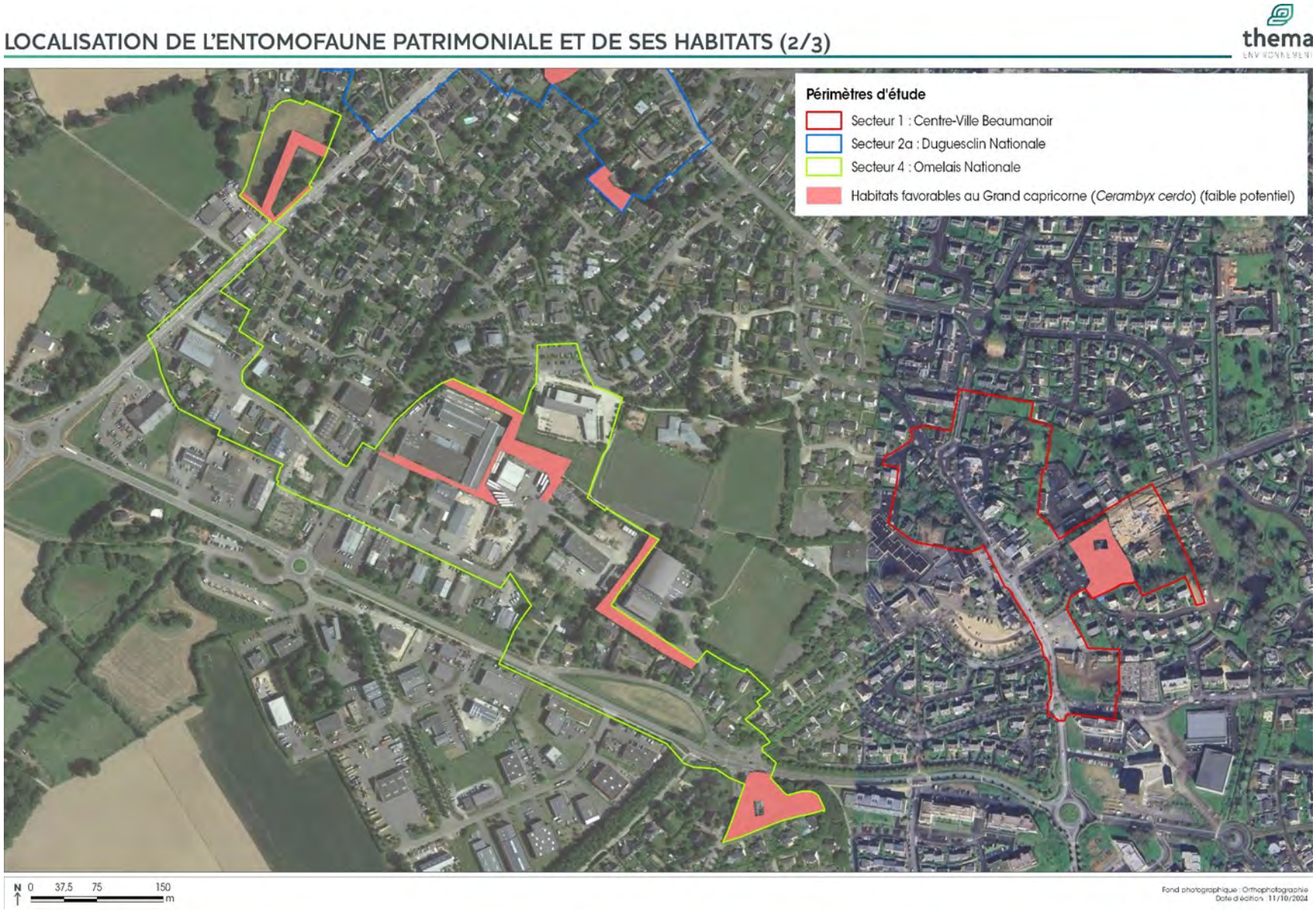


Figure 97 : Localisation de l'entomofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 1 et 4

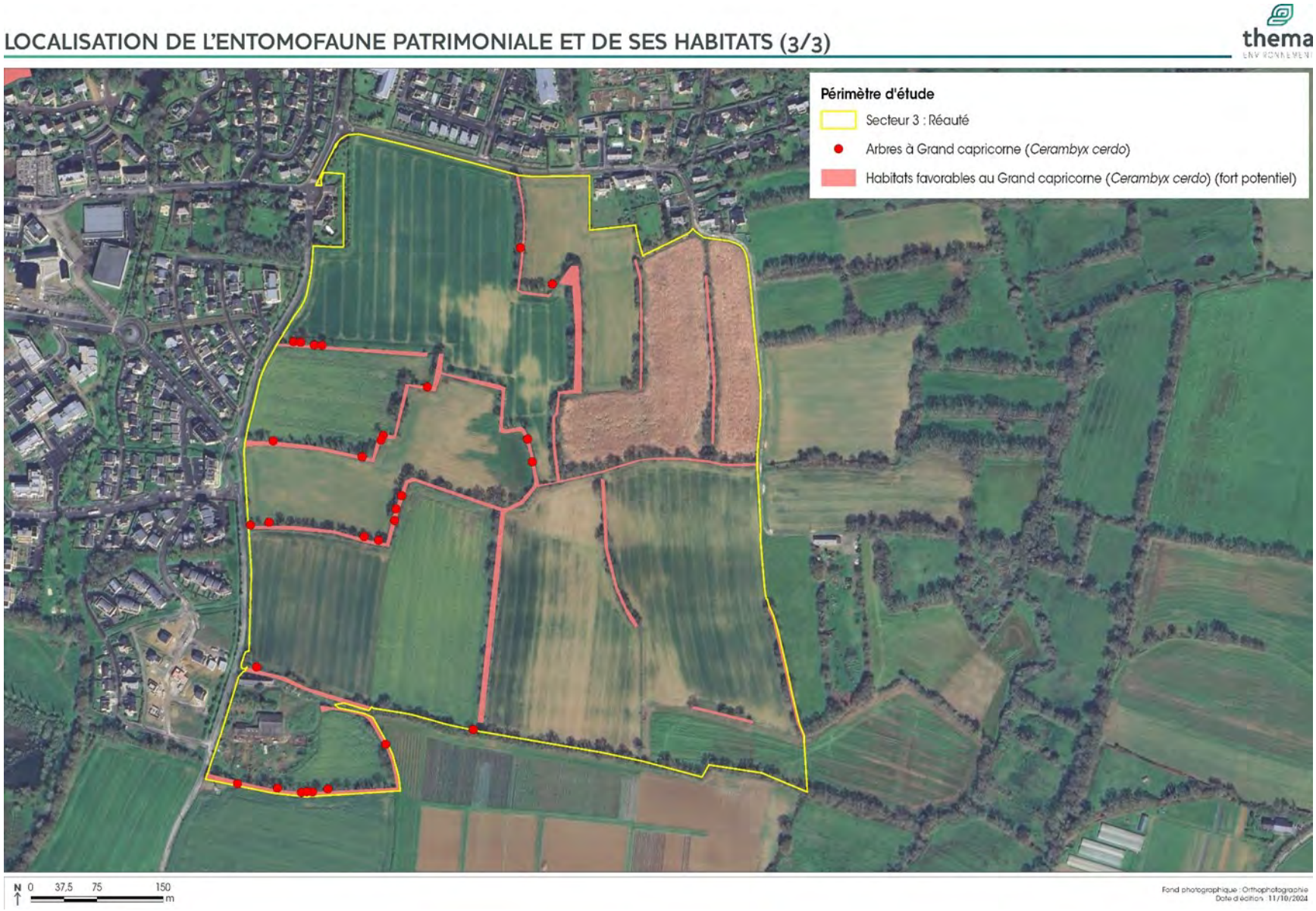


Figure 98 : Localisation de l'entomofaune patrimoniale et de ses habitats sur le secteur 3

4.3.6.5.2 Amphibiens

4.3.6.5.2.1 Bibliographie

- **Données communales**

A ce jour, 9 espèces d'amphibiens sont répertoriées sur la commune de Thorigné-Fouillard, selon Faune-France, Faune-Bretagne, Biodiv' Bretagne et l'INPN (cf. Annexe 2 page 551).

Toutes les espèces sont protégées en France au titre de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection, mais à des degrés différents :

- La Grenouille agile (*Rana dalmatina*), la Rainette verte (*Hyla arborea*) et le Triton marbré (*Triturus marmoratus*) au titre de l'article 2 (protection des individus, des œufs et de leurs habitats) ;
- Le Crapaud commun (*Bufo bufo*), le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), le Triton alpestre (*Triturus alpestris*) et le Triton palmé (Lissotriton helveticus) au titre de l'article 3 (protection des individus et des œufs) ;
- La Grenouille rousse (*Rana temporaria*) au titre de l'article 4 (interdiction de mutiler, naturaliser, vendre ou acheter des spécimens prélevés).

A noter que la présence du complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax* sp.) implique de considérer également la présence potentielle de la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*).

Le secteur de la Réauté présente un habitat aquatique relativement favorable pour la reproduction de certaines espèces (peu exigeantes) de ce taxon, tandis qu'aucun point d'eau n'a été identifié au sein des secteurs de renouvellement urbain du bourg de Thorigné-Fouillard. Cependant, des habitats terrestres (haies bocagères, parcs et jardins) favorables pour leurs déplacements et leur hivernage ont été répertoriés, mais sont susceptibles d'être fréquentés uniquement en cas de connexion avec un milieu aquatique. Ainsi, la probabilité de rencontrer des amphibiens sur les secteurs urbains est très faible, tandis qu'elle est faible au sein du secteur de la Réauté (présence d'un point d'eau mais ombragé et eutrophisé). De plus, au regard des habitats identifiés au sein des différents périmètres d'étude, seules les espèces ayant de faibles exigences écologiques et dont la présence n'est pas fortement liée à la proximité de zones boisées sont susceptibles d'être présentes, comme le Triton palmé ou encore la Grenouille verte commune.

- **Données issues de l'étude d'impact de Dervenn datant de 2019 (secteurs Réauté, Nationale Duguesclin et Centre-Beaumanoir)**

Pour rappel, des inventaires faunistiques ont déjà été réalisés au printemps 2018 sur le secteur élargi de la Réauté ainsi que sur les secteurs Nationale Duguesclin et Centre-Beaumanoir. Plusieurs méthodes ont alors été employées : détection visuelle (pontes, larves/têtards, adultes) et auditive (chant des mâles reproducteurs), avec prospections au troubleau. Le petit plan d'eau situé au nord du lieu-dit « la Haute Réauté » et une mare située à environ 500 m au sud-est du secteur de la Réauté ont été ciblés lors des prospections.

Au total, 5 espèces d'amphibiens ont été contactées au sein et à proximité immédiate du secteur élargi de la Réauté, parmi lesquelles 2 espèces ont été identifiées dans le plan d'eau situé au sein du secteur de la Réauté : le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Ces espèces aux mœurs relativement ubiquistes fréquentent les zones agricoles, mais aussi les boisements, les haies, les parcs et les jardins. Ces espèces sont donc toujours potentiellement présentes au sein du secteur de la Réauté, ainsi que potentiellement au sein des autres secteurs d'étude à condition que ces derniers possèdent des milieux aquatiques propices à la reproduction des amphibiens. Les 3 autres espèces d'amphibiens identifiées au cours des prospections réalisées par Dervenn en 2018, à savoir la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), la Grenouille verte commune (*Pelophylax kl. esculentus*) et la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), ont été contactées au sud-est du secteur de la Réauté, dans une mare localisée à proximité d'un petit cours d'eau située environ 900 m au sud-est la Réauté. Ces amphibiens relativement communs occupent une large gamme d'habitats aquatiques (pour la reproduction) et terrestres (pour l'hivernage / estivage et les déplacements) c'est pourquoi ils sont toujours susceptibles d'être présents au sein du secteur d'étude, principalement dans le secteur bocager de la Réauté et de la vallée alluviale située au sud-est.



Figure 99 : Observation d'amphibiens sur le secteur élargi de La Réauté

Au regard des espèces communes observées en 2018 (contacts exclusivement sur le secteur élargi de la Réauté) et des habitats qui composent les différents périmètres d'étude, seules les espèces aux mœurs ubiquistes sont toujours susceptibles de fréquenter les sites, et plus particulièrement le secteur de la Réauté (présence d'un point d'eau mais eutrophisé et ombragé). Il n'est pas exclu que des petits points d'eau artificialisés voire semi-naturels soient présents dans les parcelles privées (jardins notamment), c'est pourquoi des espèces relativement accommodantes sont susceptibles d'y être présentes également, comme le Triton palmé ou encore la Salamandre tachetée.

4.3.6.5.2.2 Protocole de terrain

L'inventaire des amphibiens a porté sur l'ensemble des espèces identifiées dans la bibliographie.

Dans un premier temps, les milieux favorables à la reproduction des amphibiens (milieux aquatiques : plans d'eau et fossés) ont été identifiés et prospectés en journée.

Deux prospections nocturnes sur le terrain ont ensuite été réalisées à la fin de l'hiver et/ou au début du printemps (mars 2023 et avril 2024) afin d'investiguer l'ensemble des milieux favorables aux amphibiens sur les périmètres d'étude, et de repérer les potentielles larves présentes. La recherche d'amphibiens est à la fois sonore (écoute du chant des mâles reproducteurs) et visuelle (recherche active dans les pièces d'eau des larves et adultes en phase aquatique).

Suite aux enquêtes transmises aux différents propriétaires des secteurs de renouvellement urbain, aucun point d'eau n'a été mis en évidence au sein des jardins. Des sessions d'écoute ont donc été menées depuis la voie publique lors de la réalisation des sorties nocturnes, toutefois les prospections batrachologiques visuelles ont principalement été menées au sein du secteur de la Réauté, et dans une moindre mesure au sein de l'étang des Noés situé à l'est du secteur Centre-ville-Beaumanoir.

4.3.6.5.2.3 Résultats des inventaires

Les points d'eau et fossés (au sein et aux abords des différents périmètres d'étude) ainsi que les milieux arborés/arbustifs (notamment les haies bocagères et les parcs) sont propices pour l'ensemble du cycle biologique des amphibiens, tant en phase terrestre (estivage, hivernage) qu'en phase aquatique (reproduction). Les campagnes d'inventaires ont permis d'observer **4 espèces et 1 groupe d'amphibiens**. Ces derniers sont les suivants :

- le **complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax* sp.)**, avec 1 spécimen adulte observé dans la petite mare ombragée située au sud-ouest du secteur de la Réauté et plus d'une vingtaine d'adultes sur les berges de l'Etang des Noës situé à moins de 50 m du secteur Centre-Beaumanoir. Aucun chant n'a été entendu, ne permettant pas d'identifier l'espèce mais au regard du milieu et du contexte local, la Grenouille de Lessona peut être exclue. Aucun indice de reproduction avérée n'a été mis en évidence, cependant compte tenu de la plasticité écologique du groupe d'espèces, les plans d'eau présents au sein et à proximité immédiate des périmètres d'étude sont considérés comme propices pour cet amphibien. Espèces aux mœurs très aquatiques, elles ne fréquentent que les berges des masses d'eau et ne s'aventurent jamais très loin de son milieu aquatique ;
- la **Grenouille rousse (*Rana temporaria*)**, au travers de l'observation d'au moins 4 amas de têtards (représentant des centaines de larves) et ce qui semble être une ponte gelée/stérile au sein de l'Etang des Noës, plan d'eau localisé à moins de 50 m du secteur Centre-Beaumanoir. La mise en évidence de nombreux spécimens au stade larvaire et d'une potentielle ponte constitue une preuve de la reproduction certaine de ce batracien dans ce plan d'eau, qui lui est donc propice. En effet, cette espèce se retrouve dans des biotopes très diversifiés, que ce soit concernant les milieux aquatiques de reproduction (lacs, étangs, zones lentes des rivières, fossés, prairies humides, etc.) comme les milieux terrestres d'estivage et/ou d'hivernage (zones arrières-littorales, prairies et forêts de plaine, etc.) ;
- la **Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)**, grâce aux dires d'un propriétaire privé situé dans le secteur Nationale Duguesclin, au niveau d'un jardin arboré et présentant de nombreux micro-habitats propices à la phase terrestre de cette espèce plutôt inféodée aux milieux boisés frais et humides. D'après cet informateur, il y a deux ans et auparavant il retrouvait régulièrement des spécimens enfouis dans la litière dans son jardin, et particulièrement en pied de gouttières. Aucune information concernant sa reproduction n'a toutefois été mise en exergue. L'amphibien étant connu dans la bibliographie communale et ayant fait l'objet d'observations plutôt récentes dans l'un des périmètres d'étude, il est donc considéré présent à minima en phase terrestre dans le site d'étude.
- le **Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*)**, avec au moins 2 individus adultes contactés au sein de l'Etang des Noës, dont 1 femelle gravide, permettant ainsi d'attester de la reproduction certaine de cet amphibien dans ce milieu aquatique. En effet, il s'agit d'une espèce plutôt ubiquiste qui fréquente des habitats assez variés : mares, étangs, ornières, ruisseaux forestiers, canaux, abreuvoirs, etc. pour la reproduction et prairies, bocage, forêts, etc. pour la phase terrestre. Le milieu aquatique dans lequel a été identifiée l'espèce lui est donc propice, ainsi que davantage de points d'eau susceptibles d'être présents ponctuellement au sein de jardins de particuliers en secteur de renouvellement urbain ;
- le **Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)**, via l'identification d'au moins 2 individus au stade adulte au sein de l'Etang des Noës. Au même titre que pour le complexe des Grenouilles vertes, aucun indice

de reproduction avérée n'a été mis en évidence, cependant les plans d'eau présents au sein et à proximité immédiate des périmètres d'étude sont également considérés comme propices pour cet amphibien, au regard de sa plasticité écologique. L'espèce occupe une vaste gamme d'habitats aquatiques pour sa reproduction et a besoin d'habitat terrestre pour se réfugier sous des pierres ou des souches par exemple, généralement proches du lieu de naissance.

Il est important de préciser que l'hiver 2022/2023 a connu une sécheresse importante qui n'a pas été en faveur des espèces batrachologiques de manière générale. En effet, ce phénomène lié à une pluviométrie extrêmement faible et apparaissant dans la continuité de 2021 et 2022 (années également considérées sèches) a eu pour effet d'assécher les petites zones humides et ainsi faire disparaître la vie aquatique. La présence de gelées tardives n'a également pas été en faveur des amphibiens cet hiver et ce printemps, en témoigne la faible abondance batrachologique contactée sur les secteurs d'étude. L'année 2024 en revanche a été marquée par une importante pluviométrie au cours de l'hiver et du printemps, ce qui a été en faveur des milieux aquatiques/humides et des amphibiens qui en dépendent pour leur reproduction, et a donc permis de palier aux mauvaises conditions météorologiques des années passées.

Tableau 23 : Espèces d'amphibiens recensées sur les secteurs d'étude

Nom scientifique	Nom français	Prot° Nat.	Dir. Euro.	ZNIEFF	Resp. rég.	LR Rég.	LR Nat.	Enjeu
Ichthyosaura alpestris	**Triton alpestre**	Art.3	-	OUI	Mineure	NT	LC	Faible
Lissotriton helveticus	**Triton palmé**	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Pelophylax lessonae	**Grenouille de Lessona**	Art.2	Ann.IV	OUI	Modérée	DD	NT	Faible
Pelophylax kl. esculentus	**Grenouille verte commune**	Art.4	-	-	Mineure	DD	NT	Faible
Pelophylax ridibundus	**Grenouille rieuse**	Art.3	-	-	Non renseignée	NA	LC	Très faible
Rana temporaria	**Grenouille rousse**	Art.4	-	-	Mineure	NT	LC	Faible
Salamandra salamandra	**Salamandre tachetée**	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible

Complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax* sp.)

ZNIEFF : espèce déterminante des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique en région Bretagne (DREAL, 2021).
Resp. rég. : niveau de responsabilité biologique régionale pour la conservation de chaque espèce batrachologique de Bretagne (Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Reptiles & Batraciens de Bretagne, 2015)
Prot° Nat. : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Directive Euro : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages
LR Rég. : Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Reptiles & Batraciens de Bretagne (2015)
LR Nat. : Liste rouge des Amphibiens de France métropolitaine (2015).

Catégories UICN :

CR	en danger critique	**LC**	préoccupation mineure
EN	en danger	**DD**	données insuffisantes
VU	vulnérable	**NA**	non applicable
NT	quasi-menacé	**NE**	non évalué

Le complexe des Grenouilles vertes regroupe 3 espèces dont la distinction ne peut être réalisée que génétiquement ou sur des critères acoustiques (chant des mâles reproducteurs). Ces trois espèces forment un complexe où la Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*) est un taxon hybride issu du croisement entre la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*) et la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) (Grosselet, Gouret & Dusoulier, 2011). En raison de la complexité d'identification et de l'incertitude sur la détermination liée à la pollution génétique (hybridation) forte au sein du complexe des Grenouilles vertes, la souche "pure Grenouille de Lessona" est devenue difficile à repérer. Toutefois, l'espèce semble fréquenter préférentiellement des milieux dont la pression anthropique est faible et dont les fonctionnalités hydrauliques sont préservées (marais, tourbières, mares prairiales en milieu bocager, richement végétalisées tant en pleine eau que sur les rives, etc.). Les points d'eau situés au sein et aux abords des périmètres d'étude semblent donc très peu favorables pour la Grenouille de Lessona, excluant de fait sa présence.

A noter que trois espèces d'amphibiens contactées par DERVENN en 2018 sur le secteur de la Réauté n'ont pas été identifiées par THEMA en 2022-2024, toutefois au regard des espèces considérées et de la présence de milieux propices à ces espèces dans le périmètre d'étude de la Réauté, ces dernières sont considérées comme potentielles sur ce secteur. Il s'agit du Crapaud épineux, du Triton palmé et de la Salamandre tachetée.

En revanche, la prise en compte de ces espèces dans les enjeux écologiques n'engendre pas de modification particulière :

- le Crapaud épineux est protégé en France, mais ne possède pas de statuts de conservation défavorables à l'échelle nationale ni régionale, c'est pourquoi son enjeu local de conservation est considéré très faible ;
- le Triton palmé a été identifié en marge des secteurs de renouvellement urbain (étang des Noës), où il est donc considéré potentiel. Au regard de ses statuts de protection et de conservation, cet amphibien présente un très faible enjeu local de conservation ;
- la Salamandre tachetée est considérée présente au sein des secteurs de renouvellement urbain, et au regard de ses statuts de protection et de conservation, l'espère possède un très faible enjeu de conservation.

Ces espèces potentielles seront à prendre en compte pour l'évaluation des impacts du projet afin de considérer des incidences du projet de ZAC multi-sites de la manière la plus exhaustive possible.

4.3.6.5.2.4 Evaluation des enjeux batrachologiques

A l'échelle du périmètre d'étude immédiat, les enjeux batrachologiques se concentrent sur la mare ombragée du secteur de la Réauté qui constitue un habitat de reproduction potentielle pour le groupe d'espèces recensé, à savoir le complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax* sp., hors Grenouille de Lessona), ainsi que pour d'autres espèces ubiquistes connues dans la bibliographie telles que le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Parmi ces espèces, la Grenouille verte commune (*Pelophylax kl. esculentus*), espèce potentiellement présente, est quasi-menacée en France.

Toutes les espèces d'amphibiens sont protégées (à des degrés divers), inscrites à l'article 2, 3 ou 4 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. L'article 2 concerne la protection des individus, des œufs et de leurs habitats (sites de reproduction et aires de repos des animaux), tandis que l'article 3 concerne la protection des spécimens et des œufs (les sites de reproduction et de repos ne sont pas concernés), et l'article 4 interdit la mutilation des spécimens.

La mare et les éléments bocagers (secteur de la Réauté), mais aussi les parcs et jardins susceptibles de présenter des points d'eau artificialisés voire semi-naturels (secteurs de renouvellement urbain) sont favorables à l'accueil des amphibiens en phase terrestre (estivage, hivernage), à condition que ces derniers soient situés à proximité d'un milieu aquatique propice pour leur reproduction. Ces milieux constituent donc un enjeu faible à ce titre.

Au regard des espèces contactées (Grenouille rousse, Grenouille du genre *Pelophylax sp.*, Salamandre tachetée, Triton alpestre et Triton palmé), des espèces potentielles (Crapaud épineux et Grenouille agile contactés par DERVENN en 2019) et des habitats identifiés au sein des secteurs d'étude, les milieux terrestres et aquatiques propices à la réalisation du cycle biologique des amphibiens possèdent un enjeu faible. Les milieux non favorables tels que les secteurs imperméabilisés et les cultures présentent quant à eux un enjeu très faible pour ce taxon.



Grenouille verte (Pelophylax sp.)



Triton alpestre (Ichthyosaura alpestris)



Têtards de Grenouille rousse (Rana temporaria)



Vieille ponte de Grenouille rousse (Rana temporaria)

Figure 100 : Observations d'amphibiens au sein du périmètre d'étude

La localisation des amphibiens contactés et de leurs habitats est présentée au sein des Figure 102, Figure 103 et Figure 104, à partir de la page 185.

4.3.6.5.3 Reptiles

4.3.6.5.3.1 Bibliographie

- **Données communales**

Concernant les reptiles, 6 espèces sont connues sur la commune de Thorigné-Fouillard, selon Faune-France, Faune-Bretagne, Biodiv' Bretagne et l'INPN (cf. Annexe 2 page 551).

Toutes les espèces inventoriées sur cette commune figurent sur l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection :

- La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et la Vipère péliade (*Vipera berus*), au titre de l'article 2 (protection des individus, des œufs ainsi que leurs habitats) ;
- Le Lézard vivipare (*Lacerta vivipara*) et l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), inscrit à l'article 3 (interdit de détenir, transporter, naturaliser ou vendre des spécimens prélevés).

Au regard de la mosaïque d'habitats identifiée au sein des différents périmètres d'étude (haies bocagères, mare, parcs et jardins, secteurs artificialisés, etc.) favorable à la présence de reptiles, des espèces relativement ubiquistes comme la Couleuvre helvétique, le Lézard des murailles ou l'Orvet fragile sont susceptibles de fréquenter les secteurs du périmètre d'étude.

- **Données issues de l'étude d'impact de Dervenn datant de 2019 (secteurs Réauté, Nationale Duguesclin et Centre-Beaumanoir)**

Pour rappel, des inventaires faunistiques ont déjà été réalisés au printemps 2018 sur le secteur élargi de la Réauté ainsi que sur les secteurs Nationale Duguesclin et Centre-Ville-Beaumanoir. Les secteurs avaient alors fait l'objet de recherches approfondies afin de détecter d'éventuels individus ou des marqueurs de présence (mues, cadavres…), et des plaques à reptiles ont été posées dans des habitats favorables (pieds de haies colonisés par des ronces et exposés).

Au total, 3 espèces de reptiles ont été contactées au sein et à proximité immédiate du secteur élargi de la Réauté, parmi lesquelles 1 seule espèce a été identifiée dans le nouveau secteur de la Réauté : le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Il s'agit d'un reptile ubiquiste, car on le retrouve dans un grand nombre d'habitats différents (haies, fourrés, lisières boisées, espaces rudéraux et artificialisés, etc.). On la retrouve notamment dans des milieux anthropiques, cette espèce étant fortement commensale à l'Homme. Elle est donc toujours potentiellement présente au sein du secteur de la Réauté, ainsi qu'au sein des autres périmètres d'étude. Les 2 autres espèces de reptiles identifiées au cours des prospections réalisées par Dervenn en 2018, à savoir la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) et l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), ont été contactées à 900 m sud-est du secteur de la Réauté, à proximité d'un petit cours d'eau. Ces reptiles relativement communs occupent une grande variété de milieux et sont également susceptibles d'être retrouvés au sein des différents secteurs d'étude du projet.

Au regard des espèces communes observées en 2018 (contacts exclusivement sur le secteur élargi de la Réauté) et des habitats qui composent les différents périmètres d'étude, la Couleuvre helvétique, le Lézard des murailles et l'Orvet fragile sont toujours susceptibles de fréquenter les secteurs. La présence d'une mosaïque d'habitats au sein des différents périmètres d'étude est favorable pour l'ensemble du cycle biologique de ces reptiles relativement ubiquistes.

4.3.6.5.3.2 Protocole de terrain

Les prospections relatives aux reptiles ont eu lieu en journée au cours des campagnes menées en 2022-2023 puis en 2024. Par ailleurs, tout contact de reptiles réalisé au cours d'autres inventaires spécifiques est également relevé.

Les milieux ont été analysés en termes de fonctionnalité des domaines vitaux des espèces de reptiles susceptibles d'être présentes. Au sein des périmètres d'étude, toutes les barrières naturelles (haies, fourrés, etc.) et anthropiques (chemins d'accès, murets, matériaux exposés, etc.) ont ainsi été repérées, puis prospectées longitudinalement à faible allure pour maximiser les chances de découverte, en se plaçant du côté exposé aux rayons du soleil. En effet, les zones de bordure ou écotones, tels que les lisières, les haies,

bords de chemins, etc. correspondent exactement aux besoins des reptiles (abri, exposition, ressources trophiques).

4.3.6.5.3.3 Résultats des inventaires

Les campagnes d'inventaire ont permis de recenser **2 espèces de reptiles** dans les périmètres d'étude.

Les recherches ciblées le long des écotones favorables dans de bonnes conditions météorologiques ont permis l'observation d'une espèce de reptile : le **Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)**. Cette espèce a été contactée au sein du secteur de la Réauté et de Nationale Dugueslin, cependant il est fortement susceptible d'être présent dans les autres secteurs d'étude. En effet, certains habitats présents sont particulièrement favorables à sa présence, notamment les haies bocagères, les parcs et jardins, où les places de chauffe et de refuge sont nombreuses, ainsi que les zones anthropiques telles que les murets en pierre, les bâtis et les zones rudérales.

De plus, la présence de l'**Orvet fragile (*Anguis fragilis*)** a été renseignée par le propriétaire d'une maison localisée au sein du secteur Centre-Beaumanoir, à partir d'une observation datant de quelques années (mais non réitérée depuis). Néanmoins, au regard de l'ubiquité de l'espèce et de la présence de milieux qui lui sont favorables, notamment les parcs et jardins urbains et les lisières de haies bocagères, ce reptile est considéré présent au sein des différents périmètres d'étude.

Au total, seulement 2 spécimens de Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) ont été observés à l'issue des campagnes de prospection réalisées entre 2022 et 2024, et 1 unique mention de l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) via le témoignage d'un riverain (*cf.* Figure 103 page 186).

Tableau 24 : Espèces de reptiles recensées sur les secteurs d'étude

Nom scientifique	Nom français	ZNIEFF	Resp. rég.	Prot° Nat.	Dir. Euro.	LRR	LRN	Enjeu
Anguis fragilis	**Orvet fragile**	-	Mineure	Art.3	-	LC	LC	Très faible
Podarcis muralis	**Lézard des murailles**	OUI	Mineure	Art.2	Ann.IV	DD	LC	Faible

ZNIEFF : espèce déterminante des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique en région Bretagne (DREAL, 2021).
Resp. rég. : niveau de responsabilité biologique régionale pour la conservation de chaque espèce herpétologique de Bretagne (Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Reptiles & Batraciens de Bretagne, 2015)
Prot° Nat. : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Directive Euro : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages
LRR : Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Reptiles & Batraciens de Bretagne (2015)
LRN : Liste rouge des Reptiles de France métropolitaine (2015).

Catégories UICN :

CR	en danger critique	**LC**	préoccupation mineure
EN	en danger	**DD**	données insuffisantes
VU	vulnérable	**NA**	non applicable
NT	quasi-menacé	**NE**	non évalué

A noter que deux espèces de reptiles contactées par DERVENN en 2018 sur le secteur de la Réauté n'ont pas été identifiées par THEMA en 2022-2023, toutefois au regard des espèces considérées et de la présence de milieux propices à ces espèces dans le périmètre d'étude de la Réauté, ces dernières sont considérées comme potentielles sur ce secteur. Il s'agit de la Couleuvre helvétique et de l'Orvet fragile. En revanche, la prise en compte de ces espèces dans les enjeux écologiques n'engendre pas de modification particulière :

- la Couleuvre helvétique est protégée en France mais ne possède aucun statut de conservation défavorable, que ce soit à l'échelle nationale comme régionale. Ainsi un très faible enjeu local de conservation est attribué à cette espèce et à ses habitats (haies bocagères, zones humides, parcs et jardins potentiellement, etc.).
- l'Orvet fragile a été identifié au sein de l'un des secteurs de renouvellement urbain, et est donc d'ores-et-déjà considéré comme potentiel sur l'ensemble des secteurs de renouvellement urbain ainsi que sur le secteur agricole de la Réauté. Au regard de ses statuts de protection et de conservation, cet amphibien présente un très faible enjeu local de conservation.

Ces espèces potentielles de reptile seront à prendre en compte pour l'évaluation des impacts du projet afin de considérer les incidences du projet de ZAC multi-sites de la manière la plus exhaustive possible.

4.3.6.5.3.4 Evaluation des enjeux herpétologiques

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), recensé au sein du secteur de la Réauté et de Nationale Duguesclin, ainsi que l'Orvet fragile (Anguis fragilis), mentionné dans le secteur Centre-Beaumanoir, sont communs : ils ne sont à ce jour pas menacés en France ni en Bretagne. Le Lézard des murailles bénéficie toutefois d'une protection stricte sur l'ensemble du territoire européen (via l'annexe IV de la Directive « Habitats ») et est déterminant de ZNIEFF en Bretagne.

Ces espèces figurent toutefois aux articles 2 (notamment le Lézard des murailles et la Couleuvre helvétique potentielle) et 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. L'article 2 concerne la protection des spécimens et des œufs et interdit également « la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ». L'article 3 concerne quant à lui la protection des spécimens et des œufs (les sites de reproduction et de repos ne sont pas concernés).

Dans le cas présent, les éléments auxquels s'appliquent ces interdictions sont les haies bocagères, les parcs et jardins, mais aussi les zones artificialisées telles que les zones rudérales ou encore les bâtis (pour le Lézard des murailles exclusivement).

Il est cependant à noter que, au regard de l'absence de pose de plaques à reptiles et des prospections naturalistes qui n'ont pu être menées exhaustivement sur l'intégralité des périmètres de renouvellement urbain (mais sur environ 75% du foncier tout de même), il ne peut être exclue la présence de davantage d'espèces de reptiles connues dans la bibliographie. Ainsi, la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) est susceptible de fréquenter la mosaïque d'habitats identifiée dans les différents secteurs d'étude (haies bocagères, parcs et jardins, milieux frais et humides, zones rudérales, etc.). Il est à noter toutefois que, si cette espèce devait s'avérer présente sur les périmètres d'étude, elle n'engendrerait pas d'enjeu herpétologique supplémentaire (l'espèce étant protégée mais non menacée en France ni en Bretagne).

Au regard des habitats et des espèces de reptiles identifiées au sein du périmètre d'étude (le Lézard des murailles et l'Orvet fragile, espèces avérées, ainsi que la Couleuvre helvétique, espèce potentielle), les milieux propices au développement de ce taxon revêtent un faible enjeu de conservation local.



Lézard des murailles (Podarcis muralis)



Orvet fragile (Anguis fragilis)

(Source : THEMA Environnement, photographies prises hors sites)

Figure 101 : Espèces identifiées au sein des périmètres d'étude

La localisation des reptiles contactés et de leurs habitats est présentée au sein des Figure 102, Figure 103 et Figure 104, à partir de la page 185.

LOCALISATION DE L'HERPÉTOFAUNE ET DE SES HABITATS (1/3)



Figure 102 : Localisation de l'herpétofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 2a et 2b

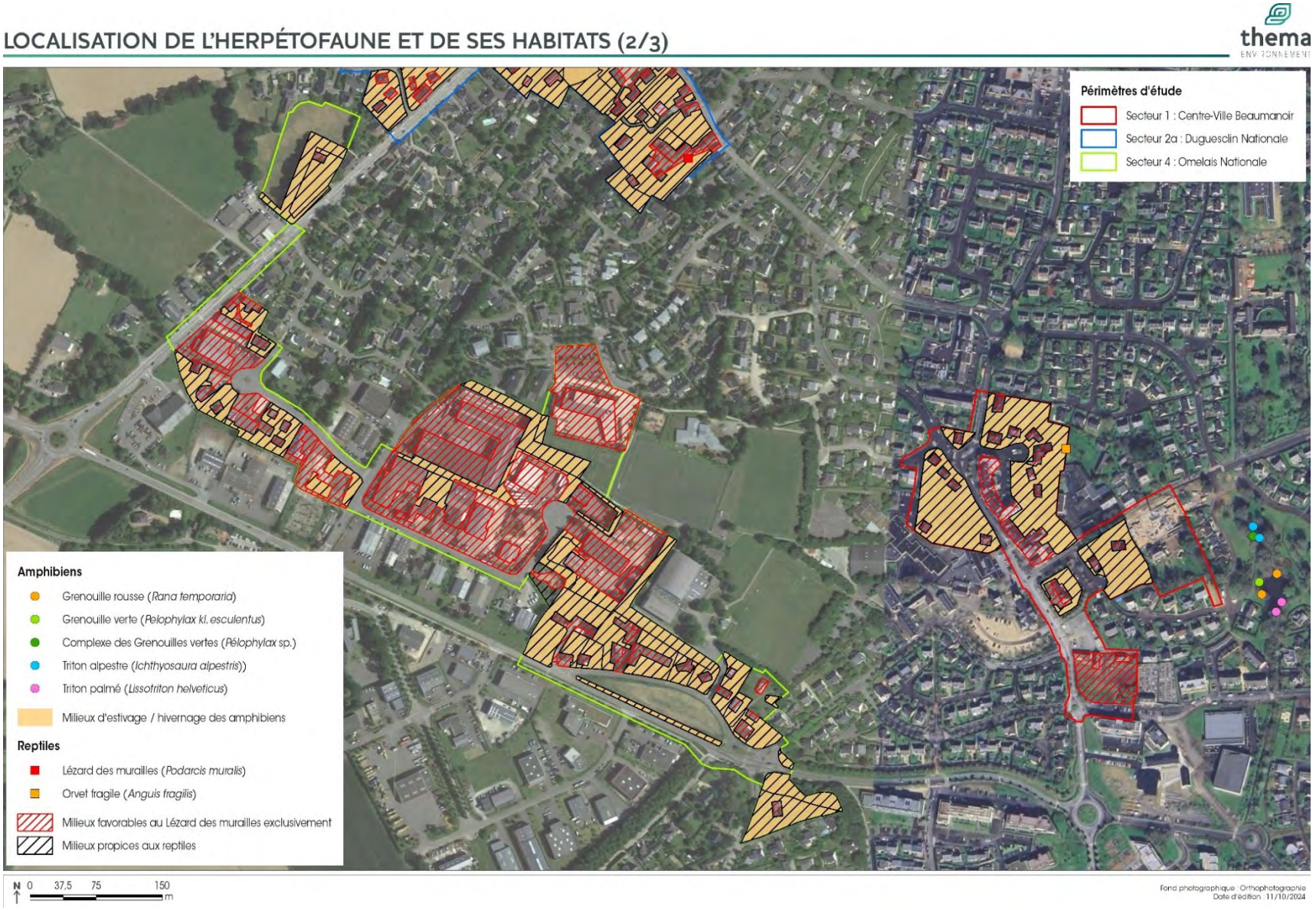


Figure 103 : Localisation de l'herpétofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 1 et 4

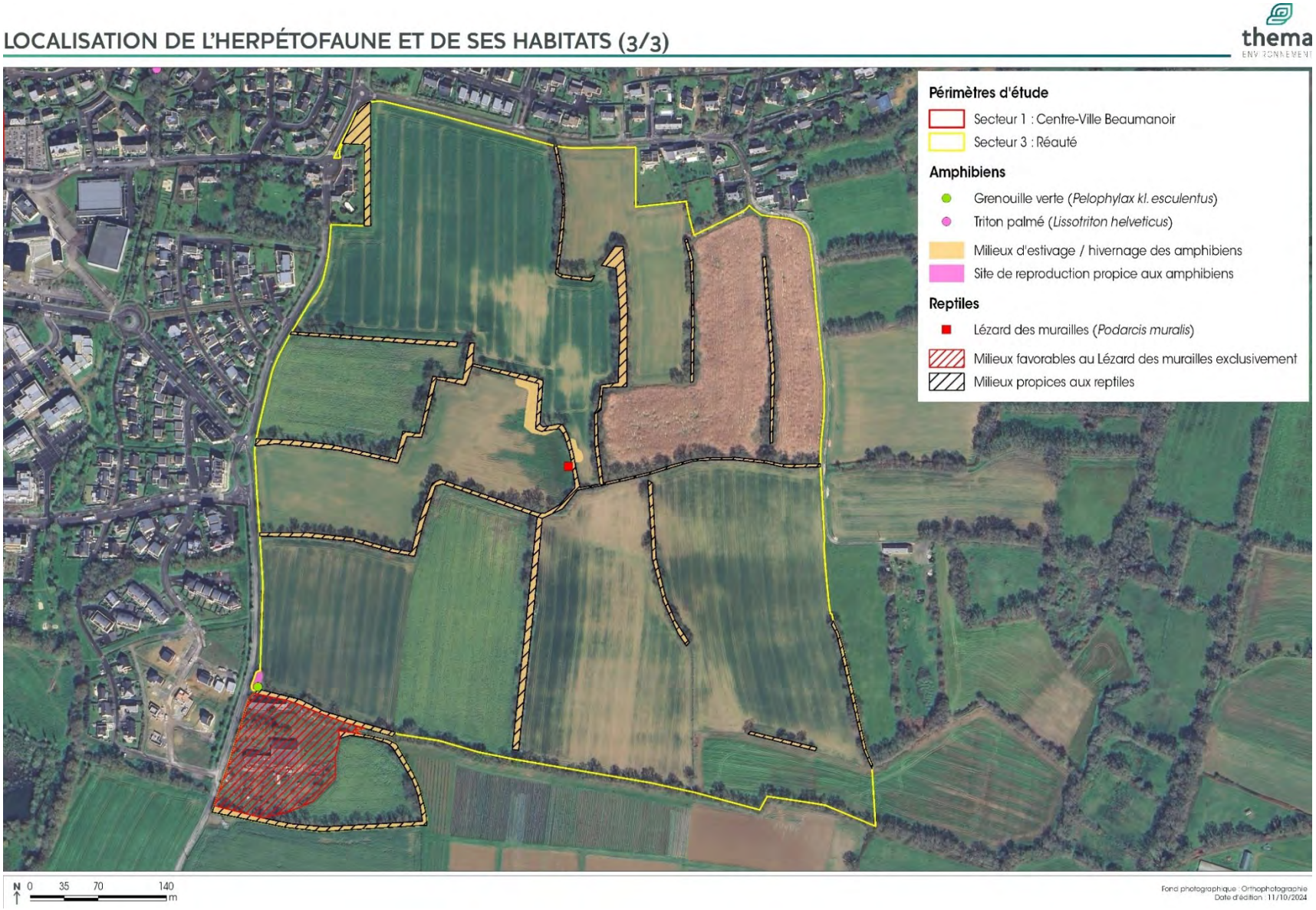


Figure 104 : Localisation de l'herpétofaune patrimoniale et de ses habitats sur le secteur 3

4.3.6.5.4 Oiseaux

4.3.6.5.4.1 Bibliographie

- **Données communales**

Les bases de données de Faune-France, Faune-Bretagne, Biodiv' Bretagne et de l'Inventaire Nationale du Patrimoine Naturel (INPN) répertorient 94 espèces d'oiseaux sur la commune de Thorigné-Fouillard (cf. Annexe 2 page 551).

Parmi ces espèces, plusieurs cortèges sont représentés :

- Cortège des milieux boisés et arborés (Faucon hobereau, Sitelle torchepot, Pic épeichette, Roitelet à triple bandeau…) ;
- Cortège des milieux ouverts (Vanneau huppé, Alouette lulu, Pipit farlouse…) ;
- Cortège des milieux semi-ouverts (Fauvette des jardins, Bruant jaune, Linotte mélodieuse…) ;
- Cortège des milieux humides (Grand Cormoran, Bécassine des marais, Chevalier culblanc, Héron cendré…) ;
- Cortège des milieux anthropiques (Pigeon biset, Hirondelle rustique, Martinet noir, Moineau domestique…) ;
- Cortège d'espèces généralistes (Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Fauvette à tête noire…).

Du point de vue réglementaire, 71 des espèces recensées sont protégées au niveau national au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Du point de vue conservation, 46 espèces recensées dans la bibliographie sont des espèces nicheuses (probable ou certaine) sur la commune. Parmi elles, 2 espèces ont un statut défavorable (NT, VU, EN ou CR) seulement en région Bretagne, 11 espèces seulement à l'échelle de la France et 1 (le Bruant jaune) à un statut défavorable aux deux échelles. De plus, 3 des espèces considérées nicheuses sur le territoire communal sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.

Parmi l'ensemble des espèces répertoriées dans la bibliographie communale et au regard des habitats identifiés au sein du périmètre d'étude, la majorité des espèces patrimoniales sont susceptibles d'être présentes à l'exception des espèces strictement inféodées aux grands milieux aquatiques, aux grandes parcelles de monocultures intensives et aux massifs forestiers.

- **Données issues de l'étude d'impact de Dervenn datant de 2018 (secteurs Réauté, Nationale Duguesclin et Centre-Beaumanoir)**

Pour rappel, des inventaires faunistiques ont déjà été réalisés au printemps 2018, cependant il semblerait que les campagnes visant l'avifaune n'ont seulement été réalisées qu'au sein du secteur élargi de la Réauté. La méthode semi-quantitative de type IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) a été employée, consistant à noter tous les contacts visuels et sonores obtenus au niveau de chaque point d'écoute (8 points d'écoute réalisés par campagne, 2 campagnes effectuées soit 16 IPA exécutés).

Au total, 41 espèces d'oiseaux ont été contactées, parmi lesquelles 35 sont considérées nicheuses (possible, probable ou certaine) au sein du secteur de la Réauté. Ces espèces appartiennent aux cortèges des espèces généralistes (Accenteur mouchet, Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire, etc.), des milieux semi-ouverts (Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, etc.), des milieux aquatiques (Canard colvert) et des milieux anthropiques (Moineau domestique.). Seules 5 espèces considérées nicheuses au sein du secteur d'étude présentent un statut de conservation défavorable, entraînant de fait un enjeu local de conservation : le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, la Linotte mélodieuse, le Tarier pâtre et le Verdier d'Europe.

Au regard des espèces relativement communes identifiées en 2018 sur le secteur élargi de la Réauté et des habitats qui composent ce périmètre d'étude, l'ensemble des espèces mentionnées en 2018 sont susceptibles de fréquenter le secteur, y compris les espèces patrimoniales.

4.3.6.5.4.2 Protocole de terrain

L'inventaire ornithologique est basé sur l'observation directe des oiseaux, et sur le recensement des mâles chanteurs (sessions d'écoutes). Cet inventaire des espèces d'oiseaux a été complété par la détection d'indices de présence sur les périmètres d'étude (nids, œufs prédatés, plumes, ossements, pelotes de réjection pour les espèces nocturnes notamment, etc.). Les prospections ornithologiques ont été effectuées essentiellement en matinée, et complétées par les recherches d'indices le reste de la journée.

Dans la mesure du possible, le statut de chaque espèce sur les secteurs d'étude (de passage, nicheur possible/probable/certain, etc.), a été évalué sur la base des critères habituellement utilisés dans les atlas de répartition (période d'observation, indices de reproduction, etc.). Les modalités d'utilisation des différents milieux des périmètres (alimentation, reproduction, etc.) ont également été étudiées.

En période nuptiale (*i.e.* période de nidification ; mars - juillet), les prospections pour ce taxon sont propices pour appréhender les enjeux liés aux oiseaux nicheurs, puis pour mettre en exergue la sensibilité des milieux vis-à-vis de ce taxon. L'inventaire de l'avifaune nicheuse s'est basé sur l'observation directe des oiseaux, et sur le recensement des mâles chanteurs (points d'écoute) ; la méthode standardisée des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) a été appliquée sur l'aire d'étude. Cette méthode est utile pour la détection des oiseaux nicheurs moins visibles tels les passereaux, que leur chant met plus facilement en évidence. La méthode consiste, au cours de deux sessions distinctes de comptage, à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant 10 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Un premier en début de printemps afin de prendre en compte les espèces sédentaires et les migratrices précoces, le second plus tard en saison afin de capter les nicheurs plus tardifs. Au total, 5 points d'inventaires IPA ont été réalisés en 2022 sur le secteur de la Réauté, puis 11 points d'écoute IPA ont été effectués en 2024 sur les secteurs de renouvellement urbain (cf. Figure 105 page suivante). Ces points ont préférentiellement été effectués dans les trois heures qui suivent le lever du soleil (activité maximale des chanteurs pour la plupart des espèces), et complétées par les recherches d'indices le reste de la journée.

Des écoutes crépusculaires et nocturnes ont par ailleurs été réalisées lors de cette période afin de détecter la présence éventuelle de rapaces nocturnes sur les secteurs d'étude et ses abords, via la réalisation du protocole national supervisé par le CNRS de Chizé : cumul de phases d'écoutes passives à des phases de « repasse », qui consistent en la diffusion des chants et cris des espèces cibles pour provoquer une réaction. Au total, 8 points d'écoute rapaces nocturnes ont été réalisés au sein des périmètres d'étude (cf. Figure 105 page suivante).

En période internuptiale (*i.e.* en dehors de la période de nidification), les prospections pour ce taxon sont propices pour appréhender les enjeux liés aux oiseaux migrateurs et hivernants. Ainsi, toutes les espèces vues, entendues ou décelées grâce à des indices de présence (plumes, restes de nids, cadavres…) ont été recensées. Les secteurs d'étude ont été parcourus à pied afin de localiser d'éventuels dortoirs ou des oiseaux en mouvements quittant leurs dortoirs pour rejoindre des zones d'alimentation, ainsi que pour détecter des groupes d'oiseaux en déplacement. Le repérage des oiseaux s'est effectué à l'œil nu, et l'identification a été réalisée majoritairement à l'aide de jumelles ou aux cris.

Tableau 25 : Indices de nidification
Source : Atlas des oiseaux nicheurs de France

	Codes en France	Libellé
Nidification possible	2	Présence dans son habitat durant sa période de nidification
	3	Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction
Nidification probable	4	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification
	5	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle
	6	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes
	7	Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos)
	8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours
	9	Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main)
	10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics)
Nidification certaine	11	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
	12	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison
	13	Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
	14	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
	15	Adulte transportant un sac fécal
	16	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification
	17	Coquilles d'œufs éclos
	18	Nid vu avec un adulte couvant
	19	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus)

Pour rappel, environ 75% des secteurs de renouvellement urbain ont pu être investigués correctement. Concernant les propriétés privées restantes, seules des prospections depuis la voie publique ont pu y être effectuées. A noter que les inventaires ont tout de même permis de rendre compte des enjeux avifaunistiques des différents secteurs d'étude.

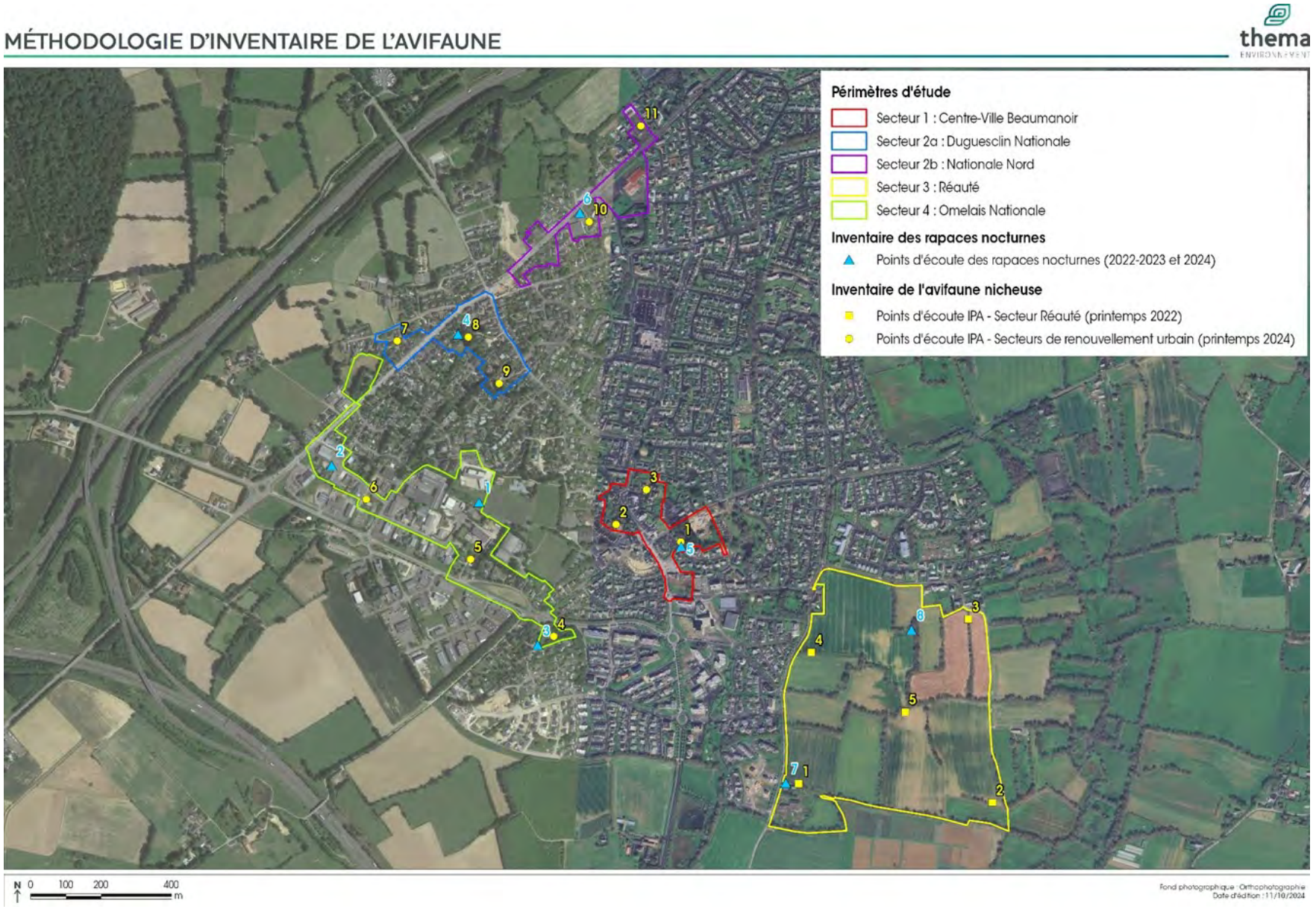


Figure 105 : Localisation des points d'écoute méthodologiques réalisés pour l'étude de l'avifaune

4.3.6.5.4.3 Résultats des inventaires

Les prospections ornithologiques réalisées sur le site ont permis de recenser **54 espèces d'oiseaux** au sein et aux abords des différents secteurs d'étude, dont 47 espèces contactées au niveau du secteur de la Réauté, 31 espèces au sein des secteurs Centre-Ville - Beaumanoir et Nationale-Duguesclin, 28 espèces au sein du secteur Omelais-Nationale et 24 au sein du secteur Nationale Nord (cf. Tableau 26 page 196).

Différents cortèges d'espèces avifaunistiques peuvent être distingués :

- **Les espèces généralistes :** il s'agit des espèces qui ne montrent pas de spécialisation particulière vis-à-vis d'un habitat. Elles sont susceptibles de fréquenter aussi bien des milieux naturels comme le bocage ou les boisements, que des espaces plus anthropisés comme les parcs et jardins. Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, les espèces recensées sont : la Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), la Corneille noire (*Corvus corone*), le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*), la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Geai des chênes (*Garrulus glandarius*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), la Mésange charbonnière (*Parus major*), le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), la Pie bavarde (*Pica pica*), le Pic vert (*Picus viridis*), l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), le Serin cini (*Serinus serinus*), l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*),le Merle noir (*Turdus merula*) et la Grive musicienne (*Turdus philomelos*).
- **Les espèces à tendance arboricole**, qui nichent préférentiellement dans les habitats pourvus d'arbres et par extension dans les habitats bocagers (haies bocagères) : la Buse variable (*Buteo buteo*), le Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), le Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*), le Coucou gris (*Cuculus canorus*), le Pic épeiche (*Dendrocopos major*), la Mésange huppée (*Lophophanes cristatus*), le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*), la Sittelle torchepot (*Sitta europaea*), la Chouette hulotte (*Strix aluco*), le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*) et la Grive draine (*Turdus viscivorus*) ;
- **Les espèces des milieux bâtis :** ce cortège regroupe les espèces des milieux anthropiques (maisons, fermes, etc.) et les espèces qui s'adaptent aux aménagements paysagers urbains : le Martinet noir (*Apus apus*), le Pigeon biset (*Columba livia*), l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), le Moineau domestique (*Passer domesticus*), le Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*) et l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) ;
- **Les espèces des milieux semi-ouverts** : ce cortège regroupe les espèces fréquentant les habitats arbustifs (ligneux de faible hauteur, fourrés, lisières arbustives). Les espèces concernées sont : le Bruant zizi (*Emberiza cirlus*), l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*), le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*), la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et la Fauvette grisette (*Sylvia communis*) ;
- **Les espèces des milieux ouverts** : ce cortège comprend les espèces qui apprécient les milieux sans végétations ligneuses, comme peuvent l'être les grandes parcelles de monocultures intensives, voire les parcelles ouvertes avec néanmoins la présence en marge de milieux arbustifs (ligneux de faible hauteur, fourrés, lisières arbustives, etc.). Sont compris dans ce cortège : le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), l'Œdicnème criard (*Oedicnemus burhinus*), le Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*) et le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*).
- **Les espèces des zones humides**, qui nichent préférentiellement au sein ou à proximité immédiate de milieux aquatiques/humides et qui sont présents dans une large gamme d'habitats en alimentation, voire en période internuptiale : le Héron cendré (*Ardea cinerea*), la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) et l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*).

A noter que certaines espèces d'oiseaux nicheurs contactées par DERVENN en 2018 sur le secteur de la Réauté n'ont pas été identifiées par THEMA en 2022-2023, toutefois au regard des espèces considérées et de la présence de milieux qui leurs sont propices dans le périmètre d'étude de la Réauté, ces dernières sont considérées comme potentielles sur ce secteur. Sont concernées les espèces suivantes : le Canard colvert, la Fauvette des jardins, la Grive draine et le Pigeon colombin. En revanche, la prise en compte de ces espèces dans les enjeux écologiques n'engendre pas de modification particulière :

- le Canard colvert, la Grive draine et le Pigeon colombin ne sont ni protégés ni menacés en France comme en Bretagne, ils n'engendrent donc aucun enjeu particulier.
- la Fauvette des jardins est protégée en France et « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale (« DD » sur liste rouge régionale), ce qui engendre un enjeu local de conservation faible au niveau de ses habitats, à savoir les haies bocagères.

Ces espèces potentielles ne sont pas présentées dans le tableau ci-avant, toutefois elles seront à prendre en compte pour l'évaluation des impacts du projet afin de considérer les incidences du projet de ZAC multi-sites de la manière la plus exhaustive possible.

Statut règlementaire

Parmi toutes les espèces d'oiseaux inventoriées, 40 sont protégées au niveau national au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Deux espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages) : l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) et l'Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*).

Statut de conservation

Le statut de conservation des espèces observées lors des inventaires a été déterminé à partir de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France (2016) ainsi que la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne (2015) :

- Espèces au statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France :
  - 6 espèces « vulnérables » (**VU**) : le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le Serin cini (*Serinus serinus*), la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) ;
  - 7 espèces « quasi-menacées » (**NT**) : l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), l'Hirondelle rustique (Hirundo rustica), le Martinet noir (*Apus apus*), la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) et le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)
- Espèces au statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Bretagne :
  - 2 espèces « vulnérables » (**VU**) : le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*) et le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) ;
  - 1 espèce « quasi-menacée » (**NT**) : l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*).

Aussi, il est à noter la présence de **8 espèces déterminants de ZNIEFF en région Bretagne :** l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*), le Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*), le Héron cendré (*Ardea cinerea*), la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), l'Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*), le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*) et le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*).

Utilisation des secteurs d'étude et utilisation des milieux

Parmi la richesse avifaunistique contactée sur l'ensemble des périmètres d'étude :

- 47 espèces ont été contactées sur le secteur de la Réauté, parmi lesquelles 42 sont considérées comme nicheuses (possibles, probables ou certaines) au sein ou à proximité immédiate du périmètre d'étude ;
- 31 espèces ont été observées sur le secteur Centre-Ville - Beaumanoir, dont toutes sont considérées comme nicheuses (possibles, probables ou certaines) au sein ou à proximité immédiate du périmètre d'étude ;
- 29 espèces ont été identifiées sur le secteur Nationale-Duguesclin, parmi lesquelles toutes sont considérées comme nicheuses (possibles, probables ou certaines) au sein ou à proximité immédiate du périmètre d'étude ;
- 28 espèces ont été contactées sur le secteur Omelais-Nationale, parmi lesquelles toutes sont considérées comme nicheuses (possibles, probables ou certaines) au sein ou à proximité immédiate du périmètre d'étude ;
- 24 espèces ont été identifiées sur le secteur Nationale Nord, parmi lesquelles toutes sont considérées comme nicheuses (possibles, probables ou certaines) au sein ou à proximité immédiate du périmètre d'étude ;

Certaines de ces espèces nicheuses présentent un intérêt patrimonial, et représentent de ce fait un enjeu local de conservation :

- Le **Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)** : on le retrouve au niveau des lisières forestières, dans le bocage ou encore en milieu anthropique dans les parcs et jardins arborés. Cette espèce a été contactée un total de 28 fois en période nuptiale dans les périmètres d'étude. Les observations ont eu lieu au niveau des haies de la Réauté et des habitations situées aux alentours de ce secteur d'étude, ainsi qu'au sein des jardins et parcs des secteurs Centre-Beaumanoir, Nationale-

Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale, ces habitats constituant des milieux favorables pour que l'espèce y effectue sa nidification. Ce passereau est considéré nicheur probable.

- Le **Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)** : rapace de petite taille qui s'accommode de nombreuses situations paysagères pour effectuer sa nidification, comme les milieux rupestres, le bocage et le bâti humain. Il a identifié au cours de 4 observations en tout, dont 2 en période nuptiale : un individu en chasse a été vu au-dessus d'une friche située dans le secteur Omelais-Nationale, ce qui indique que cet oiseau utilise les milieux ouverts du périmètre d'étude pour son alimentation, et un spécimen en vol de chasse au-dessus du secteur de la Réauté où l'espèce est susceptible d'être nicheuse possible du fait de la présence d'habitats propices à sa reproduction dans ce secteur (bocage, bâti humain).
- Le **Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*)** : passereau aux mœurs forestières d'origine, on peut également l'observer dans les parcs et jardins, vergers et autres milieux anthropisés. Il a été recensé à 2 reprises en période nuptiale au sein des strates arborées à arbustives du secteur Omelais-Nationale. Le contact dans des milieux propices à sa reproduction engendre un statut de nidification possible pour cette espèce dans le périmètre d'étude.
- L'**Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)** : oiseau d'origine inféodé aux milieux rupestres, il s'est adapté aux bâtiments et autres constructions comme les ponts, les avant-toits, les corniches, etc. Un unique individu a été contacté en vol de chasse au-dessus du secteur Centre-Ville - Beaumanoir en 2022 (et aucune fois en 2024) sans aucune mise en évidence d'indice de nidification, toutefois la présence de nombreux habitats propices à sa nidification dans le périmètre d'étude (bâtis) implique de considérer cette espèce nicheuse possible.
- L'**Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*)** : cette espèce a besoin d'espaces dégagés pour son alimentation, tels les terres agricoles, et est dépendante des constructions humaines pour y effectuer sa nidification. Au cours de la période nuptiale, ce passereau a été observé à 12 reprises en vol de chasse dont 4 fois dans le secteur de la Réauté et 6 fois au-dessus des secteurs d'étude urbanisés. Des vieux nids inoccupés sont présents dans le garage d'une maison localisée dans le secteur Omelais-Nationale, ce qui témoigne que l'espèce ne s'y reproduit plus. En revanche, des individus ont été mis en évidence visitant un site de nidification probable dans un corps de ferme localisé à proximité du secteur Nationale Duguesclin (mais en dehors). Bien qu'aucun indice de nidification n'ait été identifié récemment et/ou strictement dans un secteur d'étude, la présence de milieux favorables à cette espèce dans les différents secteurs d'étude ne permet pas d'exclure qu'elle soit nicheuse possible.
- La **Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*)** : cette espèce affectionne particulièrement les friches et les zones buissonnantes, ainsi que les milieux bocagers. Cette espèce a également besoin de zones plus ouvertes comme les prairies ou les cultures qui abritent des espèces végétales produisant des graines, base de son alimentation. Observée à 26 reprises au total dans tous les secteurs d'étude en période de reproduction, l'espèce y est considérée nicheuse probable car les haies, les fourrés ainsi que les parcs et jardins contenant une strate arbustive représentent un habitat propice pour la reproduction de ce passereau.
- Le **Martinet noir (*Apus apus*)** : passereau initialement lié aux milieux rupestres, il s'est adapté aux bâtis humains (sous les toits des vieux édifices ou dans des anfractuosités) pour nicher. Il a été contacté à 11 reprises au total, majoritairement en vol de chasse au-dessus des différents périmètres d'étude. A noter qu'au moins 9 individus ont été vus gagnant/quittant un site de nidification au niveau de l'église de Thorigné-Fouillard, ce qui indique que l'espèce y est nicheuse certaine. Il n'est toutefois pas exclu que d'autres bâtis d'une hauteur de 5m minimum présents dans le périmètre d'étude soient fréquentés en tant que site de reproduction.
- Le **Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*)** ; petit oiseau appréciant les habitats boisés, résineux principalement mais aussi mixtes, on le retrouve également en ville à la faveur des parcs et jardins. Au total, au moins 6 mâles chanteurs ont été mis en évidence au sein des milieux arborés à arbustifs (jardins) des secteurs Centre-Ville - Beaumanoir, Nationale Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale, c'est pourquoi l'espèce est considérée nicheuse possible dans ces habitats qui lui sont favorables pour la reproduction.
- Le **Serin cini (*Serinus serinus*)** : cette espèce recherche les milieux arborés à arbustifs dans lesquels elle peut nidifier et d'espaces dégagés riches en herbacées pour s'alimenter. Elle apprécie particulièrement les peuplements conifériens, c'est pourquoi on la retrouve facilement en milieu urbain avec ses parcs et jardins riches en espèces résineuses. Ainsi, 8 spécimens dont principalement des mâles chanteurs ont été mis en évidence au sein des jardins des secteurs Centre-Beaumanoir, Nationale-Duguesclin et Omelais-Nationale, ce qui atteste que cet oiseau est nicheur possible dans le périmètre d'étude.
- Le **Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*)** : ce passereau des milieux ouverts et semi-ouverts à végétation basse ou maigre et avec des buissons/arbustes denses comme les haies, les friches, les talus au bord des champs, etc. Un seul individu a été mis en évidence en marge est de la Réauté (hors AEI),

les lisières de haies notamment arbustives étant susceptibles d'être fréquentées par cette espèce pour sa nidification. Elle est donc considérée nicheuse possible dans l'aire d'étude rapprochée seulement.

- La **Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)** : : elle affectionne les paysages ouverts, riches en bois, bosquets et haies tels que les milieux bocagers présents au sein du secteur de la Réauté et de ses environs. Cette espèce a d'ailleurs été contactée 2 fois au niveau des haies bocagères situées à l'est du secteur d'étude de la Réauté, toutefois les haies bocagères situées au sein de la Réauté constituent également des habitats favorables pour la reproduction de ce colombidé patrimonial.
- Le **Verdier d'Europe (*Chloris chloris*)** : cette espèce est un oiseau des milieux arborés ouverts, feuillus ou mixtes, tels que les lisières boisées, les plantations, le bocage, mais aussi les parcs et jardins. Observée à 10 reprises au niveau des milieux arborés de tous les périmètres d'étude via le contact avec des mâles chanteurs, l'espèce trouve au sein du périmètre d'étude des milieux propices pour sa nidification.

Pour rappel, des inventaires printaniers complémentaires ont été réalisés en 2024 au sein d'approximativement 75% des secteurs urbanisés (Centre-ville - Beaumanoir, Nationale-Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale). En fonction des points d'écoute, les inventaires ont été menés depuis la voie publique ou certains jardins et espaces verts accessibles, ce qui a permis d'observer quelques sites de nidification probables à certains mais ne rend pas exhaustivement compte de l'utilisation des milieux au sein de ces secteurs urbains. Ainsi, la totalité des espèces contactées en période nuptiale et qui y trouvent des milieux propices à leur reproduction sont à minima considérées nicheuses possibles (ou probables voire certaines lorsque des indices de nidification ont pu être identifiés). De ce fait, les prospections ont tout de même permis de rendre compte de l'utilisation par les oiseaux des habitats des secteurs de façon globale, au cours de leur période de sensibilité (nidification).

De plus, il est à noter la présence de l'Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) à l'ouest du secteur Nationale Duguesclin : un mâle chanteur a été entendu dans les milieux agricoles au cours de la campagne nocturne de mars 2023, c'est pourquoi elle y est considérée nicheuse possible. Malgré une attention particulière portée à ce limicole aux mœurs nocturnes, ce dernier n'a pas été mis en évidence au sein des milieux agricoles du secteur de la Réauté.

Aussi, quelques espèces présentent un statut de nidification certaine car des spécimens ont été vus gagnant/quittant ou occupant un site de nid : c'est le cas de la Corneille noire (dont 1 nid occupé a été identifié dans une haie du secteur Omelais-Nationale), du Martinet noir (dont des individus ont été vus entrant et sortant d'anfractuosités au niveau de l'église de Thorigné-Fouillard) et du Moineau domestique (dont au moins 5 nids ont été repérés sous des toitures de maisons). Un nid a également été observé sur une poutre métallique sous un hangar, pouvant être associé à la Bergeronnette grise ou au Rougequeue noir, ces deux espèces ayant été contactées au cours des inventaires et appréciant ce type d'habitat.

En <u>période internuptiale (migration et hivernage)</u>, 41 espèces ont été contactées au sein des différents périmètres d'étude. Ces dernières ont été inventoriées au niveau de leur aire de repos (haies, parcs et jardins, milieux ouverts), en alimentation sur le site voire en transit. Aucun grand rassemblement n'a été mis en évidence au cours des investigations, mis à part quelques groupes d'une ou deux dizaines d'individus (Pipit farlouse, Mésange à longue queue et Grive draine notamment) dans les milieux agricoles de la Réauté.



Figure 106 : Exemple d'habitats propices à la reproduction des oiseaux au sein des secteurs d'étude

La liste complète des oiseaux contactés durant les différentes campagnes d'investigations et au sein des différents secteurs d'étude est présentée dans le Tableau 26 suivant.

Tableau 26 : Espèces d'oiseaux contactés au sein des différents secteurs d'étude

Nom français	Nom scientifique	Prot°. Nat.	Dir. Euro.	ZNIEFF	Resp. rég. (nich.)	LRR Nich.	LRN Nich.	Resp. rég. (migr.)	LRR Migr.	LRN Migr.	LRN Hiver.	Intérêt patrimonial	Secteurs d'observation	Utilisation des secteurs d'étude	Habitat de nidification dans l'AEI	Enjeu de conservation local retenu
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Art.3	Ann.I	OUI	Modérée	NT	LC	Non évaluée	DD	-	NA	Faible	R	A ; T (H)	-	**Très faible**
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	-	NA	Très faible	C-B, O, R	Np	Bâtis	**Très faible**
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	NA	-	Très faible	R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Buse variable	*Buteo buteo*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Très faible	R	Np	Haies bocagères	**Très faible**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Art.3	-	-	Mineure	LC	VU	Non évaluée	DD	NA	NA	Modéré	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, parcs et jardins	**Modéré**
Chouette hulotte	*Strix aluco*	Art.3	-	-	Mineure	DD	LC	-	-	-	NA	Très faible	N-D	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	-	-	OUI	Mineure	LC	LC	Mineure	LC	-	LC	Faible	R	A ; T	-	**Très faible**
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Nc	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Coucou gris	*Cuculus canorus*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	DD	-	Très faible	R	Np	Haies bocagères	**Très faible**
Effraie des clochers	*Tyto alba*	Art.3	-	-	Mineure	DD	LC	-	-	-	-	Très faible	R	Np	Bâtis	**Très faible**
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	-	Mineure	LC	LC	Mineure	LC	NA	LC	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, parcs et jardins, bâtis	**Très faible**
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	-	-	-	Mineure	DD	LC	-	-	-	-	Très faible	R	Np	Milieux ouverts, lisières de haies	**Très faible**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	-	-	Modérée	LC	NT	-	-	NA	NA	Faible	O-Ns, R	Np	Haies bocagères, bâtis	**Faible**
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, fourrés, parcs et jardins	**Très faible**
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	DD	-	Très faible	R	Np	Haies bocagères, fourrés	**Très faible**
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	NA	Très faible	C-B, N-D, R	Npr	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	-	Très faible	C-B, N-D, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Très faible	R	A ; T (H)	-	**Très faible**
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	Art.3	-	OUI	Modérée	VU	LC	Non évaluée	DD	-	NA	Modéré	O	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Modéré**
Héron cendré	*Ardea cinerea*	Art.3	-	OUI	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Faible	R	A ; T (H)	-	**Très faible**
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Art.3	-	-	Mineure	LC	NT	Modérée	DD	DD	-	Faible	C-B	Np	Bâtis	**Faible**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Art.3	-	-	Mineure	LC	NT	Modérée	DD	DD	-	Faible	N-D, Nn, O, R	Np	Bâtis	**Faible**
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	NA	-	Très faible	R	Np	Haies bocagères	**Très faible**
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Art.3	-	-	Modérée	LC	VU	-	-	NA	NA	Modéré	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, fourrés, parcs et jardins	**Modéré**
Martinet noir	*Apus apus*	Art.3	-	-	Mineure	LC	NT	Modérée	DD	DD	-	Faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Nc	Bâtis	**Faible**
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	-	Très faible	C-B, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	LC	NA	-	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Mésange charbonnière	*Parus major*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	NA	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	-	Très faible	C-B	Np	Parcs et jardins	**Très faible**
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	NA	-	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Nc	Bâtis	**Très faible**
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	Art.3	-	OUI	-	LC	NT	Elevée	LC	NA	LC	Faible	R	T ; A (H)	-	**Très faible**
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Art.3	Ann.I	OUI	-	NA	LC	-	-	NA	NA	Faible	Hors secteurs	Np	-	**Très faible**
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Pic vert	*Picus viridis*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	-	Très faible	C-B, N-D, O, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	-	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Pigeon biset	*Columba livia*	-	-	-	Non évaluée	DD	DD	-	-	-	-	Très faible	C-B, R	Np	Bâtis	**Très faible**
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	-	Mineure	LC	LC	Mineure	DD	NA	LC	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins, bâtis	**Très faible**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Npr	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	Art.3	-	-	Elevée	VU	VU	-	-	NA	DD	Modéré	R	M, H	-	**Très faible**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	NA	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	Art.3	-	OUI	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Faible**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	Non évaluée	DD	NA	NA	Très faible	N-D, Nn, O	Npr	Bâtis	**Très faible**
Serin cini	*Serinus serinus*	Art.3	-	-	Mineure	LC	VU	-	-	NA	-	Modéré	C-B, N-D, Os	Np	Parcs et jardins	**Modéré**
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	-	Très faible	N-D, Nn, O, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Art.3	-		Mineure	LC	NT	-	-	NA	NA	Faible	R	Np	Haies bocagères, fourrés	**Faible**
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	-	-	Mineure	LC	VU	Non évaluée	DD	NA	-	Modéré	R	Np	Haies bocagères	**Modéré**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	NA	-	Très faible	C-B, N-D, Nn, O, R	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Très faible**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Art.3	-	-	Mineure	LC	LC	-	-	-	NA	Très faible	C-B, N-D, O, R	Np	Haies bocagères, fourrés, parcs et jardins	**Très faible**
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	-	OUI	Modérée	VU	NT	Elevée	DD	NA	LC	Modéré	R	T ; A (H)	-	**Très faible**
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Art.3	-	-	Mineure	LC	VU	Non évaluée	DD	NA	NA	Modéré	C-B, N-D, Nn, O, Rs	Np	Haies bocagères, parcs et jardins	**Modéré**

Prot°. Nat. : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
Dir. Euro. : Directive 79/409/CEE dite Directive Oiseaux ;
ZNIEFF : espèce déterminante des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique en région Bretagne (DREAL, 2021) ;
Resp. rég. (nich.) : responsabilité biologique régionale de la Bretagne pour les populations nicheuses de chaque espèce ;
LRR Nich. : Liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne (2015) ;
LRN Nich. : Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016)
Resp. rég. (migr.) : responsabilité biologique régionale de la Bretagne pour les populations migratrices de chaque espèce ;
LRR Migr. : Liste rouge des oiseaux migrateurs de Bretagne (2015) ;
LRN Migr. : Liste rouge des oiseaux hivernants et de passage de France métropolitaine (2011) ;
LRN Hiver. : Liste rouge des oiseaux hivernants et de passage de France métropolitaine (2011).
Secteurs d'observation : C-B : Centre-Beaumanoir ; N-D : Nationale Duguesclin ; Nn : Nationale Nord ; O : Omelais-Nationale ; R : Réauté ;

Catégories UICN :

CR	en danger critique	**LC**	préoccupation mineure
EN	en danger	**DD**	données insuffisantes
VU	vulnérable	**NA**	non applicable
NT	quasi-menacé	**NE**	non évalué

Utilisation des secteurs d'étude : utilisation des milieux identifiés dans les différents secteurs d'étude par les espèces d'oiseaux :
Np : Nidification possible, Npr : Nidification probable, Nc : Nidification certaine,
A : Alimentation. T : Transit. M : Miaration. H : Hivernaae

4.3.6.5.4.4 Evaluation des enjeux ornithologiques

Sur les 54 espèces recensées, 40 dont 36 espèces nicheuses dans les différents secteurs d'étude, sont protégées à l'échelle nationale, c'est-à-dire relevant de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 modifié par arrêté du 21 juillet 2015.

Bien qu'elles soient communes pour la plupart en Bretagne, les populations nicheuses de certaines espèces sont en net déclin et cet état de fait a justifié leur classement en tant qu'espèces menacées.

Ainsi, en période de nidification, les habitats des périmètres d'étude présentent un intérêt pour 12 espèces patrimoniales :

- Les milieux arborés à arbustifs (haies bocagères, fourrés/friches, parcs et jardins) concentrent l'essentiel des enjeux ornithologiques car ils constituent des habitats de reproduction propices pour le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, le Grosbec casse-noyaux, la Linotte mélodieuse, le Roitelet à triple bandeau, le Serin cini, le Tarier pâtre, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe.
- Les milieux anthropiques (habitations, corps de ferme et autres constructions humaines) revêtent également des enjeux avifaunistiques du fait de la présence du Faucon crécerelle, de l'Hirondelle de fenêtre, de l'Hirondelle rustique et du Martinet noir, dont leur nidification est considérée possible.

En période internuptiale, des espèces patrimoniales ont également été contactées dans les aires d'étude tandis que les individus étaient au repos, en alimentation, voire en vol de transit au-dessus des sites : l'Aigrette garzette, le Chardonneret élégant, le Corbeau freux, le Faucon crécerelle, le Héron cendré, l'Hirondelle rustique, la Linotte mélodieuse, la Mouette rieuse, le Pipit farlouse, le Roitelet à triple bandeau, le Tarier pâtre et le Vanneau huppé. Les différents secteurs ne constituent pas d'intérêt particulier, aucun grand rassemblement avifaunistique de plus d'une vingtaine d'individus ni de couloir de migration notable n'ayant été observé dans les divers habitats du périmètre d'étude. Les milieux qui constituent les secteurs d'étude sont donc fréquentés, en période de migration et d'hivernage, en tant qu'aire de repos et d'alimentation, certaines espèces étant susceptibles d'être observées au sein d'habitats qui ne correspondent pas à leur milieu de reproduction.

En synthèse, les habitats arborés à arbustifs concentrent l'essentiel des enjeux ornithologiques. Ces milieux constituent des habitats de reproduction pour des oiseaux protégés, communs pour la plupart, et patrimoniaux pour certains tels que le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), le Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*), le Serin cini (*Serinus serinus*), le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*), la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), qui revêtent des enjeux de conservation modérés au vu de leurs statuts de menace en région et/ou en France.

La présence d'espèces patrimoniales inféodées aux habitats anthropiques, particulièrement les habitations, entraîne également des enjeux au niveau de ces milieux. Ainsi, de par la présence du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), de l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*), de l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) et du Martinet noir (*Apus apus*), les bâtis possèdent un enjeu faible. Les autres bâtis présentent un enjeu très faible car ils sont des sites de reproduction possibles à probables pour des espèces protégées mais très communes s'accommodant de nombreuses structures humaines (Moineau domestique, Bergeronnette grise et Rougequeue noir).

Aucune espèce nichant au sein des milieux ouverts n'a été identifié, ces habitats représentant exclusivement des sites propices pour l'alimentation de l'avifaune. Ainsi, leurs enjeux sont considérés très faibles.

La localisation des observations ornithologiques patrimoniales sont présentées au sein des figures pages suivantes.

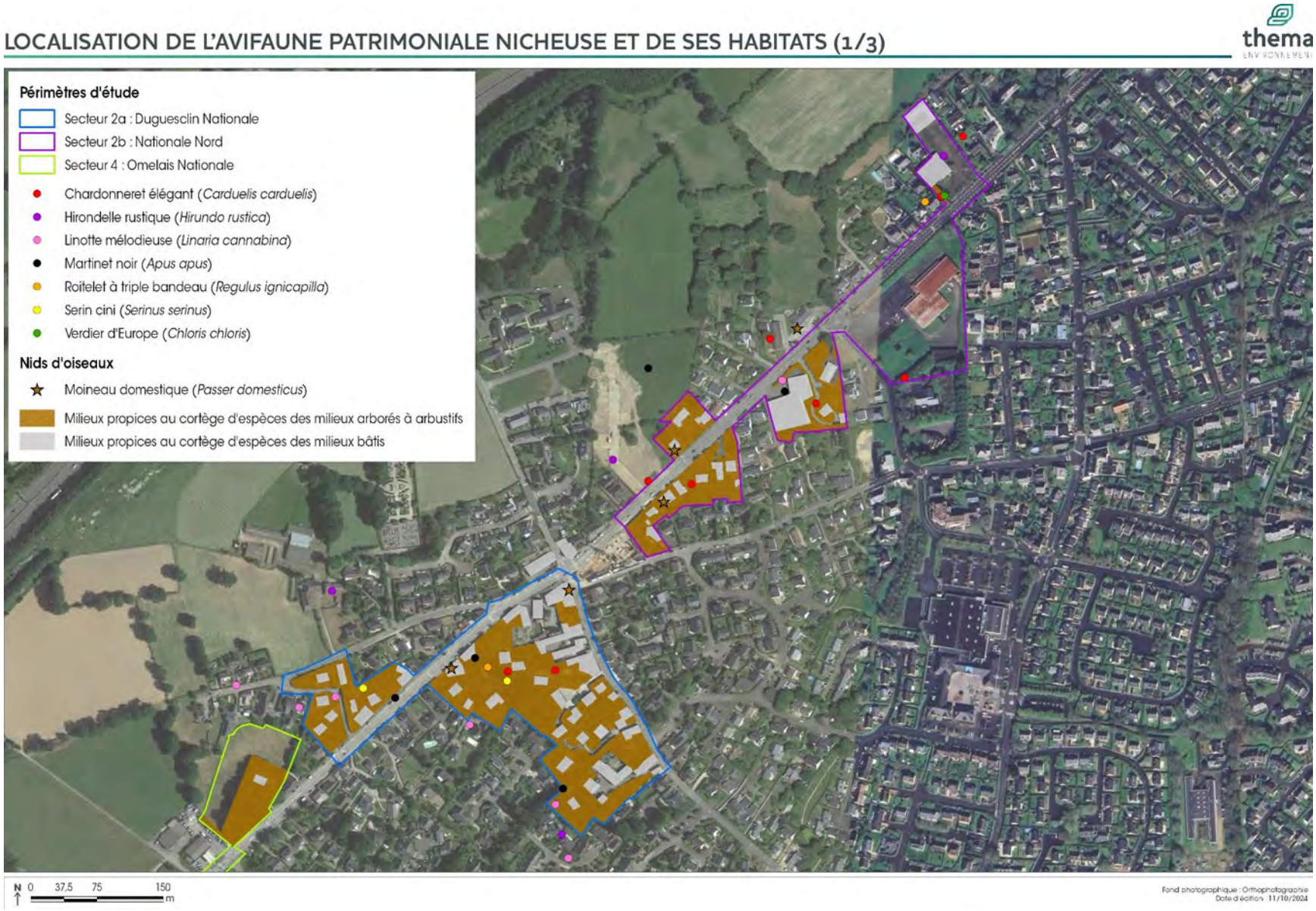


Figure 107 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse et de ses habitats sur les secteurs 2a et 2b

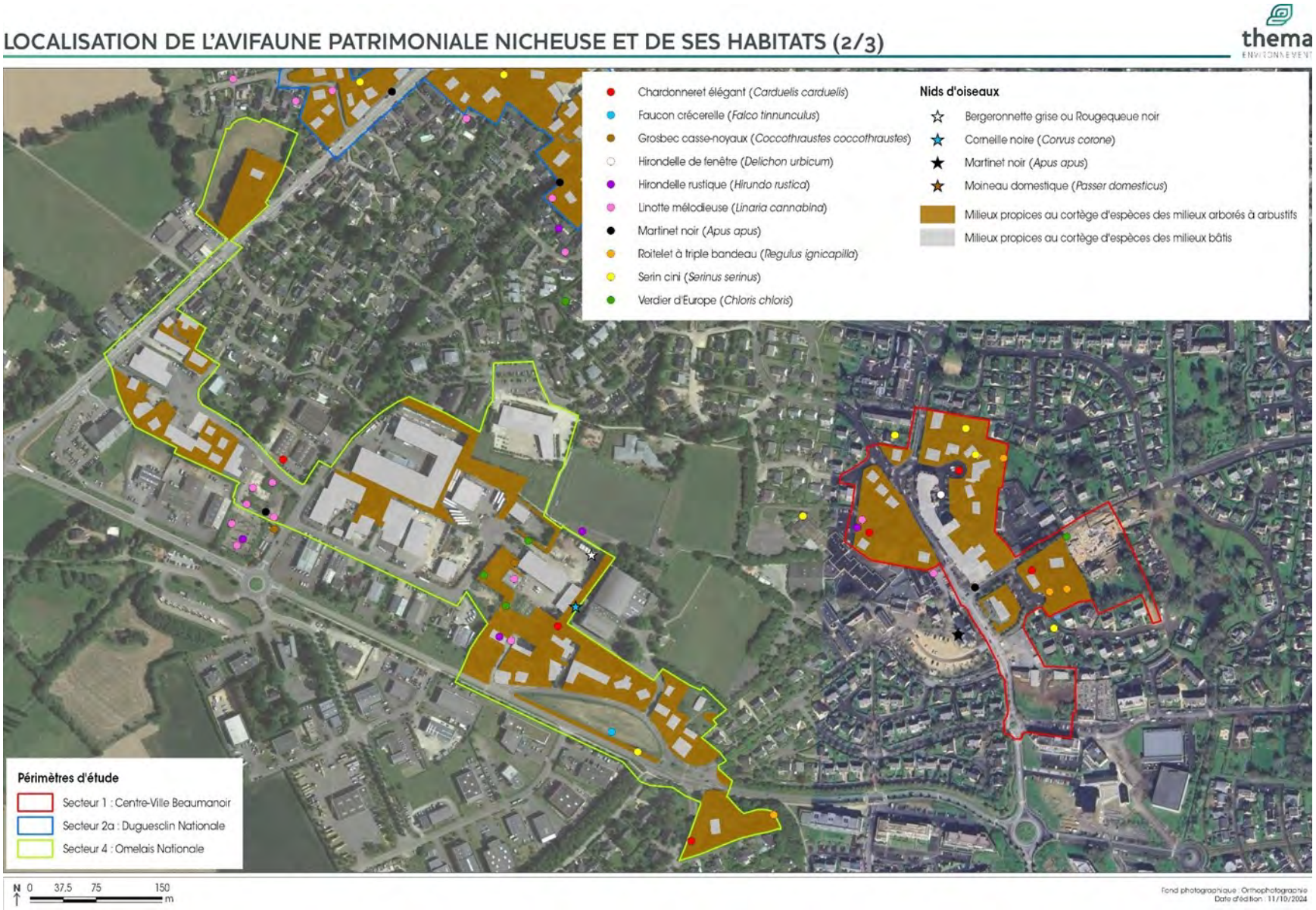


Figure 108 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse et de ses habitats sur les secteurs 1 et 4

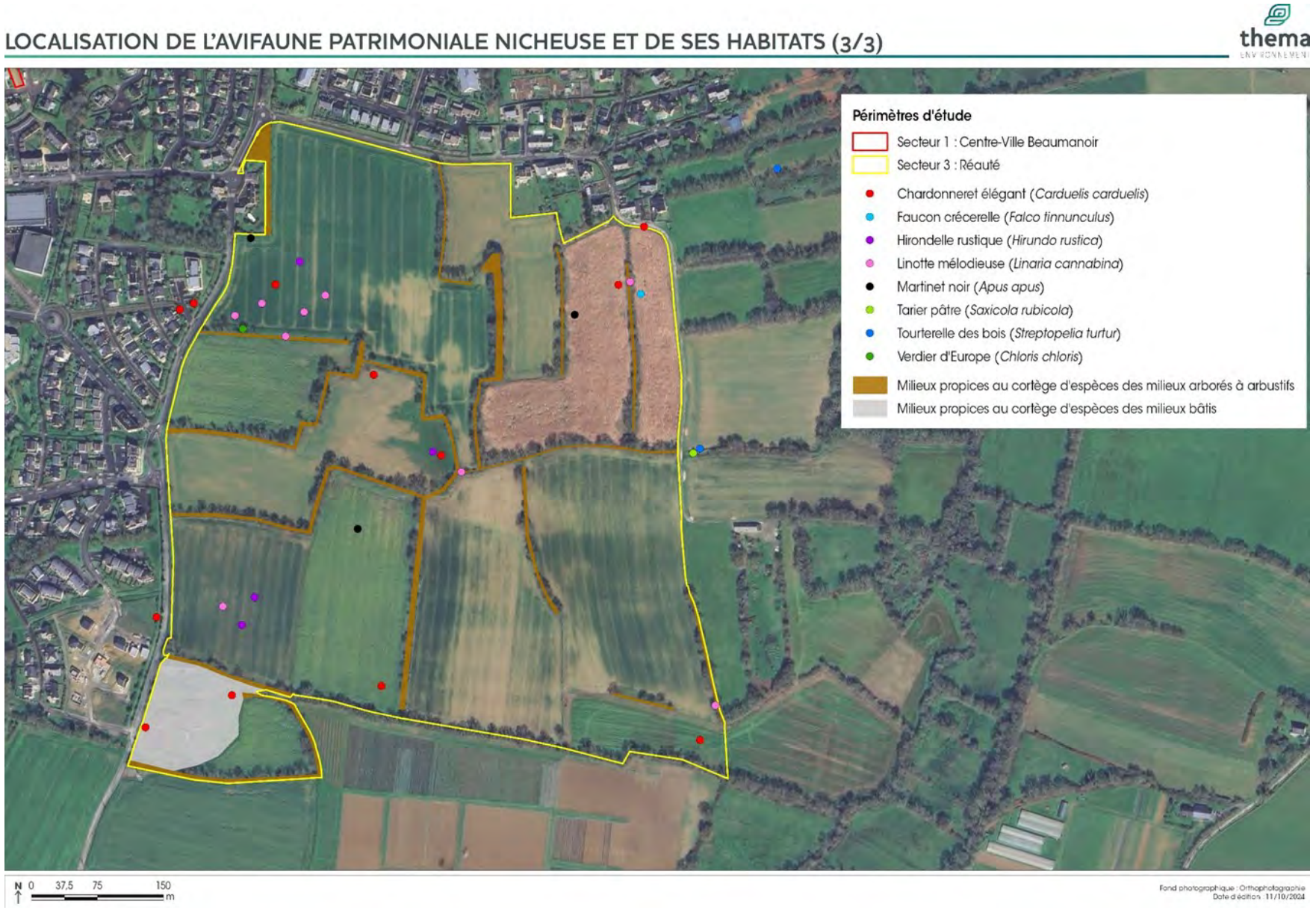


Figure 109 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse et de ses habitats sur le secteur 3

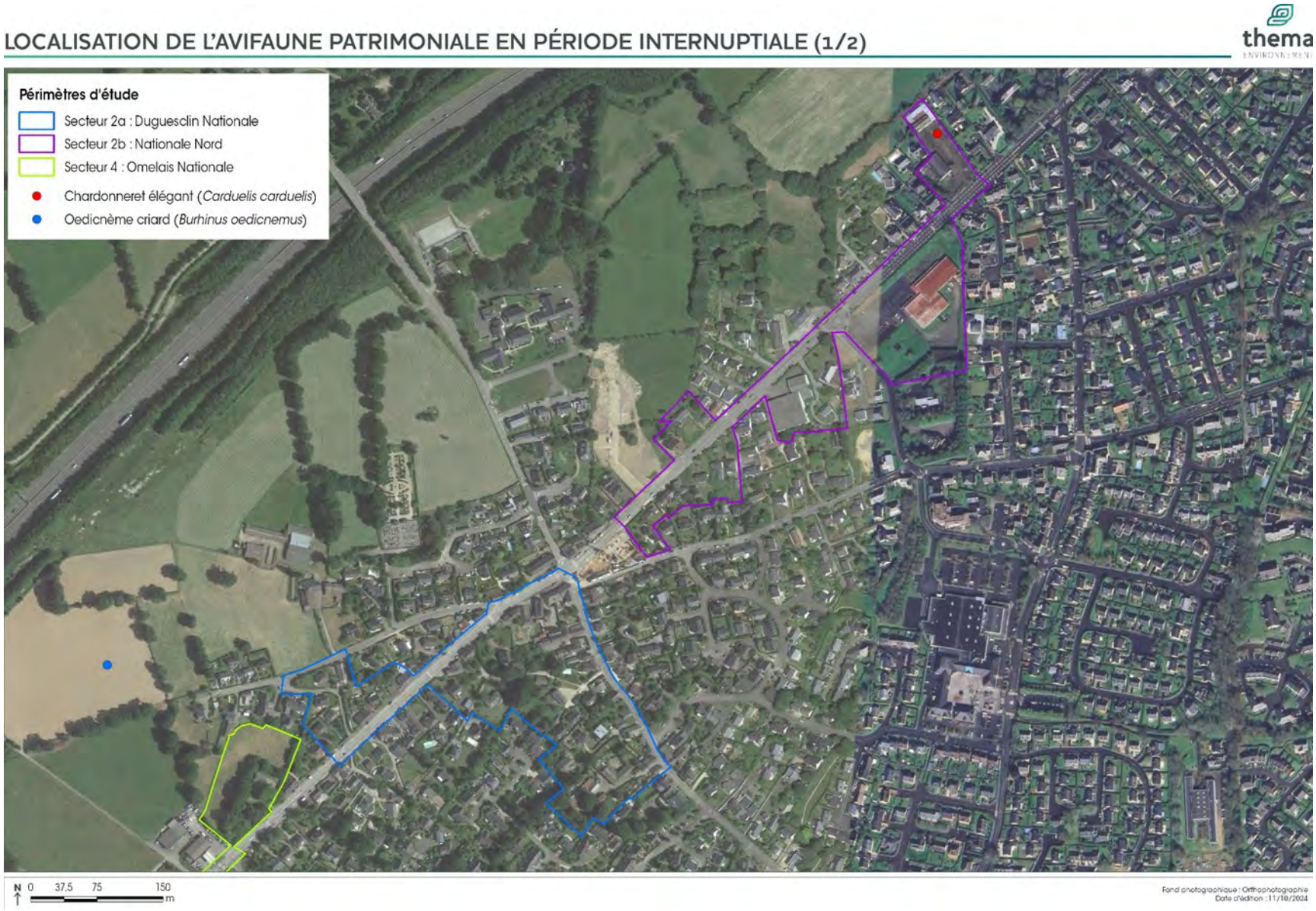


Figure 110 : Localisation de l'avifaune patrimoniale en période internuptiale sur les secteurs 2a et 2b

LOCALISATION DE L'AVIFAUNE PATRIMONIALE EN PÉRIODE INTERNUPTIALE (2/2)



Figure 111 : Localisation de l'avifaune patrimoniale en période internuptiale sur le secteur 3

4.3.6.5.5 Mammifères terrestres (hors chiroptères)

4.3.6.5.5.1 Bibliographie

- **Données communales**

Les bases de données de Faune-France, Faune-Bretagne, Biodiv' Bretagne et de l'Inventaire Nationale du Patrimoine Naturel (INPN) répertorient 20 espèces de mammifères terrestres sur la commune de Thorigné-Fouillard (cf. Annexe 2 page 551).

Parmi les espèces recensées :

- 4 font l'objet d'un statut de protection en France et sont inscrites à l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*), le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) et le Muscardin (*Muscardinus avellanarius*).
- 7 sont des espèces patrimoniales, dont :
  - 6 sont déterminantes ZNIEFF à l'échelle de la Bretagne : le Campagnol amphibie, l'Ecureuil roux, l'Hermine, le Lièvre d'Europe, le Muscardin et le Putois d'Europe.
  - Seul le Muscardin est inscrit à l'Annexe IV de la Directive Habitat-Faune-Flore.
  - 4 espèces sont classées « Quasi-menacé » : sur la liste rouge régionale pour le Muscardin, sur la liste rouge nationale pour le Putois d'Europe et sur les deux listes pour le Campagnol amphibie et le Lapin de garenne.

Enfin, notons la présence d'une espèce exotique envahissante sur la commune : le Ragondin (*Myocastor coypus*).

Parmi l'ensemble des espèces remarquables citées ci-dessus et au regard des habitats identifiés, les espèces qui fréquentent potentiellement les secteurs d'étude sont l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe, le Lapin de garenne et le Lièvre d'Europe.

- **Données issues de l'étude d'impact de Dervenn datant de 2019 (secteurs Réauté, Nationale Duguesclin et Centre-Beaumanoir)**

Pour rappel, des inventaires faunistiques ont déjà été réalisés en mai 2018 sur le secteur élargi de la Réauté ainsi que sur les secteurs Nationale Duguesclin et Centre-Ville-Beaumanoir. La méthode employée a consisté à rechercher des traces de mammifères (empreintes, fèces, crottiers, restes de repas, etc.). Les micromammifères n'ont pas fait l'objet d'investigations ciblées.

Au total, 5 espèces de mammifères terrestres (hors chiroptères) ont été contactées au sein et à proximité immédiate du secteur élargi de la Réauté. Parmi ces espèces, il est à noter la présence du Lapin de garenne, espèce présentant un statut de conservation « quasi-menacé » sur les listes rouges régionale et nationale, ainsi que le Hérisson d'Europe, espèce protégée en France. Les autres espèces (Chevreuil européen, Sanglier et Renard roux) sont très communes et ne présentent de ce fait aucun statut particulier.
Aussi, 1 espèce a été contactée au sein du secteur Centre-Ville-Beaumanoir : il s'agit de l'Ecureuil roux, espèce protégée en France.

Au regard des espèces communes observées en 2018 (contacts exclusivement sur le secteur élargi de la Réauté) et des habitats qui composent les différents périmètres d'étude, toutes les espèces sont toujours susceptibles de fréquenter les secteurs selon leurs exigences écologiques.

4.3.6.5.5.2 Protocole de terrain

L'inventaire des mammifères s'est basé sur l'observation directe des animaux, et sur la recherche d'indices de présence (terriers, nids, cris, couches, empreintes, fèces, reliefs de repas...). Le cas échéant, l'analyse de pelotes de réjection de rapaces nocturnes (parfois rapaces diurnes, corvidés, ardéidés...) permet de mettre en évidence le cortège de micromammifères (rongeurs et insectivores de petite taille). Dans le cas présent, aucune pelote n'a été trouvée sur le secteur.

4.3.6.5.5.3 Résultats des inventaires

Au total, **8 espèces de mammifères terrestres** ont été mises en évidence au cours des investigations sur le terrain. Ces espèces relativement communes ne possèdent pas de statut de conservation défavorable, en revanche 2 espèces sont protégées en France (l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe) et 1 espèce est déterminante de ZNIEFF en Bretagne (le Lièvre d'Europe). La liste des espèces contactées est présentée dans le Tableau 27 suivant.

Tableau 27 : Liste des mammifères contactés au sein des secteurs d'étude

Nom scientifique	Nom français	Prot° Nat.	Dir. Euro.	ZNIEFF	Resp. rég.	LR Rég.	LR Nat.	Enjeu
Capreolus capreolus	**Chevreuil européen**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Erinaceus europaeus	**Hérisson d'Europe**	Art.2	-	-	Mineure	LC	LC	Faible
Lepus europaeus	**Lièvre d'Europe**	-	-	OUI	Mineure	LC	LC	Faible
Martes foina	**Fouine**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Microtus arvalis	**Campagnol des champs**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Sciurus vulgaris	**Écureuil roux**	Art.2	-	OUI	Mineure	LC	LC	Faible
Sus scrofa	**Sanglier**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible
Talpa europaea	**Taupe d'Europe**	-	-	-	Mineure	LC	LC	Très faible

ZNIEFF : espèce déterminante des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique en région Bretagne (DREAL, 2021).
Resp. rég. : niveau de responsabilité biologique régionale pour la conservation de chaque espèce mammalogique de Bretagne (Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Mammifères de Bretagne, 2015)
Prot° Nat. : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Directive Euro : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages
LR Rég. : Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Mammifères de Bretagne (2015)
LR Nat. : Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (2015).
Catégories UICN :

CR	en danger critique	**LC**	préoccupation mineure
EN	en danger	**DD**	données insuffisantes
VU	vulnérable	**NA**	non applicable
NT	quasi-menacé	**NE**	non évalué

La majorité des espèces ont été contactées au sein du secteur de la Réauté : le Chevreuil européen, le Hérisson d'Europe, le Lièvre d'Europe, la Fouine, le Campagnol des champs, le Sanglier et la Taupe d'Europe. Ces mammifères ont été mis en évidence via l'observation directe d'individus ou via l'observation indirecte grâce à des indices de présence (fèces, empreintes, etc.). Toutefois, au regard de la présence de milieux favorables à ce taxon au sein des secteurs de renouvellement urbain, certaines espèces trouvées à la Réauté sont susceptibles d'y être également présentes, à l'image de la Fouine et du Hérisson d'Europe. Ce dernier a d'ailleurs fait l'objet d'une observation directe dans le secteur Nationale-Duguesclin, et sa présence en zone urbaine a été avérée au travers du témoignage d'un propriétaire dans le secteur Centre-Beaumanoir.

L'Ecureuil roux a été identifié au sein du secteur Centre-Beaumanoir via l'observation de restes de repas en marge d'un habitat propice à l'espèce (petit patch boisé à essences mixtes). Malgré que cette espèce n'ait pas fait l'objet d'observation au sein de la Réauté, la présence de haies bocagères denses lui est favorable, ce qui n'exclue pas que ce mammifère y soit présent. Aussi, l'espèce a été identifiée par un propriétaire qui voit régulièrement des spécimens dans son jardin situé dans le secteur Nationale Duguesclin.

A noter que certaines espèces de mammifères terrestres contactées par DERVENN en 2018 sur le secteur de la Réauté n'ont pas été identifiées par THEMA en 2022-2024, toutefois au regard des espèces considérées et de la présence de milieux qui leurs sont propices dans le périmètre d'étude de la Réauté, ces dernières sont considérées comme potentielles sur ce secteur. Il s'agit du Hérisson d'Europe, du Lapin de garenne et du Renard roux. En revanche, la prise en compte de ces espèces dans les enjeux écologiques n'engendre pas de modification particulière :

- le Hérisson d'Europe est d'ores-et-déjà considéré potentiel (car il a été contacté sur les secteurs de renouvellement urbain, et donc par extension sur le secteur agricole), son enjeu local de conservation est considéré faible ;
- le Lapin de garenne est considéré « quasi-menacé » sur les listes rouges nationale et régionale, ce qui entraîne un enjeu local de conservation faible pour cette espèce, qui fréquente notamment les milieux arbustifs (dont les haies bocagères), les secteurs rudéraux et les friches agricoles et urbaines ;

- le Renard roux n'a aucun enjeu particulier, cette espèce ne possédant pas de statut de protection particulier ni de statuts de conservation défavorables.

Ces espèces potentielles ne sont pas présentées dans le tableau ci-avant, toutefois elles seront à prendre en compte pour l'évaluation des impacts du projet afin de considérer les incidences du projet de ZAC multi-sites de la manière la plus exhaustive possible.

4.3.6.5.5.4 Evaluation des enjeux mammalogiques

Concernant les mammifères terrestres (hors chiroptères), toutes les espèces sont considérées relativement communes à très communes.

Trois espèces présentent toutefois un statut particulier : le Hérisson d'Europe est protégé en France, le Lièvre d'Europe et déterminant de ZNIEFF en Bretagne et l'Ecureuil roux cumule le statut de protection en France et de déterminant ZNIEFF régionale. Au regard de leurs statuts, ces espèces ainsi que leurs habitats (milieux ouverts, haies bocagères, parcs et jardins) revêtent un enjeu de conservation local considéré faible.

Au regard des espèces mammalogiques contactées et des habitats d'espèces identifiés au sein des périmètres d'étude, les milieux ouverts (cultures et prairies), les haies bocagères ainsi que les parcs et jardins présentent un faible enjeu de conservation, tandis que les autres habitats possèdent un enjeu très faible.

La localisation des observations de mammifères remarquables est présentée au sein des figures pages suivantes.



Figure 112 : Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)

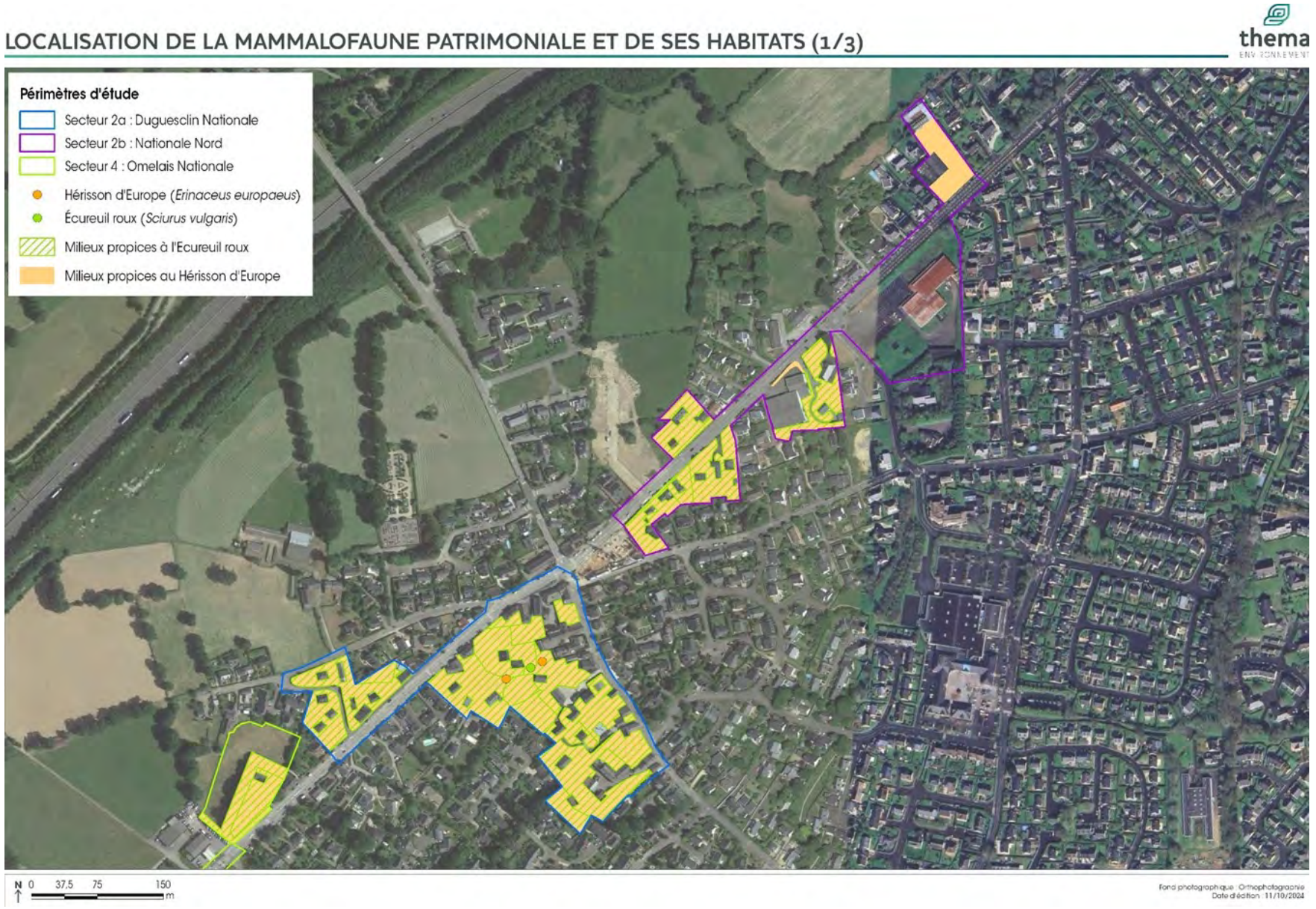


Figure 113 : Localisation de la mammalofaune patrimoniale contactée sur les secteurs 2a et 2b

LOCALISATION DE LA MAMMALOFAUNE PATRIMONIALE ET DE SES HABITATS (2/3)



Figure 114 : Localisation de la mammalofaune patrimoniale et de ses habitats sur les secteurs 1 et 4

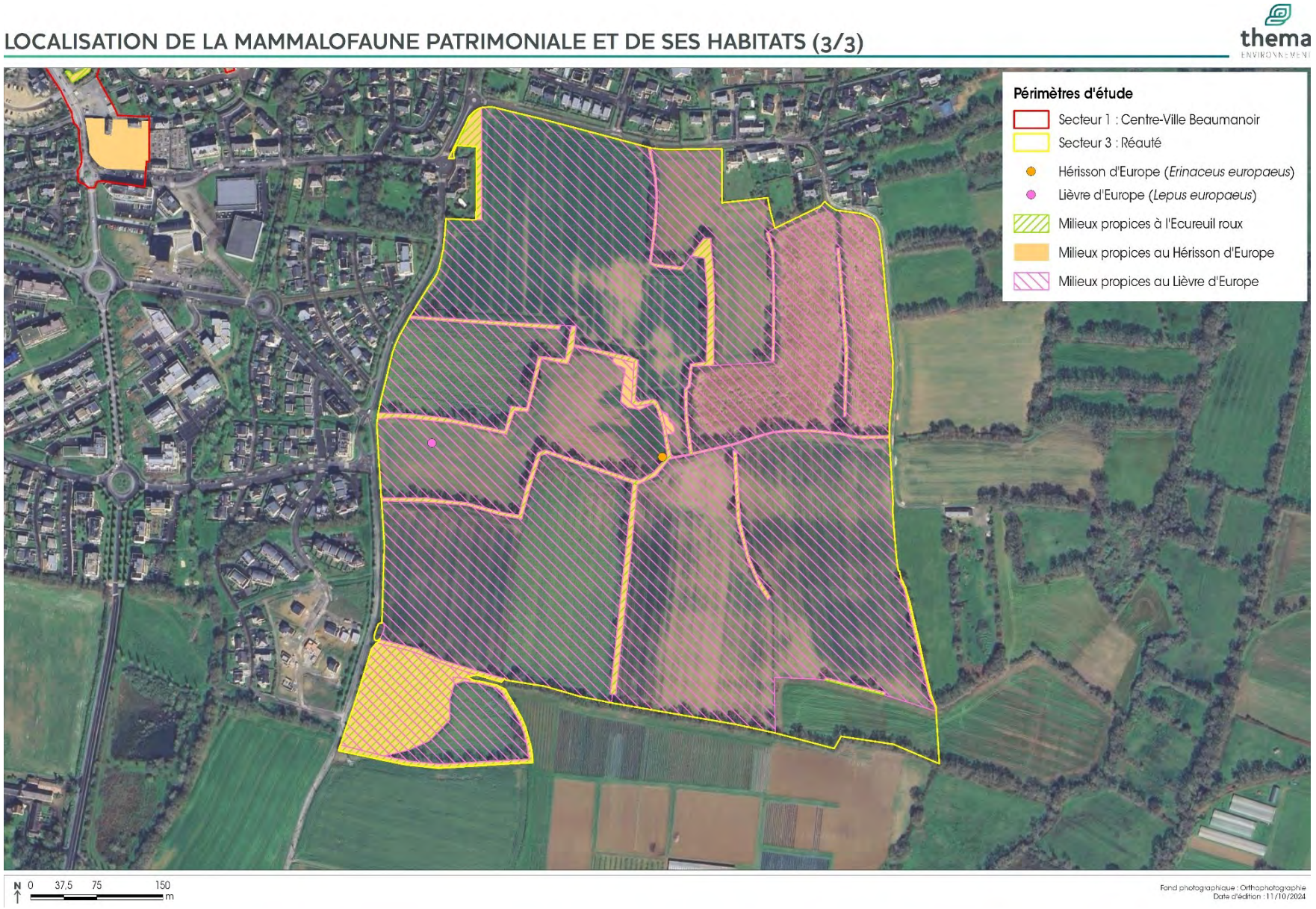


Figure 115 : Localisation de la mammalofaune patrimoniale et de ses habitats sur le secteur 3

4.3.6.5.6 Chiroptères

4.3.6.5.6.1 Bibliographie

- **Données communales**

Les données bibliographiques concernant le groupe des chiroptères proviennent de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). Les données utilisées correspondent à celles disponibles au niveau des communes concernée par l'aire d'étude rapprochée, à savoir Thorigné-Fouillard et Cesson-Sévigné. Le site www.faune-bretagne.org a également été consulté mais aucune donnée relative aux chiroptères n'y est référencée sur les communes concernées (consultation mars 2023).

6 espèces de chiroptères sont recensées au sein de la ZSC FR5300025 – « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » couvrant une partie du territoire communal de Thorigné-Fouillard. L'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) est quant à lui référencé sur la commune de Cesson-Sévigné seulement.

Toutes ces espèces sont protégées sur le territoire national dont certaines avec un statut de conservation défavorable en France voire en région Bretagne. Le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) est notamment classé « en danger » en Bretagne.

Tableau 28 : Espèces de chiroptères mentionnées dans la bibliographie sur les communes de l'aire d'étude rapprochée

Nom scientifique	Nom français	Protect° Nat.	Directive Euro.	LR Nat.	LR Rég.	Resp. rég.	ZNIEFF
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	Art.2	Ann.II+IV	LC	NT	Modérée	OUI
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	Art.2	Ann.II+IV	NT	NT	Modérée	OUI
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	Art.2	Ann.II+IV	LC	NT	Mineure	OUI
Myotis myotis	Grand Murin	Art.2	Ann.II+IV	LC	NT	Mineure	OUI
Plecotus auritus	Oreillard roux	Art.2	Ann.IV	LC	LC	Mineure	OUI
Rhinolophus ferrumequinum	Grand rhinolophe	Art.2	Ann.II+IV	LC	EN	Très élevée	OUI
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	Art.2	Ann.II+IV	LC	LC	Mineure	OUI

Prot° Nat. : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Directive Euro : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages
LR Nat. : Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Mammifères de Bretagne (2015)
LR Rég. : Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (2015).
Resp. rég. : niveau de responsabilité biologique régionale pour la conservation de chaque espèce mammalogique de Bretagne (Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Mammifères de Bretagne, 2015)
ZNIEFF : espèce déterminante des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique en région Bretagne (DREAL, 2021).

Catégories UICN :

CR	en danger critique	**LC**	préoccupation mineure
EN	en danger	**DD**	données insuffisantes
VU	vulnérable	**NA**	non applicable
NT	quasi-menacé	**NE**	non évalué

Toutes les espèces citées précédemment sont susceptibles de fréquenter les périmètres d'étude, au moins de passage à certaines périodes de l'année.

- **Données issues de l'étude d'impact de Dervenn datant de 2019 (secteurs Réauté, Nationale Duguesclin et Centre-Ville-Beaumanoir)**

Pour rappel, des inventaires faunistiques ont déjà été réalisés au printemps 2018 sur le secteur élargi de la Réauté ainsi que sur les secteurs Nationale Duguesclin et Centre-Ville-Beaumanoir. La méthode employée a consisté à effectuer une session d'écoute active début juin via la réalisation de 6 transects de 15 minutes le long de lisières bocagères favorables pour une détection directe des espèces.

Au total, 83 contacts (0,92 contacts/minute) associés à une espèce (Pipistrelle commune) et 2 groupes d'espèces (Pipistrelles sp. et Murins sp.) ont été dénombrés au sein et à proximité immédiate du secteur

élargi de la Réauté. Parmi ces espèces, il est à noter que la Pipistrelle commune a été la plus contactée (77 contacts de l'espèce sur les 83 contacts au total), notamment au niveau des secteurs en renouvellement urbain (unique espèce contactée en milieu urbain), cette espèce anthropophile étant fortement accoutumée à la pollution lumineuse des villes.

Une partie des contacts a été établie en phase de chasse le long des haies bocagères, le maillage bocager étant fortement apprécié par les chiroptères. Ce dernier est également fréquenté en tant qu'axes de déplacement principaux entre les différentes zones de chasse. De plus, du fait de la présence de nombreux vieux arbres à cavités en son sein, le secteur de la Réauté apparaît comme favorable à l'établissement de colonies (ou d'individus de passage) d'espèces de chauves-souris arboricoles.

Au regard des espèces communes observées en 2018 et des habitats qui composent les différents périmètres d'étude, toutes les espèces sont toujours susceptibles de fréquenter les secteurs selon leurs exigences écologiques.

4.3.6.5.6.2 Protocole de terrain

- **Analyse du paysage et recherche de gîtes**

Les chauves-souris utilisent les éléments du paysage pour se déplacer et s'alimenter. En fonction de l'écologie des espèces, ces éléments supports peuvent être différents. L'objectif de cette première analyse est de caractériser les structures écologiques et paysagères permettant aux chiroptères d'utiliser le secteur de projet pour leurs besoins vitaux (alimentation, déplacement, repos et reproduction). Cette analyse est élargie aux territoires supposés être les plus fonctionnels préalablement identifiés lors de l'analyse bibliographique. Dans un premier temps, les secteurs les plus favorables aux chiroptères ont été repérés par photo-interprétation. Une fois le travail de pré-cartographie mené, une visite de terrain en journée a été réalisée afin de vérifier la pertinence de l'analyse précédente, et d'identifier les potentialités de gîtes susceptibles d'accueillir des chiroptères au sein de l'aire d'étude immédiate (repérage d'arbres sains ou morts présentant des écorces décollées, loges de pics, branches fendues, lierres abondants ou tout autre anfractuosité).

- **Etude acoustique**

Des écoutes ultrasonores passives ont été réalisées en trois stations distinctes au sein du secteur de La Réauté lors de chaque campagne de terrain. Les emplacements des points ont été choisis de manière à couvrir des habitats représentatifs de l'aire d'étude rapprochée. A la suite d'une modification des aires d'étude entre les deux campagnes d'inventaires chiroptérologiques, le point C n'a été réalisé qu'en juin 2022 et le point D qu'en septembre 2022. Les enregistrements ont été effectués à l'aide de détecteurs SM3BAT et SM4BAT (Song Meter SM3BAT, Wildlife Acoustics Inc.). Ces systèmes d'enregistrements autonomes sont réglés pour se déclencher 30 minutes avant l'heure du coucher du soleil, et se mettre en veille 30 minutes après le lever du soleil. Les inventaires acoustiques sont donc réalisés en continu afin d'affiner les identifications et la détermination des comportements des chauves-souris sur des nuits complètes. Le nombre de nuits par station d'écoute est identique sur chaque période d'échantillonnage.

Afin de compléter les inventaires passifs, des écoutes actives ont été effectuées à l'aide d'un détecteur Pettersson D240X couplé à un enregistreur numérique à partir du crépuscule au niveau de quatre points d'écoute de 10 minutes répartis sur l'aire d'étude rapprochée. Ces points ont constitué en une station fixe conjuguée à une prospection à l'avancée dans un rayon d'environ 200 m maximum. Une campagne supplémentaire le 25 avril 2024 a été réalisée sur les secteurs de réaménagement urbain : Centre-Ville Beaumanoir (secteur 1), Duguesclin-Nationale (secteur 2) et Omelais-Nationale (secteur 4) afin de compléter les données recueillies concernant les espèces occupant le bâti.

L'activité acoustique pour les écoutes actives et passives est calculée par contact positif. Un contact positif correspond à une activité d'un chiroptère dans une période de 5 secondes. Cette activité peut être soit un signal sonar (le chiroptère scanne son environnement à la recherche de proies ou d'obstacles), soit un signal social (le chiroptère interagit avec un individu de son espèce ou d'une autre espèce). Si un individu est audible pendant 5 secondes consécutives, il sera noté pour un contact. Si l'individu est audible pendant 6 secondes consécutives, il sera noté pour 2 contacts etc. Ensuite, cette activité est pondérée par les coefficients de détectabilité de Michel Barataud et ramené à une activité horaire moyenne.

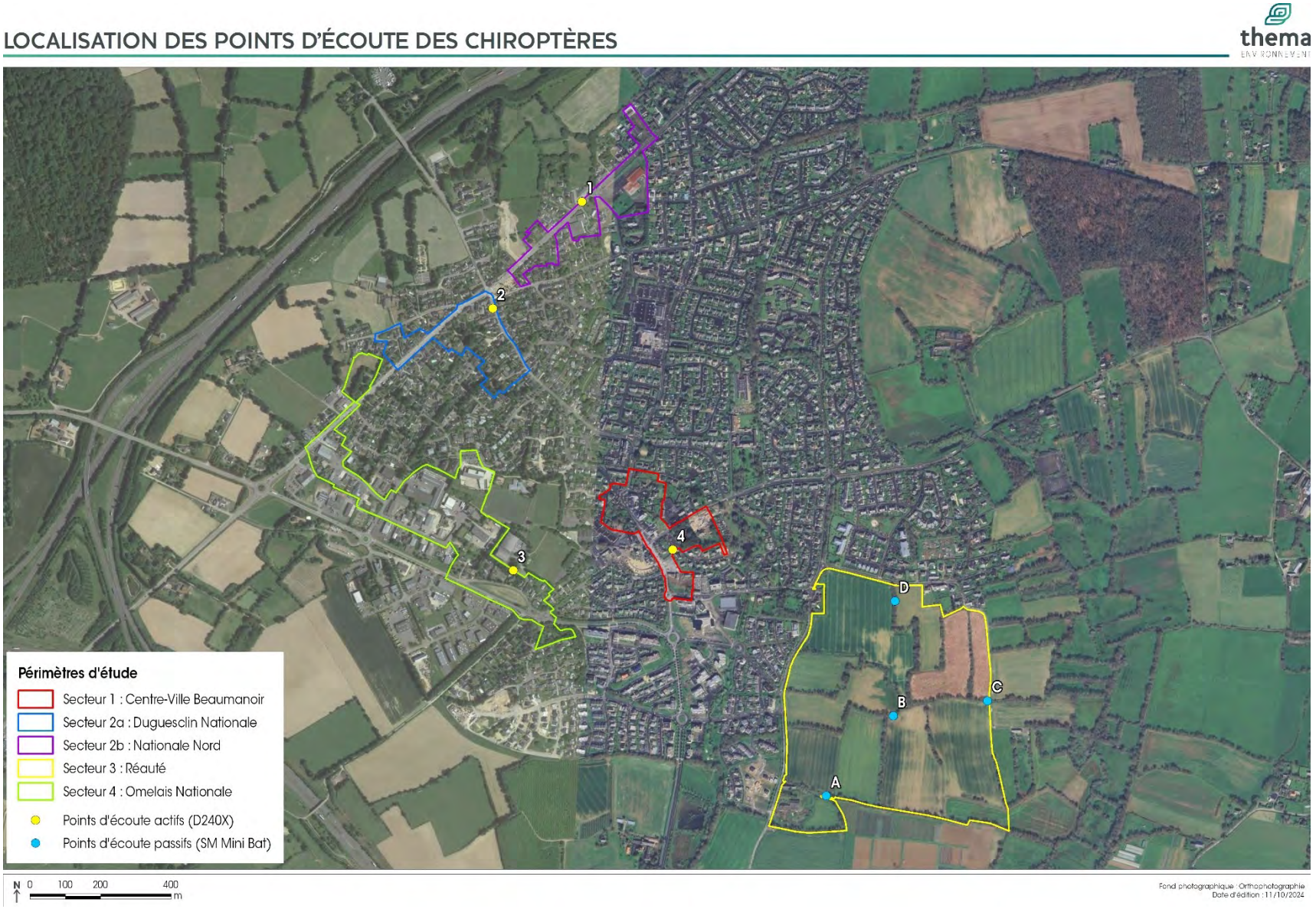


Figure 116 : Protocole d'inventaire chiroptérologique

4.3.6.5.6.3 Résultats des inventaires

- **Analyse du paysage et recherche de gîtes**

L'aire d'étude rapprochée se situe dans un contexte dominé par des surfaces agricoles (cultures et prairies), entre l'agglomération rennaise au sud-ouest et la forêt domaniale de Rennes au nord-est. Ces habitats variés sont favorables à l'établissement de nombreuses espèces de chiroptères, qu'elles soient généralistes (ex : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune) ou inféodées aux milieux conservés (ex : Murins, Rhinolophes). Ces dernières privilégient toutefois certainement la forêt, les secteurs au bocage conservé et la vallée de la Vilaine au sud. Les espèces anthropophiles peuvent s'installer dans le bâti des villes et des hameaux, où elles peuvent trouver de nombreuses possibilités de gîte. Les espèces arboricoles peuvent quant à elles investir la forêt domaniale de Rennes, mais également les arbres présentant des potentialités de gîte (anciennes loges de pic, fentes, décollement d'écorce…) au sein des haies, des parcs et des ripisylves.

Le périmètre d'étude se compose de plusieurs secteurs.

Le secteur de la Réauté se situe en limite sud-est de l'agglomération de Thorigné-Fouillard et est composé de parcelles de prairies et de cultures, parcourues de hautes haies. Ce secteur est favorable à l'expression de la plupart des espèces de chiroptères locales, à minima en transit. L'alimentation y est également possible au niveau des haies. Les espaces ouverts, en particulier les secteurs cultivés sont toutefois peu attractifs pour les chiroptères à mesure que l'on s'éloigne des haies, en raison d'une plus faible disponibilité en proie et de l'exposition à la prédation. Certaines espèces pouvant s'affranchir des éléments du paysage, des transits y sont toutefois probables, voire une chasse opportuniste au gré des émergences d'insectes, principalement au-dessus des praires. Des gîtes potentiels existent dans de nombreux arbres des haies et dans les bâtiments d'une ancienne ferme à l'extrémité sud du secteur, ajoutant à l'attractivité du secteur pour toutes les espèces.

Les autres secteurs se situent au sein de l'agglomération. Ces secteurs sont plutôt favorables aux espèces ubiquistes et anthropophiles telles que la Pipistrelle commune. Des espèces liées aux habitats conservés peuvent les fréquenter, mais la fragmentation de l'habitat et l'éclairage nocturne en limite grandement l'attrait. Parmi ces espèces, celles utilisant des gîtes anthropophiles choisiront des bâtiments dans des secteurs végétalisés et peu éclairés, par exemple en périphérie de l'agglomération. Les potentialités de gîte arboricole sont faibles au sein des secteurs urbains.

Le secteur Centre-Ville-Beaumanoir et le secteur Nationale Duguesclin comprennent principalement des maisons d'habitation, des parcs et des jardins. Les maisons, en particulier si celles-ci sont anciennes et peu perturbées (inoccupées, pas de rénovation récente, pas de bruit ou de lumière trop importante…), sont favorables à l'installation de chiroptères anthropophiles isolés voire de colonies (dans les combles notamment). Les parcs et les jardins constituent également des sites d'alimentation favorables. Le bâti proche de ces parcs est le plus susceptible d'héberger des chauves-souris.

Le bâti public ou industriel des secteurs Omelais-Nationale sud et Nationale Duguesclin nord est peu adapté à l'installation de chiroptères (charpente métallique, bruit, éclairage…). La présence d'individus n'est toutefois jamais à exclure totalement. Certains peuvent en effet se loger dans divers espacements dans des murs en béton par exemple. La présence de colonie dans ce type de bâtiment est cependant peu probable, surtout au regard de la grande disponibilité au sein du bâti résidentiel plus ancien, plus adapté et plus calme.

L'aire d'étude est favorable à l'expression des chiroptères pour la chasse, les transits et les gîtes. Toutefois, le secteur de la Réauté est le plus attractif pour toutes les espèces, notamment en termes d'alimentation. De nombreux gîtes arboricoles potentiels existent au sein des haies de ce secteur. Les secteurs urbains sont plutôt favorables aux espèces adaptées aux milieux anthropisés. Elles peuvent trouver de nombreuses possibilités de gîte dans le bâti résidentiel, tandis que les parcs et jardins constituent quant à eux autant de sites de chasse.



Figure 117 : Exemples d'arbres à cavités dans l'aire d'étude (secteur de la Réauté)

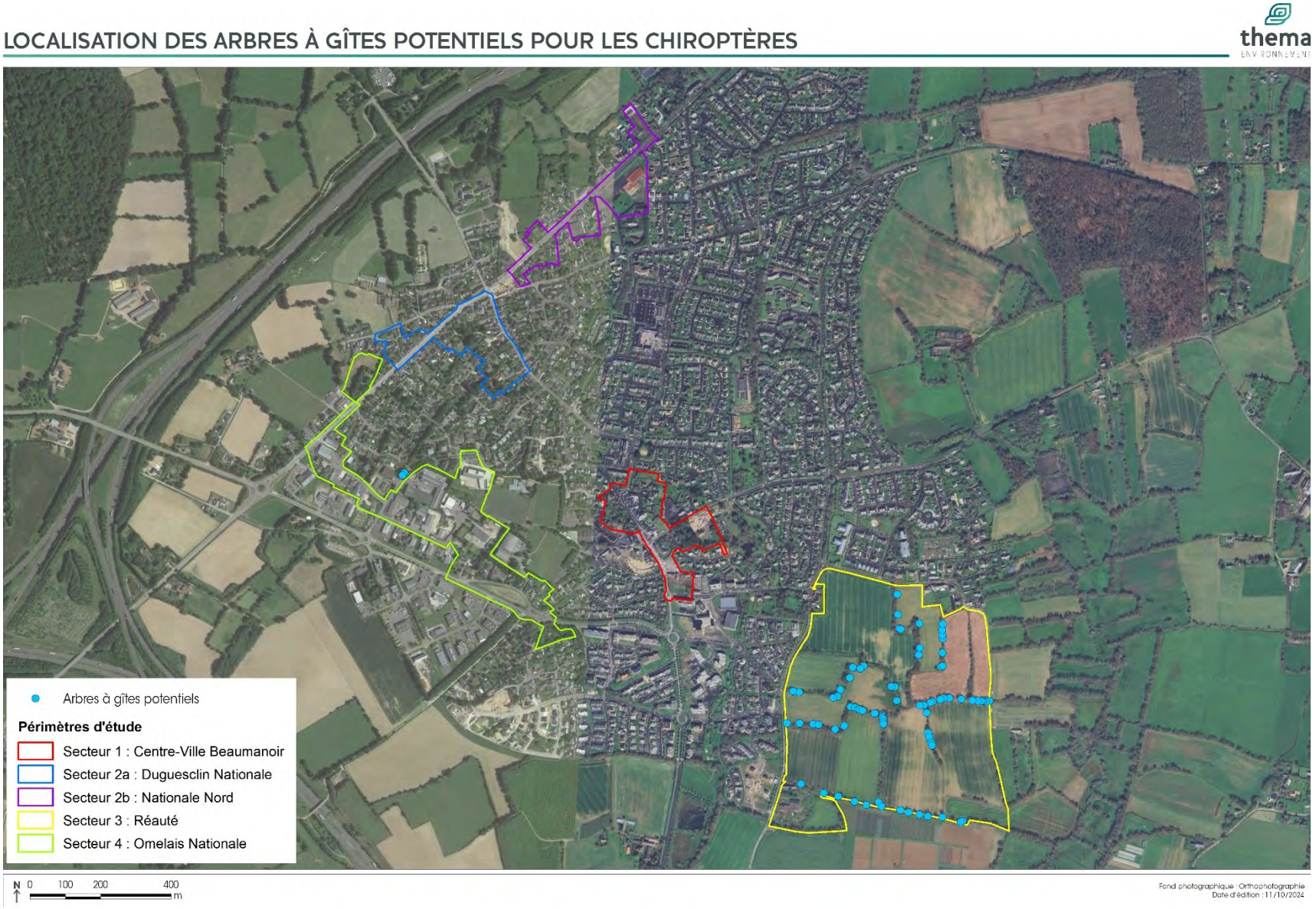


Figure 118 : Localisation des gîtes potentiels pour les chiroptères dans l'aire d'étude

- **Etude acoustique 2022**
  - o <u>Ecoutes ultrasonores actives</u>
    - *Répartition saisonnière et spatiale*

Les écoutes ultrasonores actives ont été réalisées lors des campagnes d'inventaire du 15 juin 2022 et du 21 septembre 2022. La figure ci-dessous présente l'activité des chiroptères, toutes espèces confondues, au niveau des 4 points d'écoute active lors de ces campagnes.

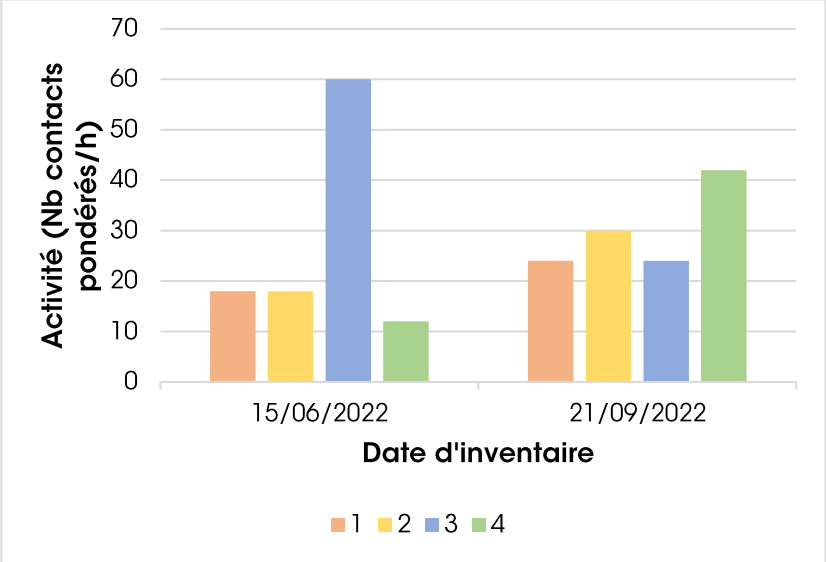


Figure 119 : Activité acoustique des chiroptères en fonction des points d'écoute active et de la période d'inventaire

Les points actifs ont concerné les secteurs urbains. Le point 1 se situe au niveau du secteur Nationale Nord, le point 2 au niveau du secteur Duguesclin, le point 3 au niveau du secteur Omelais-Nationale (ce point a été réalisé le long de l'avenue Gabriel Faure le 15/06/2022 et au niveau de l'Omelais-Nationale le 21/09/2022) et le point 4 au niveau du secteur Centre-ville-Beaumanoir.

L'activité varie relativement peu entre les points au cours d'une même campagne, hormis un pic se démarquant au point 3 en juin. Ce pic d'activité a été généré par une activité de chasse à proximité d'un groupe de grands arbres avenue Gabriel Faure (activité principalement générée par la Pipistrelle commune). Une activité de chasse a également été enregistrée au point 4, dans un parc arboré privé (secteur Centre-ville-Beaumanoir), également du fait de la Pipistrelle commune.

L'activité a consistée toutefois majoritairement en des transits, la chasse s'étant concentrée à proximité de groupes d'arbres et de parcs arborés. Il faut également souligner un début d'activité dès les premières minutes après le coucher du soleil au niveau d'un parc du secteur Centre-ville-Beaumanoir, semblant indiquer la présence au repos d'au moins un individu de Pipistrelle commune dans le bâti immédiat.

Hormis les pics de chasse possible auprès des éléments arborés, l'activité entre les secteurs est restée relativement comparable entre les points, indiquant une utilisation diffuse mais régulière de l'ensemble des secteurs urbains. Il est hautement probable qu'un grand nombre de bâtiment hébergent au moins de manière transitoire des individus anthropophiles (isolés ou en petits groupes) au sein de diverses anfractuosités (combles, chien assis, arrière de volets, …). Au moins une colonie est également probable dans le bâti de Thorigné-Fouillard, mais les campagnes d'inventaires de la présente étude ne permettent pas de le confirmer ni d'évaluer sa taille ou sa position.

- *Activité et diversité spécifique*

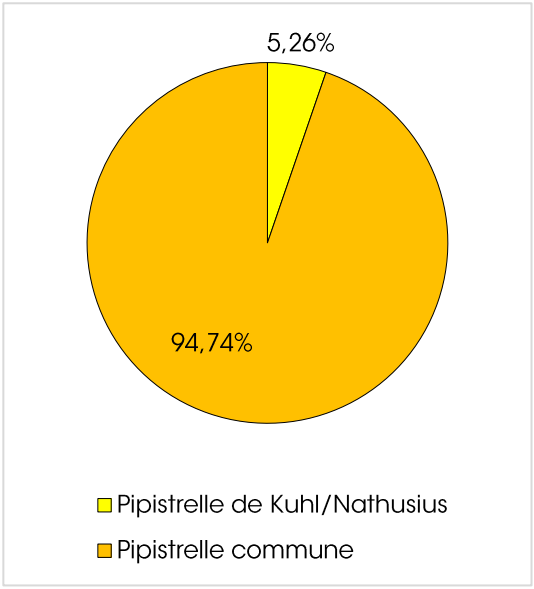


Figure 120 : Diversité spécifique et activité acoustique relatives aux écoutes actives

Les écoutes actives ont permis d'identifier 1 espèce avec certitude (Pipistrelle commune) ainsi qu'un groupe d'espèces (couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius). La diversité spécifique détectée lors des inventaires actifs est faible.

La Pipistrelle commune a été de loin l'espèce la plus active lors des inventaires actifs (94,74 % des contacts), quelle que soit la campagne considérée. Elle a été entendue au niveau de chacun des points.
Cette chauve-souris anthropophile peut évoluer dans tout type d'habitat, il n'est donc pas étonnant de la détecter sur l'ensemble de l'aire d'étude. De plus, elle est probablement implantée également dans des bâtiments de l'agglomération de Thorigné-Fouillard, au sein des combles d'habitation, derrière des volets, dans des granges... elle a été entendue en chasse dans les secteurs Centre-ville-Beaumanoir et Omelais-Nationale. Une chasse opportuniste voire régulière est probable dans l'ensemble de l'agglomération (parcs, jardins, alignements d'arbres, sous les éclairages urbain…) selon les conditions extérieures (météo, disponibilité en proie).

Le couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius a représenté 5,26 % de l'activité. Il n'a été entendu qu'au niveau des secteurs Nationale nord et Omelais-Nationale, mais il fréquente probablement l'ensemble de l'agglomération. Bien qu'aucune des deux espèces n'ait pu être identifiée avec certitude, l'essentiel de l'activité du couple est certainement attribuable à la Pipistrelle de Kuhl. Cette espèce, comme la Pipistrelle commune, est anthropophile et ubiquiste. La Pipistrelle de Nathusius est une espèce forestière migratrice au long cours. Elle privilégie les massifs forestiers et s'appuie sur le réseau hydrographique pour ses déplacements.

- **Etude acoustique 2024**
  - o <u>Ecoutes ultrasonores actives</u>
    - *Répartition saisonnière et spatiale*

Des écoutes actives supplémentaires ont été menées le 25 avril 2024 afin de compléter les données acquises en 2022 sur les secteurs de réaménagement urbain (Centre-Ville Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale). La figure ci-dessous présente l'activité des chiroptères, toutes espèces confondues, au niveau des 4 points d'écoute active lors de cette campagne.

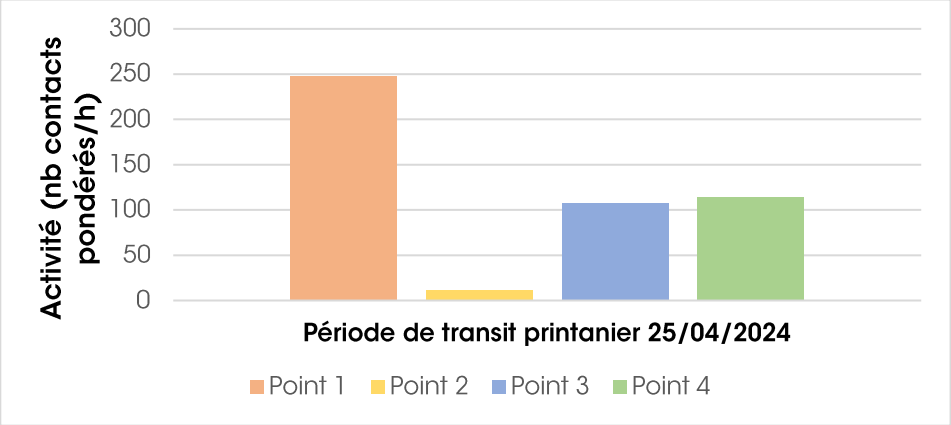


Figure 121 : Activité acoustique des chiroptères en fonction des points d'écoute active et de la période d'inventaire

Cette campagne durant la période de transit printanier a permis de confirmer l'activité des chiroptères aux abords des éléments arborés, parcs et jardins. En effet, l'activité a été plus élevée au niveau de la prairie de pâturage au point 1.

Les chiroptères recensés semblent utiliser régulièrement les différents secteurs notamment pour la chasse et le transit. La suspicion de gîte bâti au niveau des points d'écoute semble se confirmer, l'activité ayant commencé dès la tombée de la nuit.

- *Activité et diversité spécifique*

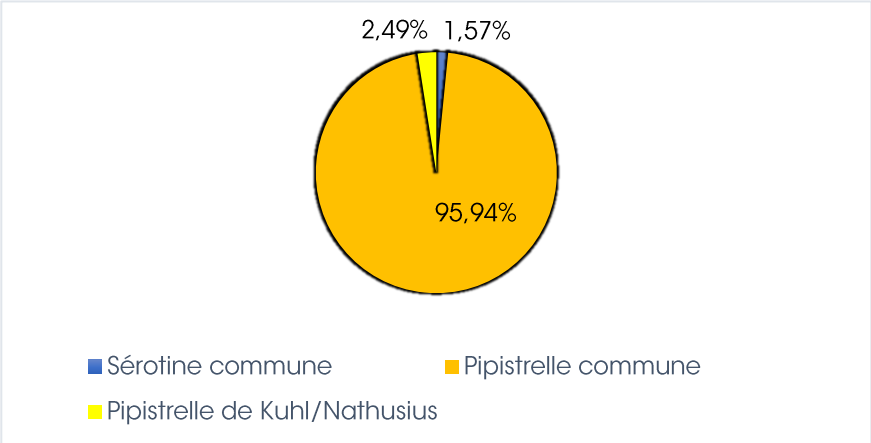


Figure 122 : Diversité spécifique et activité acoustique relatives aux écoutes actives

Ces écoutes ont permis de confirmer la présence de la Pipistrelle commune ainsi que le couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius. Une autre espèce a été identifiée lors de ces écoutes : la Sérotine commun, à hauteur de deux contacts au point 1. Celle-ci a été entendue en transit rejoignant certainement une zone de chasse à proximité.

Les écoutes actives tendent à montrer une activité à proximité des éléments arborés en milieu urbain, utilisés notamment en chasse par la Pipistrelle commune. Les habitats moins végétalisés sont fréquentés majoritairement en transit.

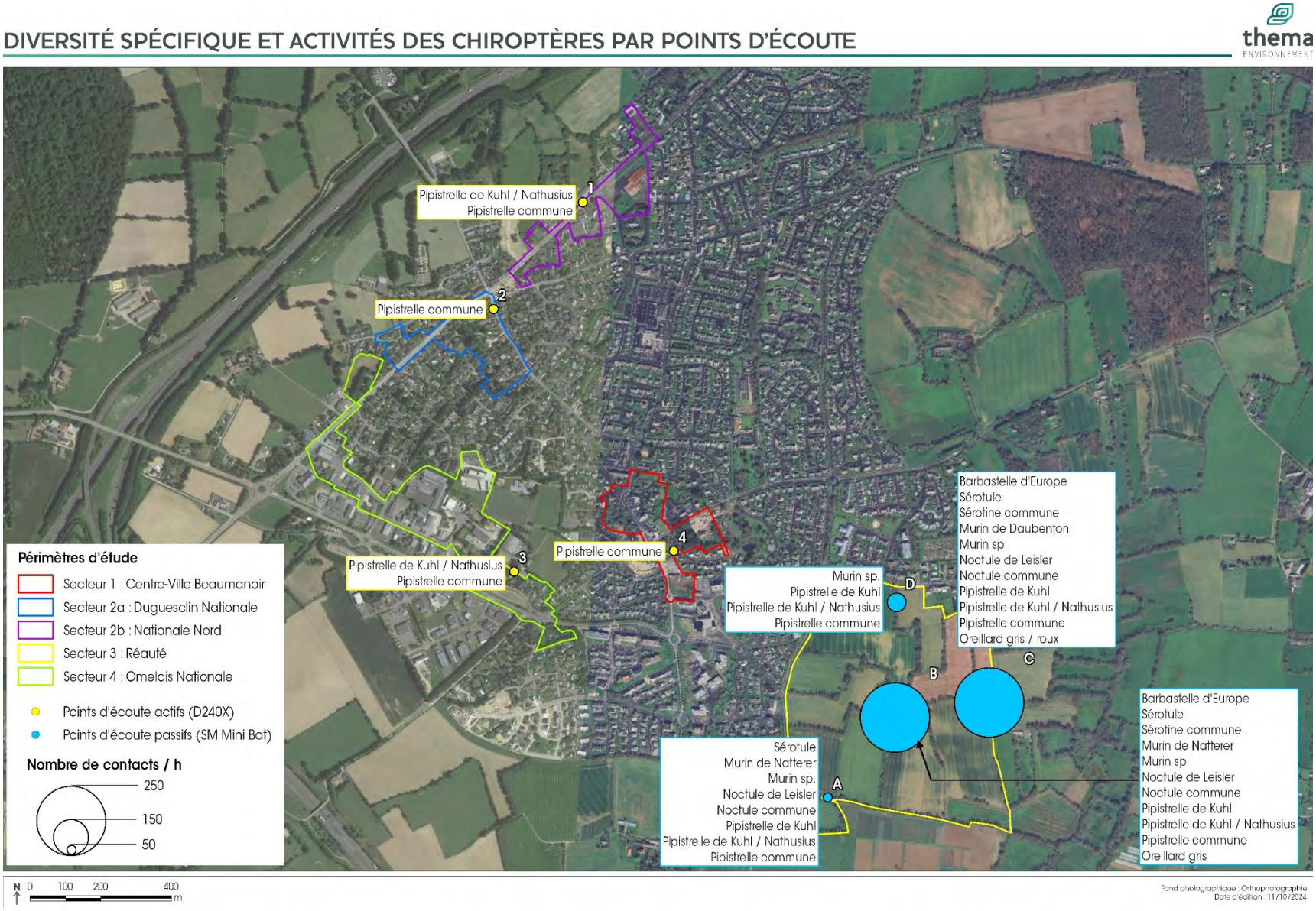


Figure 123 : Activité acoustique et diversité spécifique des chiroptères par point d'écoute

o Ecoutes ultrasonores passives

- *Répartition saisonnière et spatiale*

La figure ci-dessous présente l'activité des chiroptères, toutes espèces confondues, au niveau des points d'écoute passive lors des 2 campagnes d'inventaire (juin et septembre 2022). Le point C a été réalisé en juin seulement et le point D en septembre. Pour rappel, les écoutes passives ont concerné le secteur de la Réauté.

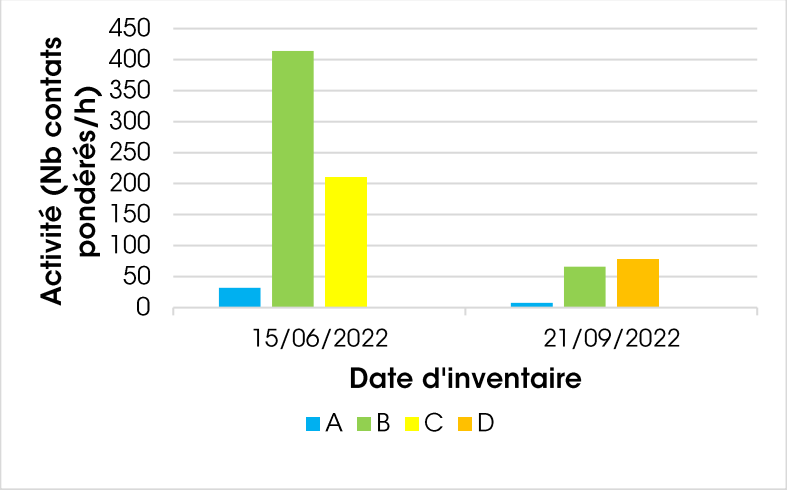


Figure 124 : Activité acoustique des chiroptères en fonction des points d'écoute passive et de la saison

L'activité a été nettement plus intense en juin qu'en septembre. Les deux plus hauts pics ont été enregistrés au point B (414 contacts/h) et au point C (210 contacts/h). Les haies proches de prairies (B, C et D) ont été plus favorablement fréquentées que la haie A, située dans un habitat dominé par les surfaces cultivées. Les prairies sont en effet plus adaptées à l'alimentation. Les haies ont un rôle de support aux transits mais également d'alimentation. Il faut également rappeler la présence de nombreux arbres gîtes potentiels.

- *Activité et diversité spécifique*

Les écoutes passives ont permis d'identifier 9 espèces avec certitude, ainsi que 4 groupes d'espèces (Sérotules, Murins, Oreillard gris/roux et Pipistrelles de Kuhl/Nathusius).

Globalement, les activités moyennes des différentes espèces de chiroptères lors des inventaires passifs dans l'aire d'étude ont été faibles à modérée (Référentiel Vigie-Chiro, MNHN), hormis pour la Pipistrelle commune, dont l'activité moyenne a été forte. L'activité a été ponctuellement forte pour la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle de Kuhl.

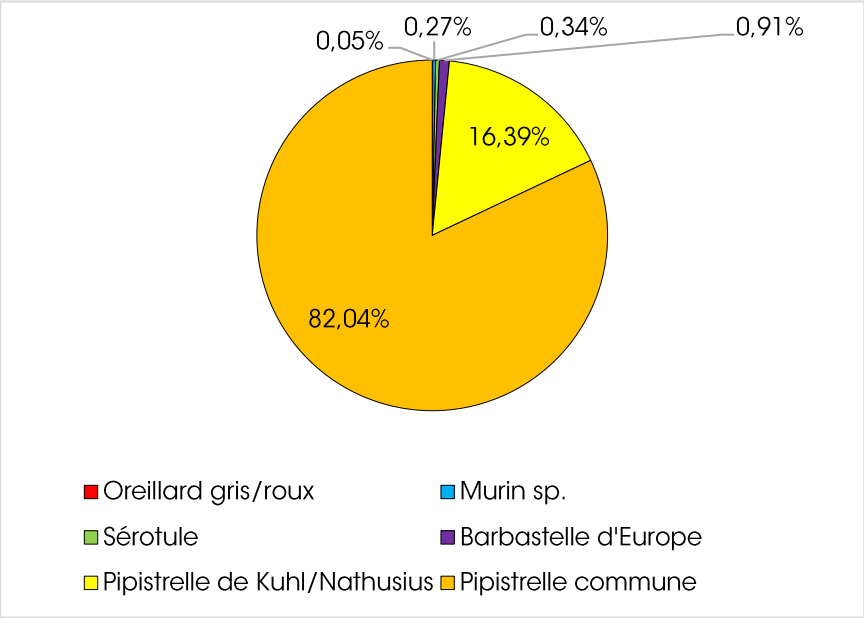


Figure 125 : Diversité spécifique et activité acoustique relatives aux écoutes passives

Comme lors les écoutes actives, la Pipistrelle commune a été l'espèce la plus fréquemment détectée et a représenté 82,04 % des contacts globaux. Elle a été entendue au niveau de chaque point d'écoute et lors de chaque campagne d'inventaire. Au plus fort, son activité était de 368 contacts/h en juin au point C. Son activité est considérée comme forte au niveau des points B, C et D. Elle a été entendue aussi bien en chasse qu'en transit. Son activité moyenne sur l'aire d'étude est considérée comme forte selon le référentiel Vigie-Chiro. L'AER constitue un site d'alimentation et de déplacement pour les individus de Pipistrelle commune établies dans le bâti proche.

Le binôme Pipistrelle de Kuhl/Nathusius a représenté 16,39 % des contacts globaux. Il a été actif au niveau de chaque point d'écoute et son activité a été la plus forte en juin au niveau des points B et C et en septembre au point D. Seule la Pipistrelle de Kuhl a été identifiée avec certitude. Son activité moyenne, tous points et toutes campagnes confondues est toutefois restée dans la norme nationale. La Pipistrelle de Nathusius, n'ayant pu être identifiée avec certitude, reste potentielle, en particulier lors des périodes de migration. Des individus fréquentent toutefois certainement la Forêt domaniale de Rennes.

La Barbastelle d'Europe (0,91 % de l'activité globale), connue pour ses mœurs forestières, a été détectée lors des deux campagnes et aux point B et C. Au plus fort, elle a eu une activité de 5 contacts/h au point B en septembre (activité forte selon le référentiel Vigie-Chiro). Son activité moyenne dans l'aire d'étude est considérée comme dans la norme nationale par le référentiel Vigie-Chiro. Elle a été entendue aussi bien en chasse qu'en transit. Il est probable que des individus s'établissent dans des arbres de l'aire d'étude, au moins à certaines périodes de l'année. Cette espèce changeant souvent de gîte en cours d'année en nécessite une grande disponibilité pour investir un territoire et s'y maintenir.

Le groupe des Sérotules (0,34 % de l'activité) comprend la Sérotine commune, la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Ces 3 espèces ont pu être confirmées sur le secteur lors des inventaires passifs. Leurs activités sont toutefois restées globalement faibles et n'ont été entendues qu'en juin. La Sérotine commune a été identifiée qu'en quelques occasions et a été l'espèce la plus active du groupe. Cette espèce anthropophile exploite les parcs, les bocages et les zones humides. La Noctule de Leisler a été entendue en transit au-dessus de l'aire d'étude pour des activités faibles, de même que la Noctule commune, globalement moins active.

Le groupe des Murins a représenté 0,27 % de l'activité. Quelques contacts de transits, ont été entendus en juin et en septembre mais l'activité la plus grande a été entendue au point B en septembre. Les espèces de ce groupe affectionnent les milieux conservés et connectés. Le Murin de Daubenton et le Murin de Natterer ont été identifiés en quelques occasions. Les individus semblent traverser l'aire d'étude en s'appuyant sur les haies. Le Murin de Daubenton est une espèce caractéristique des milieux aquatiques et privilégie certainement la Vilaine pour son activité. Le Murin de Natterer est une espèce plutôt forestière mais fréquente également les milieux agricoles extensifs et peut s'adapter à des habitats urbanisés.

Le binôme Oreillard gris/roux a été entendu en juin et en septembre. L'Oreillard gris a été confirmé lors des inventaires passifs de septembre au point B. Il s'agit une espèce fréquentant les milieux agricoles traditionnels. L'Oreillard roux, potentiel, est plutôt forestier. Les deux espèces ne semble pas exploiter l'aire d'étude de manière intense.

Les écoutes passives tendent à montrer une activité de transits et de chasse au niveau des haies, en particulier celles jouxtant des prairies. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont les principales utilisatrices du secteur de la Réauté. Il est probable que les individus établis dans le bâti de Thorigné-Fouillard utilisent le bocage proche pour s'alimenter. Les espèces liées aux milieux conservés ne semblent en revanche que traverser le secteur, en se tenant éloignés de la ville, possiblement afin d'éviter les éclairages urbains. Ces espèces privilégient certainement les milieux les plus riches du territoire pour leur activité (dont les plans d'eau et les rivières).

Tableau 29 : Espèces de chiroptères contactées au sein de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom français	Prot.° Nat.	Dir. Euro.	LR Nat.	LR Rég.	Resp. rég.	ZNIEFF	Enjeu de conservation	Activité dans l'aire d'étude	Enjeu dans l'aire d'étude
Barbastella barbastellus	**Barbastelle d'Europe**	Art.2	Ann.II+IV	LC	NT	Modérée	OUI	Faible	Transit/chasse modéré, gîte possible (arbre, bâti)	Modéré
Eptesicus serotinus	**Sérotine commune**	Art.2	Ann.IV	NT	LC	Mineure	-	Faible	Transit/chasse faible, gîte possible (bâti)	Modéré
Myotis daubentonii	**Murin de Daubenton**	Art.2	Ann.IV	LC	LC	Mineure	-	Très faible	Transit faible, gîte possible (arbre)	Très faible
Myotis nattereri	**Murin de Natterer**	Art.2	Ann.IV	LC	NT	Mineure	OUI	Faible	Transit faible, gîte possible (arbre, bâti)	Faible
Nyctalus leisleri	**Noctule de Leisler**	Art.2	Ann.IV	NT	NT	Modérée	OUI	Faible	Transit faible, gîte possible (arbre, bâti)	Faible
Nyctalus noctula	**Noctule commune**	Art.2	Ann.IV	VU	NT	Modérée	OUI	Modéré	Transit faible, gîte possible (arbre, bâti)	Modéré
Pipistrellus kuhlii	**Pipistrelle de Kuhl**	Art.2	Ann.IV	LC	LC	Mineure	-	Très faible	Transit/chasse modéré, gîte possible (bâti)	Faible
*Pipistrellus nathusii**	**Pipistrelle de Nathusius**	Art.2	Ann.IV	NT	NT	Modérée	-	Faible	Transit ? Gîte possible (arbre)	Faible
Pipistrellus pipistrellus	**Pipistrelle commune**	Art.2	Ann.IV	NT	LC	Mineure	-	Faible	Transit/chasse fort, gîte possible (bâti)	Fort
*Plecotus auritus**	**Oreillard roux**	Art.2	Ann.IV	LC	LC	Mineure	OUI	Faible	Transit ? Gîte possible (arbre, bâti)	Faible
Plecotus austriacus	**Oreillard gris**	Art.2	Ann.IV	LC	LC	Mineure	-	Très faible	Transit faible, gîte possible (bâti)	Très faible

Prot° Nat. : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Directive Euro : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages
LR Nat. : Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Mammifères de Bretagne (2015)
LR Rég. : Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (2015).
Resp. rég. : niveau de responsabilité biologique régionale pour la conservation de chaque espèce mammalogique de Bretagne (Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Mammifères de Bretagne, 2015)
ZNIEFF : espèce déterminante des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique en région Bretagne (DREAL, 2021).

Catégories UICN :

CR	en danger critique	**LC**	préoccupation mineure
EN	en danger	**DD**	données insuffisantes
VU	vulnérable	**NA**	non applicable
NT	quasi-menacé	**NE**	non évalué

4.3.6.5.6.4 Evaluation des enjeux chiroptérologiques

L'expertise chiroptérologique a permis d'identifier au moins **9 espèces de chiroptères** dont des espèces opportunistes comme la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, et des espèces plus spécialisées comme les Murins, les Oreillards et la Barbastelle d'Europe. Des espèces migratrices ont également été détectées : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et potentiellement la Pipistrelle de Nathusius.

Statut réglementaire

Toutes les espèces identifiées, comme toutes les chauves-souris sont protégées par la loi française au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Elles sont également concernées par la Directive européenne 92/43/CEE, dite Directive Habitats-Faune-Flore. La Barbastelle d'Europe est notamment inscrite en annexe II de cette dernière.

Statut de conservation

Le statut de conservation des espèces observées lors des inventaires a été déterminé à partir de la liste rouge des mammifères de France métropolitaine (2017) ainsi que la liste rouge des chauves-souris de la région Bretagne (2015). Ces listes ont été élaborées selon la méthodologie et la démarche de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Elles dressent un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces à l'échelle du territoire national et régional.

Espèces au statut de conservation défavorable sur la liste rouge des mammifères de France :
5 espèces présentent un statut de conservation défavorable au niveau national : 4 sont classées « Quasi-menacées » (Sérotine commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune) et 1 est classée « Vulnérable » (Noctule commune).
La Pipistrelle de Nathusius n'a toutefois pas été confirmée lors des inventaires ultrasonores.

Espèces au statut de conservation défavorable sur la liste rouge des chiroptères de Bretagne :
5 espèces présentent un statut de conservation défavorable au niveau régional : ces 8 espèces sont classées « Quasi-menacées » (Barbastelle d'Europe, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius).

Enjeu local de conservation dans l'aire d'étude

L'enjeu de conservation est fort pour la Pipistrelle commune. Son enjeu a été relevé en raison de son activité souvent forte, notamment dans le secteur de la Réauté. Cette espèce anthropophile est l'espèce la plus présente dans l'aire d'étude et elle exploite l'ensemble des secteurs et des habitats. Elle est largement implantée dans l'agglomération de Thorigné-Fouillard et des individus sont potentiellement présents dans un grand nombre de bâtiments. Il est également fortement probable qu'au moins une colonie soit installée dans le bâti de la commune.

L'enjeu est modéré pour la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune et la Noctule commune. L'enjeu a été relevé pour la Barbastelle d'Europe en raison de la présence de nombreux gîtes arboricoles potentiels au sein des haies du secteur de la Réauté. Son activité a également été ponctuellement forte dans ce même secteur. Son enjeu dans les secteurs urbains est en revanche plus limité (peu de gîtes possibles, milieux peu recherchés, espèce non détectée lors des inventaires acoustiques dans ces secteurs). La Sérotine commune, bien que peu active lors des inventaires acoustiques, dispose néanmoins de nombreuses possibilités de gîte au sein des bâtiments de Thorigné-Fouillard. Bien qu'elle n'ait pas été entendue lors des écoutes dans les secteurs urbains, sa présence est fortement soupçonnée, comme en atteste sa présence dans le secteur de la Réauté.

L'enjeu de conservation est faible pour le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et l'Oreillard roux. L'enjeu de la Pipistrelle de Kuhl a été relevé en raison d'une activité modéré conjuguée à une forte disponibilité en gîte. A l'image de la Pipistrelle commune, cette espèce exploite l'ensemble des habitats.

L'enjeu est très faible pour la Murin de Daubenton et l'Oreillard gris. Ces espèces ne semblent pas privilégier l'aire d'étude pour leur activité.

Toutes les espèces de chiroptères contactées dans l'aire d'étude rapprochée sont protégées par la réglementation française (arrêté du 23 avril 2007) : l'article 2 protège les individus (jeunes, adultes) et les habitats de reproduction et de repos de l'ensemble des espèces de ce groupe.

Les enjeux concernant les chiroptères se situent essentiellement au niveau des haies du secteur de la Réauté, en raison d'une activité de chasse et de transit de la part de plusieurs espèces ainsi que de la présence d'espèces liées aux habitats conservés, dont la Barbastelle d'Europe, pouvant avoir une activité ponctuelle forte. De nombreux arbres présentent des potentialités de gîte dans ce secteur. L'enjeu de ces éléments reste toutefois modéré, notamment au regard des activités moyennes limitées.

La Pipistrelle commune peut trouver de nombreuses possibilités de gîte au sein du bâti de Thorigné-Fouillard. Ces potentialités se concentrent principalement au niveau du bâti résidentiel, surtout s'il est ancien. De plus, les parcs et groupes d'arbres sont utilisés pour l'alimentation. Ce type de bâti et les milieux arborés urbains présentent donc un enjeu faible à modéré (selon leurs potentialités d'accueil). Les milieux urbains végétalisés sont en effet plus favorables aux chiroptères que les milieux très fortement artificialisés, sans végétation. La présence des parcs, jardins et alignements d'arbres permettent le maintien des populations en ville, y compris pour les espèces les plus anthropophiles comme la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Il faut noter qu'il existe également un grand nombre de potentialités dans le bâti autour des secteurs constituant l'aire d'étude.

Les milieux ouverts du secteur de la Réauté présentent un enjeu faible. Il faut toutefois souligner que la présence de prairies influe directement sur l'activité des chiroptères. Les haies bordant ce type de milieu ont été plus favorablement fréquentées que celles en milieu strictement cultivé. L'alimentation des chiroptères peut en effet s'étendre plus facilement au-dessus des prairies (plus grande disponibilité en proies).

Les sites industriels relèvent en revanche d'un enjeu très faible. Ils sont peu adaptés à l'expression des chiroptères.

4.3.6.5.7 Synthèse des enjeux faunistiques

D'un point de vue des enjeux faunistiques au sein des différents secteurs d'étude, on peut distinguer ceux en renouvellement urbain du secteur de La Réauté, en extension urbaine.

4.3.6.5.7.1 Secteur en extension : La Réauté

Parmi les espèces d'insectes contactées sur l'aire d'étude, seul le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) présente un véritable enjeu de conservation. Des indices de sa présence (trous d'émergence) ont ainsi été observés sur au moins 31 vieux chênes situés au sein des haies bocagères du périmètre de la Réauté (dont 7 arbres hors du secteur d'étude, dans la haie bocagère située au sud du lieu-dit de « La Haute Réauté »). La présence du Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) nécessite la conservation des haies bocagères du secteur de la Réauté dont les vieux arbres feuillus (principalement des Chênes) constituent un habitat avéré ou potentiel à fort enjeu de conservation.

A l'échelle du périmètre de la Réauté, les enjeux batrachologiques se concentrent sur la mare ombragée du secteur de la Réauté qui constitue un habitat de reproduction potentielle pour le groupe d'espèces recensé, à savoir le complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax sp.*, hors Grenouille de Lessona), ainsi que pour d'autres espèces ubiquistes connues dans la bibliographie telles que le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Parmi ces espèces, la Grenouille verte commune (*Pelophylax kl. esculentus*), espèce potentiellement présente, est quasi-menacée en France. Les éléments bocagers sont également favorables à l'accueil des amphibiens en phase terrestre (estivage, hivernage), à condition que ces derniers soient situés à proximité d'un milieu aquatique propice pour leur reproduction.

Pour les reptiles, seul le Lézard des Murailles, dont l'enjeu de conservation est faible, a été inventorié sur le secteur de La Réauté. Cependant, au regard de l'absence de mise en place de plaques reptiles, il ne peut être exclue la présence de davantage d'espèces de reptiles connues dans la bibliographie. En effet, certains habitats présents sont particulièrement favorables à leur présence, notamment les haies bocagères où les places de chauffe et de refuge sont nombreuses. Il est important de préciser que si la présence de la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) ou de l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) devait s'avérer vraie, cela n'engendrerait pas d'enjeu herpétologique supplémentaire au regard des statuts non menacés de ces espèces en France et en Bretagne.

Concernant l'avifaune, 47 espèces ont été recensées au sein du secteur d'étude, appartenant principalement au cortège des oiseaux généralistes (mais aussi aux milieux à tendance arboricole, aux milieux bâtis, aux milieux ouverts, aux milieux-semi-ouverts et aux milieux humides) dont 40 espèces sont considérées comme nicheuses (possibles, probables ou certaines) au sein ou à proximité immédiate du périmètre d'étude. Parmi ces espèces, certaines ont des populations nicheuses en net déclin et confèrent à leurs habitats un intérêt patrimonial : les milieux arborés à arbustifs (haies bocagères) concentrent l'essentiel des enjeux ornithologiques car ils constituent des habitats de reproduction propices pour 7 oiseaux patrimoniaux (le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, la Linotte mélodieuse, le Roitelet à triple bandeau, le Tarier pâtre, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe) ; les milieux anthropiques (corps de ferme) revêtent également des enjeux avifaunistiques du fait de la présence de 3 espèces patrimoniales nicheuses potentielles (le Faucon crécerelle, l'Hirondelle rustique et le Martinet noir).

Le secteur de la Réauté est favorable à l'expression de la plupart des espèces de chiroptères locales, à minima en transit. L'alimentation y est également possible au niveau des haies. Les espaces ouverts, en particulier les secteurs cultivés sont toutefois peu attractifs pour les chiroptères à mesure que l'on s'éloigne des haies. Des gîtes potentiels existent dans de nombreux arbres des haies et dans les bâtiments d'une ancienne ferme à l'extrémité sud-ouest du secteur, ajoutant à l'attractivité du secteur pour toutes les espèces.

4.3.6.5.7.2 Secteurs en renouvellement urbain (Centre-ville Beaumanoir, Nationale Duguesclin, Nationale Nord et Omelais-Nationale)

Pour rappel, approximativement 25% des parcelles situées au sein des secteurs urbanisés n'ont pas pu faire l'objet d'investigations exhaustives. Aussi, des inventaires complémentaires en période printanière ont été réalisés, mais le cycle biologique complet n'a pas été exhaustivement étudié sur ces secteurs urbains. En effet, le nombre de parcelles privées et l'absence d'autorisations d'accès sur certaines propriétés ont été des contraintes majeures. Sur ces secteurs, les inventaires ont été menés depuis les emprises publiques quand l'accès aux jardins ou aux espaces verts ont été refusés.

Concernant les invertébrés, les parcs et jardins représentent des milieux à forte pression anthropique, c'est pourquoi leur potentiel entomologique est relativement faible et aucune espèce patrimoniale n'y a été contactée. Toutefois il est à noter que quelques arbres remarquables présentent des potentialités pour les Coléoptères saproxylophage, et notamment pour le Grand Capricorne dont de nombreux indices de présence ont été mis en évidence dans le secteur de la Réauté. Certains sujets ont pu être inspectés au cours des inventaires et ne possédaient pas d'indices de présence de cet insecte, cependant au vu de la proximité de la Réauté avec les secteurs de renouvellement urbain, il est susceptible d'être ponctuellement présent dans certains sujets arborés âgés localisés en secteur urbain (faible potentiel).

Pour les reptiles, la présence de milieux anthropisés subissant une forte pression anthropique constitue un élément limitant la diversité spécifique. Seules des espèces relativement communes et ubiquistes sont capables de s'accommoder de nombreux types d'habitats et micro-habitats et d'être présentes en milieu urbain, c'est pourquoi le Lézard des murailles et l'Orvet fragile ont été identifiés sur secteur. Ces espèces appréciant les lisières de haies et de fourrés, ainsi que les milieux artificialisés pour le Lézard des murailles exclusivement, ces espèces protégées et leurs habitats revêtent un faible enjeu de conservation.

Concernant les amphibiens, aucun milieu aquatique n'a pu être localisé au sein des secteurs urbains. Seul l'étang des Noës, situé à environ 50m du secteur Centre-ville Beaumanoir a pu être prospecté et a permis de mettre en évidence des enjeux batrachologiques sur la zone : 3 espèces et 1 groupe d'espèces y ont été mises en évidence. Cela procure toutefois des informations en termes de potentialités si des petits points d'eau artificialisés voire semi-naturels devaient être présents dans les secteurs privés (jardins notamment), qui possèderaient alors un enjeu faible. Les milieux terrestres propices au taxon, à savoir les strates arbustives à arborées telles que celles retrouvées au sein des parcs et jardins, possèdent également un enjeu faible.

Les inventaires ornithologiques ont permis de mettre en évidence des enjeux avifaunistiques au sein des secteurs urbains. Dans un premier temps, les milieux composés de strates arbustives à arborées (parcs et jardins, fourrés/friches) représentent des sites de nidification propices pour de nombreuses espèces d'oiseaux, communs pour la plupart mais protégés pour beaucoup et patrimoniaux pour certains, et revêtent donc un enjeu modéré. Dans un second temps, les constructions humaines (maisons, diverses constructions humaines) sont fréquentées par quelques espèces anthropophiles, dont la majorité sont protégées et certaines sont patrimoniales, c'est pourquoi ces habitats possèdent un faible enjeu de conservation.

Au regard des milieux anthropisés des secteurs de renouvellement urbain, les enjeux mammalogiques se cantonnent à la présence d'espèces relativement communes, dont certaines sont toutefois protégées en France et entraînent donc un enjeu faible au niveau de leurs milieux. Ces derniers sont représentés par les milieux arborés pour l'Ecureuil roux et pour les jardins et divers espaces verts (strates arbustives et herbacées) de façon générale pour le Hérisson d'Europe.

Concernant les chiroptères, ces secteurs sont plutôt favorables aux espèces ubiquistes et anthropophiles telles que la Pipistrelle commune. Les maisons, en particulier si celles-ci sont anciennes et peu perturbées (inoccupées, pas de rénovation récente, pas de bruit ou de lumière trop importante…), du secteur Centre-Ville-Beaumanoir et Nationale Duguesclin, sont favorables à l'installation de chiroptères anthropophiles isolés voire de colonies (dans les combles notamment). Les parcs et les jardins constituent également des secteurs d'alimentation favorables. Le bâti proche de ces parcs est le plus susceptible d'héberger des chauves-souris.



Figure 126 : Enjeux faunistiques sur les secteurs 2a et 2b

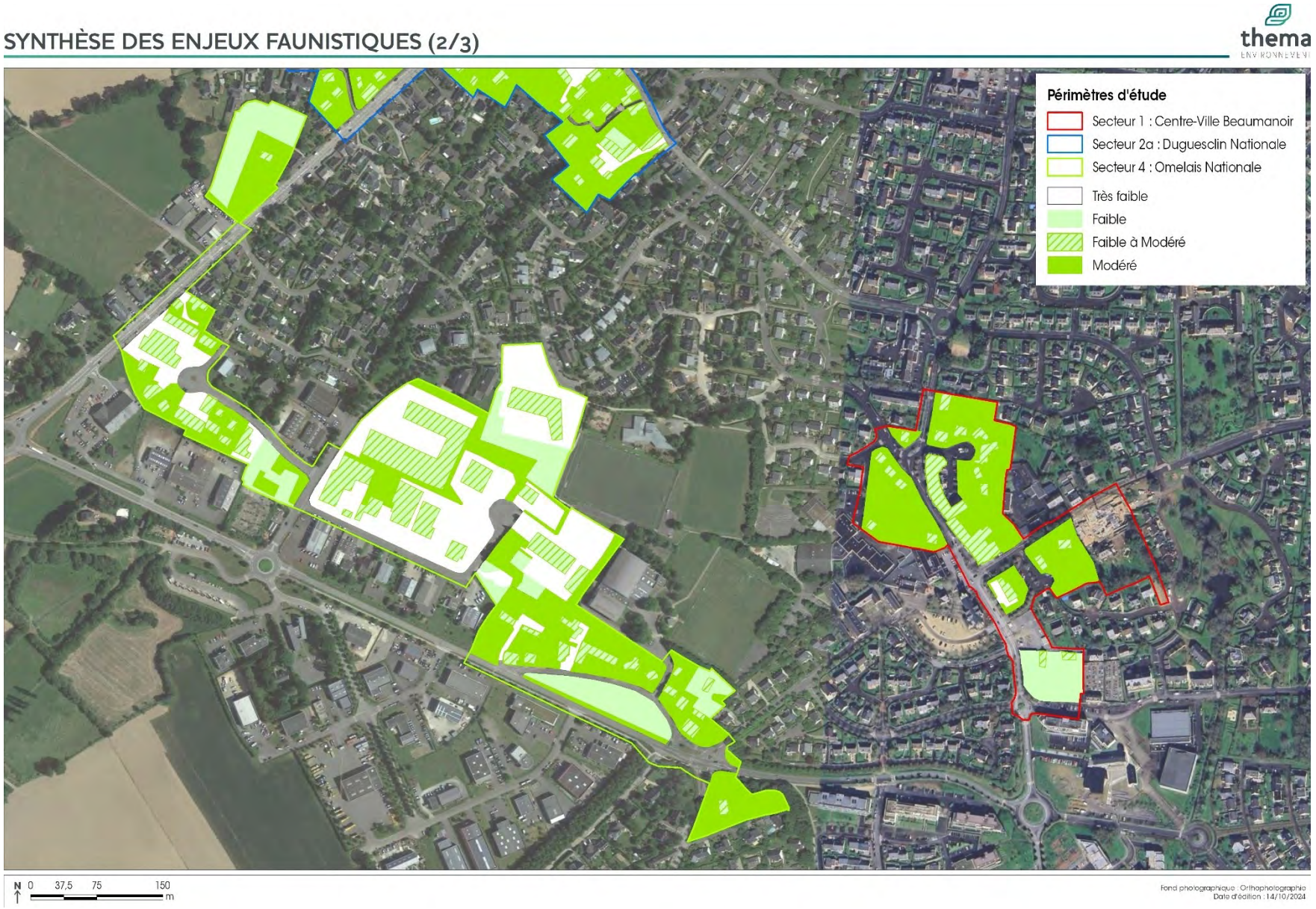


Figure 127 : Enjeux faunistiques sur les secteurs 1 et 4

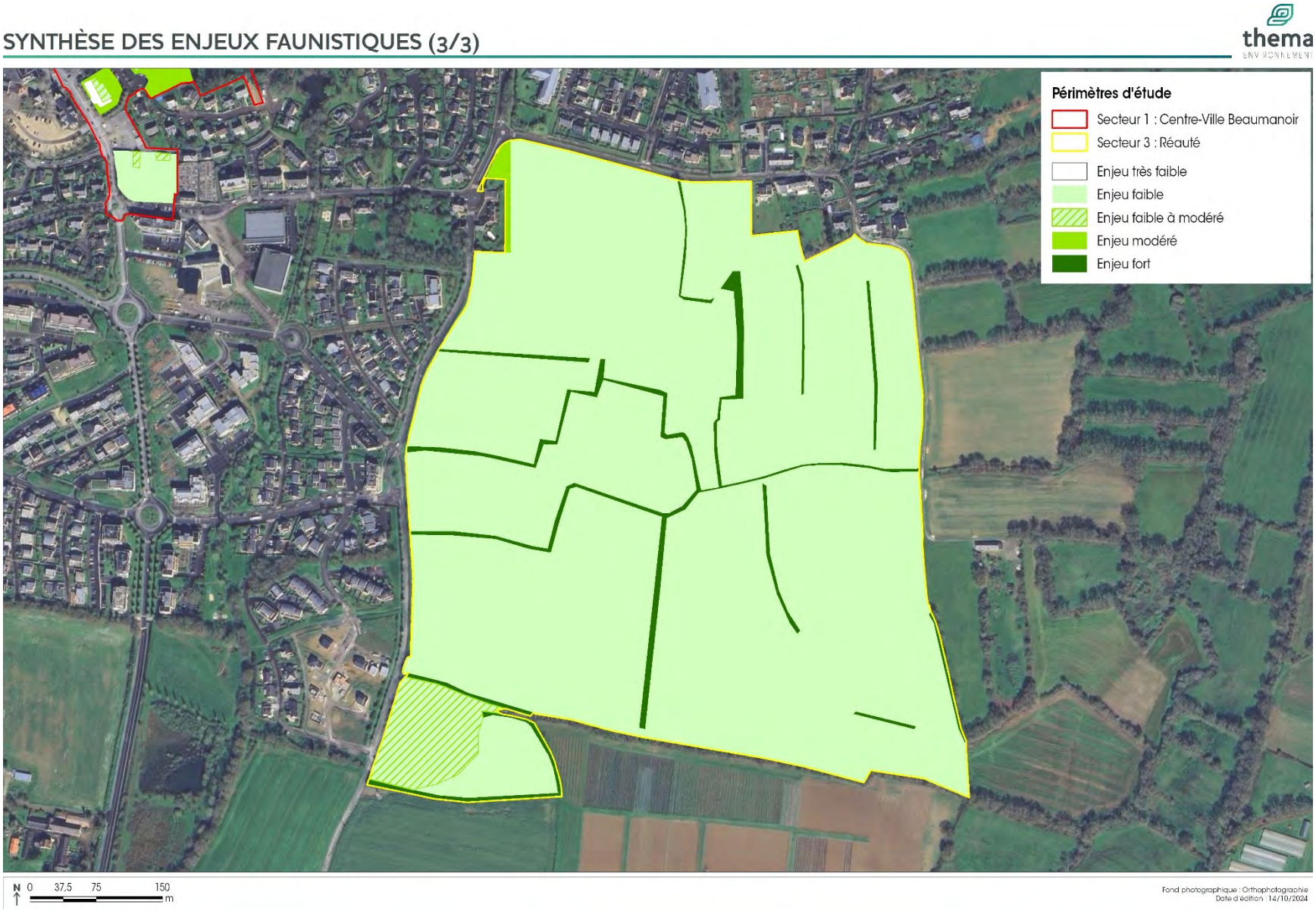


Figure 128 : Enjeux faunistiques sur le secteur 3

4.3.6.6 Synthèse des enjeux écologiques

Les tableaux ci-dessous synthétisent les niveaux d'enjeux des habitats présents au sein de l'aire d'étude (selon le compartiment faunistique, floristique et la synthèse des deux).

La définition du niveau d'enjeu se base sur la présence d'espèces patrimoniales et/ou protégées et sur la fonctionnalité des habitats d'espèces (site de reproduction, zone de chasse, corridor écologique, etc.).

4.3.6.6.1.1 Secteur 1 : Secteur Centre-ville Beaumanoir

Habitat	Enjeux floristiques	Enjeux faunistiques	Enjeux écologiques
Parc arboré	Modéré	Modéré	Modéré
Jardins	Très faible	Modéré	Modéré
Voiries	Aucun	Nul	Nul
Friche urbaine X Surfaces artificialisées	Faible	Faible	Faible
Surfaces artificialisées	Aucun	Très faible	Très faible
Bâtiments	Aucun	Faible à Modéré	Faible à Modéré
Travaux	Aucun	Nul	Nul

4.3.6.6.1.2 Secteur 2a : Nationale Duguesclin

Habitat	Enjeux floristiques	Enjeux faunistiques	Enjeux écologiques
Haie arborée	Modéré	Modéré	Modéré
Boisement mixte	Modéré	Modéré	Modéré
Jardins	Très faible	Modéré	Modéré
Jardins X Friches nitrophiles	Faible	Modéré	Modéré
Potager	Très faible	Faible	Faible
Voiries	Aucun	Nul	Nul
Surfaces artificialisées	Aucun	Très faible	Très faible
Bâtiments	Aucun	Faible à Modéré	Faible à Modéré

4.3.6.6.1.3 Secteur 2b : Nationale Nord

Habitat	Enjeux floristiques	Enjeux faunistiques	Enjeux écologiques
Fourrés arbustifs	Faible	Modéré	Modéré
Roncier	Faible	Modéré	Modéré
Jardins	Très faible	Modéré	Modéré
Jardins X Friches nitrophiles	Faible	Modéré	Modéré
Friche urbaine X Surfaces artificialisées	Faible	Faible	Faible
Voiries	Aucun	Nul	Nul
Surfaces artificialisées	Aucun	Très faible	Très faible
Bâtiments	Aucun	Faible à Modéré	Faible à Modéré

4.3.6.6.1.4 Secteur 3 : La Réauté

Habitat	Enjeux floristiques	Enjeux faunistiques	Enjeux écologiques
Mare	Faible	Faible	Faible
Prairie humide piétinée	Faible	Faible	Faible
Prairie améliorée	Très faible	Faible	Faible
Culture	Très faible	Faible	Faible
Culture enfrichée	Très faible	Faible	Faible
Haie arborée	Modéré	Fort	Fort
Haie arborée et arbustive	Modéré	Fort	Fort
Haie arborée et arbustive avec ourlet mésophile	Modéré	Fort	Fort
Construction agricole	Très faible	Faible à Modéré	Faible à Modéré
Jardin	Très faible	Modéré	Modéré
Voiries	Aucun	Nul	Nul

4.3.6.6.1.5 Secteur 4 : Omelais-Nationale

Habitat	Enjeux floristiques	Enjeux faunistiques	Enjeux écologiques
Fourrés arbustifs	Faible	Modéré	Modéré
Roncier	Faible	Modéré	Modéré
Prairie mésophile de fauche	Faible	Faible	Faible
Haie arborée	Modéré	Modéré	Modéré
Haie arbustive	Faible	Modéré	Modéré
Parc arboré	Modéré	Modéré	Modéré
Jardins	Très faible	Modéré	Modéré
Potager	Très faible	Faible	Faible
Serres	Aucun	Faible	Faible
Friches nitrophiles	Faible	Faible	Faible
Friche urbaine X Surfaces artificialisées	Faible	Faible	Faible
Voiries	Aucun	Nul	Nul
Surfaces artificialisées	Aucun	Très faible	Très faible
Bâtiments	Aucun	Faible à Modéré	Faible à Modéré



Figure 129 : Synthèse des enjeux écologiques des secteurs 2a et 2b

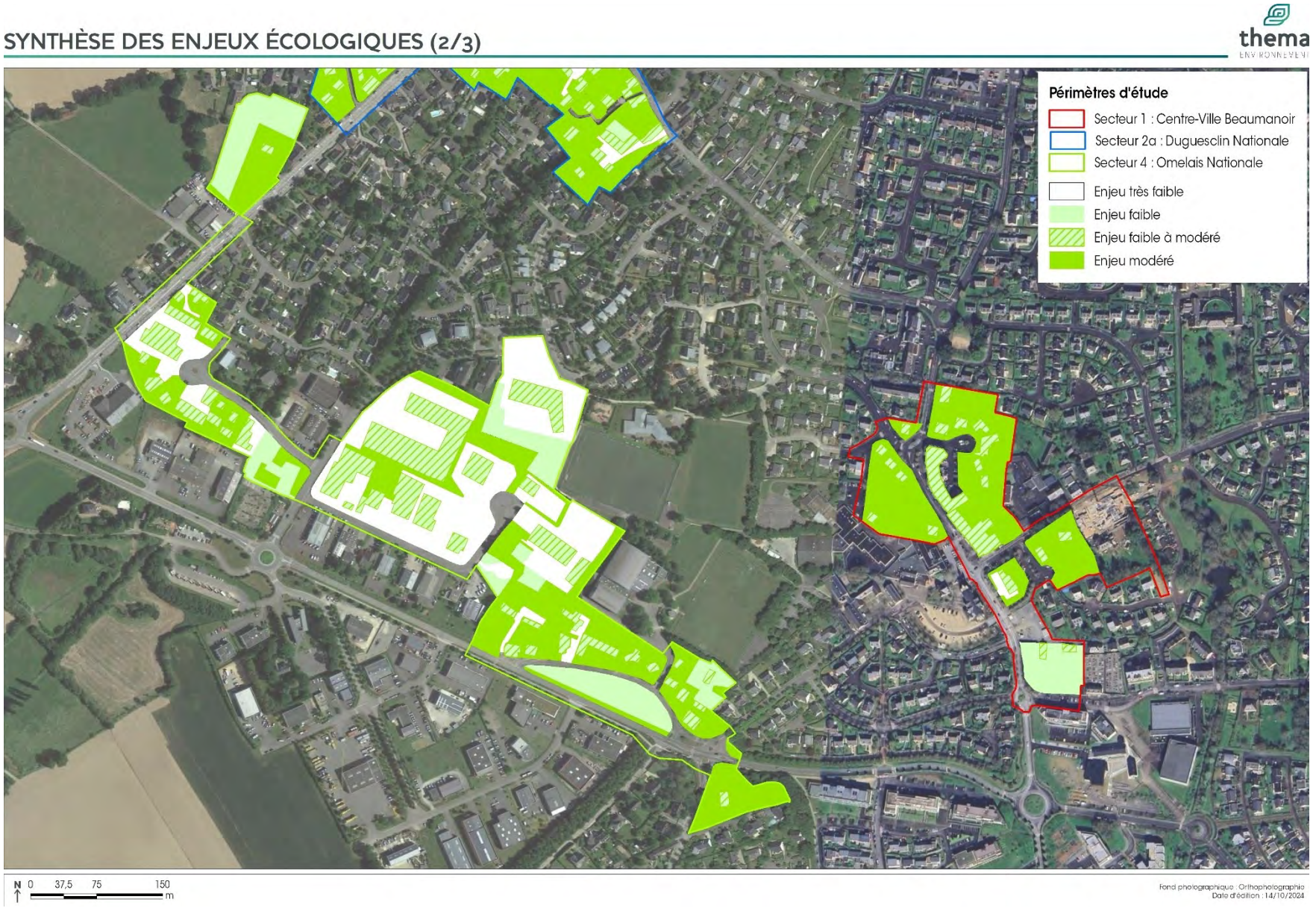


Figure 130 : Synthèse des enjeux écologiques des secteurs 1 et 4

SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES (3/3)

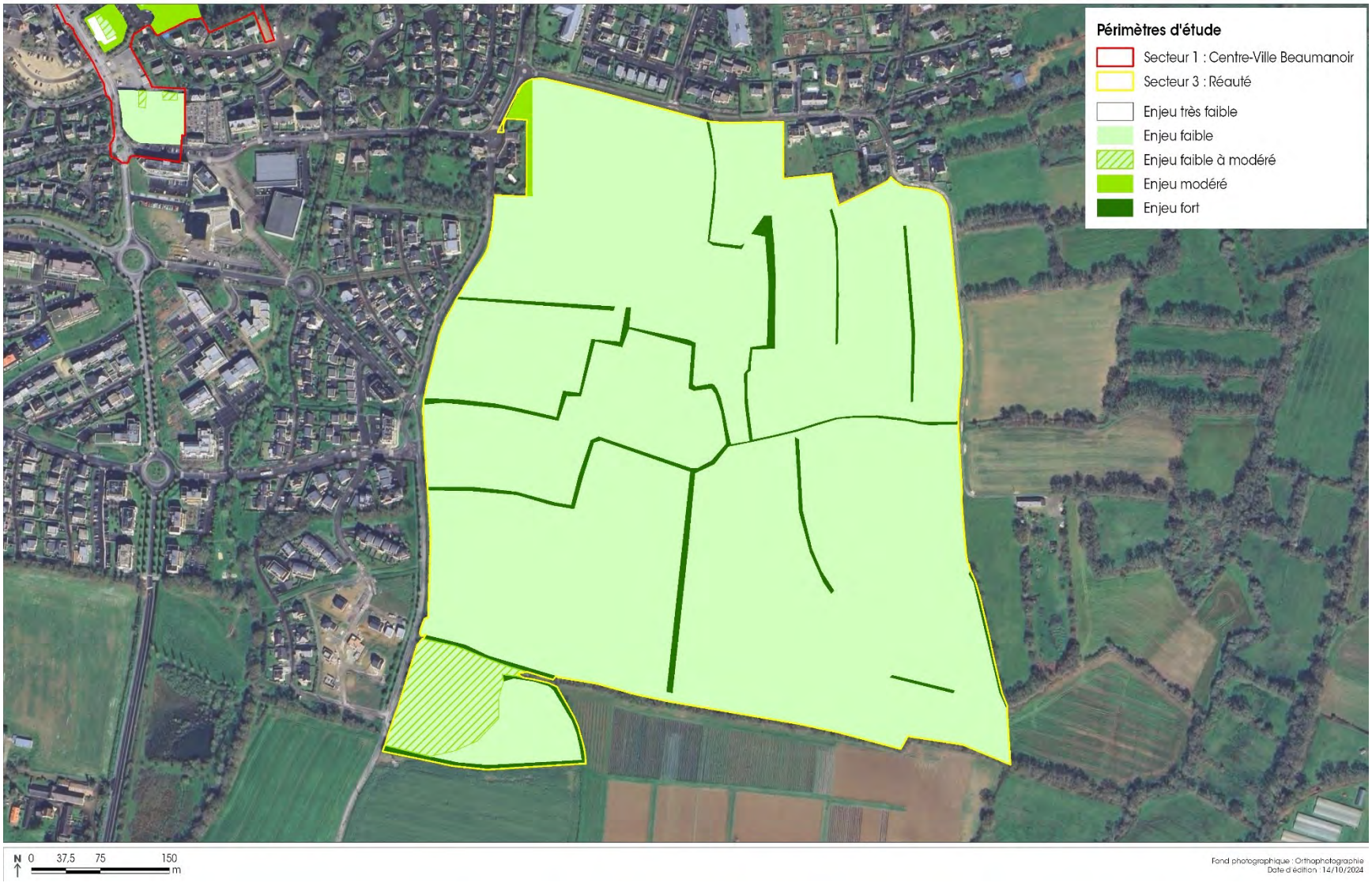


Figure 131 : Synthèse des enjeux écologiques du secteur 3

4.4 Délimitation des zones humides

4.4.1 Zones humides identifiées au PLUi de Rennes Métropole

Pour une vision homogène des 43 inventaires de Rennes Métropole, les données ont été récupérées auprès de l'EPTB Vilaine et du SAGE Rance-Frémur-Baie–de-Beaussais. Après compilation et calcul des surfaces par rapport aux limites de commune, une liste des zones humides par commune et des cartes regroupées suivant le secteur géographique ont été produites et sont jointes en annexe du PLUi.

Pour la commune de Thorigné-Fouillard, les données sont issues du Syndicat Mixte de l'Ille et de l'Illet. Ces données montrent qu'une petite partie du secteur Omelais Nationale est concernée par une prairie humide eutrophe identifiée au PLUi comme zone humide.

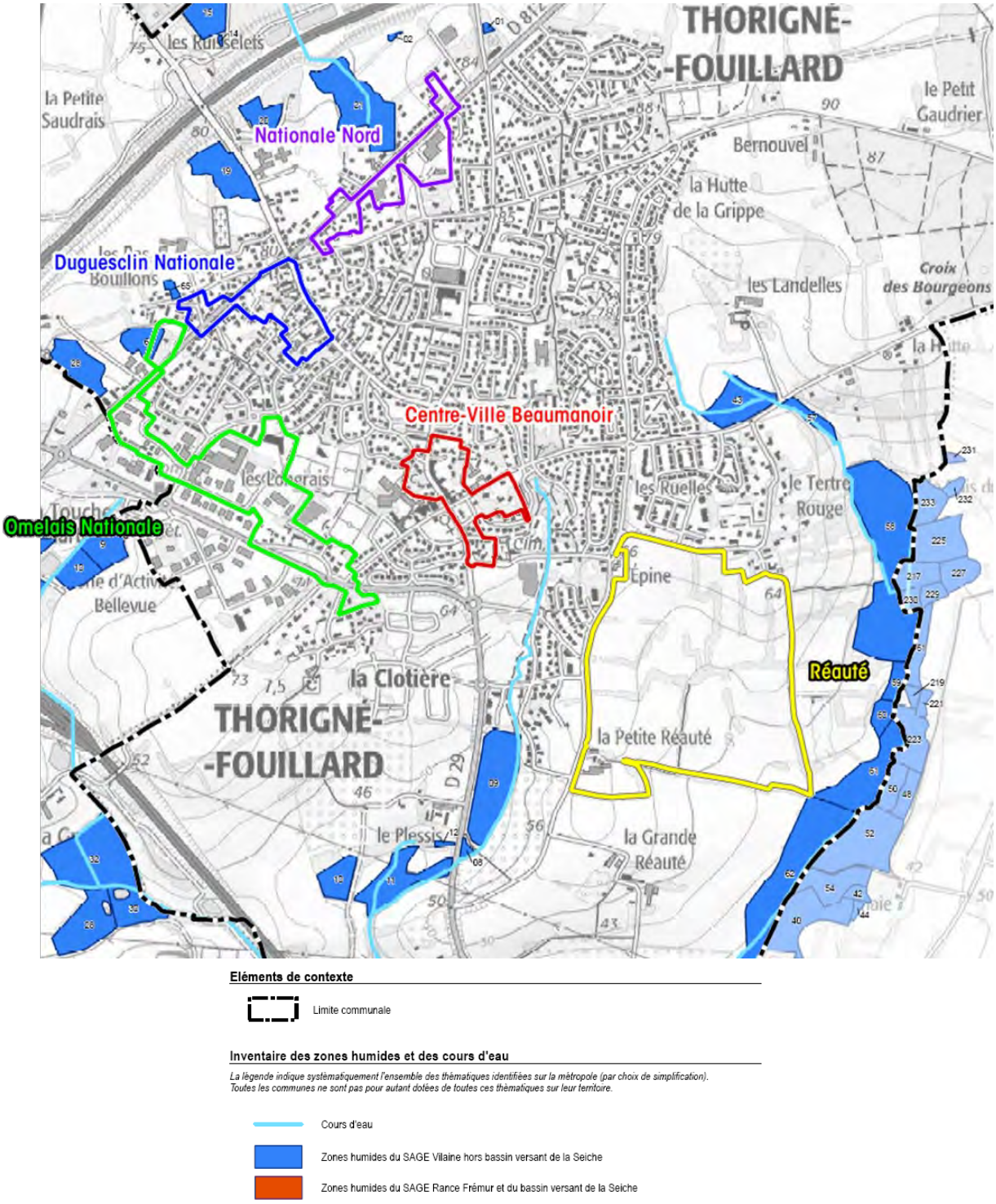


Figure 132 : Extrait de l'annexe E8 - plan 12 du PLUi de Rennes Métropole

4.4.2 Délimitation des zones humides sur le secteur de la Réauté (secteur en extension)

4.4.2.1 Cadre réglementaire des investigations

La méthode à mettre en œuvre pour la définition des zones humides est décrite par les textes réglementaires suivants (et leurs annexes) :

- l'arrêté du 24 juin 2008 (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- l'arrêté du 1er octobre 2009 (et annexes) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Selon ces textes, la délimitation des zones humides se réalise sur la base :

- des habitats et des espèces végétales présentes (critère botanique) ;
- des caractéristiques des sols en place (critère pédologique).

La définition des zones humides sera conforme à la définition de zone humide au sens de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement modifié par la loi OFB du 24 juillet 2019.

La méthodologie de délimitation se base sur le critère pédologique et botanique.

4.4.2.2 Méthodologie

4.4.2.2.1 Investigations botaniques

L'expertise botanique permet d'identifier les ensembles de végétations et éventuellement les zones humides selon deux critères, conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 :

- Critère « habitats » : Le critère habitat est utilisé en première approche. Les habitats sont identifiés, délimités et caractérisés selon le référentiel Corine Biotopes. L'analyse du caractère humide de l'habitat se fait par comparaison des habitats identifiés selon le référentiel CORINE Biotopes avec les tables B et C de l'annexe II de l'arrêté de 2008. Cette table indique si les habitats sont caractéristiques des zones humides ou potentiellement humides. Il est donc possible de retenir des zones humides botaniques à l'issue de cette première étape.

- Critère « espèces » : L'expertise par relevé floristique (phytosociologique) est réalisée uniquement sur les habitats potentiellement humides ou non listés selon l'arrêté du 24 juin 2008. Sur les autres habitats où la végétation est absente ou caractéristique des zones humides, des relevés floristiques globaux permettent d'apprécier la valeur des formations végétales. Au sein des habitats expertisés sur ce critère, une liste des espèces est dressée et le taux de recouvrement de ces espèces est renseigné afin de définir le caractère hygrophile de la zone. Si au sein de cette liste d'espèces végétales dominantes, 50 % des espèces sont identifiées sur la liste des espèces caractéristiques des zones humides fournies à l'annexe II (table A) de l'arrêté de 2008, alors l'habitat est considéré comme étant une zone humide botanique.

4.4.2.2.2 Investigations pédologiques

Dans un arrêt du 22 février 2017 (CE, 22 février 2017, req., n° 386325), le Conseil d'Etat a précisé que l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, précisant les critères de définition des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, doit s'effacer au profit des dispositions dudit arrêt. Cet arrêt a été suivi d'une note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides (NOR : TREL1711655N).

En conséquence, dans le cadre d'une délimitation de zone humide, les critères "hydromorphie du sol" et "végétation hygrophile / habitats humides" doivent donc être cumulés, sauf si la végétation n'est pas représentative des conditions édaphiques (sols), ou résulte de pressions anthropiques (pâturage intensif, amendements, retournement récent de prairie, mise en culture, etc.). Dans ce cas, la végétation étant considérée comme non spontanée, le critère "hydromorphie du sol" suffit pour déterminer la présence d'une zone humide.

En juillet 2019, l'article L211-1 du code de l'environnement a été modifié de manière à rétablir l'identification d'une zone humide par les critères de sol OU de végétation. Un sol hydromorphe suffit donc à caractériser une zone humide, quel que soit la végétation.

Sur le secteur de la Réauté, des sondages avaient été réalisé en 2018 par Dervenn. Les terrains non imperméabilisés des secteurs en renouvellement urbain (pelouses ou potagers) n'ont pas fait l'objet d'expertise, faute d'accord des propriétaires et/ou occupants ; Aucune zone humide n'y avait été inventoriée dans le cadre de l'inventaire communal mené en 2018 par le SAGE Vilaine.

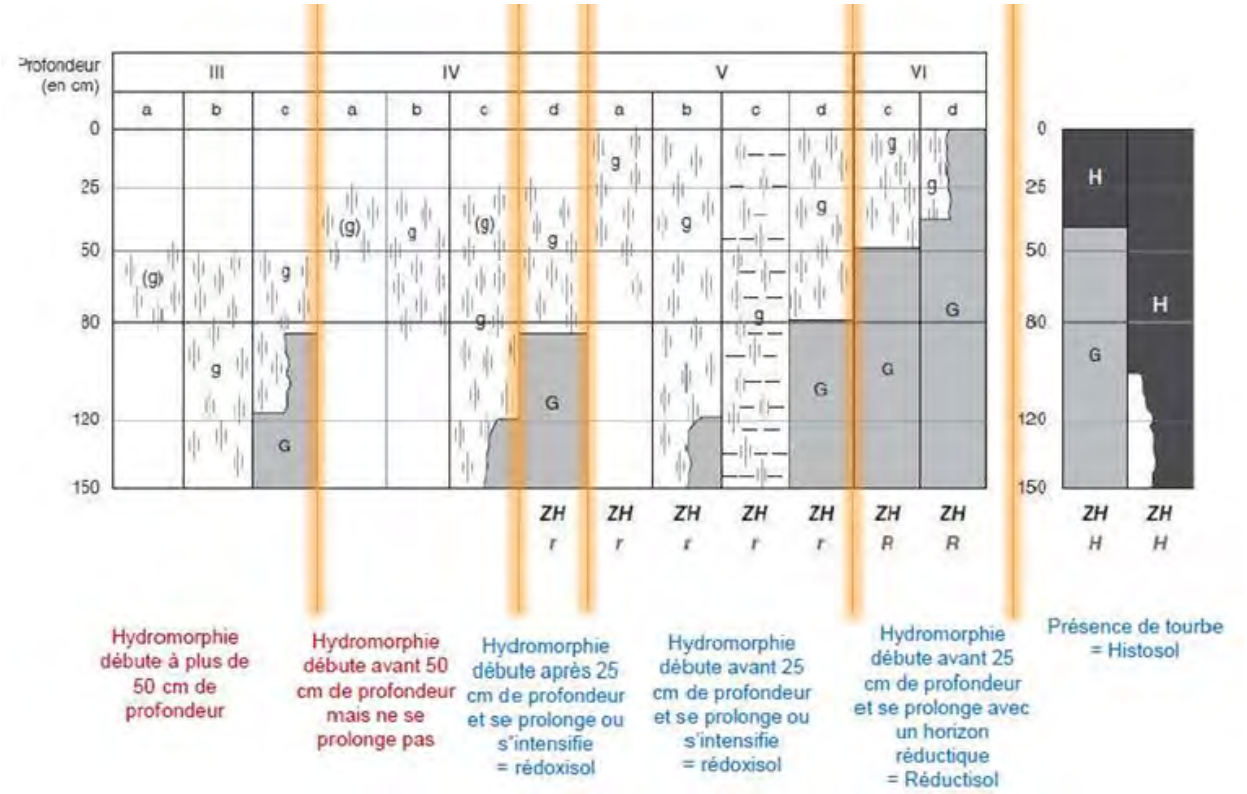


Figure 133 : Classes d'hydromorphie selon le GEPPA
Source : AFES, 2008

4.4.2.3 Résultats

4.4.2.3.1 Investigations botaniques

Critère habitat

Le Tableau 11, Tableau 12, Tableau 13, Tableau 14 et Tableau 15 présentant les habitats naturels et/ou anthropiques identifiés au sein des différents secteurs d'étude précisent le degré d'appartenance aux zones humides ou non selon les critères de définition établis par l'arrêté du 24 juin 2008. Au sens de la réglementation en vigueur, deux petits patchs de zones humides floristiques sous la forme de prairies humides piétinées sont présentes au centre du secteur de la Réauté. Le tableau suivant reprend cet habitat.

Tableau 30 : Habitat humide inventorié dans le cadre des investigations botaniques

Habitat	Nomenclature Corine Biotope		Arrêté 2008	Surface (m²)
	Code	Habitat		
Prairie humide piétinée	37.21	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	H.	932

Les habitats suivants sont classés « habitat humide pro parte » dans l'arrêté de 2008, ce qui signifie que le critère espèce doit être étudié pour trancher sur leur caractère humide :

- Prairie améliorée
- Culture
- Culture enfrichée
- Friche urbaine X Surface artificialisée

- Fourrés arbustifs
- Prairie mésophile de fauche
- Friche nitrophile
- Boisement mixte
- Jardin X Friche nitrophile

Critère espèce

Les descriptions des habitats présents sur les différents secteurs d'étude sont à retrouver dans la partie 4.3.6.4.2.

Après étude du critère espèce, aucun autre habitat présent sur les différents secteurs d'étude n'est à rattacher à un habitat de zone humide.

4.4.2.3.2 Conclusion des investigations floristiques

Les investigations floristiques font état de deux patchs de zones humides floristiques sur un total de 932m² sur le secteur de la Réauté. La carte suivante localise ces zones humides floristique.

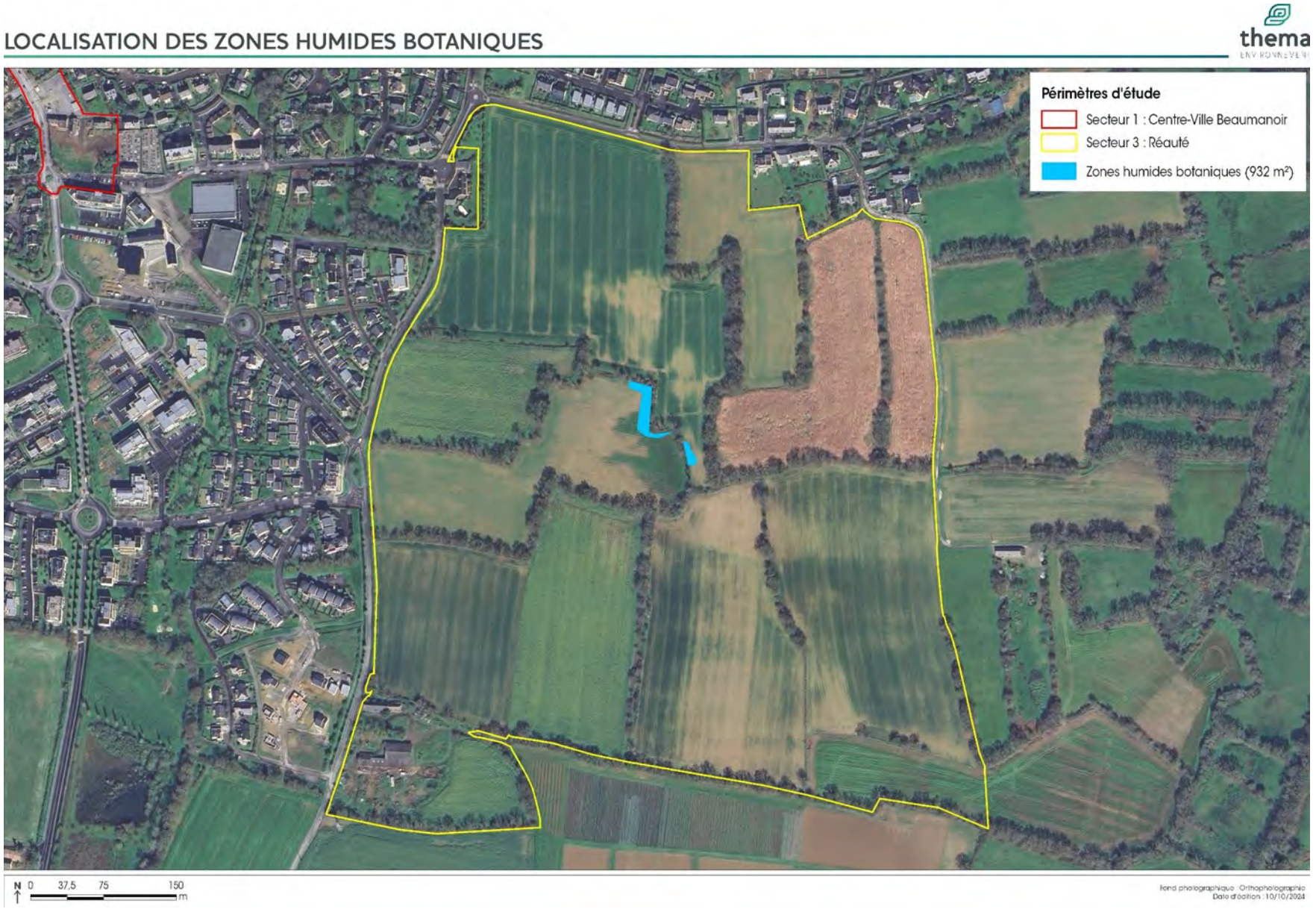


Figure 134 : Localisation des zones humides floristiques

4.4.2.3.3 Investigations pédologiques

Seul un petit secteur d'environ 500 m² dans le talweg à l'est du secteur (en dehors du périmètre) présente des caractéristiques pédologiques de zone humide : traits rédoxiques de 25 cm à 50 cm de profondeur, sols très argileux, concrétions noirâtres. En 2018, la parcelle était occupée par des reliquats de cultures, des adventices, et quelques espèces indigènes en lisière de haie (*Ranunculus repens, Lychnis flos-cuculi, Conopodium majus, Dryopteris filix mas*). Les deux premières sont caractéristiques de zones humides mais les taux de recouvrement étaient ici très faibles. Ce secteur a au final été qualifié de zone humide sur les seuls critères pédologiques (catégorie Vb GEPPA).

Compte tenu de sa surface, de son caractère artificialisé (culture), de son isolement au cœur d'un bassin versant cultivé, dépourvu d'autres zones humides, de l'absence de connexion avec le réseau hydrographique naturel, les fonctions écologiques, hydrologiques et physicochimiques de cette zone sont considérées comme non significatives.



Secteur humide (500 m²)



Lychnis flos-cuculi

Source : Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019

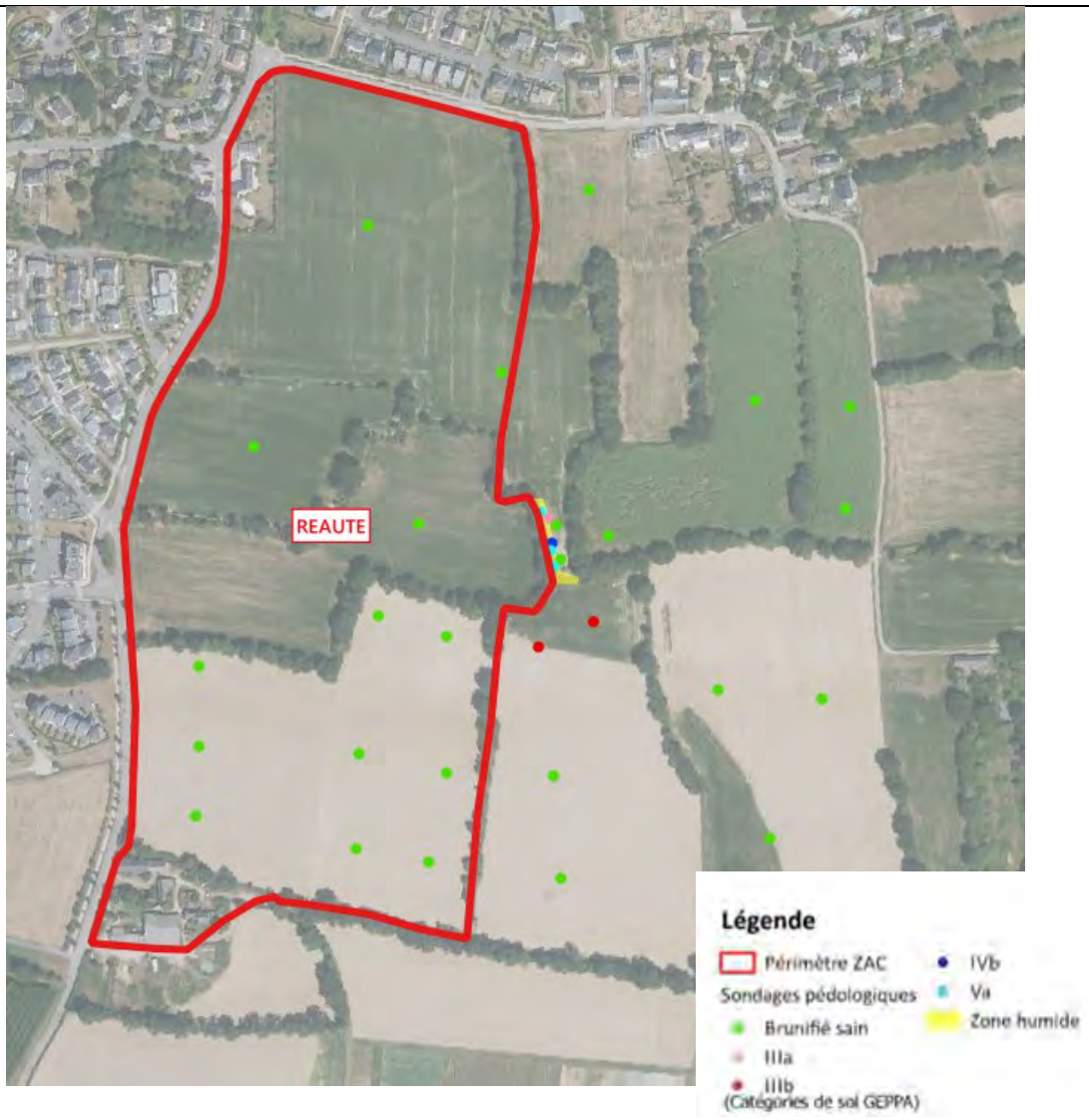


Figure 135 : Inventaires des zones humides 2018



Source : Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019

Le caractère humide est probablement dû à la position topographique de la parcelle, dans le talweg, en aval d'un bassin versant cultivé, et à une rétention d'eau du fait des talus. De plus, selon le témoignage de l'exploitant, un fossé existait autrefois dans la parcelle à l'aval de la haie et a été comblé par son prédécesseur (voir ci-dessous), ce qui a pu provoquer une difficulté d'évacuation des eaux de ruissèlement en amont.

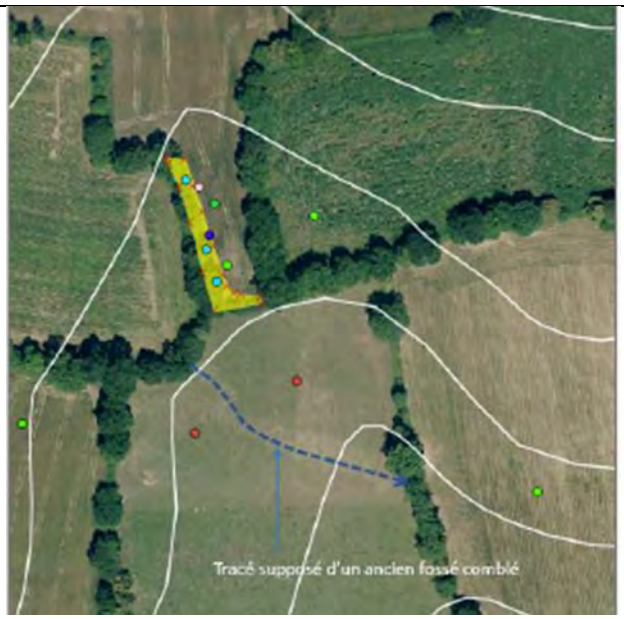


Figure 136 : Tracé supposé d'un ancien fossé comblé
Source : Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019

Le projet devra tenir compte des zones humides identifiées d'une part par le PLUi sur le secteur Omelais Nationale et d'autres part par le biais des investigations réalisées sur le secteur de la Réauté.

4.5 Risques majeurs

4.5.1 Risques naturels

4.5.1.1 Risques d'inondations

Source : PPRI Bassin Rennais, BRGM

4.5.1.1.1 Risques de remontées de nappes

C'est durant la période hivernale que la recharge de la nappe survient car les précipitations sont les plus importantes, la température et l'évaporation sont faibles et la végétation est peu active et ne prélève pratiquement pas d'eau dans le sol. A l'inverse, durant l'été, la recharge est faible ou nulle. On appelle « battement de la nappe » la variation de son niveau au cours de l'année.
Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol : c'est l'inondation par remontée de nappe.
Une carte de sensibilité aux remontées de nappes a été réalisée, avec pour objectif l'identification et la délimitation des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes. Sa réalisation a reposé principalement sur l'exploitation de données piézométriques qui, après avoir été validées, ont permis par interpolation de définir les isopièzes des cotes maximales probables.

Au regard des incertitudes liées aux cotes altimétriques, il a été décidé de proposer une représentation en trois classes qui sont :

- « Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du Modèle Numérique de Terrain (MNT) et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

La base de données Géorisques révèle que la pointe sud-est du secteur de La Réauté est sujette aux inondations de caves. Ailleurs sur le secteur de La Réauté et sur les autres secteurs d'étude, l'aléa remontées de nappes est nul.

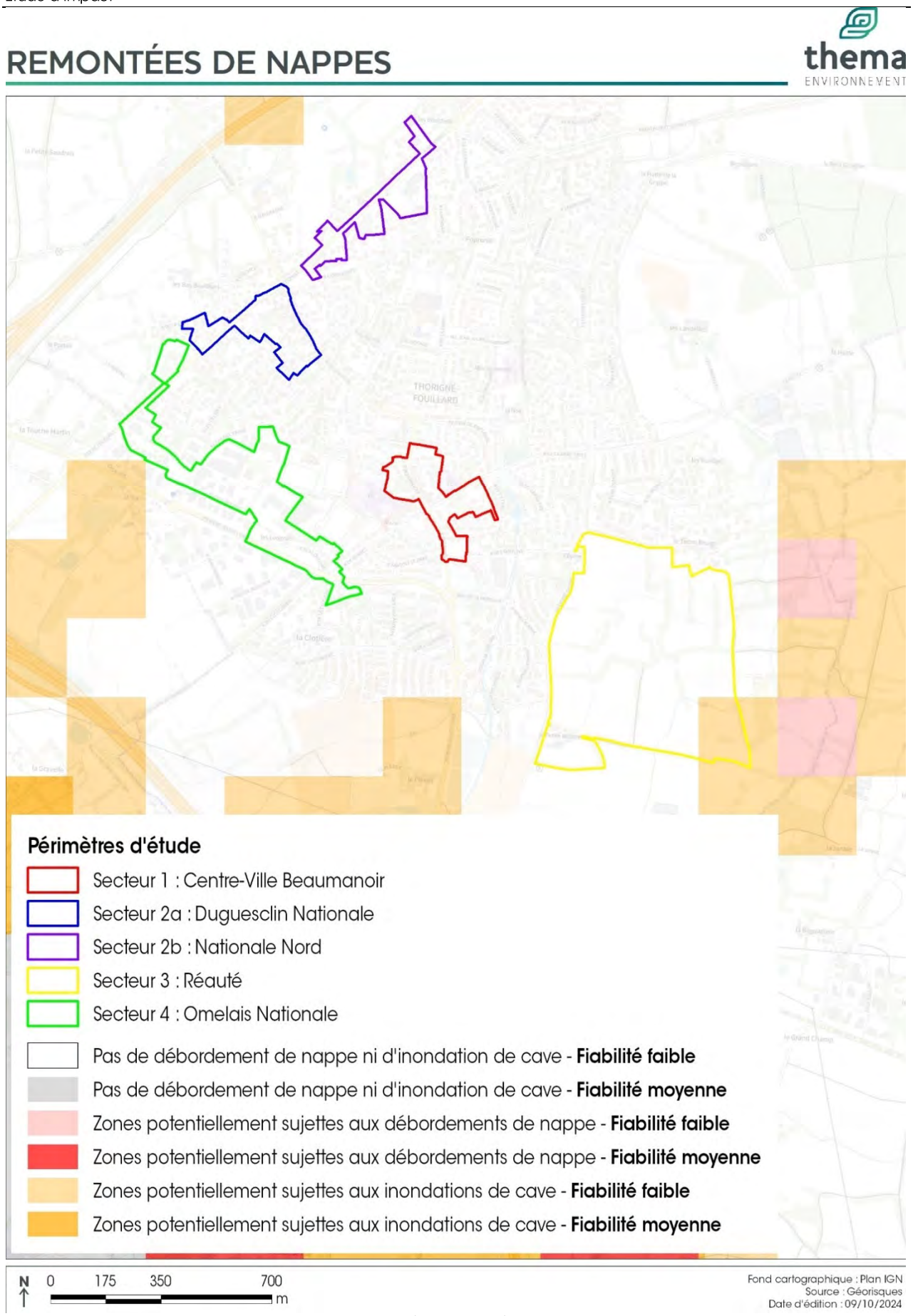


Figure 137 : Aléa remontées de nappes

4.5.1.1.2 Risques d'inondations par débordement de cours d'eau

La commune de Thorigné-Fouillard est concernée par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation du « Bassin Rennais » approuvé le 10 décembre 2007.
Seule la partie sud de la commune située au plus proche de la Vilaine est concernée.

Les secteurs d'étude ne sont pas concernés par le PPRi, néanmoins, une attention particulière devra être portée à la gestion des eaux pluviales au droit du secteur afin de ne pas générer d'écoulements susceptibles d'amplifier le risque d'inondation en aval.

PPRI DU BASSIN RENNAIS

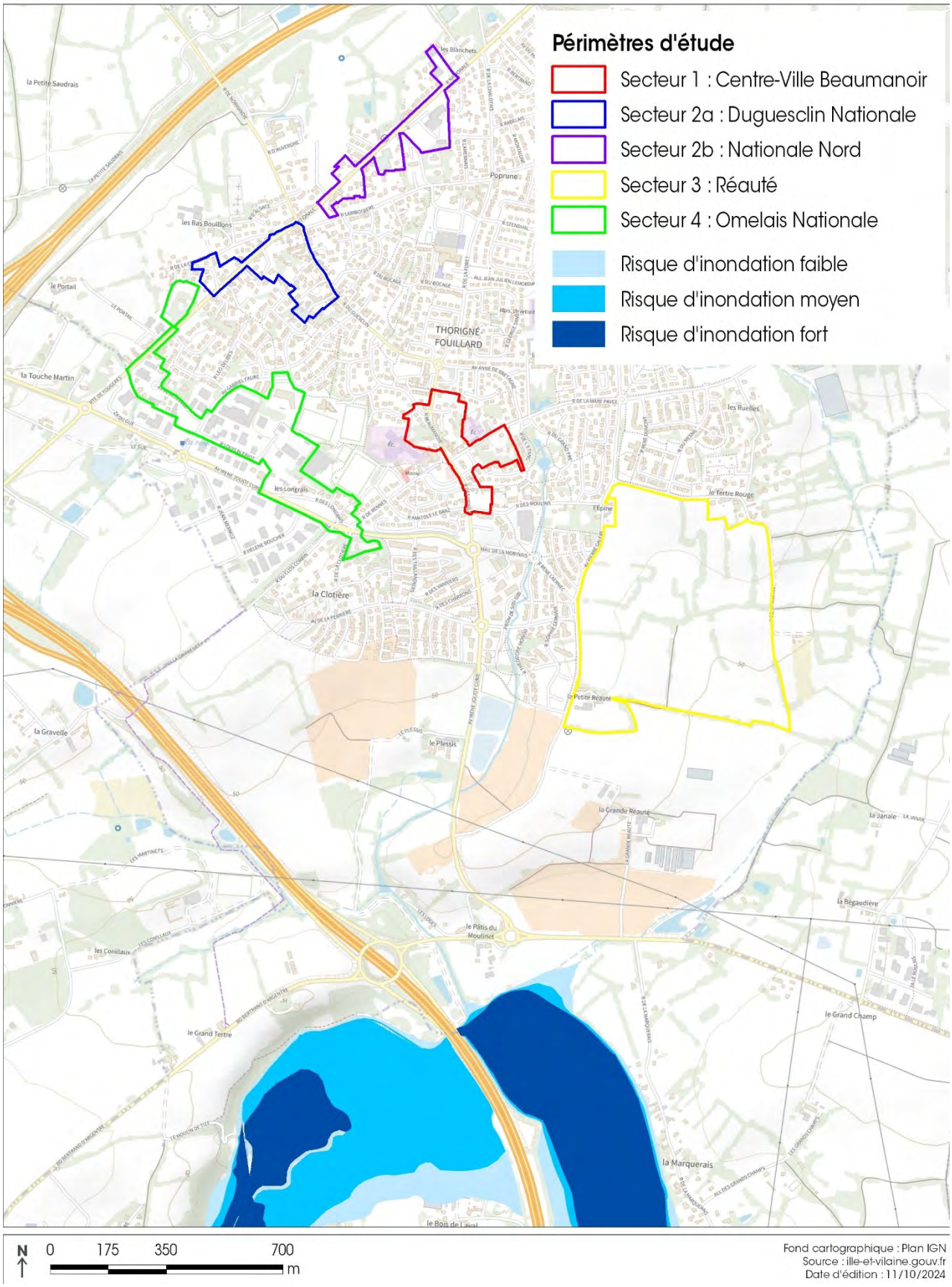


Figure 138 : Localisation des secteurs d'étude vis-à-vis du PPRi "Bassin Rennais"
Source : Carte issue du zonage réglementaire du PPRi « Bassin Rennais », consultée en février 2022

4.5.1.2 Risque tempête

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique (ou dépression), dans laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes en température et en teneur d'eau. De cette confrontation naissent des vents parfois très violents. On parle de tempête quand les vents dépassent 89 km/h.

L'ensemble des communes du département de l'Ille-et-Vilaine est concerné par ce risque de tempête ; ces tempêtes surviennent surtout en automne et en hiver, de novembre à février (moins souvent en octobre ou en mars). Comme l'indique la figure suivante, le département était sur la trajectoire de la tempête survenue le 27 décembre 1999.

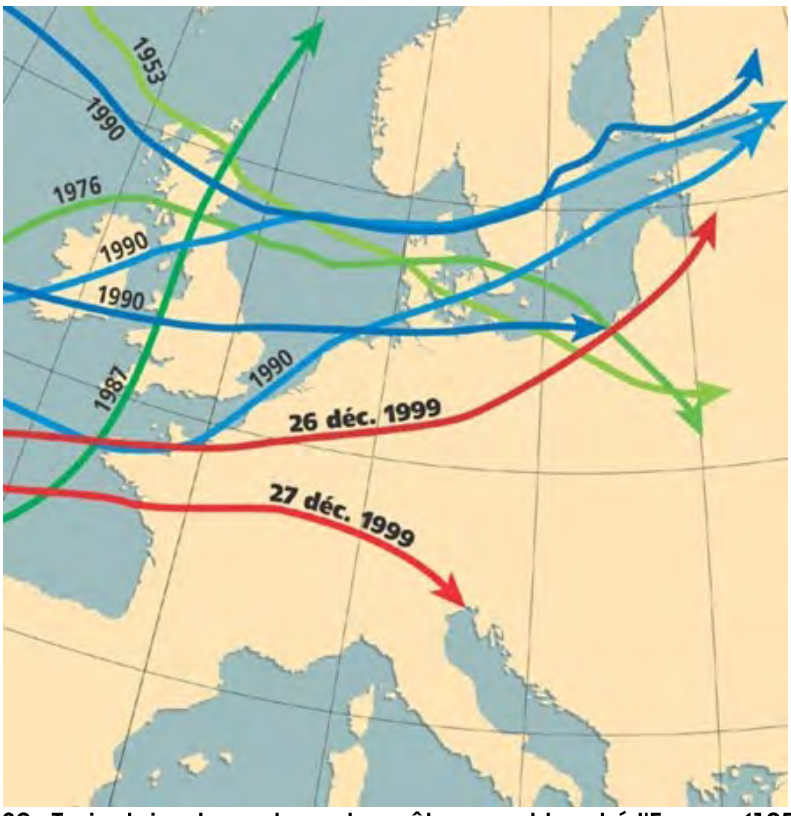


Figure 139 : Trajectoire de quelques tempêtes ayant touché l'Europe (1950-2000)

Les tempêtes peuvent être accompagnées, précédées et suivies de fortes précipitations, parfois d'orages. Elles modifient le niveau normal de la marée et par conséquent l'écoulement des eaux.

L'ensemble des communes du département de l'Ille-et-Vilaine est concerné par ce risque.

4.5.1.3 Risques mouvements de terrain

Source : Cartographie dynamique Infoterre, consultée en février 2022

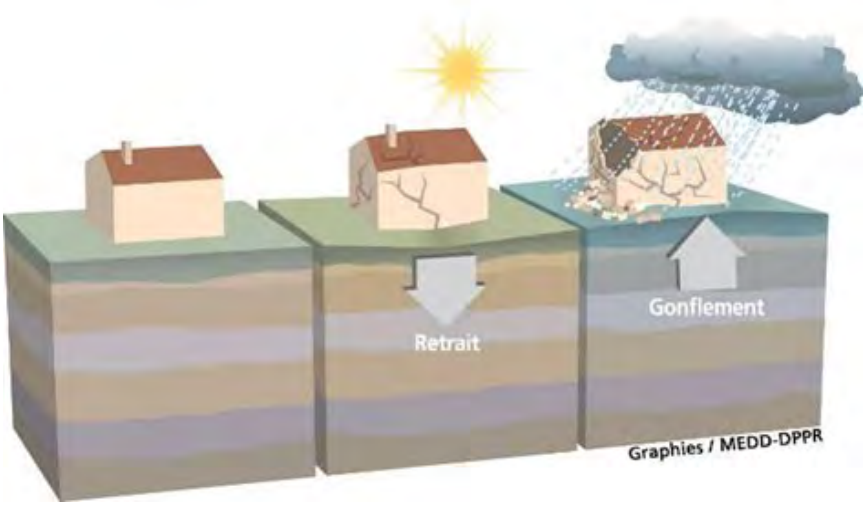
4.5.1.3.1 Cavités souterraines

Différents types de cavités peuvent être recensées sur un territoire : cavités naturelles, carrières d'extraction, caves de stockage/habitat troglodytique, ouvrage pour le captage et l'acheminement des eaux, souterrains refuges, etc. Les problématiques se révélant en cas de mouvements de cavités sont des effondrements et/ou affaissements de terrain, des éboulements ou encore des glissements de terrain.

Aucune cavité souterraine n'a été recensée sur l'ensemble du territoire de la commune de Thorigné-Fouillard.

4.5.1.3.2 Aléa retrait/gonflement des argiles

En fonction des conditions météorologiques, les sols argileux superficiels peuvent varier de volume suite à une modification de leur teneur en eau : retrait en période de sécheresse et gonflement au retour des pluies. Ce risque naturel, généralement consécutif aux périodes de sècheresse, peut entraîner des dégâts importants sur les constructions : fissurations en façade souvent obliques et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures.



Le risque de retrait/gonflement des argiles est gradué selon une échelle d'aléas variant de nul à fort.

L'aléa retrait/gonflement des argiles est faible au droit des secteurs Nationale nord, Nationale Duguesclin et sur une majeure partie du secteur Centre-ville/Beaumanoir.
L'aléa est faible également au nord-est du secteur Omelais-Nationale et sur une toute petite partie côté avenue Irène Joliot Curie du même secteur. Est aussi concernée la partie sud-est du secteur de La Réauté. Partout ailleurs, le risque est inexistant.

RETRAIT / GONFLEMENT DES ARGILES

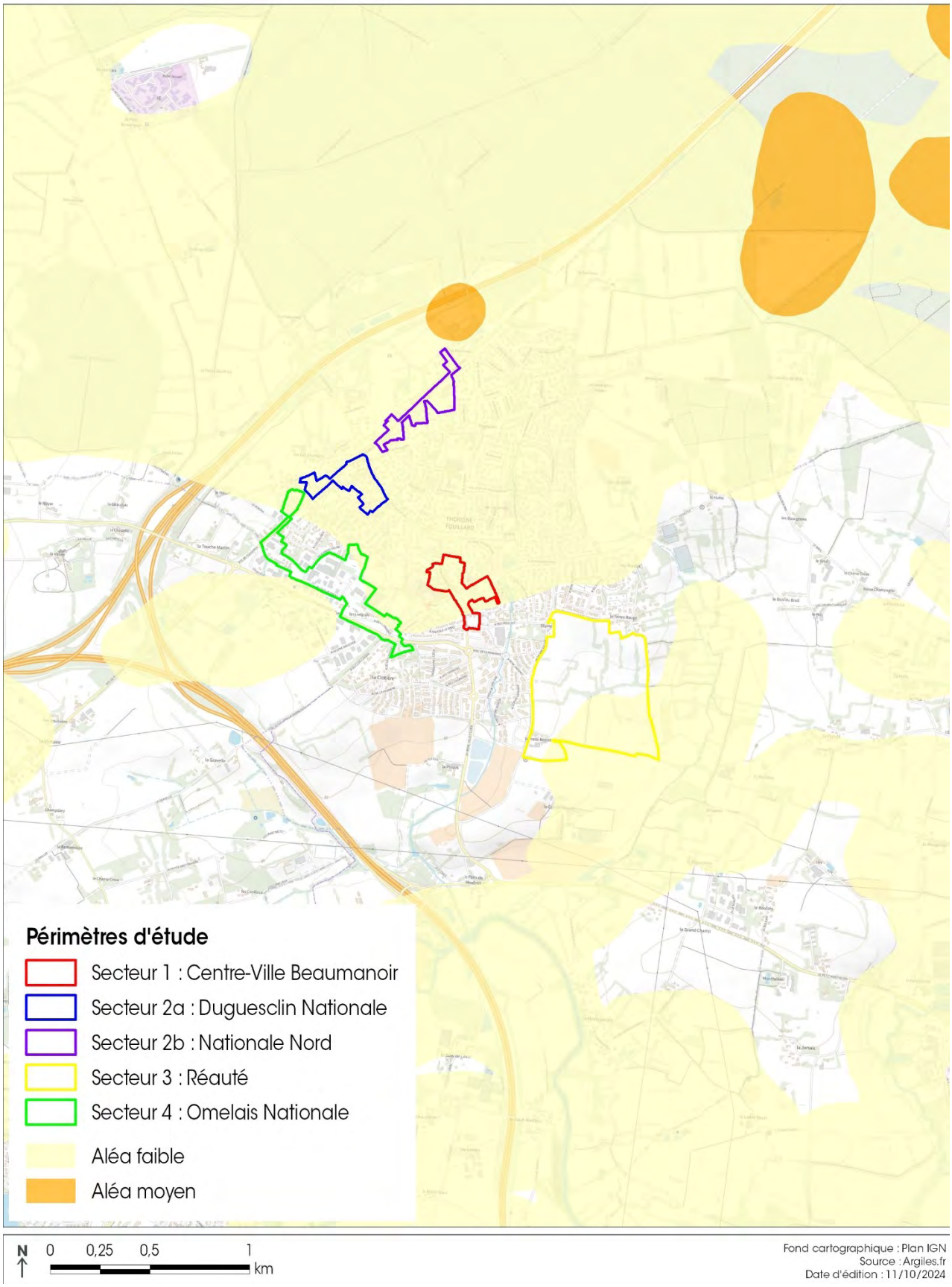


Figure 140 : Aléa retrait/gonflement des argiles

4.5.1.3.3 Risque sismique

Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 détermine cinq zones de sismicité croissante :

- Une zone de sismicité très faible où il n'existe aucune prescription parasismique particulière ;
- Quatre zones de sismicité faible, modérée, moyenne ou forte, dans lesquelles des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite « à risque normal », conformément aux articles R.563-3 et R.563-4 du Code de l'environnement.

Ce zonage identifie la commune Thorigné-Fouillard en zone d'aléa faible (niveau 2 sur 5) (Cf. Figure 43).
Ces zonages impliquent le respect de normes de construction parasismique pour les bâtiments qui se répartissent en deux classes : bâtiments à risque normal et bâtiments à risque spécial (les installations classées au titre du code de l'Environnement par exemple).

Les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante : de la catégorie I à faible enjeu, à la catégorie IV, qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise (cf. ci-contre).

Catégorie d'importance		Description
I		▪ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II		▪ Habitations individuelles. ▪ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ▪ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ▪ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. ▪ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ▪ Parcs de stationnement ouverts au public.
III		▪ ERP de catégories 1, 2 et 3. ▪ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. ▪ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ▪ Établissements sanitaires et sociaux. ▪ Centres de production collective d'énergie. ▪ Établissements scolaires.
IV		▪ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ▪ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ▪ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ▪ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ▪ Centres météorologiques.

Figure 141 : Catégories de bâtiments concernés par des règles parasismiques

La conception des structures selon l'Eurocode 8 repose sur des principes conformes aux codes parasismiques internationaux les plus récents. La sécurité des personnes est l'objectif du dimensionnement parasismique, mais également la limitation des dommages causés par un séisme.

	I	II		III	IV
					
Zone 1	aucune exigence				
Zone 2				Eurocode 8 [3] a_{gr}=0,7 m/s²	
Zone 3		PS-MI [1]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,1 m/s²	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,1 m/s²	
Zone 4		PS-MI [1]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,6 m/s²	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,6 m/s²	
Zone 5		CP-MI [2]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=3 m/s²	Eurocode 8 [3] a_{gr}=3 m/s²	

[1] Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
[2] Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
[3] Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

Dans les zones de sismicité faible (zone 2), les règles de construction parasismiques sont obligatoires pour toute construction neuve ou pour les travaux d'extension sur l'existant, pour les bâtiments de catégories III et IV. Elles sont également obligatoires pour les travaux lourds, pour les bâtiments de catégorie IV (décret 2010-1254 du 22 octobre 2010).

ALÉA DE SISMICITÉ

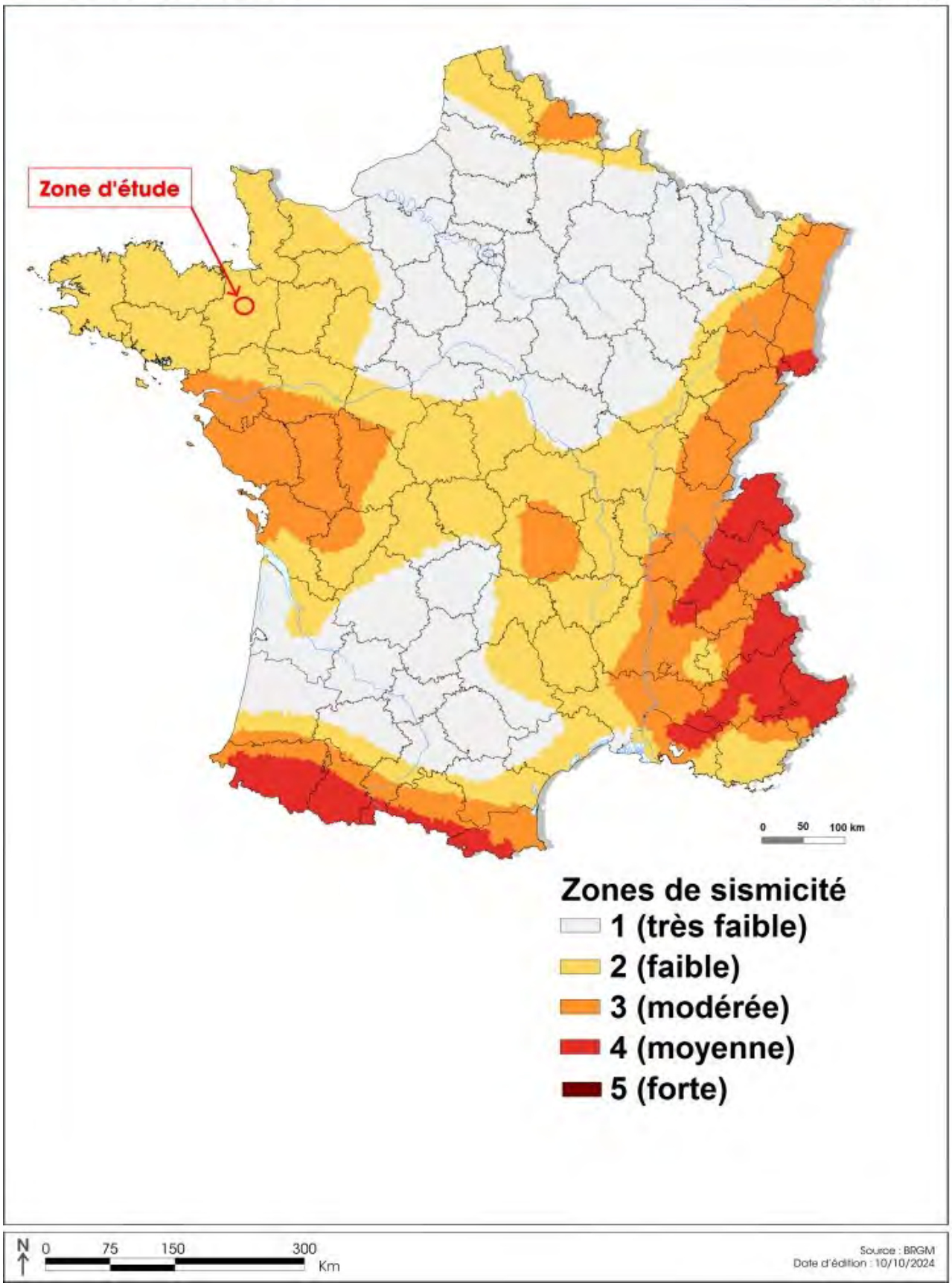


Figure 142 : Risque sismique

4.5.1.4 Risque radon

Source : IRSN

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle. Il provient de la désintégration de l'uranium et du radium contenus dans la croûte terrestre. Il est présent partout à la surface de la terre mais surtout dans les sous-sols granitiques et volcaniques. Il diffuse dans l'air à partir du sol ou de l'eau où il peut être dissous.
À l'air libre, le radon est dilué. Mais dans l'atmosphère plus confinée d'un bâtiment il peut s'accumuler et atteindre des concentrations élevées.
Le radon qui se concentre à l'intérieur des bâtiments provient principalement du sol. Il pénètre dans les locaux par toutes les failles d'étanchéité de construction : fissures, porosité de la surface en contact avec les sols, joints... Il se dilue selon la plus ou moins grande aération des locaux.

Le potentiel radon de la commune de Thorigné-Fouillard, est classé en catégorie 3 dans le cadre de la cartographie du potentiel radon de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (cf. Figure 44).

« Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles…).

Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m-3 et moins de 2% dépassent 300 Bq.m^{-3}. »

Les méthodes de remédiation, pour diminuer la concentration en radon dans un bâtiment, visent à mettre en place « une barrière » contre le radon ou à évacuer l'air vicié en radon. Elles consistent à :
- Assurer l'étanchéité des sous-sols, des vides sanitaires, des murs, des planchers et des passages de canalisation ;
- Ventiler le sol en dessous du bâtiment et les vides sanitaires ;
- Aérer les pièces en mettant en place, le cas échéant, un système de ventilation mécanique double flux (entrée-sortie).

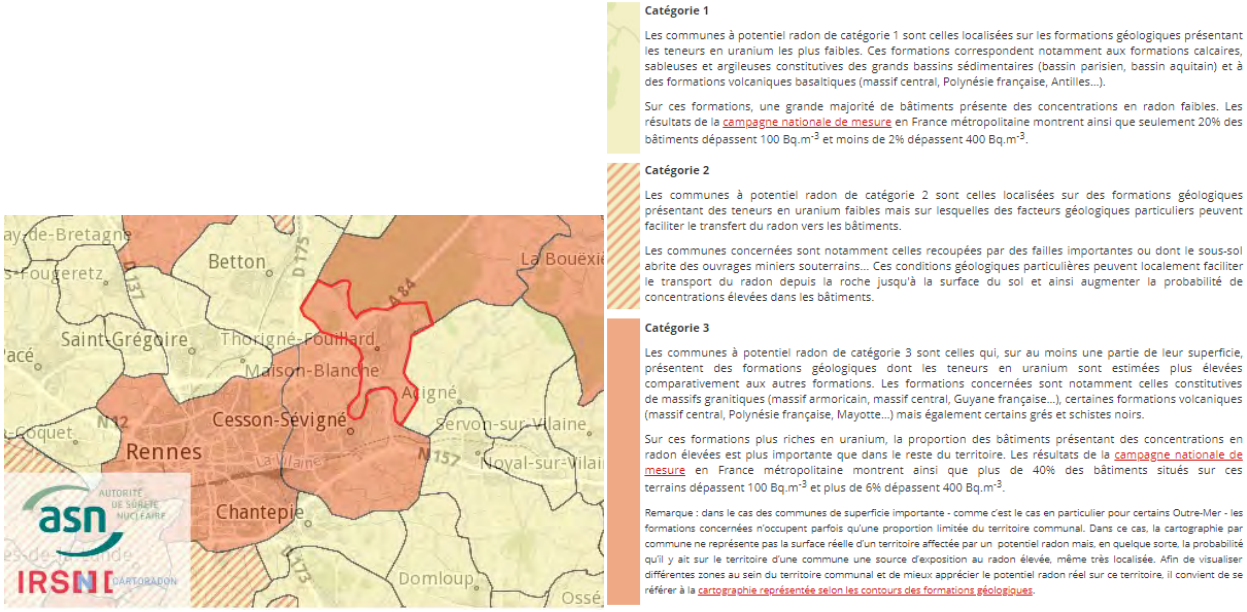


Figure 143 : Potentiel radon de la commune de Thorigné-Fouillard

4.5.2 Risques industriels et technologiques

Source : base de données Géorisques, DDRM d'Ille-et-Vilaine, base des installations classées, site internet de la Préfecture d'Ille-et-Vilaine

4.5.2.1 Risque de transport de matières dangereuses

Une matière dangereuse est une substance qui peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou encore par la nature des réactions qu'elle est susceptible de provoquer. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.
Le risque de transport de matières dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisations. Il existe alors des risques d'explosion, d'incendie ou de dégagement de produits toxiques dans l'atmosphère, l'eau ou le sol.

Le Dossier départemental des Risques Majeurs (DDRM) spécifie que le territoire communal de Thorigné-Fouillard est concerné par un risque lié au Transport de Matières Dangereuses (TMD) au regard de la traversée de l'A84 (axe Rennes – Caen) et de la RN 136 (rocade de Rennes).

L'A84 se situe entre 200 et 300 m des secteurs Nationale Nord, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale.

RISQUE DE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

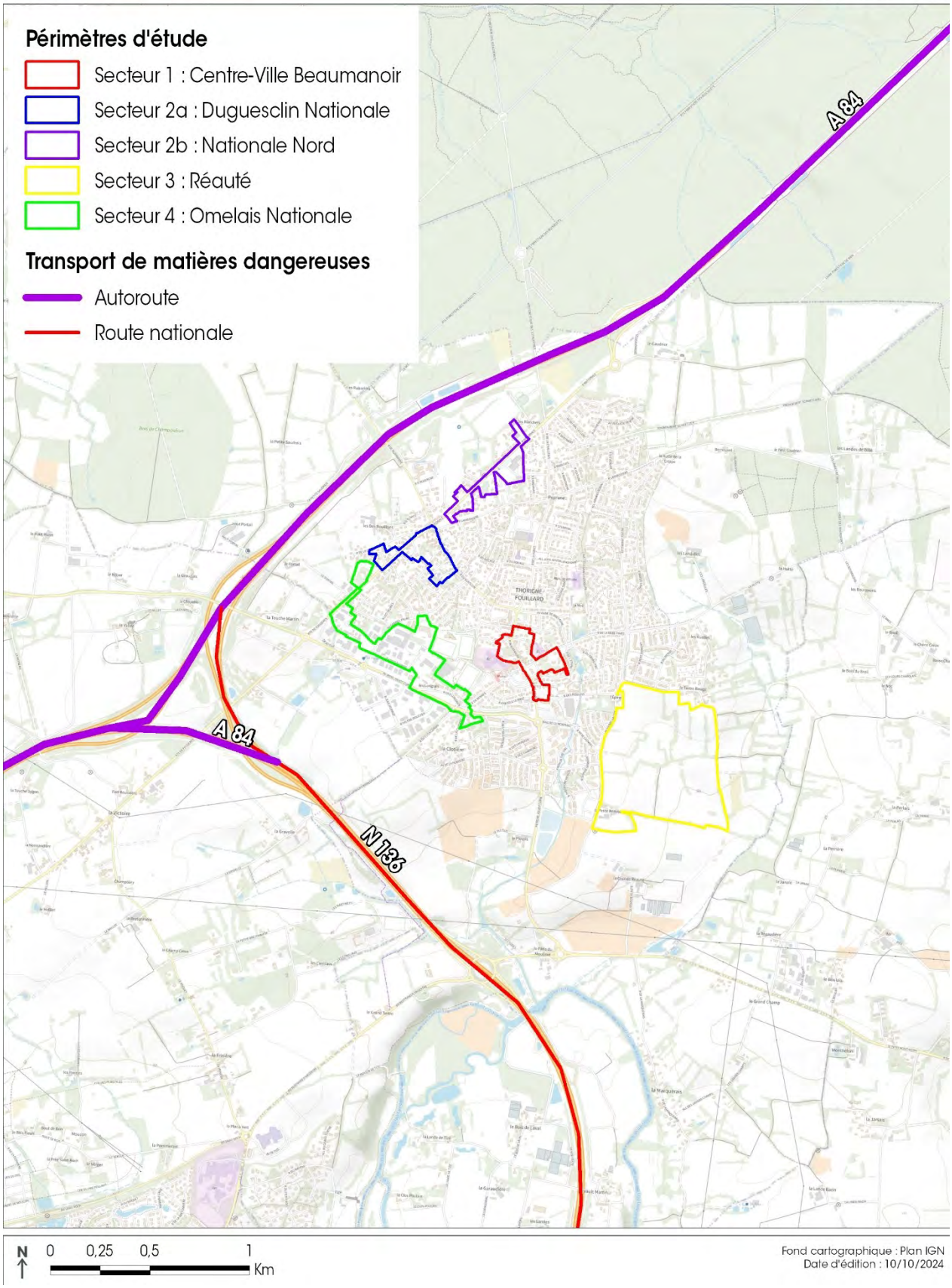


Figure 144 : Risque lié au Transport de Matières Dangereuses

4.5.2.2 Risques industriels

Le risque industriel est lié à la potentialité de survenue d'un accident majeur se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates et graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. Afin d'en limiter la survenue et les conséquences, les établissements les plus dangereux sont soumis à une règlementation stricte et à des contrôles réguliers. Il s'agit d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), car leur activité peut être source de nuisances ou de risques pour l'environnement et le voisinage.

Le risque peut avoir 2 conséquences :

- Des conséquences directes :
  - dans le cas d'une explosion : choc avec des étincelles, mélange de produits. Il peut y avoir des traumatismes provoqués par l'effet de souffle ou l'onde de choc (effet domino possible en cas de stockage de produits) ;
  - dans le cas d'un incendie : risques de brûlures, d'asphyxie, effet domino possible ;
  - dans le cas d'émanations, c'est-à-dire de dispersion dans l'air de produits dangereux, il peut y avoir des intoxications, des irritations par inhalation etc.
- Des conséquences indirectes : En cas de fuites ou d'épandage de produits toxiques, les sols peuvent être pollués, ainsi que les nappes et l'eau.

Les installations classées font ainsi l'objet d'une réglementation spécifique au titre des articles du Titre I^{er} du Livre V du Code de l'environnement (parties législative et réglementaire). Les activités concernées sont définies par une nomenclature qui les classe sous le régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation en fonction de la gravité des dangers ou inconvénients qu'elles peuvent présenter.

La commune de Thorigné-Fouillard accueille deux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) recensées par la base des installations classées sur son territoire (cf. Figure 45).

- L'élevage de volailles Georges Denis à environ 780 m au du secteur de la Réauté
- L'élevage de vaches laitières EARL 1001 pattes à environ 2,5 km au nord-ouest du secteur Nationale Duguesclin

A noter également le GAC du Brayon situé à 1,8 km au nord-est du secteur de la Réauté et la société MX située à MX située à 1,8 km au sud-est du secteur de la Réauté.

Les périmètres d'étude n'interceptent pas d'ICPE.

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

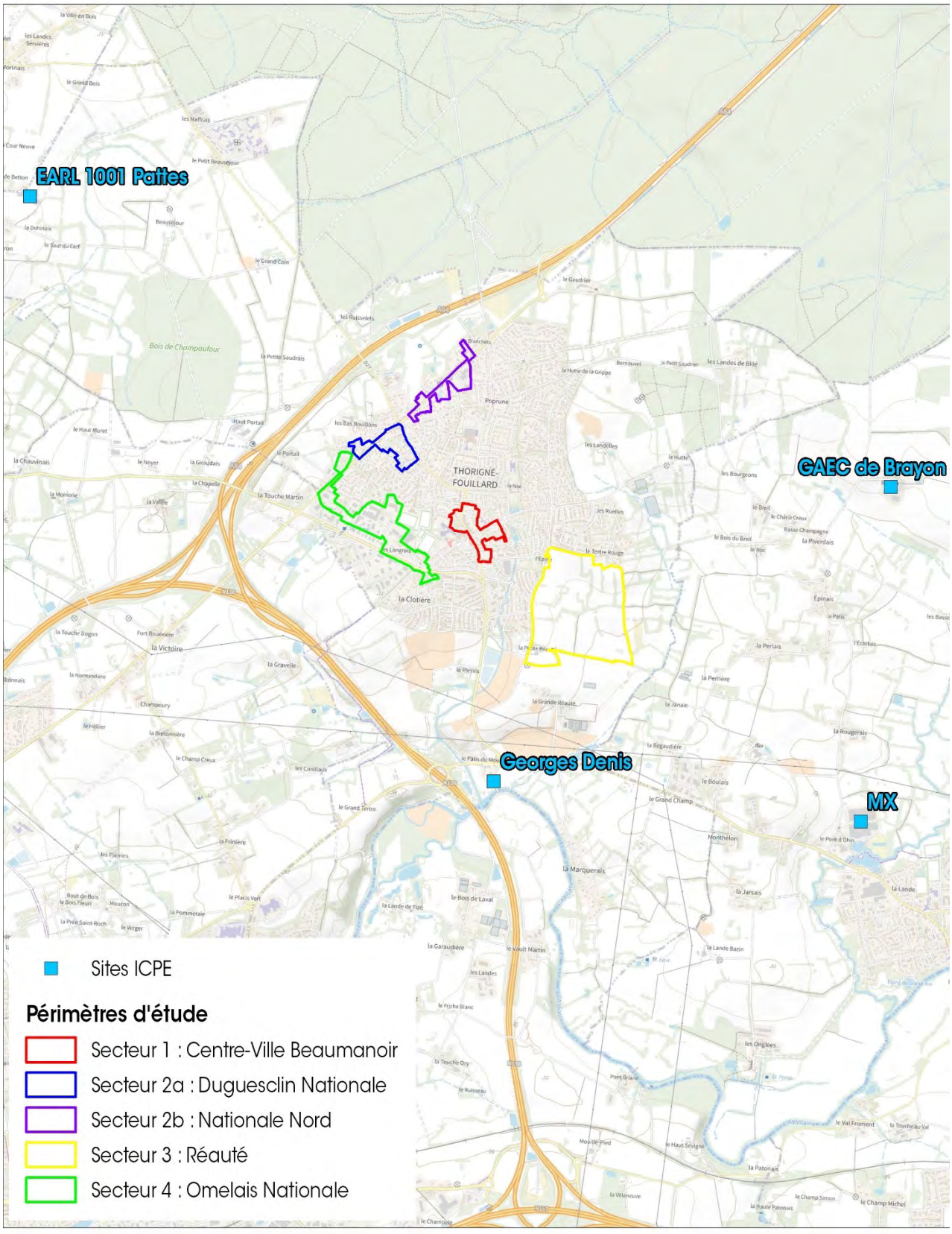


Figure 145 : Localisation des ICPE les plus proches

4.6 Pollutions et nuisances

4.6.1 Pollutions des sols

Source : bases de données BASIAS et BASOL

La pression démographique et la concentration des populations dans les zones urbanisées créent une demande foncière forte : des terrains laissés sans usage depuis de nombreuses années sont alors redécouverts, parfois pour y implanter de nouvelles activités industrielles, mais également pour y construire de l'habitat. La découverte de pollutions oubliées à cette occasion appelle une réponse adaptée à ces enjeux qui sont au croisement des préoccupations de santé publique, de protection de l'environnement et d'utilisation durable de l'espace.

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits chimiques, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies.
La pollution présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées de la pollution automobile près des grands axes routiers. De par l'origine industrielle de la pollution, la législation relative aux installations classées est la réglementation la plus souvent utilisée pour traiter les situations correspondantes.

Deux bases de données du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) recensent les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventifs ou curatifs :

- CASIAS (Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Service), Système d'Information Géographique évolutif, qui intègre depuis 2021 les sites BASIAS ;
- BASOL, recensant les sites pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

On note que l'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne signifie pas obligatoirement qu'une pollution du sol existe à son endroit, mais seulement qu'une activité polluante a occupé le site dont les sols peuvent donc avoir été souillés.

Selon CASIAS, il existe sur la commune de Thorigné-Fouillard, 5 sites potentiellement pollués. **Seul un d'entre eux se situe dans le périmètre d'étude (secteur Centre-Ville - Beaumanoir).** Il s'agit d'une ancienne station-service dont l'exploitation a cessé en 1988. Le site a d'ores et déjà été réaménagé en bar tabac presse.
La base de données BASOL, sur les sites pollués appelant une action des pouvoirs publics, ne dénombre aucun site sur la commune.



Aucun secteur n'est concerné par un site potentiellement pollué dont le réaménagement pourrait être sensible.

LOCALISATION DES SITES BASIAS

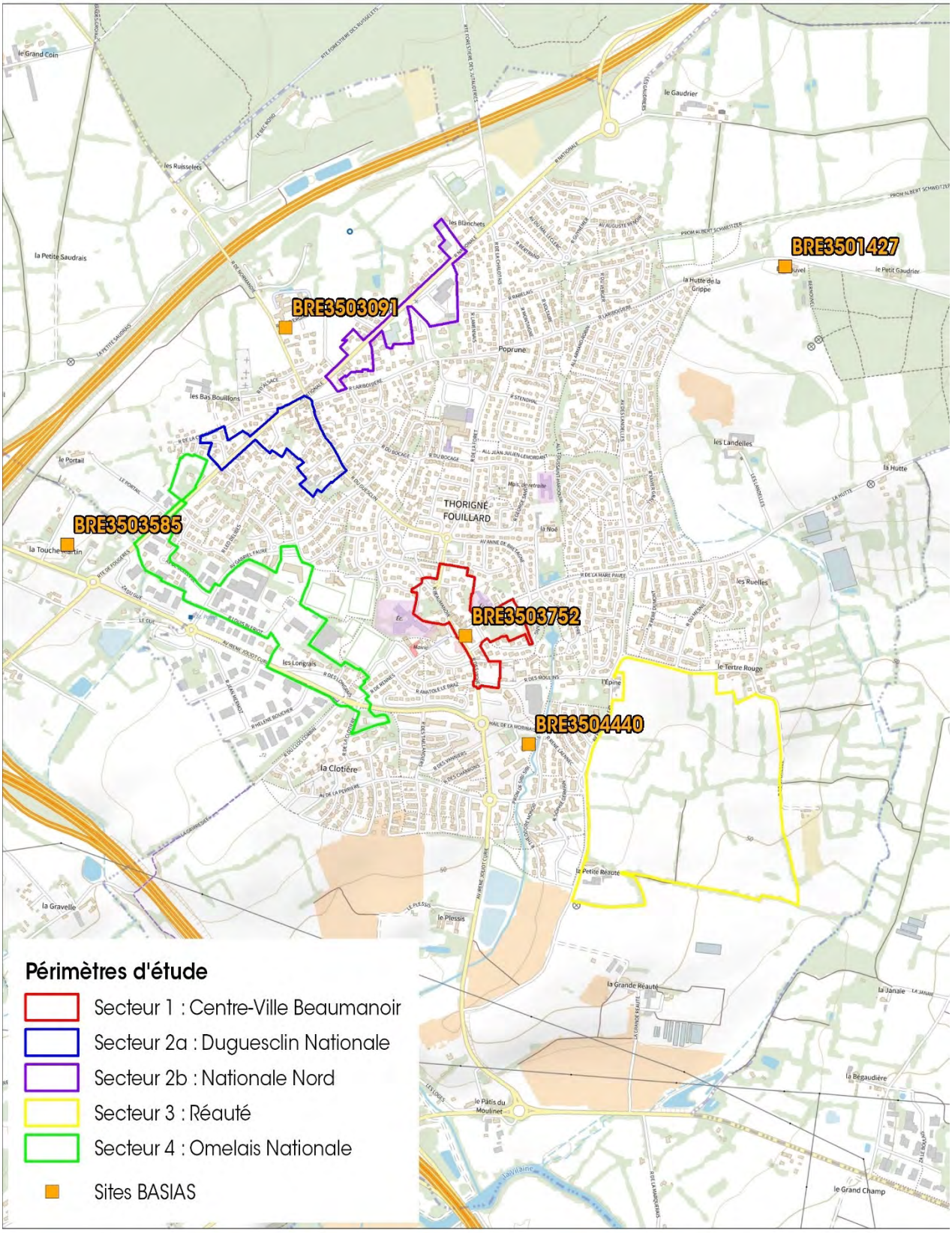


Figure 146 : Localisation des sites BASIAS

4.6.2 Qualité de l'air

4.6.2.1 Généralités

La qualité de l'air observée est la résultante de la qualité de "l'air standard" (non affecté par la pollution) et de diverses altérations pouvant être selon les cas (et de façon simplifiée) :

- Les particules PM_{10} et $PM_{2,5}$ ont un diamètre respectivement inférieur à 10 µm et 2,5 µm, elles sont de nature variée.
- Les PM_{10} proviennent principalement de l'agriculture, du chauffage au bois, de l'usure des routes, des carrières et chantiers BTP.
- Les $PM_{2,5}$ sont essentiellement liées au chauffage au bois, à l'industrie, à l'agriculture et aux transports routiers, des pollutions chimiques (émissions spécifiques principalement émises par des entreprises ou des usines),
- des pollutions issues de gaz de combustion, plus ou moins complète : vapeur d'eau, dioxyde et monoxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO_2), etc.

La principale origine de la pollution de l'air est la combustion, combinaison de l'oxygène avec les éléments composant les matières combustibles.
La pollution de l'air constitue à la fois une atteinte à la qualité de vie et à la santé, notamment pour les personnes les plus sensibles. En outre, elle dégrade l'environnement et le climat (pluies acides, pollution photochimique, trou de la couche d'ozone, effet de serre, etc.).

Les polluants sont nombreux et très variables et évoluent en particulier sous les effets des conditions météorologiques lors de leur dispersion (évolution physique et chimique). Aux polluants initiaux (ou primaires) peuvent alors se substituer des polluants secondaires comme l'ozone, les aldéhydes, certains aérosols acides, etc.
Les polluants atmosphériques comprennent toutes les substances naturelles ou artificielles susceptibles d'être aéroportées : il s'agit de gaz, de particules solides, de gouttelettes de liquides ou de différents mélanges de ces formes. Parmi les plus importants, on notera :

- Un composé organique volatil non méthanique (COVNM) est un composé principalement constitué d'atome de carbone et d'hydrogène. Il peut aussi contenir des atomes d'oxygène, d'azote, de soufre ou de métal. Ces composés, d'après leurs propriétés physico-chimiques, se trouvent à l'état de vapeur dans notre atmosphère.
  Ils sont présents dans les carburants, les peintures, les encres, les colles, les détachants, les cosmétiques et les solvants. Ils sont émis par l'industrie, la combustion (chaudière, transport…), l'usage domestique de solvants mais également par la végétation (ex des terpènes).
  Parmi cette famille de composés, seul le Benzène (C_6H_6) est concerné par la réglementation en air extérieur. Il est émis majoritairement par le secteur résidentiel (chauffage au bois) et les transports.
- Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore, inodore essentiellement d'origine anthropique. Il provient de la combustion incomplète des combustibles et des carburants, la combustion complète produisant du CO_2.
  Ce gaz est ainsi produit par les installations de chauffage, les cuisinières, les cheminées… Le tabagisme est aussi une source de monoxyde de carbone dans l'air intérieur. Le monoxyde de carbone est également émis par les automobiles (combustion d'essence).
- Les oxydes d'azote (NOx) désignent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Ils apparaissent par oxydation de l'azote atmosphérique (N_2) lors de toutes combustions, à haute température, de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole…).
- Le dioxyde d'azote (NO_2) se forme à partir de l'oxydation du NO qui se dégage essentiellement lors de la combustion de combustibles fossiles, dans la circulation routière, par exemple.
  Ce polluant, principalement émis par les pots d'échappement, se transforme rapidement en dioxyde d'azote (NO_2). Les taux de NOx sont généralement plus élevés près des voies de circulation et sous les vents des établissements industriels à rejets importants.
- Le dioxyde de soufre (SO_2) provient principalement de la combustion des combustibles fossiles (charbons, fiouls, …), au cours de laquelle les impuretés soufrées contenues dans les combustibles sont oxydées par le dioxygène de l'air (O_2) en dioxyde de soufre (SO_2). Ce polluant gazeux est ainsi rejeté par de multiples petites sources (installations de chauffage domestique, véhicules à moteur diesel, …) et par des sources ponctuelles plus importantes (centrales de production électrique ou de vapeur, chaufferies urbaines, …).
  Depuis une vingtaine d'années, les émissions européennes de dioxyde de soufre sont en baisse. La diminution des consommations de combustibles fossiles et l'utilisation croissante de combustibles à basse teneur en soufre et de l'énergie nucléaire ont largement contribué à cette baisse des rejets polluants.

- L'ozone (O_3) se forme par réaction photochimique (en présence des rayons UV du soleil) à partir de précurseurs (NOx, COV…) d'origine automobile et industrielle. Les mécanismes réactionnels sont complexes et les concentrations d'ozone les plus élevées sont généralement mesurées au printemps et en été lorsque l'ensoleillement est important.

En milieu urbain ou suburbain, la qualité de l'air peut être surveillée grâce à l'examen de concentrations en certains gaz ou descripteurs de l'air ambiant. Les valeurs mesurées sont alors à rapprocher des valeurs-cadres prescrites dans la réglementation en vigueur. Des directives de la communauté européenne fixent les concentrations en dioxyde de soufre, poussières, plomb, dioxyde d'azote et ozone qui ne doivent pas être atteintes (valeurs limites) ou qu'il est souhaitable de ne pas dépasser (valeurs guides : objectifs de qualité à atteindre). Ces directives ont pour la plupart été traduites en droit français (décret 91-1122 du 25.10.91).

Le décret n° 98-360 du 6 mai 1998 fixe les objectifs de qualité de l'air, les seuils d'alerte et les valeurs limites définis à l'article 3 de la Loi du 30 décembre 1996 sur « l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie » (modifié par le décret n° 2003-1085 du 12 novembre 2003 et le décret n°2006-665 du 7 juin 2006) (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 31 : Normes réglementaires de qualité de l'air

	PARTICULES FINES PM2,5		PARTICULES PM10		OZONE O_3		DIOXYDE D'AZOTE NO_2		DIOXYDE DE SOUFRE SO_2		MONOXYDE DE CARBONE CO
	Court terme (moy. sur 24h)	Long terme (moy. annuelle)	Court terme (moy. sur 24h)	Long terme (moy. annuelle)	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme (moy. annuelle)	Court terme	Long terme (moy. annuelle)	Court terme
Valeurs OMS	15 µg/m³ [a]	5 µg/m³	45 µg/m³ [a]	15 µg/m³	100 µg/m³ [a] (moy. sur 8h) 60 µg/m³ [b] (saison de pointe)	-	200 µg/m³ (moy. horaire) 25 µg/m³ [a] (moy. sur 24h)	10 µg/m³	500 µg/m³ (moy. sur 10 min) 40 µg/m³ [a] (moy. sur 24h)	-	100 mg/m³ (moy. sur 15 min) 35 mg/m³ (moy. horaire) 10 mg/m³ (moy. sur 8h) 4 mg/m³ [a] (moy. sur 24h)
Réglementation française et européenne	-	10 µg/m³ 20 µg/m³ 25 µg/m³	50 µg/m³ 80 µg/m³ 50 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 35j/an)	30 µg/m³ 40 µg/m³	180 µg/m³ (moy. horaire) 1er seuil : 240 µg/m³ (moy. horaire pendant 3h consécutives) 2ème seuil : 300 µg/m³ (pendant 3h consécutives) 3ème seuil : 360 µg/m³ (moy. horaire) 120 µg/m³ (max journalier de la moy. sur 8h sur 1 an) 120 µg/m³ (max journalier de la moy. sur 8h, à ne pas dépasser plus de 25j/an en moy. sur 3 ans)	-	200 µg/m³ (moy. horaire) 400 µg/m³ (moy. horaire) 200 µg/m³ (moy. horaire, à ne pas dépasser plus de 18h/an)	40 µg/m³	300 µg/m³ (moy. horaire) 500 µg/m³ (moy. horaire) 350 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 18h/an) 125 µg/m³ (moy. journalière, à ne pas dépasser plus de 3j/an)	50 µg/m³	10 mg/m³ (moy. sur 8h)

[a] 99e percentile (c'est-à-dire 3-4 jours de dépassement par an)
[b] Moyenne de la concentration maximale journalière d'ozone en moyenne sur 8 heures pendant les six mois consécutifs où la concentration d'ozone en moyenne glissante sur six mois est la plus élevée.

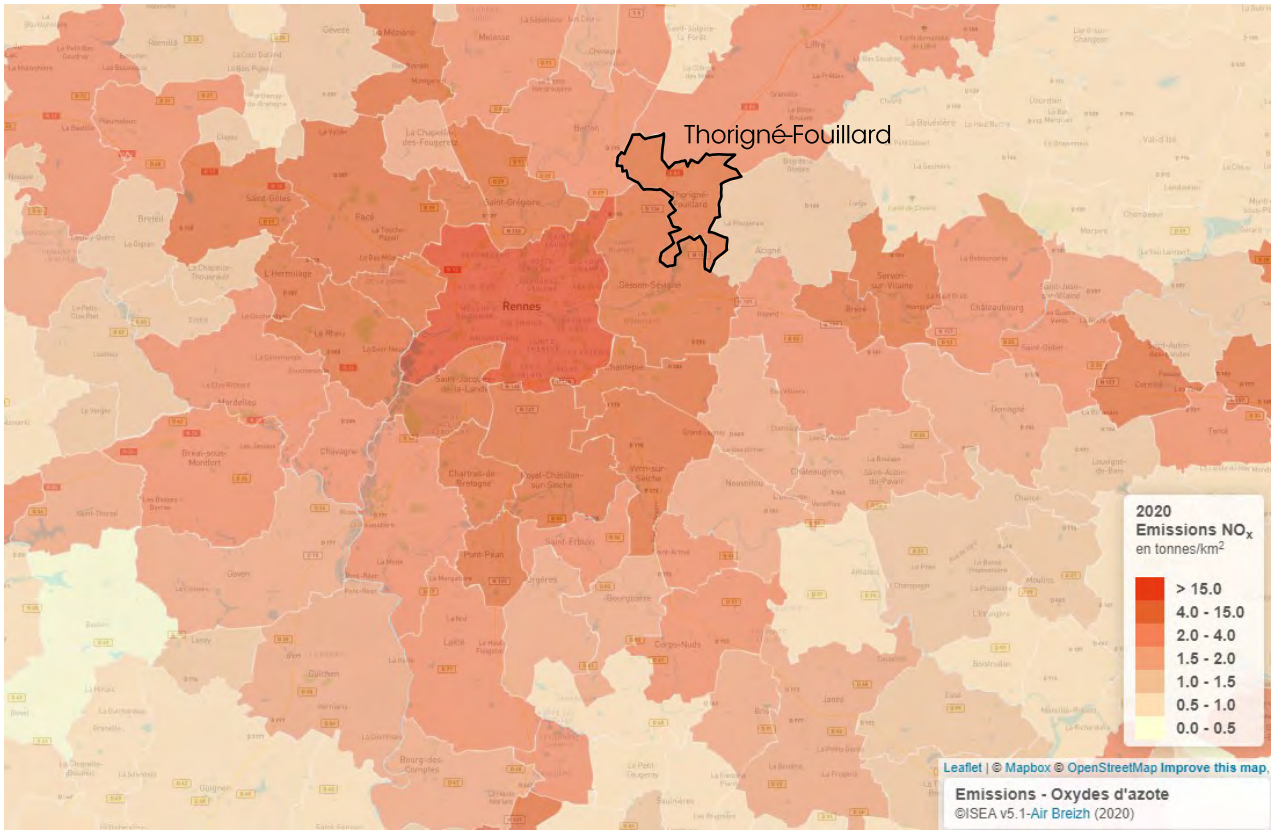
SEUIL D'INFORMATION ET DE RECOMMANDATION · SEUIL D'ALERTE · OBJECTIF DE QUALITÉ · VALEUR CIBLE · VALEUR LIMITE · ADÉQUATION ENTRE LES VALEURS GUIDES OMS ET LA RÉGLEMENTATION FRANÇAISE

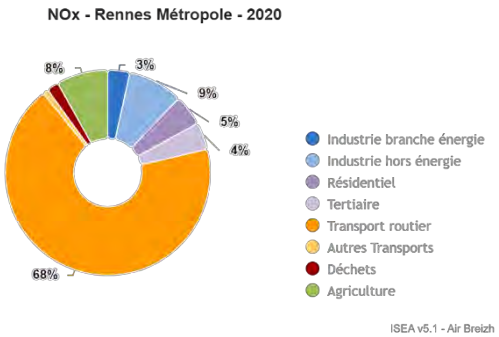
Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser.
Objectifs de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
Seuil d'alerte : un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence

4.6.2.2 Suivi de la qualité de l'air sur la commune

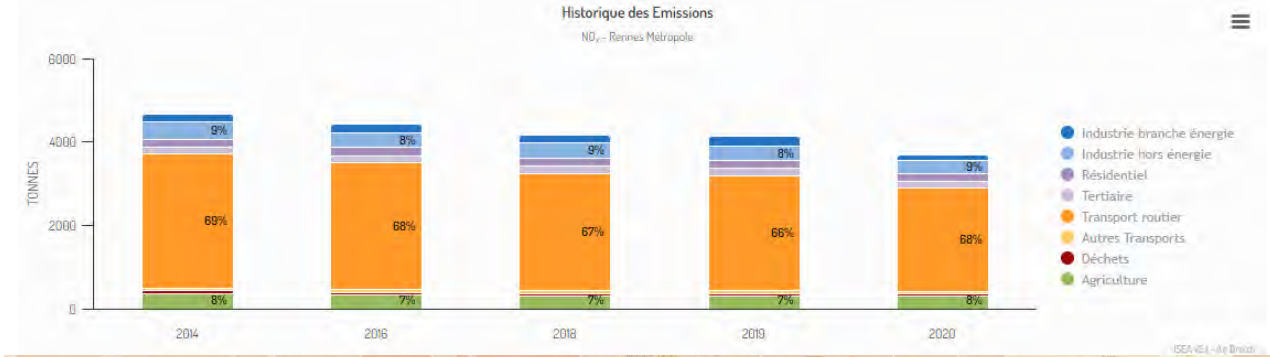
Il n'existe pas de points de mesure sur la commune de Thorigné-Fouillard. Un suivi régulier est effectué par l'association Air Breizh en 4 points (Thabor, Laënnec, Halles dans le centre-ville de Rennes et Mordelles) destinés à caractériser la qualité de l'air au sein de Rennes Métropole.
En 2023, l'indice global de qualité de l'air quotidienne a été bon durant 3 jours, moyen durant 301 jours, dégradé durant 40 jours et mauvais durant 21 jours.

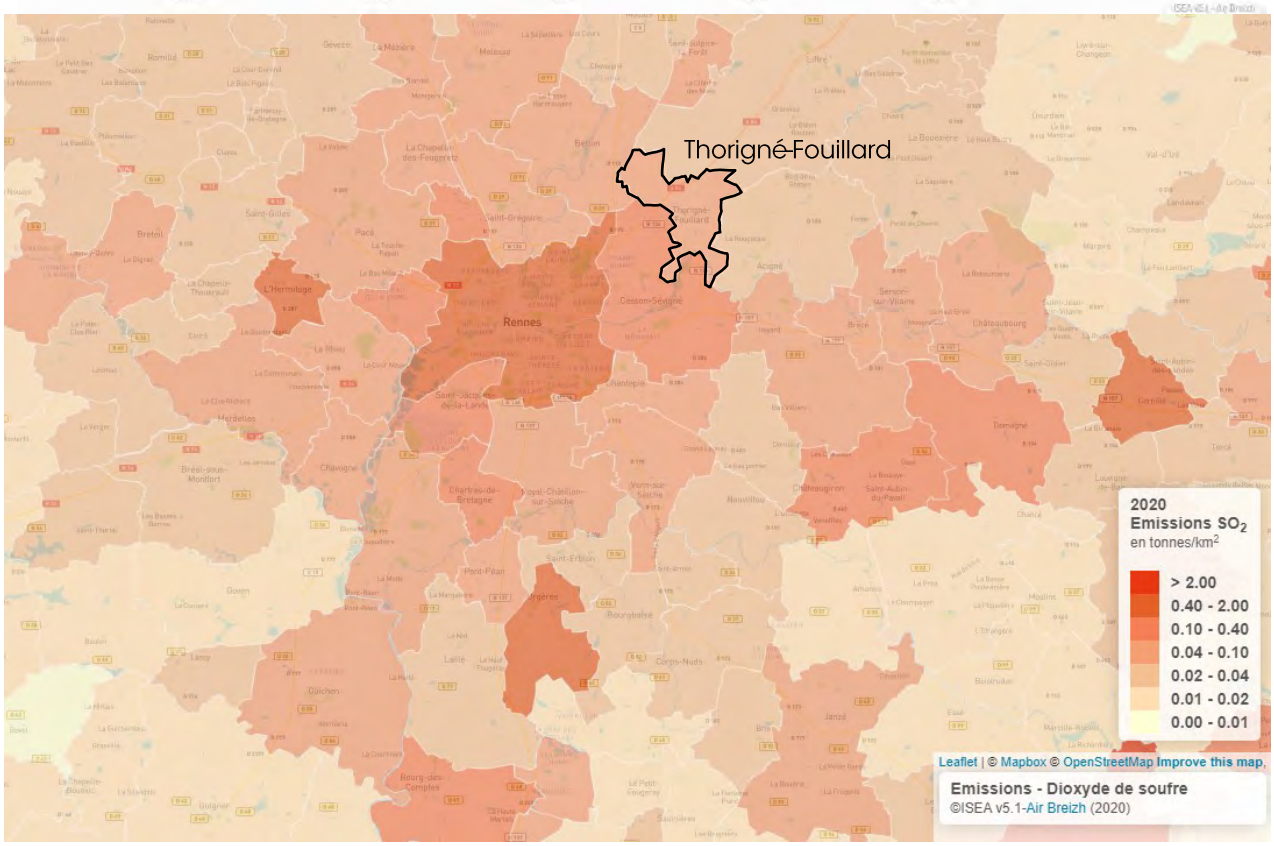
Les données suivantes sont issues de l'Opendata AirBreizh consulté en début d'année 2024.

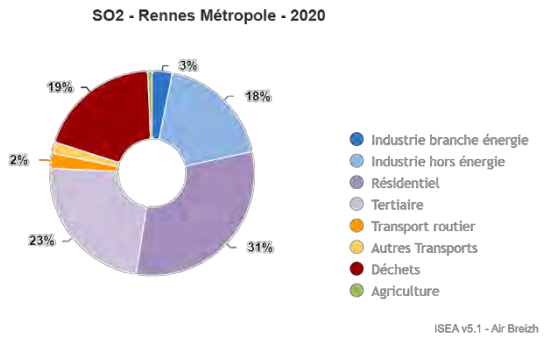




La commune de Thorigné-Fouillard émet entre 1,5 et 2 t/km² de NOx. L'origine de ces émissions sont essentiellement liées au transport routier.
Ces dernières années, les émissions de Nox ont diminué depuis l'entrée en vigueur des normes européennes d'émission sur les véhicules.

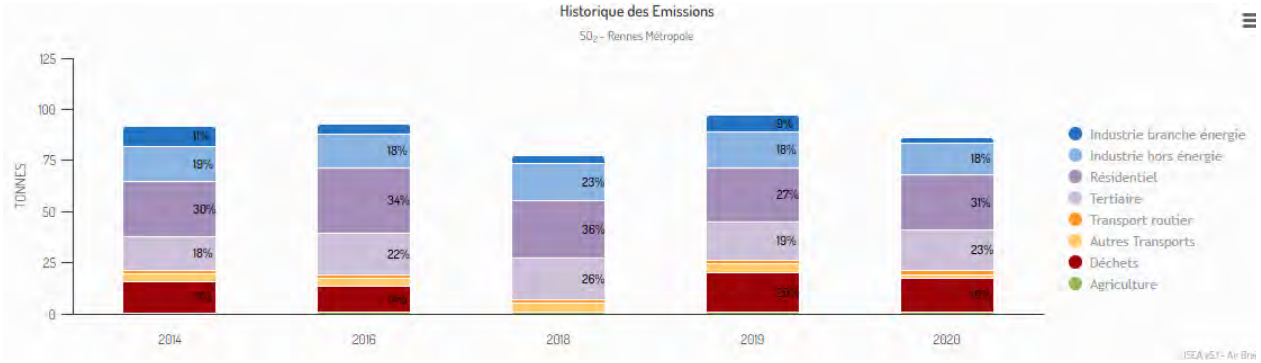


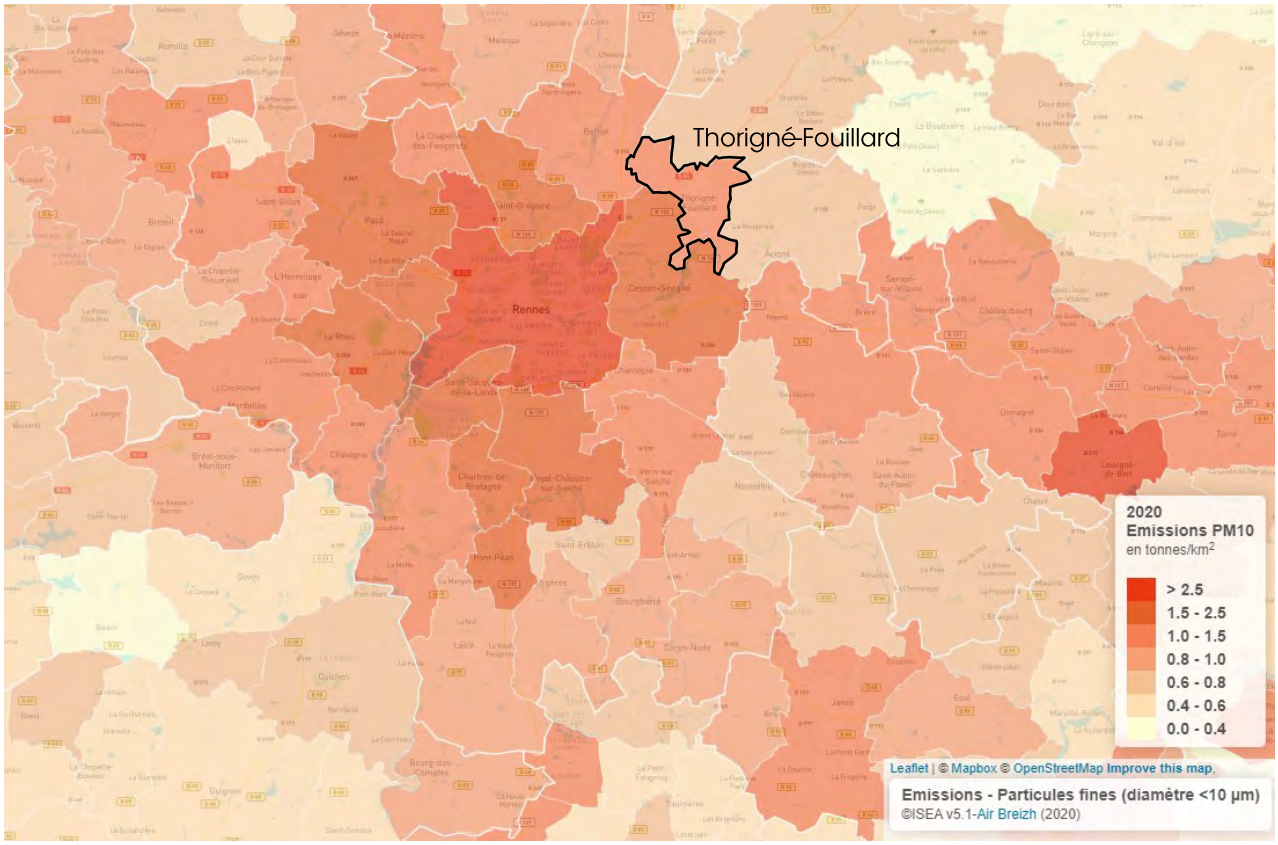


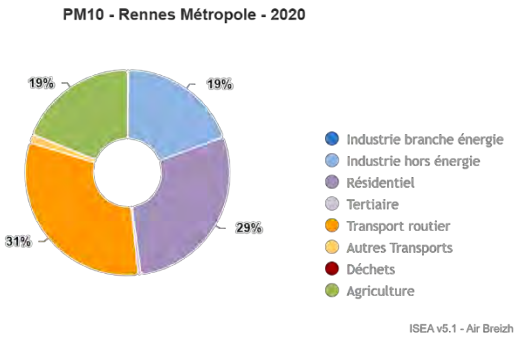


La commune de Thorigné-Fouillard émet entre 0,02 et 0,04 t/km² de SO_2. L'origine de ces émissions sont essentiellement liées par les installations de chauffage et aux procédés industriels.

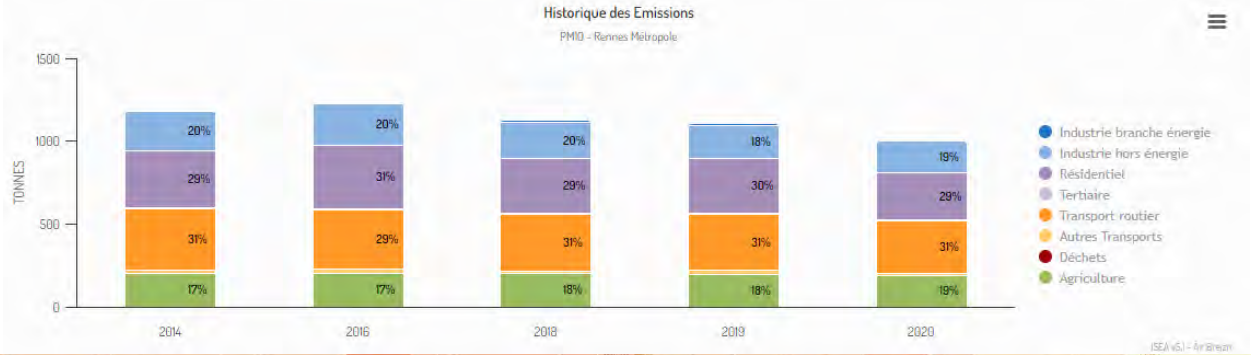
Après une forte baisse dans les années 80, la réduction des émissions de SO_2 ralentit. La tendance à la baisse s'explique par la baisse de la consommation d'énergie fossile suite à la mise en place du programme de production électronucléaire et du développement des EnR et plus récemment, par la limitation du soufre dans les combustibles/carburants et la réglementation relative aux émissions industrielles.

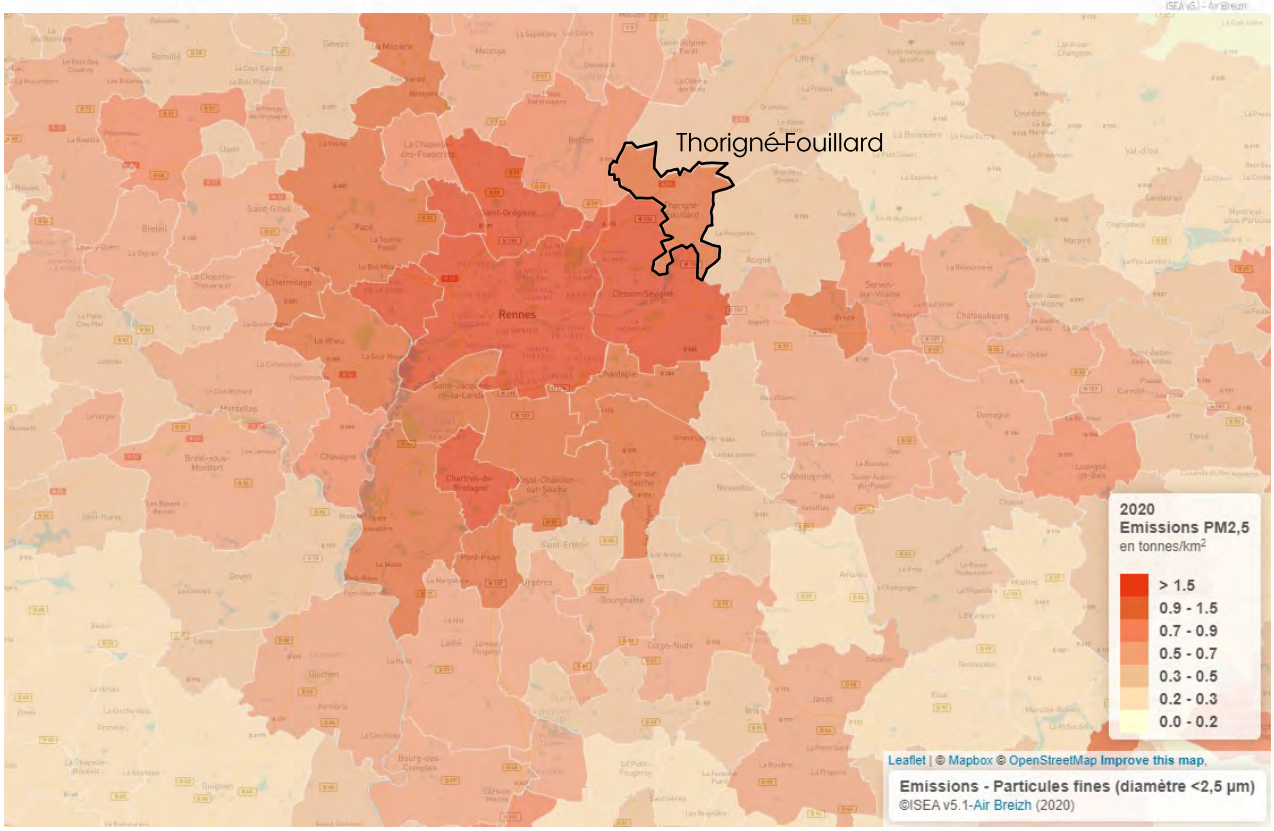


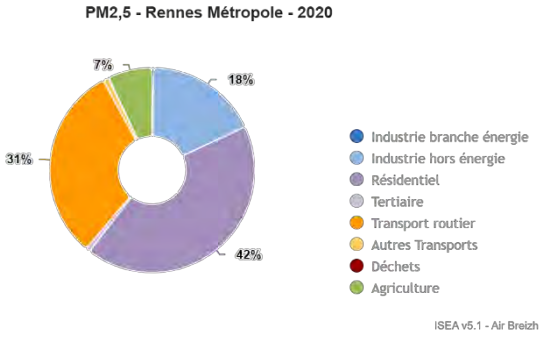




La commune de Thorigné-Fouillard émet entre 0,8 et 1 t/km² de PM_{10}. L'origine de ces émissions sont liées au transport routier et aux installations de chauffage domestique mais aussi à l'agriculture et à l'industrie.
Ces dernières années, les émissions de PM_{10} ont diminué depuis l'entrée en vigueur des normes européennes d'émission sur les véhicules et le perfectionnement des performances des techniques de dépoussiérage dans l'industrie ou l'arrêt de l'exploitation des mines à ciel ouvert et souterraines.

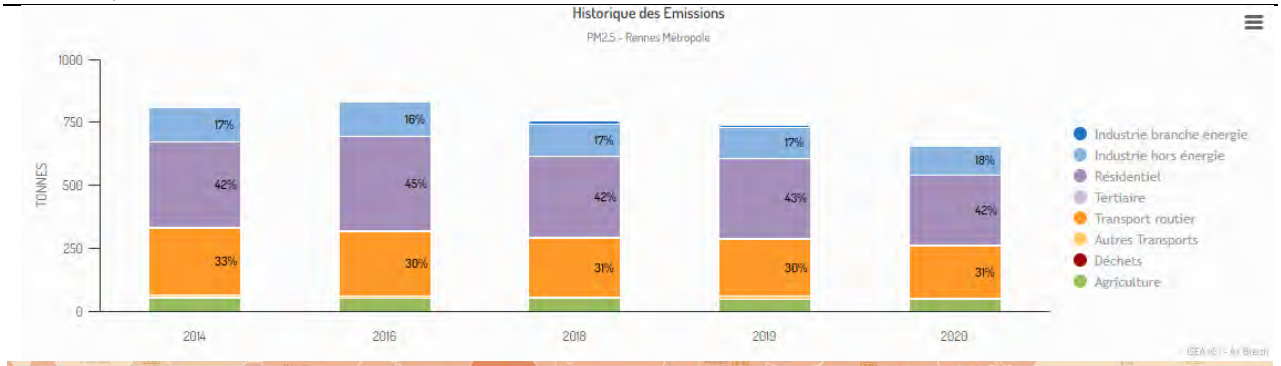


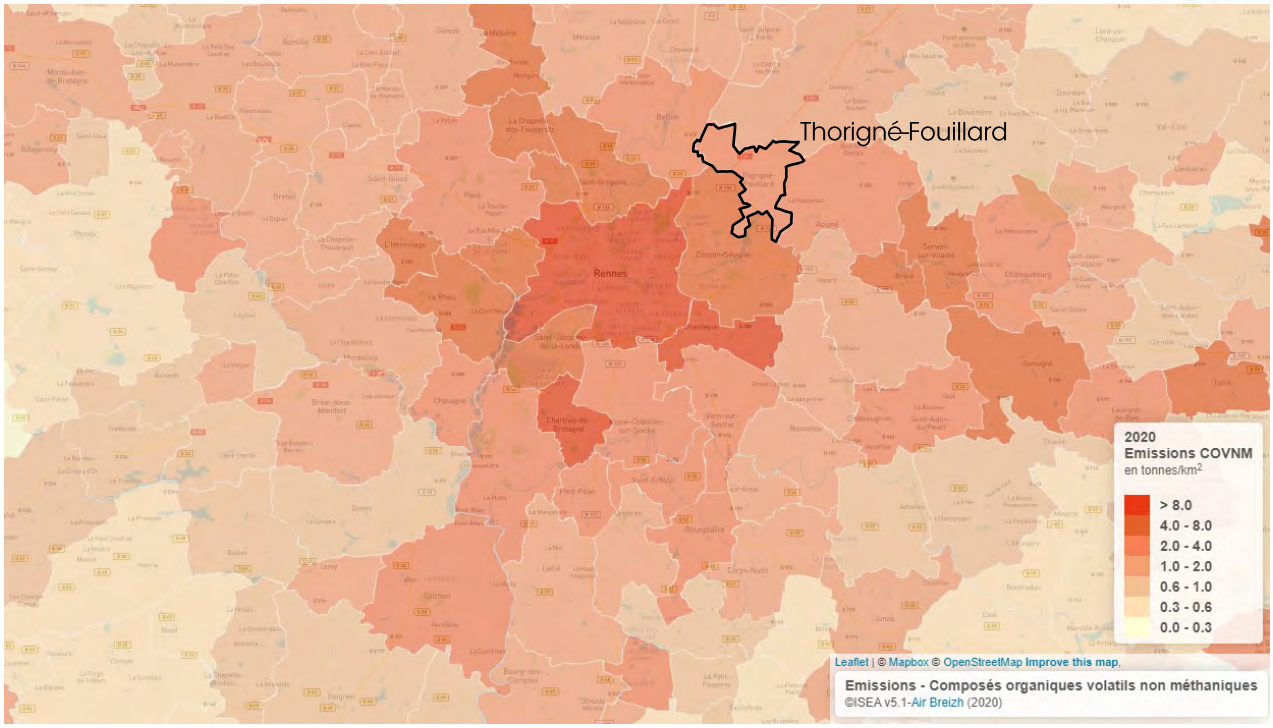


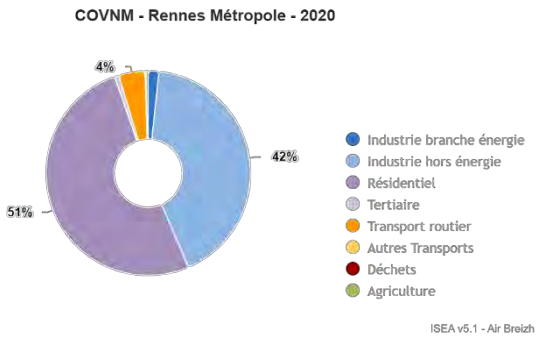


La commune de Thorigné-Fouillard émet entre 0,5 et 0,7 t/km² de $PM_{2,5}$. L'origine de ces émissions sont liées aux installations de chauffage domestique et au transport routier.

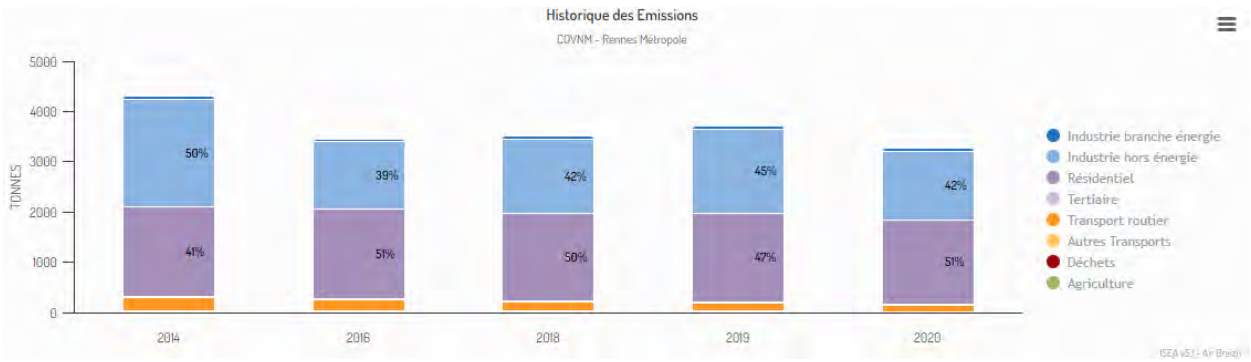
Ces dernières années, les émissions de $PM_{2,5}$ ont diminué depuis l'entrée en vigueur des normes européennes d'émission sur les véhicules et le perfectionnement des performances des techniques de dépoussiérage dans l'industrie ou l'arrêt de l'exploitation des mines à ciel ouvert et souterraines.







La commune de Thorigné-Fouillard émet entre 1 et 2 t/km² de COVNM. L'origine de ces émissions sont liées aux installations de chauffage domestique et à l'industrie.
Une nette diminution a été observée entre 2014 et 2016. Cela est dû aux progrès réalisés dans tous les secteurs (utilisation de produits sans solvants meilleures conditions de stockage et de distribution des hydrocarbures, introduction de pots catalytiques, …).



En conclusion, les principales sources de pollution sur la commune de Thorigné-Fouillard sont liées au transport et au secteur résidentiel (et notamment des installations de chauffage).
En effet, la commune présente un taux d'artificialisation de 27,4 %, relativement important au regard du taux d'artificialisation moyen de 26 % sur Rennes Métropole et est traversée par d'importantes infrastructures routières comme l'A84 et la RD 136.
La faible part d'industrie et la faible Surface Agricole Utile sur cette commune (431 ha en 2020 contre 1650 ha en moyenne sur les communes voisines) explique que les teneurs en SO_2, en COVNM et en NH_3 ne soient pas très importantes.

4.6.3 Nuisances sonores

Source : Rapport d'étude acoustique, ORFEA, octobre 2024

4.6.3.1 Références

Tableau 32 : Textes de référence concernant la lutte contre le bruit

Loi n° 92.1444	**31/12/1992**	Relative à la lutte contre le bruit en général.
Décret n°95-21	**09/01/1995**	Relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation, (pour les voies routières dont le trafic moyen annuel est de 5 000 Véhicules/jour). Le classement se fait en 5 catégories et l'on détermine sur cette base : • Les secteurs affectés par le bruit ; • Les niveaux sonores que les constructeurs sont tenus de prendre en compte pour la construction des bâtiments inclus dans ces secteurs ; • Les isolements acoustiques de façade requis.
Décret n°95-22	**09/01/1995**	Relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée).
Arrêté	**05/05/1995**	Relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée).
Circulaire n°97-110	**12/12/1997**	Relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, dépend d'une part de la zone d'ambiance sonore et d'autre part du changement de l'environnement sonore causé par la modification (transformation dite significative s'il y a 2 dB(A) en plus après transformation).
Directive n°2002/49/CE	**25/06/2002**	Relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. *La méthodologie est décrite dans l'arrêté du 23 décembre 2021.*
Arrêté	**23/07/2013**	Relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
Décret	**31/08/2006**	Relatif aux dispositions applicables aux bruits de voisinage (Code de la Santé Publique – Section 2 / Articles R1336-5 à 10 - notion d'émergence d'un bruit dans l'environnement).
Arrêté	**30/06/1999**	Relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
Arrêté	**25/04/2003**	Relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé et les hôtels
Norme NF S 31-080	**01/2006**	Relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés

Note de l'Autorité Environnementale sur la prise en compte du bruit dans les projets d'infrastructures de transport routier et ferroviaire.
Recommandations de l'OMS (gestion des ambiances sonores dans les espaces extérieurs)

4.6.3.2 Notion de bruit

4.6.3.2.1 Définition du bruit

Le bruit est dû à une variation de la pression atmosphérique, il est caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son niveau exprimé en décibel (dB).

L'oreille humaine étant plus sensible à certaines fréquences, une pondération du niveau sonore est appliquée sur chaque fréquence afin de représenter au mieux la perception humaine. Son niveau est exprimé en décibel A (dB(A)).

Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithmes) :

$$60\ dB + 60\ dB = 63\ dB \rightarrow 63{,}0 = 10 \times Log(10^{60/10} + 10^{60/10})$$

$$60\ dB + 70\ dB = 70\ dB \rightarrow 70{,}4 = 10 \times Log(10^{70/10} + 10^{60/10})$$

Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit.

Si ces deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.

4.6.3.2.2 Effets sur la santé

Les impacts du bruit sur la santé sont difficiles à estimer dans la mesure où la tolérance vis à vis des niveaux sonores varie considérablement avec les individus et les types de bruit. En fait, l'effet le plus apparent est probablement **la perturbation du sommeil**, qui peut occasionner fatigue et dépression. De manière plus générale, les scientifiques commencent à s'interroger sur les effets physiologiques et psychologiques que peut entraîner une exposition de longue durée à un environnement bruyant : stress, réduction des performances intellectuelles, diminution de la productivité. Cependant, la liste des facteurs de stress est longue, en particulier en milieu urbain, et il est encore malaisé d'isoler les effets de l'exposition au bruit des autres aspects du mode de vie urbain.

4.6.3.2.3 La psychoacoustique

La psychoacoustique est la science qui étudie les sensations auditives perçues et interprétées par chaque individu. Elle se situe donc à la frontière entre l'acoustique, la physiologie et la psychologie. La psychoacoustique étudie la façon dont les ondes sonores sont captées par le système auditif et la façon dont elles sont interprétées par le cerveau (de ces interprétations dépendent nos réactions).

4.6.3.2.4 Le décibel dB, la pondération A et le dB(A)

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension noté dB.

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel correspondant à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses et hautes fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré en dB est ajoutée la valeur de la pondération A, propre à chaque fréquence. La valeur globale ainsi obtenue est exprimée en dB(A).

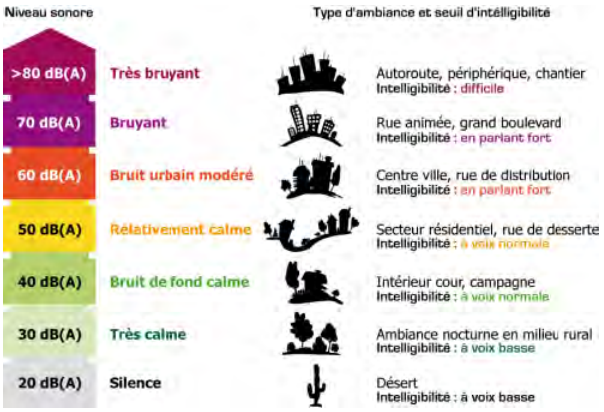


Figure 147 : Echelle du bruit dans l'environnement

4.6.3.3 Etat initial acoustique – campagne de mesures

Source : Etude acoustique, décembre 2024, ORFEA, annexe 5

4.6.3.3.1 Méthodologie des mesures et période d'intervention

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NFS 31-085 relative à la caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier pour les points de mesures situés à proximité des infrastructures de transports terrestre de la zone d'étude. Ces mesures sont recalées sur le trafic observé pendant la période de mesurage (débits, vitesses, VL/PL) ainsi que sur le TMJA le plus récent ou à défaut un TMJ représentatif.

L'objectif des mesures acoustiques est d'appréhender le contexte local au plus proche du projet de la ZAC mais également dans les zones à proximité du projet qui pourraient connaitre à l'avenir une augmentation de trafic sur les voies existantes et donc une augmentation des niveaux sonores.

Ces mesures dont certaines sont associées à des comptages de trafic servent ensuite à recaler le modèle numérique de la situation actuelle dont il est question dans la suite du rapport.

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont les suivants :

Tableau 33 : Liste des appareils de mesure utilisés

Appareil	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	01dB	DUO	12648	GRAS 40 CD 330646	Interne	1
Sonomètre	01dB	FUSION	11482	GRAS 40 CE 291644	01dB PRE22 1610418	1
Sonomètre	01dB	FUSION	14138	GRAS 40 CD 466809	01dB PRE22 2113208	1
Sonomètre	01dB	FUSION	10647	GRAS 40CE 217603	01dB PRE22 1610578	1
Sonomètre	01dB	FUSION	14125	GRAS 40CD 454504	01dB PRE22 2113061	1
Compteur routier	SFERIEL	Viking+	21032	-		
Compteur routier	SFERIEL	Viking+	21033	-		
Compteur routier	SFERIEL	Viking+	21034	-		
Compteur routier	SFERIEL	Viking+	21035	-		

Ce matériel permet de :

- Faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- Faire des analyses temporelles de niveau équivalent et de valeur crête ;
- Faire des analyses spectrales.

Les appareils de mesure sont calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibreur acoustique de classe 1.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit repérées lors des enregistrements (codage d'évènements acoustiques et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leurs contributions effectives au niveau de bruit global.
La durée d'intégration du LAeq est de 1 seconde.

Les compteurs radars utilisés par ORFEA Acoustique permettent de comptabiliser le nombre de véhicules léger (VL) et poids lourds (PL), ainsi que la vitesse de circulation moyenne associée.

Les mesures ont été effectuées par Guiral DESNOS, acousticien de la société ORFEA Acoustique :

- Du lundi 19 juin 2023 au mardi 20 juin 2023,
  - Couverture nuageuse : dégagé ;
  - *Vent :* faible de secteur Sud-Ouest ;
  - *Température :* 19°C la nuit à 26°C le jour ;
  - *Humidité :* surface sèche.

- Du lundi 26 juin 2023 au mardi 27 juin 2023,
  - Couverture nuageuse : dégagé ;
  - Vent : faible de secteur Sud-Ouest ;
  - Température : 19°C la nuit à 26°C le jour ;
  - Humidité : surface sèche.

- Du lundi 03 juillet 2023 au mardi 04 juillet 2023.
  - Couverture nuageuse : dégagé ;
  - Vent : faible de secteur Sud-Ouest ;
  - Température : 19°C la nuit à 26°C le jour ;
  - Humidité : surface sèche.

L'établissement du constat sonore consiste à effectuer dix mesures de longue durée (24 heures) afin de couvrir les périodes règlementaires jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

Les points de mesures sont référencés de LD1 à LD10.

Les points de mesure acoustique de longue durée (LD) ont été placés dans des emplacements jugés sécurisés et accessibles de la zone d'étude directement exposés au bruit des infrastructures de transport terrestre/aérien.

Certains points ont été placés à une distance minimale de 2 mètres en avant de la façade des bâtiments concernés par le projet, conformément à la méthode de mesurage du bruit routier décrite dans la norme NF S 31-085.



Figure 148 : Localisation des points de mesure acoustique

4.6.3.3.2 Analyse des points soumis au trafic routier

Les mesures réalisées sont représentatives du niveau sonore à un instant donné. Afin de pouvoir les comparer avec les niveaux sonores réglementaires, elles doivent être représentatives du niveau sonore annuel. Les mesures doivent être recalées, dans la mesure du possible, sur le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) si disponible ou à défaut sur un TMJ jugé pertinent.

Le niveau sonore brut correspond au niveau de bruit ambiant général (toutes sources confondues) comportant le bruit de l'infrastructure faisant l'objet de la mesure.

Au cours des mesures des comptages ont été réalisés :

- Sur les deux sens de circulation de l'avenue Irene Joliot Curie ;
- Sur les deux sens de circulation de l'avenue Gabriel Faure ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Nationale (Nord) ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Nationale (Sud) ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue du Guesclin ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Beaumanoir (Nord) ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Beaumanoir (Sud) ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Mare Pavée ;
- Sur les deux sens de circulation de l'avenue Pierre Galery.

A l'issue de ces correspondances et des tests de validation décrits en page ci-contre, le niveau sonore annuel peut alors être calculé par recalage sur le trafic annuel.

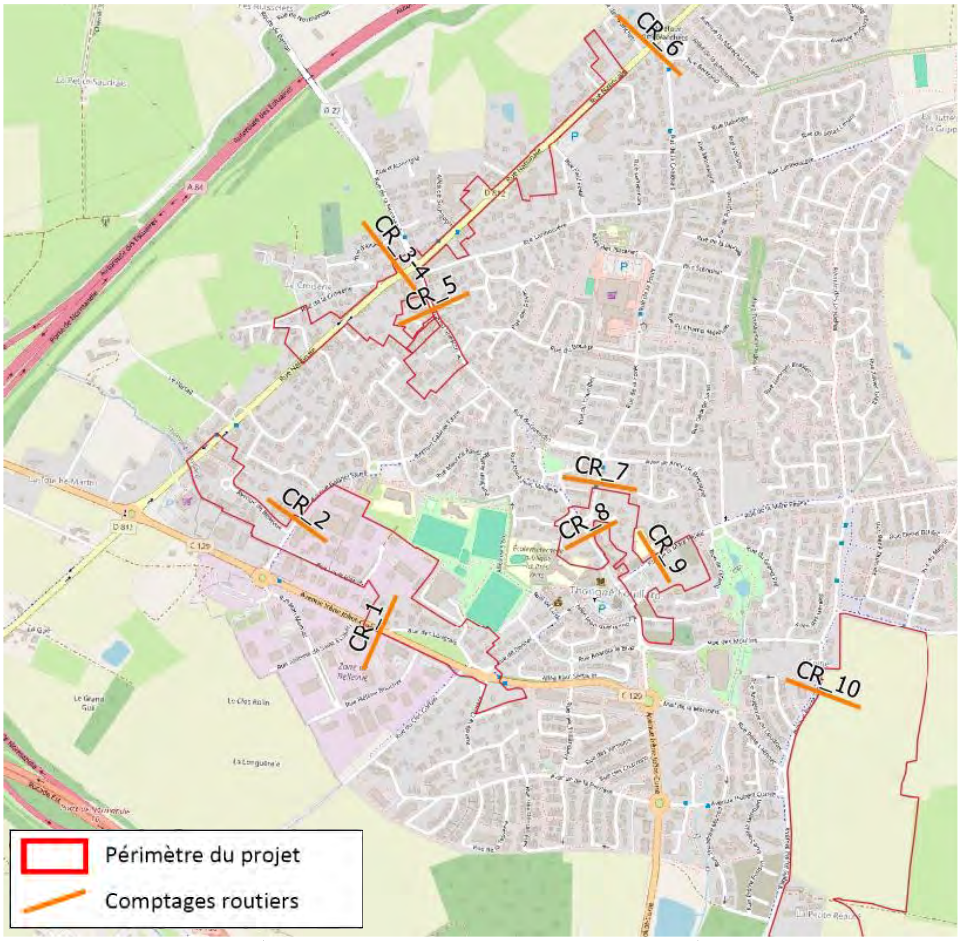


Figure 149 : Plan de repérage des compteurs routiers installés par ORFEA Acoustique

4.6.3.3.3 Résultats des trafics routiers

Les comptages routiers effectués au cours des mesures acoustiques (du 19/06/2023 au 20/06/2023, du 26/06/2023 au 27/06/2023 et du 03/07/2023 au 04/07/2023) ont donné les résultats du tableau suivant (ces données correspondent à des moyennes).

Tableau 34 : Trafics journaliers durant les différentes campagnes de mesure

Transport	Infrastructure	Période 6h-18h		Période 18h-22h		Période 22h-6h	
		VL	PL	VL	PL	VL	PL
CR1	Avenue Irène Joliot Curie	4265	58	1007	11	179	0
CR2	Avenue Gabriel Faure	1070	11	228	2	31	0
CR3-4	Rue Nationale Sud	4511	79	1201	19	278	18
CR5	Rue Duguesclin	1762	2	464	0	57	0
CR6	Rue Nationale Nord	2822	88	780	24	123	4
CR7	Rue Beaumanoir Nord	2886	44	731	11	64	0
CR8	Rue Beaumanoir Sud	3155	75	908	17	94	0
CR9	Rue de la Mare Pavée	140	0	23	0	8	0
CR10	Rue Pierre Galery	1260	47	364	11	76	3

4.6.3.3.4 Résultats des points de mesures acoustiques recalées sur le trafic routier

Les résultats des mesures sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 35 : Résultats des mesures de bruit recalées sur le trafic routier

	Niveaux sonores mesurés en dB(A)		Niveaux sonores recalés sur le TMJA en dB(A)	
	LAeq (Jour)	LAeq (Nuit)	LAeq (Jour)	LAeq (Nuit)
LD1	56,4	45,0	57,0	47,3
LD2	51,5	37,5	/	/
LD3	60,5	53,3	61,5	53,7
LD4	58,7	49,5	59,7	50,0
LD5	49,7	36,5	50,1	36,3
LD6	58,8	48,7	57,4	46,7
LD7	54,7	41,7	52,8	39,5
LD8	61,3	48,8	58,1	45,0
LD9	54,6	40,6	58,8	44,2
LD10	46,7	36,4	49,3	40,1

Les niveaux sonores au point LD2 n'ont pas pu être recalés en raison de l'absence de données de Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA).

4.6.3.3.5 Modélisation acoustique de l'état initial et résultats

La méthodologie est décrite précisément dans le rapport d'étude acoustique réalisé par ORFEA en octobre 2024 consultable en Annexe 5.

Dans l'état actuel, le trafic routier sur les différents axes bordant le projet engendre un bruit ambiant à l'intérieur du périmètre d'étude compris entre 40,0 et 63,0 dB(A) en période diurne et entre 35,0 et 52,0 dB(A) en période nocturne.

Les zones les plus bruyantes sont situées à proximité des infrastructures de transport les plus circulatoires (A84, N136, rue Nationale et avenue Irène Joliot Curie).

Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant de l'état initial, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que LAeq (6h-22h) est inférieure à 65 dB(A) et LAeq (22h-6h) est inférieure à 60 dB(A).

La zone est donc considérée comme d'ambiance sonore modérée.

Les cartographies de bruit de l'état initial avant-projet, à 2 mètres de hauteur, sont présentées ci-après.

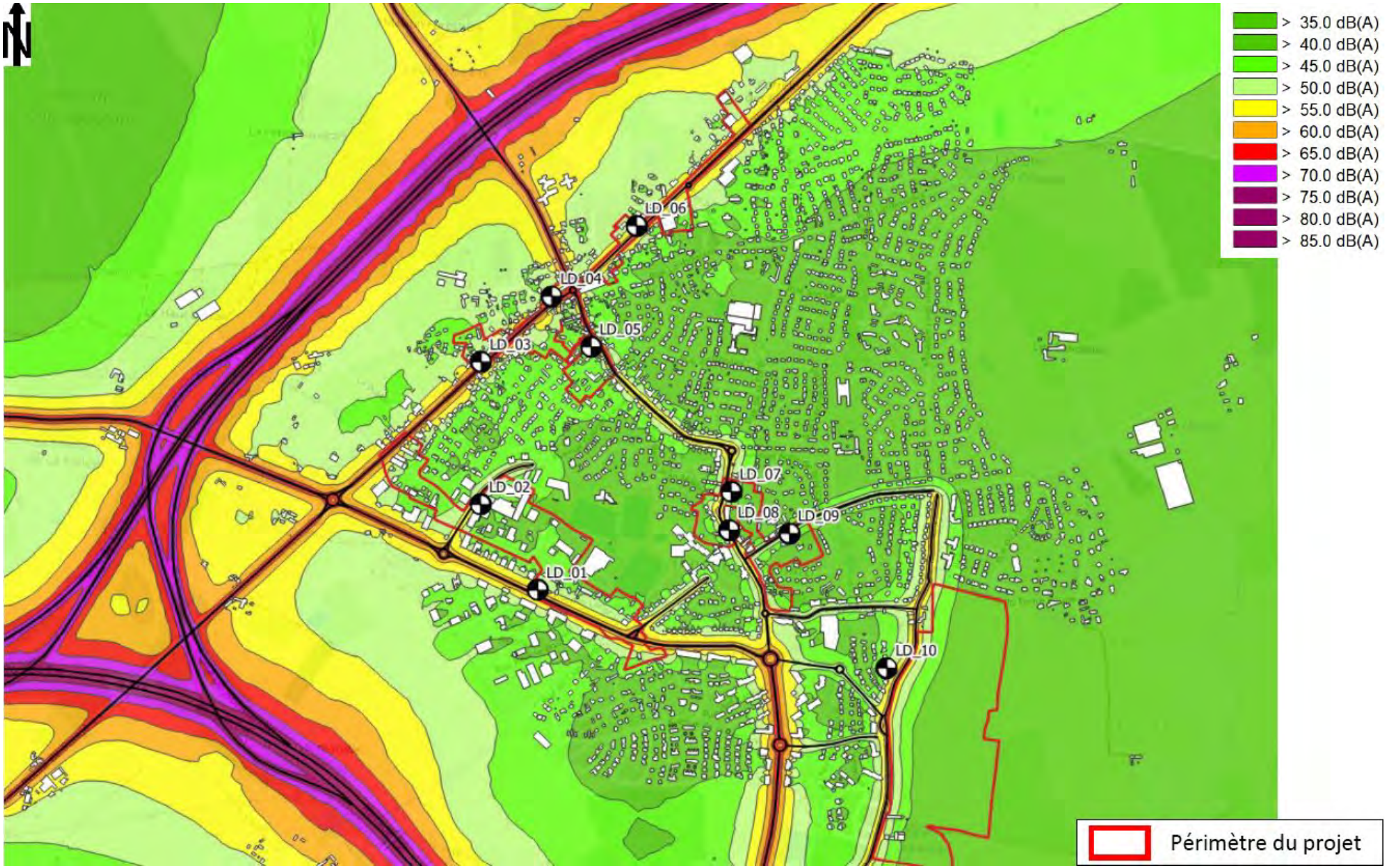


Figure 150 : Cartographie acoustique de l'état actuel 2023 sans projet (période jour)



Figure 151 : Cartographie acoustique de l'état actuel 2023 sans projet (période nuit)

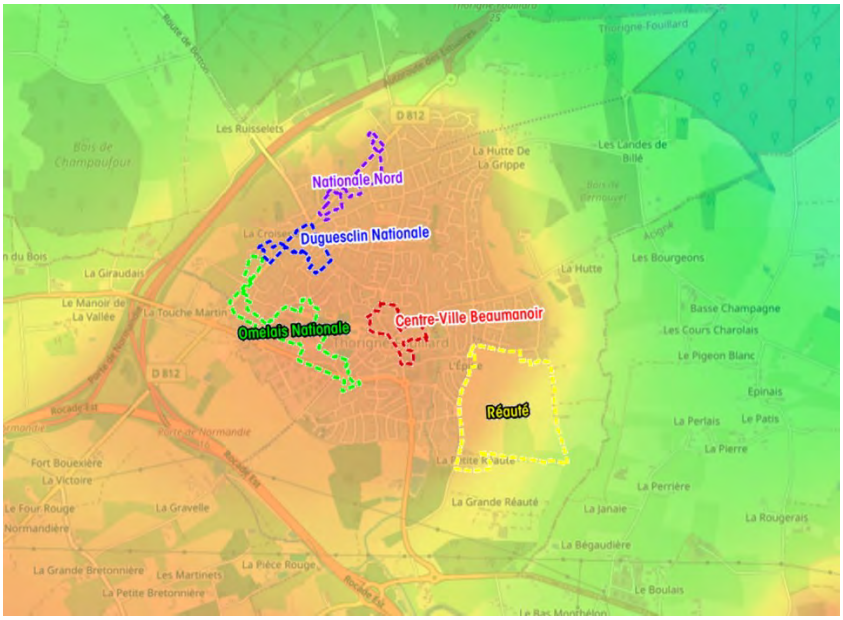
4.6.4 Pollution lumineuse

L'impact de la pollution lumineuse sur les végétaux et les espèces animales est aujourd'hui reconnu. L'éclairage artificiel nocturne, particulièrement lorsque celui-ci n'est pas maîtrisé et utilisé de façon démesurée, est susceptible de générer des troubles du développement végétatif sur certaines espèces (retard de la chute des feuilles par exemple), mais également, et surtout, des troubles pour les espèces animales. Ces dernières peuvent en effet être perturbées dans leur cycle biologique : allongement du temps d'alimentation, désorientation (notamment chez les oiseaux), éblouissement, attraction de la lumière engageant un épuisement des espèces (notamment chez les insectes), etc.

Le phénomène de perturbation est donc avéré au sein du règne végétal et du règne animal. Les effets sur l'homme et sa santé sont en revanche encore méconnus. Depuis une dizaine d'années, les études se multiplient afin d'analyser et de définir avec certitude l'impact d'une forte exposition lumineuse artificielle sur la santé humaine. Si aucun résultat n'est encore exposé avec certitude, des hypothèses sont présentées par les chercheurs du monde entier. Ainsi, une telle exposition serait susceptible d'altérer le système hormonal, à l'instar des troubles biologiques sur les animaux, et la sécrétion de mélatonine qui affecte le sommeil, le vieillissement ou encore le développement des tumeurs. Face à ces hypothèses, toutes les précautions sont à prendre afin de limiter l'impact d'une pollution lumineuse excessive sur la santé humaine.

La pollution lumineuse représente un réel obstacle aux dynamiques naturelles de déplacements de certaines espèces faunistiques (mammifères communs craintifs des sources artificielles de lumière par exemple), fragmentant ainsi les espaces et les aires de répartition naturels. Enfin, bien qu'indispensable à la sécurité publique, et surtout routière, l'éclairage public constitue une part importante de la facture énergétique globale des collectivités territoriales.

La figure suivante rend compte de la pollution lumineuse à l'échelle du périmètre d'étude.



: : > 0–50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales.
Magenta : 50–100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.
Rouge : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messier se laissent apercevoir.
Orange : 200–250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.
Jaune : 250–500 étoiles : pollution lumineuse encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions.
Vert : 500–1000 étoiles : grande banlieue tranquille, les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel
Cyan : 1000–1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps
Bleu : 1800–3000 : bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement
Bleu nuit : 3000–5000 : bon ciel
Noir : + 5000 étoiles visibles, plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale

Figure 152 : Pollution lumineuse à Thorigné-Fouillard

Source : https://avex-asso.org

Les secteurs situés en renouvellement urbain se situent en zone orange où 200 à 250 étoiles sont visibles. Le secteur de La Réauté, situé en extension urbaine se situe en zone orange sur les abords directs de l'urbanisation (nord-ouest) et en zone jaune et verte, où 250 à 1000 étoiles sont visibles, sur la partie sud-est.

4.6.5 Environnement électromagnétique

Source : www.cartoradio.fr

4.6.5.1 Généralités sur l'électromagnétisme et règlementaire

L'implantation des antennes relais fait naître de nombreux débats et interrogations. Afin d'y répondre au mieux, les pouvoirs publics ont décidé de réaliser des études concernant les effets des ondes, d'informer le public et d'instaurer une réglementation plus claire.

La circulaire du 16 octobre 2001 et le décret du 3 mai 2002 sont deux références règlementaires fondamentales. Des compléments récents portent sur le débit d'absorption spécifique et sur le protocole de mesure de l'ANFR (Agence Nationale des Fréquences).

- Circulaire interministérielle du 16 octobre 2001 relative à l'implantation des antennes relais de radiotéléphonie mobile

Elle rappelle les limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques.

Extrait de l'annexe 1 de la circulaire : *« La recommandation du Conseil du l'Union Européenne du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques définit les niveaux d'exposition admissibles pour le public. Ces niveaux d'exposition sont appelés « restrictions de base », et leur valeur qui s'exprime en W/kg corps entier (Watts par kilogramme pour le corps entier) est fixée par la recommandation Européenne à 0.08W/kg corps entier pour la gamme de fréquence de 10 MHz à 10 GHz. »*

« La recommandation définit des niveaux de référence plus facilement accessibles à la mesure, dont le respect garantit celui des restrictions de base précitées. Les mesures d'expositions sont réalisées selon la méthodologie définie par le protocole de mesures in situ publié par l'Agence Nationale des Fréquences (protocole de mesures in situ visant à vérifier, pour les stations émettrices fixes, le respect des limitations d'exposition du public aux champs électromagnétiques). Lorsque les valeurs mesurées dépassent le niveau de référence, il convient alors d'évaluer les niveaux d'exposition par d'autres moyens afin de vérifier s'ils respectent ou non les restrictions de base. »

Les niveaux de référence retenus pour l'exposition du public aux fréquences actuellement utilisées par la radiotéléphonie mobile sont :

Tableau 36 : Niveau de référence pour l'exposition du public aux champs électromagnétiques

	Intensité du champ électrique	Intensité du champ magnétique	Densité de puissance
900 MHz	41 V/m	0,1 A/m	4,5 W/m²
1800 MHz	58 V/m	0,15 A/m	9 W/m²

- Décret du 3 mai 2002 relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques

L'objectif de ce texte est de responsabiliser les exploitants et utilisateurs des stations radioélectriques, que ceux-ci soient des personnes publiques ou privées, que ceux-ci remplissent des missions d'intérêt général, qu'ils agissent dans un but commercial et industriel ou à titre privé.

4.6.5.2 Stations aux abords du projet

Une installation radioélectrique est présente avenue Pierre Galery en limite sud-ouest du secteur de La Réauté.

Deux installations radioélectriques sont situées de l'autre côté de l'A84, situés respectivement à 435 m et 520 m au nord-ouest des secteurs Omelais-Nationale et Nationale Dugueslin. Il s'agit de pylônes supports des réseaux mobiles et hertziens.
Un réseau mobile privé est également recensé en limite nord du secteur Centre-Ville - Beaumanoir.

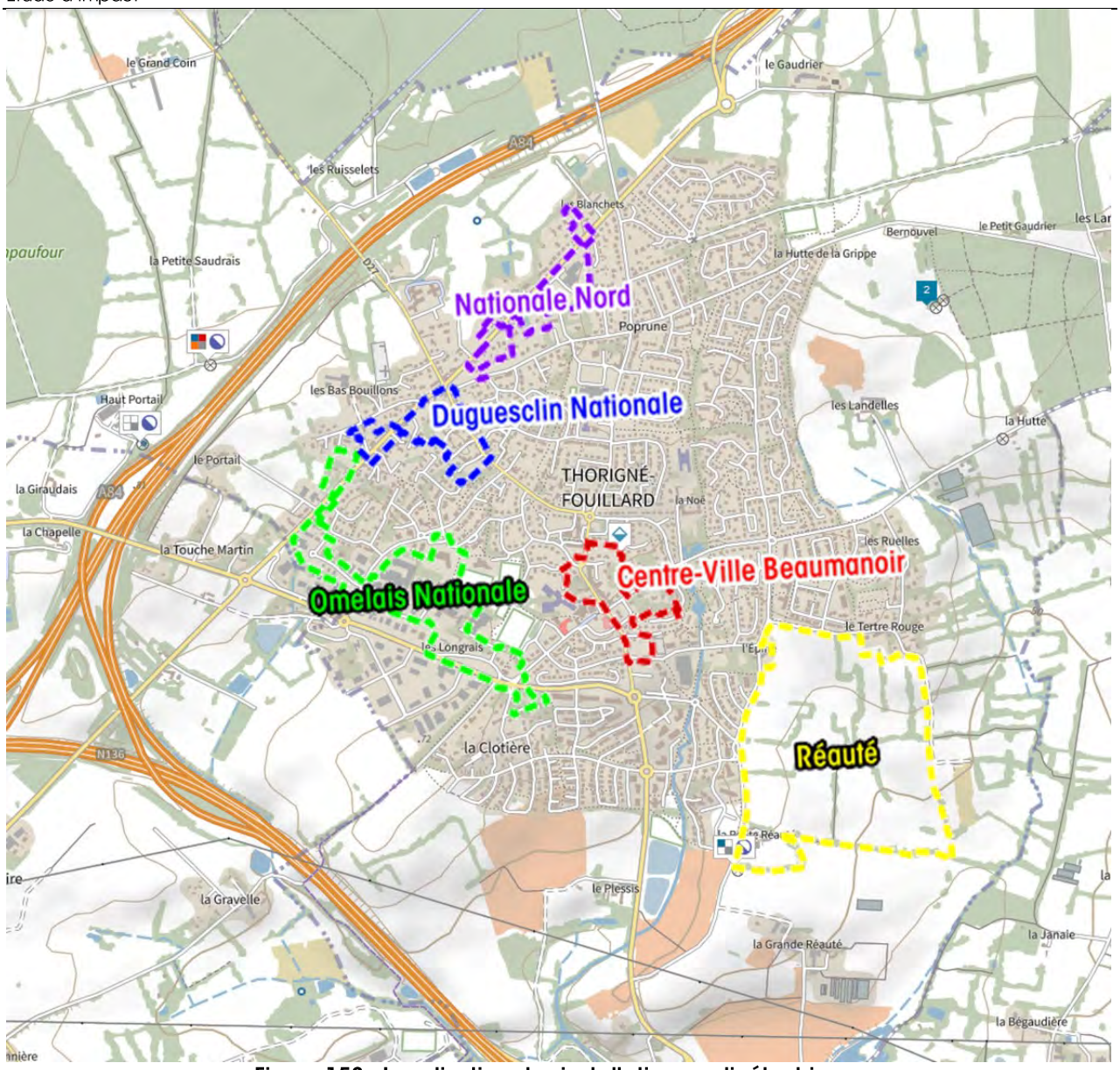


Figure 153 : Localisation des installations radioélectriques

4.7 Patrimoine culturel et paysager

4.7.1 Cadre paysager

4.7.1.1 Thorigné-Fouillard dans le Grand Paysage

La commune de Thorigné-Fouillard appartient à l'unité paysagère de « Rennes et ses environs » tout en étant située aux portes des Collines de Saint-Aubin d'Aubigné.

L'unité paysagère de Rennes et ses environs trouve son unité autour d'une structure de bassin marqué par la présence de la Vilaine qui structure un maillage paysager en étoile.

Thorigné-Fouillard se situe sur les hauteurs de ce bassin et en recul de la vallée de la Vilaine.
L'eau est donc principalement présente au sud du territoire communal mais absente de sa partie nord où se développe le tissu aggloméré.

Cette position de promontoire est aujourd'hui d'autant plus renforcée par le tracé du contournement Est de la Métropole et l'autoroute des Estuaires. La commune a donc comme particularité d'avoir un territoire scindé de part et d'autre de ce contournement routier.

Aux portes des Collines d'Aubigné, Thorigné-Fouillard est largement marqué par la présence de la Forêt de Rennes qui trace la limite nord du territoire communal.

Extrait de l'Atlas des Paysages :
« Certains seuils de perception sont donnés par les éléments de nature. Au nord-est, les reliefs et la présence des grandes masses boisées marquent le passage à un paysage différent, ce que l'on ressent également vers le nord, avec le coteau de Vignoc. Au sud, les reliefs des plissements et les vallées de la Vilaine et du Meu, de Bruz à Mordelles, sont également bien lisibles et dessinent une limite sensible au territoire de l'agglomération. Cependant, la définition de l'unité de paysage repose sur un critère d'urbanisation incluant l'agglomération de Rennes proprement dite (note) et les secteurs non agglomérés mais aux caractères néanmoins urbains qui l'entourent. La limite avec les unités voisines n'a pas de caractère brutal. Le concept de « ville-archipel » a au contraire permis de maintenir d'importantes continuités de paysages agro-naturels au sein même de l'espace urbanisé, dont la présence est sensible jusqu'aux portes de la ville-centre. Le contour de l'unité paysagère traduit la perception de densité urbaine dans le contexte agro-naturel, en particulier le long de certains axes : la vallée de la Vilaine en amont de Rennes doublée par la RN 157, la vallée de la Seiche au sud, la RD 137 au nord-ouest. La vallée de l'Ille au nord fait l'objet d'une unité paysagère spécifique intégrée au canal d'Ille et Rance, de même que la Vilaine en aval de Rennes. »

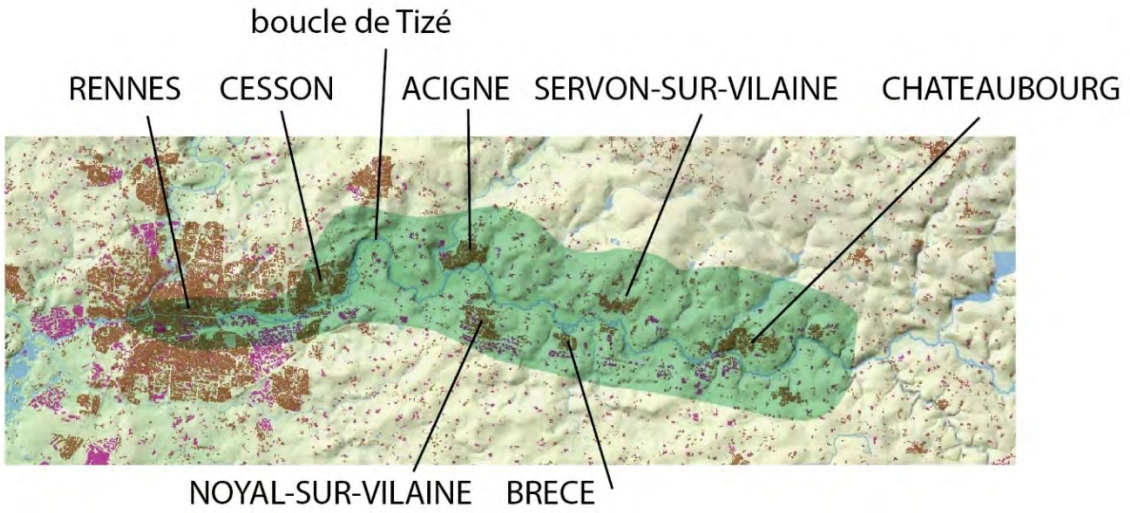


Figure 154 : Secteur de la Vilaine amont
Source : Extrait de l'Atlas des Paysages d'Ille-et-Vilaine

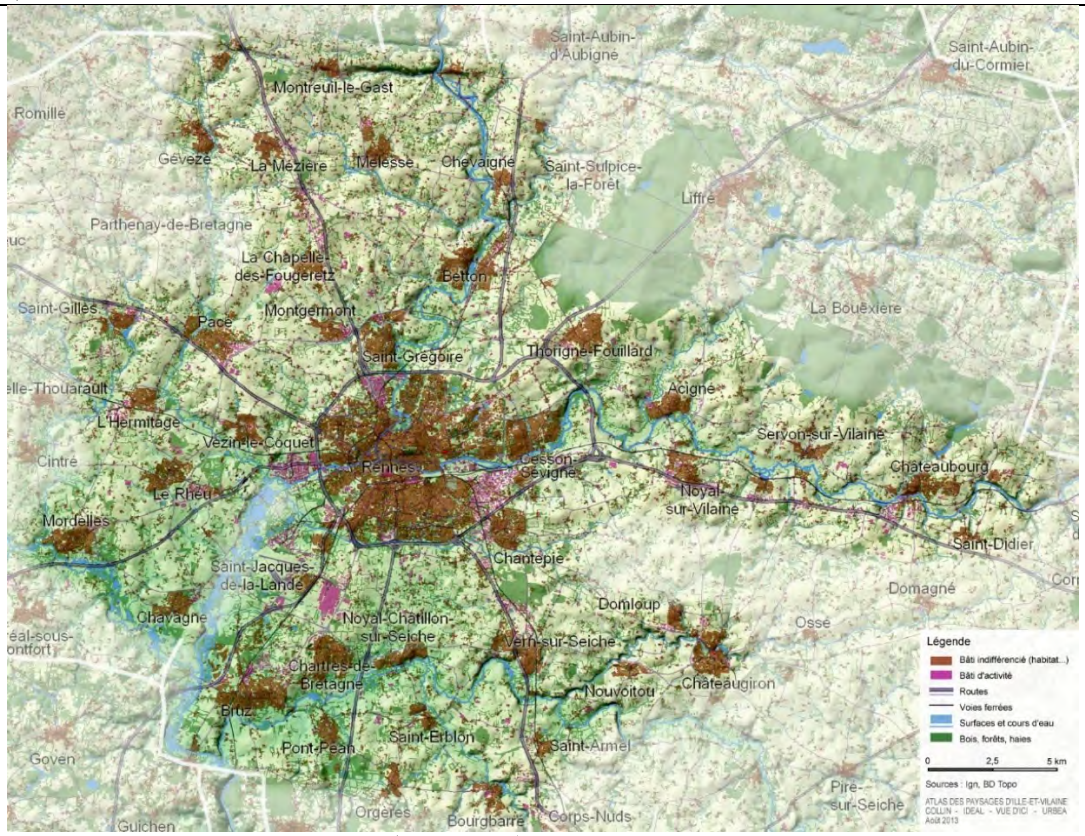


Figure 155 : Unités paysagère de "Rennes et ses environs"

Source : Extrait de l'Atlas des Paysages d'Ille-et-Vilaine

Encadré par la forêt et la Vilaine, le territoire de Thorigné-Fouillard, issus de la fusion des deux communes de Thorigné au sud et de Fouillard au nord, est aujourd'hui marqué par la présence d'infrastructures routières massives.

Entre Thorigné-Fouillard et Acigné, perdure un parcellaire agricole maillé de bocage.
La présence de l'eau, aux boucles de Tizé, offre un paysage de vallée encaissée et boisée qui marque la limite communale sud. Au-delà, plus au nord, l'eau à l'état naturel, est absente.



Figure 156 : Thorigné-Fouillard dans le Grand Paysage

4.7.1.2 Zoom sur les secteurs de la ZAC

⇨ **Le bourg**

Le bourg historique de Thorigné-Fouillard se situe sur un promontoire par rapport au sud de la commune.

Cette variation altimétrique est assez lisible depuis la rue René Laennec qui relie la ZAC de la Vigne via une continuité circulée puis visuelle au cœur de bourg.





À la jonction de l'avenue Pierre Galery, un paysage de bocage qui s'ouvre sur la Réauté



⇨ **La rue Nationale**

La rue Nationale, axe rectiligne, ancienne route de la forêt et limite spontanée de l'urbanisation à l'Ouest de l'enveloppe urbaine.
Elle dissimule un paysage précieux préservé fait de bocage et de prairie, une respiration inattendue entre A84 et urbanisation.







⇨ **Entre le bourg**

De l'ancienne polarité de Fouillard à la rue Duguesclin, la trame d'un habitat ancien populaire se lit encore. Des fermes anciennes, de bâtiments en long, des façades qui tournent le dos à la rue, une architecture de pignons.







La fusion des communes de Fouillard et de Thorigné-sur-Vilaine n'a que 40 ans (4 décembre 1981) mais le fonctionnement commun des deux communes était ancré bien avant cette date, depuis 1866.

Fouillard, historiquement situé sur un axe majeur entre Rennes et la Forêt, était une commune prospère autour de l'industrie du bois et de tous les produits issus de l'agriculture et de la forêt. Une ligne de chemin de fer a même été réalisée et a fonctionné de 1900 à 1950.

Thorigné-sur-Vilaine, situé en retrait des grands axes de circulations est resté cependant le bourg le plus important, marqué par la présence d'une église monumentale, détruite en 1900 puis reconstruite en 1901.



Figure 157 : Thorigné-sur-Vilaine

Source : Delcampe

Thorigné-Fouillard s'est construit sur un modèle de développement d'un habitat principalement individuel. Le tissu urbain développé s'est construit sur un réseau viaire constitué de quelques axes structurants à partir desquels sont reliées des voies de dessertes.

Au milieu du 20ème siècle, la polarité de Fouillard reste la plus structurée autour d'un habitat de bourg réparti le long des axes déjà structurants que sont la rue Nationale - la grande route de Rennes à Fougères - et la rue Duguesclin.

L'habitat y prend des formes modestes, les bâtiments de commerces situés aux intersections s'affirment par des structures plus importantes.



Figure 158 : Carrefour rue Nationale/rue Duguesclin



Figure 159 : 24 rue Duguesclin

Il reste finalement peu de bâtiments témoins de cette période de la commune.

Plus que les formes bâties c'est le parcellaire, imbriqué, irrégulier, qui renseigne sur l'histoire des lieux.

La rue de la Forêt crée dans les années 80 va s'accompagner du développement de l'urbanisation le long de cet axe, placé en retrait de la rue Nationale qui a l'heure de la pleine expansion de l'automobile est perçue comme axe de nuisance peu propice au développement de l'habitat.

Thorigné-Fouillard fait donc le choix de se construire autour de cet axe nord-sud, tracé depuis la centralité de Thorigné-sur-Vilaine et ralliant la rue Nationale à son extrémité nord-est.



Figure 160 : Allée Jules Ferry

Sur cette période se développe un habitat pavillonnaire de première génération : un habitat non mitoyen, centré sur la parcelle et implanté en retrait des voiries.

Entre 1980 et 2010, la réalisation de l'A84 a incité la commune à se développer à nouveau à proximité de la rue Nationale, dont le trafic a été largement diminué après la réalisation de l'autoroute.

Thorigné-Fouillard s'est donc peu à peu tourné vers son ancienne polarité de Fouillard mais s'est en parallèle développé également vers l'ouest.



Figure 161 : Carrefour rue Duguesclin/rue Gabriel Fauré



Figure 162 : Avenue Pierre Galery

L'axe contemporain de la rue de la Forêt s'est donc constitué comme un axe structurant pour le développement de l'urbanisation.
C'est ainsi qu'entre 1980 et 2000, qu'une seconde génération d'habitat se développe, elle a encore principalement la forme individuelle avec quelques logements collectifs. Cette période correspond à la réalisation de la ZAC du Tertre Rouge qui mêle habitat individuel libre et habitat individuel groupé.

Depuis le début des années 2000, la ZAC de la Vigne a largement façonnée l'entrée de ville sud. Si l'identité résidentielle de la commune s'affirme, une diversité de formes urbaines s'y illustrent. Le logement individuel reste une composante du tissu urbain mais la part de logements individuels denses et la part de logements collectifs est plus représentée.



Figure 163 : Nouvelle résidence au niveau du carrefour rue Nationale/rue Duguesclin

Aujourd'hui les principales mutations en renouvellement urbain, se réalisent dans le diffus. Les secteurs d'habitat pavillonnaire concerné par le zonage UO du PLU, mutent de façon dispersée. Si le collectif, vient souvent remplacer, le logement individuel, son intégration est peu encadrée et conduit à des incohérences urbaines.

4.7.2 Patrimoine culturel

4.7.2.1 Sites Patrimoniaux Remarquables

Source : Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Bretagne

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires.

Un site patrimonial remarquable (SPR) est une ville, un village ou un quartier dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, du point de vue architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public. Peuvent donc être classés, au même titre, les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur. Ce classement a le caractère juridique d'une

servitude d'utilité publique affectant l'utilisation des sols. Créé par la loi n° 2016-925du 7 juillet 2016 relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine (loi « LCAP »), ce classement se substitue aux aires de valorisation de l'architecture et du patrimoine (AVAP), aux zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et aux secteurs sauvegardés.

Il n'existe pas de Site Patrimonial Remarquable sur la commune de Thorigné-Fouillard.

4.7.2.2 Monuments historiques

Source : Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Bretagne

Un monument historique est un immeuble ou un objet mobilier, protégé (classé ou inscrit) pour son leur intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique, afin d'en assurer la conservation, la restauration et la mise en valeur.

Selon le Code du Patrimoine, tout édifice inscrit ou classé sur la liste des monuments historiques inclut la mise en place systématique d'un périmètre de protection de 500 mètres. Tout paysage ou édifice (immeuble, nu ou bâti) visible du monument ou visible en même temps que lui, situé dans un champ de visibilité de 500 m est soumis à des réglementations sauf lorsqu'il fait l'objet d'un Périmètre Délimité des Abords. Dans ce cas, une étude spécifique a permis de déterminer le périmètre exact de co-visibilité avec le monument historique.

La commune de Thorigné-Fouillard n'est pas concernée par un monument historique. Le plus proche est le château des Onglées situé à 2,6 km au sud-est du secteur de La Réauté.

4.7.2.3 Sites inscrits et classés

Source : DREAL Bretagne

La loi du 2 mai 1930, désormais codifiée aux articles L. 341-1 à 22 du Code de l'Environnement, vise à préserver des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national, et dont la conservation ou la préservation présente un intérêt général au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

Elle comporte deux niveaux de protection : l'inscription et le classement.

- L'inscription est la reconnaissance de l'intérêt d'un site dont l'évolution demande une vigilance toute particulière. C'est un premier niveau de protection pouvant conduire à un classement.
- Le classement est une protection très forte destinée à conserver les sites d'une valeur patrimoniale exceptionnelle ou remarquable.

La commune de Thorigné-Fouillard n'est concernée ni pas un site inscrit, ni par un site classé.

4.7.3 Patrimoine archéologique

Source : Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Bretagne

La commune de Thorigné-Fouillard est concernée par 16 entités archéologiques. **Aucune de ces entités écologiques ne prend place sur les secteurs de la ZAC multi-sites.**

La loi n°2001-44 du 17 janvier 2001, modifiée par la loi n°2016-925 du 7 juillet 2016, relative à l'archéologie préventive, confie aux services de l'État le rôle de prescripteur des opérations archéologiques. À la suite de l'instruction du dossier par le Service Régional de l'Archéologie, le préfet de région sera susceptible de prescrire un diagnostic d'archéologie préventive sur les secteurs de la ZAC selon la réglementation en vigueur (article L.522-2 du Code du Patrimoine).

Réalisé en amont du chantier d'aménagement, le diagnostic archéologique sert à vérifier si un site recèle des traces d'occupation humaine.

En tout état de cause, les découvertes fortuites faites lors des travaux seront déclarées au maire de la commune, qui devra les transmettre sans délai au préfet (article L.531-14 du Code du Patrimoine).

Les sites archéologiques inventoriés par la DRAC Bretagne et l'Institut National de Recherche Archéologique (INRAP) se traduisent par des zones relevant de prescriptions issues du code du patrimoine et des zones localisées à titre d'information. On distingue ainsi :

- les « Zones de Présomption de Prescription Archéologique » (ZPPA) : zones dans lesquelles les projets d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir) et les Zones d'Aménagement Concerté (ZAC) de plus de trois hectares peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive. Les ZPPA ne sont pas une servitude d'urbanisme ;
- les « zones de sensibilités archéologiques » : elles sont livrées à titre d'information. Dans le cadre de la loi et de la réglementation sur l'archéologie préventive, ces zones de sensibilité ont vocation, à terme, à être déclarées en tant que zones de présomption, par arrêté du préfet de Région et à entraîner une saisine administrative obligatoire pour tous les projets d'aménagement. Ces dernières sont donc susceptibles de faire l'objet d'une prescription d'opération d'archéologie préventive (diagnostic, voire fouille).

Selon la DRAC, la commune de Thorigné-Fouillard est concernée par des Zones de Présomption de Prescription Archéologique. Le secteur Centre-Ville - Beaumanoir est concerné par cette ZPPA.

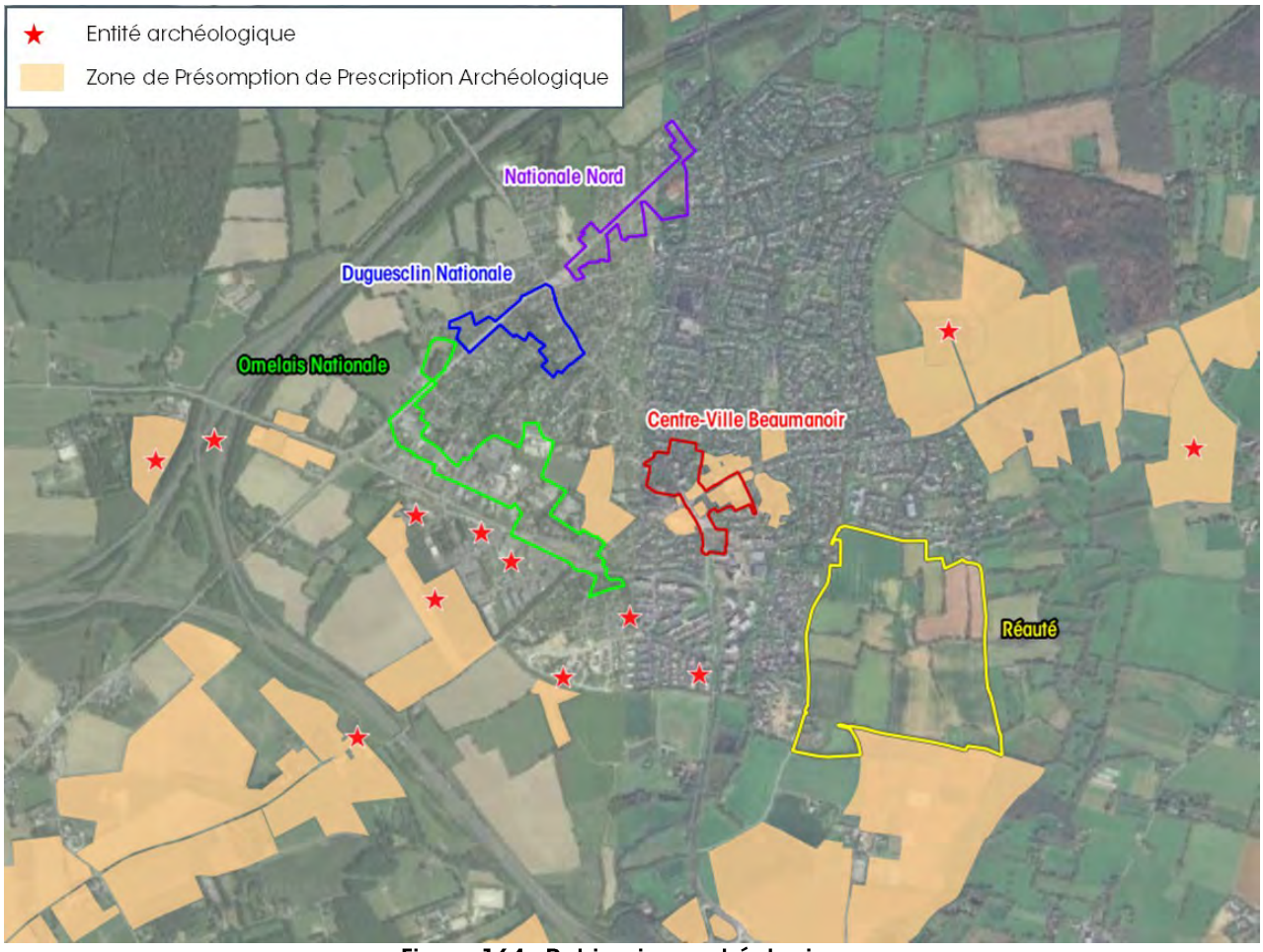


Figure 164 : Patrimoine archéologique

4.8 Cadre socio-économique

4.8.1 Dynamique démographique et structure des ménages

Depuis 1968, la population de Thorigné-Fouillard a été quasiment multipliée par 10.

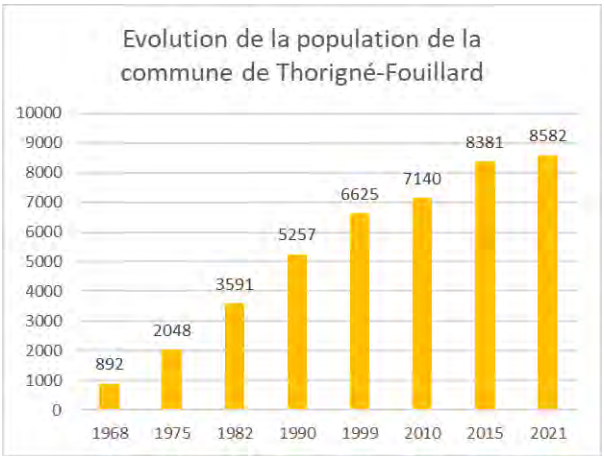


Figure 165 : Evolution de la population

Source : Dossier complet INSEE de Thorigné-Fouillard, consulté le 28/08/2024

À noter cependant que la fusion officielle des deux communes de Thorigné et Fouillard est intervenue en 1982. Il serait donc plus juste de comparer l'évolution globale de la population à partir de cette date.

En 1982, Thorigné-Fouillard comptait 3591 habitants, la commune en accueillait 8582 en 2021, soit 2,4 fois plus.

Ce rythme d'augmentation fort est le résultat de plusieurs facteurs combinés : l'attractivité de la Bretagne et plus particulièrement de la métropole Rennaise corrélée à une politique locale de production de logements en phase avec cette attractivité.

L'augmentation constante de population est un premier indicateur qui est loin de résumer la tendance démographique de la population thoréfoléenne.

Depuis 2010, quelques tendances nouvelles se lisent, notamment une diminution de la part des jeunes habitants, au profit d'une augmentation des personnes plus âgées, en résumé un vieillissement progressif de la population. Cette tendance traduit en partie que la commune accueille moins de jeunes couples qu'auparavant et notamment moins de primo-accédant.

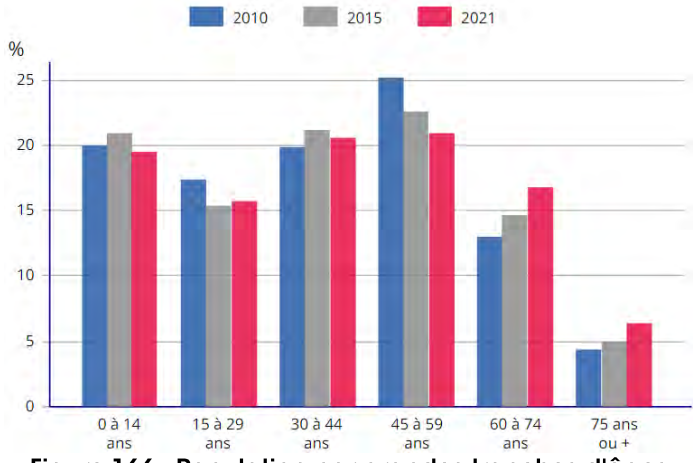


Figure 166 : Population par grandes tranches d'âges

Source : Dossier complet INSEE de Thorigné-Fouillard, consulté le 28/08/2024

Ces jeunes couples sont arrivés il y a 10 ou 20 ans sur la commune et aujourd'hui les enfants qui grandissent décohabitent peu à peu. Cette tendance ne signifie pas que la commune n'accueille plus de famille mais que les familles qui viennent vivre aujourd'hui à Thorigné-Fouillard sont composées d'enfants déjà grands.

Depuis 2010, s'observe également une tendance à l'augmentation des ménages d'1 personne ou des personnes vivant seule dans leur logement, augmentation plus marquée chez les 25-39 ans et les plus de 80 ans.

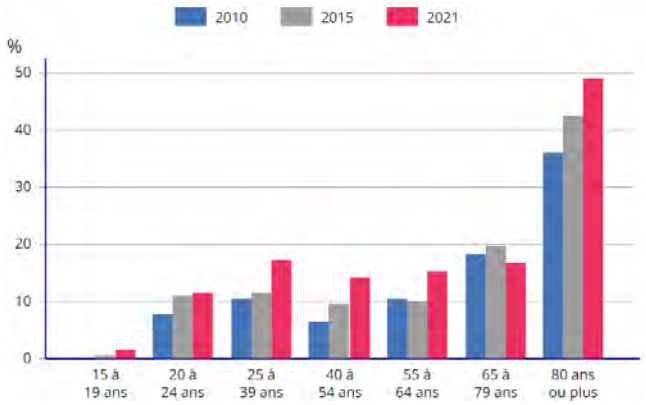


Figure 167 : Personnes de 15 ans ou plus vivant selon seules selon l'âge

Source : Dossier complet INSEE de Thorigné-Fouillard, consulté le 28/08/2024

4.8.2 La population active

L'évolution de la population active entre 2010 et 2021 met en avant une augmentation de la part des actifs ayant un emploi mais aussi de la part des chômeurs.

Plus globalement c'est la part de la population active qui augmente au détriment de la population dite « inactive » au sens de l'INSEE et qui rassemble les personnes qui n'exercent pas d'activité professionnelle et qui n'en recherche pas (étudiants et retraités ne travaillant pas en complément de leurs études ou de leur retraite, hommes et femmes au foyer, personnes en incapacité de travailler).

C'est donc l'ensemble de ce groupe d'inactifs qui est de moins en moins représenté, avec une diminution plus marquée en proportion de la part des retraités.

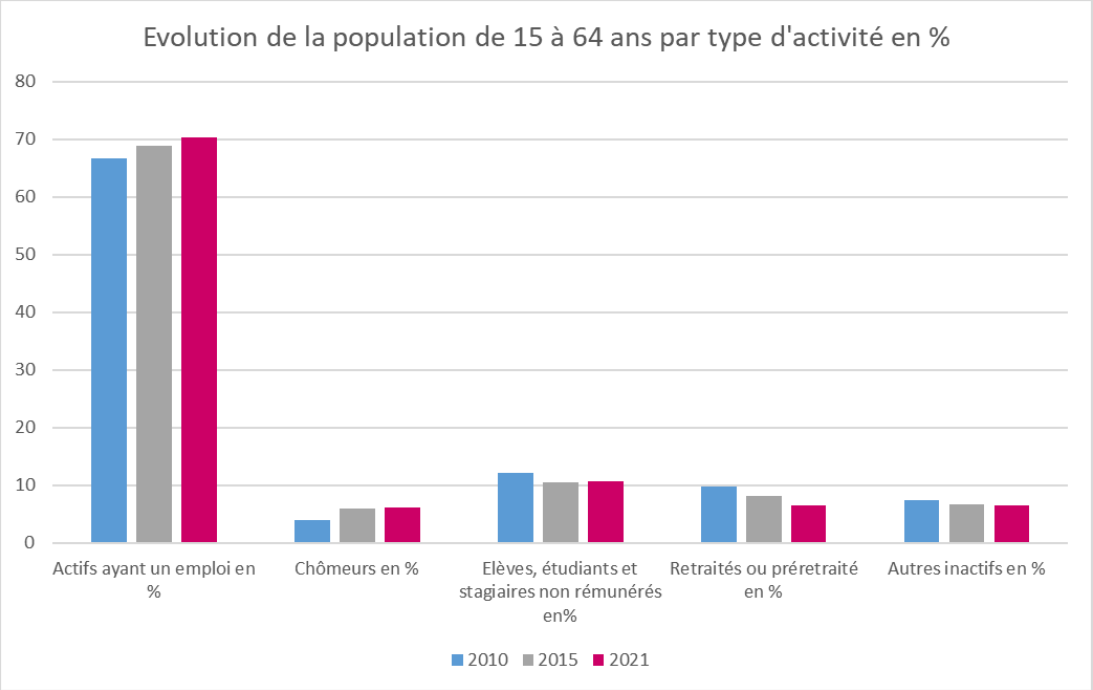


Figure 168 : Evolution de la population de 15 à 64 ans par type d'activité en %

Source : Dossier complet INSEE de Thorigné-Fouillard, consulté le 28/08/2024

Concernant la population active selon les catégories socio-professionnelle, entre 2010 et 2021, deux principales tendances s'observent : le maintien d'une forte représentation des cadres, des professions intermédiaires et des employés cependant entre 2010 et 2021 et plus particulièrement entre 2015 et 2021, une augmentation de la part des artisans, commerçants et des ouvriers.

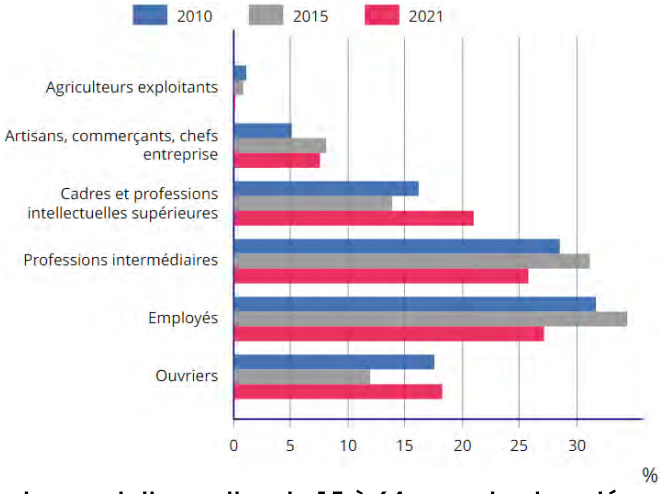


Figure 169 : Evolution de la population active de 15 à 64 ans selon la catégorie socio-professionnelle
Source : Dossier complet INSEE de Thorigné-Fouillard, consulté le 28/08/2024

A noter également, une forte diminution de la part des agriculteurs exploitants qui représentaient seulement 1,1 % des emplois en 2008, et qui en 2021 n'en représentent plus que 0,2 %.

L'évolution de la représentativité des catégories socio-professionnelles est en lien avec l'offre en logement et notamment la diversification du parc du logement. A Thorigné-Fouillard, l'augmentation de la part des ouvriers et artisans est reliée à la diversification du parc de logement, via la ZAC de la Vigne, au sein de laquelle a été intégré une part importante de logements collectifs, ainsi qu'une part importante de logements sociaux.

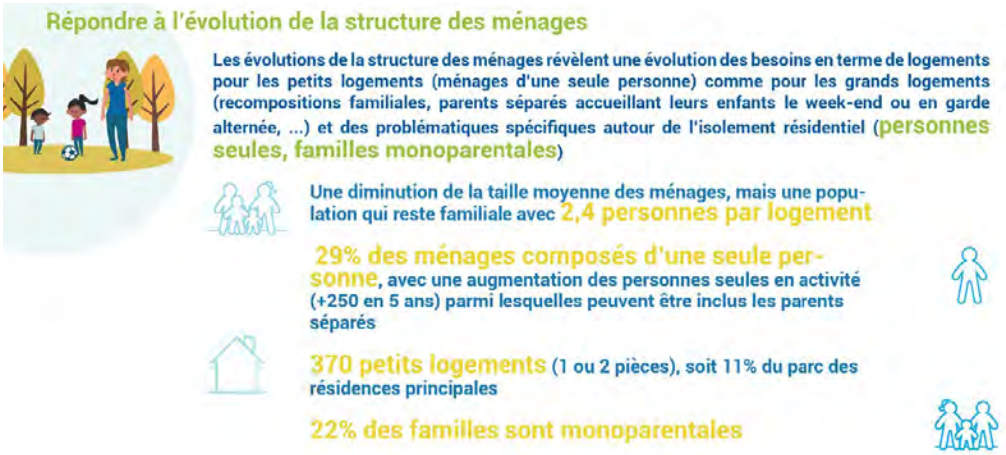
L'évolution de la population thoréfoléenne, selon les tranches d'âges, le statut, l'emploi, est directement lié à la capacité d'accueil sur la commune.

En octobre 2021, la commune de Thorigné-Fouillard, via son Centre Communal d'Action Sociale (CCAS) a fait réaliser un portrait social de la commune afin d'aboutir à une analyse des besoins sociaux.

Ce portrait social a confirmé les principales tendances et a permis d'approfondir certaines données.

Les tendances qui se confirment :

- Une commune résidentielle qui accueille plutôt des familles et avec des enfants en âge scolaire
- L'augmentation des familles monoparentales (1 famille sur 4)
- Des emplois principalement concentrés hors de la commune



Les jeunes

- Les adolescents entre 11-17 ans représentent 10% de la population totale .
- Leur présence a fortement augmenté au cours des 5 dernières années



Les anciens

- 84% des ménages âgés (+ de 60 ans) habitent un logement de 4 pièces et plus et
- 98% des ménages âgés sont concernés par le sous-peuplement
- Un vieillissement de la population qui va s'accentuer



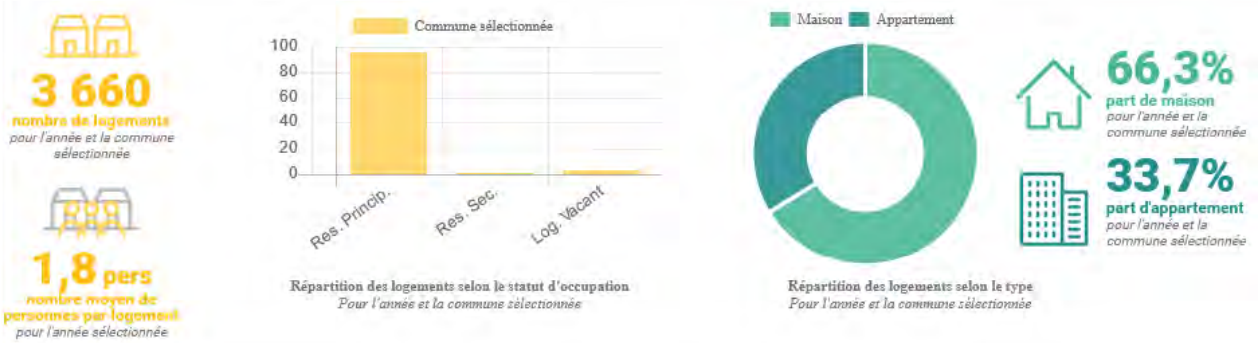
Une forte disparité entre les niveaux de vie

- 1 habitant sur 2 au-dessous du revenu médian (en 2018) et 6% de la population sous le seuil de pauvreté (10% en fragilité financière si on ajoute 200€ au seuil de pauvreté)
- une surreprésentation des cadres (36% à Thorigné-Fouillard contre 18% en France)



4.8.3 Offre en logement

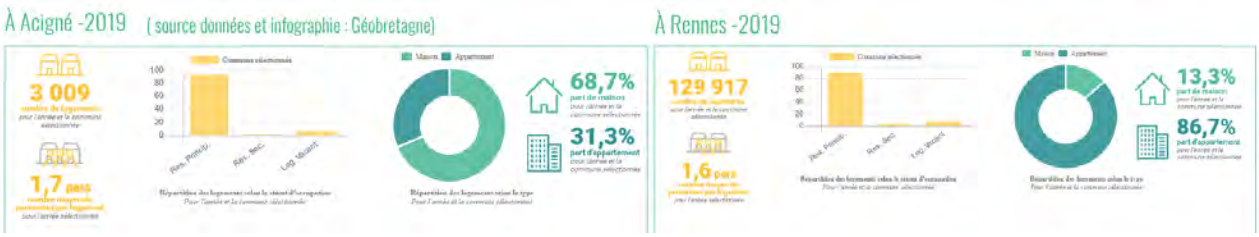
En 2019, la commune de Thorigné-Fouillard compte 3660 logements qui sont occupés en moyenne par 1,8 personnes.



Plus de 95% de ces logements sont des résidences principales. La maison individuelle, représente 66,3% de ce parc de logements.

À titre de comparaison, la commune d'Acigné, dont les caractéristiques sont proches de celles de Thorigné-Fouillard, se rapproche de ces tendances en termes de répartition de typologie (68,7% de logts individuels et de nombre de personnes par logement : 1,7 personne/logt).

Sur Rennes, la répartition des typologies est toute autre avec une très large part de logements collectifs. En revanche, le nombre d'occupants par logement (1,6 personne/logt) est également proche de celui de Thorigné-Fouillard ou d'Acigné.



D'après l'INSEE, le nombre de personnes qui occupent un logement, est un chiffre qui n'a cessé de diminuer depuis 1990. En France, ce chiffre est passé de 2,57 en 1990 à 2,25 en 2011. Ce chiffre est une expression de l'évolution des modes de vie, il traduit le phénomène de décohabitation des enfants, de recomposition des ménages. Il est traditionnellement plus élevé dans les territoires périurbains que dans les métropoles où les ménages d'1 personne sont souvent plus représentés.

Ces chiffres s'expliquent par l'évolution de la commune qui au travers de ces opérations d'urbanisation successives via la procédure de lotissement et les procédures de ZAC.

Les ZAC ont cependant permis de rééquilibrer les typologies de logements en intégrant largement du logement collectif. La ZAC Centre-ville dont le dossier de réalisation a été approuvé en 2003, comptait 120 logements collectifs et 1650 m² de surface de commerces.

La ZAC de la Vigne créée en 2002 intègre une large part de logements collectifs.

4.8.4 Evolution de l'emploi

En 2021, la population en âge de travailler (15 à 64) ans résidant sur Rennes Métropole comprend près de 316 408 hommes et femmes dont environ 227 724 actifs occupant un emploi. Le taux d'activité des 15-64 ans a augmenté entre 2010 et 2021 passant de 69,5 % à 72 %.

Au global, la population active du territoire est composée de 49,1 % de femmes et de 50,9 % d'hommes.

Sexe et âge	Population	Actifs	Taux d'activité en %	Actifs ayant un emploi	Taux d'emploi en %
Ensemble	**316 408**	**227 724**	**72,0**	**202 201**	**63,9**
15 à 24 ans	84 982	31 166	36,7	24 807	29,2
25 à 54 ans	182 136	165 776	91,0	148 790	81,7
55 à 64 ans	49 290	30 782	62,5	28 604	58,0
Hommes	**155 893**	**115 827**	**74,3**	**103 461**	**66,4**
15 à 24 ans	41 154	16 069	39,0	12 842	31,2
25 à 54 ans	91 192	84 532	92,7	76 436	83,8
55 à 64 ans	23 546	15 226	64,7	14 184	60,2
Femmes	**160 515**	**111 897**	**69,7**	**98 740**	**61,5**
15 à 24 ans	43 827	15 097	34,4	11 965	27,3
25 à 54 ans	90 944	81 244	89,3	72 354	79,6
55 à 64 ans	25 744	15 556	60,4	14 420	56,0

Figure 170 : Activité et emploi de la population de 15 à 64 ans en 2019
Source : Dossier complet INSEE de Rennes Métropole, consulté le 28/08/2024

Si la commune de Thorigné-Fouillard connaît les mêmes tendances (proportion de femmes et d'hommes actifs quasi égale, taux d'emploi des femmes (68,1 %) moins important que celui des hommes (72,5 %), …), la situation est cependant bien meilleure sur la commune puisque le taux d'activité y est de 76,4 % (contre 72 % sur la métropole de Rennes).

Sexe et âge	Population	Actifs	Taux d'activité en %	Actifs ayant un emploi	Taux d'emploi en %
Ensemble	**5 479**	**4 185**	**76,4**	**3 852**	**70,3**
15 à 24 ans	890	298	33,5	239	26,8
25 à 54 ans	3 416	3 170	92,8	2 928	85,7
55 à 64 ans	1 173	717	61,1	685	58,4
Hommes	**2 707**	**2 116**	**78,2**	**1 964**	**72,5**
15 à 24 ans	470	173	36,9	142	30,1
25 à 54 ans	1 679	1 569	93,4	1 459	86,9
55 à 64 ans	559	374	67,0	363	65,0
Femmes	**2 772**	**2 069**	**74,6**	**1 888**	**68,1**
15 à 24 ans	421	124	29,6	97	23,2
25 à 54 ans	1 737	1 601	92,2	1 469	84,6
55 à 64 ans	614	343	55,8	321	52,3

Figure 171 : Activité et emploi de la population de 15 à 64 ans en 2021
Source : Dossier complet INSEE de Thorigné-Fouillard, consulté le 28/08/2024

La commune de Thorigné-Fouillard est cependant une commune très peu attractive en termes d'emploi. Cela se traduit par un Indice de Concentration de l'Emploi (ICE) de 53, ce qui signifie que la commune dispose de 53 emplois pour 100 actifs résidant dans la zone. En revanche, cet indice a largement progressé depuis 2010 passant de 49,5 en 2010, puis 52,2 en 2015 et enfin 53 en 2021. Cette augmentation de l'ICE est liée à l'aménagement de la ZAE des Portes de Tizé.

Ce même indice est resté relativement stable sur l'ensemble de Rennes Métropole avec un ICE d'environ 131. Cela montre que la commune de Thorigné-Fouillard est une commune plutôt résidentielle.
Les professions intermédiaires et employés représentent 52,9 % des catégories socio-professionnelles (CSP) actives sur la commune. Ces catégories socio-professionnelles sont toutefois en recul depuis 2015 au profit des cadres et des ouvriers qui ont augmenté respectivement de 6,2 et 6,3 points depuis 2015.

La commune est essentiellement résidentielle avec une majorité de résidence principale et un faible Indice de Concentration de l'Emploi.

4.8.5 Dynamiques économiques

4.8.5.1 Equipements publics

La commune de Thorigné-Fouillard dispose des équipements suivants :

- Les équipements culturels
  - La médiathèque Alfred Jarry (1189 m² de surface plancher)
  - Une salle des fêtes « L'Eclat » de 1175 m², il s'agit également d'une salle de spectacle avec gradin mobile de 223 places assises
  - Le pôle associatif et culturel « Les Ateliers de la Morinais » d'une surface de 1700 m²
  - Trois bâtiments constituent ce nouveau pôle associatif et culturel :
    - Le bâtiment A est une construction neuve de 1 000 m² répartie sur deux niveaux, comprenant une salle polyvalente « La salle des Petits Pas », le « Café des Artistes », un bureau associatif, des studios de répétition et une salle de danse.
    - Le bâtiment B est dédié aux arts de la poterie et de la peinture et se partage en deux espaces complémentaires.
    - Le bâtiment C abrite la salle Orchestre, un beau volume dédié principalement aux activités de l'AMHV (École de musique). Ce sont 37 adultes et 115 jeunes de Thorigné-Fouillard qui la fréquente.

- Les équipements sportifs :
  - Le complexe sportif de la Vigne : 3855 m² comprenant :
    - Une salle de tennis de table de 1250 m²
    - Une salle omnisports de 1293 m²
  - Le complexe sportif des Longrais : 3295 m² comprenant :
    - une salle omnisports de de 1460 m²
    - une salle d'arts martiaux de 135 m²
    - une salle de gymnastique de 700 m²
    - une salle de musculation de 80 m²
    - une salle polyvalente en parquet de 264 m²
    - un terrain synthétique extérieur avec des vestiaires
  - Tennis des Blanchets : 1578 m² comprenant un cours extérieur et 2 courts intérieurs
  - Salle des Molières : 1650 m² comprenant une salle de billard, courts de tennis intérieur et courts de squash
  - Boulodrome
  - Base de loisirs de Poprune



Figure 172 : Localisation des équipements publics

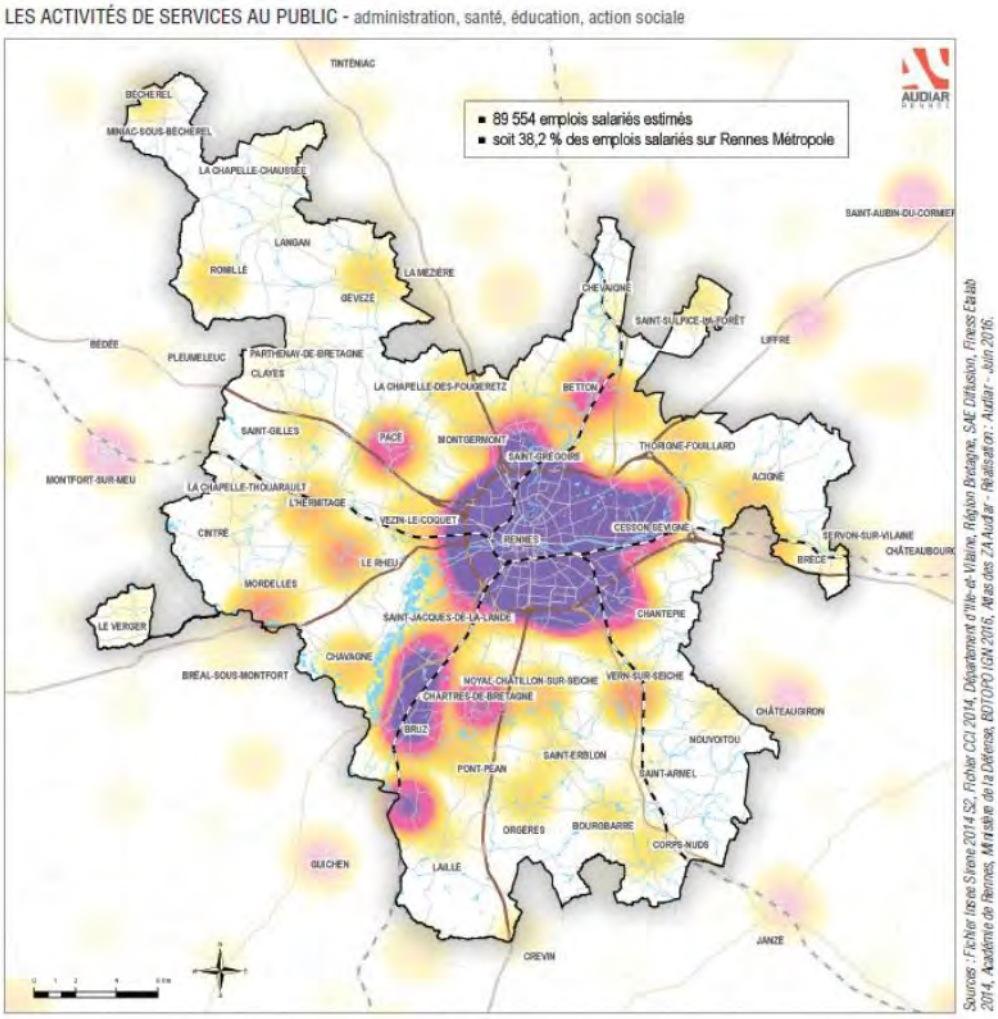
4.8.5.2 Services au public

Les services sont corrélés au poids de la population et aux grandes fonctions de commandement et métropolitaines (Défense, établissements hospitaliers, enseignement supérieur, administrations…).

La commune de Thorigné-Fouillard dispose d'une faible densité de services publics en comparaison avec le reste de Rennes Métropole mais dispose tout de même d'un centre d'action social, un bureau de poste, en espace jeune et de cabinet médicaux en plus de sa mairie.

Notons par ailleurs les infrastructures liées à l'enfance avec :

- Multi-accueil Brindille pour la petite enfance avec un effectif de 40 places
- Les Prés Verts (école maternelle et cycle 2 de l'école élémentaire) avec un effectif de 162 places
- Les Grands Prés Verts (cycle 3 de l'école élémentaire) avec un effectif de 313 places

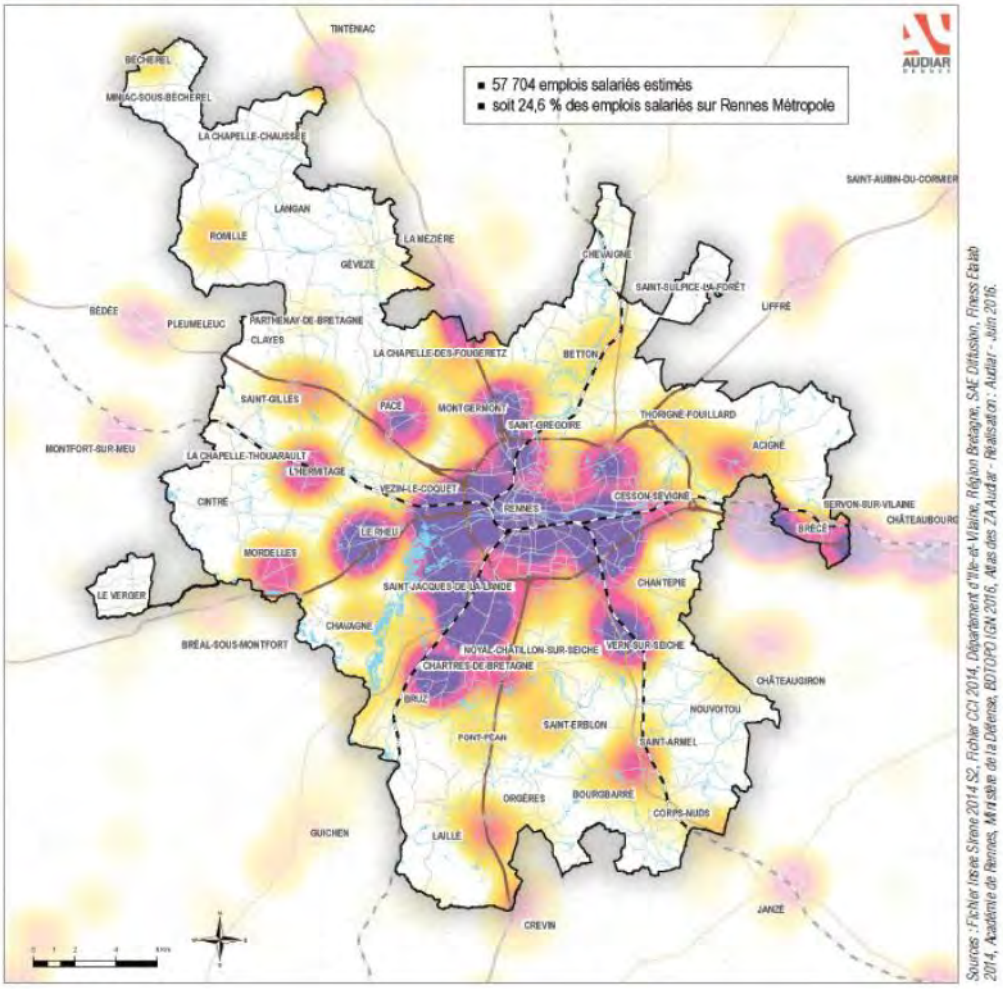


4.8.5.3 Activités productives traditionnelles

Les activités se répartissent sur l'ensemble du territoire en fonction des implantations historiques (PSA), des grandes zones industrielles mais aussi artisanales.

La commune de Thorigné-Fouillard dispose d'une assez faible densité d'activités productives traditionnelles par rapport à Rennes Métropole :(3 sociétés de taxis, ambulance, transport), 3 entreprises de peinture, 2 menuisiers, 2 maçons, 3 plombiers, 3 couvreurs-ramoneurs et 13 autres artisans du bâtiment, ...

RÉPARTITION DES ACTIVITÉS PRODUCTIVES TRADITIONNELLES - Transport et entreposage, industrie, construction et travaux publics

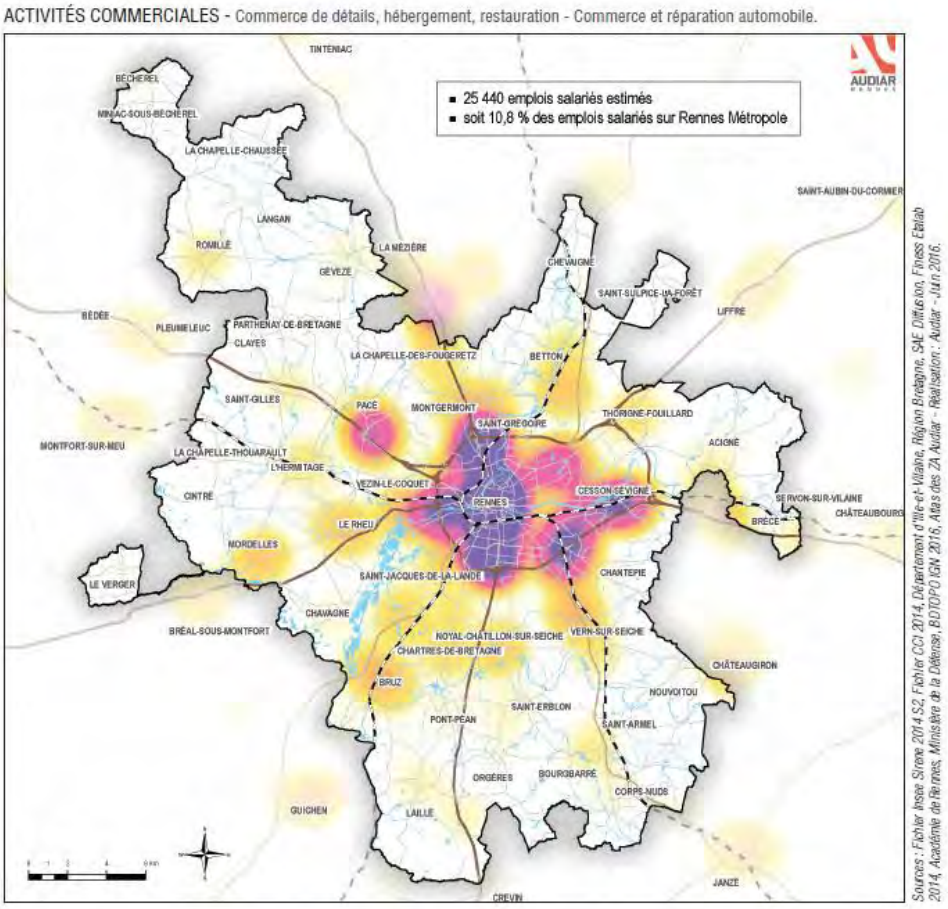


Sources : Fichier Insee Sirene 2014 S2, Fichier CCI 2014, Département d'Ille-et-Vilaine, Région Bretagne, SAE Diffusion, Finess Etalab 2014, Académie de Rennes, Ministère de la Défense, BDTOPO IGN 2016, Atlas des ZA Audiar - Réalisation : Audiar - Juin 2016.

4.8.5.4 Activités commerciales

L'intensité du commerce se structure autour des sites commerciaux majeurs de rayonnement dans le Cœur de métropole (Centre-ville, Alma, Rocade nord, Cleunay, Rigourdière Cesson), des sites commerciaux spécifiques du Cœur de métropole (Rocade Sud, Route de Lorient, Gaité), des sites commerciaux de rayonnement situés sur un pôle de bassin de vie (Rive Ouest) et sur des sites commerciaux de rayonnement spécifique situés en dehors des pôles de l'armature urbaine (Route du meuble, Betton Village la Forme).

La commune de Thorigné-Fouillard dispose d'une faible densité d'activités commerciales par rapport aux pôles principaux. Elle dispose de 11 magasins d'alimentation, 11 garages automobiles et poids-lourds, 11 bars et restaurants, 3 boulangeries, 2 fleuristes, 3 magasins de vêtements, un gîte, 3 magasins de jouets, 2 tabac-presse, …



Une étude commerciale a été réalisée en parallèle des études urbaines et environnementales préalables à la création de la ZAC. Il s'agissait pour Thorigné-Fouillard, de veiller au maintien et au développement du commerce, mais aussi de mettre en œuvre les actions nécessaires pour accompagner le développement futur de la commune, dans ou hors cadre de cette ZAC.

Concevoir cette stratégie, c'est analyser l'espace commercial existant, les évolutions depuis 10 ans et projeter les scénarios de demain, pour anticiper ses mutations.

L'étude s'est déroulée en plusieurs temps :

- Un diagnostic commercial étude statistique et analyse terrain
- Une enquête auprès des commerçants
- Une enquête auprès des habitants
- Une analyse prospective des potentiels
- Des préconisations et des leviers d'action pour le développement du commerce

Le diagnostic commercial a fait ressortir les constats suivants sous la forme d'une matrice Atouts/Faiblesses/Opportunités/Menaces :

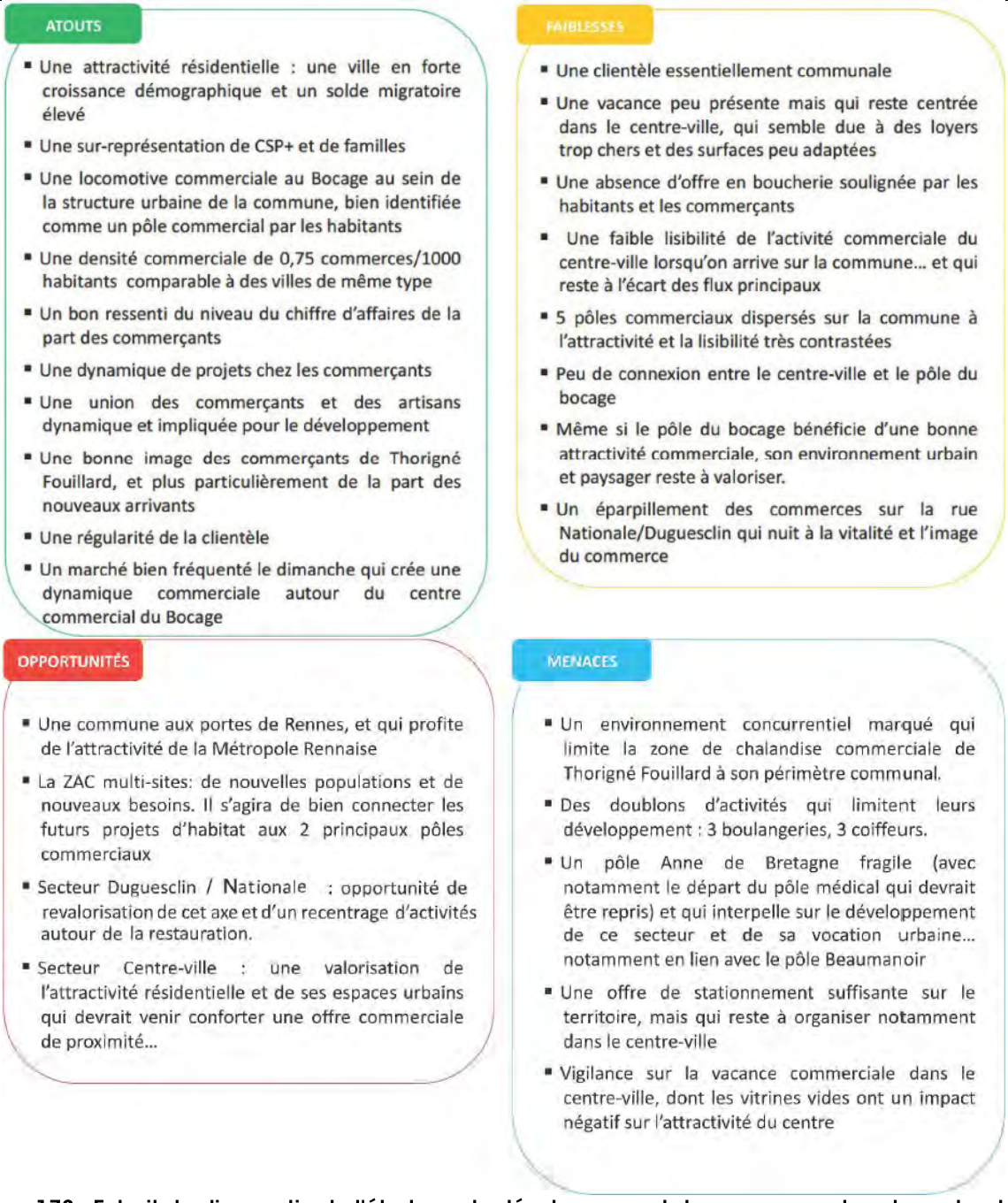


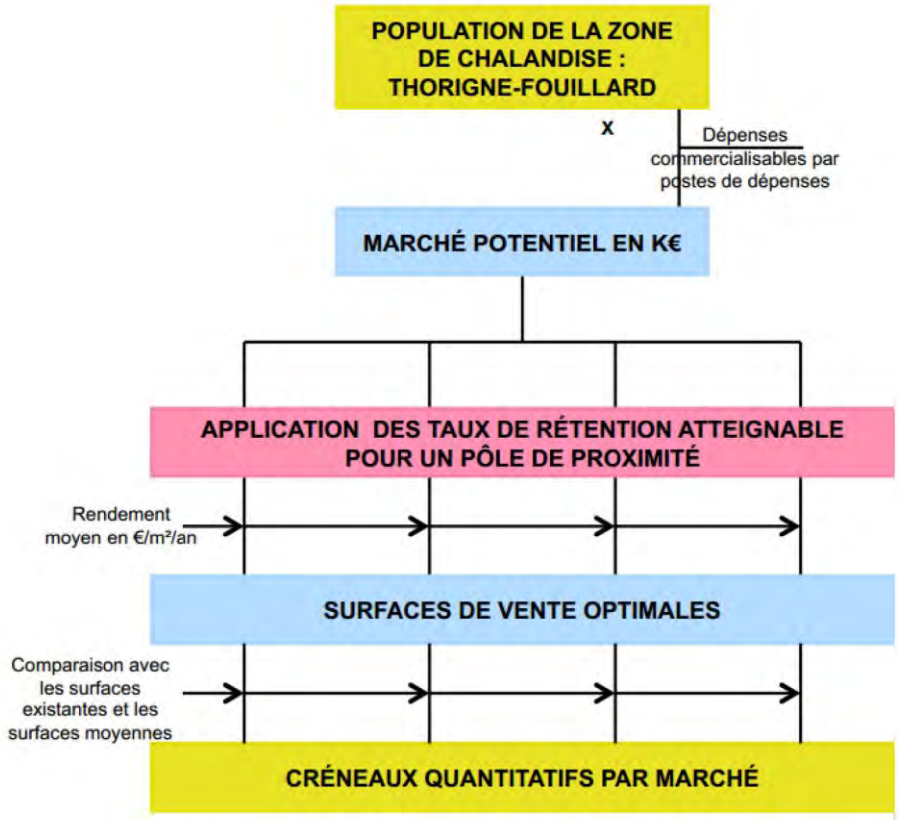
Figure 173 : Extrait du diagnostic de l'étude sur le développement du commerce dans le cadre de la ZAC multi-sites

Source : Cibles & Stratégies

Les enjeux urbains et commerciaux identifiés sont de :

- Valoriser les deux principaux pôles commerciaux du centre-ville et du pôle du Bocage, comme centralités de proximité de Thorigné-Fouillard
- Connecter ces deux pôles pour faciliter la commercialité et les échanges : voies piétonnes et cyclables, signalétique adaptée, ...
- Redonner de la lisibilité au centre-ville pour mieux capter les flux sur les axes excentrés... et augmenter la part de la clientèle n'habitant pas la commune
- Envisager une autre vocation du pôle Anne de Bretagne, aujourd'hui peu identifié en matière commerciale, et qui ne pourrait pas rentrer en concurrence avec le projet de développement de la rue Beaumanoir, tout en profitant de la dynamique du projet du centre-ville
- Définir une dynamique de développement sur le secteur de projet Duguesclin/Nationale
- Connecter les futures zones d'habitat (Réauté, Duguesclin/Nationale) aux deux principaux pôles commerciaux du centre-ville et du Bocage.

L'analyse des potentiels a permis ensuite d'apprécier les marges de création de nouveaux commerces sur le centre-ville de Thorigné-Fouillard en fonction de la croissance démographique et de la croissance de l'emprise des commerces du centre-ville. Les emprises actuelles se basent sur les résultats de l'enquête ménages réalisée en 2018 sur la commune. Le rapport entre le marché potentiel et le rendement moyen du m² de surface commerciale permet de déterminer une surface de vente optimale.



Méthode d'analyse des potentiels (source : Cibles & Stratégies / Tatiana Bouleau consultante)

Potentiels de marchés à 2024

Des marges de 600 à 800 m² tous secteurs confondus

Des marges de développement qui restent limitées malgré la croissance démographique

Des opportunités pour compléter l'offre de proximité, notamment en alimentaire, articles médicaux, paramédical ainsi qu'en restauration

Plusieurs secteurs en tension : boulangerie, coiffure, esthétique, restauration rapide

Analyse prospective des potentiels commerciaux

Développement possible pour conforter le pôle
Développement restreint
Adaptation quantitative suffisante

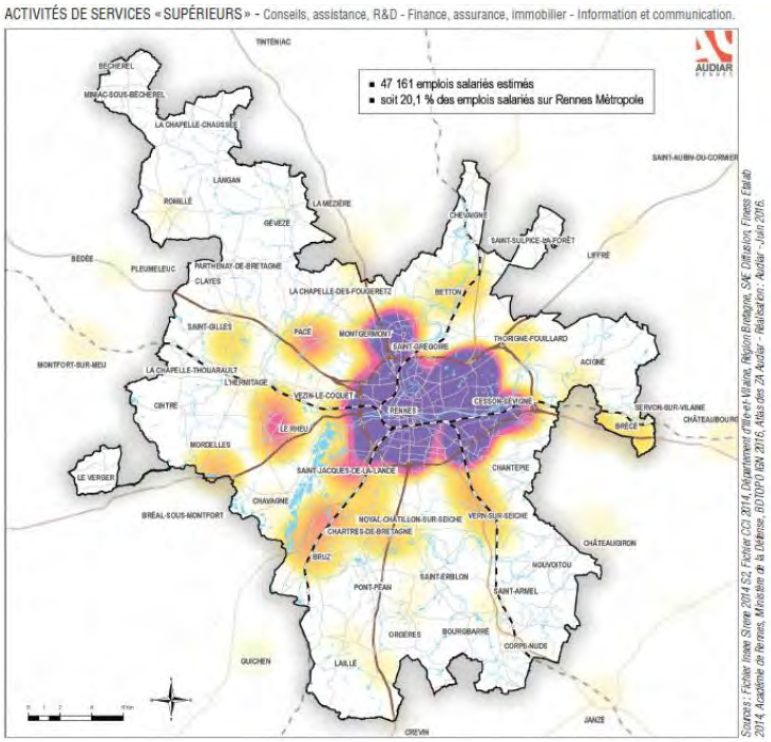
	Potentiel de consommation généré par la croissance démographique et / ou la réduction des évasions	Rendement moyen (€/m²/an)	SDV Optimale	Surface de plancher à déployer (en m²)	Potentiel de développement	Enjeu de développement pour le centre-ville
Boulangerie-pâtisserie	200 678,37 €	6500	31	62		Potentiel fragile pour une nouvelle boulangerie sur la commune
Boucherie-charcuterie	491 109,23 €	6500	76	151		Potentiel pour une activité
Primeurs, produits frais	249 449,10 €	5500	45	54		Des potentiels qui doivent permettre de densifier l'offre alimentaire du centre-ville (produits bio, primeurs, frais,...)
autre alimentaire	1 007 164,93 €	5500	183	220		
Tabac-presse	239 661,84 €	6500	37	44		Conforter les établissements actuels
Fleuriste-Jardinerie-Animalerie	125 090,06 €	3000	42	50		Conforter les établissements actuels
Pharmacie, optique	543 621,99 €	15000	39	47		Potentiel pour le développement d'une nouvelle offre (para-médical, matériel orthopédique...)
Coiffure, esthétique	84 989,15 €	2500	34	41		Potentiel pour une activité supplémentaire
Restaurant traditionnel, Café	199 812,72 €	1500	133	186		Potentiel pour une activité supplémentaire (restaurant traditionnel, brasserie...)
Restauration rapide	127 749,00 €	1500	85	119		Peu de potentiel
Services : réparation chaussures, services minutes (clés, talons, etc.), réparation / retouches vêtements)	62 998,70 €	2 500	25	30		Potentiel fragile

Analyse prospective des potentiels commerciaux (source : Cibles & Stratégies / Tatiana Bouleau consultante)

4.8.5.5 Activités de services « supérieurs »

Les établissements orientés vers les activités supérieures restent polarisés dans le Cœur de métropole autour des grands sites tertiaires et dans le tissu urbain. À un degré moindre, des secteurs comme Ker Lan ou Le Rheu (INRA) apparaissent également.

La commune de Thorigné-Fouillard dispose d'une faible densité d'activités de services supérieurs.
Elle compte toutefois 5 banques, 3 bureaux d'études, un constructeur, 8 agences en immobilier, 4 notaires, ...



4.8.5.6 Activités agricoles

Source : Etude préalable agricole, Ter-Qualitechs, janvier 2025

4.8.5.6.1 Contexte général

⇨ **Productions agricoles : orientation technico-économique**

La figure suivante présente l'orientation technico-économique des exploitations (OTEX) principale par commune, l'OTEX représentant la spécialisation des exploitations selon la PBS (Production Brute Standard). La PBS est une valeur de référence de l'AGRESTE (établissement public de statistiques agricoles). Elle décrit un potentiel de production économique pour les différentes productions et peut s'apparenter au chiffre d'affaires annuel à l'hectare. Cet indicateur est retenu dans cette étude comme étant un indicateur normalisé. L'OTEX présente donc ici les ateliers générant la PBS la plus élevée à l'échelle de chaque commune.

Cette figure montre que l'orientation technico-économique des exploitations (OTEX) du territoire correspond majoritairement à des systèmes de polyculture élevage, on trouve également des systèmes en bovins, lait ou viande. Concernant la commune du projet, l'OTEX majoritaire sur Thorigné-Fouillard est la polyculture-élevage.

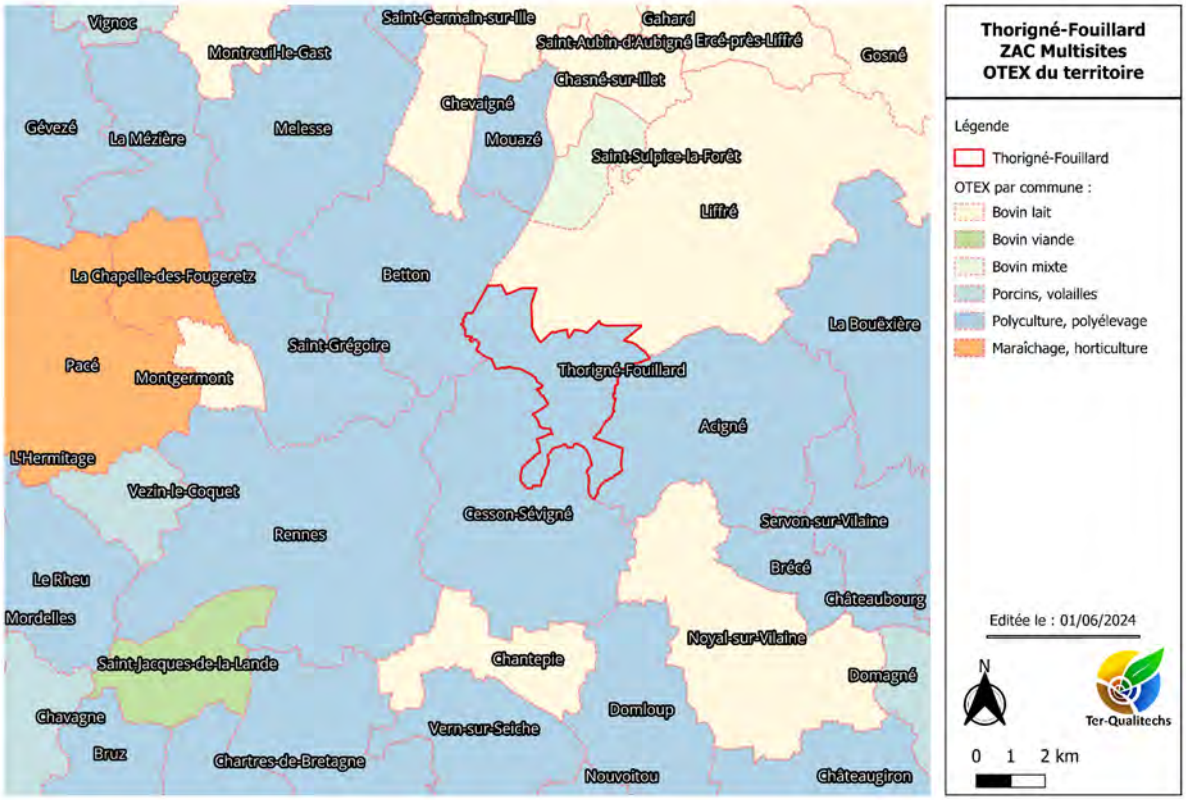


Figure 174 : OTEX du territoire

⇨ **Productions végétales majoritaires des communes autour de Thorigné-Fouillard**

L'activité agricole sur la zone étudiée est majoritairement la polyculture-élevage. La répartition des productions végétales vient compléter le critère OTEX pour déterminer les typologies de productions locales.

L'ensemble des communes attenantes à Thorigné-Fouillard présente des similitudes en termes de cultures, avec une part importante de cultures fourragères allant de 55% à 69% de la SAU. Les communes plus au nord sont plutôt au-delà de 75% de la SAU en cultures fourragères. Tandis qu'à l'Ouest, les exploitations présentent généralement une part moins importante de cultures fourragères au profit des grandes cultures.

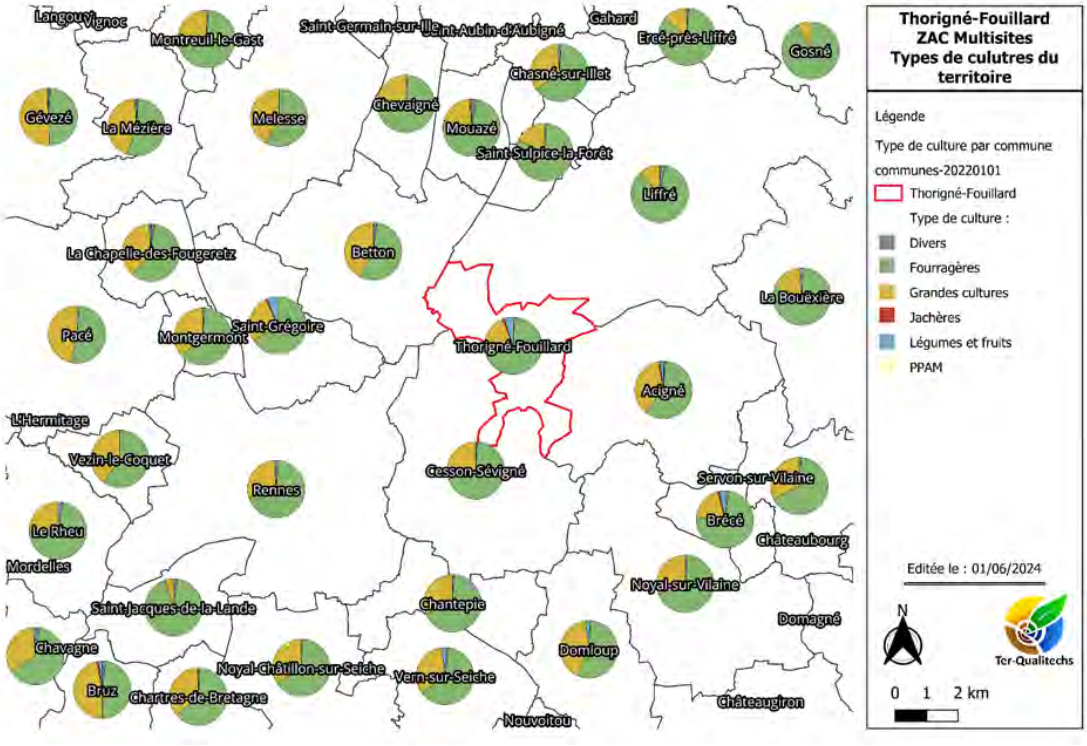


Figure 175 : Types de cultures du territoire

⇨ **Fragmentation du parcellaire agricole**

La fragmentation du parcellaire agricole désigne la division ou le morcellement des terres agricoles. Ce phénomène peut résulter de divers facteurs, tels que la reprise d'exploitation, l'héritage familial, ou encore le développement urbain. La fragmentation du parcellaire a plusieurs conséquences pour l'agriculture en rendant notamment la gestion des terres plus complexe et moins efficace, en augmentant les coûts d'exploitation, de transport, ou d'entretien. Dans le cadre de recherche de foncier, une exploitation agricole aura tendance à favoriser le regroupement parcellaire, donc la recherche de terres contiguës à celles déjà présentes sur l'exploitation.

Pour illustrer cette fragmentation, la figure suivante présente le parcellaire des exploitations ayant au moins une parcelle sur les communes (représenté en orange pour la commune de Domagné et en bleu pour Châteaubourg). Les informations cartographiques sont issues des déclarations PAC 2014 (RPG 2014).

La carte suivante présente le parcellaire des exploitations ayant des parcelles sur la commune de Thorigné-Fouillard. Cette carte fait apparaître un regroupement de parcelles sur la commune de Thorigné-Fouillard et des communes périphériques (Cesson-Sévigné, Acigné, Betton et Saint Grégoire), et quelques « spots » de parcelles dans un rayon de 30km. On observe que le parcellaire est peu étendu autour de la commune du projet et qu'il se concentre sur les communes adjacentes. La forêt de Rennes semble constituer un obstacle à la fragmentation du parcellaire sur la commune de Liffré.

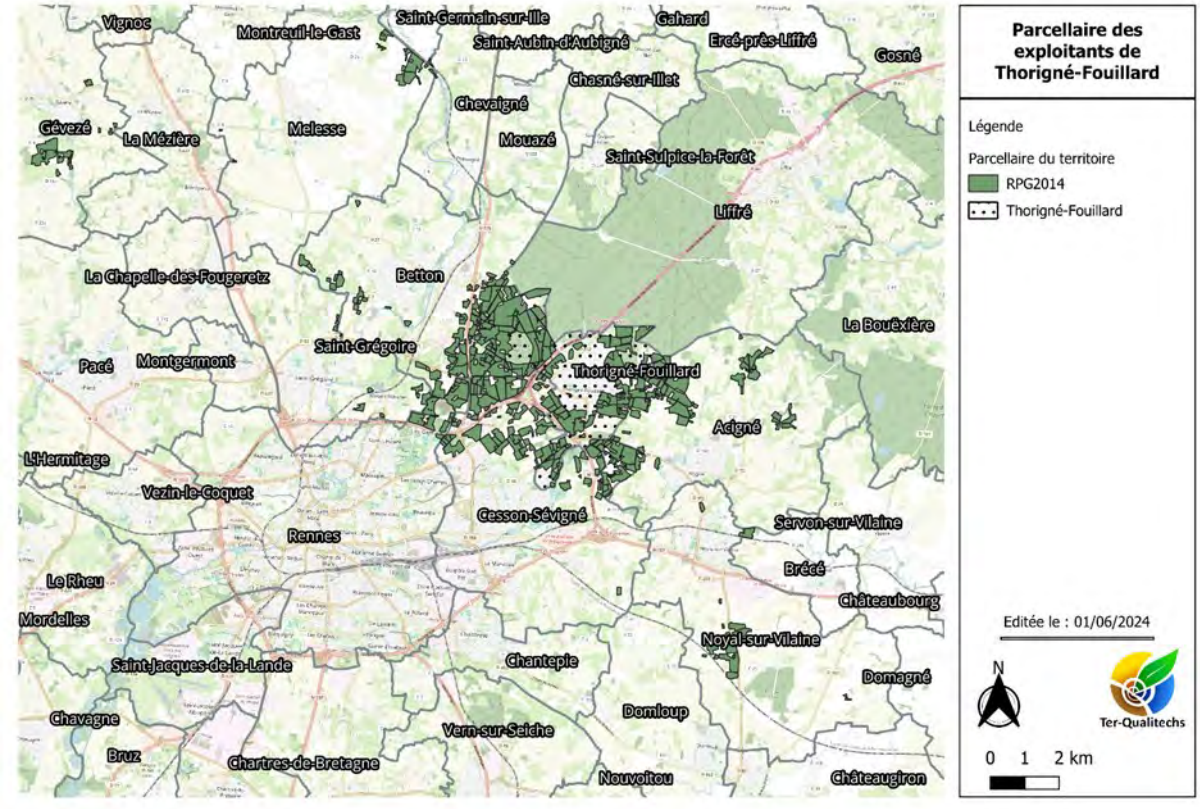


Figure 176 : Fragmentation du territoire (RPG 2014)

⇨ Etat des lieux des exploitations du territoire

Le nombre d'exploitations sur le territoire a baissé de 30% entre 2010 et 2020. La SAU totale des 5 communes du territoire est en baisse de 274 ha entre 2010 et 2020. Les chiffres issus du recensement doivent être interprétés avec prudence, le parcellaire d'une exploitation étant comptabilisé sur la commune du siège d'exploitation.

Tableau 37 : Comparaison du nombre d'exploitations agricoles et de la Surface agricole utile (SAU) du territoire entre 2010 et 2020 (Recensements agricoles 2010 et 2020)

	Nombre d'exploitations 2010	Nombre d'exploitations 2020	SAU en hectare 2010	SAU en hectare 2020
Acigné	44	27	1893	1 885
Betton	35	26	1588	1 491
Cesson-Sévigné	29	20	1348	1 174
Saint-Grégoire	21	18	694	718
Thorigné-Fouillard	10	6	487	431
Total	**139**	**97**	**6 010**	**5 699**

⇨ La production agricole primaire du territoire d'étude

La figure suivante présente l'assolement moyen de la zone d'étude. Il est basé sur les déclarations PAC 2023, qui totalisaient 6 393 ha déclarés. Les 4 cultures les plus représentées dans cet assolement sont : le maïs (ensilage et grain), les prairies temporaires et permanentes (respectivement 20 et 16 % de l'assolement), et le blé tendre (18%). Une grande part de l'assolement est consacrée à la nutrition des animaux d'élevage, pour une part plus faible de grandes cultures.

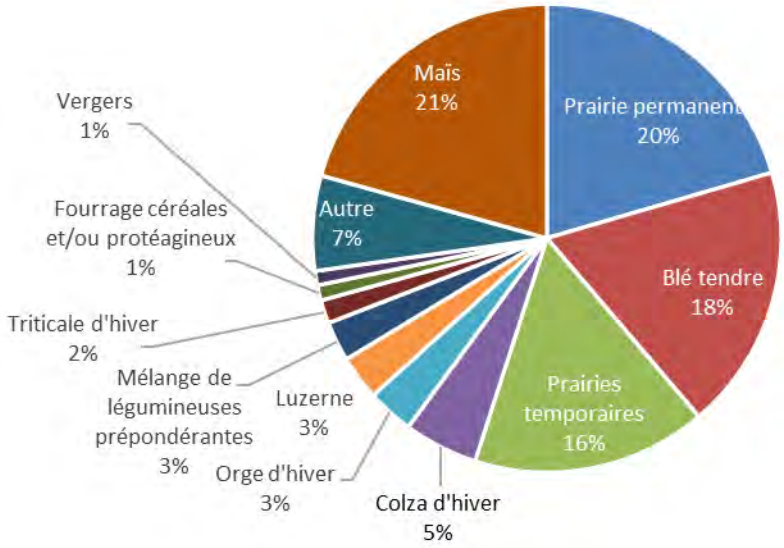


Figure 177 : Cultures présentes sur le territoire (source : RPG 2023)

La valeur économique de la production agricole primaire sortie de champs, considérée comme la première commercialisation par les exploitants, est évaluée par l'indicateur de Production Brute Standard (PBS). C'est une valeur de référence de l'AGRESTE (établissement public de statistiques agricoles). Elle décrit un potentiel de production pour les différentes cultures et peut s'apparenter au chiffre d'affaires annuel à l'hectare. Cet indicateur est retenu dans cette étude comme étant un indicateur normalisé.

Cette donnée est disponible à l'échelle communale. Il est alors facile d'en déduire une PBS moyenne à l'hectare. Sur le territoire défini précédemment, le PBS moyen est de 3 964 €/ha (tableau suivant).

Tableau 38 : Production brute standard (PBS) du territoire en 2020, hors OTEX cultures fruitières ou maraîchage, comparée à la SAU (en ha)

Commune	PBS 2020 (€)	SAU 2020 (ha)	PBS moyenne (€/ha)
Acigné	5 068 000	1 885	5068
Brécé	4 455 000	1 491	4455
Cesson-Sévigné	3 388 000	1 174	3388
La Bouëxière	2 670 000	718	2670
Liffré	1 164 000	431	1164
Noyal-sur-Vilaine	5 068 000	1 885	5068
Servon -sur-Vilaine	4 455 000	1 491	4455
Thorigné-Fouillard	3 388 000	1 174	3388
Total	**22 591 841**	**5699**	**3 964**

⇨ **Première transformation et commercialisation**

Un dépôt de la coopérative agricole Agrial a été identifié sur la commune d'Acigné.

D'autres entreprises en dehors du territoire peuvent être en lien avec des agriculteurs du territoire, les entreprises Deshyouest, Terdici entre autres.

AGRIAL est une coopérative agricole et agro-alimentaire spécialisée dans le négoce de produits agricoles et d'aliments pour animaux d'élevages. Elle propose un approvisionnement agricole ainsi que la collecte de céréales et accompagne techniquement et économiquement ses adhérents. Agrial réunit 12 500 agriculteurs et 22 000 salariés dans 11 pays. Son chiffre d'affaires est de 7,4 milliards d'euros.

Terdici Appro est une entreprise indépendante spécialisée dans la nutrition animale, ainsi que dans l'agrofourniture et la collecte de céréales. L'entreprise possède 24 sites concentrés en Ille-et-Vilaine et dans la Manche. Son chiffre d'affaires est de 5,5 millions d'euros en 2018.

DESHYOUEST est une coopérative agricole de déshydratation qui possède deux sites de productions (Domagné (35) et Changé (53)). Elle œuvre pour la récolte, la conservation et la valorisation des fourrages grâce aux techniques de déshydratation, et a l'objectif de garantir l'autonomie fourragère et protéique des exploitations de ses 1500 agriculteurs adhérents. Elle assure le conseil et l'approvisionnement des exploitations pour les cultures fourragères et commercialise toute une gamme de fourrages déshydratés pour l'alimentation des animaux de ferme. La coopérative réunit 70 salariés et produit 10 500 tonnes de fourrage déshydraté par an. En 2020, son chiffre d'affaires était de 18,7 millions d'euros.

⇨ **Prestataires de services, collectifs de travaux agricoles et filières agro-alimentaires**

En termes d'établissements agricoles collectifs, le territoire compte 3 CUMA : CUMA Maïs, Cuma Union, CUMA Gould'oeuve. Les entreprises agricoles sur le territoire sont l'ETA Jamelot, l'ETA Jary et l'ETA Cleray Loïc (figure suivante).

D'autres CUMA ou entreprises de travaux agricoles ne sont pas du territoire mais peuvent intervenir dans la zone étudiée.

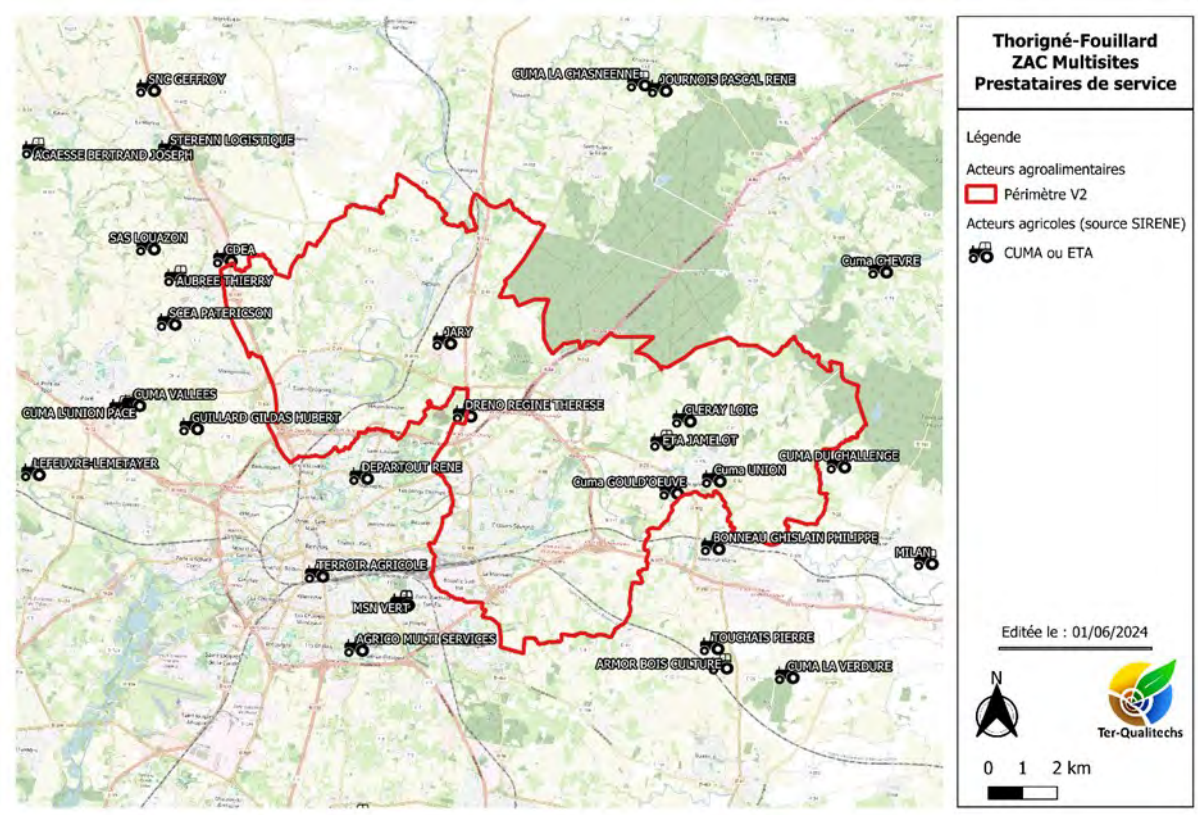


Figure 178 : Localisation des acteurs agricoles (CUMA, ETA, négoces agricoles)

⇨ **Première transformation**

Le bassin Rennais a une activité agro-alimentaire importante, on retrouve une diversité d'entreprises, que ce soit dans le secteur de la viande, du lait, mais aussi des entreprises agroalimentaires (boulangerie industrielle, transformation de produits carnés…). La liste des entreprises agro-alimentaires du secteur est décrite ci-dessous (d'après la CCI Bretagne et Observatoire des IAA de Bretagne).

Tableau 39 : Récapitulatif de l'ensemble des acteurs agroalimentaires situés sur le territoire

Secteur	Entreprise	Localisation
Viandes, charcuterie, laiterie	ETS CLERMONT	LIFFRE
	TENDRIADE	CHATEAUBOURG
	AGRIAL	CESSON-SEVIGNE
Boulangerie, pâtisserie, biscuiterie	BRIDOR	SERVON-SUR-VILAINE

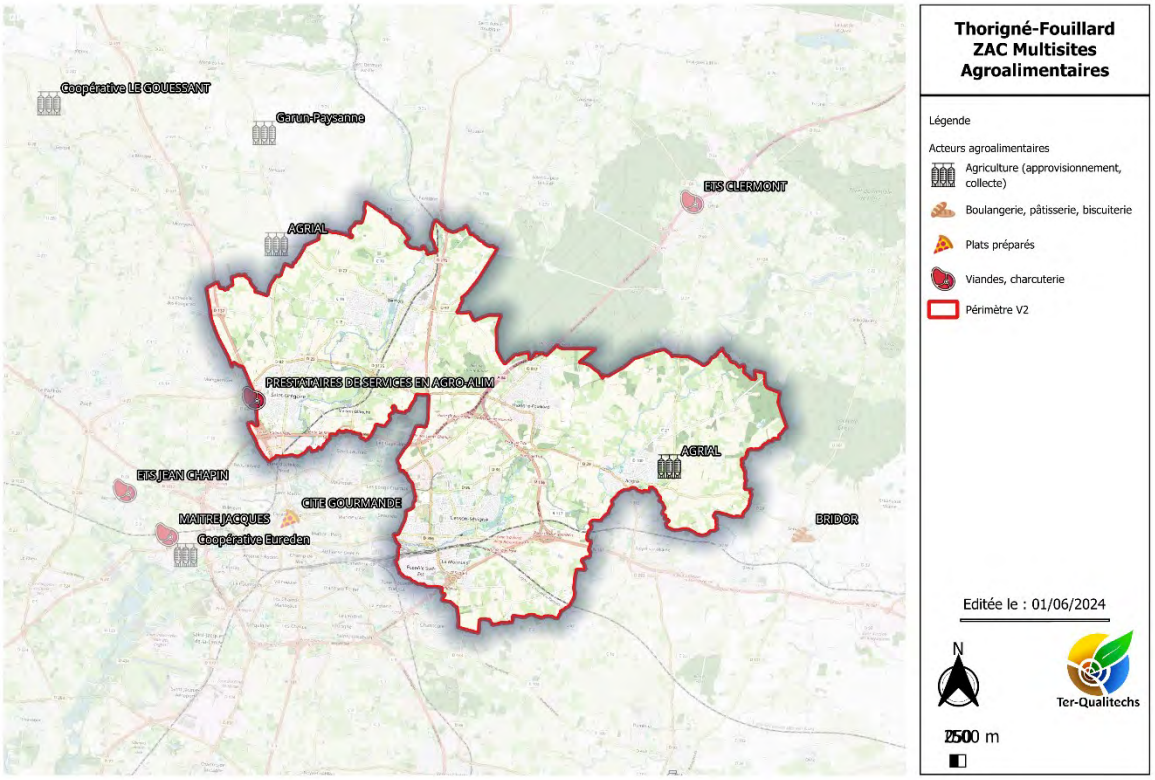


Figure 179 : Localisation des acteurs agroalimentaires du territoire

⇨ **Valeurs sociales et environnementales des espaces agricoles du territoire**

- Part de l'agriculture biologique sur le territoire

Sur l'ensemble des communes étudiées, la part de surface en agriculture biologique représente quasiment 9.7% de la SAU du territoire, contre 10.3% des surfaces sur toute la Bretagne (Agence Bio, 2023).
Les activités de vente à la ferme et d'agriculture biologique représentent une part non négligeable de la surface agricole sur le secteur étudié. De nombreux acteurs agricoles en amont et en aval sont également présents sur le territoire. Cela est révélateur d'une agriculture à plus forte valeur ajoutée et très active.

- Circuits courts et démarches agricoles

Certains agriculteurs ont également développé une activité de vente directe sur tout ou partie de leur production. Le tableau suivant présente une liste non exhaustive des exploitations du territoire d'étude pratiquant une activité de vente directe.

Dans les communes étudiées, on retrouve 8 exploitations pratiquant une activité de vente directe à la ferme.

Tableau 40 : Récapitulatif de l'ensemble des actions de ventes directes dans l'ensemble du territoire aux alentours du projet

Commune	Exploitation	Production	Agriculture Biologique
Thorigné-Fouillard	Cueillette de Thorigné Verger le Réauté	Fruits et légumes	
	Les Volailles du Patis	Volailles	
Acigné	Ferme bio Ifer	Viande bovine	X
	Letort EARL	Viande porcine	
	Le Petit Monthelon	Volailles	
	Ferme de Guichet	Viande bovine	
Cesson-Sévigné	Spiruline de Sévigné	Spiruline	
Saint Gregoire	La Ferme de la Mare	Fruits et légumes	

Sur le territoire d'étude, le magasin Douze Arômes à Betton réunit plusieurs producteurs du territoire. Un autre magasin de producteur est présent en dehors du territoire l'instant Fermier à Chateaubourg et Brin d'herbe à Chantepie.

⇨ **Emploi agricole sur le territoire**

L'évolution des équivalents temps plein montre une diminution totale de 25 emplois agricoles à l'échelle des communes du territoire étudié. Le dénombrement en ETP est le résultat du nombre d'heures de travail divisé par l'horaire légal ou conventionnel auquel est soumis chaque salarié par secteur d'activité, ici, celui de la production agricole. Le nombre d'actifs agricoles reste tout de même élevé dans le secteur, puisque l'on y compte 220 ETP en 2020.

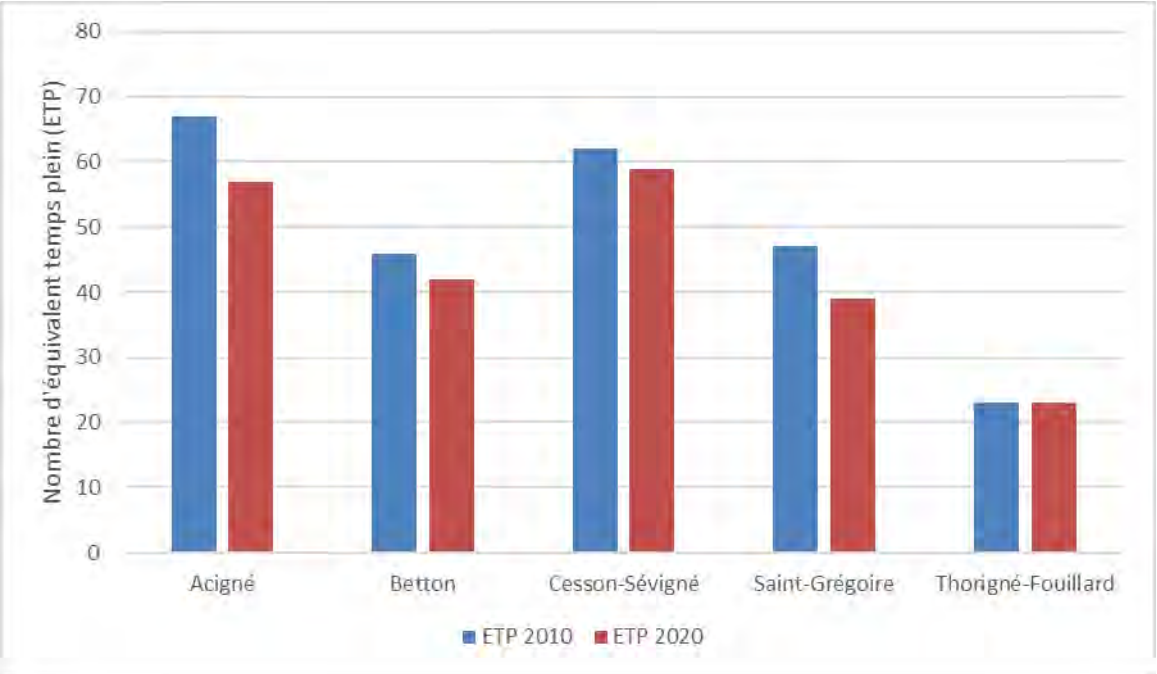


Figure 180 : Evolution des ETP entre 2010 et 2020 par commune (Agreste, Recensements agricoles 2010 et 2020)

4.8.5.6.2 Sur le secteur de la Réauté

Le secteur de la Réauté concerne des parcelles exploitées par la profession agricole. Aucun siège agricole et aucun accès aux parcelles n'est directement concerné Ce secteur en question concerne 3 exploitations agricoles.

⇨ **GAEC Toi Joly**

Cette exploitation est en polycultures-élevages (bovins lait et taurillons) et cultive sur une surface agricole utile (SAU) de 204ha. L'autonomie en fourrages et paille est atteinte sur l'exploitation. Le siège de l'exploitation se situe à Tresbœuf, à 38km des parcelles potentiellement impactées par le projet de ZAC.

Le tableau suivant présente les cultures présentes sur les parcelles concernées par le secteur de la Réauté.

Tableau 41 : Cultures exploitées par le GAEC Toi Joly sur le secteur de la Réauté

Cultures	Destination	Surface (ha)
Céréale à paille (blé ou orge)	Vente des céréales et autoconsommation de la paille (exploitation autonome)	7,53 ha
Maïs	Autoconsommation fourrage	
Miscanthus	Vente (Deshyouest)	2,09 ha

⇨ **EARL Judeaux**

Il s'agit d'une exploitation en poly-cultures et vergers (pommes à cidre) sur une SAU de 52,91 ha.

Sur les parcelles concernées par le secteur de la Réauté sont cultivées 6,54 ha de luzerne à destination de Deshyouest.

⇨ **Fabienne Toinel**

Il s'agit d'une exploitation en productions céréalières sur une SAU de 42,94 ha.

Le tableau suivant présente les cultures présentes sur les parcelles concernées par le secteur de la Réauté.

Tableau 42 : Cultures exploitées par Fabienne Toinel sur le secteur de la Réauté

Cultures	Destination	Surface (ha)
Blé	Vente	7,3 ha
Orge		3,3 ha
Maïs		4,1 ha
Avoine		2,48 ha
Prairie attenante au corps de ferme	Non exploitée (entretien)	0,77 ha

4.9 Déplacements et transports

Source : Etude de trafic, ARCADIS, juin 2024

4.9.1 Plan de Déplacement Urbain de Rennes Métropole 2019-2030

Source : Plan de Déplacement Urbain 2019-2030 adopté le 30 janvier 2020

Le Plan de déplacements urbains (PDU), document obligatoire dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, fixe, pour 10 ans, l'organisation des mobilités et les actions en matière de transports et déplacements sur le territoire. Il prépare l'évolution des déplacements pour répondre aux besoins de mobilité de tous, en équilibre avec l'environnement. Il est en lien avec le plan climat air énergie territorial de la métropole (PCAET) et s'applique aux 43 communes pour la période 2019-2030.

Suite au diagnostic de la situation et à l'évaluation du PDU précédent, Rennes Métropole définit dans ce PDU sa nouvelle stratégie de mobilité basée sur l'articulation avec les autres documents de planification, l'engagement avec les partenaires de la révision dans des objectifs communs, la hiérarchisation et la territorialisation du programme d'actions.

Face à ces grands enjeux territoriaux, quatre grandes priorités sont retenues pour constituer le socle du projet de PDU :

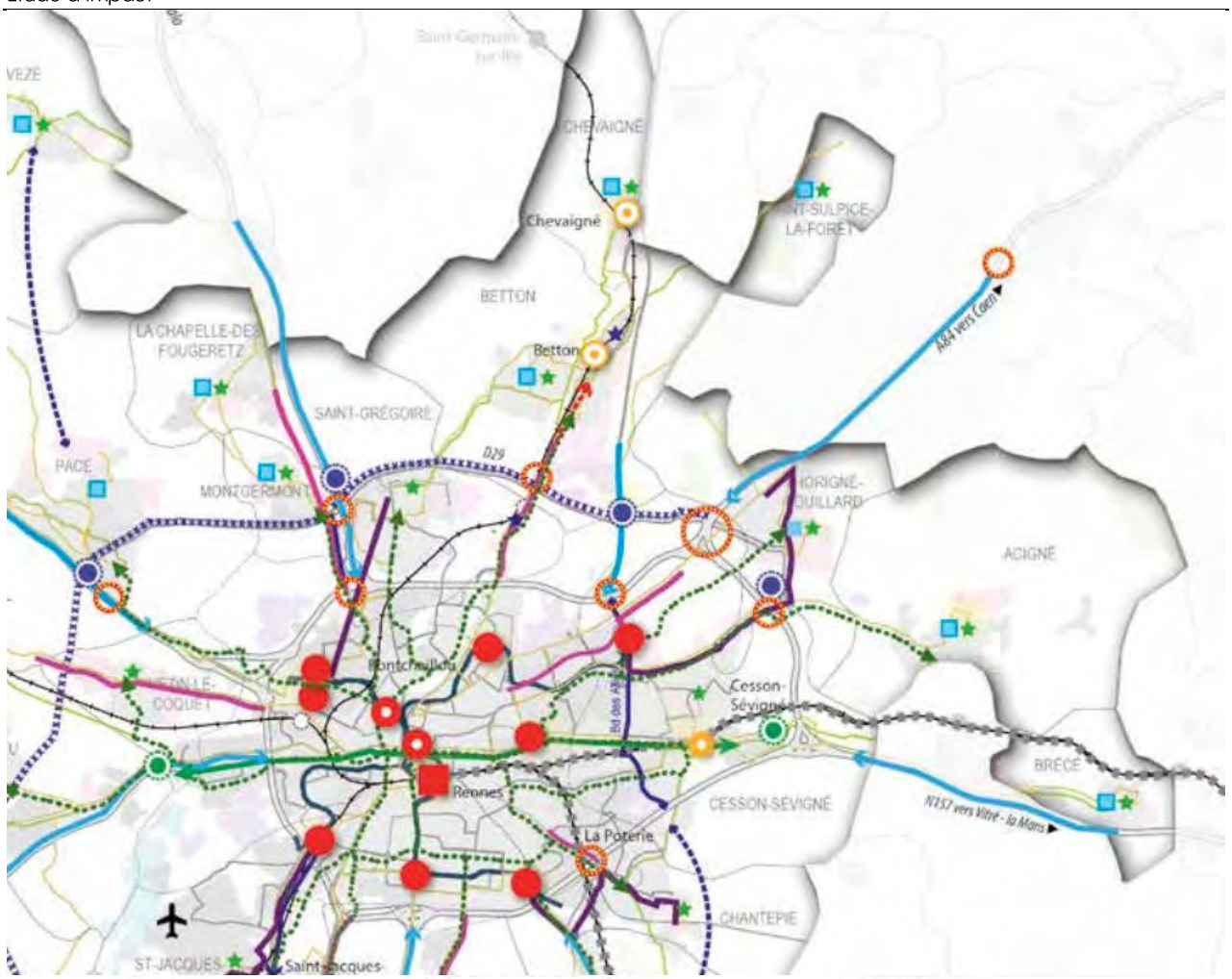
- Priorité A : Provoquer des changements de comportements en matière de mobilité quotidienne par la sensibilisation de tous.
  - Atteindre les parts modales suivantes en 2030 sur le territoire de Rennes Métropole
    - 40 % de déplacements en voiture / moto
    - 9 % de déplacements à vélo
    - 35 % de déplacements à pied
    - 16 % de déplacements en transports collectifs
  - Inciter à un fort report modal depuis la voiture solo vers des usages de covoiturage (ou d'autres solutions de mobilités alternatives à la voiture solo), en se déplaçant chacun différemment« 1 jour par semaine » pour le travail.
  - Atteindre en termes de vitesse commerciale en 2030 :
    - Pour les bus urbains : 17 km/h au minimum
    - Pour les lignes métropolitaines : 30 km/h au minimum. Sur le réseau de lignes de bus métropolitaines, le fonctionnement des lignes doit être plus performant en termes de temps de parcours.
  - Réaliser le Schéma Directeur Vélo métropolitain pour favoriser le développement du vélo pour un usage quotidien. En particulier, créer un Réseau Express Vélo pour favoriser la pratique cyclable dans la métropole rennaise, par l'aménagement de 100 kilomètres de voies aménagées, sécurisées, lisibles, continues et confortables

- Priorité B : garantir une mobilité pour tous en contribuant à l'amélioration de la santé publique notamment par l'amélioration de la qualité de l'air, et à la « transition énergétique »

- Contribuer à l'objectif de réduction de 38 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur transports/mobilités de la métropole rennaise de 2010 à 2030
- Réduire à l'échelle de la métropole rennaise les émissions de polluants atmosphériques locaux (NOx, PM10) liées au transport pour répondre aux objectifs du Plan de protection de l'atmosphère, en réduisant, sur la période 2019-2030 :
  - de 80% les émissions de NOx
  - d'au moins 10% les émissions de PM10
- Susciter le développement de l'usage de modes « moins polluants » par :
  - le renouvellement de 100 % de la flotte bus STAR en bus propres (électrique, gaz, hydrogène) d'ici 2030
  - le renouvellement systématique de la flotte administrative de Rennes Métropole en modes moins polluants (sans propulsion diesel et essence) en 2030 dès lors qu'une offre technique pertinente permet de répondre aux besoins
  - l'aménagement de places réservées pour les modes moins polluants : 2,5% dans les nouveaux parcs relais de la ligne B. Ainsi des places équipées de bornes de recharges (recharge lente) seront mises en place
  - la mise en location annuelle de 1 800 vélos à assistance électrique sur 7 ans
- Susciter le développement de l'usage de modes « plus propres » par la promotion d'une logistique urbaine plus durable avec « zéro livraison réalisée en diesel » (hors dérogation) dans le centre-ville de Rennes en 2030.
  Compte tenu des caractéristiques de la métropole, l'objectif, à l'échelle de la métropole - hors centre-ville de Rennes - est de réduire de 30 % les déplacements de logistique urbaine réalisés en diesel au profit de moyens plus propres (modes actifs, filières électriques ou gaz)

- Priorité C : Hiérarchiser et territorialiser les modes de déplacements selon la zone de pertinence de leurs usages ; assumer une géographie différenciée des solutions de mobilité (hiérarchisation des voies et plan de modération des vitesses, fonctions et rôle des pôles d'échanges…)
  - Renforcer l'offre pour les lignes de bus métropolitaines: + 8% de départs supplémentaires en moyenne, augmentation de l'amplitude en soirée

- Priorité D : Renforcer l'intermodalité à l'échelle du bassin de vie rennais par l'émergence d'une culture partagée de la mobilité entre acteurs du territoire.
  Pour traiter des enjeux d'accroissement des besoins de déplacements à l'échelle de l'aire urbaine, le PDU 2019-2030 invitera à mener un travail partenarial avec les autres échelles territoriales organisatrices de la mobilité (État, Région, autres Établissements publics de Coopération Intercommunale notamment) ou gestionnaires d'infrastructures.


VEZE
CHEVAIGNE
Chevaigné
ST-SULPICE-LA-FORÊT
BETTON
Betton
LA CHAPELLE-DES-FOUGERETZ
SAINT-GRÉGOIRE
D29
A84 vers Caen
PACE
MONTGERMONT
THORIGNÉ-FOUILLARD
ACIGNÉ
Montfaucon
CESSON-SÉVIGNÉ
Cesson-Sévigné
Rennes
La Poterie
BRÉCÉ
N157 vers Vitré - le Mans
CHANTEPIE
ST-JACQUES
Saint-Jacques


MESURES DU PDU
Carte de déclinaison territoriale du PDU - Représentation des actions principales du PDU 2019-2030 (aménagements)
Les dessertes en transports collectifs
Etude RSP
Aménagements ponctuels
Création voie réservée covoiturage et transport en commun
Amélioration de l'offre ferroviaire
Halte ferroviaire à étudier
Les aménagements pour modes actifs : préfiguration du nouveau Schéma Directeur Vélo
Liaison cyclable vers le Coeur de Métropole - Réseau Express Vélo
Liaison secondaire vélo : rabattement vers le Réseau Express Vélo, vers les pôles d'échanges de proximité et vers des équipements intercommunaux
Modération locale des vitesses (centres bourgs)
Les aménagements routiers
Sécurisation de passage à niveau
Adaptation échangeur
Etude d'adaptation de l'accès à la rocade/A84 (Viabilité)
Etude de fonction deuxième ceinture
Etude de modification/sécurisation des tracés routiers
Requalification en boulevard urbain et/ou sécurisation
Ecomobilité
Initiative d'autopartage, de covoiturage, d'électromobilités
Les pôles d'échanges et rabattement
Aménagement et mise en valeur : (Rennes et Cesson)
Mise en valeur : création de relais et multimodalité
Mise en valeur de pôle d'échanges et expérimentation : Betton, Chevaigné et L'Hermitage
Rabattement vers le métro et les parcs relais (P+R)
Pôle d'échange métro
Gare de Rennes
A étudier en lien avec Axe Est-Ouest
Existant
Réseau viaire
Voies rapides
Réseau ferroviaire
Haltes
Voie
Transports collectifs routiers
Lignes de métro A et B
Axe Est-Ouest
Lignes de bus métropolitaines
Lignes de bus
Occupation du sol
Bâti
Bâti en zones d'activités
Zone boisée
Zone AU Habitat
Zone AU Activités
Mesures du PDU non cartographiées : services et animation
Phasages de mise en relation des covoitureurs
Observatoire de la vacuité routière et de la congestion routière
Préfiguration d'un schéma des aires de covoiturage
Maison du vélo

4.9.2 Généralités

4.9.2.1 Démographie et part modale

Une analyse des résultats des enquêtes ménages (1991, 2000, 2007, 2018 et fréquence+ en 2023) effectuées à la demande de Rennes Métropole révèle une forte progression du nombre total de déplacements dans l'agglomération de Rennes entre 1991 et 2007, passant en moyenne de 3,7 déplacements par jour et par habitant en 1991 à 4,00 en 2007. Cependant, cette mobilité s'est stabilisée entre 2007 et 2018 et baisse significativement entre 2018 et 2023 passant à 3,4 (enquête fréquence+). Il est intéressant de noter qu'en 2018, comme en 2007, 7% des habitants de Rennes Métropole ne se déplaçaient pas pendant la journée.

Les données révèlent des disparités significatives dans les parts modales des différents modes de transport en fonction des zones de résidence. Par exemple, en 2007, les modes de transport motorisés étaient utilisés pour 41% des déplacements des habitants de Rennes, tandis que cette part augmentait à 70% pour les habitants de l'agglomération hors Rennes. Une tendance générale à la baisse de l'utilisation de la voiture s'observe dans de nombreuses agglomérations de plus de 250 000 habitants, passant de 58% en 2000 à 48% en 2018 à Rennes, avec une chute encore plus marquée dans la métropole hors Rennes. En parallèle, la marche a connu une augmentation significative. L'enquête fréquence + de 2023 vient confirmer ces tendances avec une baisse de l'usage de la voiture qui se poursuit au profit des TC et du vélo.

D'autre part, la population de Thorigné-Fouillard a connu une croissance exponentielle depuis 1968, multipliant par 10 son nombre d'habitants. Cette expansion est le résultat de l'attrait de la Bretagne et plus spécifiquement de la métropole rennaise, combiné à une politique locale de construction de logements adaptée à cette attractivité. Depuis 2008, la hausse est plus modérée et des évolutions démographiques notables se dessinent, telles qu'une diminution de la part des jeunes au profit d'une augmentation des personnes âgées, traduisant un vieillissement progressif de la population locale. Cela reflète un changement dans la composition des familles s'installant à Thorigné-Fouillard, avec moins de jeunes couples et davantage de familles avec enfants plus âgés.



Figure 181 : Part modale des déplacements de Rennes Métropole hors Rennes en 2007 et 2018 (Source : Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2018)

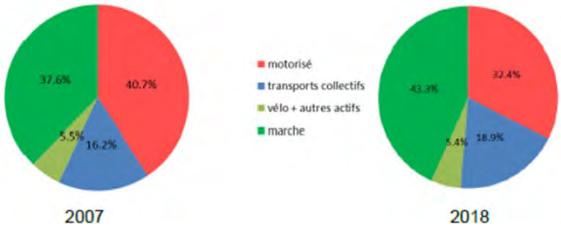


Figure 182 : Part modale des déplacements de la ville de Rennes en 2007 et 2018 (Source : Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2018)



Figure 183 : Part modale des déplacements des communes de Thorigné-Fouillard, Brécé et Acigné en 2007 et 2018 (Source : Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2018)

On peut supposer que cette baisse de l'utilisation de la voiture se prolonge dans les prochaines années, du fait de la mise en service de la ligne B du métro, des efforts faits sur les aménagements qualitatifs pour les piétons et les cycles, ainsi que les contraintes (vitesse, plan de circulation, stationnement) pour les voitures en centre-ville.

4.9.2.2 Déplacements domicile-travail/études

En 2020, environ 3800 actifs habitent à Thorigné-Fouillard, une augmentation de 15% par rapport à 2010. Parmi eux, environ 13% travaillent à Thorigné-Fouillard (512 personnes) et 2610 travaillent dans Rennes Métropole, soit un total de 82% d'actifs dans Rennes Métropole. Les communes de destination principales (plus de 100 navettes) sont dans l'ordre décroissant : Rennes (1343), Cesson-Sévigné (602) et Saint-Grégoire (135).

Les modes de transport utilisés pour se rendre sur son lieu de travail dépendent en partie des distances parcourues. Pour les actifs habitant et travaillant à Thorigné-Fouillard, la voiture représente 51% des déplacements, 24% des actifs n'ont pas de déplacements (travail sur place, télétravail), 12% sont à pied, 6% à vélo et 7% en transports en commun.

Pour les actifs habitant Thorigné-Fouillard et travaillant dans une autre commune, la part de la voiture est très importante, avec 87% de part modale, le vélo avec un 2% et les transports en commun sont relativement bien utilisés avec 9% de part modale.

Les scolaires et étudiants sont plus de 2000 et ont pour destination en majorité Thorigné-Fouillard (44%), Rennes (37%) et Cesson-Sévigné (10%).

Situé au nord-est de l'agglomération rennaise, Thorigné-Fouillard est très bien desservi par le réseau structurant de la Métropole :

- L'autoroute A84 dite « des estuaires » passe au nord-ouest de la commune. Cette autoroute à 2X2 voies relie la rocade rennaise à Caen, Le Havre. On y accède au nord de la commune par l'échangeur. La vitesse y est limitée à 110km/h à hauteur de la commune et passe à 130km/h au nord du demi-diffuseur n°25 de Thorigné-Fouillard.
- La rocade rennaise (RN136) passe au sud-ouest de la commune. On y accède par la Porte de Tizé. Cette voie rapide de contournement d'agglomération est à 2X2 voies sur la majorité de son linéaire, avec certaines sections à 2x3 voies dont le linéaire entre Porte de Tizé et Porte de Normandie. La vitesse y est limitée à 90km/h.

Ce réseau structurant est complété par le réseau départemental (maintenant géré par Rennes Métropole) :

- La RD29 relie Vitré à Acigné en passant par Thorigné-Fouillard. Elle est à 2X1 voies, limitée à 80 km/h hors agglomération. La majorité des carrefours y sont gérés par giratoires sur notre secteur d'étude.
- La RD812, ou rue Nationale est l'ancienne route nationale de Paris à Brest. Sur la section de Rennes à Fougères, elle a été remplacée par l'A84 pour sa fonction de réseau national. La RD812 permet de relier l'ouest de Thorigné avec Cesson et Rennes.
- La RD86 relie la RD29 (giratoire du Patis du Moulinet) à Cesson-Sévigné en passant par la Porte de Tizé.

A l'échelle communale, les rues des Vignes, Beaumanoir, Duguesclin, de la Forêt et de la Chalotais structurent les déplacements Nord-Sud, faisant le lien entre la RD29 et la RD812. La rue de la Mare Pavée et la rue Lariboisière complètent le maillage dans le sens est-ouest. Les autres voies de desserte de la commune sont principalement organisées en boucle ou impasse pour les secteurs limiter les trafics de transit dans les secteurs résidentiels.

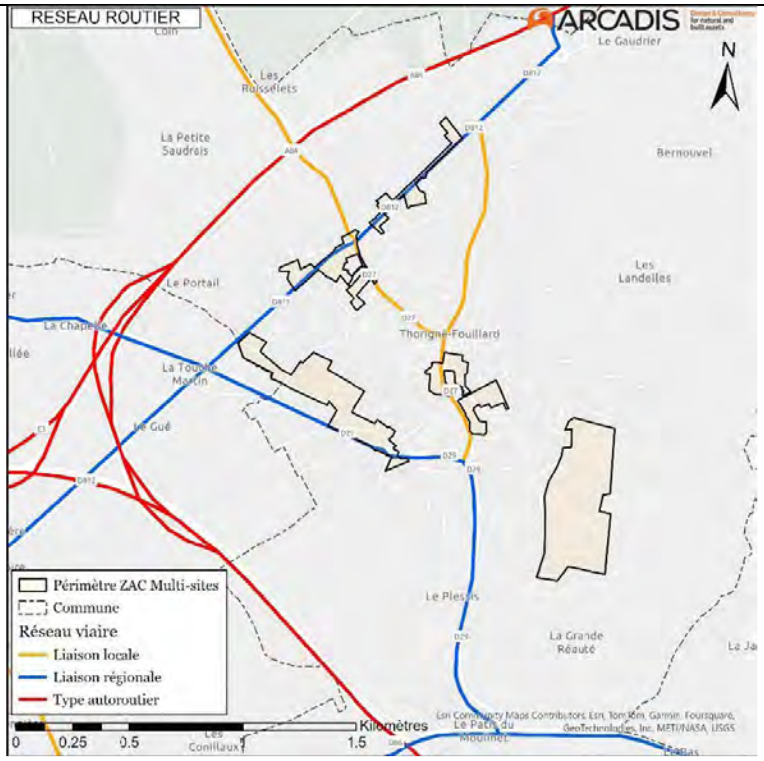


Figure 184 : Réseau routier

4.9.3 Accidentologie

La majorité des accidents impliquent une seule victime à Thorigné-Fouillard :

- 13 accidents reportés
- Un accident mortel, vélo
- 3 accidents graves, deux 2 roues et une voiture
- 9 accidents légers

Sur les alentours :

- 35 accidents (65% légers, 30% graves et 1 un seul mortel), majoritairement sur la rocade

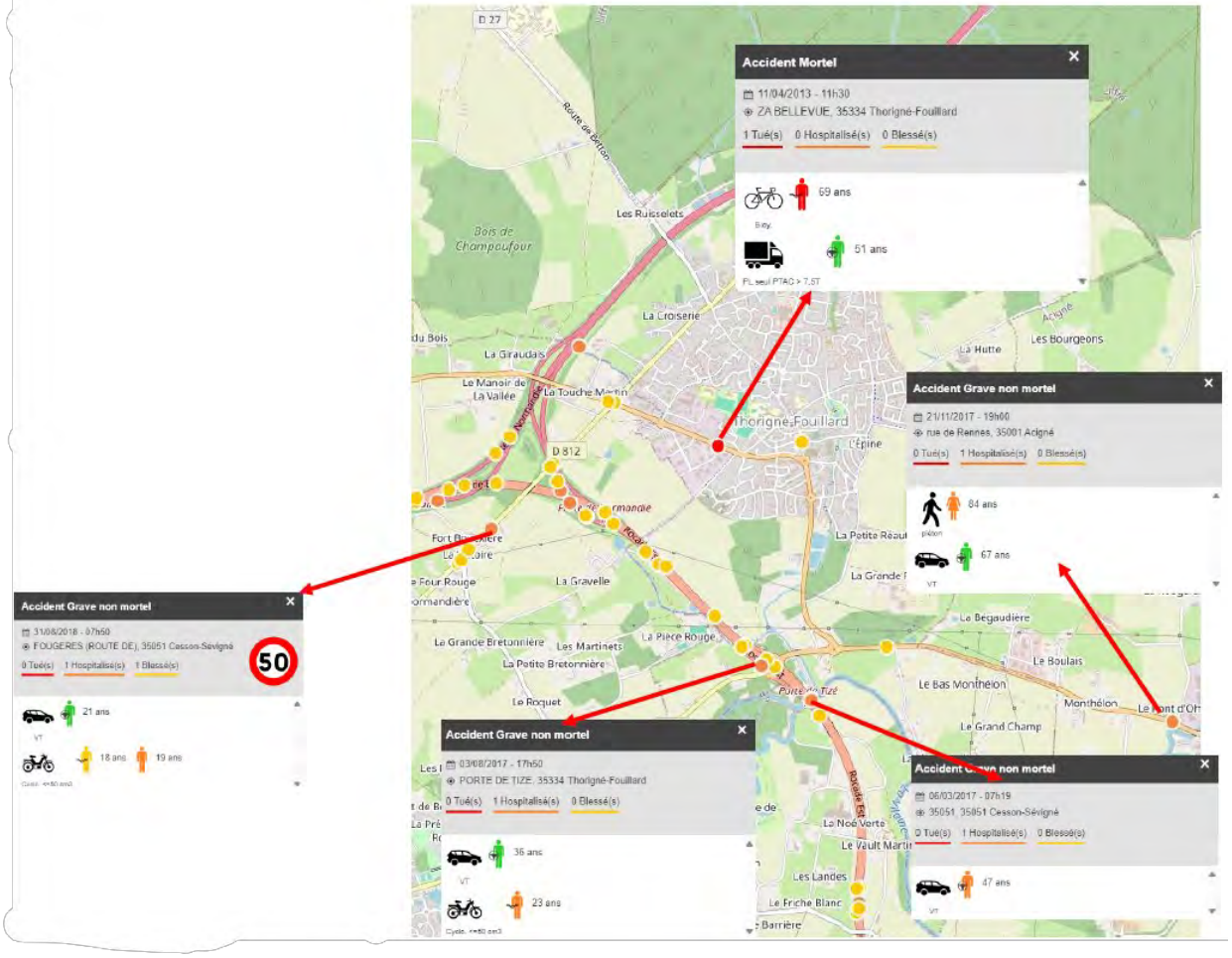


Figure 185 : Accidents reportés par la gendarmerie 2013-2022
Source : Carte des accidents radar – Observatoire National de la Sécurité Routière

4.9.4 Stationnement

⇨ **Offre**

Le secteur présente une offre de stationnement publique et privée en accord avec les multiples usages du centre-ville. Le stationnement est gratuit sur toute la commune avec certains emplacements en zone bleue dans le centre-ville, à proximité des commerces et services.

Le stationnement est principalement proposé en poches en centre-ville (esplanade Jean Moulin, Place d'Armor, Mail de la Morinais, Allée du Marché…). Sur la rue Nationale, le stationnement proposé est longitudinal. Sur le secteur de la Réauté, du stationnement sur voirie est disponible sur certaines voies, ainsi que quelques poches dans les quartiers résidentiels Coudray, Germain.

⇨ **Demande**

Il n'est pas observé de saturation du stationnement sur la commune, l'offre couvre largement les besoins. Seuls deux secteurs sont bien occupés :

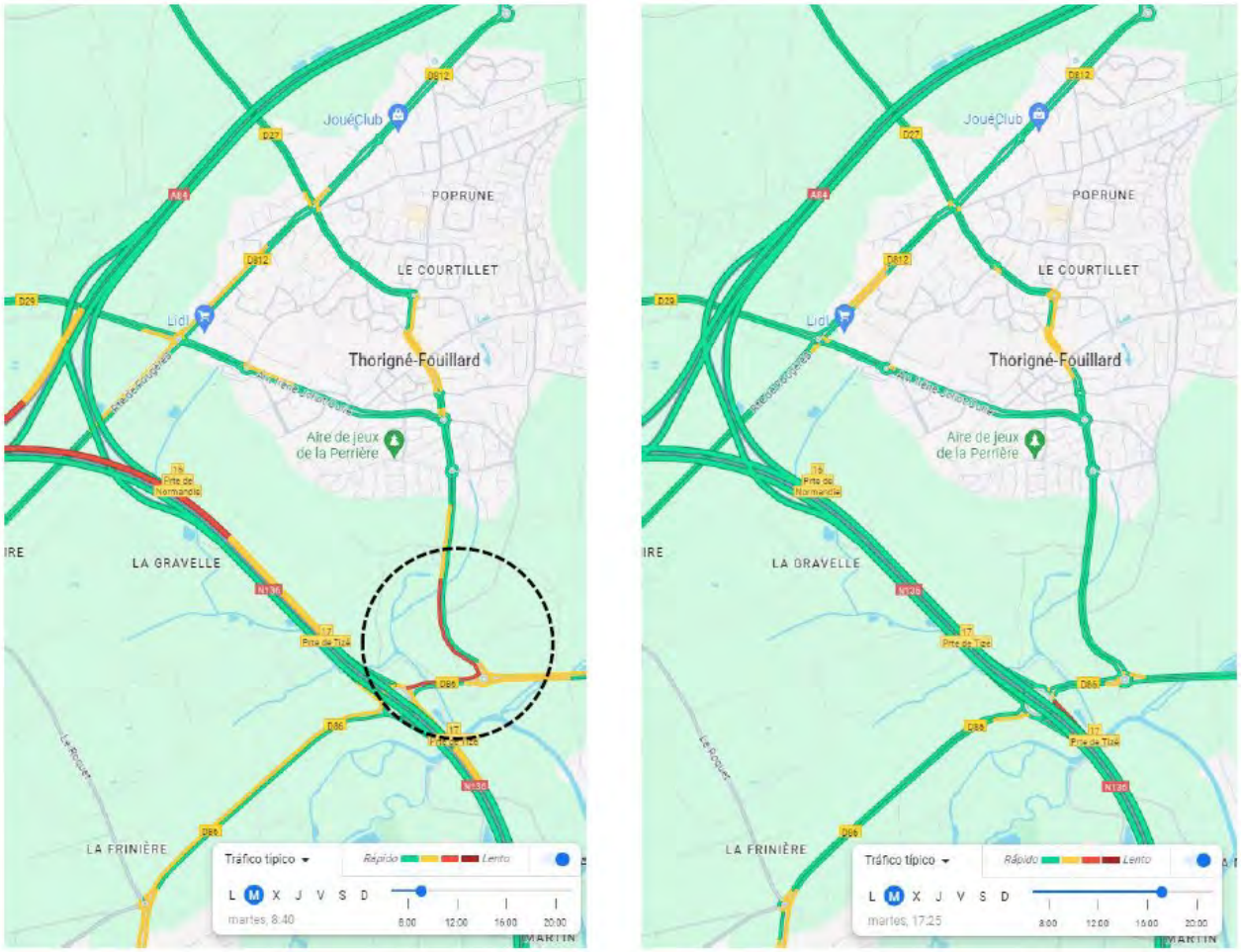
- Rue des Moulins, en lien avec la présence du médecin, des équipement sportifs, de l'école de musique et des nouveaux logements dont les habitants et visiteurs utilisent le stationnement sur l'espace public en fin d'après-midi et soirée
- Les poches et voiries à proximité de l'école (esplanade Jean Moulin, rue de Lusk et Allée Jules Ferry) aux horaires d'entrée d'école

L'offre de stationnement est abondante sur la commune. De nombreuses petites poches de stationnement sont proposées dans le centre-bourg, adaptées au fonctionnement des équipements, commerces et services du centre-ville.
Le secteur National offre également des places sur voirie à proximité des commerces.
La mise en place de zones bleue sur les secteurs commerçants permet une bonne rotation et de trouver des places disponibles à proximité des commerces et services. Aucune saturation du stationnement n'est observée actuellement.

4.9.5 Circulation routière et comptages routiers

Le secteur présente une circulation assez fluide pendant la journée.

- Aux heures de pointe, la circulation est dense sur les voies du centre-ville, mais sans ralentissements prolongés.
- Le point le plus critique de la commune se situe à l'accès à la rocade avec des ralentissements de circulation sur l'av. Joliot Curie bien en amont du giratoire du Pâtis du Moulinet le matin.
- Au vu des trafics en présence, cette remontée est due d'une part à la difficulté d'insertion des flux sur le carrefour du fait du flux est-ouest (Acigné-Porte de Tizé) le matin, et d'autre part des remontées depuis le giratoire de la Porte de Tizé.
- La Porte de Tizé peut théoriquement écouler les trafics qui y circulent, mais elle subit également des congestions soit du fait d'incidents sur le périphérique de manière périodique, soit des remontées depuis le carrefour de la Frinière(RD86 à Cesson-Sévigné) de manière régulière à l'heure de pointe du matin



Source : Google maps

Figure 186 : Densité de circulation en journée

La commune dispose de différents points de comptage pour différentes périodes de 2018 à 2023. Certains points de comptage ne présentent qu'une année spécifique, tandis que d'autres peuvent avoir jusqu'à 3 périodes de comptage sur différentes années.

Pour l'analyse du trafic de la commune, seuls les comptages les plus récents de trafic (de 2021 à 2023) seront pris en compte.

En analysant les points de comptage avec des données de différentes années (en rouge sur la carte), un calcul de l'évolution du trafic sur chacun de ces axes peut s'effectuer, montrant une augmentation du trafic en heure de pointe entre +9% et 20%.

Cela ne signifie pas qu'il y a une augmentation du trafic sur tous les axes de la commune, mais des axes comme la D29 ou la D812, à l'ouest de la commune voient des augmentations de leur trafic.

Au globale, sur la métropole, on observe entre 2019 et 2023 une baisse des véhicules.km parcourus, de l'ordre de -3,4%. Cette baisse est également visible sur le réseau structurant : rocade, entrées d'agglomération, grandes pénétrantes et 2ème ceinture (~-2%).

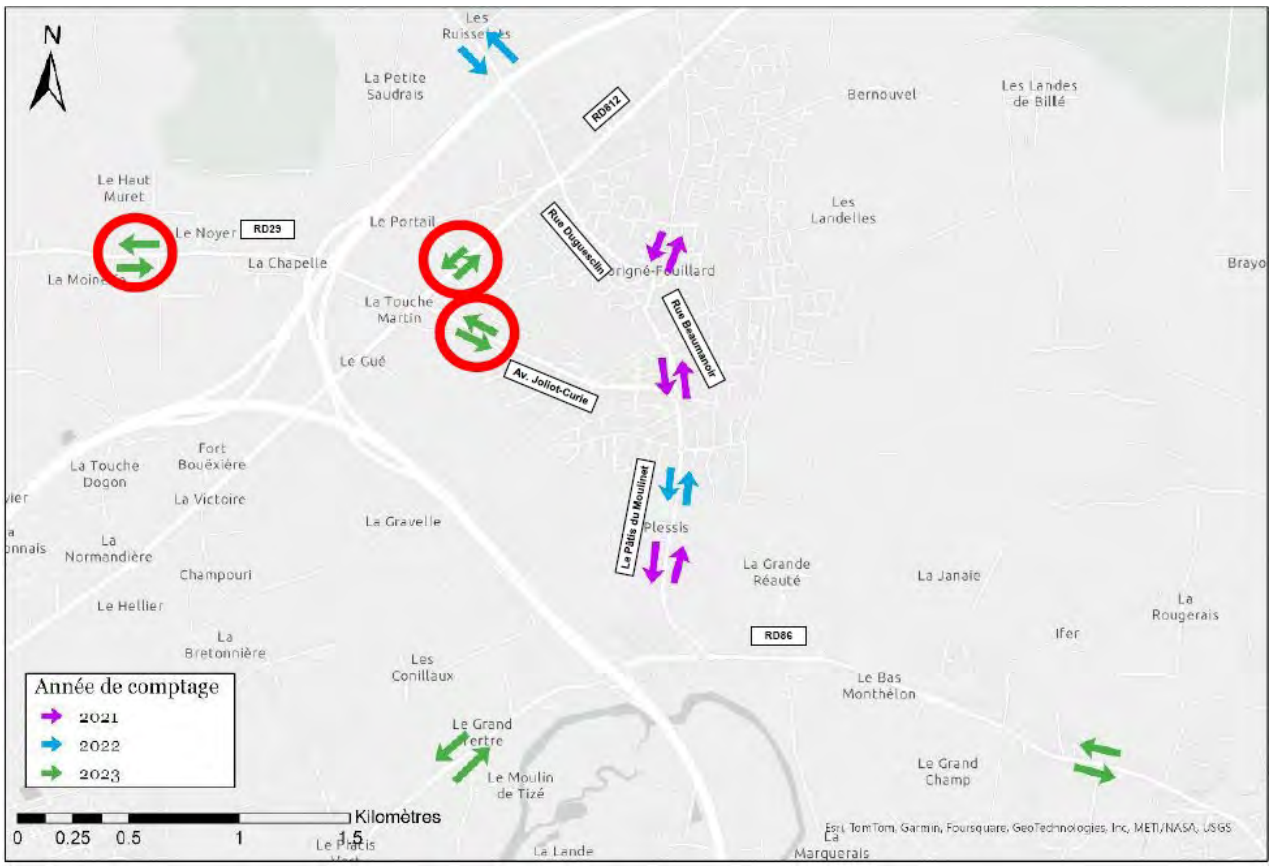


Figure 187 : Campagne de comptages routiers

Les trafics observés sur les voies sont en concordance avec la hiérarchisation du réseau routier. La RD29 (Av. Joliot-Curie), la RD812 (rue Nationale) et la RD86 (à l'est de la Porte de Tizé) accueillent des trafics de l'ordre 5 à 10 000 véh/j.

Les pourcentages poids-lourds sont faibles sur la commune (1 à 6%). Les données de comptage ont été fournies par Rennes Métropole pour les voies principales.

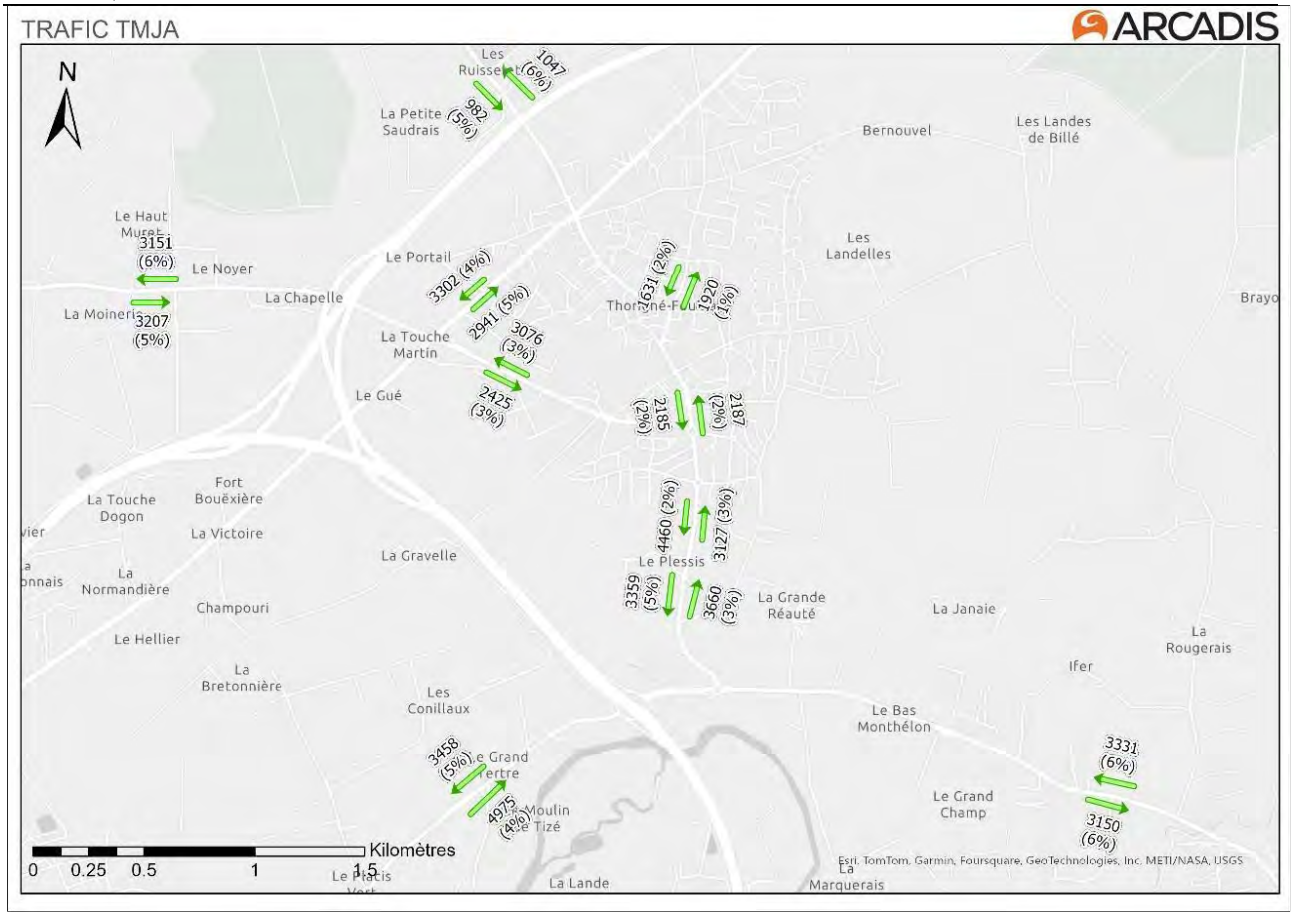


Figure 188 : Trafic TMJA

Les trafics horaires sur les voies principales (RD29 et RD812) sont compris entre 200 et 650 véh par heure et par sens (véh/h/sens).

Les trafics les plus importants le matin sont ceux sortants de Thorigné-Fouillard sur la D86. Le flux entrant dans Thorigné-Fouillard par la RD29 n'est pas négligeable près de 500 véh/h.

Le soir, les flux sont plus équilibrés entre les 2 sens de circulation sur ces voies, avec tout de même des flux plus importants vers Thorigné sur la D86.



Figure 189 : Trafic HPM

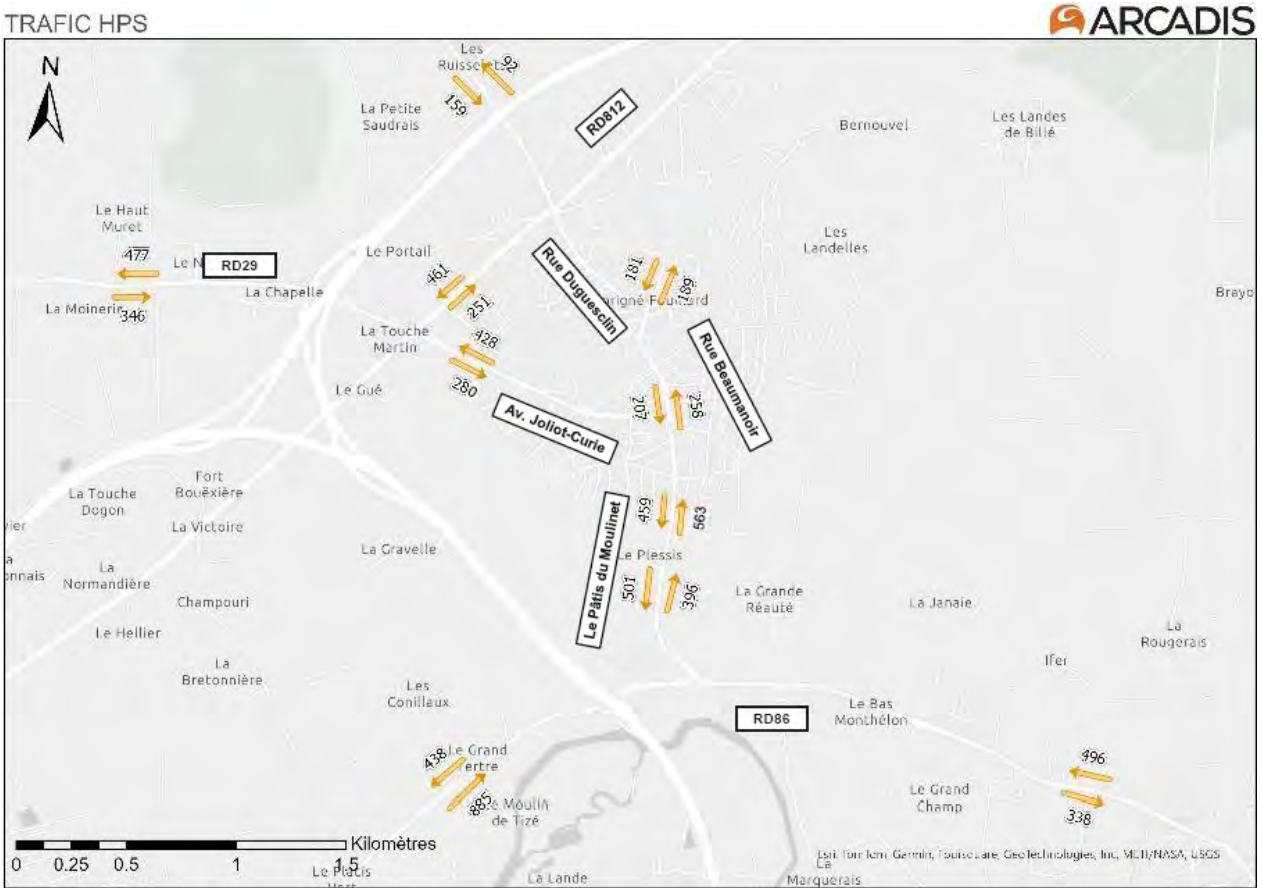


Figure 190 : Trafic HPS

4.9.6 Les modes actifs

4.9.6.1 Accessibilité piéton et vélo

La taille de la commune permet d'accéder presque à la totalité du territoire à vélo en 10 min et la zone urbaine de la commune en 5 min.
Le secteur du centre-ville propose des qualités variables d'aménagement pour les cheminements piétons. On trouve par exemple des espaces ou trottoirs larges et agréables, aménagés ou réaménagés récemment et avec une forte réduction des vitesses rue des Vignes et rue de Beaumanoir à proximité de l'église, rue des Moulins.

Des aménagements plus anciens avec des trottoirs étroits existent dans certaines rues, par exemple rue Duguesclin, route Nationale…

Globalement, les passages piétons sont nombreux et dans certains secteurs récents rendus plus visibles par des bandes rugueuses colorées ou accentuent la réduction des vitesses par des plateaux ralentisseurs (Avenue Joliot-Curie par exemple) ou des coussins berlinois (rue Nationale par exemple).

Actuellement l'ensemble de la commune est classé comme zone 30, de nombreuses rues dont en zone 20km/h ou zone de rencontre dans le secteur plus central afin de favoriser les modes actifs.

A l'inverse, le secteur de la Réauté est actuellement très peu aménagé, du fait de son positionnement hors zone agglomérée. Les voies principales qui bordent le secteur, l'av. Pierre Galery et l'av. des Landelles sont aménagées côté ouest et nord avec un trottoir séparé de la chaussée.

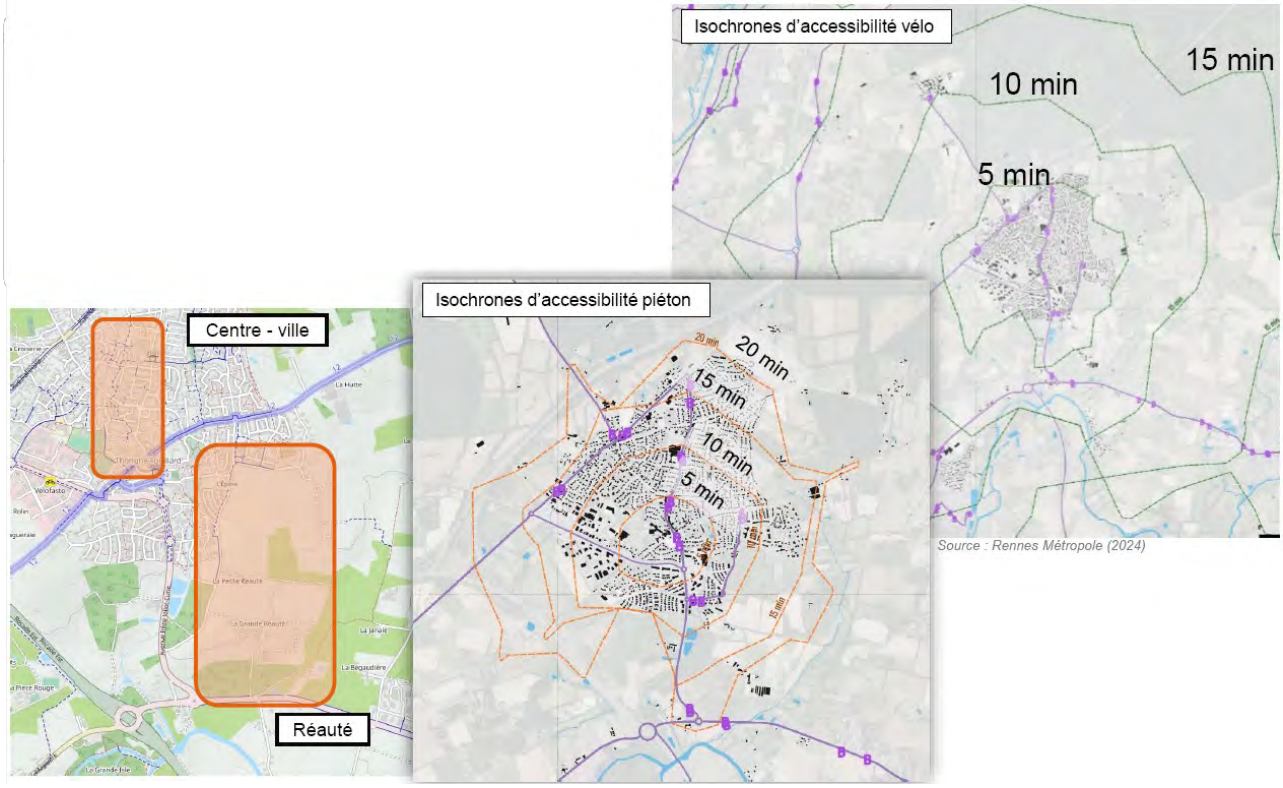


Figure 191 : Isochrones d'accessibilité piéton et cyclable

4.9.6.2 Vélo

Actuellement, la commune dispose d'aménagements cyclables sur différents itinéraires du territoire, qui sont principalement constitués de pistes cyclables sur les grands axes et de zones à vitesse réduite ou de rencontre, principalement dans le centre de la commune.

De manière générale, il existe 3 grands axes de liaison entre Rennes et Thorigné-Fouillard (2 en projet et 1 déjà réalisé) :

- Sur la D812 : bande cyclable

- Sur la D86 : réseau express vélo en projet
- Chemin La Gravelle : réseau express vélo en projet (autorisé), avec des pistes cyclables et chemins déjà existants

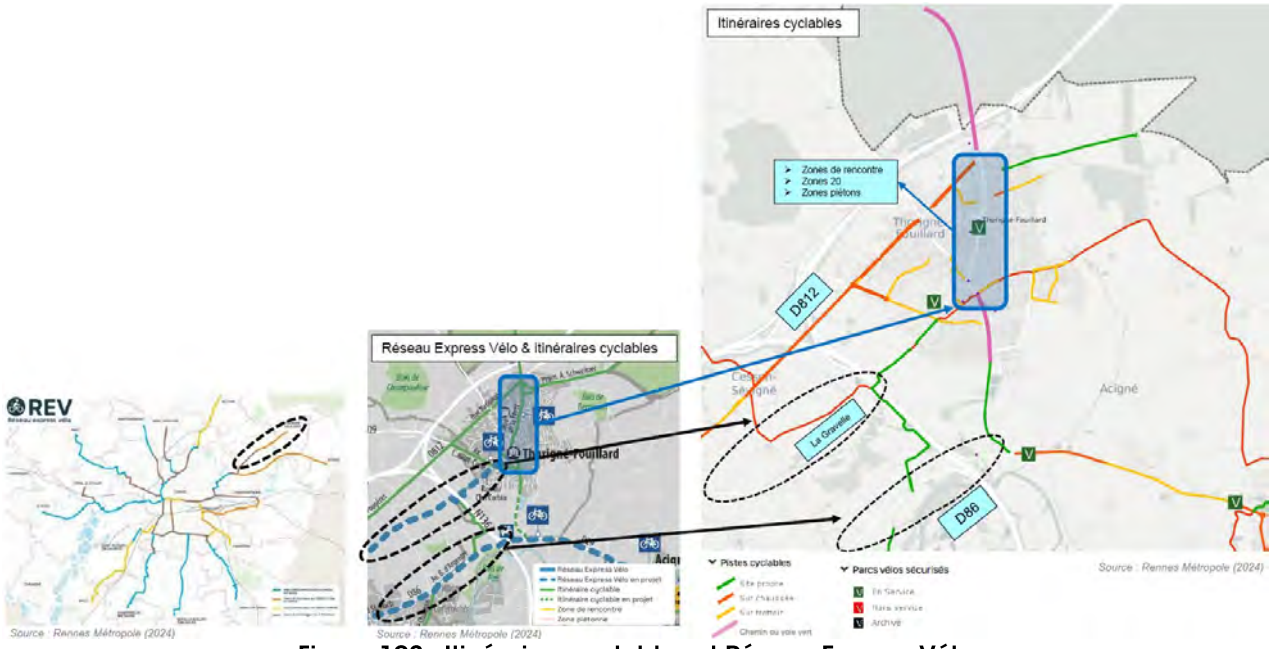


Figure 192 : Itinéraires cyclables et Réseau Express Vélo

4.9.6.3 Transport en commun

Rennes Métropole est autorité organisatrice de transport sur le territoire. STAR (filiale Kéolis) exploite le réseau de bus urbain qui dessert la commune de Thorigné-Fouillard.

Le secteur est desservi par 2 lignes métropolitaines : la 50 et la 83 et 2 lignes complémentaires : 201, 221 (à vocation scolaire mais ouvertes à tous les voyageurs. 1 aller/retour par jour la semaine en période scolaire).

A proximité, sur la D86 en direction d'Acigné, on constate 2 lignes métropolitaines : la 64 et la 164ex, ainsi que 2 lignes complémentaires : 200 et 220. L'arrêt Pâtis du Moulinet est situé à moins de 600m du sud du secteur de la ZAC de la Réauté, en passant par le chemin de la Grande Réauté.



Figure 193 : Réseau de transport en commun

4.9.6.4 Accès aux différents secteurs de la ZAC multi-sites

⇨ **Nationale nord**

Le secteur d'étude se situe le long de la rue Nationale. La rue Nationale au droit de ce secteur est accompagnée d'une bande cyclable et d'accotement accueillant côté ouest des places de stationnement.



Figure 194 : Vue de la rue Nationale au niveau du secteur Nationale nord

⇨ **Nationale Duguesclin**

Le secteur d'étude se situe au croisement entre la rue Nationale et la rue Duguesclin.
La rue Nationale est une voie structurante de type boulevard urbain (trottoirs, stationnements en rive, arrêts de bus) correspondant à l'ancienne route nationale.



La rue Duguesclin est une voie urbaine plus étroite avec double trottoir, sans stationnement latéral, et débouchant côté ZAC sur des voies publiques ou privées en impasse (cours).



Un accès depuis la rue de la Croiserie et le passage Claude Bernard est possible.



⇨ **Omelais-Nationale/Nationale Sud**

Le secteur s'étend entre la rue Nationale et l'avenue Irène Joliot Curie. L'avenue Gabriel Fauré traverse le secteur et donne accès à l'avenue Bellevue et la rue Louis Blériot.
La rue Nationale au droit de ce secteur est une voie de type boulevard urbain accompagnée de bandes cyclables et d'accotements accueillant à quelques endroits des linéaires de stationnement.



L'avenue Irène Joliot Curie est également une voie de type entrée de ville. Au droit de la ZAC, la voie est dépourvue de bande cyclable. Un fossé suit son tracé côté nord et permet la gestion des eaux pluviales de la voie.



Depuis l'avenue Irène Joliot Curie, un rond-point permet l'accès à la rue Gabriel Fauré qui dessert les différentes entreprises. La rue Gabriel Fauré est une rue équipée de larges trottoirs. Un de ces trottoirs est dédiés aux circulations douces.



⇨ **Centre-ville/Beaumanoir**

La rue Beaumanoir présente est la principale rue traversant le centre ; elle présente des profils assez larges avec stationnements latéraux en partie nord au droit des commerces, trottoirs bilatéraux, et plantations arborées.



La rue de la Mare Pavée est une voie étroite en sens unique doublée d'une piste cyclable avec quelques possibilités de stationnement.



⇨ **La Réauté**

Le secteur de la Réauté est longé à l'ouest par l'avenue Pierre Galery, voirie structurante avec présence de trottoir et au nord par la ruelle du Tertre Rouge, voirie de desserte d'un quartier résidentiel et comprend dans son périmètre le chemin de la Haute Réauté.



Figure 195 : Vue de l'avenue Pierre Galery



Figure 196 : Vue de la Ruelle du Tertre Rouge



Figure 197 : Vue du chemin rural de la Haute Réauté

4.9.7 Trafic – situation de référence

Source : Etude de trafic, décembre 2024, ARCADIS, annexe 6

La situation de référence correspond au fonctionnement des déplacements en l'absence de la réalisation du projet de la ZAC multi-sites, mais avec la réalisation de tous les autres projets en cours sur le territoire.

⇨ **Évolution de fond du trafic**

Différentes sources peuvent être utilisées pour évaluer les évolutions de mobilité sur le grand territoire afin de proposer la situation de référence la plus probable.

Le PDU de Rennes Métropole fixe les orientations générales de mobilités pour les années à venir sur le territoire de l'agglomération, il est plutôt orienté vers le développement des mobilités durables. Ceci vient renforcer la tendance déjà observée entre 2007 et 2018 : les enquêtes ménage montrent une diminution de la part modale de la voiture sur la Métropole.

Le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) approuvé début 2018 se fixe comme objectif une réduction des trafics automobile de 10% sur la métropole à l'horizon 2030, soit une baisse de 0,8% par an.

Les évolutions de trafic ces dernières années sur le réseau routier métropolitain montrent une baisse du nombre de véh.km parcourus (environ -2%, alors que la population a augmenté de +6%).

Enfin, les projections nationales de transport prévoient une augmentation de près de 1% par an du trafic sur le réseau routier français entre 2012 et 2030, puis de 0,9% entre 2030 et 2050.

Etant données les tendances de diminution de la part modale de la voiture sur l'agglomération et de baisse du trafic, mais également les augmentations de population dans les villes alentours et le terminus du métro qui devrait accentuer le rabattement en voiture depuis le secteur nord-est, nous proposons de partir sur une hypothèse de stabilité du trafic journalier hors projets thoréfoléens entre 2024 et 2040, à la fois pour les trafics journaliers, mais également aux heures de pointe.

Étant donné que la ZAC multi-sites devient actuellement l'un des seuls projets (et le seul projet urbain) à l'étude, aucun impact supplémentaire lié à la génération du trafic pour d'autres projets sur la commune ne sera évalué dans l'analyse.

A l'inverse, si aucun projet urbain n'était réalisé sur la commune, le desserrement de population viendrait diminuer le nombre d'habitants et donc les trafics. Cette hypothèse est prise en compte dans la situation de référence, avec le passage de 2,34 personnes par logement actuellement (INSEE 2021) à 2,1 personnes par logement à horizon 2040, dans la lignée des tendances de fond (-1% par an environ).

La carte ci-contre présente les niveaux de trafics attendus à l'horizon, ainsi que l'évolution par rapport à la situation actuelle. Les évolutions de trafic sans le projet de ZAC sont à la baisse, du fait des hypothèses prises, en lien avec les tendances métropolitaines et le desserrement de population. Les secteurs restant les plus chargés sont la Porte de Tizé et l'av. Joliot-Curie/Pâtis du Moulinet



Figure 198 : Evolution du trafic en situation de référence

4.10 Réseaux

4.10.1 Réseau d'assainissement des eaux usées

4.10.1.1 Réseau de collecte

Un réseau d'assainissement séparatif est présent sur l'ensemble de l'agglomération.

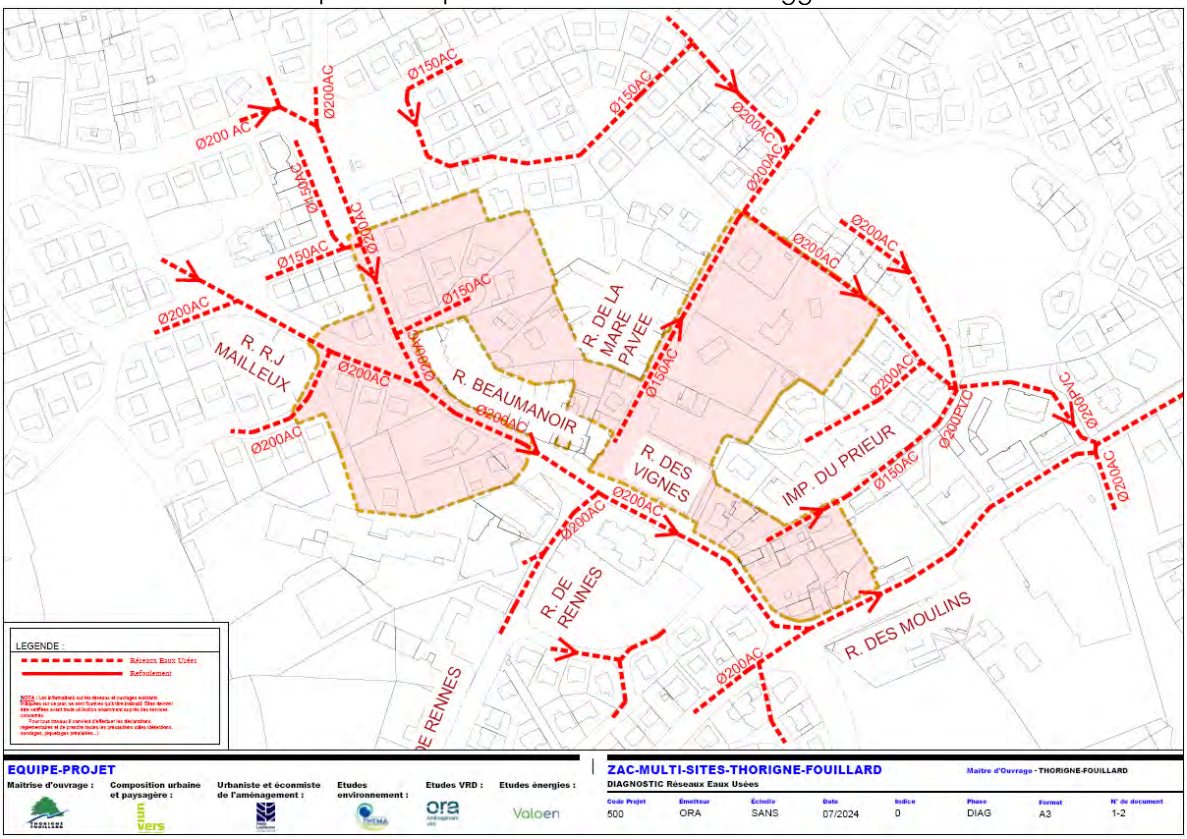


Figure 199 : Réseau de collecte des eaux usées sur le secteur Centre-Ville/Beaumanoir

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

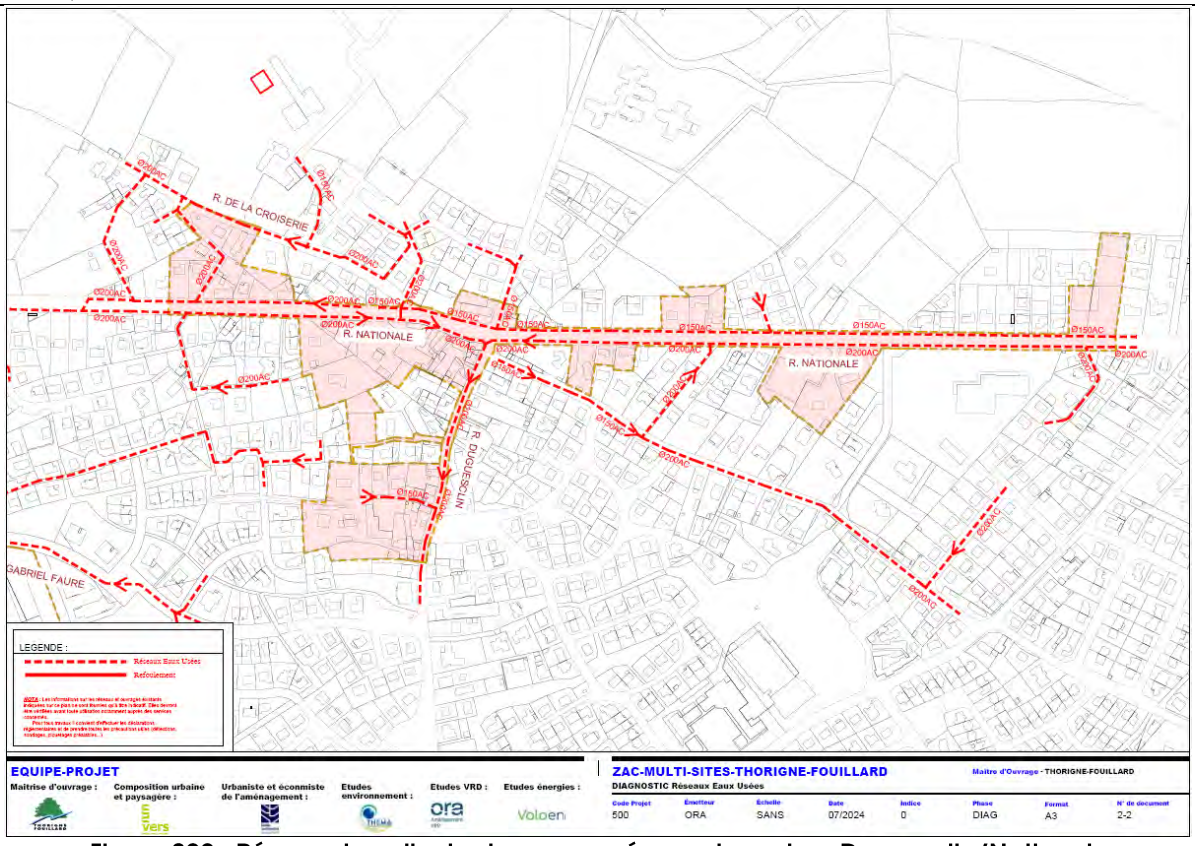


Figure 200 : Réseau de collecte des eaux usées sur le secteur Duguesclin/Nationale
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

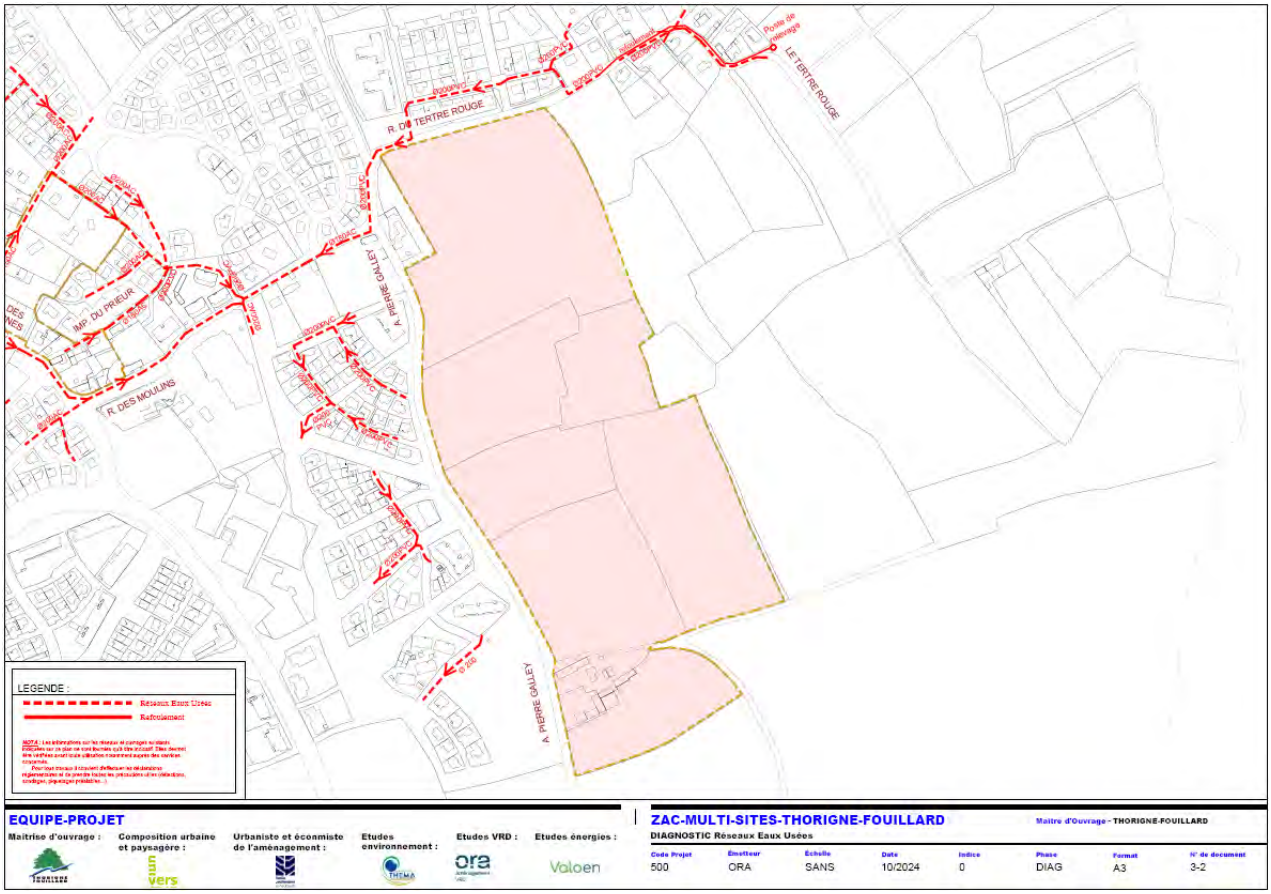


Figure 201 : Réseau de collecte des eaux usées sur le secteur La Réauté
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, décembre 2024

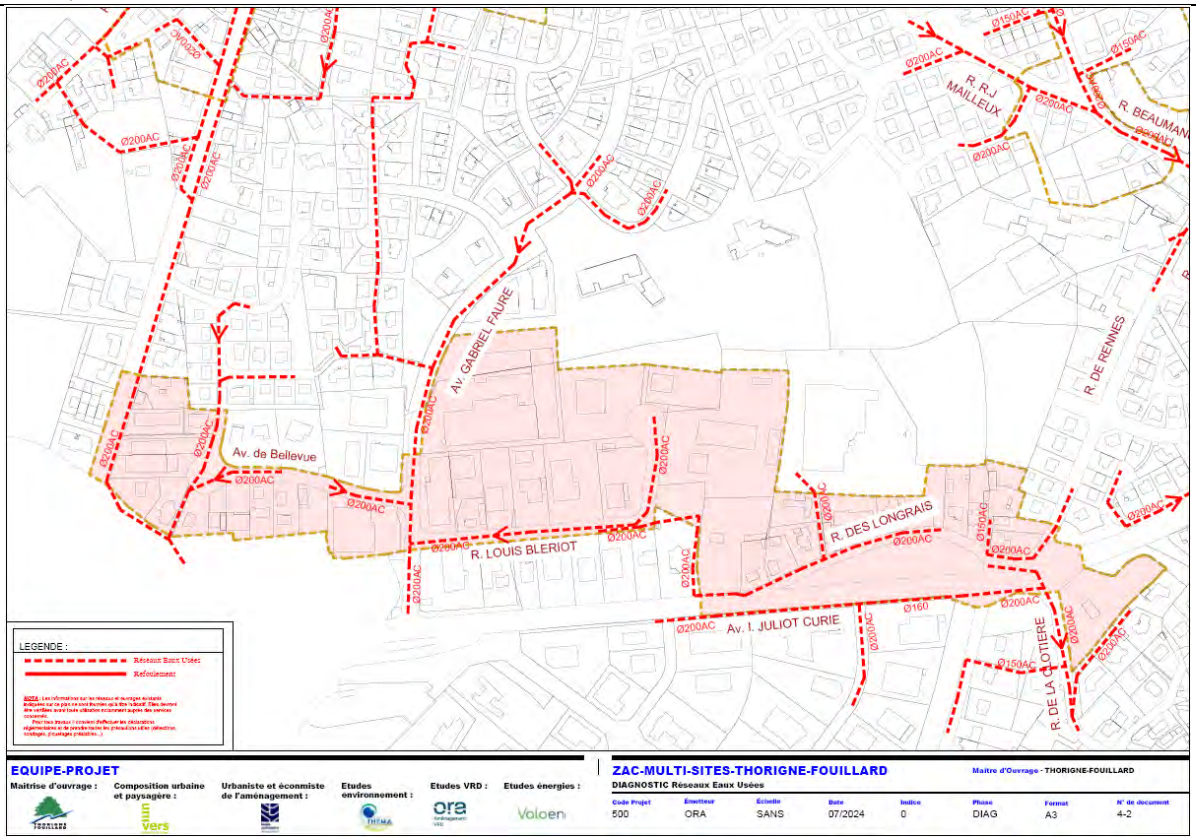


Figure 202 : Réseau de collecte des eaux usées sur le secteur Omelais-Nationale
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

4.10.1.2 Système de traitement

Source : Bilan annuel de fonctionnement du système d'assainissement collectif d'Acigné, 2023, annexe 7

Depuis le 1er janvier 2015, Rennes Métropole a la charge de l'organisation des compétences assainissement collectif et assainissement non-collectif sur le territoire de la métropole.

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal a été approuvé le 4 février 2020. Ce dernier a nécessité la mise en adéquation du zonage de l'assainissement à travers un plan de zonage à l'échelle du territoire de Rennes Métropole. Ce zonage a été approuvé en Conseil Métropolitain le 23 septembre 2021.

Les secteurs de la ZAC de Thorigné-Fouillard sont tous compris en zone d'assainissement collectif.
Un réseau d'assainissement séparatif est présent sur l'ensemble de l'agglomération. Il rejoint la station d'épuration intercommunale Thorigné-Fouillard/Acigné au lieu-dit La Marquerais, à Acigné, station mise en service en 2001. L'arrêté d'autorisation de rejet a été renouvelé le 9 mars 2018.

Sa capacité nominale organique est de 14 000 EH (840 kg DBO_5/j) et sa capacité nominale hydraulique est de 2 600 m^3/j. Elle fonctionne sur le principe des boues activées à aération prolongée et la déshydratation des boues est réalisée par centrifugation directe (Centrifugeuse Haute Performance).
Le rejet après traitement se fait dans un milieu récepteur : la Vilaine, via un fossé.

⇨ **Bilan sur les volumes d'eau**

En 2023, la pluviométrie annuelle a été de 848,2 mm. Le volume entrant journalier moyen était de 1847 m^3/j et le volume entrant maximal entrant était de 4430 m^3/j.

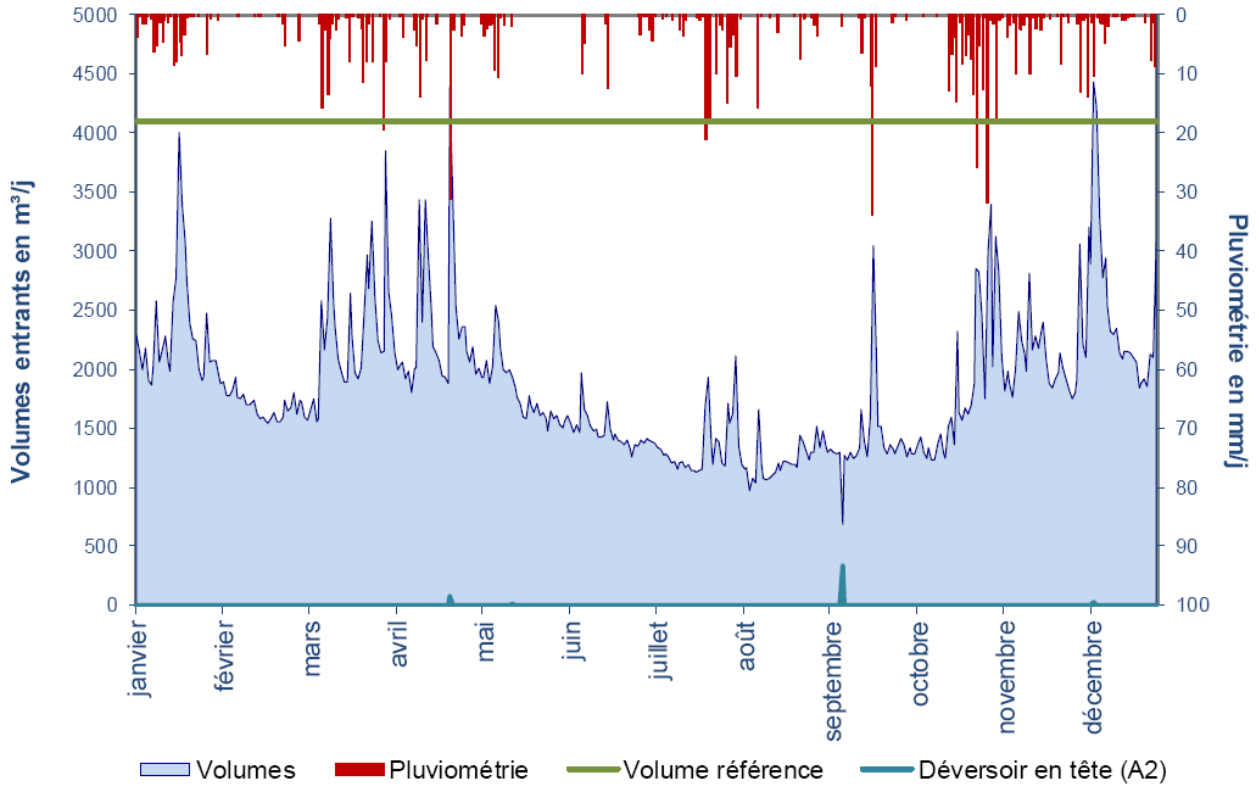
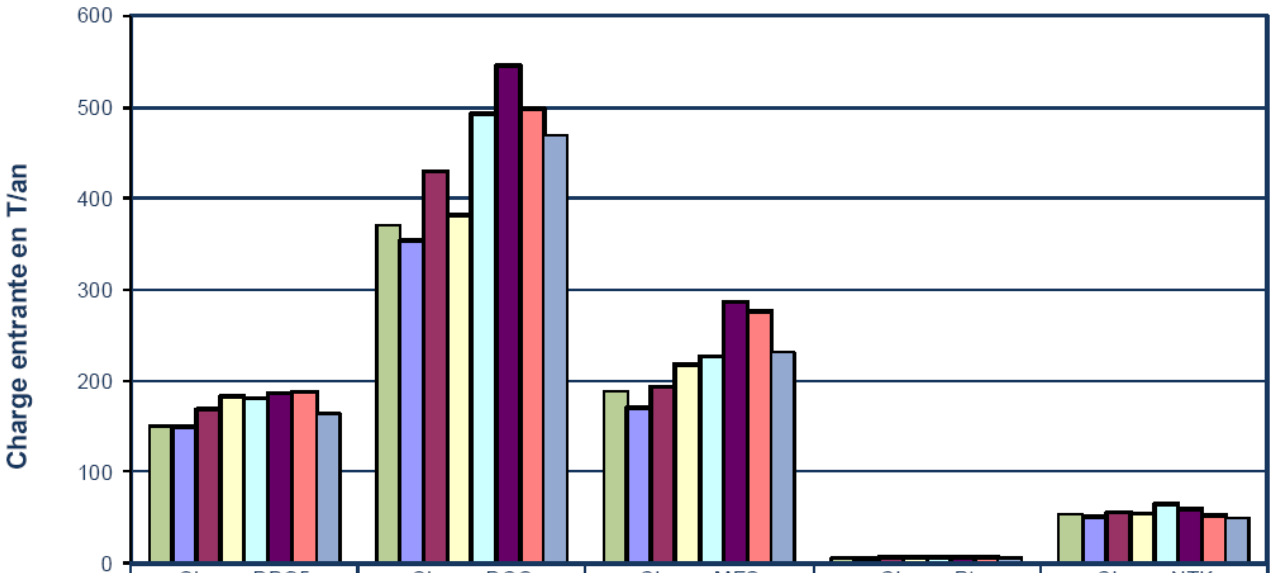


Figure 203 : Volumes entrant à la station d'Acigné en 2023

⇨ **Bilan sur la pollution traitée et rejetée**

La charge de pollution moyenne reçue sur la station d'épuration en 2023 était de 425,41 kg DBO_5 soit 50,6 % de la capacité nominale. La capacité organique résiduelle est donc estimée à environ 7084 EH.



	Charge DBO5	Charge DCO	Charge MES	Charge Pt	Charge NTK
2015	151	371	189	6	54
2016	150	354	170	6	51
2017	169	430	193	6	56,0
2018	182,0	383	218	6	54,0
2020	180,6	493	226	7	65,2
2021	186,8	546	288	6	60,0
2022	188,4	497,6	276,9	5,9	52,3
2023	163,7	469,6	231,5	5,9	49,9

Figure 204 : Charges entrantes à la station d'Acigné

⇨ **Bilan du fonctionnement du système en 2023 et évaluation de la conformité**

Le Rapport Annuel de 2023 conclut que le fonctionnement du système est satisfaisant et que malgré le dépassement ponctuel en phosphore, les normes de rejets sont respectées. Les dispositifs d'autosurveillance sont conformes.

			MES		DCO		DBO5		NGL		NTK		N-NH4		PT	
	Débit journalier de référence (m3/j)	**4 100 m³/j**	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mgN/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)
	Charge brute de pollution organique (Kg DBO5/j)	**1 200 kg de DBO5 /j**														
Ensemble mesures	**Nombre réglementaire de mesures par an (1)**		24		24		12		12		12		12		12	
	Nombre de mesures réalisées		24		24		24		12		12		12		24	
	Moyenne de l'ensemble des mesures réalisées		98,1	6,1	96,0	26,1	98,6	3,2	94,0	4,9	96,4	3,0	97,4	1,6	94,3	0,5
Conditions normales d'exploitation (*)	Nombre de mesures réalisées dans des conditions normales d'exploitation		24		24		12		12		12		12		24	
	Moyenne de l'ensemble des mesures réalisées dans des conditions normales d'exploitation	**Étiage**	98,0	8,0	96,5	29,0	98,9	3,5	95,6	4,2	97,1	3,0	98,2	1,6	94,2	0,6
		Hors étiage	98,2	4,9	95,5	24,3	98,2	3,0	90,8	5,5	90,8	2,8	96,9	1,3	94,3	0,4
	Valeur rédhibitoire (1)			85		250		50								
	Nombre de résultats non conformes à la valeur rédhibitoire		0		0		0									
	Valeurs limites (1) en moyenne journalière	**Étiage**	95	20	93	65	96	15								
		Hors étiage	94	20	92	65	95	15								
	Nombre maximum de non conformités aux valeurs limites par an (1)		3		3		2									
	Nombre de résultats non conformes aux valeurs limites (2)		1		0		0									
	Valeurs limites (1) en moyenne par période	**Étiage**							80	15	85	10	87	5	90	1
		Hors étiage							75	15	82	10	85	5	88	1
	Conformité selon l'exploitant (O/N) par paramètre :		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui	
	Conformité global selon l'exploitant (O/N) :	Oui														

(1) : ces valeurs sont déterminées par l'arrêté d'autorisation de l'ouvrage ou à défaut par l'arrêté du 22 juin 2007. **(2)** : le nombre de résultats non conformes aux valeurs limites est égal au nombre de mesures, réalisées dans des conditions normales d'exploitation **(*)**, dont les résultats sont non conformes à la fois à la valeur limite en concentration et en rendement.
(*) Les conditions normales d'exploitation sont atteintes les jours où le débit de référence n'est pas dépassé et en l'absence de situations inhabituelles telles que décrites dans l'art 15 de l'arrêté du 22/06/2007.
Remarques : - Ce tableau pourra être modifié et des paramètres supplémentaires ajoutés en fonction des prescriptions de l'arrêté d'autorisation

Figure 205 : Récapitulatif annuel du fonctionnement du système de traitement

4.10.1.3 Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées de Rennes Métropole

Rennes a engagé une démarche de Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées en 2016. Cette étude prend en compte les perspectives démographiques, les caractéristiques des STEU existantes et de leur impact sur le milieu récepteur. Les études capacités des STEU et prospectives boues sont finalisées.

Les perspectives de développement de chaque commune ont été estimées à l'horizon 2035 en retenant :

- Une hypothèse de croissance démographique intermédiaire entre les hypothèses haute et basse de l'étude réalisée par l'AUDIAR en 2016 (tenant compte du SCOT, du PLH et des productions de logements actuelles et futures dans les communes)
- Les perspectives de développement des zones d'activités prévues au PLUi selon le Schéma d'Aménagement Economique en cours d'actualisation, avec un cadencement variable selon le type d'activité visée et la localisation géographique ; les surfaces de développement ont été traduites en équivalents-habitants de charges futures raccordées selon les ratios habituels constatés sur des zones existantes et en fonction du type de destination (activités tertiaires – développement commercial…).

On notera que l'espérance de vie des stations est généralement supérieure sur la base des capacités recalculées, en particulier pour celles de La Mézière, d'Acigné et Le Rheu.

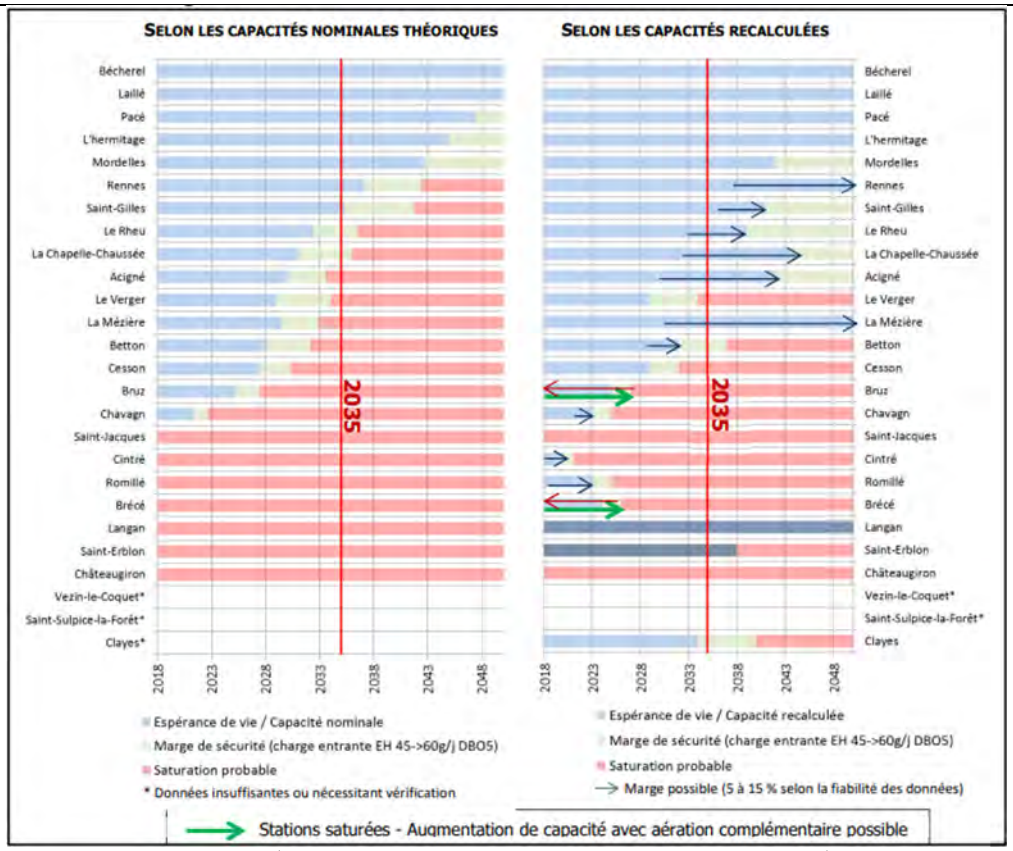


Figure 206 : Echéance probable de saturation des stations d'épuration

La station d'épuration d'Acigné devrait être suffisamment dimensionnée jusqu'en 2042 au moins. Cette étude a permis une programmation échelonnée des aménagements des stations d'épuration. L'extension de la station d'épuration d'Acigné à 23 000 EH est ainsi programmée en 2042.

Une étude de mise à jour des capacités des STEU a débuté en janvier 2024. Cette étude permettra d'ajuster, si nécessaire, l'échéance de l'extension de la STEP d'Acigné tenant compte du projet de ZAC.

4.10.2 Réseau d'assainissement des eaux pluviales

La ZAC multi-sites étant principalement située en densification, tous les secteurs qui la compose sont raccordés ou raccordable au réseau de collecte des eaux pluviales.

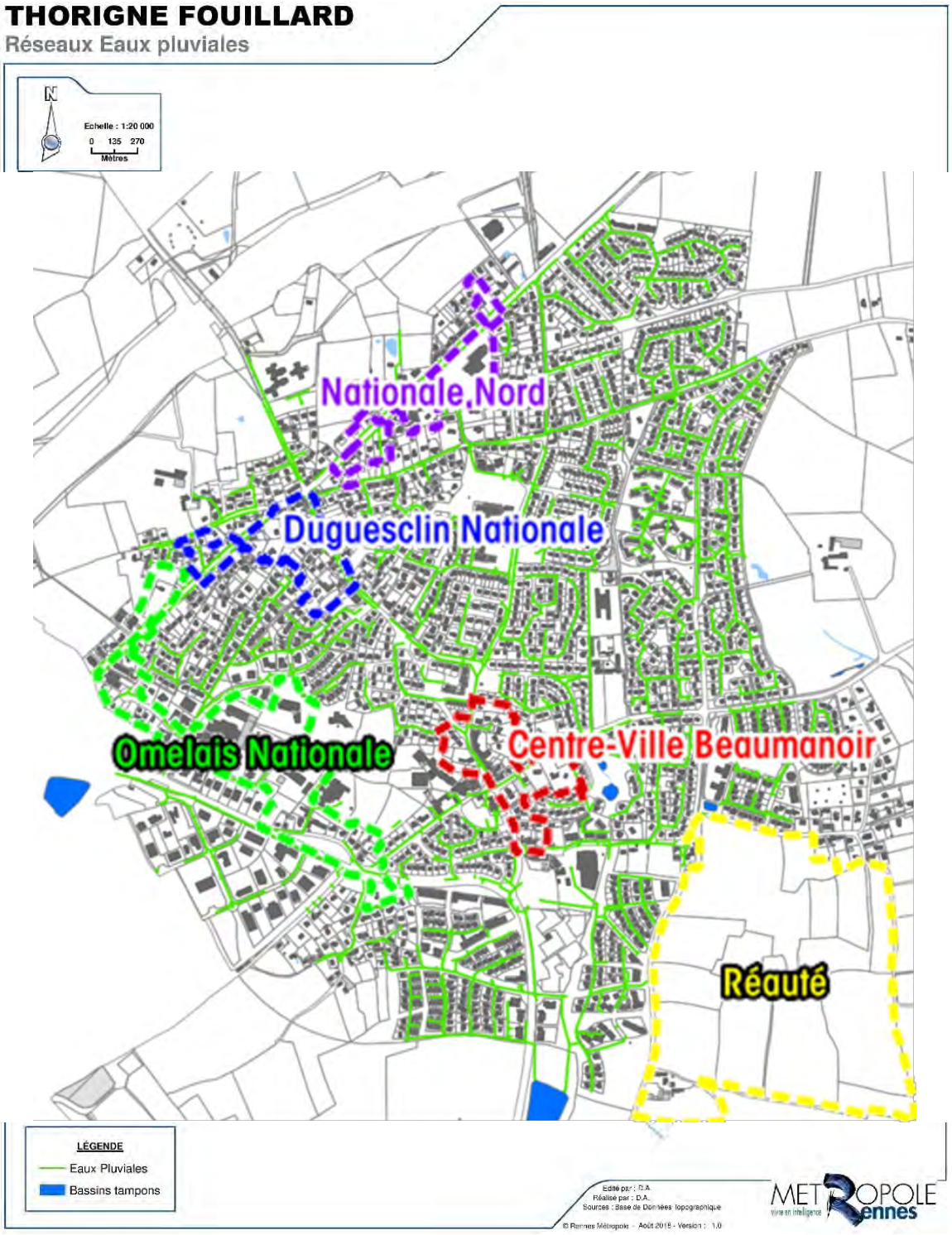


Figure 207 : Réseau de collecte des eaux pluviales

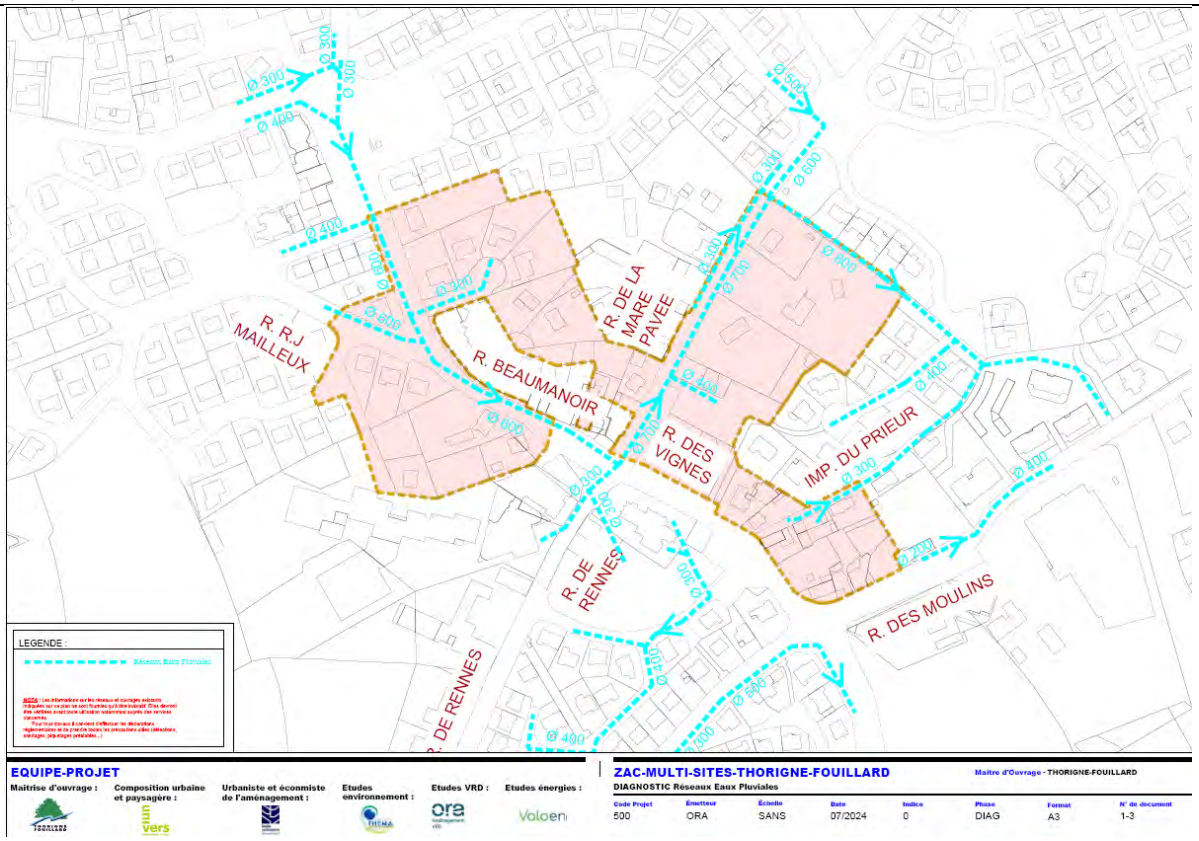


Figure 208 : Réseau de collecte des eaux pluviales sur le secteur Centre-Ville/Beaumanoir
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

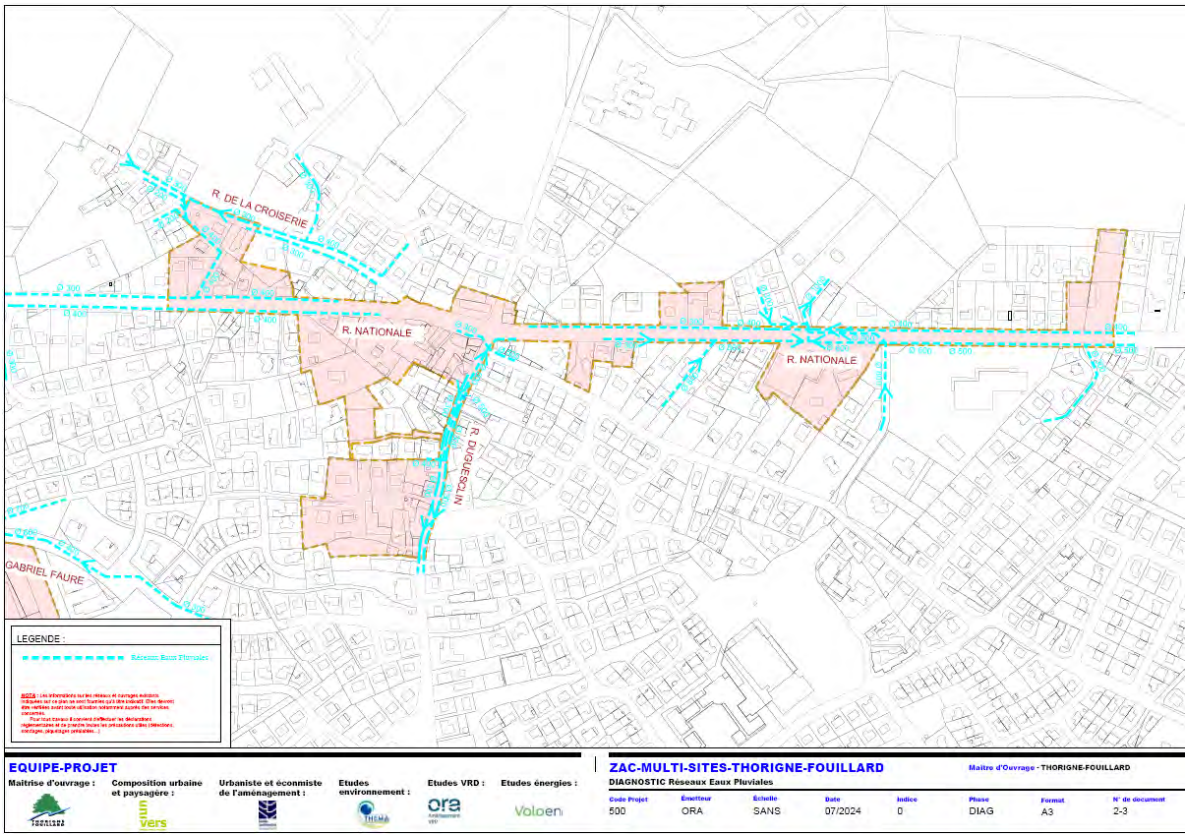


Figure 209 : Réseau de collecte des eaux pluviales sur le secteur Duguesclin/Nationale
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

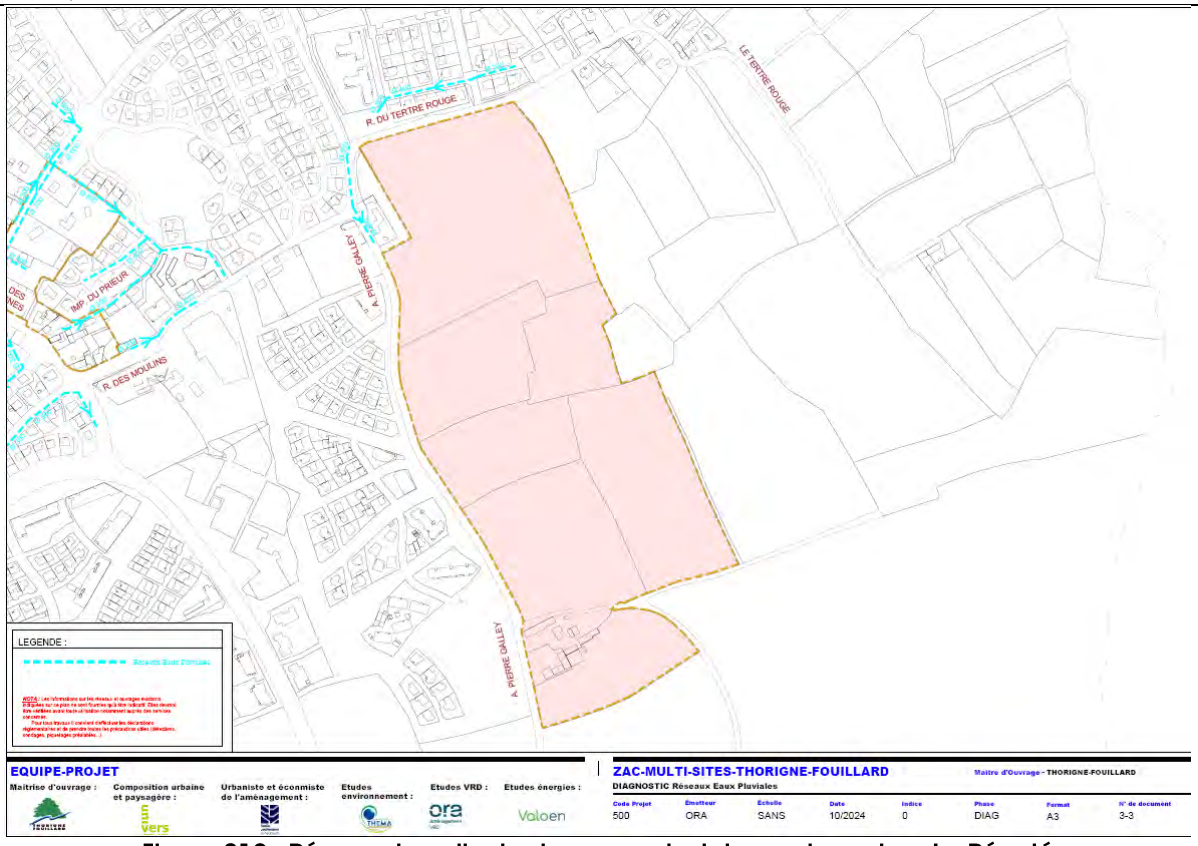


Figure 210 : Réseau de collecte des eaux pluviales sur le secteur La Réauté

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, décembre 2024

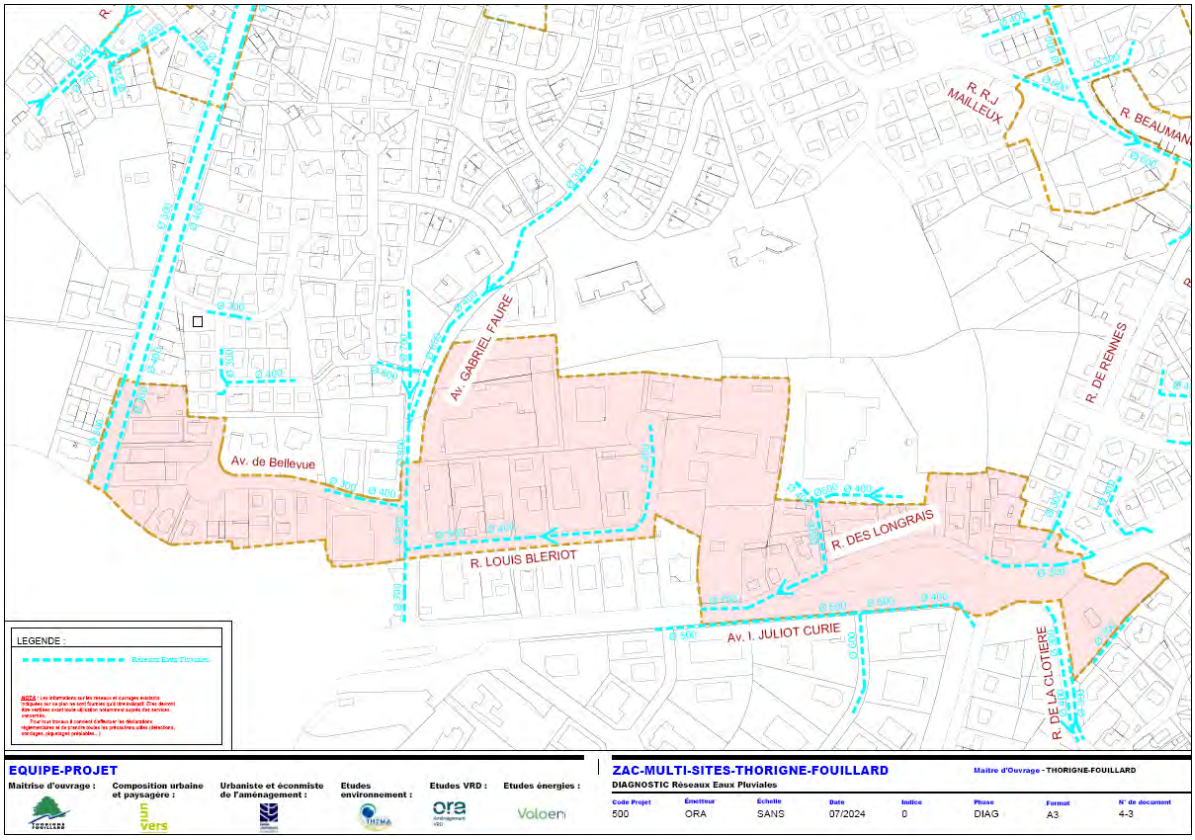
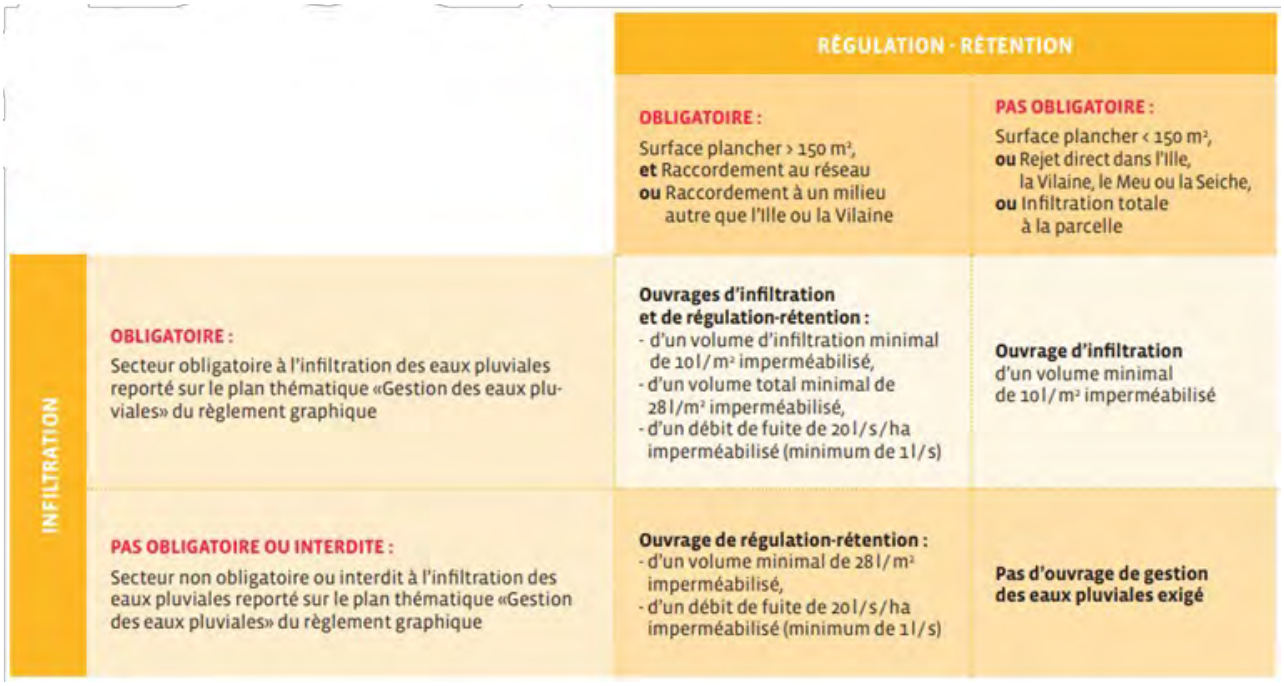


Figure 211 : Réseau de collecte des eaux pluviales sur le secteur Omelais-Nationale

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

Cependant, le PLUi intègre une carte indiquant la capacité d'infiltration des sols. En fonction de la perméabilité des sols, les règles applicables en termes de gestion des eaux pluviales diffèrent.

Quoi qu'il en soit, la mise en place d'un dispositif de régulation/rétention est nécessaire pour les projets de surface de plancher > 150 m² dans le cas d'un rejet d'eaux pluviales en dehors de la parcelle.



		RÉGULATION - RÉTENTION	
		OBLIGATOIRE : Surface plancher > 150 m², **et** Raccordement au réseau **ou** Raccordement à un milieu autre que l'Ille ou la Vilaine	**PAS OBLIGATOIRE :** Surface plancher < 150 m², **ou** Rejet direct dans l'Ille, la Vilaine, le Meu ou la Seiche, **ou** Infiltration totale à la parcelle
INFILTRATION	**OBLIGATOIRE :** Secteur obligatoire à l'infiltration des eaux pluviales reporté sur le plan thématique «Gestion des eaux pluviales» du règlement graphique	**Ouvrages d'infiltration et de régulation-rétention :** - d'un volume d'infiltration minimal de 10 l/m² imperméabilisé, - d'un volume total minimal de 28 l/m² imperméabilisé, - d'un débit de fuite de 20 l/s/ha imperméabilisé (minimum de 1 l/s)	**Ouvrage d'infiltration** d'un volume minimal de 10 l/m² imperméabilisé
	PAS OBLIGATOIRE OU INTERDITE : Secteur non obligatoire ou interdit à l'infiltration des eaux pluviales reporté sur le plan thématique «Gestion des eaux pluviales» du règlement graphique	**Ouvrage de régulation-rétention :** - d'un volume minimal de 28 l/m² imperméabilisé, - d'un débit de fuite de 20 l/s/ha imperméabilisé (minimum de 1 l/s)	**Pas d'ouvrage de gestion des eaux pluviales exigé**

Dans l'attente de l'élaboration du Schéma Directeur des eaux pluviale de Rennes Métropole, le PLUi définit les règles à respecter dans ce domaine.

Les grands principes en sont les suivants :

- L'infiltration des eaux pluviales dans le sol doit être privilégiée pour éviter d'augmenter le débit des cours d'eau de façon trop importante en cas de fortes pluies.
- Pour les projets de construction présentant une surface de plancher supérieure à 150 m², il est nécessaire de maîtriser le rejet des eaux pluviales vers le réseau de façon régulée.
- Dès lors que le projet est situé dans un secteur d'infiltration favorable, il est obligatoire d'infiltrer une partie des eaux de pluie. Cette solution permet de recharger les nappes, de conserver la ressource, de favoriser la végétation et de climatiser la ville.

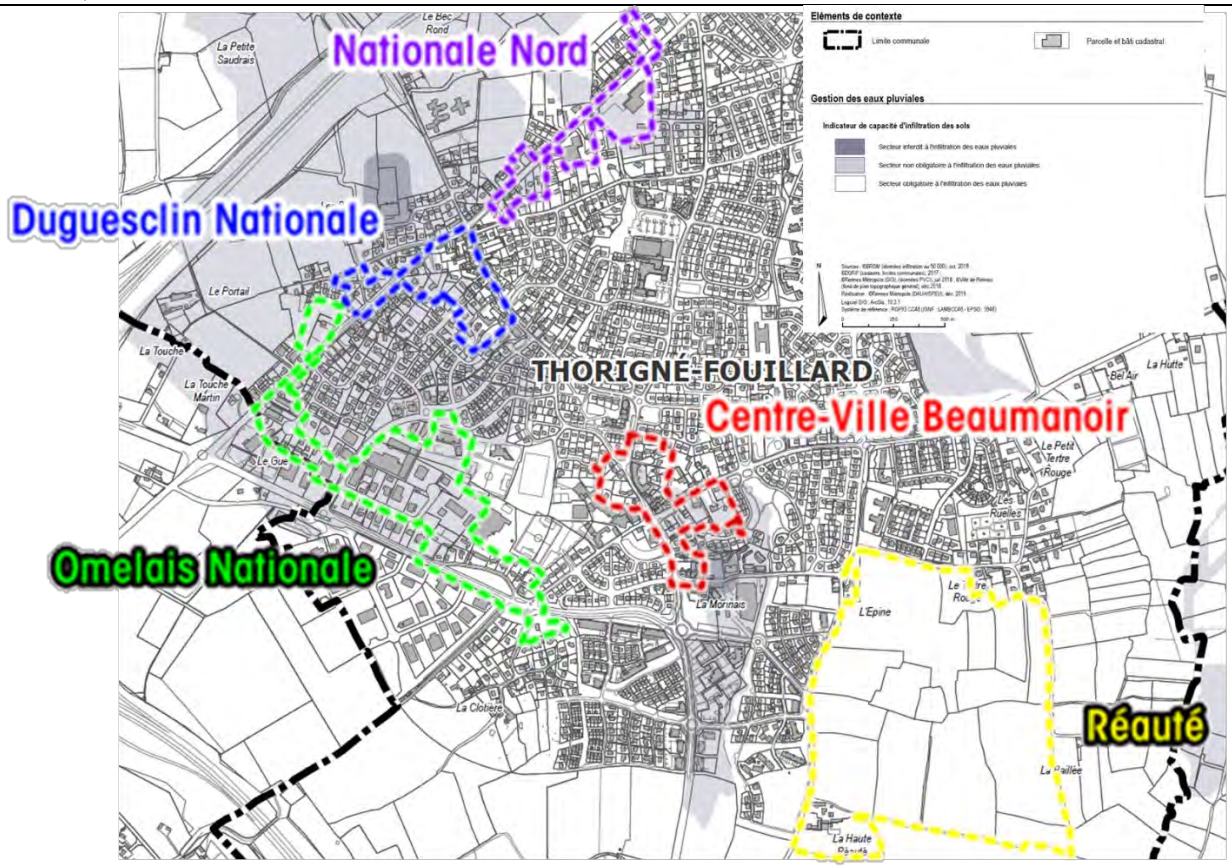


Figure 212 : Zonage pluvial

Concernant la ZAC, sur les secteurs en renouvellement urbain (Nationale Nord, Duguesclin Nationale, Omelais-Nationale et Centre-ville - Beaumanoir), l'infiltration n'est pas obligatoire sur la totalité de leur surface. Au contraire, sur le secteur Réauté, les eaux pluviales devront obligatoirement être infiltrées.

Rennes Métropole n'a pas établi de Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales.

4.10.3 Réseau d'alimentation en eau potable

4.10.3.1 Généralités

Le territoire communal n'abrite aucune prise d'eau de surface et aucun forage destinés à l'alimentation en eau de la population. L'eau potable est produite et distribué par « Collectivité Eau du Bassin Rennais » qui dispose de différentes ressources et d'un réseau interconnecté de distribution.

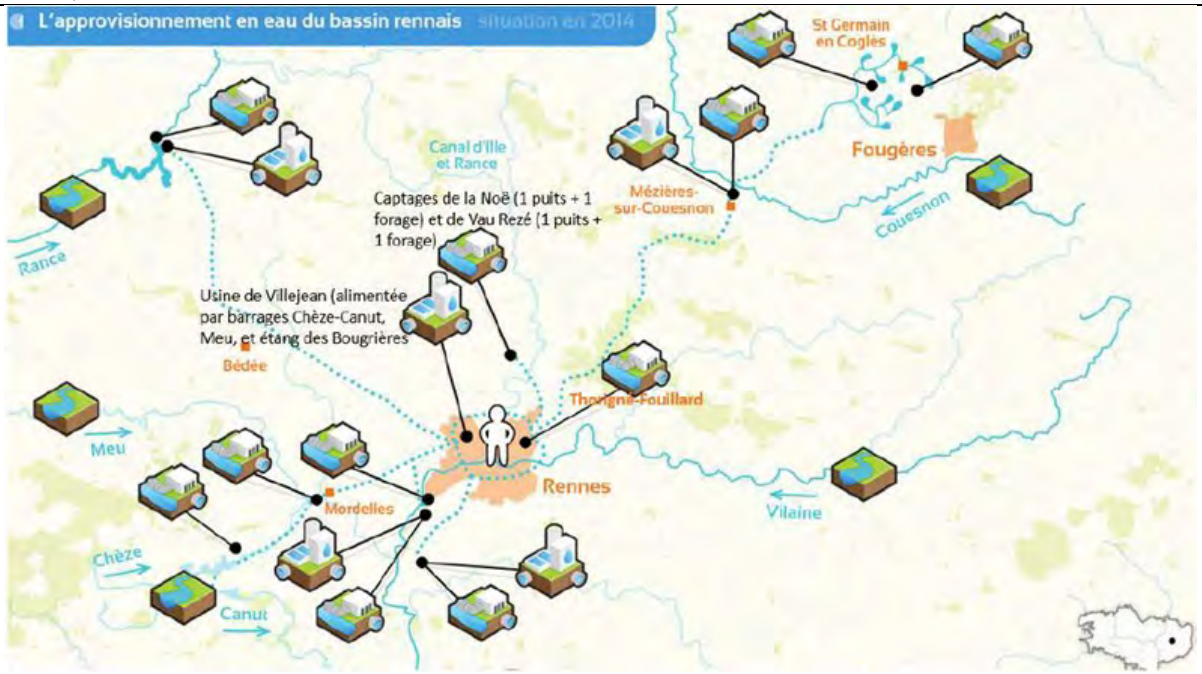


Figure 213 : Unités de production d'eau potable sur le bassin rennais
Source : Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019

Sur Thorigné-Fouillard, l'eau distribuée provient des sites de production de Villejean et de la Noë.

Un ouvrage dont la fonction devra être précisée (puits à usage agricole et/ou collecteur de drains) est situé à l'extrémité sud-est du secteur de La Réauté (point bas) en bordure de la prairie temporaire.

Un puits est présent à proximité directe du secteur de La Réauté, dans une parcelle privative (identifiant BSS Eau : BSS003AZIC). Sa profondeur est de 14,6 m. il n'est pas utilisé par son propriétaire.

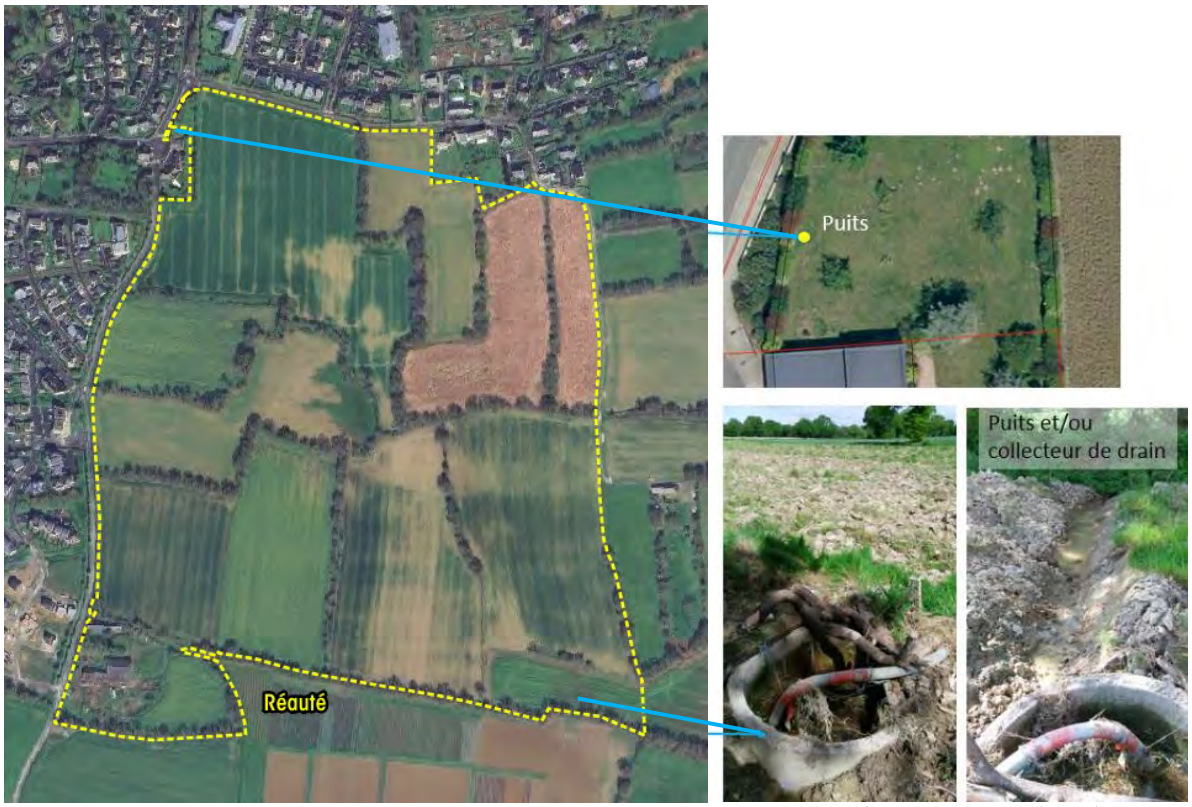


Figure 214 : Ouvrages hydrauliques au sein et à proximité du secteur Réauté
Source : Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019

4.10.3.2 Réseau d'alimentation en eau potable et défense incendie

L'ensemble des secteurs de la ZAC sont déjà raccordés au réseau d'alimentation en eau potable. Le secteur de La Réauté est raccordable facilement dans la mesure où les réseaux sont présents avenue Pierre Galery.

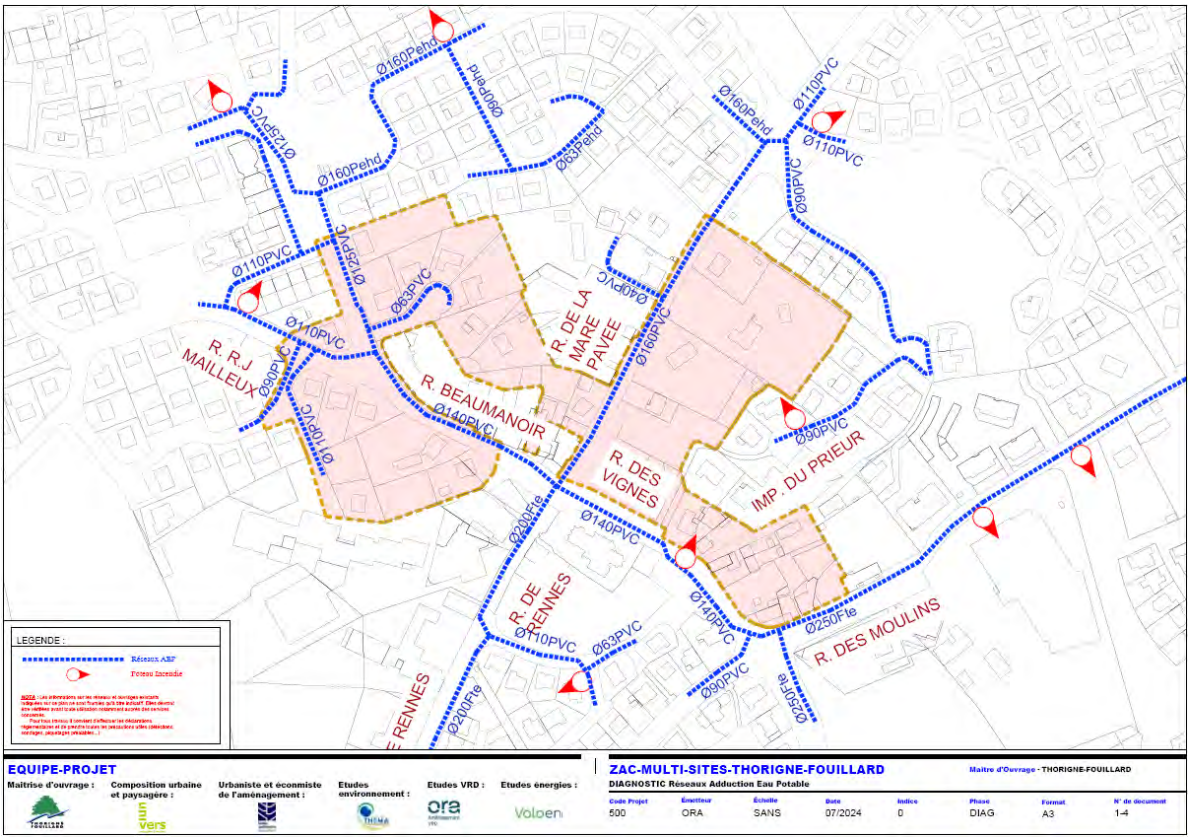


Figure 215 : Réseau d'alimentation eau potable et défense incendie sur le secteur Centre-Ville/Beaumanoir

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

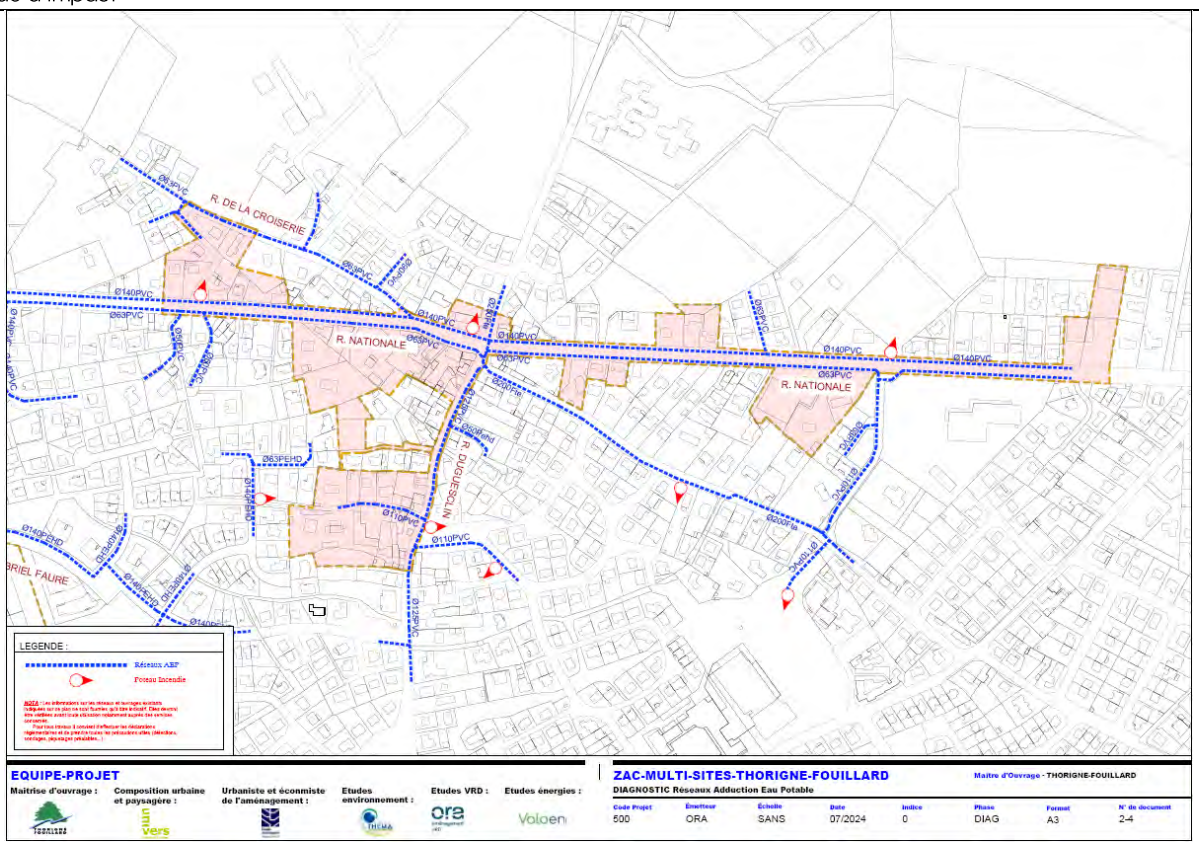


Figure 216 : Réseau d'alimentation eau potable et défense incendie sur le secteur Duguesclin/Nationale
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

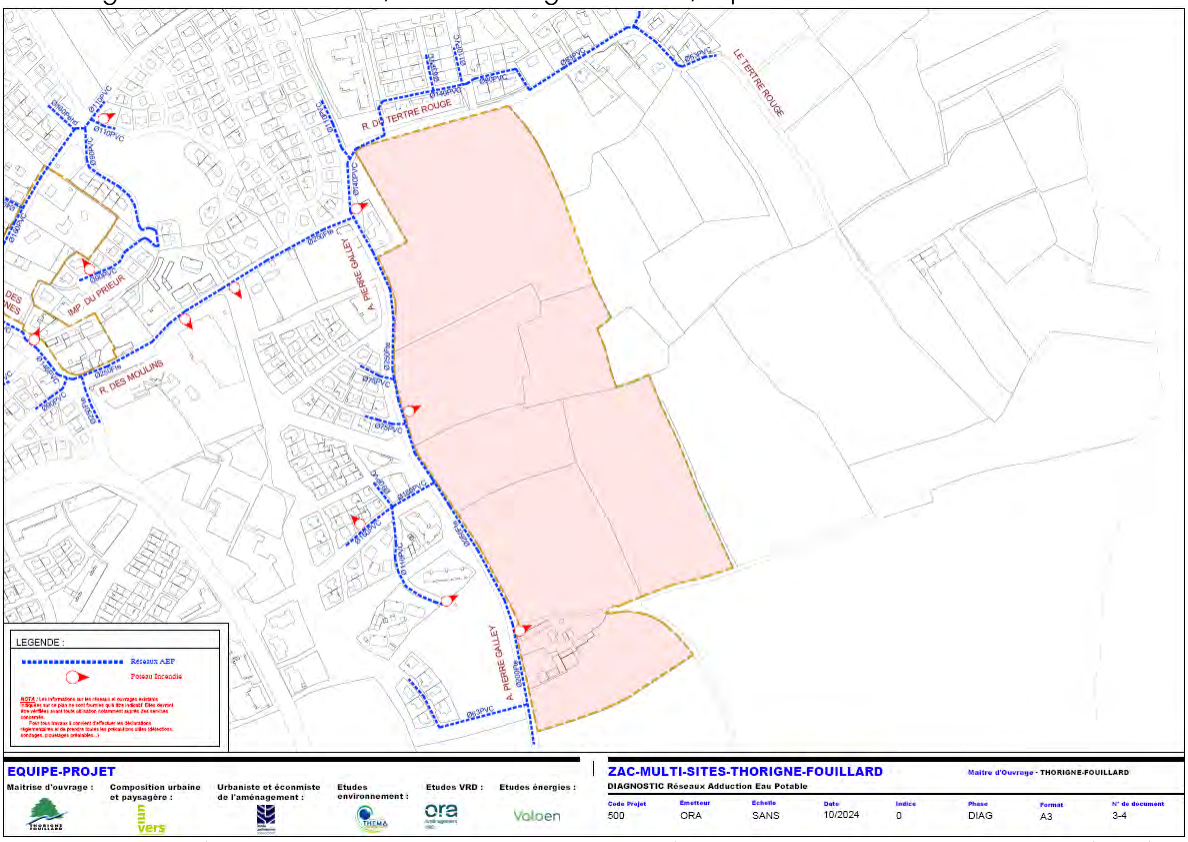


Figure 217 : Réseau d'alimentation eau potable et défense incendie sur le secteur La Réauté
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, décembre 2024

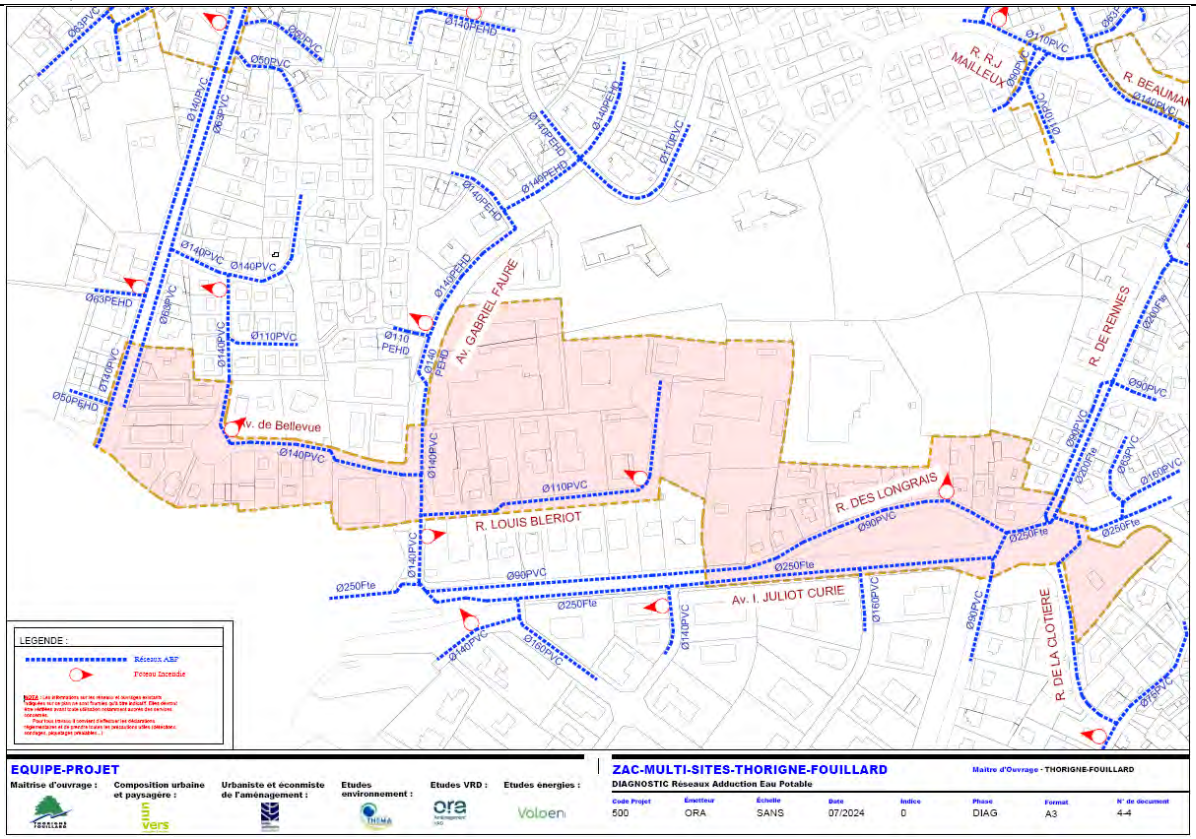


Figure 218 : Réseau d'alimentation eau potable et défense incendie sur le secteur Omelais-Nationale
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

4.10.4 Réseaux divers

4.10.4.1 Réseaux télécoms

L'ensemble des secteurs sont raccordés ou raccordables au réseau télécoms.

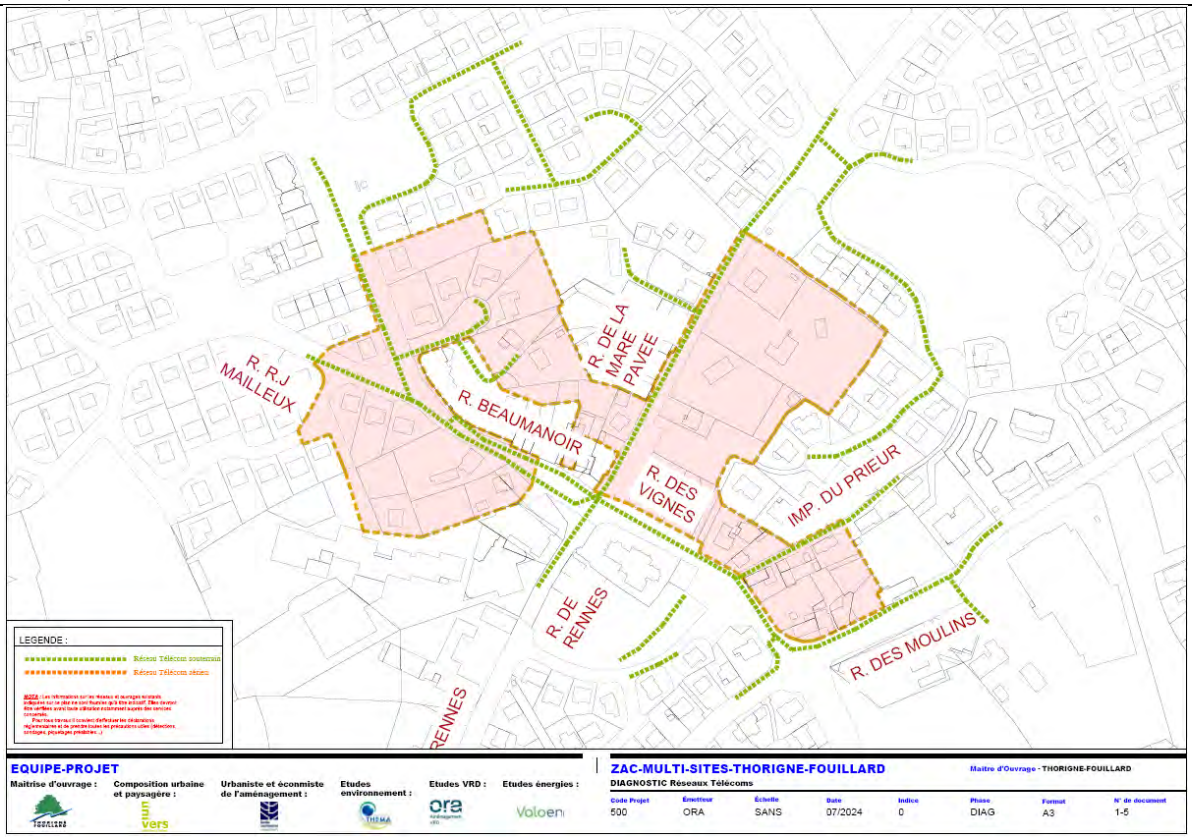


Figure 219 : Desserte du secteur Centre-Ville/Beaumanoir par les réseaux télécoms
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

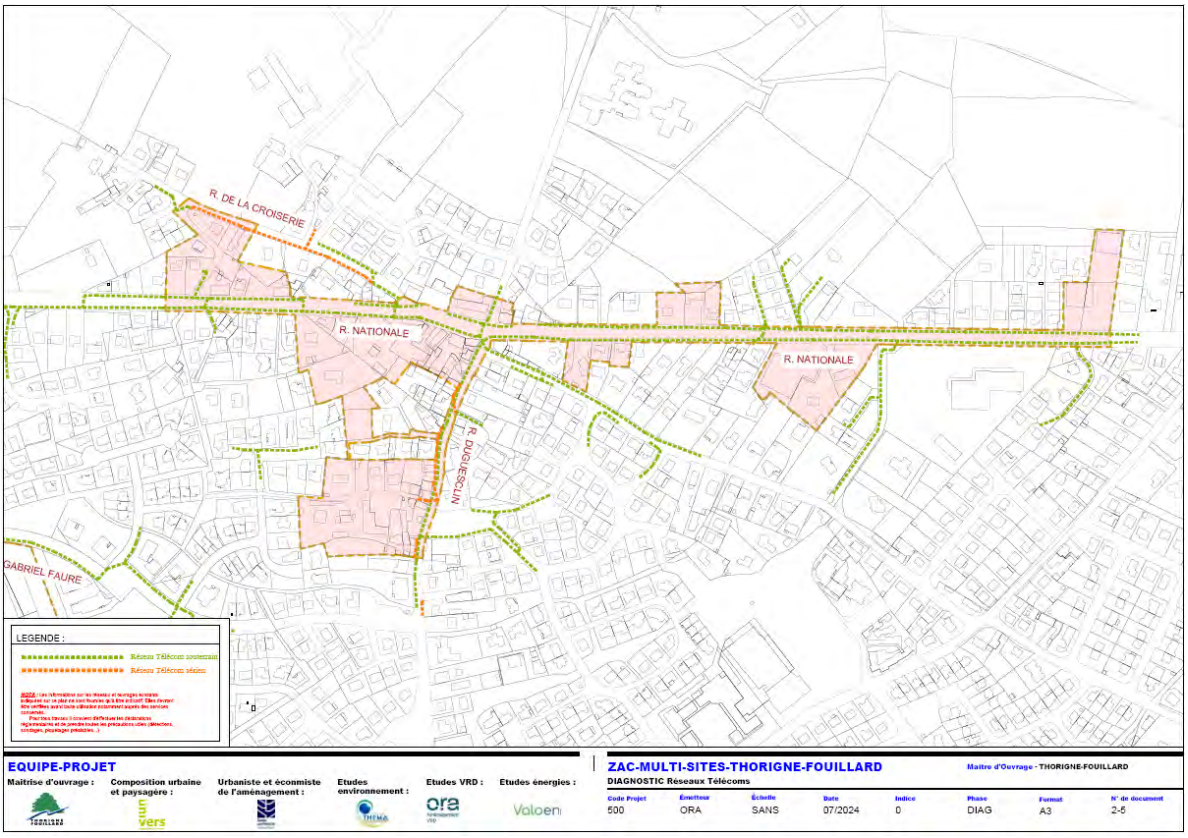


Figure 220 : Desserte du secteur Duguesclin/Nationale par les réseaux télécoms
Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

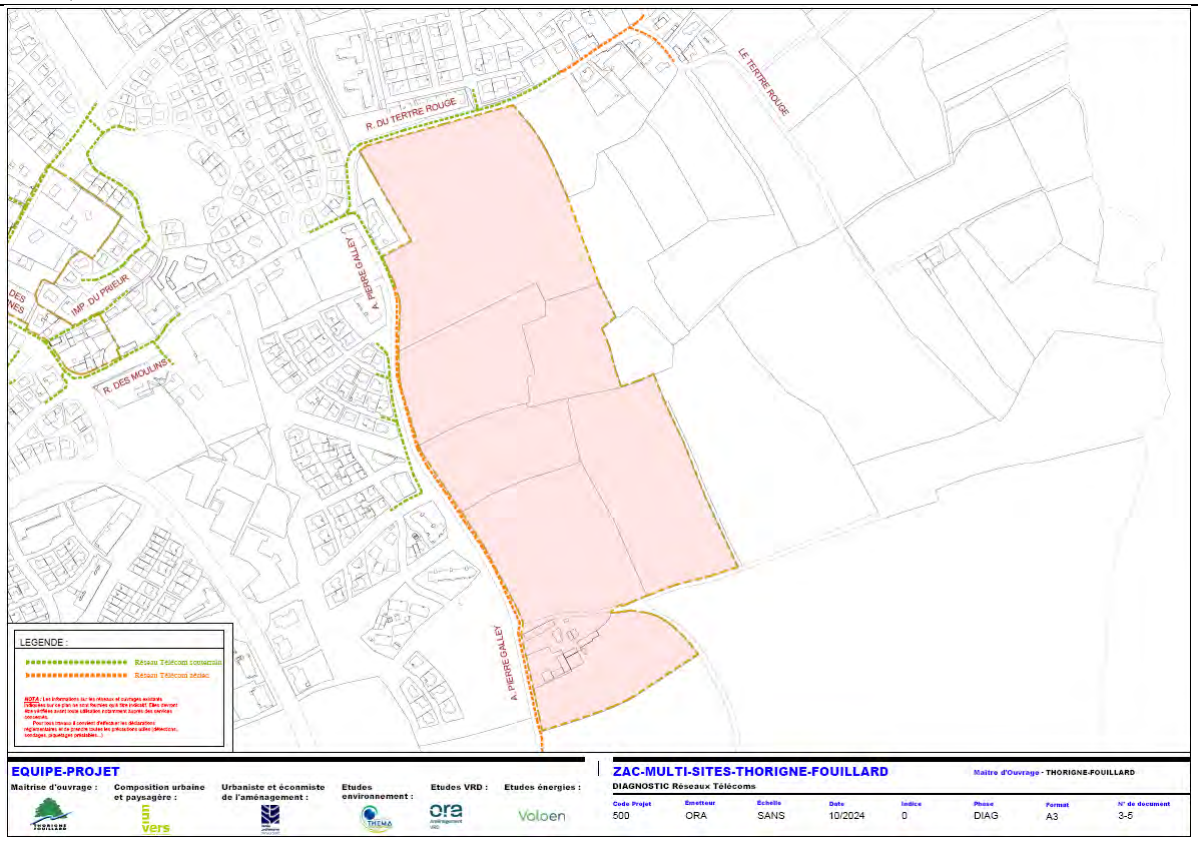


Figure 221 : Desserte du secteur La Réauté par les réseaux télécoms

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, décembre 2024

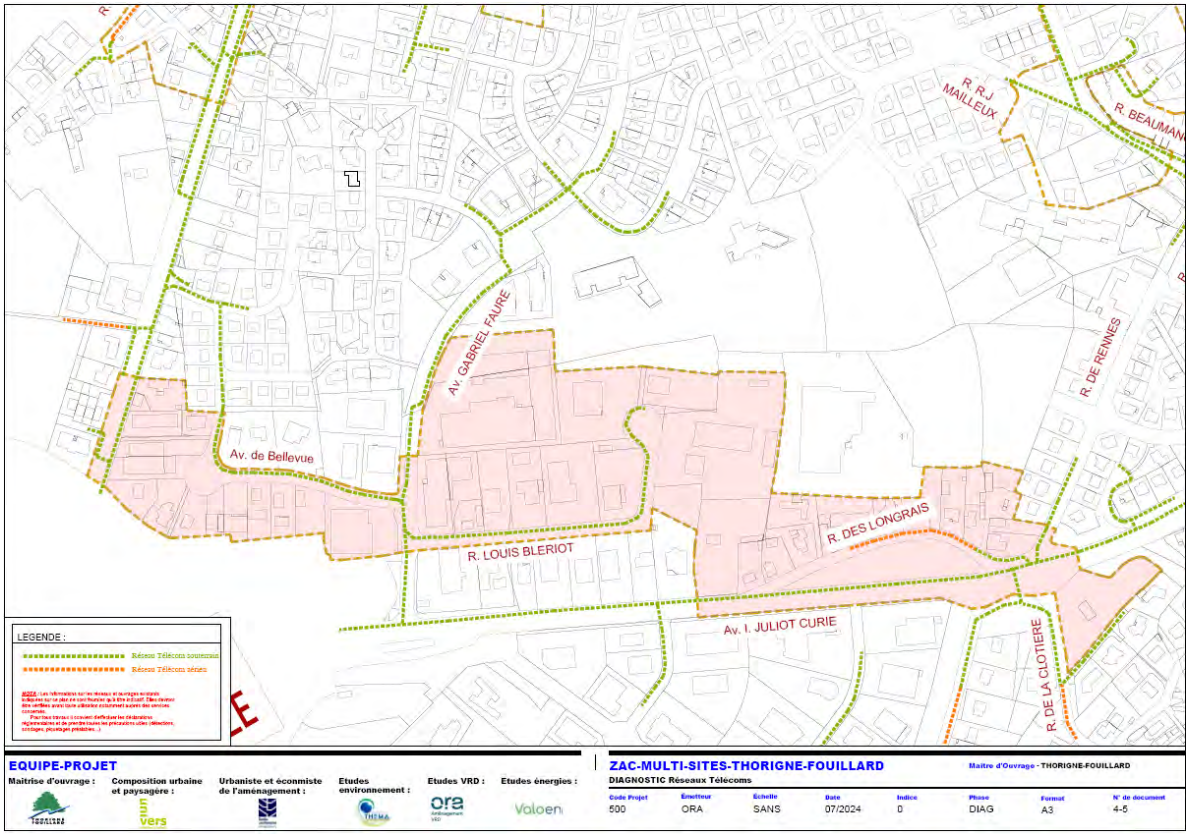


Figure 222 : Desserte du secteur Omelais-Nationale par les réseaux télécoms

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

4.10.4.2 Réseaux électriques

L'ensemble des secteurs sont raccordés ou raccordables au réseau électrique.

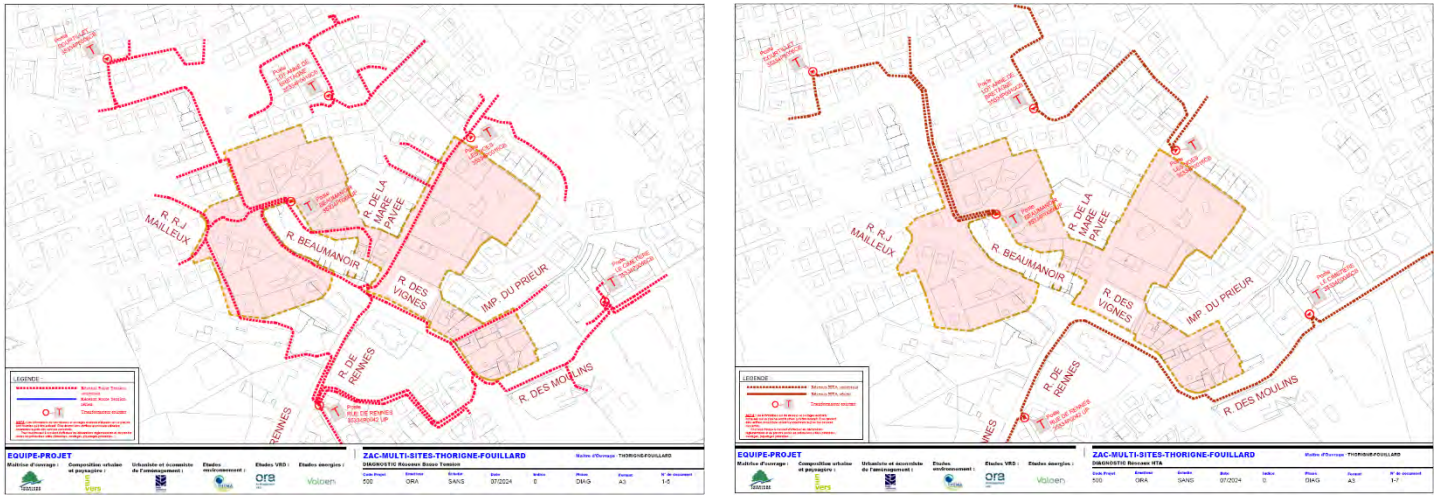


Figure 223 : Desserte du secteur Centre-Ville/Beaumanoir par les réseaux électriques

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

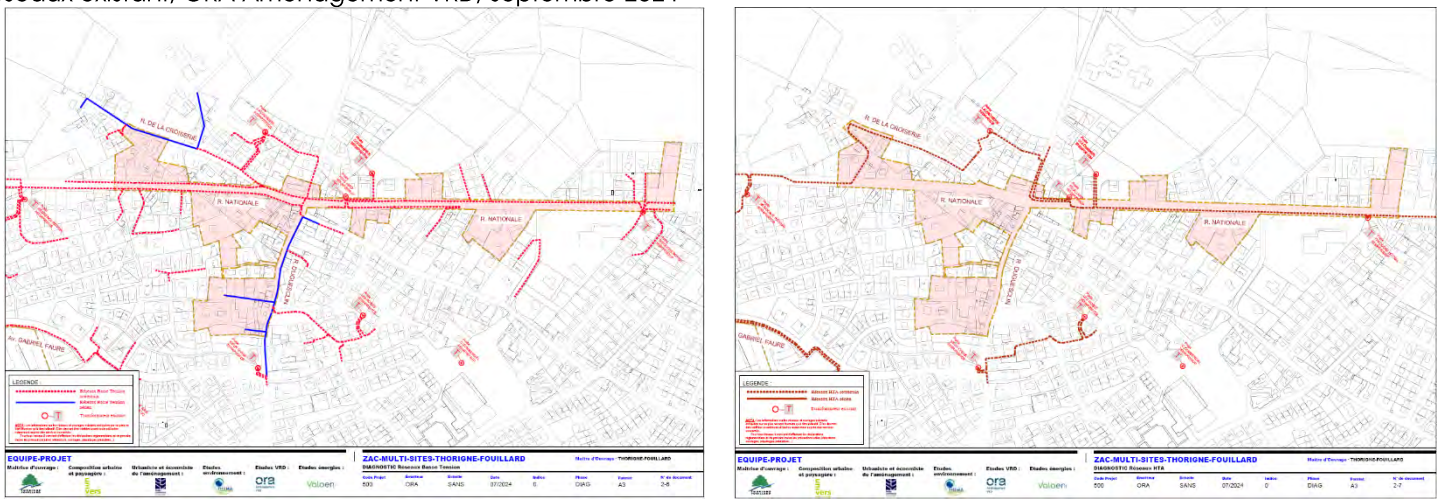


Figure 224 : Desserte du secteur Duguesclin/Nationale par les réseaux électriques

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

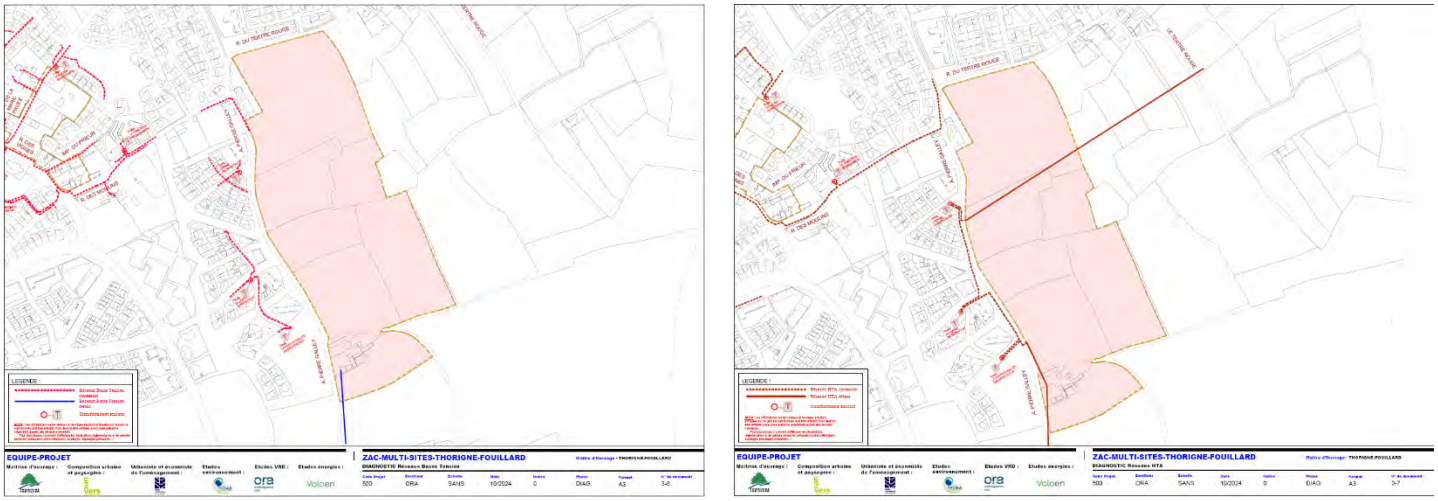


Figure 225 : Desserte du secteur La Réauté par les réseaux électriques

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, décembre 2024

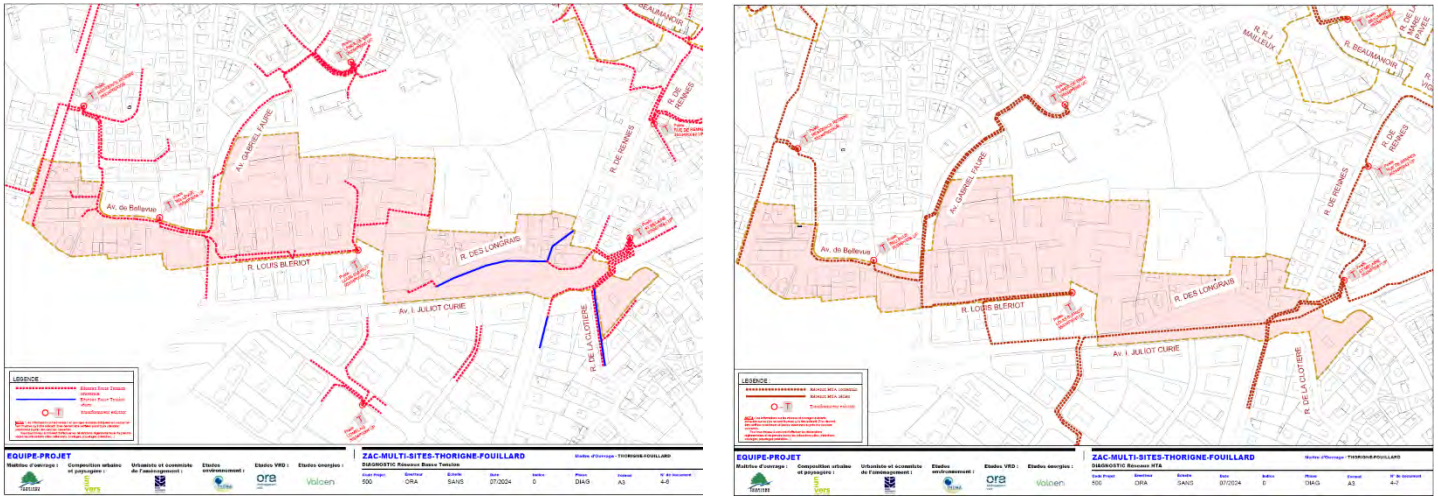


Figure 226 : Desserte du secteur Omelais-Nationale par les réseaux électriques

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

4.10.4.3 Réseaux gaz

L'ensemble des secteurs sont raccordés ou raccordables au réseau gaz.

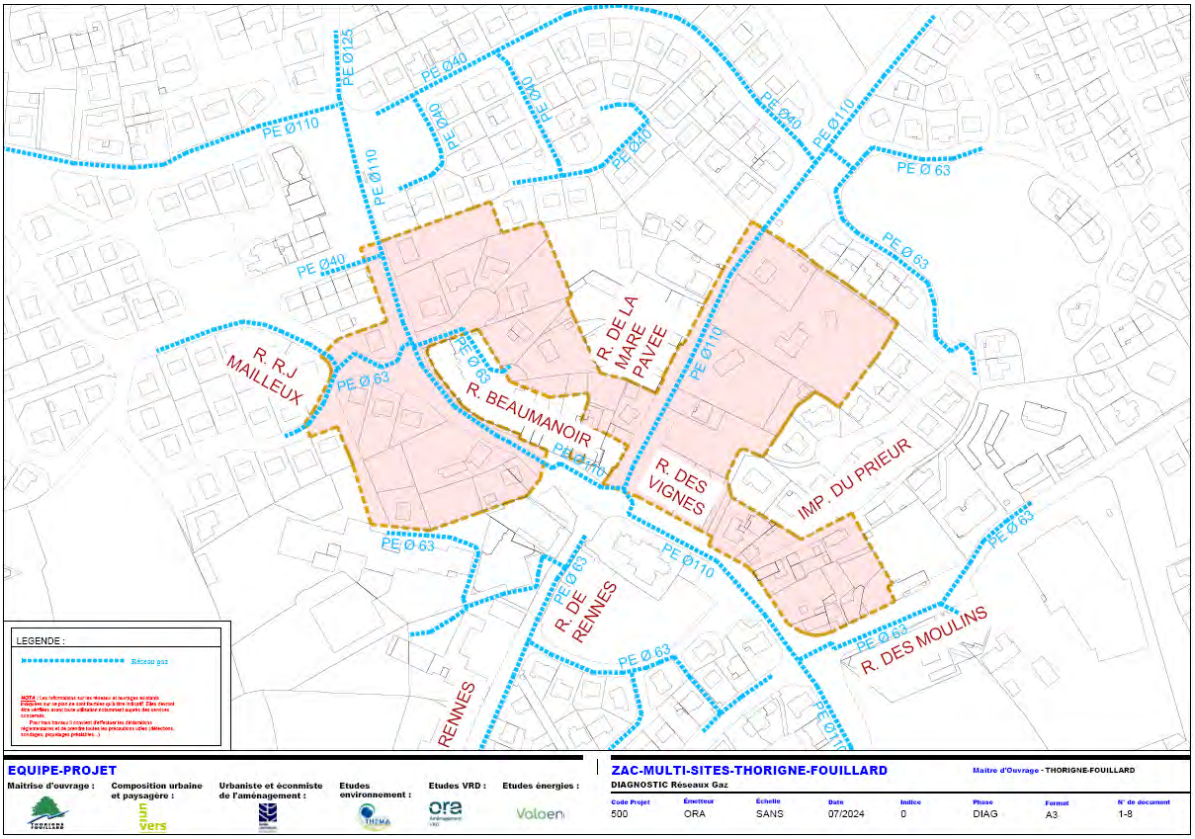


Figure 227 : Desserte du secteur Centre-Ville/Beaumanoir par le réseau gaz

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

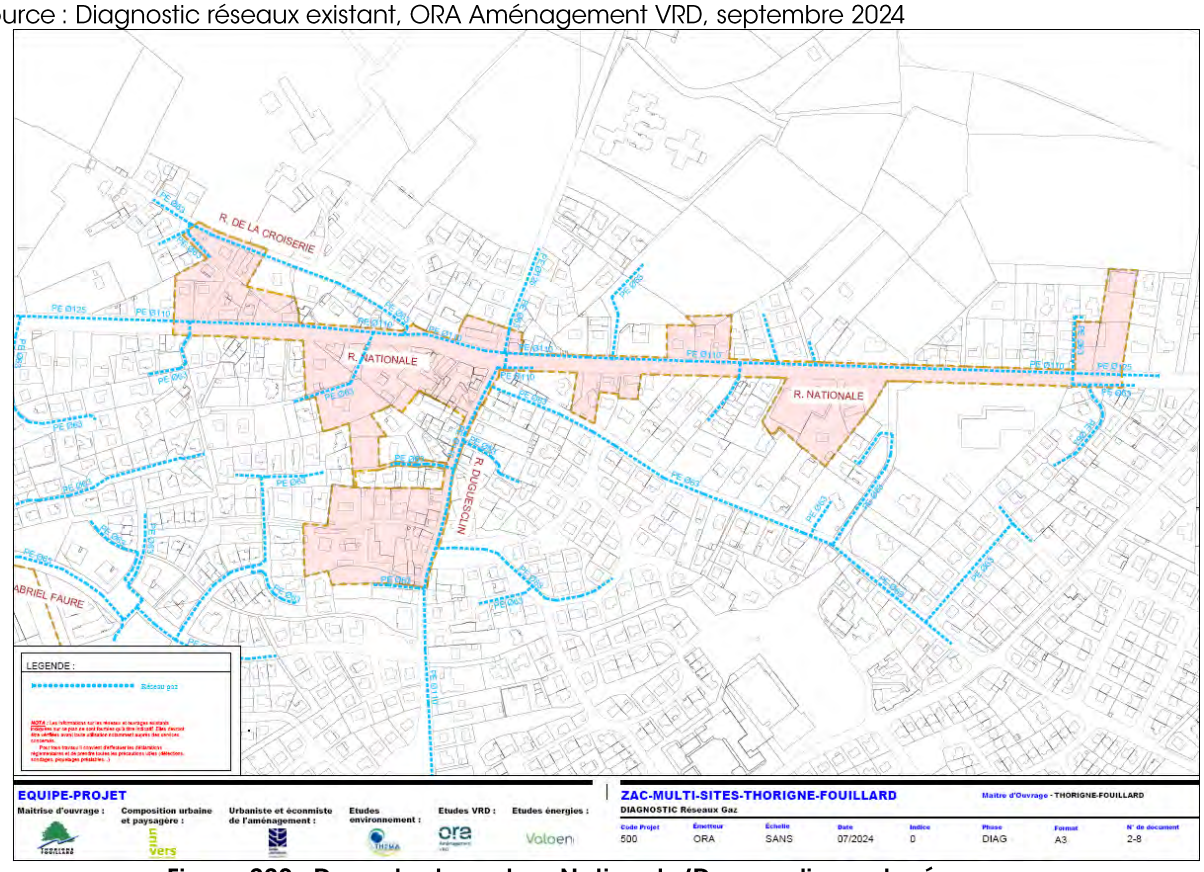


Figure 228 : Desserte du secteur Nationale/Duguesclin par le réseau gaz

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

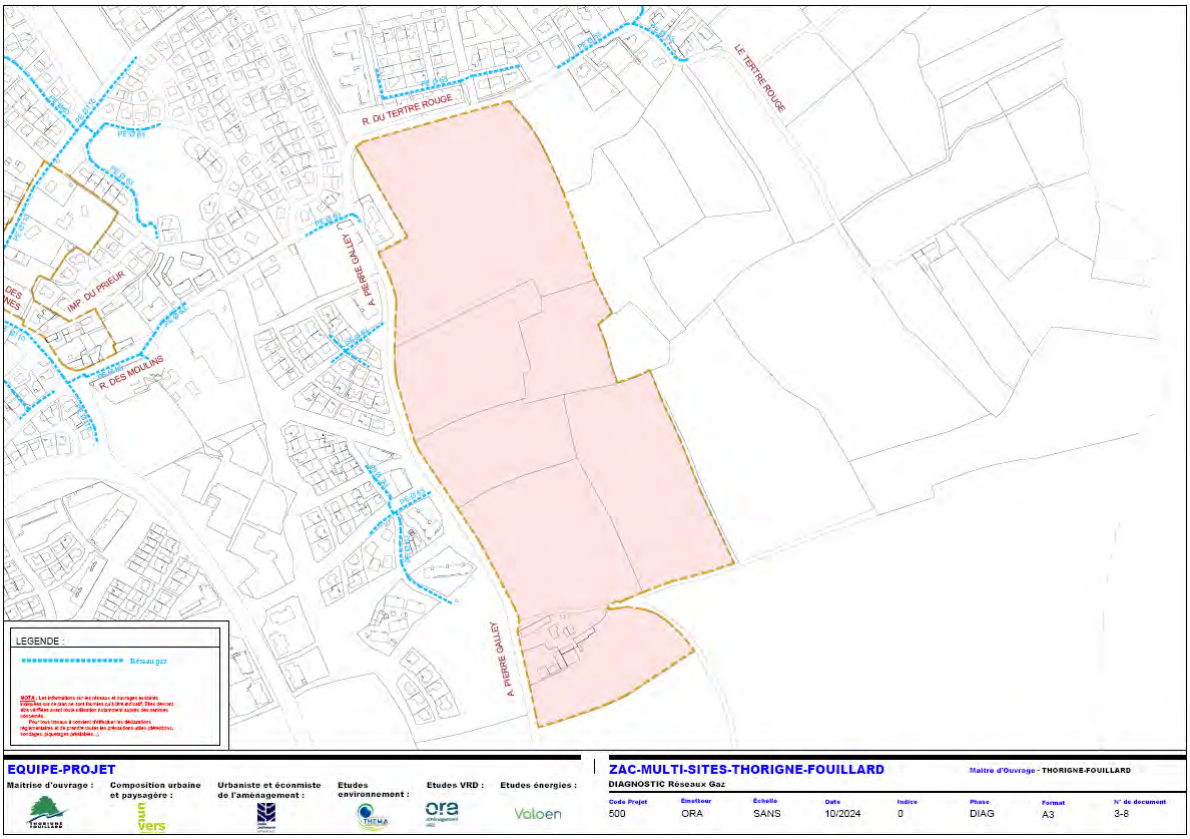


Figure 229 : Desserte du secteur La Réauté par le réseau gaz

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, décembre 2024

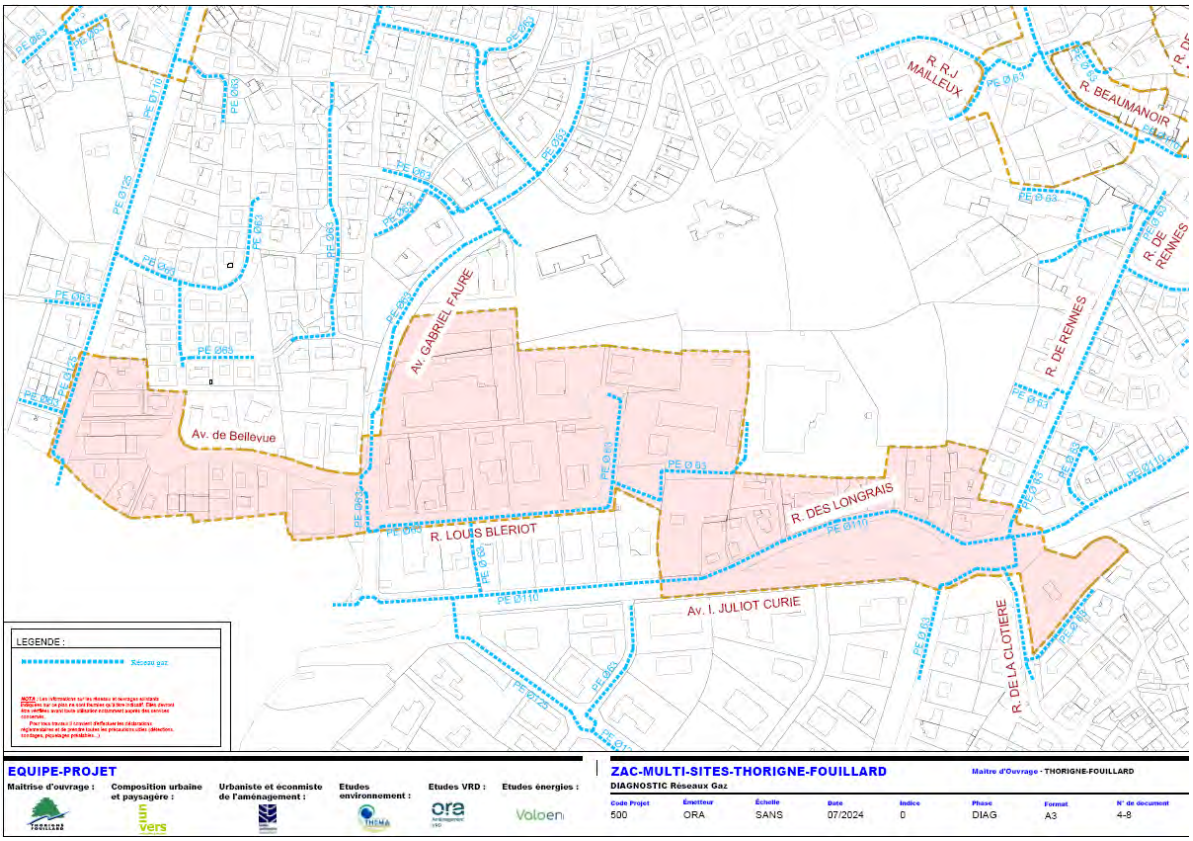


Figure 230 : Desserte du secteur Omelais-Nationale par le réseau gaz

Source : Diagnostic réseaux existant, ORA Aménagement VRD, septembre 2024

4.10.5 Gestion des déchets

La collecte des déchets (bacs gris ordures ménagères, sacs jaunes tri sélectif, containers à verres...) et la gestion des déchèteries sont assurées par Rennes Métropole.

Des points d'apport volontaire, enterrés ou aériens, sont répartis sur l'ensemble de la commune, et des composteurs collectifs sont présents dans certains points de l'agglomération pour compléter la collecte en porte à porte.

Les ordures ménagères sont collectées chaque semaine tandis que les déchets recyclables le sont toutes les 2 semaines.

Les déchets ménagers sont traités par l'unité de valorisation énergétique (UVE) de Villejean à Rennes.

L'énergie récupérée lors de l'incinération est valorisée sous forme d'électricité et de chaleur, cette dernière alimentant par un réseau de chaleur urbain les quartiers de Villejean et Beauregard et le centre hospitalier de Pontchaillou, soit l'équivalent de 20 000 logements.

GESTION DES DÉCHETS

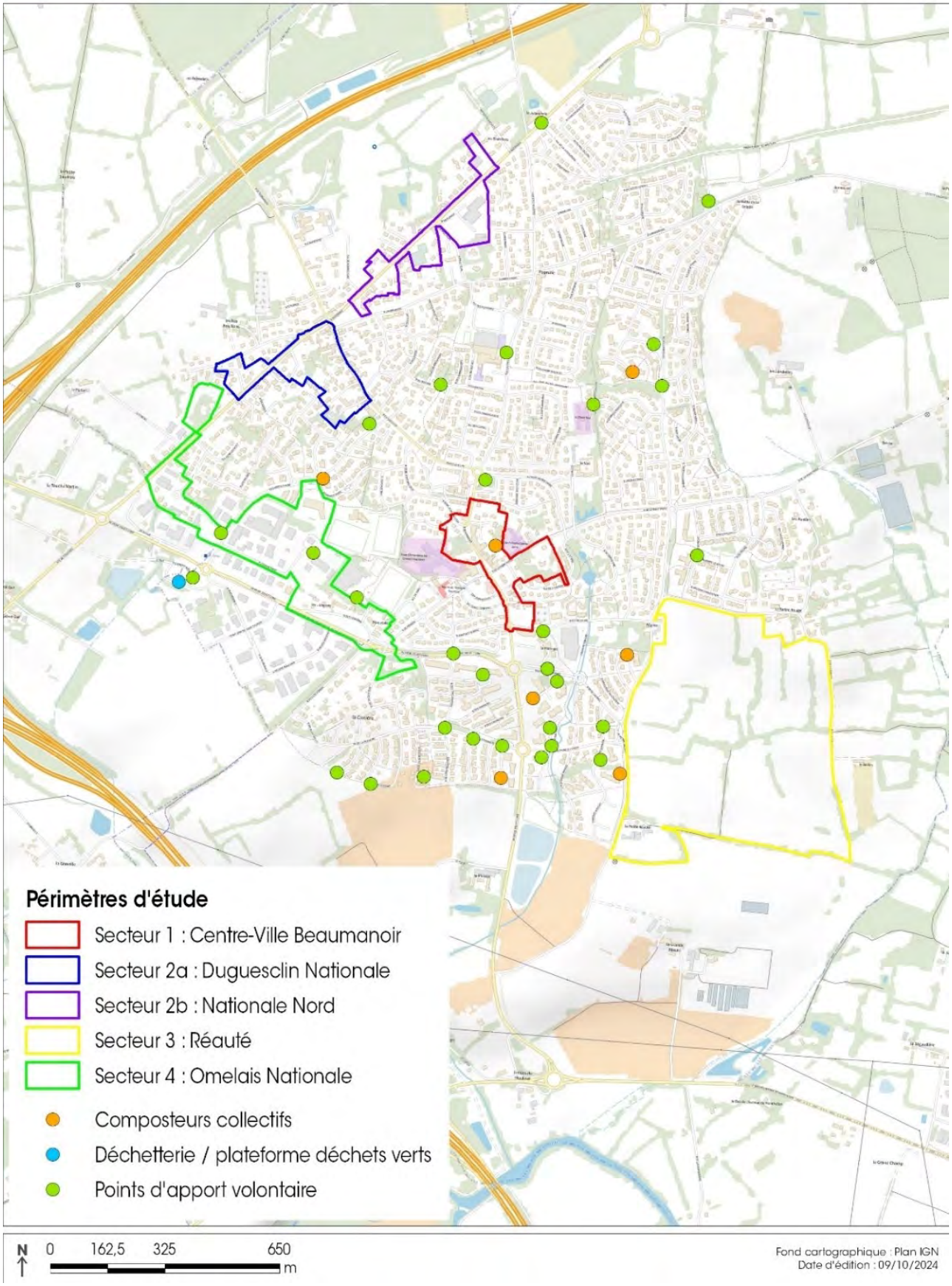


Figure 231 : Gestion des déchets

4.11 Documents d'urbanisme et servitudes

4.11.1 Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) du Pays de Rennes

Institué par la loi Solidarité et Renouvellement Urbains (SRU) du 13 décembre 2000, le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) définit les grandes orientations d'aménagement à l'échelle du Pays de Rennes avec une planification s'étalant sur 15 ans.

Le SCoT du Pays de Rennes a été approuvé le 29 mai 2015.

La stratégie déclinée dans le projet de territoire et notamment son PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durables) exprime la vision partagée des acteurs du territoire pour les 15 ans à venir. Le PADD se décline autour de trois ambitions pour le Pays de Rennes :

- un Pays "Ville Archipel" ; une organisation pertinente du territoire,
- un développement assumé soutenable et sobre,
- un pays attractif et dynamique avec une capitale régionale moteur pour la région Bretagne.

Les ambitions du PADD sont retranscrites et reprises dans le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) et différenciées en considération de l'armature du SCoT.

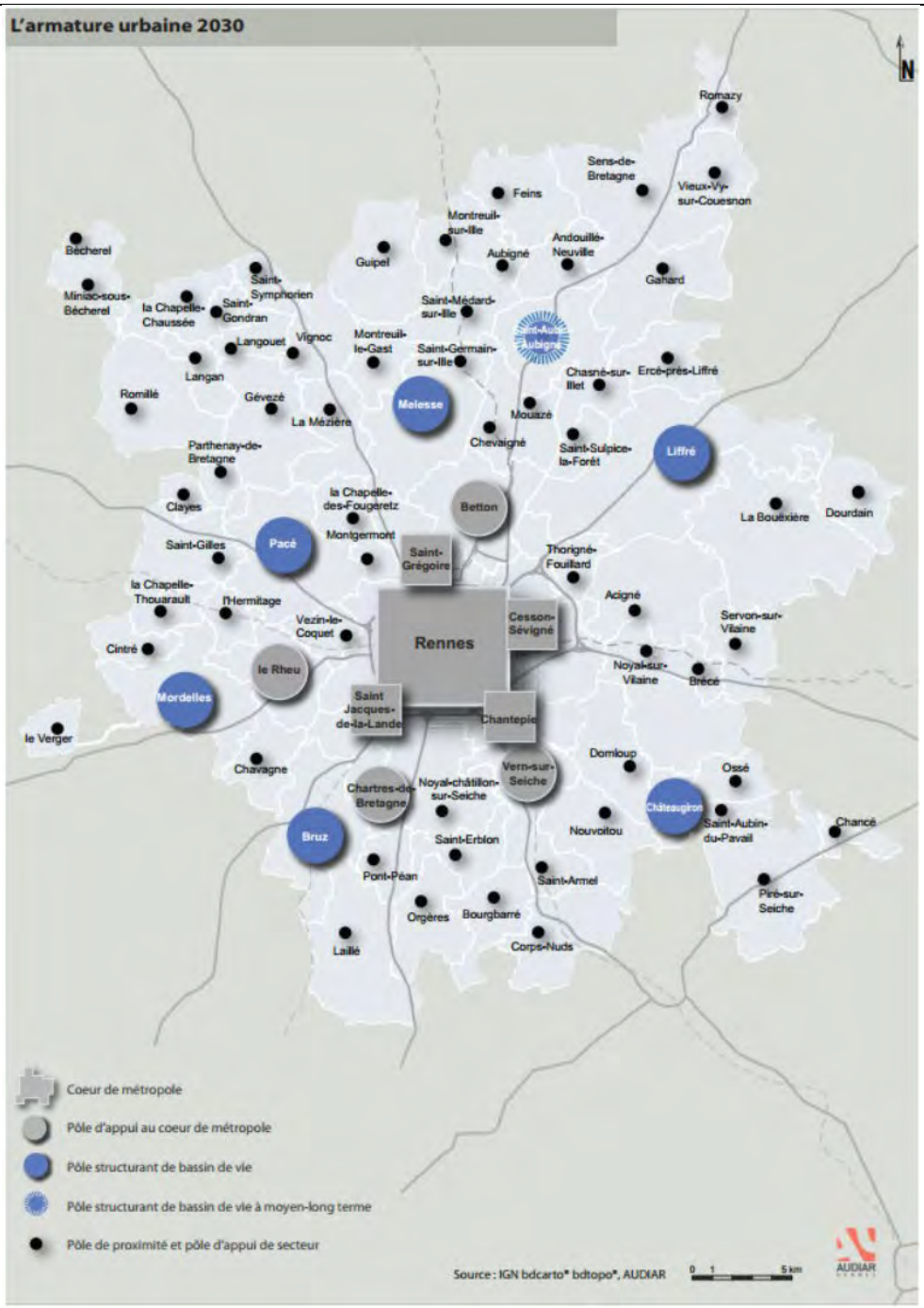
⇨ **Un pays « Ville archipel » : une organisation pertinente du territoire**

- L'organisation de l'armature urbaine

Dans l'armature du SCoT, Thorigné-Fouillard est définie comme un pôle de proximité à l'échelle du Pays. A ce titre, la commune complète le maillage urbain et organise le renforcement des fonctions en complémentarité avec les autres polarités : offre de services et d'emplois, accueil de tous les habitants, offre en transport collectif. Le SCoT permet une croissance démographique permettant de maintenir et développer l'offre de commerces de la commune, ses services et équipements nécessaires aux besoins de ses habitants.



Le projet devra permettre à la fois d'assurer l'effort de construction lié au desserrement des ménages, mais également d'accueillir de nouveaux habitants. De ce fait, la ZAC participera à la croissance de la population de la commune. Le projet devra aussi permettre l'implantation à moyen/long termes de nouveaux équipements publics, pour accompagner ce développement démographique et répondre aux attentes des résidents actuels.



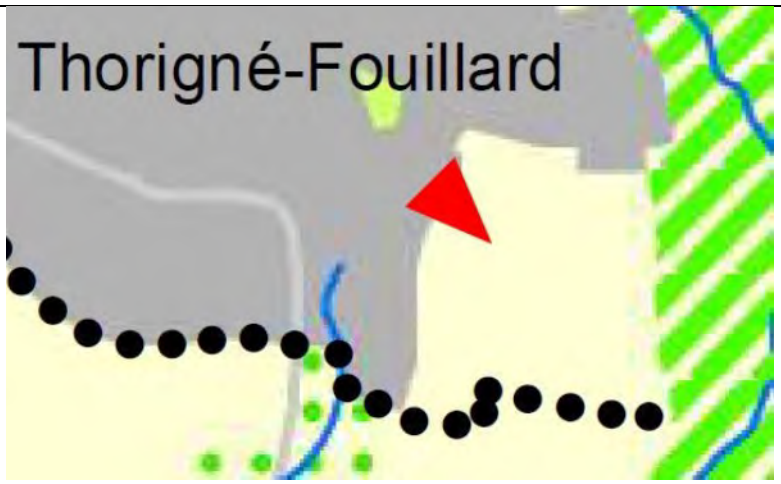
- L'organisation commerciale du territoire

Dans les pôles de proximité, la fonction commerciale de proximité a vocation à être confortée pour une réponse aux besoins de leur population dans les centralités définies dans les PLU.

Dans la centralité de Thorigné-Fouillard, les développements sont libres en lien avec les besoins courants de la population et les besoins occasionnels limités et dans le respect des équilibres entre centralités.

- Les principes paysagers de la ville archipel

La carte ci-dessous du Document d'Orientation et d'Objectifs du SCoT repère une limite paysagère de développement au nord, à l'ouest et au sud de l'espace urbanisé. Cette limite est "infranchissable" par les secteurs d'extension urbaine.



Le projet prévoit une urbanisation en extension urbaine (secteur La Réauté) qui ne franchit pas la limite paysagère figurant au DOO.

⇨ **Un développement assumé, soutenable et sobre**

- La préservation des espaces agronaturels

Afin de donner une lisibilité foncière à moyen terme aux exploitations, les extensions urbaines ne pourront se faire qu'en continuité urbaine et doivent être contenues afin d'éviter une consommation excessive des espaces agricoles et naturels.

Le projet de ZAC multi-sites ne prévoit qu'un seul secteur en extension urbaine, les autres aménagements se faisant en densification urbaine.

- Biodiversité et capital environnemental

Les maîtres d'ouvrage de projets d'aménagement et d'urbanisme devront identifier et protéger, dès la conception de leur projet, toutes les zones humides et cours d'eau. Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée et dans le respect des dispositions des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), à faire disparaître ou à dégrader le fonctionnement de zones humides et cours d'eau, des mesures compensatoires devront être prises.
A l'intérieur de zones urbanisées, la perméabilité écologique doit être recherchée par la préservation, le rétablissement ou la création des continuités naturelles.

Le projet devra intégrer la préservation des zones humides et notamment celles identifiées au niveau de La Réauté et de l'Omelais Nationale.

- Limiter la consommation d'espaces agro-naturels



Les secteurs d'extensions urbaines possibles des communes sont indiqués par des flèches de direction, en cohérence avec les analyses paysagères et environnementales. Les directions qui ne sont pas indiquées ne sont pas susceptibles de recevoir une urbanisation nouvelle.



Le projet de ZAC prévu en partie en extension urbaine est contenu dans le périmètre de la zone à urbaniser définie dans le PLU, qui respecte les prescriptions du SCoT en termes de surface et de localisation pour la commune de Thorigné-Fouillard.
Au regard des objectifs fixés dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durables, et afin d'assurer une urbanisation de qualité et dans un souci d'économie du foncier, l'urbanisation nouvelle devra prendre en compte simultanément deux objectifs qualitatifs : la diversité typologique des formes urbaines et l'utilisation du potentiel de renouvellement urbain.

- L'optimisation des déplacements

Pour les liaisons de périphérie à périphérie, la question ne se résume pas aux seuls transports collectifs comme seule alternative à la voiture telle qu'on la connaît aujourd'hui. Il s'agit avant tout d'ouvrir les territoires à la diversité des services de mobilité. Par exemple, le vélo, le transport à la demande, le co-voiturage disposent d'un potentiel dans les déplacements de courtes distances en centre-ville mais aussi dans les couronnes périurbaines.

A l'échelle des communes, les projets urbains sont conçus de telle sorte que :
- les modes actifs soient favorisés avec la volonté de les rendre les plus attractifs possibles et sûrs pour les déplacements quotidiens, à l'échelle communale ou du quartier, notamment en prévoyant les espaces nécessaires à leur circulation et à leurs stationnements. Ces réseaux relient notamment les secteurs d'habitat, de services, de commerce et les secteurs de loisirs ;
- les réseaux de modes actifs soient connectés les uns aux autres et avec les transports en commun.



La Ville s'est engagée dans le cadre des études préalables de la ZAC à élaborer un schéma directeur "liaisons douces" à l'échelle de l'agglomération visant à favoriser l'utilisation des liaisons existantes et à programmer de nouveaux équipements.

Par ailleurs dans le cadre de la ZAC, une réflexion sera menée sur la sensibilisation aux modes de déplacements alternatifs, en particulier le vélo électrique, auprès des nouveaux habitants.

La priorité sera donnée aux aménagements de voirie permettant de sécuriser la pratique des modes doux. Ainsi, les nouvelles continuités douces des trois secteurs seront reliées aux liaisons existantes, nombreuses sur la commune.

- Vers un territoire « bas carbone »

Les documents locaux d'urbanisme et les opérations de construction/projets d'aménagement veilleront à :
- optimiser le plan masse des opérations pour favoriser une bonne orientation du bâti (intempéries, ensoleillement, utilisation des énergies renouvelables, etc.) ;
- ne pas empêcher l'utilisation de modes constructifs innovants ainsi que de matériaux écologiques et sobres en « énergie grise » sauf dans le cas de justifications patrimoniales ou paysagères ;
- inciter au recyclage des eaux pluviales (solutions collectives et/ou individuelles).



Le projet devra tenir compte de ces prescriptions et favoriser les implantations bioclimatiques et un mode de gestion alternative au « tout tuyau » sur la ZAC.

- La préservation des ressources et la prévention des risques

Dans la conception de leur aménagement, les nouvelles opérations d'aménagement favorisent les techniques qui retiennent et ralentissent le ruissellement de l'eau.

Pour garantir le bon fonctionnement des stations d'épuration, la part des eaux pluviales rejetées dans le réseau doit être la plus réduite possible. À cet effet, dans les nouvelles opérations d'aménagement, la part du sol imperméabilisé doit être limitée et la récupération des eaux de pluie doit être encouragée.

Les secteurs en renouvellement urbain, obligent à une certaine densification. Toutefois, le projet devra prévoir des espaces paysagers importants pour apporter la nature en ville et gérer les eaux pluviales. Cette gestion devra se faire également lors de la réalisation de la ZAC, en végétalisant au maximum les futures constructions et aménagements (toitures et façades végétalisées, stationnement perméable, etc.).
Sur le secteur de La Réauté, nu de toute construction, il est plus facile de gérer les eaux pluviales. Aussi, le projet devra proposer de larges espaces publics à cet effet. La gestion des eaux de pluie pourra également être réalisée au sein des parcelles privées afin de limiter les rejets sur l'espace public.

- Un pays attractif et dynamique avec une capitale régionale, moteur pour la Bretagne

L'organisation en offre de logements

La construction de logements doit en priorité satisfaire aux objectifs suivants :

- accroître et diversifier l'offre de logements pour faciliter la mobilité résidentielle des ménages et pour mieux répondre à des besoins mal couverts, notamment en accroissant et en diversifiant le parc de logements ;
- privilégier la qualité des opérations d'urbanisme, des logements et du cadre de vie ;
- favoriser l'amélioration du parc existant ;
- encourager de nouvelles formes d'habitat en redynamisant les quartiers d'habitat social ;
- développer l'habitat en lien avec les autres politiques de développement, en particulier celle des déplacements et notamment des transports en commun, et celle des bonnes pratiques environnementales.

Par ailleurs, les nouvelles opérations d'aménagement et de construction garantissent une part de production de logements adaptés aux personnes âgées, handicapées ou à mobilité réduite, couplée à certains critères de proximité aux services et commerces, d'accessibilité et de desserte en transports en commun.

Le projet devra tenir compte d'une diversité des typologies. Les formes urbaines devront ainsi être diversifiées (maisons individuelles, maisons groupées, collectifs) et les tailles de logements devront être adaptées pour répondre aux besoins de l'ensemble du parcours résidentiel des ménages et des habitants. La taille des lots libres devra varier afin d'offrir un large choix, aux futurs acquéreurs, en fonction de leur possibilité d'investissement.

Pour créer une mixité sociale, la ZAC devra proposer une offre de logements favorisant la mixité sociale et la fluidité des parcours résidentiels.

4.11.2 Plan Local de l'Habitat (PLH)

Le PLH, approuvé le 22 décembre 2023, est relié à l'armature du SCOT et intègre pour les pôles de proximité, une strate intermédiaire :

- Pôle de proximité SRU
- Pôle de proximité non SRU

Thorigné-Fouillard est classé pôle de proximité SRU permettant de différencier les objectifs de production de logements pour les pôles de proximité.

Ce qui évolue pour la commune dans ce nouveau PLH, c'est un rééquilibrage de la production de logement au regard de la proximité de la commune par rapport au cœur de métropole, à son niveau de desserte et à son niveau d'équipement. Thorigné-Fouillard conserve son statut de pôle de proximité dans le SCoT mais les objectifs de densité et de mixité évoluent :

- 35 logts/ha en extension
- 41 logts/ha en renouvellement urbain

Communes Pôles de proximité SRU – Thorigné-Fouillard

Données générales			
	2014	2020	Évolution moyenne annuelle
Population municipale	8 012	8 584	+ 1.2 %
	2013	2019	Évolution 2013-2019
Taille moyenne des ménages	2.53	2.37	- 6.4 %
Indice de jeunesse	1.42	1.15	- 19.2 %
	2015	2022	Taux de croissance moyen /an
Évolution des résidences principales *(base Taxe d'habitation)*	3 251	3 558	+ 1.3 %
Logement social (PLUS-PLAI)	425	520	+ 2.9 %
Part du logement social PLUS-PLAI dans les résidences principales	13.1 %	14.6 %	-

(Sources : Recensements Insee_Taxe d'habitation_Imhoweb_Traitements Audiar)

Données habitat

Livraisons de logements sur la période 2015-2022 *(Sources : AGAPEO, SITADEL consolidé AUDIAR)*

Objectifs contractualisés sur la période du PLH 2015-2022 : 720

Logements livrés sur la période 2015-2022 : 623

- *Dont logements locatifs aidés : 15 %*

Profil de la commune

- **Zone B1**
- **Zone 3**
- **Densité minimum du PLH en extension urbaine :** 35 logements /ha
- **Densité minimum du PLH en renouvellement urbain :** 41 logements /ha

Objectif de production pour le PLH 2023-2028

Production globale : 552

Production annuelle moyenne : 92

Déclinaison programmatique pour les futures opérations conventionnées

Locatif social	**25 %**	PLUS – PLAI
Accession sociale	**15 %**	BRS
Produits encadrés	**20 %**	Produits locatifs encadrés Produits d'accession encadrés
Produits libres	**40 %**	Promotion immobilière Lots libres

4.11.3 Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole

Le PLUi en vigueur sur le territoire de Rennes Métropole et par extension sur celui de Thorigné-Fouillard, a été approuvé le 19 décembre 2019 après une procédure d'élaboration lancée le 09 juillet 2015 qui poursuivait les orientations/ambitions suivantes :

- une métropole entreprenante et innovante face aux mutations économiques pour favoriser la création d'emplois et d'activités durables, et qui développe des soutiens,
- une métropole accueillante et solidaire qui assure la cohésion et la mixité sociale et vise à garantir le bien vivre ensemble dans un contexte de croissance démographique et de précarisation,

- une métropole écoresponsable et exemplaire pour conforter la qualité de vie en renforçant la cohérence et engager le territoire dans la transition énergétique et écologique,
- une métropole capitale régionale, attractive et entraînante pour renforcer le rayonnement et les coopérations et conforter l'attractivité du territoire breton.

Cette procédure a amené à l'élaboration d'un projet de Ville retranscrit en Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) et en pièces réglementaires, un règlement écrit et graphique, ainsi que des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP).

Le PLUi fait actuellement l'objet d'une modification (n°2) dont l'enquête publique est en cours (du 17/12/2024 au 22/01/2025).

4.11.3.1 Plan d'Aménagement et de Développement Durable

Le PADD fixe plusieurs orientations liées au renouvellement urbain mais également aux extensions urbaines ou encore à la mixité des usages (habitat, commerces, services, équipements) :

- Renforcer la dynamique métropolitaine au bénéfice de son territoire et de la Bretagne
  - Une métropole attractive et entrainante au bénéfice de tous
  - Une métropole entreprenante et innovante, au service de l'emploi
  - Une métropole accueillante et solidaire au bénéfice de modes de vie variés

Le projet devra proposer une gamme de logements diversifiée tout en participant à l'effort de production de logement et une offre de services répondant à leurs besoins tout en favorisant une optimisation du foncier et une mixité fonctionnelle.

- Mettre en place une armature urbaine conciliant attractivité, proximité et sobriété
  - Une armature urbaine, aux trajectoires multiples, pour structurer le développement et l'aménagement de la métropole en lien avec les sites stratégiques d'aménagement
  - Une offre de mobilité variée et performante, au service de tous
  - Des villes compactes/intenses pour favoriser la proximité, la mixité et la sobriété

Le projet devra participer à l'intensification urbaine du territoire qui doit permettre de limiter l'étalement urbain et ainsi préserver les espaces agricoles et naturels. Il devra également participer au renforcement de l'usage des modes de déplacements doux en s'appuyant sur les projets mobilités en cours à l'échelle de l'agglomération rennaise. Enfin le projet devra tenir compte le milieu naturel pour, à la fois se prémunir des risques naturels et proposer des espaces publics qualitatifs propices à une bonne qualité de vie.

- Inscrire la métropole dans une dynamique de transition
  - Valoriser l'armature agronaturelle pour structurer le développement du territoire
  - Construire une « métropole du bien-être » au service de ses habitants intégrant la santé et la gestion des risques dans les projets, et limitant les nuisances
  - Engager le territoire dans une dynamique de transition pour relever les défis énergétiques et du changement climatique

Le projet devra tenir compte du milieu naturel et préserver leurs fonctionnalités. Il devra prévoir une certaine perméabilité entre la ville et la nature en créant des espaces de convivialité et de rencontre. Une certaine mixité sociale et générationnelle sera recherchée.
La sobriété énergétique est un aspect important que le projet devra intégrer. L'objectif étant d'améliorer les conditions de vie des populations tout en restant peu énergivore. La maîtrise des risques et des nuisances est également un point majeur.

4.11.3.2 Règlement graphique et écrit

Comme le montre la carte suivante, les secteurs de la ZAC se situent en majorité en zone U.

⇨ **Centre-Ville - Beaumanoir**

Le secteur Centre-Ville - Beaumanoir est principalement situé en zone UO1. La partie nord-est est en zone UE2c(d).
Le périmètre du secteur intercepte la zone UC2 et UG2b à certains endroits mais il s'agit des voiries.

Zonage	
UO1	Logements et activités ne générant pas de risques ou de nuisances sont autorisés.
UE2c(d)	Lotissements pavillonnaires et opérations d'habitat groupé L'implantation sur voie suit l'ordonnancement existant ou à créer ou la façade avant des constructions voisines et seules les annexes sont autorisées à l'arrière
UC2	Concerne uniquement la voirie
UG2b	Concerne uniquement la voirie

Prescriptions surfaciques et linéaires

Cinq édifices bâtis « 1 étoile » prennent place au sein du secteur.

Pour les édifices intéressants, témoins de l'histoire locale repérés au règlement graphique « un étoile » : ★

- La conservation des éléments de qualité patrimoniale est recommandée ;
- Si le bâtiment est démoli partiellement ou totalement, un nouveau projet de construction devra présenter une qualité architecturale avérée ou participera à une composition urbaine d'ensemble. Le réemploi de matériaux ou la conservation d'éléments de décor et/ou autres éléments permettant la mémoire du lieu pourront être imposés.

Tous les travaux exécutés sur un édifice repéré au titre du patrimoine bâti doivent utiliser les techniques de mise en œuvre traditionnelle et des matériaux qui permettent le maintien et la mise en valeur des caractéristiques qui constituent son intérêt culturel, historique ou architectural. Les travaux doivent s'inscrire dans un objectif de réhabilitation du bâti et garantir la non dénaturation des édifices patrimoniaux par une restauration de qualité et en cohérence avec les caractéristiques architecturales du bâti ancien.

L'ensemble de la partie est du secteur est considéré comme « Centralités ». Dans les périmètres de centralités, des dispositions spécifiques relatives à la destination des constructions, à la hauteur des rez-de-chaussée et au stationnement automobile sont prévues au règlement.

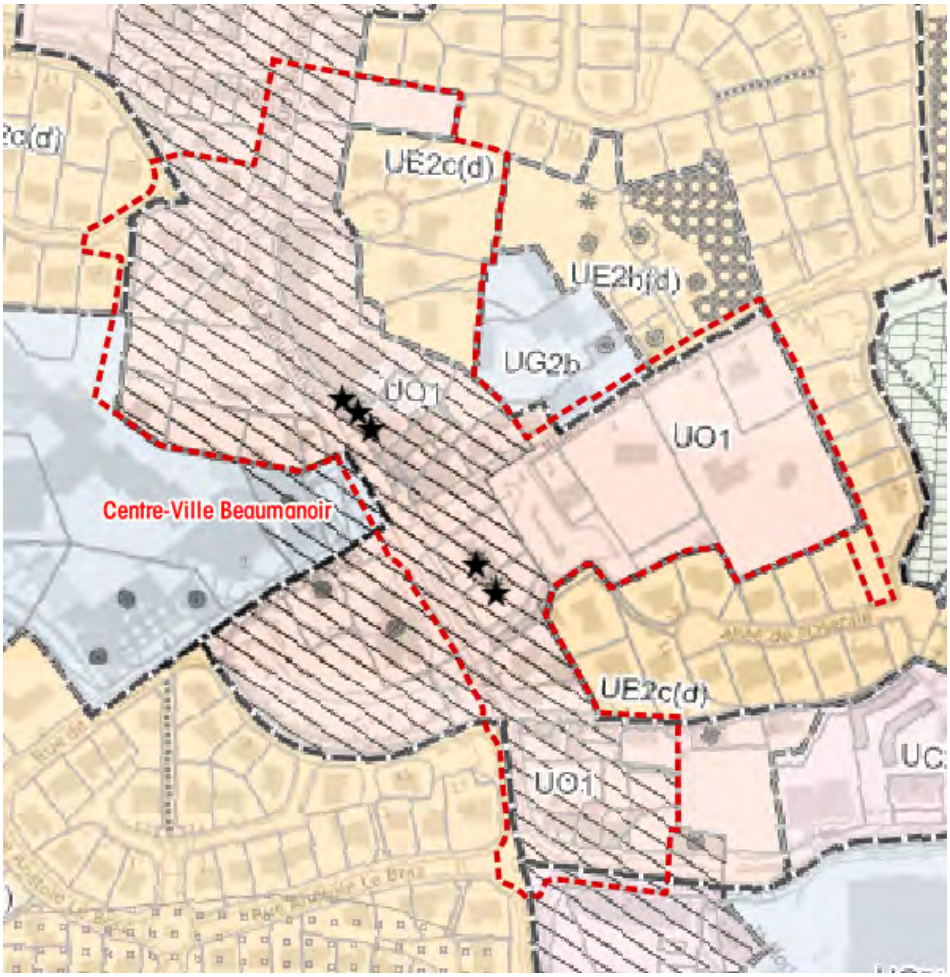


Figure 232 : Positionnement du secteur Centre-ville - Beaumanoir vis à vis du zonage réglementaire du PLUi

⇨ **Nationale Duguesclin**

Le secteur Nationale Duguesclin est en grande partie en zone UO1 et en toute petite partie (à l'ouest) sur la zone UE3. Elle est aussi concernée par la zone UA1c et UE2b mais celles-ci concernent la route qui n'a pas vocation à être bâtie.

Zonage	
UO1	Logements et activités ne générant pas de risques ou de nuisances sont autorisés
UE3(d)	Maisons isolées le plus souvent sur de grandes parcelles offrant des possibilités de division parcellaire.
UE2b(d)	Lotissements pavillonnaires et opérations d'habitat groupé L'implantation sur voie suit l'ordonnancement existant ou à créer ou la façade avant des constructions voisines et seules les annexes sont autorisées à l'arrière
UA1c	Concerne uniquement la voirie
Prescriptions surfaciques et linéaires	

13 édifices bâtis « 1 étoile » et un « 2 étoiles » prennent place au sein du secteur.

Pour les édifices intéressants, témoins de l'histoire locale repérés au règlement graphique « un étoile » : ★

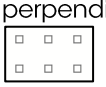
- La conservation des éléments de qualité patrimoniale est recommandée ;
- Si le bâtiment est démoli partiellement ou totalement, un nouveau projet de construction devra présenter une qualité architecturale avérée ou participera à une composition urbaine d'ensemble. Le réemploi de matériaux ou la conservation d'éléments de décor et/ou autres éléments permettant la mémoire du lieu pourront être imposés.

Pour les édifices significatifs de qualité patrimoniale repérés au règlement graphique en « deux étoiles » : ✪

- - La conservation partielle des éléments de forte qualité patrimoniale est imposée sauf état sanitaire dégradé qui porte atteinte à la sécurité des usagers, la salubrité des locaux et/ou présente des risques de péril ;
- - La démolition partielle des éléments bâtis de qualité est autorisée sous réserve d'un projet valorisant pour l'architecture de l'édifice et le paysage urbain.

Tous les travaux exécutés sur un édifice repéré au titre du patrimoine bâti doivent utiliser les techniques de mise en œuvre traditionnelle et des matériaux qui permettent le maintien et la mise en valeur des caractéristiques qui constituent son intérêt culturel, historique ou architectural. Les travaux doivent s'inscrire dans un objectif de réhabilitation du bâti et garantir la non dénaturation des édifices patrimoniaux par une restauration de qualité et en cohérence avec les caractéristiques architecturales du bâti ancien.


Un **emplacement réservé pour la création d'une voirie de desserte sur 6 m** a été placé en perpendiculaire à la rue Nationale.


La partie située tout à l'est du secteur est concerné par **l'axe de flux**. Dans une bande de 50 m à partir de chacun des alignements de la voie identifiée comme axe de flux au règlement graphique le changement de destination et la création de nouvelles constructions à destination d'artisanat et de commerce de détail sont interdits.

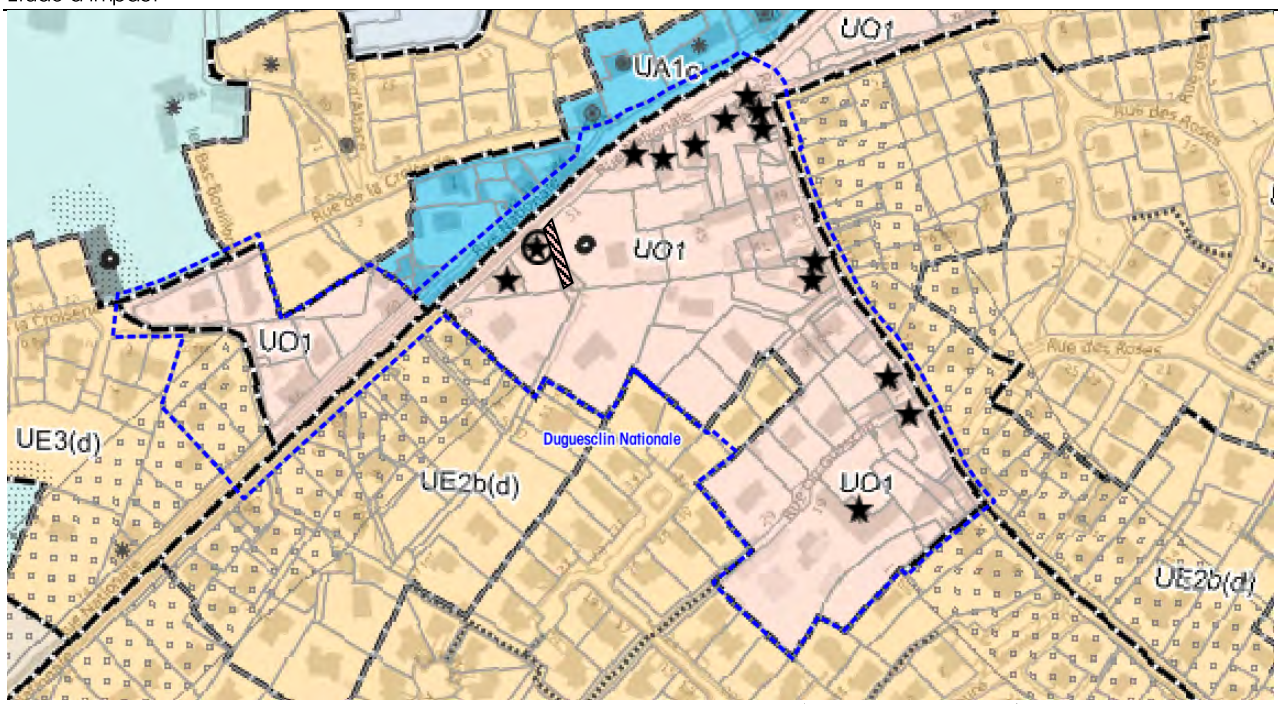


Figure 233 : Positionnement du secteur Nationale Duguesclin vis à vis du zonage réglementaire du PLUi

⇨ **Nationale nord**

Le secteur Nationale Nord se situe en zone UI1a sur sa partie nord, en zone UE2b(d) et UG2b sur sa partie médiane et en zone UO1 et 1AUO1 sur sa partie sud.

Zonage	
UI1a	Secteurs et parcs d'activités dédiés aux activités artisanales et industrielles et peuvent accueillir selon les cas certains équipements d'intérêt collectif et services publics.
UE2b(d)	Lotissements pavillonnaires et opérations d'habitat groupé L'implantation sur voie variable et de nouvelles constructions sont autorisées à l'arrière.
UG2b	Équipements d'intérêt collectif et de services publics et quelques hébergements et activités liés à la vocation de la zone.
UO1 / 1AUO1	Logements et activités ne générant pas de risques ou de nuisances sont autorisés
UE2c(d)/U3(d)	Concernent uniquement la voirie
Prescriptions surfaciques et linéaires	
La route nationale au nord du secteur est un axe de flux. Les "axes de flux" correspondent aux voies où les flux automobiles sont tels que les implantations de commerces le long de ces axes favorisent l'usage de la voiture individuelle, ce qui est contraire aux objectifs de réduction des gaz à effet de serre, de promotion des modes de mobilité active et d'animation des centralités. Dans une bande de 50 m à partir de chacun des alignements de la voie identifiée comme axe de flux au règlement graphique le changement de destination et la création de nouvelles constructions à destination d'artisanat et de commerce de détail sont interdits.	

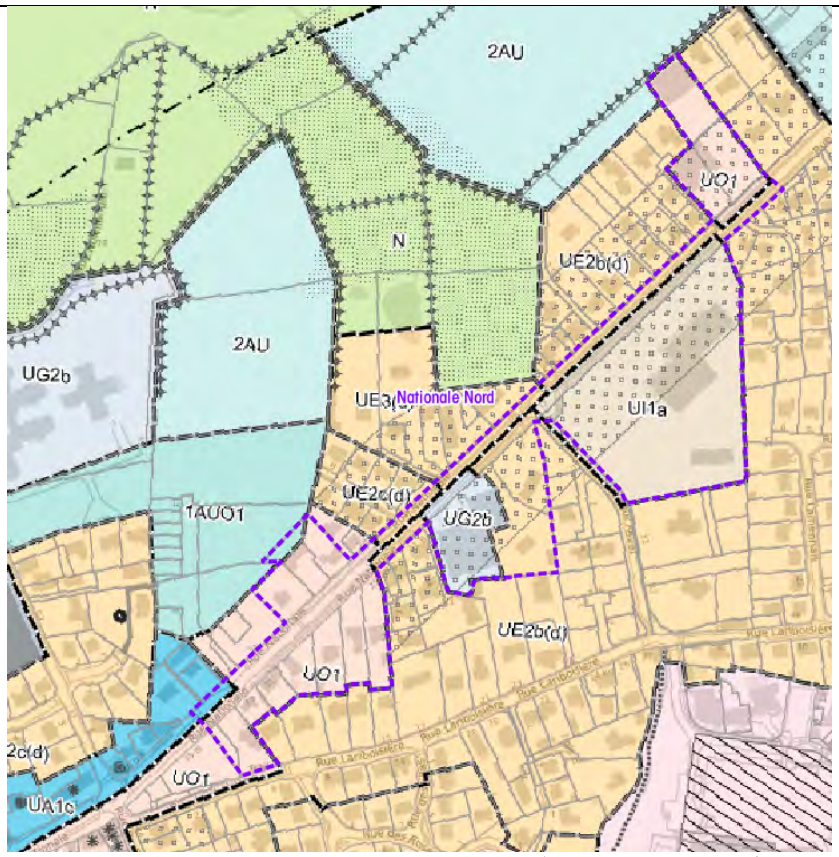


Figure 234 : Positionnement du secteur Nationale nord vis à vis du zonage réglementaire du PLUi

⇨ **Omelais-Nationale**

Le secteur Omelais-Nationale est concerné par la zone UO1, UE3, UG2b et UI1c.

Prescriptions surfaciques et linéaires
Deux édifices bâtis « 2 étoiles » et un « 1 étoile » prennent place au sein du secteur. Pour les édifices intéressants, témoins de l'histoire locale repérés au règlement graphique « un étoile » : ★ · La conservation des éléments de qualité patrimoniale est recommandée ; · Si le bâtiment est démoli partiellement ou totalement, un nouveau projet de construction devra présenter une qualité architecturale avérée ou participera à une composition urbaine d'ensemble. Le réemploi de matériaux ou la conservation d'éléments de décor et/ou autres éléments permettant la mémoire du lieu pourront être imposée. Pour les édifices significatifs de qualité patrimoniale repérés au règlement graphique en « deux étoiles » : ✪ · La conservation partielle des éléments de forte qualité patrimoniale est imposée sauf état sanitaire dégradé qui porte atteinte à la sécurité des usagers, la salubrité des locaux et/ou présente des risques de péril ; · La démolition partielle des éléments bâtis de qualité est autorisée sous réserve d'un projet valorisant pour l'architecture de l'édifice et le paysage urbain. Tous les travaux exécutés sur un édifice repéré au titre du patrimoine bâti doivent utiliser les techniques de mise en œuvre traditionnelle et des matériaux qui permettent le maintien et la mise en valeur des caractéristiques qui constituent son intérêt culturel, historique ou architectural. Les travaux doivent s'inscrire dans un objectif de réhabilitation du bâti et garantir la non dénaturation des édifices patrimoniaux par une restauration de qualité et en cohérence avec les caractéristiques architecturales du bâti ancien. **Cheminement piéton-cycle à conserver et à créer** ◄▪▪▪► La rue nationale et de l'avenue Irène Joliot Curie est concerné par **l'axe de flux**. Dans une bande de 50 m à partir de chacun des alignements de la voie identifiée comme axe de flux au règlement

graphique le changement de destination et la création de nouvelles constructions à destination d'artisanat et de commerce de détail sont interdits.

La partie du secteur en zone 2AU et une petite partie de la zone UI1a sont concernées par des zones humides du SAGE Vilaine hors bassin versant de la Seiche.

La préservation des zones humides doit être la règle, et leur dégradation ou destruction l'exception. Le recours à des mesures compensatoires n'est concevable que lorsque toutes les autres solutions alternatives ont été précisément étudiées.

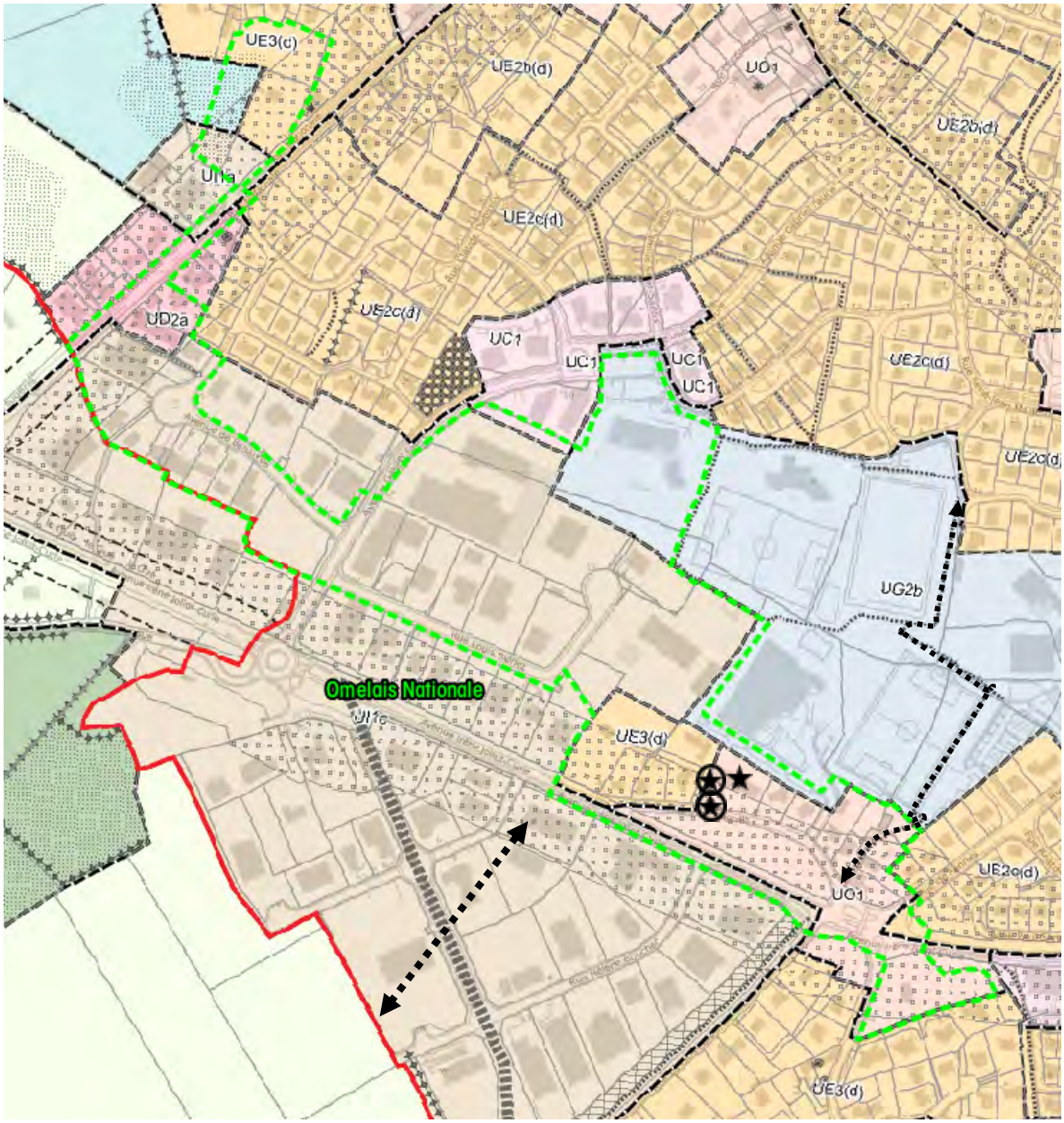


Figure 235 : Positionnement du secteur Omelais-Nationale vis à vis du zonage réglementaire du PLUi

⇨ **La Réauté**

Le secteur de La Réauté est entièrement concerné par la zone 2AU.

Zonage	
2AU	Secteur destiné à être ouvert à l'urbanisation (subordonnée à une procédure d'adaptation du PLUi).

Prescriptions surfaciques et linéaires

Un édifice bâti « 2 étoiles » et un « 1 étoile » prennent place au sein du secteur.

Pour les édifices intéressants, témoins de l'histoire locale repérés au règlement graphique « un étoile » : ★

- La conservation des éléments de qualité patrimoniale est recommandée ;
- Si le bâtiment est démoli partiellement ou totalement, un nouveau projet de construction devra présenter une qualité architecturale avérée ou participera à une composition urbaine d'ensemble. Le réemploi de matériaux ou la conservation d'éléments de décor et/ou autres éléments permettant la mémoire du lieu pourront être imposée.

Pour les édifices significatifs de qualité patrimoniale repérés au règlement graphique en « deux étoiles » : ✪

- La conservation partielle des éléments de forte qualité patrimoniale est imposée sauf état sanitaire dégradé qui porte atteinte à la sécurité des usagers, la salubrité des locaux et/ou présente des risques de péril ;
- La démolition partielle des éléments bâtis de qualité est autorisée sous réserve d'un projet valorisant pour l'architecture de l'édifice et le paysage urbain.

Tous les travaux exécutés sur un édifice repéré au titre du patrimoine bâti doivent utiliser les techniques de mise en œuvre traditionnelle et des matériaux qui permettent le maintien et la mise en valeur des caractéristiques qui constituent son intérêt culturel, historique ou architectural. Les travaux doivent s'inscrire dans un objectif de réhabilitation du bâti et garantir la non dénaturation des édifices patrimoniaux par une restauration de qualité et en cohérence avec les caractéristiques architecturales du bâti ancien.

Cheminement piéton-cycle à conserver et à créer ◀▪▪▪▪▪▪▶

▪▪▪▪▪▪ Une trame spécifique représente ces Espaces d'Intérêt Paysager ou Écologique (EIPE), en superposition du zonage. Ce classement ne concerne que la protection d'éléments existants sous forme d'espaces végétalisés, d'alignements d'arbres ou d'arbres isolés de qualité.
L'adaptation de l'emprise d'un Espace d'Intérêt Paysager ou Écologique inscrite aux documents graphiques est autorisée sous réserve de respecter les conditions suivantes :
- sa suppression partielle est limitée à 30% de sa superficie ou de son linéaire ;
- cette suppression partielle sera compensée par une surface ou un linéaire au minimum équivalent, aménagé soit dans la continuité de la partie conservée, soit à proximité de celle-ci dans le cadre d'un projet d'ensemble ;
- tout arbre de haute tige supprimé présentant une qualité végétale avérée (qualité du port et de la couronne végétale au regard des enjeux de biodiversité, de l'essence, du potentiel, de l'état phytosanitaire,) doit être remplacé par 2 arbres de qualité équivalente ou supérieure en termes d'essence sur la base d'un arbre par 20 m² de pleine terre minimum ;
- l'aménagement paysager sera réalisé, soit dans le respect de la composition végétale d'ensemble existante, soit en recherchant une composition d'ensemble présentant une qualité équivalente.

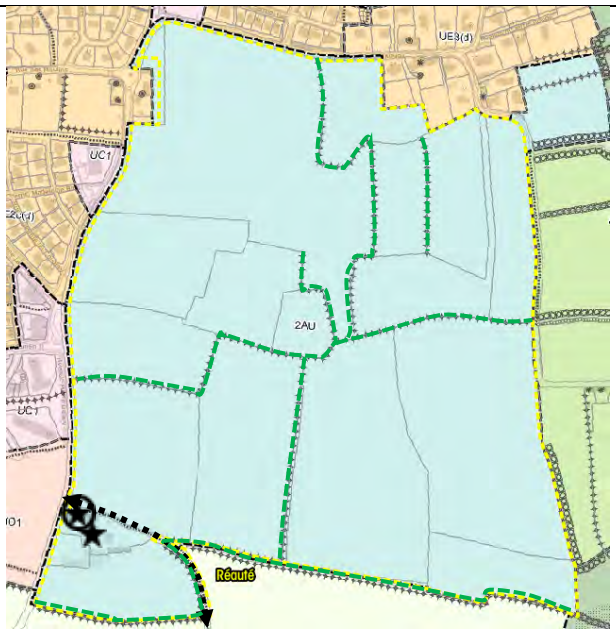


Figure 236 : Positionnement du secteur Réauté vis à vis du zonage réglementaire du PLUi

A noter que le PLUi de Rennes Métropole intègre des règles concernant la végétalisation.

Dans toutes les zones :

Le projet privilégie une composition paysagère dans laquelle les trois strates végétales sont présentes (herbacée, arbustive, arborée). Le projet conserve dans la mesure du possible les plantations existantes en termes de sujet repérés, d'espaces suffisants et de mesures de protection pour assurer leur conservation.
En cas de plantations d'arbres et arbustes, ceux-ci sont de développement adapté à la superficie et la configuration de la surface de pleine terre et les conditions de plantations doivent être adaptées au développement des arbres (fosses, revêtement de sol par matériaux perméables, ...).
Les arbres existants sont maintenus ou remplacés lorsque la superficie et la configuration de la surface de pleine terre le permet. Les arbres à feuilles caduques sont privilégiés.
Les aménagements extérieurs des constructions doivent contribuer à limiter l'imperméabilisation des sols. Les revêtements de sols sont préférentiellement dallés ou pavés.
La conception des espaces non bâtis doit prendre en compte l'organisation des jardins du secteur selon la typologie des constructions et accompagner la composition du bâti.

Dans les zones U et 1AU :

Le terrain doit comporter au minimum les normes cumulatives suivantes :

- 1 arbre planté par tranche complète de 200 m² de surface de pleine terre.
- Les aires de stationnement des véhicules automobiles doivent faire l'objet d'un traitement paysager d'ensemble, y compris les délaissés. Elles comportent un arbre pour 4 emplacements de stationnement aérien et sont entourées de haies ou plantes arbustives à l'exception des aires de stationnement sur dalle pour lesquelles seul 1 arbre pour 4 emplacements de stationnement est exigé. Pour les parcs de stationnement sur dalle, les arbres sont plantés en pleine terre à 5 mètres maximum de la limite de la dalle ou en bacs (volume d'1m^3 de terre minimum) à l'exception des constructions dédiées uniquement au stationnement (parking silo, parking relais,…).
- L'application d'un coefficient de végétalisation si un pourcentage minimal est défini au règlement graphique sur le plan thématique "Coefficient de végétalisation".

La valeur minimale du coefficient de végétalisation exigé est exprimée au règlement graphique (plan thématique "coefficient de végétalisation") par différentes étiquettes de la manière suivante :

- V = x% (y% PT) : le coefficient de végétalisation minimal à atteindre (V) s'exprime en pourcentage (x). Il doit être obtenu avec au minimum un pourcentage (y) de surface de pleine terre (*). La part restante pour atteindre le coefficient de végétalisation peut être obtenue par des surfaces de pleine terre et/ou des surfaces éco-aménagées
- V = x% (B) : le coefficient de végétalisation minimal à atteindre (V) s'exprime en pourcentage (x). Il peut être obtenu en utilisant des bonus (B).

Aucun pourcentage minimal de surface de pleine terre ou de surface éco-aménagée n'est exigé.

- V = T1, T2 ou T3 (B) : la valeur minimale du coefficient de végétalisation est fixée en fonction de la taille du terrain du projet et les bonus sont applicables. L'étiquette au règlement graphique renvoie

vers un tableau T1, T2 ou T3 indiquant les valeurs de référence à atteindre en légende du plan selon la taille des terrains

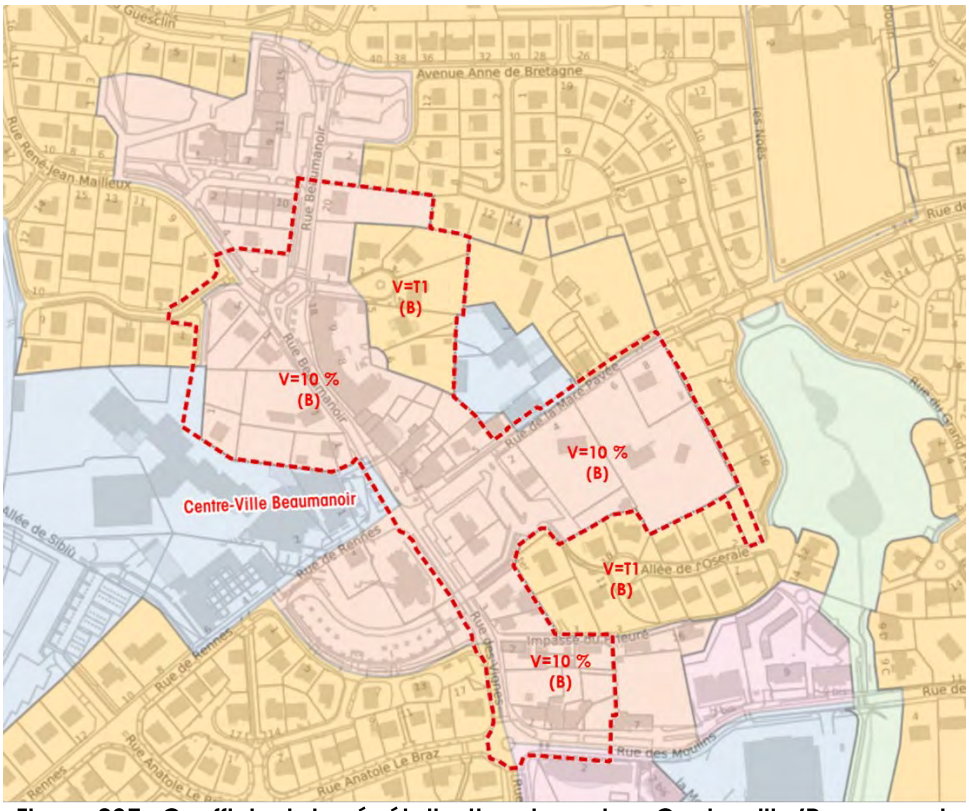


Figure 237 : Coefficient de végétalisation du secteur Centre-ville/Beaumanoir

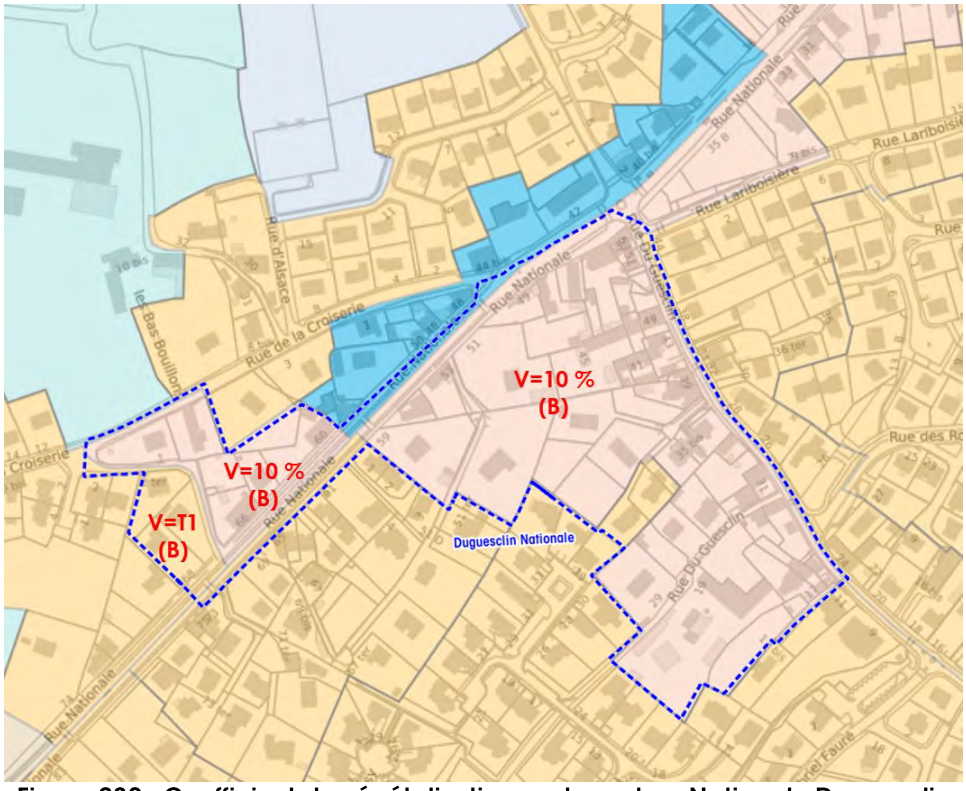


Figure 238 : Coefficient de végétalisation sur le secteur Nationale Dugueslin

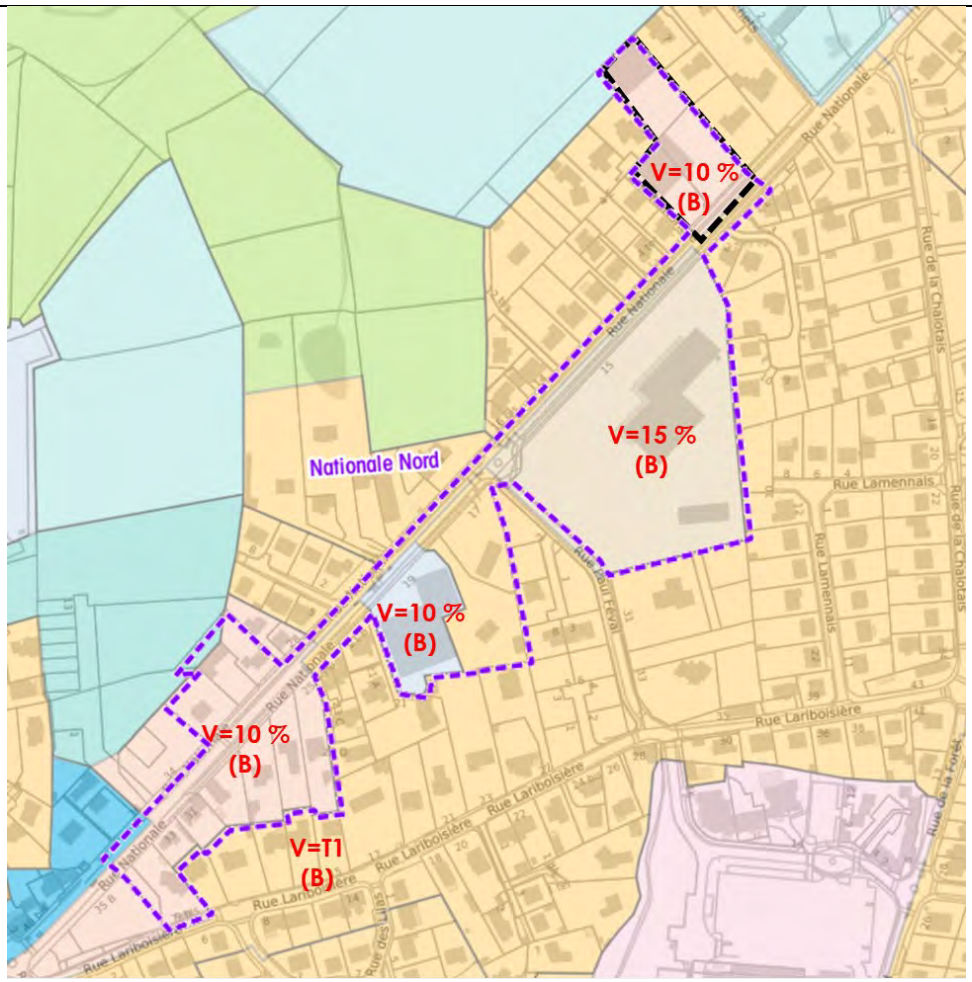


Figure 239 : Coefficient de végétalisation sur le secteur Nationale nord

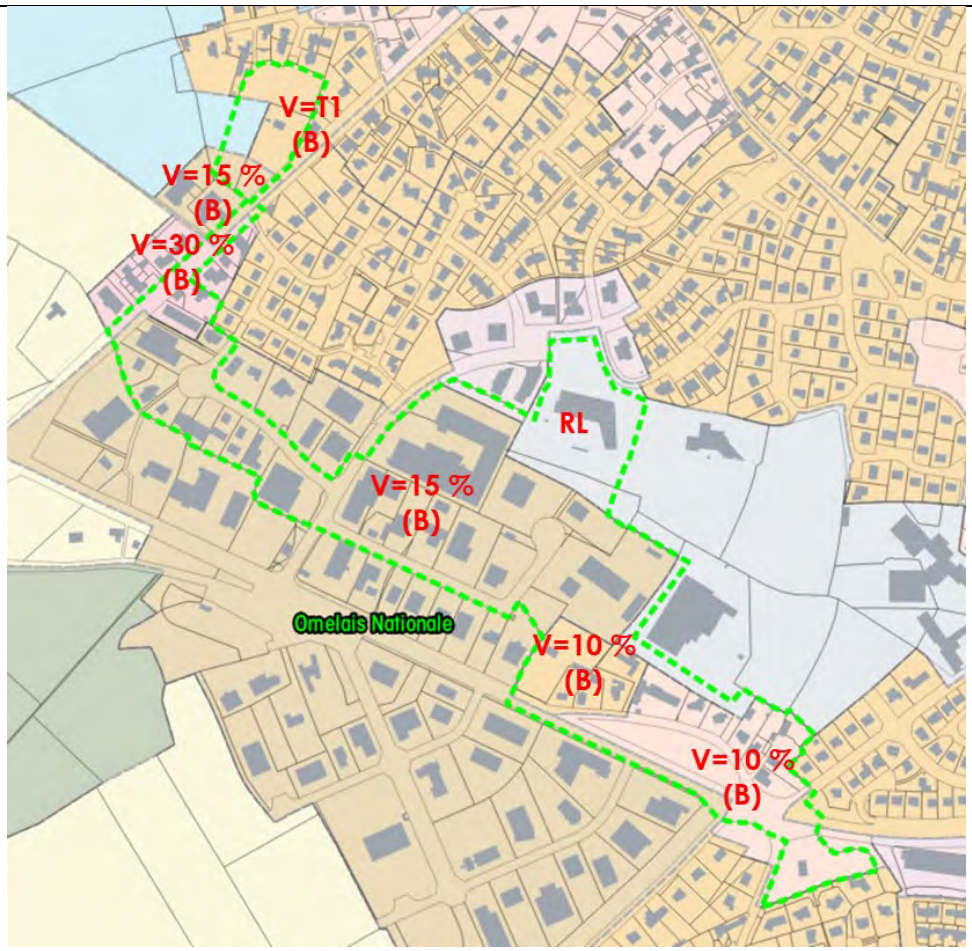


Figure 240 : Coefficient de végétalisation sur le secteur Omelais-Nationale

Situé en extension urbaine, le secteur de La Réauté ne fait pas partie des secteurs concernés par un coefficient de végétalisation.

4.11.3.3 Orientations d'Aménagement et de Programmation

Il existe deux types d'Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) :

- Des OAP à l'échelle métropolitaine
- Des OAP à l'échelle des communes

⇨ **OAP Projet patrimonial, paysager, trame verte et bleue et les axes de développement de la ville archipel**

Partie 1 : La projet patrimonial, paysager, trame verte et bleue

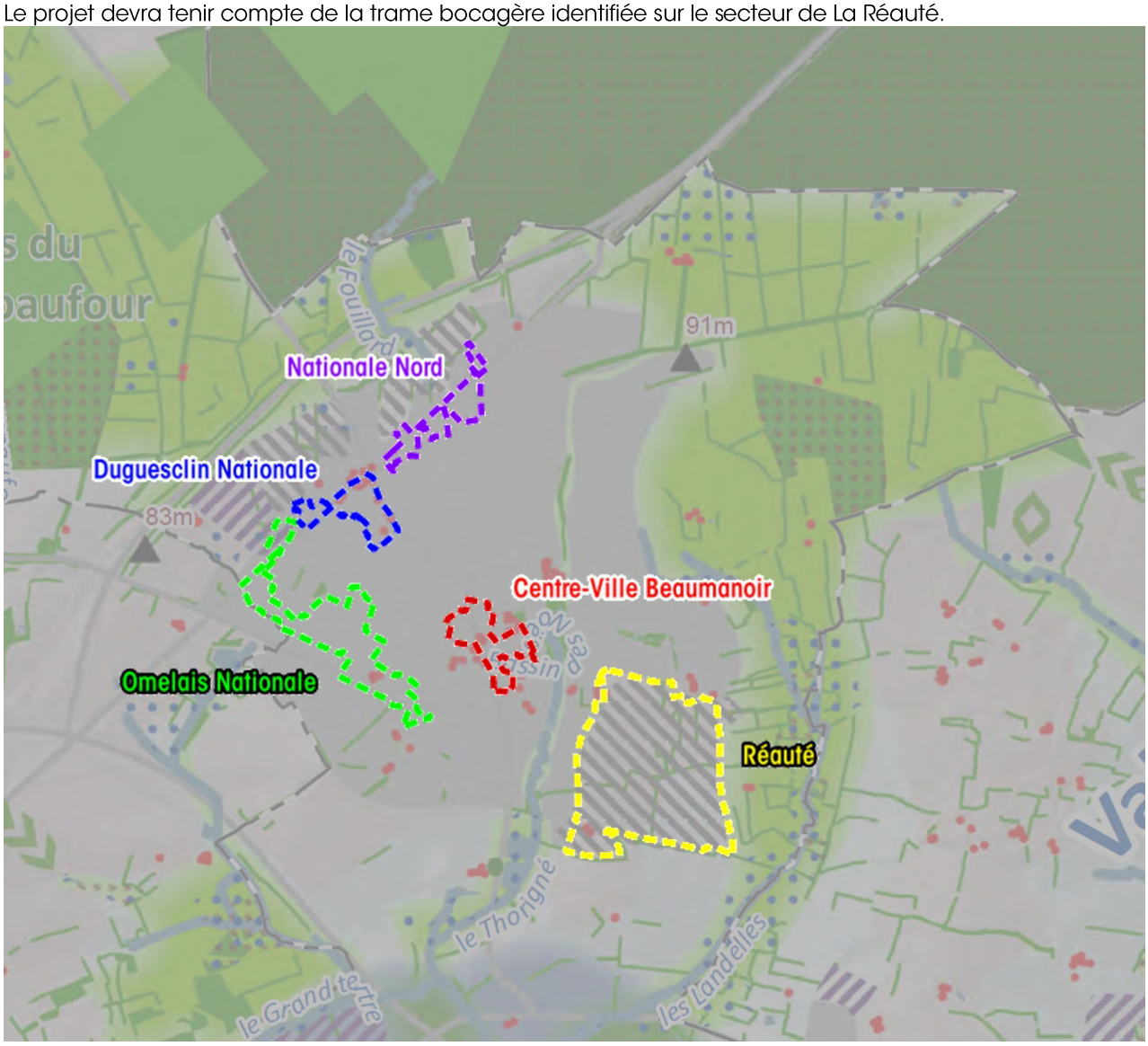
Le projet devra tenir compte du contexte paysager et veiller à s'insérer dans le paysage sans en dégrader les perceptions

Les quatre secteurs situés en densification urbaine, contribuent à limiter l'étalement urbain. Pour le secteur de La Réauté, situé en continuité urbaine, une attention particulière à la qualité paysagère des entrées de ville devra être portée.

Aucun cours d'eau ne traverse les secteurs d'étude. Cependant, des zones humides prennent place sur les secteurs de La Réauté et Omelais - Nationale. Le projet devra tout mettre en œuvre pour les préserver de leur destruction. Par ailleurs, la gestion des eaux de pluie au travers de l'aménagement de noues ou de fossés enherbés peut également permettre de recréer des micro-habitats humides pouvant venir enrichir la trame bleue existante.
Les aménagements doivent veiller à permettre les débordements des cours d'eau et à favoriser le ruissellement en préservant les capacités d'écoulement des cours d'eau et les zones d'expansion de crues et en limitant l'artificialisation des sols et des écoulements.

Les projets d'aménagements sont l'occasion d'intensifier le végétal dans les tissus urbains tant sur l'espace public que sur l'espace privé. Aussi, de nouveaux espaces verts peuvent être créés en accompagnement des opérations d'urbanisme. De même, les accès vers les espaces de nature existants doivent être facilités en particulier pour les piétons et les deux roues.
Chaque nouveau projet de construction doit veiller à intégrer une part de végétal en cohérence avec l'ambiance urbaine dans lequel il s'inscrit. Les clôtures végétales sont privilégiées pour permettre le passage de la petite faune. La biodiversité est par ailleurs vivement encouragée au travers de l'implantation des trois strates végétales et d'espèces locales non invasives. Une liste des espèces invasives et des exemples de végétaux à privilégier sont consultables dans l'OAP Santé, Climat, Énergie.
La perméabilité entre les espaces verts privés et publics est également recherchée, de même qu'entre les parcelles privatives, en vue de favoriser le développement de la biodiversité et de compléter et renforcer la trame verte existante.
Les cheminements existants sont préservés et confortés pour assurer des continuités entre les différents sites naturels de loisirs. Les liaisons piétonnes et cycles sont à développer tant à l'échelle communale, qu'au niveau intercommunal et métropolitain. Celles-ci permettent de nouvelles formes de mobilités plus respectueuses de l'environnement et du cadre de vie contribuant au modèle de la ville-archipel.

Le projet devra tenir compte de la trame bocagère identifiée sur le secteur de La Réauté.



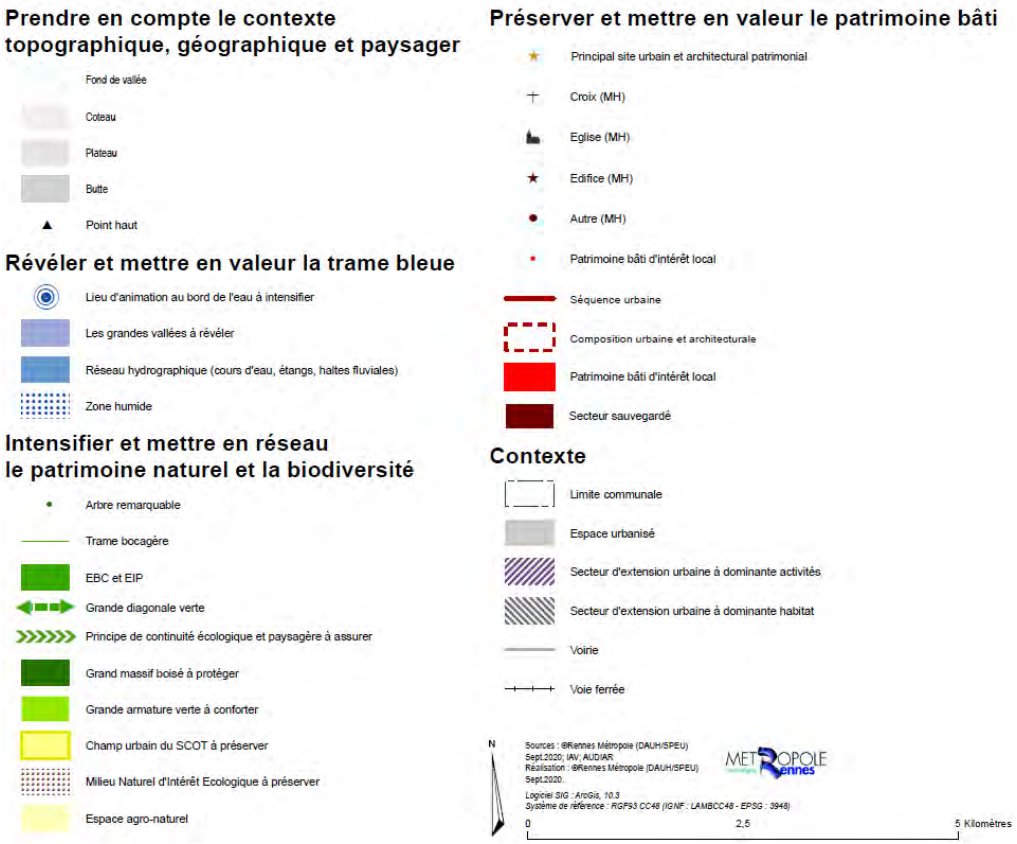


Figure 241 : Projet patrimonial, paysager trame verte et bleue

Il convient de favoriser une transition entre la campagne et les espaces urbanisés. La transition entre la campagne et la ville peut s'appuyer sur des aménagements paysagers de qualité et un renforcement de la végétation sur les entrées de ville.

Le projet, comprenant de nombreux secteurs en renouvellement, est concerné par du patrimoine bâti d'intérêt. Le projet devra alors s'attacher à préserver ce patrimoine en l'intégrant aux aménagements. La carte précédente montre que tous les secteurs (excepté Nationale Nord) sont concernés par ce type de patrimoine.

Les opérations d'aménagement et de construction en secteur de renouvellement urbain ou en extension devront être réalisées avec une attention particulière au rapport entre espaces intérieurs et espaces extérieurs privés ou publics qui contribuent à la qualité du cadre de vie. Dans un contexte de renouvellement urbain et d'intensification des formes urbaines, la préservation ou la création d'espaces libres de qualité participent à la réflexion de la conception d'ensemble du projet.

Tout comme pour la conception de l'habitat individuel, il est attendu que les logements collectifs offrent des espaces extérieurs permettant des usages variés et adaptés à l'évolution des modes de vie et aux nouveaux besoins de confort : des coins de repos à l'ombre ou au soleil, des espaces de jardinage, des terrasses…

Chaque projet devra porter une particulière à cette dimension en adaptant la dimension et l'organisation des espaces extérieurs aux multiples usages possibles.
Les logements privilégieront préférentiellement une double orientation et les typologies de bâtis seront réfléchies de manière à favoriser des logements traversants. À l'échelle de la rue, les volumes bâtis seront conçus en veillant à minimiser autant que possible l'impact des ombres portées permanentes sur l'espace public.

D'autre part, les formes urbaines seront réfléchies pour limiter la surface des bâtiments sur l'extérieur et favoriser leur compacité. Elles devront répondre également aux réflexions sur l'ilot de chaleur urbain visant notamment à limiter l'effet "canyon urbain", lorsque le contexte urbain le permet, avec des formes urbaines qui facilitent la circulation de l'air entre les rues et les cœurs d'îlots, par exemple par le biais de failles et avec l'utilisation de matériaux et de revêtements adéquats au confort d'été et d'hiver. L'intégration de différentes

strates arbustives et de végétation en pleine terre sera également un atout pour ne pas favoriser l'émergence d'îlot de chaleur urbain et pour permettre une gestion des eaux pluviales maîtrisée à la parcelle.

Partie 2 : Les axes de développement de la ville archipel

La carte suivante illustre les axes de développement de la ville archipel. On observe que les secteurs d'étude de la ZAC se situent principalement dans l'espace urbanisé et parfois au droit des zones d'activités (Nationale nord, Omelais-Nationale). Pour trois d'entre-eux, leur localisation se superpose avec des secteurs de renouvellement urbain à enjeux (Nationale nord, Nationale Duguesclin et Centre-Ville - Beaumanoir).

Le secteur Centre-ville - Beaumanoir devra également tenir compte des liaisons vélo à développer : une liaison principale vers Atalante Viasilva et une liaison secondaire vers Saint-Sulpice-la-Forêt. Ce secteur devra également accueillir des équipements intercommunaux liés à la culture.

Le secteur de la Réauté, quant à lui, est identifié comme espace urbanisé en projet et devra accueillir des équipements communaux sportifs.

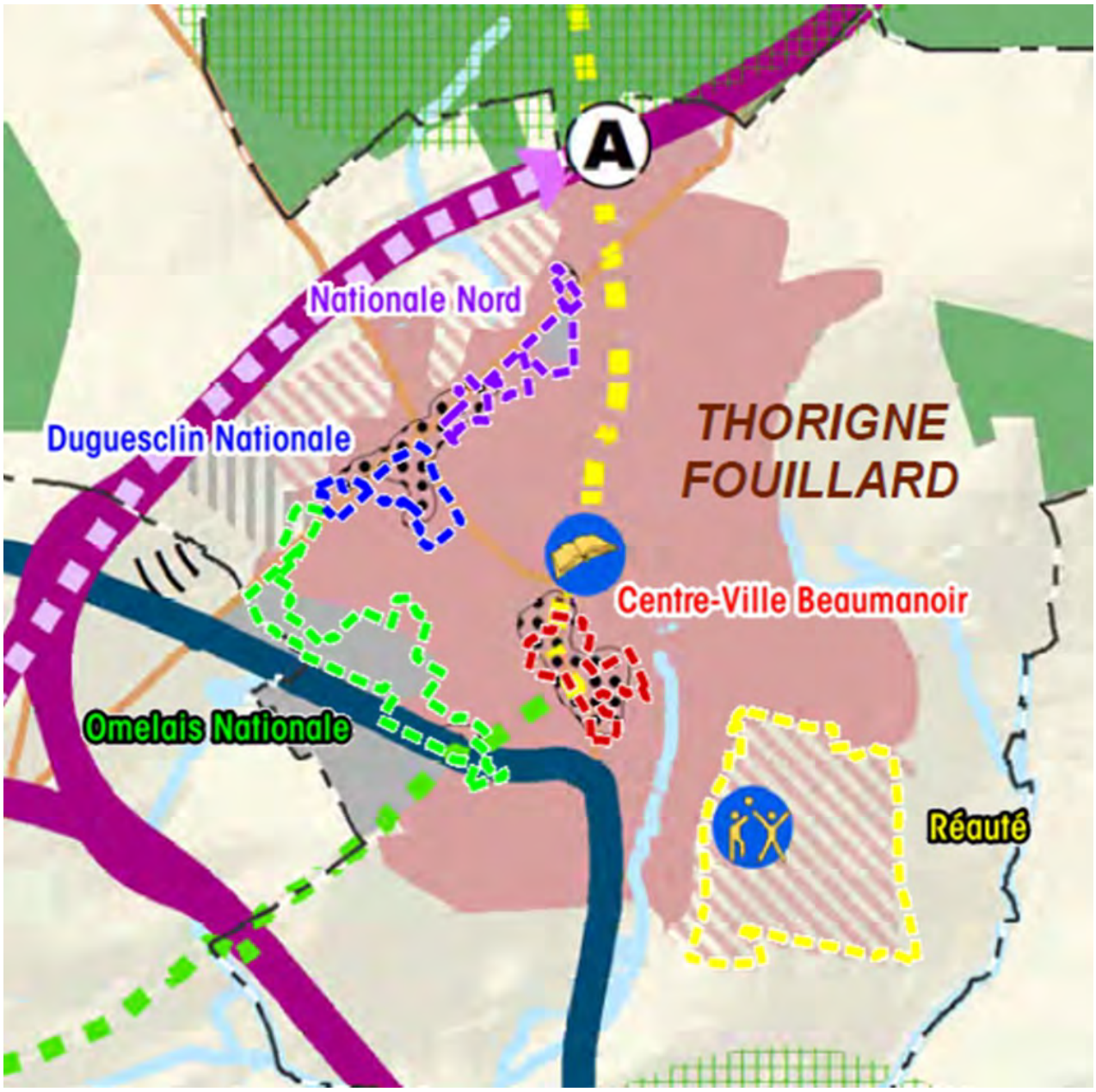




Figure 242 : Axes de développement de la Ville-Archipel

⇨ **OAP Santé, climat, énergie**

Santé, risque, nuisance et sécurité »

Orientation 1 : Limiter l'exposition des populations aux pollutions atmosphériques et aux nuisances sonores
Orientation 2 : Prévenir les risques et nuisances/Assurer la gestion de réseau des lignes HT et THT dans les zones de vigilance
Orientation 3 : Prendre en compte la pollution des sols dans les projets d'aménagement et de construction
Orientation 4 : Limiter les risques/Appliquer des dispositions constructives adaptées aux différents mouvements de terrain
Orientation 5 : Limiter les émissions de radon dans les constructions
Orientation 6 : Développer les démarches d'urbanisme favorable à la santé dans les projets d'aménagement

En complément des orientations et actions des documents cadre (Plan de Déplacement Urbain, Plan Climat, Air, Energie territorial, Plan de Prévention des Bruits dans l'Environnement, …), des recommandations et des dispositions réglementaires sont intégrées dans le PLUi.
Sont concernés par les recommandations suivantes, les installations, les projets d'aménagement et de construction à destination :

- d'habitation dans le cadre d'opération d'aménagement
- d'équipements de plein air

L'OAP détaille des principes d'aménagement s'appliquant aux secteurs de la ZAC multi-sites.

⇨ **OAP Secteurs d'enjeux intercommunaux**

Le centre-ville de Thorigné-Fouillard ne fait pas partie des secteurs d'enjeux intercommunaux.

⇨ **OAP communales**

L'OAP communale expose des orientations à l'échelle communale d'une part et à l'échelle de quartiers d'autres part.

Les orientations à respecter à l'échelle communale sont :

- Aux portes de la forêt de Rennes : un environnement et un cadre de vie exceptionnels à préserver
  - Protéger le patrimoine bâti et les qualités architecturales des quartiers
  - Préserver, valoriser et conforter la trame verte et bleue de la commune
  - Poursuivre la préservation des espaces agro-naturels
  - Créer une dynamique d'appropriation des objectifs de développement durable
- Maîtriser le développement urbain et anticiper une intégration au cœur de métropole
  - Poursuivre l'accueil des populations à travers divers projets urbains
  - Conforter l'emploi dans le cadre d'une ville active
- Fédérer et structurer le territoire par les équipements et les mobilités
  - Maintenir une offre d'équipement adapté
  - Favoriser les déplacements alternatifs à la voiture
  - Conforter et développer les loisirs, vecteur de bien-être et de lien social

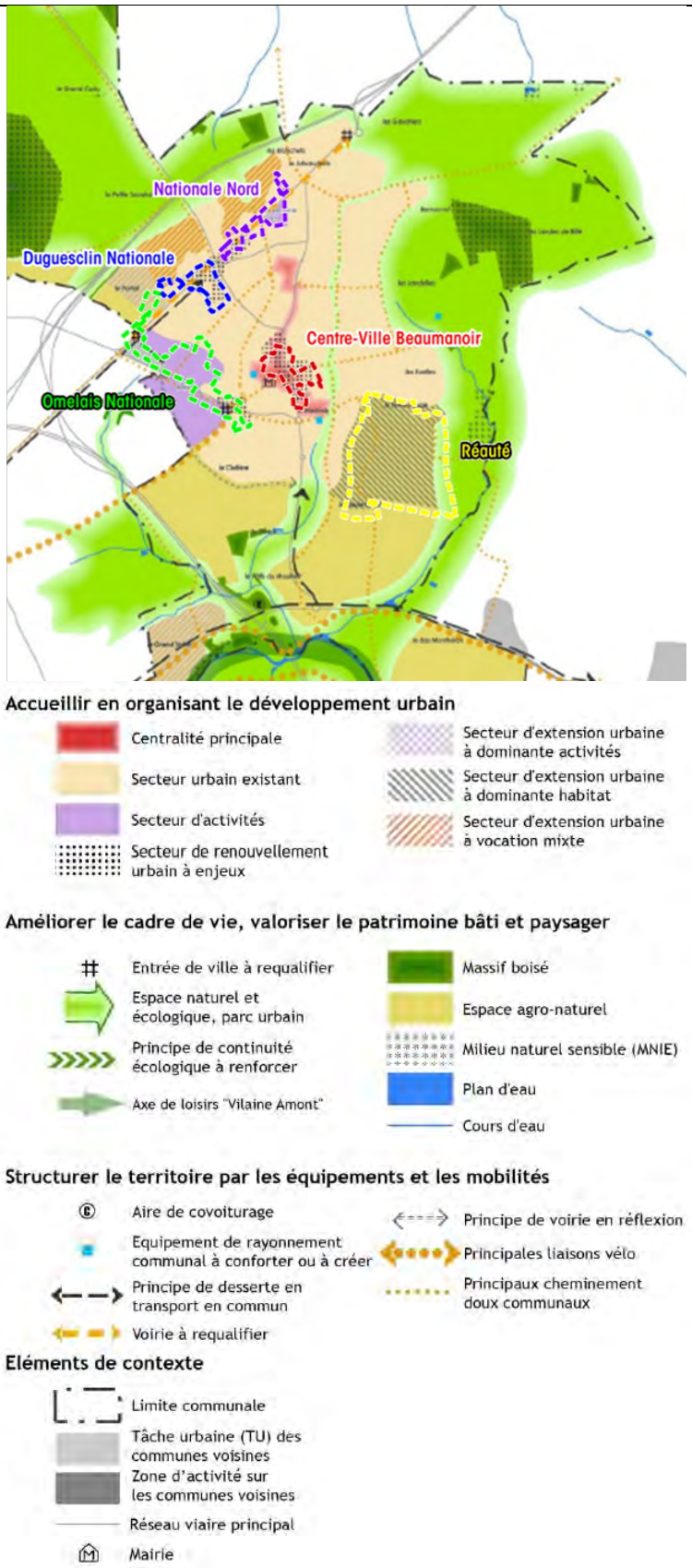


Figure 243 : OAP communale

Le secteur Nationale nord se trouve dans un secteur de renouvellement urbain, la partie nord (au niveau de l'ancien magasin Joué Club) est un secteur d'activités.
Le secteur Nationale Duguesclin est également en secteur de renouvellement urbain et s'étend en partie sur un secteur d'extension urbaine à vocation mixte.

Le secteur Nationale sud se situe à cheval sur un secteur d'extension urbaine à dominante habitat à l'ouest et un secteur d'activité à l'est.

Ces trois secteurs sont traversés par la Nationale, voirie à requalifier et des cheminements doux sont à structurer pour permettre une liaison entre ces trois secteurs.

Le secteur Omelais-Nationale comprend un secteur d'activité en partie ouest et un secteur de renouvellement urbain à enjeux à l'est. Des liaisons douces sont à conforter ou à créer entre ce secteur et le secteur Nationale nord d'une part et le centre-ville d'autre part.

Le secteur Centre-ville/Beaumanoir correspond à la centralité principale avec un enjeu de renouvellement urbain

Enfin le secteur Réauté est un secteur d'extension urbaine à dominante habitat qui devra comprendre un cheminement doux communal.

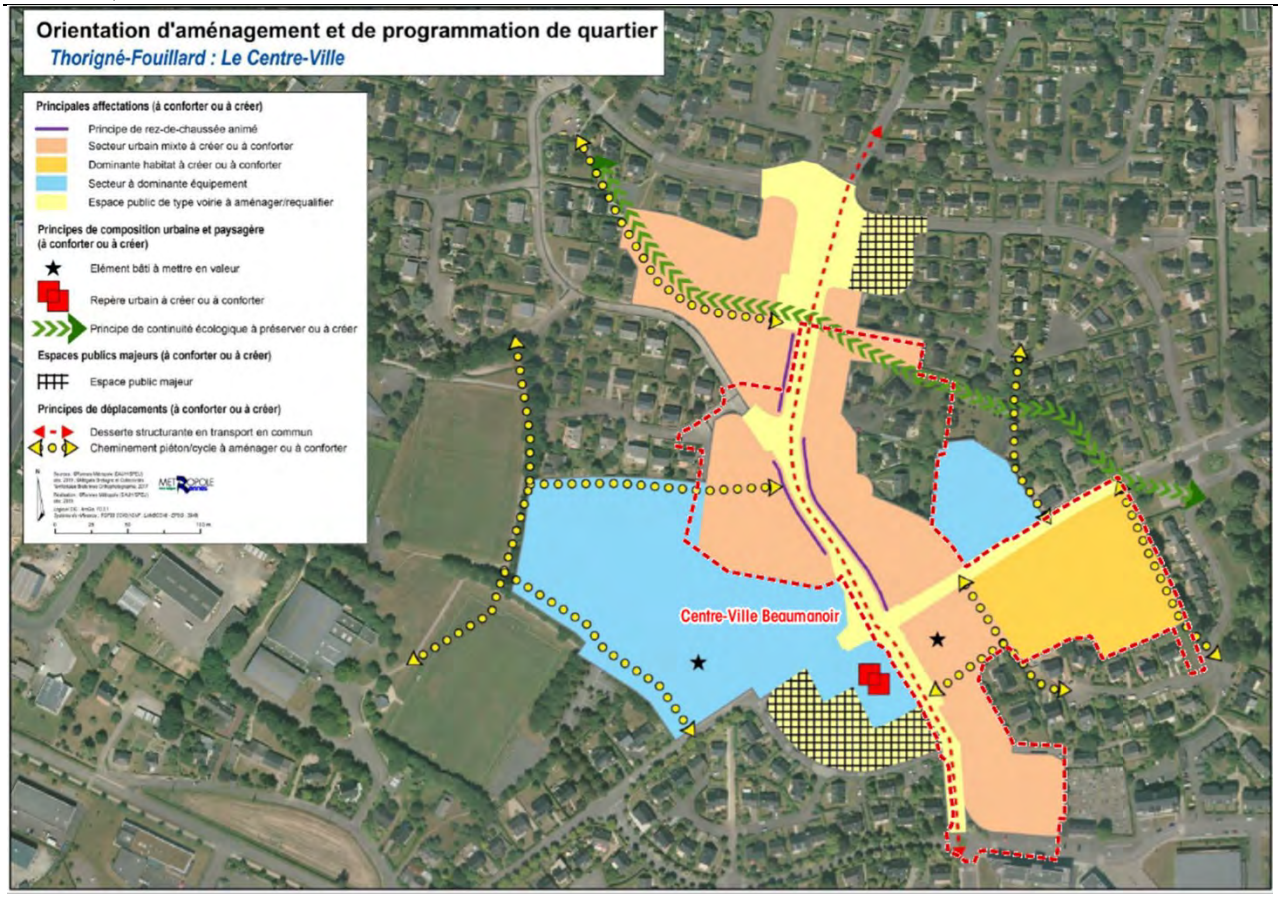
⇨ **Le secteur Centre-Ville Beaumanoir**

Le secteur Centre-Ville - Beaumanoir ne reprend pas l'intégralité de l'OAP "Centre-Ville" inscrite au PLUi métropolitain, il convient toutefois d'en respecter les orientations réglementaires :

- conforter le dynamisme du centre de Thorigné-Fouillard et participer à son extension par le développement d'une offre nouvelle, adaptée et diversifiée de logements au plus près des commerces, services et équipements,
- pallier à l'éclatement de l'offre commerciale sur la commune, en repositionnant les commerces le long de la rue Beaumanoir et en développant une véritable polarité à l'échelle de Thorigné-Fouillard,
- poursuivre le développement urbain de la commune et limiter son empreinte sur les espaces agro-naturels en réalisant des programmes économes en espace,
- développer le principe de ville passante et alternative à l'automobile en poursuivant le maillage piétons/cycles et en prévoyant des aménagements favorables aux transports en commun,
- préserver le cadre de vie et s'inscrire dans la trame urbaine existante en protégeant et développant la trame verte urbaine.

Le projet devra également respecter la programmation définie par l'OAP :

- densité d'au moins 45 log/ha,
- réalisation de nouvelles cellules commerciales en rez-de-chaussée de certains programmes d'immeubles collectifs, sur la façade urbaine de la rue Beaumanoir,
- diversité des formes urbaines avec des hauteurs de constructions variant de R+1 à R+3+A,
- préservation et mise en valeur de la trame paysagère de la rue de la Mare Pavée,
- plantation d'arbres et végétalisation de l'espace public,
- trame viaire cohérente limitant les voies en impasse,
- aménagement de la rue Beaumanoir sur sa partie haute afin de renforcer son rôle d'axe structurant,
- création de liaisons dédiées aux modes doux pour connecter le centre-Ville aux quartiers voisins.



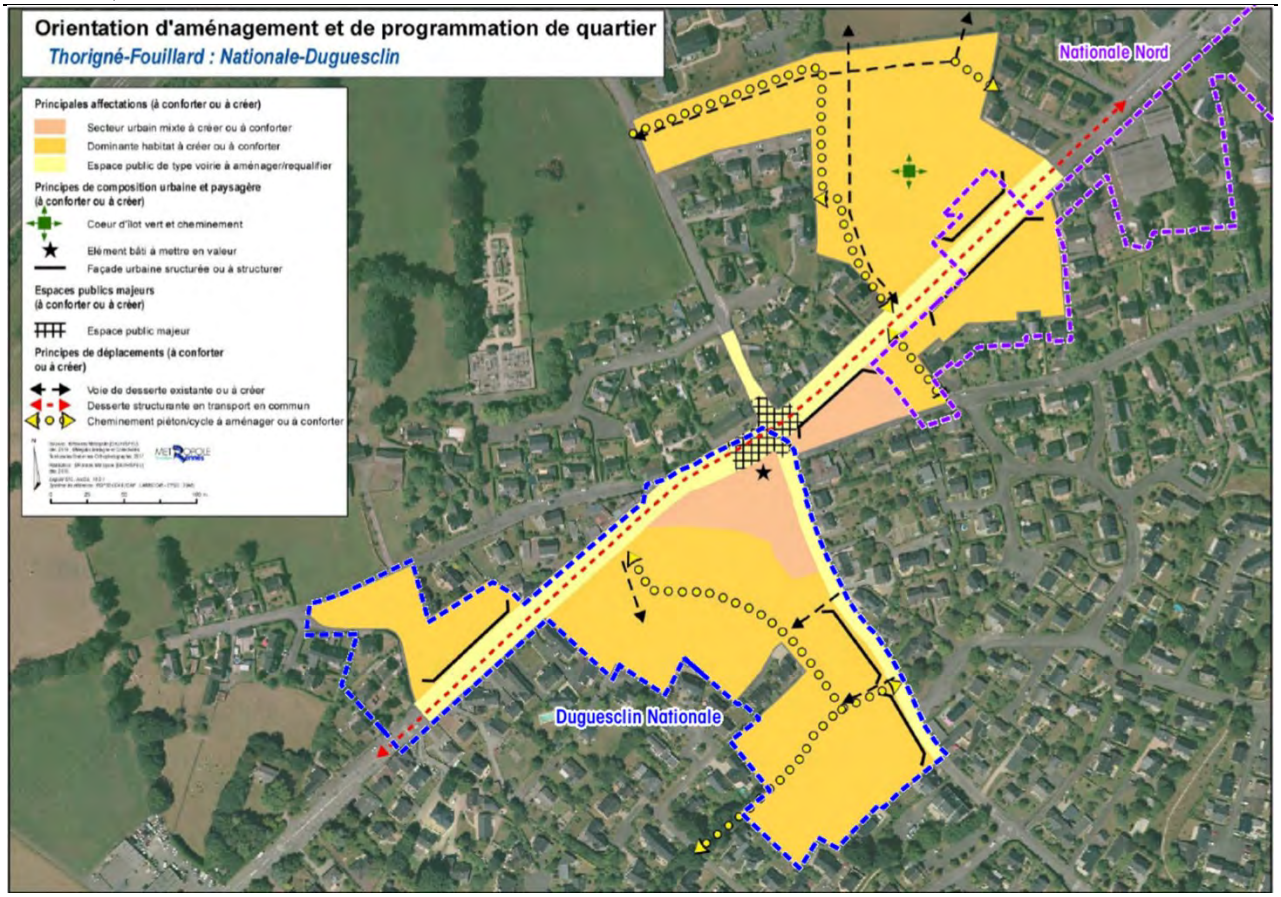
⇨ **Le secteur Nationale Duguesclin et le secteur Nationale Nord**

Ces secteurs ne couvrent pas entièrement l'OAP "Nationale Duguesclin" inscrite au PLUi métropolitain, il convient toutefois de respecter ses orientations réglementaires :

- affirmer le caractère urbain de la rue Nationale par une requalification de l'espace public et un renouvellement des tissus bâtis la bordant,
- favoriser, à terme, l'émergence d'une centralité de quartier au niveau du carrefour entre les rues Nationale et Duguesclin,
- poursuivre le développement urbain de la commune en réalisant des programmes de construction économes en espace et diversifiés en produits et typologies,
- développer le principe de ville passante et alternative à l'automobile en poursuivant le maillage piétons/cycles et en prévoyant des aménagements favorables aux transports en commun,
- développer la trame verte urbaine du secteur.

La programmation devra respecter les éléments définis dans l'OAP :

- densité d'au moins 45 log/ha,
- renouvellement du bâti de la rive sud de la rue Nationale,
- constructions de type collectifs privilégiées le long des rues Nationale et Duguesclin,
- construction de logements individuels, intermédiaires ou semi-collectifs rue Duguesclin,
- hauteur des constructions moins importante au voisinage des ensembles pavillonnaires (R+1+A ou R+2+A) que le long de la rue Nationale (R+3+A),
- plantation des espaces publics et création d'un espace vert de fond d'îlot,
- nouveaux accès viaires rues Nationale et Duguesclin pour desservir les cœurs d'îlot,
- nouvelles liaisons douces en cœurs d'îlots afin de créer des perméabilités avec le tissu urbain environnant



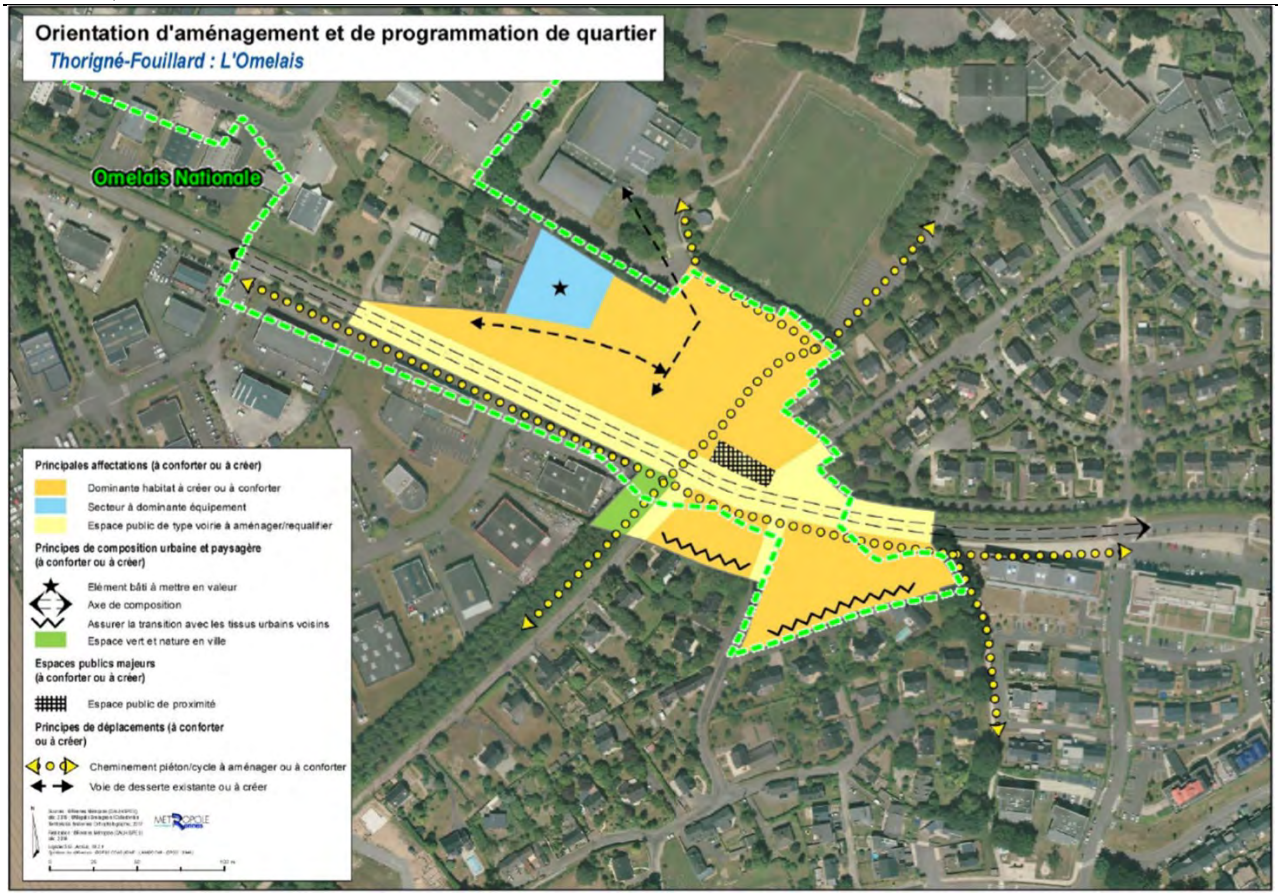
⇨ **Le secteur Omelais-Nationale**

Le secteur Omelais-Nationale est bien plus étendu que l'OAP définie dans le PLUi métropolitain cependant, les enjeux et objectifs à respecter sont les suivants :

- Affirmer le caractère urbain du carrefour de l'Omelais-Nationale pour en faire un point d'intensité appuyant l'accroche et l'entrée au centre-ville de Thorigné-Fouillard.
- Poursuivre le développement urbain de la commune et limiter son empreinte sur les espaces agro-naturels en réalisant des programmes de constructions économes en espace et diversifiés en produits et typologies.
- Renforcer la liaison Thorigné-Fouillard/ViaSilva et développer le principe de la ville passante et alternative à l'automobile en poursuivant le maillage de liaisons piétons/cycle, notamment vers le pôle d'équipement des Longrais.
- Aménager un espace public structurant à l'échelle du quartier (place) et revoir le fonctionnement du carrefour afin de le simplifier et le rendre moins routier.

La programmation devra respecter les éléments définis dans l'OAP :

- densité d'au moins 45 log/ha,
- R+2 minimum, implantation du bâti selon un même alignement
- création d'un espace public central structuré préférentiellement à l'intersection de la rue de Rennes et de l'avenue Irène Joliot-Curie.
- développement, en accroche avec le secteur des Longrais et le bâti patrimonial de l'espace jeune, de formes urbaines de plus petit gabarit (volume et hauteur) et davantage en rapport avec les constructions environnantes
- création de perméabilités visuelles vers le pôle sportif des Longrais depuis l'avenue Irène Joliot-Curie



⇨ **Le secteur Réauté**

Le PLUi ne prévoit pas d'OAP sur ce secteur classé en zone 2AU au plan de zonage du PLUi.

4.11.3.4 Servitudes d'Utilités Publiques

La commune de Thorigné-Fouillard est concernée par les servitudes suivantes :

- Servitudes relatives aux canalisations publiques d'eau et d'assainissement (A5)
- Servitudes relatives à l'établissement de lignes électriques (I4)
- Servitudes relatives à la prévention des risques naturels (PM1)

Les secteurs d'étude ne sont pas concernés par ces servitudes.

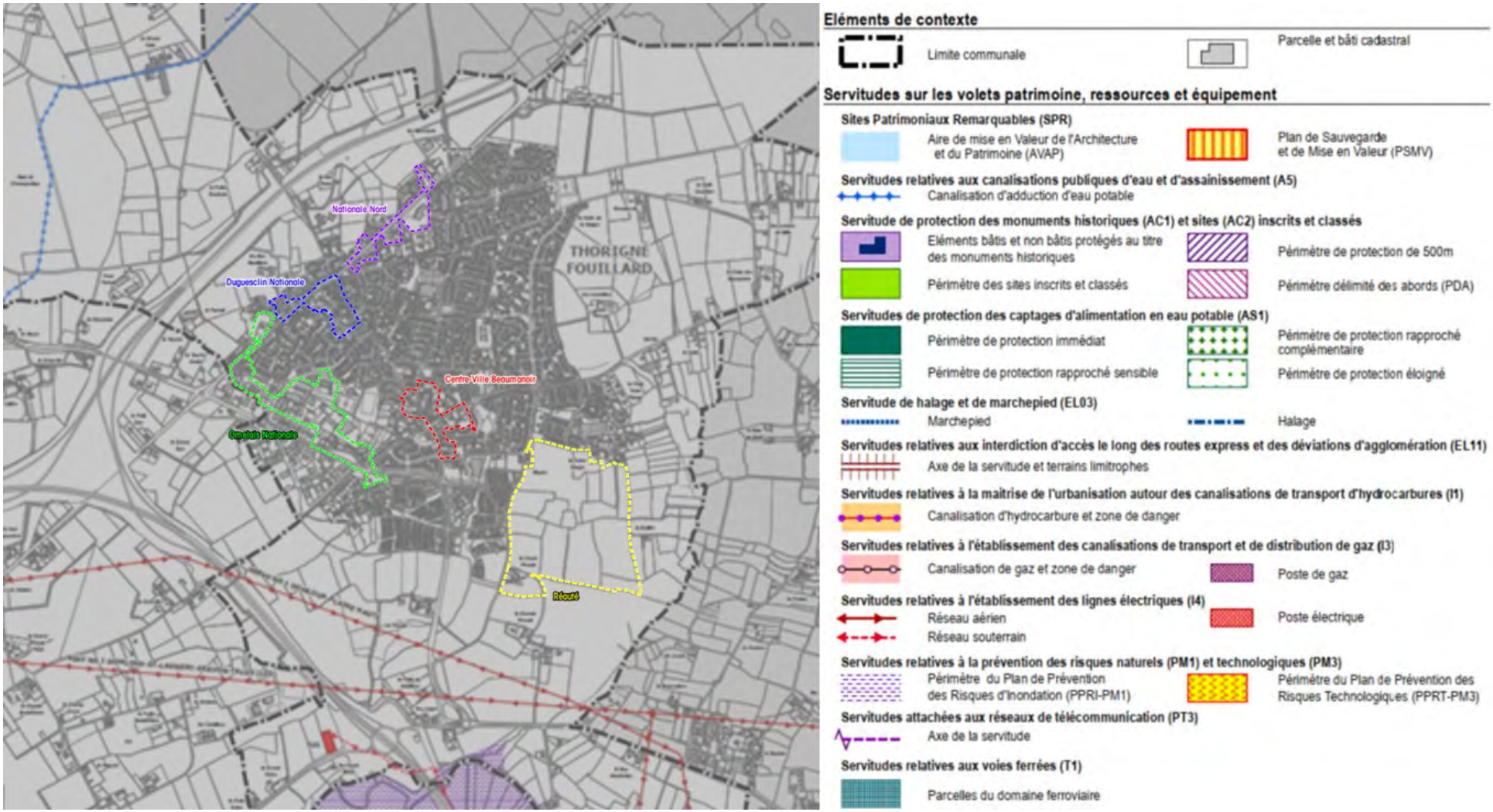


Figure 244 : Plan des Servitudes d'Utilité Publique

4.12 Synthèse globale des enjeux

Le tableau suivant synthétise l'état initial des périmètres d'étude selon les différentes thématiques traitées et un niveau d'enjeu est attribué à chacune de ces thématiques.

Légende :	Nul/Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Majeur

	Synthèse	Niveau d'enjeu
Cadre physique	La commune bénéficie d'un climat clément mais est concernée par le phénomène d'îlot de chaleur. La topographie ne constitue pas une contrainte dans le cas présent par rapport au projet d'aménagement. La géologie est hétérogène selon les secteurs d'étude. Des études géotechniques seront nécessaires. Les eaux souterraines sont sensibles aux nitrates mais ne présentent pas d'enjeux sensibles. Tous les secteurs de la ZAC se rejetant dans des cours d'eau de petit calibre avant d'atteindre la Vilaine ou l'Illet, l'enjeu qualité du rejet pluvial est significatif. La commune de Thorigné-Fouillard est concernée par le SDAGE du bassin Loire-Bretagne et le SAGE Vilaine.	Modéré
Cadre biologique	Bien que situé en dehors de son périmètre, le secteur d'étude est concerné par la ZSC « FR5300025 Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » situé à 730 m au nord du périmètre Duguesclin/Nationale Les secteurs d'étude se situent au sein des espaces urbanisés ou en périphérie mais n'intersectent pas de réservoirs de biodiversité. Les milieux présentent un intérêt très faible à modéré pour la flore. Aucune espèce d'intérêt patrimoniale n'a été recensée au sein de l'aire d'étude. La grande majorité des parcelles situées au sein des secteurs urbanisés (Centre-Ville-Beaumanoir, Nationale Duguesclin, Nationale Nord, Nationale Sud et Omelais-Nationale) n'ont pas pu faire l'objet d'investigations minutieuses sur un cycle annuel complet. Des potentialités pour l'avifaune et les chiroptères ne sont pas à exclure. Le secteur de la Réauté, et ses haies bocagères présentent un intérêt certain pour l'entomofaune avec la présence d'arbres à grands capricorne, pour l'avifaune avec des milieux de reproduction intéressant et pour les chiroptères avec la présence d'arbres à cavités et comme site de chasse.	Modéré

Zones humides	Le PLUi de Rennes Métropole identifie une zone humide en bordure ouest du secteur Omelais Nationale. Les secteurs en renouvellement urbain étant déjà urbanisés n'ont pas fait l'objet d'une délimitation des zones humides. En revanche, le secteur de la Réauté a fait l'objet de prospection qui ont permis d'identifier une zone humide pédologique de 500 m² sur une partie du périmètre qui sera finalement exclue de la ZAC et une zone humide floristique de 932 m².	Modéré
Risques majeurs	La base de données Géorisques révèle, de l'aléa remontées de nappes est nul sur la globalité des secteurs de la ZAC. Les secteurs d'étude ne sont pas concernés par le PPRi, néanmoins, une attention particulière devra être portée à la gestion des eaux pluviales au droit du secteur afin de ne pas générer d'écoulements susceptibles d'amplifier le risque d'inondation en aval. L'ensemble des communes du département de l'Ille-et-Vilaine est concerné par le risque tempête. Aucune cavité souterraine n'a été recensée sur l'ensemble du territoire de la commune de Thorigné-Fouillard. L'aléa retrait/gonflement des argiles est faible au droit des secteurs Nationale nord, Nationale Duguesclin et Centre-ville/Beaumanoir. L'aléa est faible également au nord-est du secteur Omelais-Nationale et au sud-est du secteur de La Réauté. Dans les zones de sismicité faible (zone 2), les règles de construction parasismiques sont obligatoires pour toute construction neuve ou pour les travaux d'extension sur l'existant, pour les bâtiments de catégories III et IV. Elles sont également obligatoires pour les travaux lourds, pour les bâtiments de catégorie IV (décret 2010-1254 du 22 octobre 2010). La commune est concernée par un risque radon de catégorie 3. L'A84, où le risque TMB est important se situe à 230 m du secteur Nationale Nord et à 350 m des secteurs Nationale Duguesclin et Nationale Sud. Le secteur de projet ne se situe pas à proximité directe d'ICPE.	Modéré

Pollutions et nuisances	Les secteurs d'étude ne sont pas concernés par des sites potentiellement pollués dont le réaménagement pourrait être sensible. En conclusion, les principales sources de pollution sur la commune de Thorigné-Fouillard sont liées au transport et au secteur résidentiel (et notamment des installations de chauffage). La partie nord du secteur Nationale nord est interceptée en petite partie par le secteur affecté par le bruit de l'A84. Les niveaux sonores actuels sont principalement influencés par le bruit des infrastructures de transports terrestres, en particulier l'A84, la N136 (rocade), la rue Nationale et l'avenue Irène Joliot Curie. La zone est donc considérée comme d'ambiance sonore modérée. Les périmètres de la ZAC se situent en zone orange à jaune à mesure que l'on s'éloigne du centre urbain. Entre 200 et 500 étoiles sont visibles. Dans de bonnes conditions la Voie Lactée peut apparaître dans les secteurs les plus éloignés du centre urbain.	Modéré
Patrimoine paysager, culturel et architectural	Thorigné-Fouillard se situe sur les hauteurs de ce bassin et en recul de la vallée de la Vilaine. Encadré par la forêt et la Vilaine, le territoire de Thorigné-Fouillard, issus de la fusion des deux communes de Thorigné au sud et de Fouillard au nord, est aujourd'hui marqué par la présence d'infrastructures routières massives. Entre 1980 et 2010, la réalisation de l'A84 a incité la commune à se développer à nouveau à proximité de la rue Nationale, dont le trafic a été largement diminué après la réalisation de l'autoroute. Thorigné-Fouillard s'est donc peu à peu tourné vers son ancienne polarité de Fouillard mais s'est en parallèle développé également vers l'ouest. Entre Thorigné-Fouillard et Acigné, perdure un parcellaire agricole maillé de bocage. Selon la DRAC, la commune de Thorigné-Fouillard est concernée par des Zones de Présomption de Prescription Archéologique. Le secteur Centre-Ville-Beaumanoir est concerné par cette ZPPA.	Modéré

Cadre socio-économique	Depuis 1968, la population de Thorigné-Fouillard a été quasiment multipliée par 10. Ce rythme d'augmentation fort est le résultat de plusieurs facteurs combinés : l'attractivité de la Bretagne et plus particulièrement de la métropole Rennaise corrélée à une politique locale de production de logements en phase avec cette attractivité. La commune est essentiellement résidentielle avec une majorité de résidence principale et un faible Indice de Concentration de l'Emploi. Elle dispose néanmoins d'un tissu commercial et de services plutôt bien développé en phase avec les besoins de la population thoréfoléenne. La commune dispose de nombreux équipements culturels et sportifs mais dispose d'une faible densité de services publics en comparaison avec le reste de Rennes Métropole Les activités commerciales sont peu denses et concentrées dans le centre-ville. Le parcellaire agricole est peu étendu autour de la commune qui accueille 6 exploitations agricoles. Les parcelles du secteur de la Réauté (périmètre retenu dans la ZAC) sont exploitées par 3 exploitants agricoles.	Faible
Trafic	Aux heures de pointe, la circulation est dense sur les voies du centre-ville, mais sans ralentissements prolongés. La part de l'utilisation de la voiture est néanmoins en baisse depuis plusieurs années, il est fort probable que cette baisse se poursuivent au regard des aménagements en faveur des mobilités douces. La marche est un mode bien utilisé dans le centre-bourg de Thorigné-Fouillard. Il convient d'améliorer les cheminements et traversées pour les piétons en particulier en accès aux équipements, commerces et services sur le secteur de la rue Nationale, tout en continuant la politique de diminution des vitesses des véhicules là où la densité urbaine est importante pour favoriser la sécurité de tous. La desserte bus est fortement orientée vers Rennes, avec des fréquences importantes aux heures de pointe. Thorigné-Fouillard est bien desservie et les secteurs de la ZAC sont à proximité immédiate des arrêts déjà existants. On peut supposer que cette baisse de l'utilisation de la voiture se prolonge dans les prochaines années, du fait de la mise en service de la ligne B du métro, des efforts faits sur les aménagements qualitatifs pour les piétons et les cycles, ainsi que les contraintes (vitesse, plan de circulation, stationnement) pour les voitures en centre-ville. Le développement de ces nouvelles mobilités conforte d'ailleurs la position de la commune dans l'agglomération rennaise.	Modéré

Réseaux	La station d'épuration d'Acigné devrait être suffisamment dimensionnée jusqu'en 2042 au moins. Cette étude a permis une programmation échelonnée des aménagements des stations d'épuration. L'extension de la station d'épuration d'Acigné à 23 000 EH est ainsi programmée en 2042. Concernant la ZAC, sur les secteurs en renouvellement urbain (Nationale Nord, Nationale Duguesclin, Omelais-Nationale/Nationale Sud et Centre-ville/Beaumanoir), l'infiltration n'est pas obligatoire sur la totalité de leur surface. Au contraire, sur le secteur Réauté, les eaux pluviales devront obligatoirement être infiltrées. Concernant les réseaux secs, eaux usées et eau potable, l'ensemble des secteurs sont desservis ou peuvent l'être facilement.	Modéré
Documents d' urbanisme et servitudes	D'après le SCOT, le projet devra permettre à la fois d'assurer l'effort de construction lié au desserrement des ménages, mais également d'accueillir de nouveaux habitants. De ce fait, la ZAC participera à la croissance de la population de la commune. Le projet devra aussi permettre l'implantation à moyen/long termes de nouveaux équipements publics, pour accompagner ce développement démographique et répondre aux attentes des résidents actuels. Le périmètre de la ZAC en extension urbaine est contenu dans le périmètre de la zone à urbaniser définie dans le PLU, qui respecte les prescriptions du SCoT en termes de surface et de localisation pour la commune de Thorigné-Fouillard. Au regard des objectifs fixés dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durables, et afin d'assurer une urbanisation de qualité et dans un souci d'économie du foncier, l'urbanisation nouvelle devra prendre en compte simultanément deux objectifs qualitatifs : la diversité typologique des formes urbaines et l'utilisation du potentiel de renouvellement urbain. Le projet devra être compatible avec les prescriptions du PLUi Rennes Métropole. Absence de servitude.	Modéré

5 EVOLUTIONS PREVISIBLES DU SCENARIO DE REFERENCE EN CAS D'ABSENCE OU DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

L'étude d'impact doit donner un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario « au fil de l'eau »), dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence (avec projet) peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

L'état actuel de l'environnement est décrit au chapitre 4. Les incidences du scénario retenu sont décrites au chapitre 6.

Sont évoquées ici les principales incidences en l'absence de réalisation du projet d'aménagement de la ZAC multi-sites de Thorigné-Fouillard.

En l'absence de projet d'aménagement de la ZAC, d'un point de vue socio-économique, les objectifs décrits au 3.4.2 ne pourraient être remplis, notamment en termes de besoins en logements. Des projets d'aménagement pourraient voir le jour sur les secteurs urbains (initiatives privées) sans que ne soit pris en compte la nécessité de densification et de consommation des espaces et sans prise en compte des enjeux paysagers et écologiques. Il est fort probable que ces aménagements ne participent pas à créer une cohérence et des continuités à l'échelle communale.

Concernant le cadre biologique, l'occupation des sols restant inchangée en l'absence de projet, il est fort probable que le cadre biologique reste sensiblement le même. Pour ce qui est du secteur de la Réauté, l'évolution du cadre biologique est très dépendante du mode de gestion.

6 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES OU PERMANENTS, ET MESURES PREVUES POUR EVITER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES ET REDUIRE LES EFFETS N'AYANT PAS PU ETRE EVITES

Conformément à l'article R.122.5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit présenter une « description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ».

Les **impacts directs** traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et le temps.

Les **impacts indirects** résultent d'une relation de cause à effet, dans l'espace et dans le temps, ayant pour origine le projet ou l'un de ses impacts directs.

Les **impacts temporaires** sont des impacts limités dans le temps, généralement liés à la période de réalisation des travaux (court terme) nécessaire à la réalisation de projet (passages d'engins, poussières, bruits...). Il s'agit en fait d'inconvénients ponctuels qui peuvent facilement être compensés par le respect de certaines règles pratiques,

Les **impacts permanents**, rendus définitifs par la modification de l'environnement dans lequel s'inscrit le projet. Certains de ces effets sont évidents et quasi-inévitables dans la perspective d'un aménagement, mais peuvent toutefois être diminués par l'application de mesures correctrices dont le but est d'optimiser à la fois la conception du projet et le respect de l'environnement.

L'analyse des impacts s'articule par thématique environnementale, au regard de la phase chantier, de la phase exploitation et, quand cela s'avère approprié, après la mise en œuvre des mesures environnementales. Cette analyse permet ainsi d'appréhender les perspectives d'évolution de l'environnement du site d'étude à la mise en œuvre du projet, selon différents horizons (court, moyen et long terme).

Pour faciliter la lecture du document, les mesures de suppression et de réduction des incidences relatives à la période de chantier et à l'aménagement lui-même (phase exploitation) sont indiquées à la suite des impacts. Elles seront imposées aux entreprises adjudicataires des travaux dans le cadre des marchés d'exécution qui seront conclus.

La nature des mesures est indiquée comme suit :

- ME : Mesures d'Evitement,
- MR : Mesures réductrices,
- MC : Mesures Compensatoires,
- MA : Mesures d'Accompagnement

6.1 Cadre physique

6.1.1 Impacts de la phase chantier

6.1.1.1 Le climat

IMPACTS

Lors de la phase chantier, l'effet identifié repose sur l'émission de Gaz à Effet de Serre (GES) et polluants atmosphériques. Les engins de chantier vont rejeter des GES lors de la réalisation de la phase de travaux. La quantité des émissions de gaz à effet de serre n'est pas quantifiable à ce jour puisqu'elles dépendront du nombre d'engins sollicités et de la durée du chantier.

Synthèse des impacts bruts du projet en phase chantier

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Emissions de gaz à effet de serre et polluants atmosphériques	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Faible

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

ME1 : Réduction des pollutions atmosphériques				
Code (référentiel CGDD) : E3.1a – Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau sol, sous-sol),				
E	R	C	A	E3 : Evitement technique
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectif : Limiter les émissions de gaz à effet de serre en phase chantier				
Modalités de mise en œuvre : Lors de la consultation des entreprises intervenant sur le chantier, le cahier des charges devra rappeler que l'utilisation d'un matériel conforme aux normes en vigueur est obligatoire. En outre, durant la période de chantier, les entreprises veilleront à éteindre les moteurs des engins immobilisés ou inutilisés. Les entreprises devront également veiller à optimiser les trajets que ce soit entre les dépôts des entreprises et le chantier qu'au sein du chantier en lui-même.				
Coût de la mesure : Intégré à l'organisation du chantier				
Modalités de suivi envisagées : Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier aura, entre autres, pour rôle de sensibiliser les équipes des entreprises intervenant sur le chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.				

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Emissions de gaz à effet de serre et polluants atmosphériques	**Faible**	ME1 : Réduction des pollutions atmosphériques	**Très faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.1.1.2 Les sols

IMPACTS

Le projet n'a pas d'impact notable sur le cadre topographique et géologique, les aménagements s'appuyant sur la topographie actuelle.

Les mouvements de terre les plus conséquents seront liés au creusement des éventuels ouvrages de gestion des eaux pluviales. Le détail des volumes déblais/remblais n'est pas connu à ce stade du projet néanmoins, un équilibre entre les déblais et les remblais sera recherché de façon à limiter les mouvements de terre.

Synthèse des impacts bruts du projet en phase chantier

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modification de la topographie des secteurs par déséquilibre des déblais/remblais	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Modéré

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

MR1 : Optimisation des déblais/remblais				
Code (référentiel CGDD) : R2.1c et R2.2n– Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)				
E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux R2.2 : Réduction technique en phase exploitation
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectif : Limiter le recours aux remblais et limiter les volumes de déblais à exporter pour limiter la modification de la topographie du site, limiter les déplacements d'engin et donc les émissions de gaz à effet de serre				
Modalités de mise en œuvre : Les aménagements s'appuieront sur la topographie actuelle des secteurs. Les volumes de terres extraits seront réutilisés en priorité sur le site du chantier ou a minima sur les autres secteurs de la ZAC multi-sites.				
Coût de la mesure : Intégré à l'organisation du chantier				
Modalités de suivi envisagées : Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier aura, entre autres, pour rôle de sensibiliser les équipes des entreprises intervenant sur le chantier et de procéder à des contrôles réguliers				

de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Modification de la topographie des secteurs par déséquilibre des déblais/remblais	**Modéré**	MR1 : Optimisation des déblais remblais	**Très faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.1.1.3 Les eaux superficielles et souterraines

IMPACTS

Les incidences d'un chantier sur l'hydrologie locale sont également liées aux éventuelles modifications des écoulements superficiels pouvant intervenir lors des travaux.

Aucune incidence n'est à attendre en l'absence de cours d'eau à proximité immédiate du secteur. Ces risques seront par ailleurs minimisés par la mise en place des noues dès les premiers moments des travaux.

Sur le plan qualitatif, la période de travaux correspond à une phase sensible en termes d'émissions potentielles de polluants dans les eaux de ruissellement susceptibles d'être entraînés vers le milieu naturel (via les écoulements pluviaux), tels que :

- matériaux fins (matières en suspension) susceptibles d'être entraînés depuis les sols remaniés n'ayant pas encore reçu leur protection définitive vers les exutoires existants. Cette pollution mécanique dépendra en large partie de la façon dont le chantier sera géré,
- hydrocarbures liés à l'utilisation d'engins (fuite, accident…),
- polluants de type bitumeux lors des opérations de terrassements ou d'enrobage des parkings et des voiries.

Des mesures sont préconisées pour minimiser au mieux les risques d'altération de la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Notons par ailleurs que les eaux souterraines ne font l'objet d'aucune exploitation pour l'alimentation en eau potable mais qu'il existe des puits à usages privés dans les périmètres

Synthèse des impacts bruts du projet en phase chantier

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modification de l'écoulement des eaux	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Faible
Rejet de polluants ou de MES vers le milieu naturel	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Faible

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement				
Code (référentiel CGDD) : R2.1d Dispositif f préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier, R2.1e - Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols				
E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectif :

Maîtriser les risques de déversement de substances polluantes et les flux de matières en suspension ruisselant sur les zones aménagées.

Modalités de mise en œuvre :

Concernant la réalisation des chantiers, celle-ci sera particulièrement soignée. Les contrats passés avec les entreprises stipuleront précisément ces différents points :

- tout rejet susceptible de rejoindre les fossés traversant ou en périphérie du secteur, et ainsi de dégrader la qualité des eaux superficielles et/ou souterraines sera interdit durant toute la durée du chantier ;
- dès le démarrage des travaux, des dispositifs de décantation, piégeage des différents polluants potentiels seront mis en place ;
- les aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures et autres produits toxiques seront imperméabilisées ; des dispositifs de rétention associés à des équipements de collecte (recueil et stockage des eaux météoriques susceptibles de véhiculer des boues et/ou hydrocarbures, …) seront mis en place en aval hydraulique ;
- le stockage des hydrocarbures devra être réalisé en citerne à double paroi munie d'une cuve de rétention étanche ;
- l'entretien et la vidange des véhicules de chantier seront réalisés en dehors du secteur, dans l'atelier de l'entreprise ou sur une aire étanche aménagée à cet effet aussi éloigné que possible des exutoires;
- autant que possible, il est souhaitable d'éviter de réaliser les plus gros travaux de terrassements en période pluvieuse ;
- les déchets de chantier seront récupérés et envoyés vers des filières de valorisation ou d'élimination dûment autorisées conformément à la réglementation ; il conviendra de limiter les quantités de déchets produites et de procéder à leur tri,
- des consignes strictes de limitation de vitesse de circulation des engins seront mises en place.
- La limitation des nuisances sonores et visuelles (limitation du trafic liée aux livraison)
- Les ouvrages de régulation des eaux pluviales seront mis en place au tout début des travaux, afin de permettre la rétention des eaux de ruissellement du chantier chargées en matières en suspension.
  Dans le cas d'une éventuelle pollution, les sols souillés par des polluants seront évacués vers un lieu de traitement agréé.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier aura, entre autres, pour rôle de sensibiliser les équipes des entreprises intervenant sur le chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Modification de l'écoulement des eaux	**Faible**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement	**Très faible**
Rejet de polluants ou de MES vers le milieu naturel	**Faible**		**Très faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.1.2 Impacts de la phase exploitation

6.1.2.1 Sur les conditions climatiques et vulnérabilité du projet vis-à-vis du changement climatique

Source : Le changement climatique en Bretagne, Haut Conseil Breton pour le Climat, bulletin 2023, Observatoire de l'Environnement en Bretagne (https://bretagne-environnement.fr/)

IMPACTS

L'effet de serre additionnel dû à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère se traduit par une augmentation de la température moyenne de l'atmosphère terrestre. Ce réchauffement de la planète, même modeste, modifie le comportement des masses d'air de l'atmosphère dans leur ensemble, ce qui provoque des changements climatiques (températures moyennes, mais aussi régime des précipitations et des vents, fréquence des phénomènes extrêmes, …) qui affectent toutes les régions du globe.

La vulnérabilité recouvre plusieurs concepts, notamment la sensibilité ou la susceptibilité d'être atteint et le manque de capacité à réagir et à s'adapter.

Les changements climatiques influent sur toutes les composantes de l'environnement (cf. Figure 245). Ceci induit des perturbations pouvant renforcer certains impacts ou en générer d'autres. Certaines de ces perturbations peuvent en retour agir sur l'effet de serre et les changements climatiques.

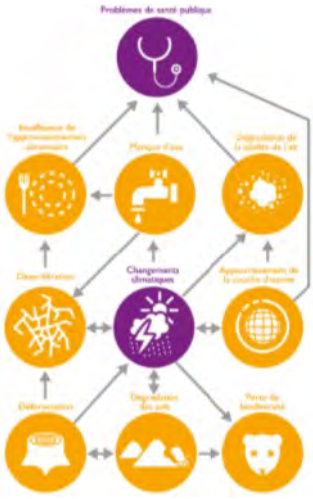


Figure 245 : Problèmes de santé publique
(Source : Comprendre le changement climatique, ADEME, mai 2015)

Les observations réalisées et les résultats des études menées aux échelles internationales et nationales, que ce soit par le réseau des laboratoires de climatologie qui contribuent aux travaux du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur le Climat (GIEC) ou par le biais de Météo-France, montrent que le climat breton est, d'ores et déjà marqué par le réchauffement climatique observé à l'échelle planétaire.

Cependant, la traduction locale des effets de ce dérèglement demeure pour l'heure difficile, compte tenu, d'une part, de l'échelle géographique limitée et, d'autre part, du manque de données disponibles sur une période historique pertinente.

Les impacts attendus sont les suivants :

- Augmentation de la température

À Rennes, à l'horizon 2030-2060, la modélisation climatique prévoit une température moyenne de 12,9 °C si l'on tient compte du scénario intermédiaire et de 13,2°C si l'on tient compte du scénario pessimiste. Cette température moyenne s'élève à 13,6°C ou 15,3°C selon les scénarios sur la période 2070-2100. Peu importe le scénario, la tendance est à la hausse des températures moyennes à court et moyen termes.

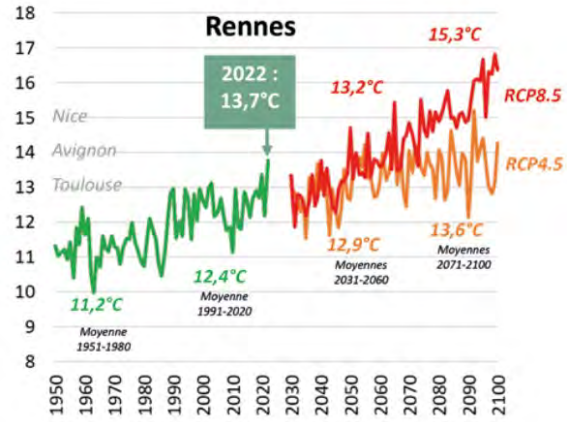


Figure 246 : Evolution des températures moyennes tenant compte du scénario intermédiaire (en orange) et pessimiste (en rouge)

Dans le futur, quel que soit le scénario, le nombre de jours de gel devrait continuer à décroître mais les années avec un nombre de jours de gel significatif existeront toujours et l'hypothèse de gelées tardives impactant une végétation plus précoce restera forte.
Les épisodes de grande chaleur, quant à eux, seront amenés à se multiplier. Rennes pourrait même connaître plus de 50 jours très chauds en fin de siècle (soit le double de 2022).

A noter également que les fortes chaleurs sont sources d'accroissement des concentrations en gaz à effet de serre (ozone et particules fines).

- Sècheresse

La conjugaison des hausses de température et de la modification des précipitations engendrera un accroissement des sécheresses.

On notera qu'il existe trois types de sécheresse (météorologique, hydrologique et des sols) qui sont interconnectées et s'alimentent les unes les autres, de manière plus ou moins rapide et forte selon les caractéristiques du territoire, et les activités humaines.

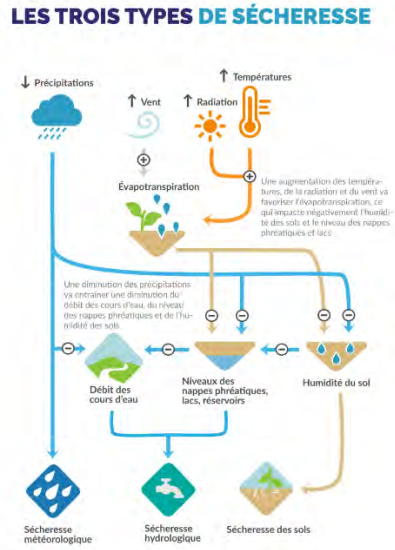


Figure 247 : Type de sécheresse
(Source : Observatoire de l'environnement en Bretagne, adaptée de la figure 8.6 du rapport du 1er groupe de travail du 6ème rapport d'évaluation du GIEC en 2021)

- Sécheresse météorologique

L'évolution future des précipitations est plus incertaine avec des divergences selon les modèles et les scénarios : si le volume annuel évolue peu, le plus probable est une baisse pendant l'été et une hausse en hiver. Ce renforcement moyen des contrastes saisonniers est susceptible de se traduire par une recrudescence des crues de saison froide et des sécheresses estivales apportant une touche de "méditerranéisation" du climat breton.

- Sécheresse hydrologique

Le déficit des précipitations et des températures élevées entraînant une forte évapotranspiration peuvent impacter les ressources en eaux de surface et souterraines.

Une tendance à la baisse généralisée des débits d'étiage est à envisager, mais les projections du couplage entre modèles hydrologiques et climatiques doivent encore être affinées, notamment au niveau local.

- Sécheresse des sols

Aucune tendance ne se dégage concernant l'humidité des sols, mais on constate une augmentation de l'évapotranspiration potentielle due à l'augmentation des températures

Dans un futur où les efforts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre sont accentués, on peut s'attendre à une stabilisation des températures au-delà de 2050 (scénario avec émissions maîtrisées). Par contre, si les émissions ne baissent pas fortement, la température continuera son augmentation sur tout le territoire, de manière plus prononcée en été (scénarios avec émissions non réduites ou modérées).

En conclusion, les conséquences du changement climatique sur le projet de ZAC est la hausse des températures moyennes créant une augmentation des îlots de chaleur et le risque de sécheresse créant une pression sur la ressource en eau potable.
Les incidences du projet sur les conditions climatiques sont quant à elles liées à différents types d'incidences évoqués tout au long de l'analyse des incidences. Cependant, le projet comprenant une grande part de renouvellement urbain avec maintien voire création d'espaces verts, l'impact du projet sur le climat en lui-même est atténué.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Augmentation des îlots de chaleur	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Modéré
Accentuation du réchauffement climatique	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Modéré
Pression sur la ressource en eau potable	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Faible

Les mesures suivantes permettront au projet de ZAC de participer à la lutte contre le changement climatique.

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

ME2 : Respect des principes de l'architecture bioclimatique				
Code (référentiel CGDD) : E1.1c : Redéfinition des caractéristiques du projet				
E	R	C	A	E1.1 : Evitement « amont » (stade anticipé)
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectif : L'objectif de la conception bioclimatique est de prendre en considération les avantages et les contraintes environnementales du bâti pour que le logement soit le plus économique possible, en matière d'éclairage, de chauffage et de climatisation.				
Modalités de mise en œuvre : Le projet devra respecter la RE 2020 en prenant en compte les seuils à venir en 2025, 2028 et 2031. La réglementation environnementale des nouvelles constructions de bâtiments (RE 2020) entrée en vigueur le 1er janvier 2022. En plus de généraliser les bâtiments basse consommation au travers d'une obligation de maîtrise des besoins et des consommations énergétiques et d'un objectif de performance sur le confort d'été, la RE 2020 répond à la loi de Transition énergétique pour la croissance verte (LTECV 2015) et à la loi Évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (ELAN 2018) à travers la poursuite des objectifs d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments neufs, de réduction de leur impact sur le climat (prise en compte des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments) et de leur adaptation aux conditions climatiques futures (renforcement du confort d'été).				
Coût de la mesure : Intégré au coût du projet				
Modalités de suivi envisagées : -				

ME3 : Lutte contre les îlots de chaleur				
Code (référentiel CGDD) : E1.1c Redéfinition des caractéristiques du projet				
E	R	C	A	E1. : Evitement « amont » (stade anticipé)

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectif :

L'objectif est ici de limiter la création d'îlots de chaleur dans le cadre de l'aménagement.

Modalités de mise en œuvre :

Le projet veillera à préserver un maximum le patrimoine végétal existant (arbres, haies, ...) voire à le renforcer à certains endroits.

Cela passera d'une part par la préservation du patrimoine végétal existant (arbres, haies, ...) au maximum sur l'ensemble des secteurs. A noter que le projet prévoit la préservation de l'ensemble du maillage bocager sur le secteur de La Réauté. La création d'un large espace vert en limite est du secteur de La Réauté (jardins familiaux, parcs publics, ...) limiteront davantage l'effet d'îlot de chaleur.

De nombreuses plantations d'arbres le long de l'avenue Irène Joliot-Curie permettront de créer de l'ombrage et ainsi éviter l'absorption de la chaleur par les voiries existantes.

La création d'une allée cavalière sur le secteur Omelais-Nationale viendra créer à terme une artère fraîche et un axe de déplacement supplémentaire pour la faune anthropophile.

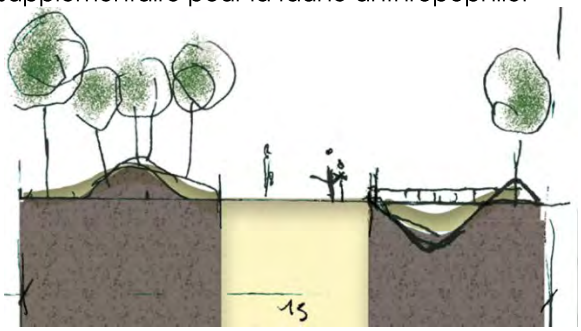


Figure 248 : Profil schématique de l'allée cavalière

De même, la création d'un parc urbain sur le secteur Centre-Ville-Beaumanoir vise à créer un ilot de fraîcheur au sein de l'enveloppe urbaine.

Outre l'intérêt des espaces verts sur bien d'autres aspects (paysages, biodiversité, cadre de vie, ...), ces derniers sont autant d'ilot de fraicheur qui viendront contrebalancer l'urbanisation.

Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet

Modalités de suivi envisagées :

-

ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux				
Code (référentiel CGDD) : E1.1c Redéfinition des caractéristiques du projet				
E	R	C	A	E3.2 : Evitement « amont » (stade anticipé)
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectif : L'objectif est de recréer des connexions sécurisées qui n'existent pas aujourd'hui à l'échelle des secteurs et plus largement à l'échelle communale et favoriser les mobilités actives (piétons et vélos) pour faciliter la réalisation des déplacements piétons et vélos sur de courtes distances, dans l'enveloppe urbaine thoréfoléenne.				
Modalités de mise en œuvre : Le projet prévoit à l'échelle de chaque secteur, une organisation de la trame viaire en laissant une large place aux liaisons douces. Le projet prévoit par ailleurs la connexion avec le Réseau Express Vélo permettant d'élargir encore les possibilités de déplacements doux vers l'agglomération rennaise.				
Coût de la mesure : Intégré au coût du projet				
Modalités de suivi envisagées : -				

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Augmentation des îlots de chaleur	**Modéré**	ME3 : Lutte contre les îlots de chaleur	**Faible**
Accentuation du réchauffement climatique	**Modéré**	ME2 : Respect des principes de l'architecture bioclimatique ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	**Faible**
Pression sur la ressource en eau potable	**Faible**	-	**Faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet

6.1.2.2 Topographie

IMPACTS

En phase exploitation, le projet de ZAC multi-sites n'aura pas d'incidence sur la topographie.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modification de la topographie	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Nul

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.1.2.3 Ecoulements superficiels

IMPACTS

L'aménagement d'une zone peut engendrer, du fait de l'évolution de l'occupation des sols, des modifications plus ou moins marquées du coefficient de ruissellement du bassin versant sur lequel elle s'inscrit. Elle constitue à ce titre un élément de perturbation potentielle de l'hydrologie du milieu récepteur.
Les incidences du projet en matière d'hydrologie superficielle ont trait aux augmentations de débits liées à l'imperméabilisation des bassins versants drainés.
En effet, l'imperméabilisation de surfaces induit une augmentation des débits générés par un événement pluvieux donné (quasi-absence d'infiltration) et un raccourcissement du temps de réponse (apport « anticipé » des eaux pluviales au milieu récepteur), avec pour conséquences possibles : érosion des berges des cours d'eau du/des milieu(x) récepteur(s), dégradation des habitats, mise en charge des ouvrages, aggravation des phénomènes d'inondation…

Dans le cas présent, l'aménagement va augmenter les surfaces actives au ruissellement, du fait de l'imperméabilisation des surfaces bâties et des voiries, principalement sur le secteur de La Réauté, les secteurs en renouvellement urbain étant déjà en grande partie imperméabilisée.

Pour réduire au mieux les risques, différents aménagements sont prévus (voir mesures).

Synthèse des impacts bruts du projet en phase exploitation

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Ruissellement des eaux pluviales	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

MR 3 : Limitation de l'imperméabilisation
Afin de limiter les ruissellements des eaux pluviales, il est nécessaire de limiter l'imperméabilisation des sols.
Les plans réalisés à ce stade montrent que le projet laisse une large place aux espaces perméables.
La limitation des linéaires de voirie notamment sur le secteur de la Réauté vient également réduire les surfaces imperméabilisées.

MR 4 : Choix des revêtements
Pour les espaces dont l'imperméabilisation est nécessaire (voirie, stationnement, espaces publics, ...), le choix des revêtements peut également permettre de réduire les ruissellements pluviaux.

Ainsi, pour ces espaces, le projet devra favoriser l'emploi de revêtement perméable ou semi-perméable permettant la capacité d'infiltration des secteurs. Par exemple, il est prévu et chiffrer la réalisation des espaces de stationnements publics en pavés à joint engazonnés.

Dans les îlots privatifs, les prescriptions prévoiront également la mise en œuvre de matériaux perméable ou semi-perméable sur les espaces de stationnement résidentiel, ainsi que pour les aménagements extérieurs type terrasse.

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Ruissellement des eaux pluviales	**Fort**	MR3 : Limitation de l'imperméabilisation MR4 : Choix de revêtements perméables ou semi-perméables	**Modéré**

Mesures compensatoires :

MC 1 : Modalités de gestion des eaux pluviales

Le projet fera l'objet d'une demande d'Autorisation Loi sur l'Eau, au titre de la rubrique 2.1.5.0 Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure ou égale à 20 ha.

L'infiltration à la parcelle est à ce jour privilégiée pour les parcelles privatives. Sur les espaces publics, en renouvellement un raccordement au réseau pour le trop plein de sécurité est envisagé pour les secteurs en renouvellement urbain (secteurs déjà imperméabilisé). Sur le secteur d'extension urbaine de La Réauté, des noues paysagères sont envisagées pour l'infiltration des eaux issues des espaces publics.

Les modalités de gestion des eaux pluviales seront à affiner en fonction des résultats des tests de perméabilité et seront détaillées dans le cadre de l'autorisation Loi sur l'Eau.

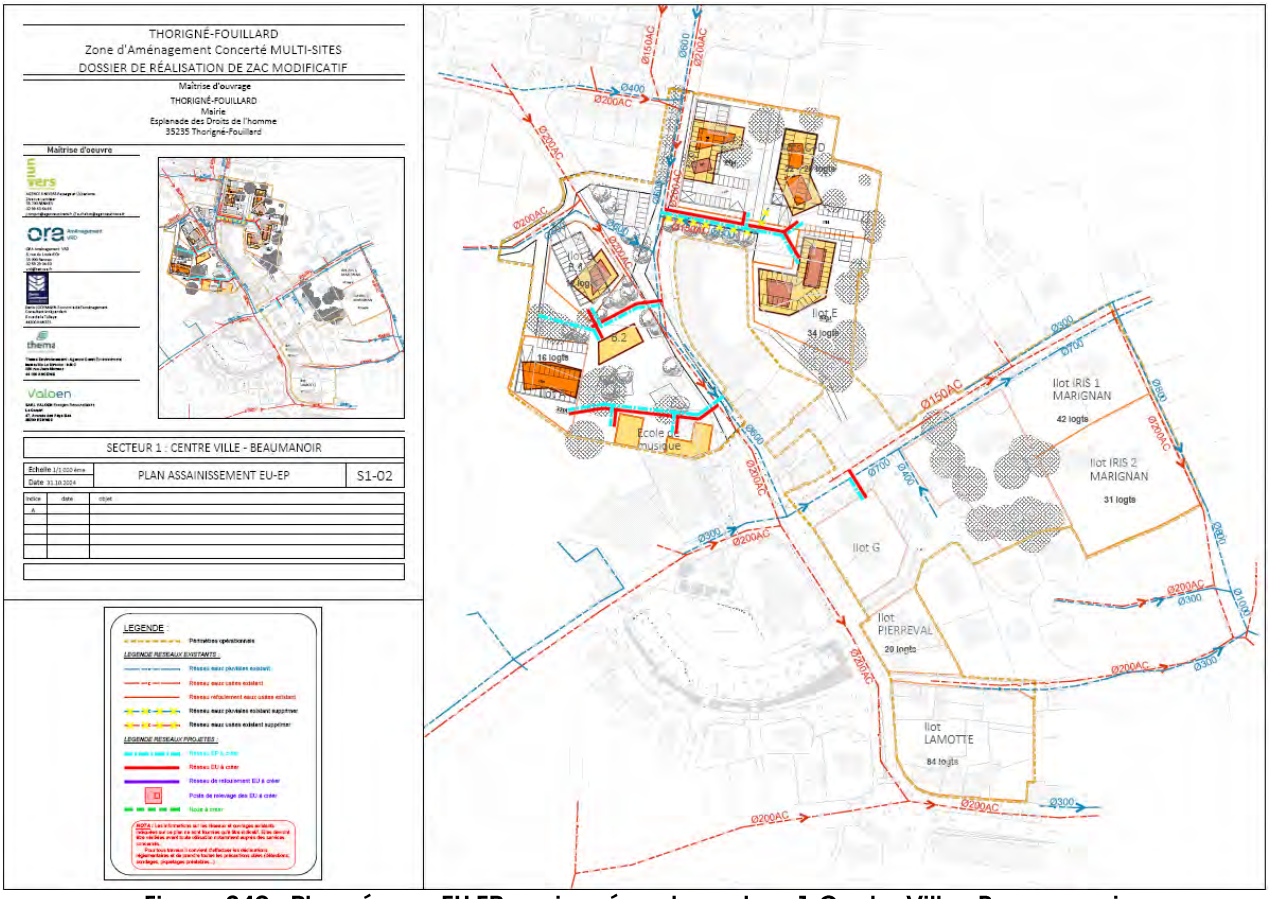


Figure 249 : Plan réseau EU-EP envisagé sur le secteur 1 Centre-Ville - Beaumanoir



Figure 250 : Plan réseau EU-EP envisagé sur le secteur 2 Nationale-Duguesclin

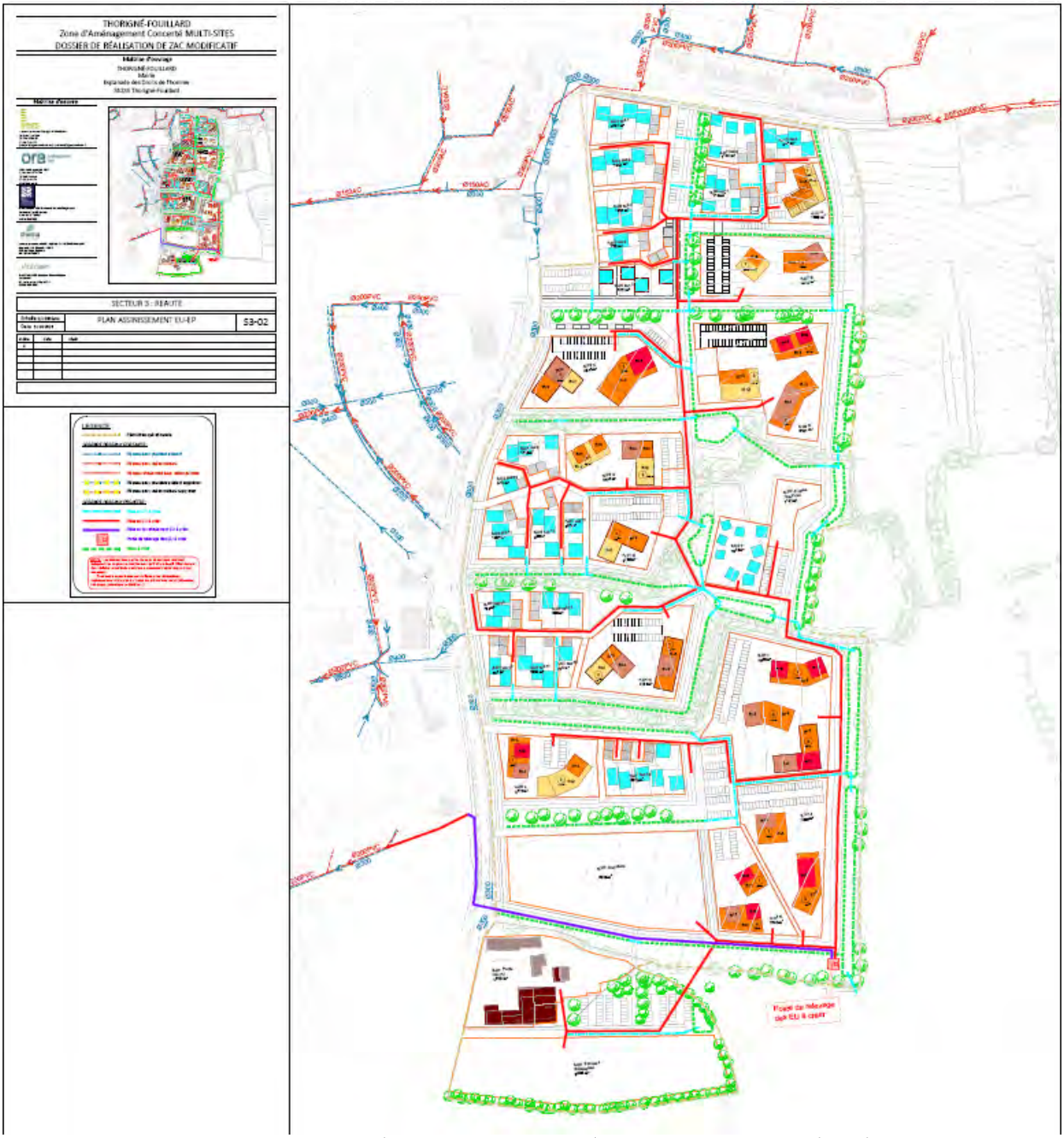


Figure 251 : Plan réseau EU-EP envisagé sur le secteur 3 La Réauté



Figure 252 : Plan réseau EU-EP envisagé sur le secteur 4 Omelais - Nationale

6.1.2.4 Eaux souterraines

IMPACTS

Sur un plan quantitatif, en raison de l'imperméabilisation partielle des terrains, l'alimentation de la nappe superficielle par les précipitations (ruissellement et infiltration) sera partiellement supprimée dans l'emprise du projet. Les possibilités d'échange avec le sous-sol semblent, toutefois, très faibles compte tenu de la nature peu perméable des sols de ce territoire et de la pente des terrains.
L'infiltration restera possible par le biais de noues paysagères qui restitueront, selon la perméabilité, les eaux des petites pluies dans le sous-sol.

Il convient de rappeler que :
- les eaux souterraines ne font pas l'objet d'usages sensibles (alimentation en eau potable)
- le projet n'est pas inclus au sein de périmètres de protection de captages.

Compte tenu de ces éléments, on peut considérer que le projet n'aura pas d'impact significatif sur les ressources en eaux souterraines.

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modification de l'alimentation en eau de la nappe	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Nul

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.1.2.5 Qualité des eaux superficielles et souterraines

IMPACTS

Les impacts qualitatifs des rejets d'eaux pluviales engendrés par l'urbanisation de terrains naturels concernent les risques de pollution des eaux, qui sont d'ordre :
- Chronique : poussières, matières organiques, polluants lessivés sur les surfaces imperméabilisées ;
- Saisonnier : sels de déverglaçages, traitements phytosanitaires ;
- Accidentel : renversement d'un véhicule transportant des produits dangereux, incendie.

⇨ **La pollution chronique**

Les eaux de ruissellement se chargent tout au long de leur parcours de diverses substances dans des proportions d'importance variable selon la nature de l'occupation des sols et selon le type de réseau hydrographique qui les recueille.

Cette pollution se caractérise par une place importante des matières minérales, donc des matières en suspension (MES) provenant de l'arrachage de particules fines par les eaux de ruissellement sur les terrains drainés. Ces MES peuvent fixer des métaux lourds qui peuvent provenir des toitures (zinc, plomb), de l'érosion des matériaux de génie civil (bâtiments, routes, etc.), des équipements de voirie ou de la circulation automobile (zinc, cuivre, cadmium, plomb).

La pollution de ces eaux ne présente, à l'origine du ruissellement, que des teneurs relativement faibles. C'est leur concentration, les dépôts cumulatifs, le mélange avec les eaux usées, le nettoyage du réseau et la mise en suspension de ces dépôts qui peuvent provoquer des chocs de pollution sur les milieux récepteurs par temps de pluie.
Dans le cadre du projet, les MES auront pour origine principale la voirie desservant les différents secteurs d'habitat.

Les eaux pluviales, potentiellement polluées, seront collectées et traitées (voir mesures) avant rejet au milieu récepteur.

⇨ **La pollution saisonnière**

La pollution saisonnière liée à l'épandage de sels de déverglaçage est source de pollution des sols et des eaux souterraines, lors de conditions météorologiques exceptionnelles (neige, givre).

L'entretien hivernal peut conduire dans des situations exceptionnelles au sablage des chaussées ou bien à l'épandage de chlorure de sodium (NaCl) ou de chlorure de calcium ($CaCl_2$) sur la surface imperméabilisée. Le rejet d'eaux chargées en sel peut entraîner une augmentation importante de la concentration en chlorures des eaux du milieu récepteur.

Aucune étude ne permet actuellement de préciser l'écotoxicité des sels de déverglaçage. Il faut toutefois souligner que ces produits ne subissent aucun phénomène d'accumulation dans les milieux d'eaux courantes, ce qui, en l'absence d'une utilisation particulière de la ressource en aval, minimise l'impact.

La probabilité qu'intervienne ce type de pollution est limitée en raison du climat local océanique.

De la même manière, l'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts peut être responsable de pollutions des eaux. Les produits utilisés de manière diffuse sont essentiellement des désherbants, des débroussaillants ou des inhibiteurs de croissance. Privilégier le désherbage mécanique est une solution pour limiter considérablement ce type de pollution des eaux.
Ainsi, pour l'entretien des espaces verts, l'utilisation de moyens mécaniques sera privilégiée sur l'ensemble du secteur de l'opération.

⇨ **La pollution accidentelle**

La pollution accidentelle est liée aux éventuels déversements ou fuites de produits polluants issus des véhicules fréquentant le secteur aménagé (huile, carburant, …).

La gravité des conséquences est variable ; elle dépend de la nature et de la quantité du produit déversé, mais également de la sensibilité du milieu récepteur susceptible d'être affecté (sensibilité notamment déterminée par les usages et fonctions du cours d'eau).

La probabilité de tels incidents est considérée comme très faible dans une zone d'habitat, au vu de la vitesse de circulation imposée sur ce type de zone, du faible trafic et du type de véhicule (véhicule léger) habituellement rencontré. La probabilité d'un déversement accidentel ne peut cependant pas être exclue.

En tout état de cause, en cas de déversement accidentel, les produits seront récupérés par les systèmes de collecte et envoyés dans les ouvrages de rétention munis d'une cloison siphoïde permettant de bloquer les hydrocarbures.

⇨ **Rejets en eaux usées**

L'aménagement va générer des effluents supplémentaires à collecter et à traiter par la station d'épuration de Thorigné-Fouillard/Acigné. On estime que la ZAC multi-sites va permettre l'accueil d'environ 3800 habitants, soit environ 3000 EH, soit 23 % de sa capacité nominale. La charge actuelle correspondant à 50,6

% de la capacité nominale, la station d'épuration d'Acigné sera en capacité de traiter les effluents générés par la ZAC multi-sites.

Comme indiqué dans l'état initial de l'environnement, la station d'épuration d'Acigné devrait être suffisamment dimensionnée jusqu'en 2042 au moins. L'élaboration du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées a permis une programmation échelonnée des aménagements des stations d'épuration de Rennes Métropole.

L'extension de la station d'épuration d'Acigné à 23 000 EH est ainsi programmée en 2042. A noter que l'aménagement des secteurs de la ZAC se fera de manière progressive et étalée dans le temps.

Synthèse des impacts bruts du projet en phase exploitation

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Risque de pollution chronique dû aux rejets pluviaux	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Modéré
Risque de pollution saisonnière des eaux	Négatif	Indirect	Temporaire	Long terme	Très faible
Risque de pollution accidentelle des eaux	Négatif	Indirect	Temporaire	Long terme	Faible
Risque de pollution des eaux liées aux rejets d'eaux usées	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Très faible

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

MR5 : Mise en place de dispositif de gestion qualitative des eaux pluviales				
Code (référentiel CGDD) : R2.2q Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes				
E	R	C	A	R2.2 : Réduction technique en phase exploitation

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectif :

L'objectif est de contenir la pollution au sein des ouvrages de gestion de façon à rejeter une eau en grande partie épurée vers le réseau hydrographique situé à l'aval.

Modalités de mise en œuvre :

Outre leur rôle de régulation hydraulique, les ouvrages de gestion des eaux pluviales (noues, bassins, ...) jouent un rôle épurateur de la pollution chronique, par décantation des matières en suspension (M.E.S), y compris des pluies les plus fréquentes.

Un système rustique de cloison siphoïde (rétention des graisses et des objets flottants) sera également mis en place.

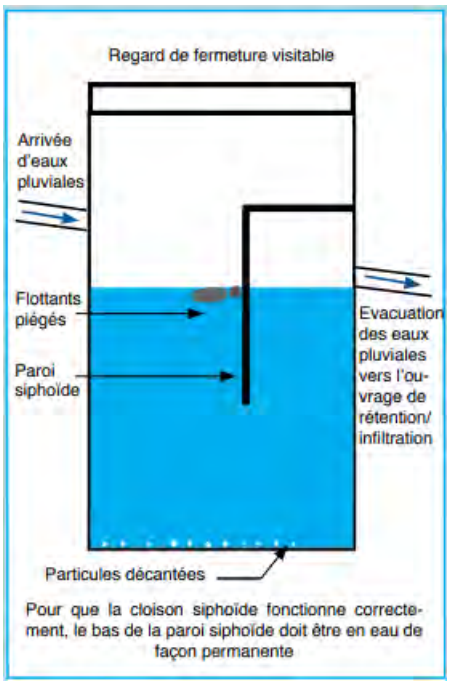


Figure 253 : Principe de fonctionnement d'une cloison siphoïde
Source : La pluie en ville, maîtriser le ruissellement urbain, Conseil Général des Hauts de Seine

Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet

Modalités de suivi envisagées :

Ces ouvrages feront l'objet d'un entretien régulier afin de s'assurer de leur fonctionnalité. En effet, la mise en place d'ouvrages de retenue et de traitement nécessite l'organisation d'une gestion et d'un entretien adaptés, sous peine d'une perte d'efficacité du dispositif voire de phénomènes de relargage de la pollution interceptée ou de génération de nuisances induites (odeurs, insectes, etc.).

MR6 : Modalités de gestion des espaces verts				
Code (référentiel CGDD) : E3.2a Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptibles d'impacter négativement le milieu				
E	R	C	A	E3.2 : Evitement technique en phase exploitation

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectif :

L'objectif est d'éviter la pollution des sols et des eaux.

Modalités de mise en œuvre :

Pour l'entretien des espaces verts publics, l'utilisation de moyens mécaniques sera privilégiée sur l'ensemble des zones aménagées et obligatoires pour l'entretien des bassins de rétention et de ses abords.

Une campagne de sensibilisation des futurs propriétaires sera mise en œuvre quant à l'utilisation des produits phytosanitaires.

Si l'emploi des produits phytosanitaires s'avère indispensable dans les espaces publics, il se fera de la manière suivante :

- respect des dosages, méthodes et matériels d'épandage spécifiques à chaque type de produit,
- application des produits sous des conditions météorologiques adaptées ; elle est notamment proscrite en cas de pluie ou de période de sécheresse marquée.

Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet

Modalités de suivi envisagées :

-

MR7 : Mise en place d'un système de confinement des pollutions				
Code (référentiel CGDD) : R2.2q Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes				
E	R	C	A	R2.2 : Réduction technique en phase exploitation
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectif : L'objectif est de contenir une éventuelle pollution accidentelle.				
Modalités de mise en œuvre : Un système de fermeture sera mis en place au niveau des bassins de façon à être manœuvré et empêcher ainsi la propagation de la pollution avant qu'elle n'atteigne le milieu récepteur. Les substances polluantes seront alors retenues dans l'ouvrage avant d'être récupérées par pompage.				
Coût de la mesure : Intégré au coût du projet				
Modalités de suivi envisagées : Entretien du système à définir dans le cadre de l'Autorisation Loi sur l'Eau				

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Risque de pollution chronique dû aux rejets pluviaux	**Modéré**	MR3 : Mise en place de dispositif de gestion qualitative des eaux pluviales MR4 : Modalités de gestion des espaces verts	**Faible**
Risque de pollution saisonnière des eaux	**Très faible**	-	**Très faible**
Risque de pollution accidentelle des eaux	**Faible**	MR5 : Mise en place d'un système de confinement des pollutions	**Très faible**
Risque de pollution des eaux liées aux rejets d'eaux usées	**Très faible**	-	**Très faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.2 Cadre biologique

6.2.1 Impacts et mesures sur la Trame Verte et Bleue

IMPACTS

Pour rappel, d'après le **SRCE de Bretagne**, les secteurs Centre-Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale se situent dans l'enveloppe urbaine de Thorigné-Fouillard, dans des espaces au sein desquels les milieux naturels sont très peu connectés au milieu naturel (à l'échelle régionale). Le secteur de La Réauté en revanche est localisé dans un espace au sein duquel les milieux naturels sont peu connectés à l'échelle régionale). A noter que l'A84 et la RN 136 sont des éléments de fractures et d'obstacles à la circulation des espèces.

Le **SCoT du Pays de Rennes** montre également que le périmètre de la ZAC n'interfère avec aucun MNIE (Milieux Naturels d'Intérêts Ecologiques) ni aucun Grands Ensembles Naturels, n'engendrant ainsi aucune incidence sur la Trame Verte et Bleue identifiée par le SCOT.

De plus, au regard du projet d'aménagement de la ZAC multi-sites, soucieux de rétablir et de conforter des connectivités écologiques au sein du tissu urbain, les incidences sur la continuité écologique peuvent être considérées comme positives. En effet, le maintien de la majorité des éléments arborés ainsi que la création d'une allée cavalière d'environ 700 mètres linéaire permettront le maintien voire la création de nouveaux corridors favorables pour la biodiversité de manière générale.

Au regard de ces éléments, l'impact du projet sur la Trame Verte et Bleue est évalué très faible, voire positif.

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

Les aménagements prévus auront une très faible incidence sur la Trame Verte et Bleue identifiée à l'échelle locale, voire une incidence positive. L'impact du projet sur la continuité écologique est donc non significatif et ne nécessite pas de mesures environnementales particulières.

6.2.2 Impacts et mesures du réseau Natura 2000

IMPACTS

Ce volet correspond à l'évaluation des incidences du projet sur le réseau Natura 2000 conformément aux dispositions du Code de l'environnement relatives à l'évaluation des incidences des opérations soumises à un régime administratif d'autorisation, d'approbation ou de déclaration (Article R414-19 / I-4° du Code de l'Environnement).

Le site Natura 2000 le plus proche, situé à environ 730 m du secteur Nationale Duguesclin, concerne la **ZSC « FR5300025 Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève »**.

Pour rappel, la localisation de ce zonage est présentée en Figure 77 page 122.

- Impacts directs

Les impacts directs sont liés à une éventuelle destruction d'habitats ou d'habitats d'espèces d'intérêt communautaire situés sur le site Natura 2000 en lui-même.

Aucune incidence directe du projet n'est à attendre sur le site Natura 2000.

- Impacts indirects

Les impacts indirects du projet sur le site Natura 2000 analysés sont liés :

- à la destruction de milieux situés en dehors du site Natura 2000 mais susceptibles d'être fréquentés par des espèces ayant justifié la désignation du site,
- au dérangement d'espèces d'intérêt communautaire,
- à la dégradation indirecte d'habitats ou d'habitats d'espèces du site Natura 2000 en lien avec les rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées du secteur du projet.

Les habitats d'intérêt communautaire ayant permis l'inscription du site au réseau Natura 2000 concernent exclusivement des milieux humides à aquatiques, des milieux forestiers et des milieux de landes (humides à sèches), or ces habitats ne sont pas représentés au sein des périmètres de la ZAC multi-sites.

Les espèces ayant justifié la désignation de la Zone Spécial de Conservation (ZSC) n°FR5300025 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » concernent majoritairement des espèces inféodées aux milieux forestiers (Engoulevent d'Europe, Pic mar, Pic noir, Murin de Bechstein, Grand Murin, etc.) et aux milieux aquatique/humides (Flûteau nageant, Lamproie de Planer, Triton crêté, etc.). De ce fait, aucune espèce d'intérêt communautaire n'est commune à la ZSC et aux périmètres de ZAC.

Ainsi, au regard des habitats identifiés au sein du secteur du projet (habitats très artificialisés), très différents des milieux présents au sein du site Natura 2000, et compte tenu des exigences écologiques des espèces faunistiques d'intérêt communautaire, les phases de chantier et d'exploitation du projet de ZAC multi-sites à Thorigné-Fouillard n'auront pas d'incidences sur les populations faunistiques d'intérêt communautaire ayant contribué à la désignation du site au réseau Natura 2000, ni sur leurs habitats.

Aucune incidence indirecte n'est à attendre sur les espèces et les habitats d'espèces du site Natura 2000 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » (ZSC n°FR5300025).

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

Les aménagements prévus n'auront pas d'incidences significatives sur les habitats, les espèces et les habitats d'espèces du réseau Natura 2000. Aucune mesure spécifique relative à la préservation du réseau Natura 2000 n'est donc à mettre en œuvre.

6.2.3 Impacts et mesures de la phase chantier

Dans la logique de la doctrine « Eviter, Réduire, Compenser », la méthodologie d'évaluation des impacts du projet et de définition d'éventuelles mesures en faveur des composantes écologiques du secteur concerné par le projet de ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard s'articule autour des points suivants :

- l'évaluation des impacts bruts sur la base du projet retenu,
- la proposition de mesures d'évitement ou de réduction,
- l'évaluation des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction,
- la proposition d'éventuelles mesures de compensation.

Evaluation de l'intensité des effets

Le projet de ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard est susceptible d'entraîner différents types d'effets sur les habitats naturels et les espèces, notamment :

- Destruction ou altération d'habitats ou d'habitats d'espèces, par le biais des emprises concernées par les aménagements en tant que tels, ainsi que par les emprises nécessaires aux travaux (pistes, postes de transformation, zones de stockage…) ;
- Destruction directe accidentelle d'individus, notamment avec la circulation des engins en phase de chantier ;
- Dérangement ou perturbation d'espèces animales, du fait d'éventuelles nuisances sonores ou lumineuses ainsi que de pollutions de l'eau et de l'air, tant en phases de chantier qu'en phase d'exploitation ;
- Rupture ou altération de corridors écologiques, par l'aménagement de nouvelles emprises susceptibles d'isoler les populations.

Pour chacun de ces types d'effets, l'intensité de l'effet, directement dépendante de la surface impactée (proportionnellement à la surface totale de l'habitat ou de l'habitat d'espèces), ainsi que de la durée de l'impact (temporaire ou permanent), est caractérisée selon trois niveaux allant de faible à fort. Ces niveaux sont modulés à dire d'expert, au vu de la taille des populations ou de la sensibilité des espèces visées (selon leur capacité à se déplacer ou à s'adapter aux modifications induites par le projet).

Evaluation des impacts bruts

Les impacts bruts sont évalués sur la base de l'enjeu écologique des espèces et des habitats recensés au niveau de l'aire d'étude immédiate, ainsi que de l'intensité de l'effet potentiel :

		Niveau d'enjeu écologique des espèces impactées				
		Très faible	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**
Intensité de l'effet	**Faible**	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Modérée	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
	Forte	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort

On notera que la définition des impacts bruts potentiels du projet se base sur l'hypothèse que la globalité des emprises du projet sera aménagée. Les éventuelles adaptations géographiques du projet d'aménagement seront décrites au sein des mesures d'évitement et de réduction et participeront, potentiellement, à diminuer les impacts résiduels du projet.

On notera aussi que cette évaluation des niveaux d'impacts est réalisée sur les espèces et les habitats recensés ayant un enjeu faible à fort, ainsi que sur les espèces complémentaires faisant l'objet d'un statut de protection au niveau régional ou national.

Concernant les espèces invasives, l'évaluation des niveaux d'impacts est caractérisée à dire d'expert au vu du caractère plus ou moins envahissant des espèces recensées.

Evaluation des impacts résiduels

Les niveaux d'impacts résiduels sont évalués après prise en compte de mesures qui visent à éviter ou à réduire l'altération des composantes faune-flore de l'aire d'étude immédiate.

Seuls les impacts résiduels nuls, négligeables ou très faibles sont considérés comme non significatifs. Les impacts résiduels sont considérés comme significatifs à partir du niveau « faible » ; un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et la mise en œuvre de mesures compensatoires sont alors nécessaires pour les espèces et les habitats concernés.

On notera que la notion d'« impacts significatifs » utilisée dans le présent dossier fait référence à la notion de « risque suffisamment caractérisé » évoqué par l'avis du Conseil d'Etat n°463563 du 9 décembre 2022, lequel apporte des précisions quant aux conditions de déclenchement de l'obligation de dépôt d'une demande de dérogation.

Définition des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires se justifient uniquement dans l'hypothèse où des impacts résiduels significatifs persistent, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction ; elles visent à assurer l'équivalence écologique (a minima) pendant toute la durée de l'exploitation du projet.

Le dimensionnement des mesures compensatoires se base sur des ratios qui sont proportionnels aux niveaux d'impacts résiduels définis pour chaque espèce, groupe d'espèces ou habitat (on retient alors le niveau d'impact résiduel le plus élevé).

	Niveau d'impact résiduel					
	Négligeable	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**
Ratio de compensation	/	/	1	1,5	2	Minimum 3

Ces ratios de compensation constituent une base de réflexion pour la définition de mesures compensatoires, dans l'optique d'une équivalence écologique du projet. Toutefois, au-delà de la notion de surfaces, afin de prendre en compte des notions de fonctionnalités, des modulations de ces ratios peuvent être proposées à dire d'expert, en gardant toujours à l'esprit un objectif de gain de biodiversité à l'issue de la réalisation du projet.

IMPACTS

Les impacts de la phase travaux sur le cadre biologique concernent :

Impacts bruts sur les habitats

⇨ **Secteur agricole (Réauté)**

Le projet d'aménagement sur le secteur de la Réauté s'inscrit sur des milieux soumis à de fortes influences anthropiques et dont l'intérêt patrimonial est relativement restreint du point de vue de la flore et des habitats. Les milieux présents sont principalement des parcelles agricoles : cultures, prairie améliorée et cultures enfrichées. Cependant le secteur se situe au sein d'un complexe bocager relativement dense et en assez bon état de conservation. Ce bocage constitue le principal enjeu relatif aux habitats naturels du secteur. Le centre du secteur se distingue par une humidité supérieure et par la présence de parcelles de prairies humides largement tassées et en mauvais état de conservation, celles-ci étant présentes au sein des parcelles agricoles. Une mare ombragée est également présente sur le secteur, au Sud-Ouest du périmètre. On rappellera qu'aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été recensé parmi les différents milieux.

Le plan d'aménagement du secteur prévoyait initialement des constructions sur la totalité de l'aire d'étude. Le dernier plan prévoit, cependant, l'évitement de la moitié Est du secteur de la Réauté. La surface d'aménagement est ainsi divisée par deux, évitant donc, partiellement ou totalement certains habitats.

Les impacts bruts d'un projet sont estimés en partant du principe que l'ensemble de l'aire du projet sera potentiellement aménagé. Ainsi, à peu près 13 ha de cultures seront détruits (52% des surfaces cultivées dans l'aire d'étude initiale), 2.5 ha de cultures enfrichée (50% des cultures enfrichées dans l'aire d'étude initiale), 0.6 ha de l'habitat des haies arborées et arbustives (52% de ces haies dans l'aire d'étude initiale) et 630 m² des prairies humides piétinées (68% de l'habitats dans l'aire d'étude initiale). Les habitats suivants : Haie arborée et arbustive avec ourlet mésophile, mare, jardins et voiries, sont situés à la limite du périmètre de la ZAC et en constituent les bordures. Par mesure de précaution on estimera que ces habitats font partie intégrale de l'aire de la ZAC et qu'ils seront détruits totalement.

Les habitats de haies arborées et de prairie améliorée sont situés en intégralité dans la partie Est qui fait l'objet d'un évitement en amont du projet. Ainsi ces habitats seront totalement évités par le projet.

Habitat	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Haies arborées	**Modéré**	Evitement total en amont	Aucun	**Nul**
Haies arborées et arbustives	**Modéré**	Destruction partiel (évitement amont)	Modérée	**Modéré**
Haies arborées et arbustives avec ourlet mésophile	**Modéré**	Destruction complète	Forte	**Modéré**
Mare	**Faible**		Forte	**Modéré**
Prairies humides piétinées	**Faible**	Destruction partiel (évitement amont)	Modérée	**Faible**
Cultures	**Très faible**		Forte	**Faible**
Cultures enfrichées	**Très faible**		Forte	**Faible**
Prairie améliorée	**Très faible**	Evitement total en amont	Aucune	**Nul**
Jardin	**Très faible**	Destruction complète	Modérée	**Très faible**
Construction agricole	**Très faible**		Modérée	**Très faible**
Voiries	**Aucun**		Aucune	**Nul**

Par conséquent, les impacts bruts du projet sur les habitats présents sur le secteur de la Réauté sont considérés comme étant nuls à modérés.

⇨ **Secteurs urbains (Centre-Ville – Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale)**

A l'instar du secteur de la Réauté, les secteurs de renouvellement urbain (CV-Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale) s'inscrivent sur des milieux urbains, majoritairement dégradés et fortement entretenus par l'activité humaine. Ces milieux sont le plus souvent de petites tailles et inscrits dans un environnement artificiel qui isole ces différents habitats formant une trame paysagère fortement lacunaire. Toutefois, certains habitats arborés peuvent présenter une densité relativement intéressante par endroit et jouer un rôle de refuge pour la biodiversité au sein d'un environnement multipliant les éléments fragmentant (voiries, surfaces artificialisées, enchainement de bâtiments). Ces milieux arborés (haies arborées, parcs arborés et boisement mixte) représentent le principal enjeu de conservation des secteurs de renouvellement urbain en ce qui concerne la flore et les habitats.

Les impacts bruts d'un projet sont estimés en partant du principe que l'ensemble de l'aire du projet sera potentiellement aménagé. Contrairement au secteur de la Réauté, aucun évitement géographique n'est à mentionner. Ainsi, l'ensemble des habitats présents sur l'aire d'aménagement de la ZAC sont considérés comme étant entièrement détruits.

Habitat	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Haies arborées	**Modéré**	**Destruction complète des habitats présents au sein du périmètre potentiel de la ZAC**	Forte	**Modéré**
Parcs arborés	**Modéré**		Forte	**Modéré**
Boisement mixte	**Modéré**		Forte	**Modéré**
Prairies mésophiles de fauche	**Faible**		Forte	**Modéré**
Friches nitrophiles	**Faible**		Modérée	**Faible**
Ronciers	**Faible**		Modérée	**Faible**
Fourrés arbustifs	**Faible**		Modérée	**Faible**
Haies arbustives	**Faible**		Modérée	**Faible**
Jardins X Friches nitrophiles	**Faible**		Forte	**Modéré**
Friches urbaines X Surfaces artificialisées	**Faible**		Forte	**Modéré**
Potagers	**Très faible**		Modérée	**Très faible**
Jardins	**Très faible**		Forte	**Faible**
Voiries	**Aucun**		Aucune	**Nul**
Bâtiments	**Aucun**		Aucune	**Nul**
Surfaces artificialisées	**Aucun**		Aucune	**Nul**
Serres	**Aucun**		Aucune	**Nul**
Travaux	**Aucun**		Aucune	**Nul**

Par conséquent, les impacts bruts du projet sur les habitats présents sur les secteurs urbains sont considérés comme étant nuls à modérés.

6.2.3.1 Impacts bruts sur les habitats et la flore

⇨ **Secteur agricole (Réauté)**

Lors des investigations dans le cadre de l'état initial du secteur d'étude, deux espèces végétales patrimoniales ont été recensées sur le secteur de la Réauté, au sein d'une parcelle de culture enfrichée situées au Nord-Est : *Calamagrostis epigejos* (Quasi-menacé en région Bretagne) et *Avenula pubescens* (espèce déterminante ZNIEFF en Bretagne). L'enjeu écologique concernant ces deux espèces est considéré comme étant faible.

Le projet d'aménagement du secteur de la Réauté prévoit l'évitement de la moitié Est du secteur. Ainsi ces deux espèces patrimoniales seront totalement évitées par le projet d'aménagement.

Nom scientifique	Nom français	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité des effets	Impact brut
Calamagrostis epigejos	Calamagrostide commune	**Faible**	Evitement total en amont	Aucune	**Nul**
Avenula pubescens	Avoine pubescente				

Par conséquent, les impacts bruts du projet sur la flore patrimoniale du secteur de la Réauté sont considérés comme nuls.

Concernant les espèces exotiques envahissantes, un pied de Laurier-Cerise (*Prunus laurocerasus*) a été recensé au sein d'une haie sur le secteur de la Réauté. Cette haie faisant partie de la surface évitée en amont du projet, aucun impact n'est à prévoir sur cette espèce. Ainsi, l'espèce ne sera pas détruite lors des travaux d'aménagement du secteur, une gestion en périphérie de l'aménagement devra tout de même être réalisée pour éviter la propagation.

⇨ **Secteurs urbains (Centre-Ville – Beaumanoir, Nationale Duguesclin, Omelais-Nationale)**

Aucune espèce végétale patrimoniale n'ayant été recensée sur les secteurs de renouvellement urbain lors des investigations dans le cadre de l'état initial, aucun impact brut n'est à prévoir.

Concernant les espèces exotiques envahissantes, quatre espèces différentes ont été recensées sur l'ensemble des secteurs de renouvellement urbains. Dans le cas où la totalité de l'aire de la ZAC est aménagée, ces espèces devraient être détruites lors de la phase chantier. Si ce n'est pas le cas, des mesures de gestion adaptées devront être mise en place afin d'éviter leur propagation.

6.2.3.2 Impacts bruts sur les invertébrés

⇨ **Secteur agricole (Réauté)**

La majorité des espèces d'invertébrés inventoriées au niveau du secteur de la Réauté ne présente pas d'enjeu écologique particulier. Une espèce à enjeu fort et bénéficiant d'un statut de protection au niveau national est toutefois présente au droit du périmètre de la ZAC : le Grand Capricorne.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur cette espèce d'insecte sont :
- Destruction d'habitats favorables (haies bocagères) à la réalisation du cycle biologique complet du Grand Capricorne ;
- Destruction accidentelle d'individus.

L'intensité de ces effets est **modérée** pour le Grand Capricorne compte tenu des nombreuses haies bocagères propices à l'espèce et présentes dans le périmètre de ZAC de la Réauté, mais de la grande représentativité dans le secteur des milieux bocagers favorables au cycle biologique complet de cette espèce.

Les niveaux d'impact bruts de la phase chantier sur les espèces d'insectes à enjeu et/ou protégées, sont évalués dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Cerambyx cerdo	Grand Capricorne	Art.2	Fort	Destruction d'habitats favorables Destruction d'individus	Modérée	Modéré
Autres insectes		-	Très faible			Très faible

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet sur le compartiment entomologique du secteur de la Réauté sont considérés comme très faibles à modérés selon les espèces concernées.

⇨ **Secteurs de renouvellement urbain (Centre-ville Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale)**

Pour rappel, aucune des espèces d'invertébrés recensées au sein des secteurs de renouvellement urbain ne présente d'enjeu écologique particulier. Aucune ne bénéficie non plus de statut de protection. Les haies arborées ainsi que le boisement mixte peuvent néanmoins constituer des habitats propices au développement d'une espèce à fort enjeu de conservation : le Grand Capricorne. Du fait de leur faible potentiel d'accueil pour cette espèce patrimoniale, ces habitats présentent un enjeu modéré en secteurs de renouvellement urbain.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur cette espèce d'insecte sont :
- Destruction d'habitats favorables (haies arborées et boisement mixte) à la réalisation du cycle biologique complet du Grand Capricorne ;
- Destruction accidentelle d'individus.

L'intensité de ces effets est **faible** au regard de l'absence d'indices de présence de l'espèce et d'habitat propice avéré, ainsi que compte tenu de la grande représentativité dans le secteur des milieux bocagers favorables au cycle biologique complet de cette espèce.

Les niveaux d'impact bruts de la phase chantier sur les espèces d'insectes à enjeu et/ou protégées, sont évalués dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Cerambyx cerdo	Grand Capricorne	Art.2	Modéré	Destruction d'habitats favorables Destruction d'individus	Faible	Faible
Autres insectes		-	Très faible			Négligeable

Par conséquent, les impacts bruts de la phase chantier sur le compartiment entomologique des secteurs de renouvellement urbain sont considérés comme faibles à négligeables selon les espèces concernées.

6.2.3.3 Impacts bruts sur les amphibiens

⇨ **Secteur agricole (Réauté)**

Un groupe d'espèces d'amphibiens avéré (groupe composé de deux espèces), et deux espèces d'amphibiens potentielles (contactées par DERVENN en 2018 mais non revues par THEMA), toutes protégées, ont été inventoriées au niveau de la mare ombragée du secteur de la Réauté : trois espèces présentent un enjeu très faible (Crapaud épineux, Grenouille rieuse et Triton palmé), et une présente un enjeu faible (Grenouille verte commune).

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur les espèces d'amphibiens sont les suivants :

- destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur reproduction (mare) et au repos en phase terrestre (haies bocagères arborées et arbustives, et mare pour la Grenouille verte commune exclusivement) ;
- destruction accidentelle d'individus ;

L'intensité de ces effets est **modérée** dans la mesure où le site de reproduction est relativement peu fonctionnel (en cours de fermeture, mare ombragée et eutrophisée) pour le taxon batrachologique et au regard des nombreuses haies bocagères propices comme habitats de repos pour les amphibiens sur le secteur de la Réauté, en revanche il existe de multiples habitats favorables pour l'estivage et l'hivernage (haies bocagères notamment) des espèces aux alentours de ce périmètre de ZAC.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces d'amphibiens à enjeu et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Prot. nat.	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Espèce avérée (THEMA 2022-2024)						
Pelophylax sp.	Complexe des Grenouilles vertes	Art.3/4	Faible à Très faible	Destruction d'individus Destruction d'habitat de reproduction Destruction d'habitat de repos	Modérée	Faible à Très faible
Espèces potentielles (DERVENN, 2018)						
Bufo spinosus	Crapaud épineux	Art. 3	Très faible	Destruction d'individus Destruction d'habitat de reproduction Destruction d'habitat de repos	Modérée	Très faible
Lissotriton helveticus	Triton palmé	Art. 3	Très faible		Modérée	Très faible

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment batrachologique du secteur de la Réauté sont considérés comme faibles à très faibles selon les espèces et groupe d'espèces concernés.

⇨ **Secteurs de renouvellement urbain (Centre-ville Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale)**

Cinq espèces et un groupe (composé de deux espèces) d'amphibiens, toutes protégées, ont été inventoriées au sein ou en marge des secteurs de renouvellement urbain de Thorigné-Fouillard : trois espèces présentent un enjeu faible (Grenouille rousse, Grenouille verte commune et Triton alpestre), et trois possèdent un enjeu très faible (Grenouille rieuse, Salamandre tachetée et Triton palmé).

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur les espèces d'amphibiens sont les suivants :
- destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur reproduction (points d'eau) et au repos en phase terrestre (milieux boisés et arbustifs) ;
- destruction accidentelle d'individus ;

L'intensité de ces effets est **faible** pour l'ensemble des amphibiens, dans la mesure où aucun site de reproduction n'a été identifié au sein des différents secteurs de renouvellement urbain ; seul l'étang des Noës situé à l'est du secteur Centre-ville Beaumanoir a été mis en évidence comme habitat propice pour la phase aquatique des amphibiens (reproduction, stade larvaire), en témoignent les 4 espèces (potentiellement 5) batrachologiques contactées dans ce plan d'eau. De plus, bien qu'aucun amphibien n'ait été inventorié au sein des secteurs urbains (mise à part la Salamandre, selon les dires d'un propriétaire uniquement), les habitats de repos favorables au taxon sont très bien représentés autour des secteurs et sont comparables à ceux localisés au sein des périmètres de ZAC (milieux arborés à arbustifs des parcs et jardins, fourrés et friches).

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces d'amphibiens à enjeu et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-dessous.

Nom scientifique	Nom français	Prot. nat.	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Ichthyosaura alpestris	Triton alpestre	Art.3	Faible	Destruction d'individus Destruction d'habitat de reproduction Destruction d'habitat de repos	Faible	Très faible
Lissotriton helveticus	Triton palmé	Art. 3	Très faible		Faible	Négligeable
Pelophylax sp.	Complexe des Grenouilles vertes	Art.3/4	Faible à Très faible		Faible	Très faible à négligeable
Rana temporaria	Grenouille rousse	Art. 4	Faible		Faible	Très faible
Salamandra salamandra	Salamandre tachetée	Art. 3	Très faible		Faible	Négligeable

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment batrachologique des secteurs de renouvellement urbain sont considérés comme très faibles à négligeables selon les espèces.

6.2.3.4 Impacts bruts sur les reptiles

⇨ **Secteur agricole (Réauté)**

Une espèce de reptiles avérée et deux espèces de reptiles potentielles (contactées par DERVENN en 2018 mais non revues par THEMA), toutes protégées, ont été inventoriées au niveau du secteur agricole de la Réauté. Deux espèces (potentielles) présentent un enjeu très faible (Couleuvre helvétique et Orvet fragile), tandis que l'une d'entre elles possède un enjeu faible (Lézard des murailles).

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces de reptiles sont les suivants :

- destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique (lisières herbacées, arbustives et arborées de haies, bâtis) ;
- destruction accidentelle d'individus (œufs en phase de reproduction et adultes en phase de repos en particulier).

L'intensité de ces effets est considérée comme **modérée** pour le la Couleuvre helvétique et l'Orvet fragile (espèces potentielles) compte tenu de l'importante couverture surfacique du linéaire de lisières considéré au sein du périmètre mais des nombreux habitats similaires disponibles aux alentours de la Réauté.

L'intensité de ces effets est également **modérée** pour le Lézard des murailles, plus ubiquiste, dont les habitats de vie sont relativement bien représentés dans le tissu urbain (bâtis, zones artificialisées) et agricole (lisières de haies notamment) environnant.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de reptiles à enjeu et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Protection Nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Espèces potentielles (DERVENN, 2018)						
Anguis fragilis	Orvet fragile	Art.3	Très faible	Destruction d'habitats favorables Destruction d'individus	Modérée	Très faible
Natrix helvetica	Couleuvre helvétique	Art.2	Très faible		Modérée	Très faible
Espèce avérée (THEMA 2022-2024)						
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Art.2	Faible	Destruction d'habitats favorables Destruction d'individus	Modérée	Faible

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment herpétologique du secteur agricole sont considérés comme très faibles à faibles selon les espèces.

⇨ **Secteurs de renouvellement urbain (Centre-ville Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale)**

Deux espèces de reptile protégées ont été inventoriées au niveau des secteurs de renouvellement urbain. L'une d'entre elle possède un enjeu très faible (Orvet fragile), tandis que l'autre présente un enjeu faible (Lézard des murailles).

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces de reptiles sont les suivants :

- destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique (lisières herbacées, arbustives et arborées de haies, fourrés et boisement, friches, surfaces artificialisées et bâtis) ;
- destruction accidentelle d'individus (œufs en phase de reproduction et adultes en phase de repos en particulier).

L'intensité de ces effets est considérée comme **modérée** pour le la Couleuvre helvétique et l'Orvet fragile (espèces potentielles) compte tenu de l'importante couverture surfacique du linéaire de lisières considéré au sein des périmètres de renouvellement urbain mais des nombreux habitats similaires disponibles aux alentours immédiats de ces secteurs urbanisés.

L'intensité de ces effets est également **modérée** pour le Lézard des murailles, plus ubiquiste, dont les habitats de vie sont plus nombreux au sein des secteurs de renouvellement urbains (milieux arborés à arbustifs des parcs et jardins, mais aussi bâtis et divers habitats artificialisés), mais sont très bien représentés dans le contexte environnant.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de reptiles à enjeu et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Protection Nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Anguis fragilis	Orvet fragile	Art.3	Très faible	Destruction d'habitats favorables Destruction d'individus	Modérée	Très faible
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Art.2	Faible		Modérée	Faible

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment herpétologique sont considérés comme très faibles à faibles selon les espèces.

6.2.3.5 Impacts bruts sur les oiseaux

⇨ **Secteur agricole (Réauté)**

La majorité des espèces d'oiseaux inventoriées au niveau du périmètre de la Réauté ne présente pas d'enjeu écologique notable. Quatre espèces nicheuses présentent toutefois un enjeu local de conservation modéré (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois et Verdier d'Europe) et cinq espèces possèdent un enjeu local de conservation faible (Faucon crécerelle, Hirondelle rustique, Martinet noir, Roitelet à triple bandeau et Tarier pâtre). Par ailleurs, il est à noter que 29 des espèces nicheuses contactées dans ce périmètre de ZAC sont des espèces protégées sur le territoire national.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces d'oiseaux sont les suivants :
- destruction d'habitats favorables à leur reproduction, repos, alimentation ou transit ;
- destruction accidentelle d'individus (notamment œufs et juvéniles au niveau des sites de reproduction) ;
- dérangement [mouvements, vibrations et nuisances sonores générés par le chantier (travaux de débroussaillage, de terrassement…)] pouvant conduire à un échec de la reproduction par masquage des chants territoriaux, abandon de nid, d'œufs ou de juvéniles.

L'intensité de ces effets est considérée comme **forte** pour les espèces se reproduisant dans les haies bocagères (milieux arbustifs à arborés) du secteur de la Réauté, compte tenu de l'important maillage bocager considéré dans le périmètre d'étude et de la grande richesse spécifique utilisant ces habitats sur le secteur, et ce malgré la présence d'habitats similaires aux environs proches.

L'intensité de ces effets est considérée comme **modérée** pour les espèces susceptibles de se reproduire au sein des milieux bâtis de la petite Réauté, au regard de la couverture surfacique relativement importante des aménagements anthropisés dans les environs de ce secteur, et donc des possibilités de report sur les habitats périphériques, ainsi que des faibles effectifs d'espèces potentiellement nicheuses fréquentant les bâtiments de la petite Réauté.

L'intensité de ces effets est considérée comme **faible** pour l'unique espèce (Faisan de Colchide) qui se reproduit potentiellement dans les milieux ouverts (prairies et cultures, lisières herbacées des haies) du secteur de la Réauté, au regard de la faible diversité spécifique concernée et de la disponibilité en habitats de report aux alentours immédiats du secteur considéré.

L'intensité de l'effet de dérangement est considérée comme **faible** pour les espèces exploitant les milieux uniquement pour leur alimentation, le secteur agricole de la Réauté ne constituant qu'une partie de leur ressource alimentaire.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces d'oiseaux nicheurs à enjeux et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Espèces nicheuses des milieux arbustifs à arborés (haies bocagères)						
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Art.3	Très faible	Destruction/altération d'habitats de reproduction	Forte	Faible
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	Art.3	Très faible			Faible

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Buse variable	*Buteo buteo*	Art.3	Très faible	Destruction d'individus (nichées) Dérangement	Forte	Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Art.3	Modéré			Modéré
Corneille noire	*Corvus corone*	-	Très faible			Faible
Coucou gris	*Cuculus canorus*	Art.3	Très faible			Faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	Très faible			Faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	Faible			Modéré
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Art.3	Très faible			Faible
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Art.3	Très faible			Faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	Très faible			Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Art.3	Très faible			Faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	Très faible			Faible
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Art.3	Très faible			Faible
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Art.3	Modéré			Modéré
Merle noir	*Turdus merula*	-	Très faible			Faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art.3	Très faible			Faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleurs*	Art.3	Très faible			Faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	Art.3	Très faible			Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Art.3	Très faible			Faible
Pic vert	*Picus viridis*	Art.3	Très faible			Faible
Pie bavarde	*Pica pica*	-	Très faible			Faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	Très faible			Faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Art.3	Très faible	Destruction/altération d'habitats de reproduction Destruction d'individus (nichées) Dérangement		Faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Art.3	Très faible			Faible
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	Art.3	Faible			Modéré
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Art.3	Très faible			Faible
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Art.3	Très faible			Faible
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Art.3	Faible			Modéré
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	Modéré			Modéré
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	Très faible			Faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Art.3	Très faible			Faible
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Art.3	Modéré			Modéré
Espèces nicheuses des milieux bâtis (bâtiments agricoles de la petite Réauté)						
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Art.3	Très faible	Destruction/altération d'habitats de reproduction Destruction d'individus (nichées) Dérangement	Modérée	Très faible
Chouette effraie	*Tyto alba*	Art.3	Très faible			Très faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	Très faible			Très faible

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	Faible			Faible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Art.3	Faible			Faible
Martinet noir	*Apus apus*	Art.3	Faible			Faible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Art.3	Très faible			Très faible
Pigeon biset	*Columba livia*	-	Très faible			Très faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	Très faible			Très faible
Espèce nicheuse des milieux ouverts (prairies, cultures, lisières herbacées des haies)						
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	-	Très faible	Destruction/altération d'habitats de reproduction Destruction d'individus (nichées) Dérangement	Faible	Négligeable
Espèces en transit / alimentation et en migration / hivernage						
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Art.3	Très faible	Dérangement	Faible	Négligeable
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	-	Très faible			Négligeable
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	Très faible			Négligeable
Héron cendré	*Ardea cinerea*	Art.3	Très faible			Négligeable
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	Art.3	Très faible			Négligeable
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	Art.3	Très faible			Négligeable
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	Très faible			Négligeable

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment ornithologique du secteur de la Réauté sont considérés comme négligeables à modérés selon les espèces.

⇨ **Secteurs de renouvellement urbain (Centre-ville Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale)**

La majorité des espèces d'oiseaux inventoriées au niveau des périmètres de renouvellement urbain ne présente pas d'enjeu écologique notable. Cinq espèces nicheuses présentent toutefois un enjeu local de conservation modéré (Chardonneret élégant, Grosbec casse-noyaux, Linotte mélodieuse, Serin cini, et Verdier d'Europe) et cinq espèces possèdent un enjeu local de conservation faible (Faucon crécerelle, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir et Roitelet à triple bandeau). Par ailleurs, il est à noter que 28 des espèces nicheuses contactées dans ces périmètres sont des espèces protégées sur le territoire national.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces d'oiseaux sont les suivants :
- destruction d'habitats favorables à leur reproduction, repos, alimentation ou transit ;
- destruction accidentelle d'individus (notamment œufs et juvéniles au niveau des sites de reproduction) ;
- dérangement [mouvements, vibrations et nuisances sonores générés par le chantier (travaux de débroussaillage, de terrassement…)] pouvant conduire à un échec de la reproduction par masquage des chants territoriaux, abandon de nid, d'œufs ou de juvéniles.

L'intensité de ces effets est considérée comme **forte** pour les espèces se reproduisant dans les milieux arbustifs à arborés (haies, fourrés, parcs et jardins) des secteurs de renouvellement urbain, compte tenu de l'importante couverture surfacique de ces milieux, et ce malgré leur grande représentativité aux alentours immédiats.

L'intensité de ces effets est considérée comme **modérée** pour les espèces susceptibles de se reproduire au sein des milieux bâtis des secteurs de renouvellement urbain, au regard :
- de la couverture surfacique relativement importante des aménagements anthropisés dans les environs de ce secteur, et donc des possibilités de report sur les habitats périphériques ;
- des diversité spécifique et effectifs relativement faibles concernés.

A noter qu'aucune espèce nicheuse des milieux ouverts n'a été identifiée comme potentiellement nicheuse au sein de ces secteurs urbains, et aucune espèce n'a seulement été contactée dans le cadre de son alimentation / transit voire de sa migration / hivernage au niveau de ces périmètres de ZAC.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces d'oiseaux nicheurs à enjeux et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Espèces nicheuses des milieux arbustifs à arborés (haies, fourrés, parcs et jardins)						
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Art.3	Très faible	Destruction/altération d'habitats de reproduction Destruction d'individus (nichées) Dérangement	Forte	Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Art.3	Modéré			Modéré
Chouette hulotte	*Strix aluco*	Art.3	Très faible			Faible
Corneille noire	*Corvus corone*	-	Très faible			Faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	Très faible			Faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	Faible			Modéré
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Art.3	Très faible			Faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	Très faible			Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Art.3	Très faible			Faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	Très faible			Faible
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	Art.3	Modéré			Modéré
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Art.3	Modéré			Modéré
Merle noir	*Turdus merula*	-	Très faible			Faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art.3	Très faible			Faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleurs*	Art.3	Très faible			Faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	Art.3	Très faible			Faible
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	Art.3	Très faible			Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Art.3	Très faible			Faible
Pic vert	*Picus viridis*	Art.3	Très faible			Faible
Pie bavarde	*Pica pica*	-	Très faible			Faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	Très faible			Faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Art.3	Très faible			Faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Art.3	Très faible			Faible
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	Art.3	Faible			Modéré
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Art.3	Très faible			Faible
Serin cini	*Serinus serinus*	Art.3	Modéré			Modéré
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Art.3	Très faible			Faible
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	Très faible			Faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Art.3	Très faible			Faible

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Art.3	Modéré			Modéré
Espèces nicheuses des milieux bâtis (bâtiments divers)						
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Art.3	Très faible	Destruction/altération d'habitats de reproduction Destruction d'individus (nichées) Dérangement	Modérée	Très faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	Très faible			Très faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	Faible			Faible
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Art.3	Faible			Faible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Art.3	Faible			Faible
Martinet noir	*Apus apus*	Art.3	Faible			Faible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Art.3	Très faible			Très faible
Pigeon biset	*Columba livia*	-	Très faible			Très faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	Très faible			Très faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Art.3	Très faible			Très faible

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment ornithologique des secteurs de renouvellement urbain sont considérés comme très faibles à modérés selon les espèces.

6.2.3.6 Impacts bruts sur les mammifères (hors chiroptères)

⇨ **Secteur agricole (Réauté)**

Sept espèces de mammifères terrestres ont été contactées au niveau de la Réauté, parmi lesquelles deux espèces ont un intérêt patrimonial et possèdent un faible enjeu de conservation : le Hérisson d'Europe et le Lièvre d'Europe. A noter que seul le Hérisson d'Europe est protégé sur le territoire national.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces de mammifères sont les suivants :
- destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique ;
- destruction accidentelle d'individus (jeunes et adultes en phase de repos en particulier) ;
- dérangement (mouvements, vibrations et nuisances sonores générés par le chantier), pouvant conduire à une contrainte de déplacement des individus adultes.

L'intensité de ces effets est considérée comme **forte** pour le Hérisson d'Europe compte tenu de l'important maillage bocager propice à l'espèce dans le secteur de la Réauté, et ce malgré une bonne représentativité de ces habitats dans les environs du périmètre concerné.

L'intensité de ces effets est également considérée comme **forte** pour le Lièvre d'Europe compte tenu de l'importante couverture surfacique des milieux ouverts propices à l'espèce dans le secteur de la Réauté, et ce malgré une bonne représentativité de ces habitats dans les environs du périmètre concerné.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de mammifères terrestres à enjeu et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Protection Nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Art. 2	Faible	Destruction d'habitats favorables Destruction d'individus Dérangement	Forte	Modéré
Lepus europaeus	Lièvre d'Europe	-	Faible			Modéré
Autres mammifères terrestres		-	Très faible			Faible

Par conséquent, les impacts bruts du projet sur le compartiment mammalogique (hors chiroptères) du secteur de la Réauté sont considérés comme faibles à modérés selon les espèces concernées.

⇨ **Secteurs de renouvellement urbain (Centre-ville Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale)**

Seulement 2 espèces de mammifères terrestres ont été contactées au niveau des secteurs de renouvellement urbain, toutefois ces espèces présentent un faible enjeu de conservation local car elles sont toutes deux protégées sur le territoire national.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur ces espèces de mammifères sont les suivants :
- destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique ;
- destruction accidentelle d'individus (jeunes et adultes en phase de repos en particulier) ;
- dérangement [mouvements, vibrations et nuisances sonores générés par le chantier, pouvant conduire à une contrainte de déplacement des individus adultes.

L'intensité de ces effets est considérée comme **modérée** pour ces deux mammifères terrestres protégés, compte tenu des importantes surfaces impactées par le projet mais également de l'accoutumance de ces espèces à l'activité humaine et à ses perturbations, et au regard d'une grande disponibilité en habitats favorables à ces mammifères terrestres en marge directe des périmètres urbains du projet.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de mammifères terrestres à enjeu et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-après.

Nom scientifique	Nom français	Protection Nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Art. 2	Faible	Destruction d'habitats favorables Destruction d'individus Dérangement	Modérée	Faible
Sciurus vulgaris	Ecureuil roux	Art. 2	Faible			Faible
Autres mammifères terrestres		-	Très faible			Très faible

Par conséquent, les impacts bruts du projet sur le compartiment mammalogique (hors chiroptères) des secteurs de renouvellement urbain sont considérés comme faibles à très faibles selon les espèces concernées.

6.2.3.7 Impacts bruts sur les chiroptères

⇨ **Secteur agricole (Réauté)**

Onze espèces de chiroptères (ou groupe d'espèces), toutes protégées, ont été inventoriées sur le secteur de la Réauté. Sur le secteur, deux présentent un enjeu très faible (Murin de Daubenton, Oreillard gris), cinq présentent un enjeu faible (Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux), trois présentent un enjeu modéré (Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Noctule commune) et une présente un enjeu fort (Pipistrelle commune).

Les effets attendus du projet en phase chantier sur ces espèces de chiroptères sont les suivants :
⇨ destruction de gîtes arboricoles potentiels et d'un gîte bâti avéré ;
⇨ destruction des zones d'alimentation et de transit
⇨ dérangement (vibrations, nuisances sonores, nuisances lumineuses).

L'intensité de ces effets est considérée comme **forte** pour les espèces où de nombreux gîtes arboricoles potentiels présents dans le secteur de la Réauté et pour lesquelles il y a un risque de destruction d'individus (Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Oreillard roux).

Elle est **modérée** pour les espèces utilisant le secteur de la Réauté en transit ou en alimentation avec une activité modéré à forte et pour lesquels le secteur de la Réauté conditionne l'établissement des populations locales (Barbastelle d'Europe, Pipistrelle commune).

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de chiroptères à enjeu et/ou protégées sont évalués dans le tableau suivant.

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	Art. 2	Modéré	Destruction de gîtes arboricoles potentiels Destruction/altération de zones de chasse et de transit Dérangement	Forte	Modéré
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Art. 2	Très faible			Faible
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Art. 2	Faible			Modéré
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Art. 2	Faible			Modéré
Nyctalus noctula	Noctule commune	Art. 2	Modéré			Modéré
Pipistrellus nathusii **	Pipistrelle de Nathusius	Art. 2	Faible			Modéré
Plecotus auritus **	Oreillard roux	Art. 2	Faible			Modéré
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Art. 2	Modéré	Destruction/altération de zones de chasse et de transit Dérangement	Modérée	Modéré
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Art. 2	Faible			Faible
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Art. 2	Fort			Modéré
Plecotus austriacus	Oreillard gris	Art. 2	Très faible			Très faible

** espèce potentielle

Par conséquent, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment chiroptérologique sont considérés comme très faibles à modérés selon les espèces concernées.

⇨ **Secteurs de renouvellement urbain (Centre-ville Beaumanoir, Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale)**

Quatre espèces de chiroptères (ou groupe d'espèces), toutes protégées, ont été inventoriées sur les secteurs de renouvellement urbain. Sur ces secteurs, trois présentent un enjeu faible (Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius) et une, un enjeu fort (Pipistrelle commune).

Les effets attendus du projet en phase chantier sur ces espèces de chiroptères sont les suivants :
- ⇨ destruction de gîtes bâtis potentiels ;
- ⇨ destruction/altération de zones de chasse et de transit ;
- ⇨ dérangement (vibrations, nuisances sonores, nuisances lumineuses).

L'intensité de ces effets est considérée comme **forte** pour les espèces où il y a un risque de destruction d'individus (Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune).

Elle est **modérée** pour les espèces utilisant le secteur en transit ou en alimentation avec une activité modéré à forte et pour lesquels les secteurs de renouvellement urbain conditionnent l'établissement des populations locales (Pipistrelle de Nathusius). Néanmoins, compte tenu de l'écologie de l'espèce (plus forestières) et de son activité sur ces secteurs l'intensité cumulées des effets a été diminué à **faible**.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les espèces de chiroptères à enjeu et/ou protégées sont évalués dans le tableau ci-dessous.

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Art. 2	Faible	Destruction de gîte bâti potentiels Destruction/altération de zones de chasse et de transit Dérangement	Forte	Modéré
Pipistrellus kuhlii **	Pipistrelle de Kuhl	Art. 2	Faible			Modéré
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Art. 2	Fort			Fort

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Enjeu écologique sur le secteur	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Pipistrellus nathusii * *	Pipistrelle de Nathusius	Art. 2	Faible	Destruction/altération de zones de chasse et de transit Dérangement	Faible	Faible

* * espèce potentielle

Par conséquent, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment chiroptérologique sont considérés comme faibles à forts selon les espèces concernées.

Synthèse des impacts bruts du projet en phase chantier

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Destruction de spécimens d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Nul
Dissémination d'espèces invasives	Négatif	Indirect	Permanent	Moyen terme	Faible
Destruction d'habitats	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Nul à modéré
Destruction accidentelle de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Négligeable à modéré
Altération d'habitats de reproduction et de repos d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Négligeable à modéré
Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Négligeable à forts

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

Les mesures suivantes sont prévues en phase chantier dans le cadre de la démarche Eviter – Réduire – Compenser. Ces mesures sont présentées dans les paragraphes suivants.

ME5 : Evitement géographique				
Code (référentiel CGDD) : E1.1b – Evitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire				
E	R	C	A	E1 : Evitement « amont » (stade anticipé)
Secteur concerné : S3 : La Réauté				
Objectifs : Evitement « amont » : Mesure prévue avant détermination de la version finale du projet (stade des réflexions amonts, différentes solutions d'aménagement, d'emprise du chantier et des installations, ouvrages et activités définitives, etc).				
Espèces ou cortèges ciblés : Flore, amphibiens, oiseaux, chiroptères, reptiles, mammifères, insectes				
Modalités de mise en œuvre : Dans le cadre des études de conception du projet, les emprises des aménagements envisagés ont été définies avec précision, permettant d'éviter certains enjeux recensés au sein de l'aire d'étude. Parmi les habitats naturels ou semi-naturels recensés sur le périmètre d'étude, certains habitats à enjeux ont ainsi pu être évités totalement. La définition des nouvelles emprises d'aménagement permet d'éviter totalement certains habitats. Les habitats concernés sont les **Haies arborées** et la **Prairie améliorée**. Les haies arborées, d'enjeux écologiques **forts**, représentent des zones refuge de reproduction, de repos et/ou d'alimentation pour la faune de manière générale, et constituent des continuités écologiques et paysagères d'importance à l'échelle locale. D'autres habitats vont bénéficier des nouvelles emprises d'aménagements du secteur de la Réauté. Ces habitats, évités partiellement, sont décrits dans la mesure de réduction **MR9** développée ci-après. Couplée avec la mesure de réduction **MR9**, cette mesure permettra ainsi d'éviter plusieurs zones sensibles (notamment le réseau bocager). Ces secteurs sensibles identifiés dans le cadre du diagnostic écologique seront mis en défens afin d'éviter l'intrusion d'engins de chantier, le stockage de matériel ou de matériaux, et d'assurer ainsi leur préservation pendant la phase chantier. Pour cela, un dispositif de protection physique (clôtures, barrières, rubalise par exemple) et un panneautage tels qu'illustrés ci-après seront mis en place préalablement au démarrage des travaux afin de circonscrire les secteurs sensibles.				



Figure 254 : Exemple de panneautage « zone environnementale sensible » sur divers chantiers »

Bien que l'aménagement du secteur de la Réauté entraîne une évolution d'un « système bocager agricole » à un « système bocager urbain », la plupart des espèces faunistiques relativement communes contactées seront susceptibles de se maintenir sur les secteurs préservés de tout aménagement. Concernant les secteurs de renouvellement urbain, la faune présente est d'ores-et-déjà accoutumée à la présence de l'Homme, c'est pourquoi les taxons identifiés vont pouvoir se maintenir également sur place.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
La bonne mise en place et le maintien des dispositifs de balisage seront vérifiés par un écologue lors du suivi de chantier. Toute dégradation de ce matériel devra faire l'objet d'un signalement et d'un remplacement immédiat pour que celui-ci soit effectif pendant toute la durée des interventions.

MR8 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement

Code (référentiel CGDD) : R2.1d Dispositif f préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier, R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols

E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale ; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectif :

Maîtriser les risques de déversement de substances polluantes et les flux de matières en suspension ruisselant sur les zones aménagées.

Modalités de mise en œuvre :

Concernant la réalisation des chantiers, celle-ci sera particulièrement soignée. Les contrats passés avec les entreprises stipuleront précisément ces différents points :

- tout rejet susceptible de rejoindre les fossés traversant ou en périphérie du secteur, et ainsi de dégrader la qualité des eaux superficielles et/ou souterraines sera interdit durant toute la durée du chantier ;
- dès le démarrage des travaux, des dispositifs de décantation, piégeage des différents polluants potentiels seront mis en place ;
- les aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures et autres produits toxiques seront imperméabilisés ; des dispositifs de rétention associés à des équipements de collecte (recueil et stockage des eaux météoriques susceptibles de véhiculer des boues et/ou hydrocarbures, …) seront mis en place en aval hydraulique ;
- le stockage des hydrocarbures devra être réalisé en citerne à double paroi munie d'une cuve de rétention étanche ;
- l'entretien et la vidange des véhicules de chantier seront réalisés en dehors du secteur, dans l'atelier de l'entreprise ou sur une aire étanche aménagée à cet effet aussi éloigné que possible des exutoires ;
- autant que possible, il est souhaitable d'éviter de réaliser les plus gros travaux de terrassements en période pluvieuse ;
- les déchets de chantier seront récupérés et envoyés vers des filières de valorisation ou d'élimination dûment autorisées conformément à la réglementation ; il conviendra de limiter les quantités de déchets produites et de procéder à leur tri,
- des consignes strictes de limitation de vitesse de circulation des engins seront mises en place.
- La limitation des nuisances sonores et visuelles (limitation du trafic liée aux livraison, mise e place de brise vue, ...)
- Les ouvrages de régulation des eaux pluviales seront mis en place au tout début des travaux, afin de permettre la rétention des eaux de ruissellement du chantier chargées en matières en suspension.
- Dans le cas d'une éventuelle pollution, les sols souillés par des polluants seront évacués vers un lieu de traitement agréé.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier aura, entre autres, pour rôle de sensibiliser les équipes des entreprises intervenant sur le chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.

MR9 : Réduction géographique				
Code (référentiel CGDD) : R1.1a – Limitation / adaptation des emprises des travaux				
E	R	C	A	R1 : Réduction géographique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale ; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Réduction « amont » : Mesure prévue avant détermination de la version finale du projet (stade des réflexions amonts, différentes solutions d'aménagement, d'emprise du chantier et des installations, ouvrages et activités définitives, etc).

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, amphibiens, oiseaux, chiroptères, reptiles, mammifères, insectes

Modalités de mise en œuvre :

Dans le cadre des études de conception du projet, les emprises des aménagements envisagés ont été définies avec précision, permettant de réduire l'emprise du projet et ainsi de réduire les impacts sur certains secteurs plus ou moins sensibles. C'est ainsi que les périmètres d'inventaire sont devenus des périmètres de ZAC. De ce fait, parmi les habitats naturels ou semi-naturels recensés sur le périmètre d'étude, les surfaces d'implantation du projet ont pu être réduites sur certains habitats à enjeux.

Au sein du secteur agricole de la Réauté, environ la moitié du périmètre d'inventaires est évitée, ce qui représente une surface d'environ **14 ha de monocultures intensives, 2,5 ha de culture enfrichée et 300 m² de prairie humide piétinée,** milieux principalement utilisés en tant que site d'alimentation pour la faune, voire de reproduction pour le Lièvre d'Europe (espèce déterminante ZNIEFF en Bretagne) notamment. L'impact sur les **haies arborées et arbustives** est aussi réduit de **48%,** évitant ainsi environ **5000m²** de cet habitat. Les habitats présents en périphérie : **Haie arborée et arbustive avec ourlet mésophile**, **mare** et **jardin ornemental** sont aussi évités.

C'est également le cas pour les secteurs de renouvellement urbain de manière générale, au sein desquels le **maillage bocager relictuel** ainsi que des **masses boisées** identifiés seront préservés de tout impact. Ces derniers jouent le rôle de sites de reproduction, d'alimentation et/ou de repos pour de nombreux taxons faunistiques, tels que les oiseaux (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, etc.), les mammifères terrestres (Ecureuil roux, Hérisson d'Europe), les chiroptères, l'herpétofaune (amphibiens et reptiles) et l'entomofaune (dont potentiellement le Grand Capricorne, espèce protégée). A noter notamment qu'au sein du secteur Omelais-Nationale, la végétation arborée à boisée présente au sein de la parcelle privée située au sud de l'avenue Irène Joliot-Curie (îlot M) va être intégralement conservée dans le cadre du projet de ZAC multi-sites. C'est le cas aussi par exemple pour l'îlot F du secteur Centre-Beaumanoir, où un **parc arboré** est conservé.

Couplée avec la mesure d'évitement **ME5**, cette mesure permettra de réduire les impacts sur certains secteurs sensibles. Ces secteurs sensibles identifiés dans le cadre du diagnostic écologique seront mis en défens afin d'éviter l'intrusion d'engins de chantier, le stockage de matériel ou de matériaux, et d'assurer ainsi leur préservation pendant la phase chantier. Pour cela, un dispositif de protection physique (clôtures, barrières, rubalise par exemple) et un panneautage tels qu'illustrés ci-après seront mis en place préalablement au démarrage des travaux afin de circonscrire les secteurs sensibles.



Figure 255 : Exemple de panneautage « zone environnementale sensible » sur divers chantiers »

Comme expliqué dans le cadre de la **ME5**, les zones évitées permettent la conservation d'une partie des monocultures intensives et prairies améliorées (secteur Réauté), ainsi que d'une partie des haies et habitats arborés (secteurs de renouvellement urbain), qui correspondent à des habitats favorables pour la nidification des oiseaux, le refuge des mammifères terrestres, l'activité de chasse et de transit des chiroptères, la thermorégulation des reptiles, la phase terrestre des amphibiens et le développement des invertébrés.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier

La bonne mise en place et le maintien des dispositifs de balisage seront vérifiés par un écologue lors du suivi de chantier. Toute dégradation de ce matériel devra faire l'objet d'un signalement et d'un remplacement immédiat pour que celui-ci soit effectif pendant toute la durée des interventions.

MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire				
Code (référentiel CGDD) : R2.1a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Réduire l'emprise du chantier de façon à limiter les atteintes directes aux espèces et aux habitats

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, amphibiens, oiseaux, chiroptères, reptiles, mammifères, insectes

Modalités de mise en œuvre

Cette mesure vient en complément des mesures **ME5** et **MR9** qui assurent l'évitement des habitats à préserver ou la réduction géographique des emprises sur ces derniers au sein de l'emprise du projet. La présente mesure a pour but d'établir un plan de circulation des engins de chantier, ainsi que de définir les emplacements de stockage de matériel pour limiter les emprises impactées et le passage des engins. Durant la phase chantier, les secteurs d'évolution des engins de chantier et des camions ainsi que le stockage des matériaux se cantonneront à l'emprise du projet et se limiteront au strict nécessaire. Les zones de travaux seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le secteur et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur les espèces, mais aussi à assurer la sécurité du personnel de chantier.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
Au cours des visites, l'écologue en charge du suivi de chantier pourra vérifier le respect du plan de circulation des engins et le respect des emprises des pistes définies.

MR11 : Protection des haies et arbres conservés

Code (référentiel CGDD) : R2.1g – Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier

E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Eviter tout impact durant la phase chantier sur les haies ou les arbres isolés conservés par le projet, réduisant de fait tout impact sur les habitats ainsi que leur flore et leur faune associées.

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, oiseaux, chiroptères, insectes, mammifères terrestres, reptiles, amphibiens

Modalités de mise en œuvre

Arbres isolés

- Tracer au sol une zone d'exclusion d'un minimum de 2m depuis le tronc.

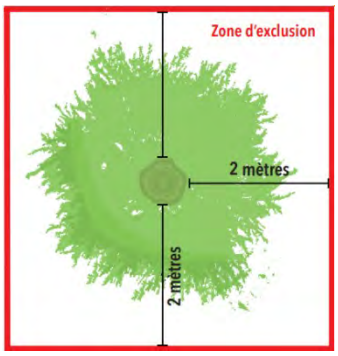


Schéma présentant le principe de la zone d'exclusion d'un minimum de 2m autour du tronc.

- Placer une enceinte de protection en limite de la zone d'exclusion. La hauteur de l'enceinte de protection peut être variable et prend en compte la morphologie de l'arbre. S'il n'y a pas de contraintes de charpentières, la hauteur recommandée est de 2.50m. La base de la protection ne doit pas être scellée au sol pour ne pas endommager les racines mais ne doit pas être déplaçable manuellement.



Exemple de mise en place d'une enceinte de protection délimitant la zone d'exclusion.

- Mise en place d'une procédure de non fouille autour des arbres isolés ou pose d'un géotextile pour protéger les racines.
- Mise en place de protections physiques pour la préservation des troncs (matelas, boudins en plastique…).



Exemple de protection autour du tronc d'un arbre isolé.

Haies

- Etablir un balisage d'exclusion autour des haies sur une distance de 5m (secteurs de renouvellement urbain) à 10m (secteur de la Réauté) par rapport aux troncs.
- Installer des barrières de protection ou de la rubalise en limite de cette zone d'exclusion.
- Exclure toute tranchée au sein de cette zone d'exclusion au risque d'endommager le système racinaire.

La signalétique devra être installée en amont du chantier dans sa phase de préparation. Au cours du chantier, le coordonnateur environnemental veillera au maintien des balisages et à son renouvellement si nécessaire. À la fin du chantier, toutes les cordelines et gaines TPC devront être évacuées.

Cette mesure aura un effet bénéfique sur la biodiversité locale, que ce soit pour la flore (vigilance afin de ne pas sectionner les racines, éviter les chocs d'engins occasionnant des blessures, limiter le compactage du sol au pied des arbres, etc.) comme pour la faune (ces milieux constituant des habitats d'espèces animales).

Sources : Nord Nature Chico Mendès et LPO, EPF NPdC, Guide Biodiversité & chantiers. Comment concilier Nature et chantiers urbains ? édition EGF.BTP, Paris. Avril 2019.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
Au cours des visites, l'écologue en charge du suivi de chantier pourra vérifier la réelle présence de ces zones d'exclusion et leur respect. Tout dégâts observés sur les arbres isolés ou les haies devra faire l'objet d'un signalement.

MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées				
Code (référentiel CGDD) : R1-1.a. Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier.				
E	R	C	A	R1 : Réduction géographique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Limiter les nuisances du projet en phase projet sur les haies, les boisements et les espèces utilisant ces entités pour leur alimentation, leur reproduction ou leur habitat.

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, habitats, insectes, oiseaux, reptiles, amphibiens, mammifères terrestres, chiroptères

Modalités de mise en œuvre

Une bande d'inconstructibilité est mise en place le long des haies au sein de l'ensemble de l'emprise du projet. Cette bande sera d'une largeur de 10m de part et d'autre de l'axe de la haie. Cette distance est augmentée s'il y a dépassement de la couronne des arbres. Dans ce cas, la distance de 10m sera considérée à partir de la projection au sol de la couronne. Ces bandes d'inconstructibilité de 10m seront occupées par des bandes enherbées.

Ce tampon autour des haies et des zones boisées a pour objectif de limiter au maximum l'impact des constructions physiques sur les arbres. Une distance de 10m entre les individus arborés et les constructions permet ainsi de réduire les dommages causés au houpier par les aménagements en hauteur, au système racinaire par les fondations et au rôle d'accueil de la biodiversité par une trop forte proximité des arbres avec les constructions anthropiques.

Ces bandes d'inconstructibilité devront être occupées par une végétation herbacée de transition entre la prairie et l'ourlet forestier afin de créer des zones d'écotone (zone de transition entre deux milieux). Ces écotones feront la transition entre le milieu prairial des bandes enherbées et le milieu arboré des haies et boisement. Ces zones de transition sont fortement favorables à la biodiversité et joueront un rôle de refuge pour la faune.

Coût de la mesure :

Inclus dans le coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier et en phase exploitation
Au cours des visites, l'écologue en charge du suivi de chantier pourra vérifier la présence de ces bandes enherbées. Toute inconformité devra faire l'objet d'un signalement.

MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet

Code (référentiel CGDD) : R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier.

E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S3 : Réauté, S4 : Omelais Nationale

Objectifs :

Eviter tout impact durant la phase chantier sur les eaux superficielles, souterraines et les zones humides.

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, amphibiens, oiseaux, insectes, reptiles, mammifères terrestres, chiroptères

Modalités de mise en œuvre

A noter que la prairie humide eutrophe identifiée par le PLUi de Rennes Métropole sur le périmètre d'étude de l'Omelais Nationale est entièrement évité puisque cette parcelle n'a pas été retenue dans le périmètre de la ZAC

Au centre du secteur de la Réauté, deux petits patchs de zones humides ont été mis en évidence lors des investigations dans le cadre de l'état initial. Si une partie de ces zones humides est évitée par le projet, une partie figure cependant au sein du nouveau périmètre d'aménagement de la ZAC.
Toutefois, ce patch de zone humide devrait être préservé de tout aménagement artificiel. En effet, le projet prévoit l'aménagement d'un réseau de circulation douce et d'espaces verts à cet endroit, ce qui devrait préserver la zone humide d'une destruction.

Même si la zone humide est préservée de tout aménagement, la phase chantier du projet est susceptible d'occasionner des dégâts d'autres natures.
Aucun cours d'eau n'a été recensé sur le secteur d'étude, mais la proximité avec la Vilaine et ses affluents implique une certaine précaution.

La protection des eaux souterraines et superficielles, pendant la phase de chantier, relève de la maîtrise des risques de déversement de substances polluantes ainsi que des flux de matières en suspension ruisselant sur les zones aménagées. Les contrats passés avec les entreprises stipuleront précisément ces différents points :

- Tout rejet susceptible de rejoindre les cours d'eau (Vilaine et ses affluents) et ainsi dégrader la qualité des eaux superficielles sera interdit durant toute la durée du chantier ;
- Des dispositifs de filtration, décantation, piégeage des différents polluants potentiels seront mis en place ;
- Les aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures et autres produits toxiques seront imperméabilisés ; des dispositifs de rétention associés à des équipements de collecte (recueil et stockage des eaux météoriques susceptibles de véhiculer des boues et/ou hydrocarbures, …) seront mis en place en aval hydraulique des chantiers ;
- Le stockage des hydrocarbures pourra être réalisé en citerne à double paroi munie d'une cuve de rétention étanche ;
- L'entretien et la vidange des véhicules de chantier seront réalisés en dehors des secteurs, dans l'atelier de l'entreprise ou sur une aire étanche aménagée à cet effet ;
- Des consignes strictes seront diffusées dans la manipulation des produits liquides et semi-liquides sur le chantier ;
- Les déchets de chantier seront récupérés et envoyés vers des filières de valorisation ou d'élimination dûment autorisées conformément à la réglementation ; il conviendra de limiter les quantités de déchets produites et de procéder à leur tri ;
- Dans le cas d'une éventuelle pollution, les sols souillés par des polluants seront évacués vers un lieu de traitement agréé ;
- Les zones humides conservées par le projet feront l'objet d'un balisage et d'un panneautage sur secteur pour éviter le tassement du sol par intrusion d'engins de chantier.



Les ouvrages de rétention seront mis en place au tout début des travaux, avant les opérations de terrassement, afin de permettre la rétention des eaux de ruissellement du chantier chargées en matières en suspension.
Coût de la mesure : Intégré à l'organisation du chantier
Modalités de suivi envisagées : Suivi par un écologue en phase chantier Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)

MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année				
Code (référentiel CGDD) : E4.1a et R3.1a – Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année				
E	R	C	A	E4 : Evitement temporel et R3 : Réduction temporelle

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Eviter les impacts sur les spécimens d'espèces végétales et animales durant les périodes les plus sensibles de leur cycle biologique.

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, amphibiens, oiseaux, chiroptères, reptiles, mammifères

Modalités de mise en œuvre

En phase de conception du projet, le calendrier des aménagements est calé de manière à prendre en compte les périodes sensibles pour les espèces végétales et animales. Ces périodes correspondent à la floraison et la fructification de la flore, l'hibernation des chiroptères, les périodes de reproduction et d'élevage des jeunes oiseaux ou encore le stade larvaire des amphibiens. Ces périodes dépendant de la nature du projet/des travaux et la phénologie des espèces considérées.

Cette mesure vise à réduire le risque de destruction de spécimens d'espèces animales ou végétales présent dans les emprises concernées par les aménagements, dès lors qu'ils ne présentent pas ou peu de capacités à fuir devant les engins de chantier. Dans le cas présent, cela concerne principalement :

- Les œufs, les juvéniles et les adultes en phase de repos des espèces d'amphibiens et de reptiles,
- Les juvéniles et les adultes en phase de repos des espèces de mammifères (chiroptères en particulier),
- Les œufs, les larves et les imagos des espèces d'insectes,
- Les œufs et les juvéniles des espèces d'oiseaux.

Ainsi, **la période d'intervention la moins dommageable pour la réalisation des travaux se situe entre septembre et février** pour la majorité de la faune, avec une exception pour **les interventions sur les bâtis qui doivent être réalisées entre septembre et mi-octobre** (*cf.* Tableau 43 suivant pour le calendrier d'intervention en phase chantier). Pour rappel, la faune patrimoniale identifiée au sein du secteur et impactée par le projet concerne principalement quasiment tous les taxons faunistiques, à savoir les oiseaux, les chiroptères, les mammifères terrestres, les amphibiens et les reptiles.

Concernant les oiseaux, les opérations de débroussaillage, de défrichement, d'élagage, d'abattage des arbres et de démolition et/ou réhabilitation des bâtis sont susceptibles d'entraîner la destruction accidentelle d'individus (nichées, juvéniles et/ou adultes au nid) présents au sein des divers habitats de reproduction. Ainsi, ces travaux seront réalisés en dehors de la période de forte sensibilité de ce taxon qui s'étend de mars à fin août, soit en période automnale à hivernale, de septembre à fin février.

Concernant les chiroptères, les périodes d'intervention les plus appropriées sont en automne, de septembre (voire mi-août) à mi-octobre. Cela permet ainsi d'éviter les dérangements en période de mise-bas qui peuvent être fatals aux jeunes (juin - juillet) et la destruction d'individus immobiles en période d'hibernation. Pour rappel, aucun gîte arboricole ni anthropique (bâti) n'a été identifié avec certitude au sein des périmètres de ZAC cependant de fortes potentialités existent quant à l'utilisation d'éléments arborés et bâtis par des chauves-souris, c'est pourquoi il est nécessaire de réaliser les travaux en dehors des périodes de fortes sensibilités.

Concernant les mammifères terrestres (hors chiroptères), et notamment l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe, la période de sensibilité correspond aux périodes d'hibernation (novembre à février) et de reproduction (janvier à mars pour l'Ecureuil roux, mars à fin août pour le Hérisson d'Europe), lorsque les individus sont moins mobiles (individus en léthargie hivernale et présence d'immatures vulnérables). Toutefois, et bien que la période d'intervention soit déconseillée pour ces deux espèces entre début novembre et fin février, si les travaux ont commencé dans la période d'intervention conseillée et sont à un stade suffisamment avancé, alors il est possible de réaliser les travaux.

Concernant les amphibiens, la période de sensibilité correspond à la période de présence des œufs et des larves/têtards dans la végétation des berges et autres milieux propices, entre les mois de mars (voire mi-février) et d'août. Ainsi, les travaux sont à privilégier lorsque les spécimens sont mobiles, c'est-à-dire lorsqu'ils sont sortis de l'habitat de reproduction et sont en phase terrestre. Toutefois, et bien que la période

d'intervention soit déconseillée pour les amphibiens entre début novembre et mi-février (correspondant à la période de léthargie hivernale), si les travaux ont commencé dans la période d'intervention conseillée et sont à un stade suffisamment avancé, alors il est possible de réaliser les travaux.

Concernant les reptiles, notamment le Lézard des murailles et l'Orvet fragile, la période la plus appropriée pour les travaux préparatoires, de terrassement, de démolition et d'arasement de la végétation se situent d'avril à octobre, lorsque les individus sont encore assez mobiles pour prendre la fuite, au contraire de la période d'hivernage qui s'étend de novembre à mars. Toutefois, et bien que la période d'intervention soit déconseillée pour les reptiles entre début novembre et fin mars, si les travaux ont commencé dans la période d'intervention conseillée et sont à un stade suffisamment avancé, alors il est possible de réaliser les travaux.

Tableau 43 : Calendrier d'intervention en phase chantier

	Janv.		Fév.		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Sept.		Oct.		Nov.		Déc.	
Avifaune nicheuse																								
Chiroptères																								
Mammifères Terrestre																								
Amphibiens																								
Reptiles																								

Légende :

	Période d'intervention conseillée
	Période d'intervention déconseillée mais possible si les travaux ont commencé dans la période d'intervention conseillée et sont à un stade suffisamment avancé
	Période d'intervention prohibée

Il est à noter que, dans le cas où les travaux démarrent au cours de la période d'intervention conseillée et sont à un stade suffisamment avancé, il est possible de poursuivre ces travaux même si la période d'intervention n'est pas conseillée. En effet, la présence d'une zone de chantier engendre un effet repoussoir pour la faune de manière générale, qui cherche des secteurs de quiétude pour sa reproduction. Ainsi, les travaux commencés en période d'intervention conseillée auront pour conséquence d'inciter les espèces animales à se reporter sur des milieux favorables à proximité du projet sans subir de perturbations au cours de leur période de forte sensibilité. Pour rappel, de nombreux milieux similaires à ceux impactés dans le cadre du projet de ZAC multi-sites sont présents aux alentours immédiats, et représentent donc des zones de report favorables pour la faune de manière générale.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
Les différentes phases de dégagement des emprises seront suivies par un expert écologue permettant de veiller à la bonne application du planning travaux. Un compte-rendu de chantier sera rédigé. Le cas échéant, les périodes d'intervention pourront être adaptées après l'avis rendu par l'écologue.

MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur				
Code (référentiel CGDD) : E4.1a et R3.1a – Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année				
E	R	C	A	E4 : Evitement temporel et R3 : Réduction temporelle

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Engager les travaux de façon progressive, par tranche

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, amphibiens, oiseaux, chiroptères, reptiles, mammifères, insectes

Modalités de mise en œuvre

Le projet de ZAC multi-sites à Thorigné-Fouillard représente un projet d'aménagement conséquent, c'est pourquoi l'ensemble des opérations envisagées ne seront pas réalisées de façon simultanée. Ainsi, les travaux seront phasés dans le temps, la période de chantier étant distincte pour chaque secteur d'aménagement :

- Centre-ville Beaumanoir ;
- Nationale Duguesclin
- Omelais-Nationale ;
- Réauté

Ce phasage spatial et temporel des différentes opérations de travaux prévues dans le cadre du projet va permettre de ne pas concentrer les impacts sur la biodiversité en un temps et un espace restreint, mais au contraire laisser notamment pour la faune des habitats de report à proximité immédiate des lieux du chantier, en outre des nombreuses zones de report présentes à proximité immédiate des secteurs d'étude impactés. Ainsi, les incidences du projet se feront de façon échelonnée dans le temps et dans l'espace, diminuant davantage l'impact du projet sur la biodiversité de manière générale.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
Les différentes phases de dégagement des emprises seront suivies par un expert écologue permettant de veiller à la bonne application du planning travaux. Un compte-rendu de chantier sera rédigé. Le cas échéant, les périodes d'intervention pourront être adaptées après l'avis rendu par l'écologue.

MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux				
Code (référentiel CGDD) : R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectifs : Réduire l'impact du projet sur la faune nocturne et plus particulièrement sur les Chiroptères.				
Espèces ou cortèges ciblés : Oiseaux nocturnes, amphibiens, insectes et chiroptères				
Modalités de mise en œuvre La lumière peut être une véritable nuisance pour les mammifères nocturnes (dont les Chiroptères), les oiseaux, les amphibiens ou encore les insectes en perturbant leur cycle biologique. Elle modifie également les axes de déplacements des oiseaux migrateurs. Ainsi, afin d'éviter les perturbations lumineuses sur la faune nocturne et lucifuge, aucun éclairage permanent ne sera mis en place sur les zones de chantier (base vie du chantier ou stockages de matériaux). Pour les mêmes raisons, il n'y aura pas de travaux réalisés de nuit. Si la mise en place d'un éclairage est nécessaire pour assurer la sécurité des biens et des personnes, le dispositif d'éclairage devra être relié à des détecteurs de présence couplés à une minuterie.				
Coût de la mesure : Intégré à l'organisation du chantier				
Modalités de suivi envisagées : Suivi par un écologue en phase chantier Au cours des visites, l'écologue en charge du suivi de chantier pourra vérifier l'absence de système d'éclairage nocturne.				

MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE

Code (référentiel CGDD) : R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Lutter contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) et/ou limiter au maximum leur propagation.

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore et habitats

Modalités de mise en œuvre

Dans le cadre du diagnostic écologique plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été observées au sein du périmètre d'étude, à savoir le Laurier-Cerise (*Prunus laurocerasus*) au sein d'une haie sur le secteur de la Réauté et l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'Arbre à papillons (*Buddleja davidii*), l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) et le Robinier faux-Acacia (*Robinia pseudoacacia*), au sein des espaces verts et zones boisées des secteurs de renouvellement urbains.

Dans le cas de l'aménagement total de la zone où se développe l'espèce invasive, ladite espèce sera détruite lors des travaux ce qui évitera toute dissémination. Dans le cas contraire, des **mesures curatives** devront être mises en place adaptées à chaque espèce.
Au sein d'un secteur destiné à être en chantier, les terrains remaniés sont en général propices à l'installation et à la dissémination d'espèces exotiques envahissantes. Des **mesures préventives** concernant la gestion du chantier devront être mises en place afin de limiter au maximum l'apparition et la propagation des espèces invasives.

Mesures préventives :

- Le nettoyage des engins de chantiers avant leur arrivée sur le site en travaux, l'absence de déplacement de ces derniers de « travaux en travaux » ou à défaut, nettoyage systématique en entrée et sortie de site sur les aires prévues à cet effet (mise en place de dispositifs filtrants sommaires, de barrières de piégeages), vérification de l'origine des matériaux utilisés, détection la plus précoce possible des foyers d'installations, semis rapides des terrains remaniés, gestion adaptée des déblais (respect des horizons du sol, protection de la « banque de graines » contre les apports éoliens).
- La gestion des remblais et autres rémanents pouvant présenter un risque de dissémination de plantes exotiques envahissantes.

Méthodes curatives :
Il convient de rappeler que la méthode à mettre en œuvre dépend de l'espèce, de sa maturité, de sa localisation ou encore du degré d'envahissement.

Modalités de gestion du Laurier-Cerise
De manière préventive, il est possible de tailler les individus de Laurier-Cerise avant la fructification (Avril-Mai) dans le but d'empêcher au maximum l'arbre de se reproduire et ensuite de disperser ses graines.
La gestion curative préconisée en milieu naturel est l'arrachage systématique (et précoce pour les jeunes plants). L'arrachage ou la coupe peut se faire manuellement pour les petits plants et mécaniquement pour les plus gros troncs si le lieu le permet.
Une attention particulière devra être portée après la coupe des troncs. En effet les troncs rejettent et il faut donc couvrir les souches à l'aide d'une bâche pour éviter les repousses, le mieux étant toujours de les arracher complétement.

Tableau 44 : Période d'intervention pour le Laurier-Cerise

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Coupe des inflorescences												
Arrachage et/ou coupe des plants												

Modalités de gestion du Robinier faux-acacia

Les petits plants peuvent être arracher manuellement pendant la période de végétation plusieurs fois par an.

Dans le cas des gros plants un écorçage de la tige peut être pratiquée. Cette méthode consiste à affaiblir l'individus en retirant l'écorce du tronc sur quelques centimètres de profondeur jusqu'à l'aubier à hauteur d'homme ou à la base de l'arbre, sur une bande d'au moins 20 centimètres, sur 80 à 90% de la circonférence de l'arbre. Il est important de bien laisser une partie de l'écorce intacte la première année pour que la sève continue de circuler. Dans le cas contraire l'arbre peut réagir en drageonnant fortement. Cette action est à réaliser lors de la période de forte activité de l'arbre, à savoir entre Avril et Octobre.

Un abattage peut aussi être réalisé dans le cas où l'individus se situe dans un secteur où le cerclage n'est pas envisageable.

Tableau 45 : Période d'intervention pour le Robinier faux-acacia

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Arrachage des petits plants												
Cerclage du tronc												

Modalité de gestion de l'Herbe de la Pampa

De manière préventive il est possible de pratiquer une fauche ou une coupe des tiges (à la base des plumeaux) avant la fructification (été) dans le but de limiter au maximum la fructification de la plante et sa dissémination.

Afin d'éliminer complétement la station, un arrachage doit être pratiquée. Celui-ci doit se faire pendant l'Automne-Hiver, manuellement ou mécaniquement selon la taille des souches, et en prenant bien soin de retirer le maximum de racines. Il peut être important de bâcher les souches résiduelles suite à l'arrachage afin d'empêcher la plante de capter la lumière et de reprendre sa croissance.

A noter que l'individu d'Herbe de la Pampa a été recensé au sein d'une parcelle privée. Ces préconisations sont données à titre indicatif et elles dépendront, bien entendu du bon vouloir du propriétaire.

Tableau 46 : Période d'intervention pour l'Herbe de la Pampa

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Coupe des tiges												
Arrachage des souches												

Modalité de gestion de l'Arbre à papillon

Chaque individu doit faire l'objet d'un abattage suivi d'un dessouchage. Le dessouchage peut être effectué à l'aide d'une minipelle pour retirer l'intégralité des racines susceptibles d'émettre des rejets. Ces actions sont à mener entre septembre et février, soit en dehors de la période de nidification.

Un suivi l'année ultérieure de la reprise des pieds ou de la formation de rejets sera à effectuer. Ce suivi doit être réalisé à la période optimale d'expression de la végétation entre Juin et Juillet.

Tableau 47 : Période d'intervention pour l'Arbre à papillon

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Abattage puis dessouchage												
Suivi des rejets												

Modalité de gestion de l'Erable sycomore

Pour cette espèce, la documentation autour du cerclage du tronc est insuffisante pour garantir de son succès. Ainsi on préconisera un abattage des individus suivi d'un dessouchage et d'un suivi des rejets. L'abattage est à réaliser avant la fructification pour limiter la dissémination des graines et en dehors de la période de nidification.

A noter que l'individu d'Erable sycomore a été recensé au sein d'une parcelle privée. Ces préconisations sont données à titre indicatif et elles dépendront, bien entendu du bon vouloir du propriétaire.

Tableau 48 : Période d'intervention pour l'Erable sycomore

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Abattage puis dessouchage												
Suivi des rejets												

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
Au cours du suivi de chantier, les prescriptions seront vérifiées. Toute identification d'une station d'une espèce EEE, même un pied d'une plante doit faire l'objet d'un signalement. Un tableau de suivi sera mis en place pour vérifier l'emplacement d'apparition de foyers, le nombre de pieds concernés, mais aussi les dates de lutte (ex : arrachage manuel).

MR18 : Suivi de l'abattage des arbres				
Code (référentiel CGDD) : R2.1o – Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces				
E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Eviter la destruction d'individus isolés de chiroptère, d'oiseau cavernicole ou d'un éventuel Ecureuil roux encore présent dans les arbres à abattre malgré une intervention en dehors des périodes sensibles.

Espèces ou cortèges ciblés :

Oiseaux et Chiroptères arboricoles, voire Mammifères terrestres (Ecureuil roux)

Modalités de mise en œuvre :

Les arbres présentant un intérêt écologique et devant être abattus selon le calendrier mentionné précédemment (cf. **MR14**) et marqués au préalable feront l'objet d'une visite préliminaire notamment pour réaliser des écoutes / observations d'oiseaux, de chiroptères voire d'Ecureuil roux.

Si, les écoutes/observations indiquent que des arbres sont occupés, une tentative d'empêchement de retour au gîte peut être réalisée. Ceci doit être effectué **la veille de l'abattage** de l'arbre. Deux méthodes peuvent être utilisées :

- **Braquer des projecteurs puissants** en direction de l'arbre (et plus particulièrement vers la cavité occupée) durant toute la nuit ;
- Une méthode alternative consiste à utiliser des **chaussettes anti-retours.** Cependant, pour qu'elle soit efficace, il faut que **toutes** les microcavités soient bouchées avec ce système (même celles qui ne paraissent pas, de prime abord, favorables) et que **tous** les spécimens soient sortis.

Le jour de l'abattage, un écologue/chiroptérologue réalisera une inspection des cavités et des écorces décollées afin de s'assurer notamment de l'absence d'oiseau cavernicole, d'Ecureuil roux et de chiroptère.

Si lors de l'inspection la présence d'une espèce protégée est constatée dans l'arbre (absence de comportement de fuite), la partie occupée (tronc ou branche) sera coupée et descendue avec des systèmes de rétention afin d'éviter les chocs violents des éléments favorables et limiter le risque de mortalité des individus. Cette partie de l'arbre sera mise dans un espace de sauvetage situé bien à l'écart du chantier d'abattage (au minimum à 20 m de distance) pour éviter que les tronçons de l'arbre ne passent par inadvertance dans le broyeur. La cavité concernée sera dirigée vers le haut afin de permettre le départ de tout individu présent dans le tronçon ainsi isolé.

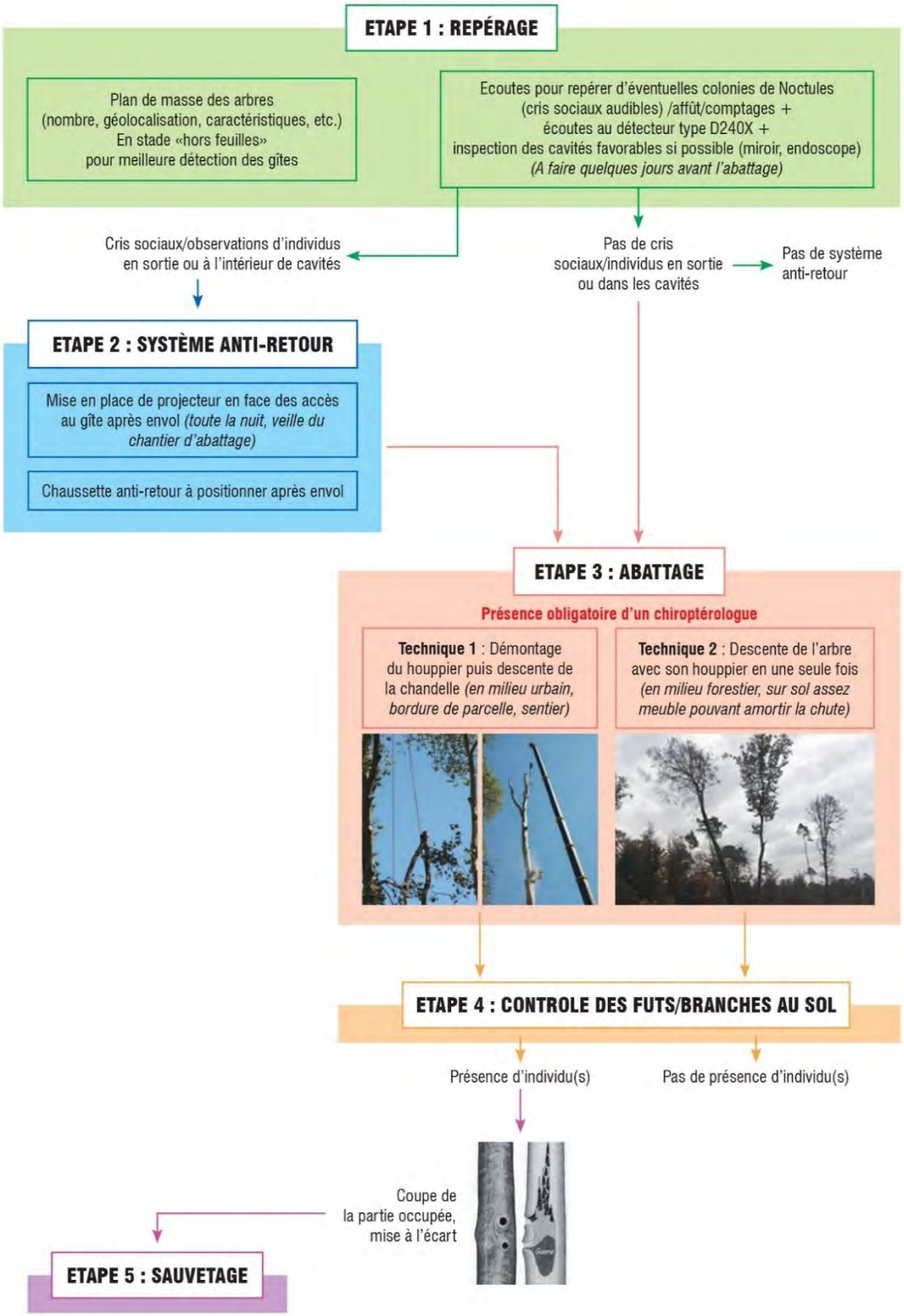
Les consignes relatives au marquage des arbres, au protocole de vérification et aux consignes de sauvetage seront clairement expliquées aux entreprises au démarrage des travaux de défrichement et rappelées tout au long du chantier.

Coût de la mesure :

600 € par journée d'intervention

Modalités de suivi envisagées :

Le respect de la bonne mise en œuvre du protocole d'abattage sera suivi par un expert écologue / chiroptérologue tout au long du chantier d'abattage.


ETAPE 1 : REPÉRAGE
Plan de masse des arbres (nombre, géolocalisation, caractéristiques, etc.) En stade «hors feuilles» pour meilleure détection des gîtes
Ecoutes pour repérer d'éventuelles colonies de Noctules (cris sociaux audibles) /affût/comptages + écoutes au détecteur type D240X + inspection des cavités favorables si possible (miroir, endoscope) (A faire quelques jours avant l'abattage)
Cris sociaux/observations d'individus en sortie ou à l'intérieur de cavités
Pas de cris sociaux/individus en sortie ou dans les cavités
Pas de système anti-retour
ETAPE 2 : SYSTÈME ANTI-RETOUR
Mise en place de projecteur en face des accès au gîte après envol (toute la nuit, veille du chantier d'abattage)
Chaussette anti-retour à positionner après envol
ETAPE 3 : ABATTAGE
Présence obligatoire d'un chiroptérologue
Technique 1 : Démontage du houppier puis descente de la chandelle (en milieu urbain, bordure de parcelle, sentier)
Technique 2 : Descente de l'arbre avec son houppier en une seule fois (en milieu forestier, sur sol assez meuble pouvant amortir la chute)
ETAPE 4 : CONTROLE DES FUTS/BRANCHES AU SOL
Présence d'individu(s)
Pas de présence d'individu(s)
Coupe de la partie occupée, mise à l'écart
ETAPE 5 : SAUVETAGE

MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition

Code (référentiel CGDD) : R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeu et/ou limitant leur installation

E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Eviter la destruction d'individus de chiroptères ou d'oiseaux pouvant être présents dans un des bâtiments identifiés comme gîte/site de nid potentiel malgré une intervention en dehors des périodes sensibles.

Espèces ou cortèges ciblés :

Chiroptères et oiseaux anthropophiles

Modalités de mise en œuvre :

Bien qu'aucun gîte anthropique à chauves-souris n'ait été mis en évidence, il n'est pas exclu que certaines résidences privées soient utilisées par les chiroptères en tant que gîte. Il en est de même pour l'avifaune, susceptible de fréquenter les maisons comme habitat de reproduction, en témoignent les observations de Moineau domestique nichant dans les habitations au niveau du secteur Nationale Duguesclin notamment.

Les modalités de mise en œuvre de cette mesure s'appliqueront à l'ensemble des bâtiments devant être détruits au fur et à mesure de l'aménagement, afin d'éviter tout risque de destruction accidentelle d'individus de chauves-souris et d'oiseaux.

La période d'intervention à privilégier pour la démolition du bâtiment, non propice à l'hibernation comme à la reproduction des chauves-souris et non favorable à la reproduction des oiseaux, correspond aux mois de septembre et octobre.

Quelques jours avant la démolition du bâtiment une visite sera réalisée par des écologues / chiroptérologues (affût) afin de déterminer si des individus utilisent le bâtiment comme gîte / site de repos ou non. A noter que, concernant les oiseaux, la période septembre-octobre ne correspond pas à la nidification, c'est pourquoi seulement des spécimens en repos peuvent être contactés au niveau des bâtis. Cette mesure se focalise donc principalement sur la prise en compte des chiroptères en amont des travaux de démolition des bâtiments, qui eux utilisent alors des gîtes de transition durant cette période de septembre-octobre.

La vérification se fera au coucher du soleil par contrôle visuel de la sortie de gîte et de chaque façade, couplée à l'utilisation d'un détecteur à ultrasons pour capter les sons, et caractériser les comportements et les espèces.

Environ 1h après le coucher du soleil, les chiroptérologues entreront dans les bâtiments et vérifieront chaque pièce (y compris caves/combles/greniers) et chaque anfractuosité (derrière les placards, les tableaux, les rideaux...) pour vérifier si des individus sont encore présents.

Dans l'hypothèse, où des individus sont observés à l'intérieur des bâtiments, il y aura nécessité de mettre en place un éclairage à l'intérieur du bâtiment (l'objectif étant de les pousser à partir d'eux-mêmes).

En l'absence d'individus à l'intérieur du bâtiment, des projecteurs puissants seront mis en place durant toute la nuit et dirigés en direction des sorties de gîtes identifiées lors de l'état initial et de la visite préalable. L'objectif étant d'éviter l'entrée de tout individu avant la démolition du bâtiment.

La veille de la démolition, une ultime vérification de l'efficacité des dispositifs sera réalisée (en théorie, de l'absence de fréquentation des bâtiments par quelque individu de chiroptère que ce soit).

Les dispositifs d'éclairage nocturne extérieur mis en place seront maintenus jusqu'au matin de la démolition.

 Exemple du marquage de point d'accès de chiroptères à colmater avant démolition d'un bâtiment	 Vérification de l'absence de chiroptère dans une anfractuosité extérieure à l'aide d'un endoscope

Coût de la mesure :

600 € par journée d'intervention

Modalités de suivi envisagées :

Le respect de la bonne mise en œuvre du protocole sera suivi par un chiroptérologue.

MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale				
Code (référentiel CGDD) : R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectifs : Réduire le risque de destruction d'individus d'espèces animales protégées présentes dans les arbres à abattre ou les bâtis à démolir, malgré une intervention en dehors des périodes sensibles				
Espèces ou cortèges ciblés : Tous taxons faunistiques				
Modalités de mise en œuvre Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordonnateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier devra être présent de manière plus conséquente en période sensible pour la faune (printemps et été). Cette mesure vient en complément des mesures **MR18** et **MR19** qui consistent à éviter la destruction de spécimens d'espèces protégées lors de l'abattage des arbres et la démolition des bâtis. Ainsi, l'ingénieur écologue pourra également être mis à contribution pour s'assurer de l'absence de points d'eau propices aux amphibiens, d'arbres remarquables colonisés par le Grand Capricorne ou encore de micro-habitats propices au Hérisson d'Europe et aux reptiles (tels que des tas de bois, tas de feuilles mortes, etc.) au sein des secteurs de renouvellement urbain avant toute intervention sur ces secteurs, afin de s'assurer qu'aucune destruction d'espèces animales protégées ne soit réalisée.				
Coût de la mesure : 600 € par journée d'intervention				
Modalités de suivi envisagées : Suivi par un écologue en phase chantier				

MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée				
Code (référentiel CGDD) : R2.1k – Plantations diverses visant la mise en valeur des paysages				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Restaurer et améliorer la trame arborée sur le secteur du projet.

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, oiseaux, chiroptères, reptiles, insectes, amphibiens, mammifères

Modalités de mise en œuvre

Trame arborée

Bien que le projet évite tout ou une grande partie du réseau bocager, le plan d'aménagement devra aussi prévoir le renforcement du réseau bocager par la plantation de plusieurs linéaires de haies entre les parcelles et le long des voiries. Les plantations devront respecter les règles suivantes :

Cas de plantation de haies bocagères, d'arbres isolés ou pour renforcer une haie existante

- *Les plantations doivent avoir lieu entre Novembre et Mars (de préférence en automne pour une meilleure reprise et moins d'arrosage) ;*
- *Les plantations doivent être clôturées (au moins la première année) pour éviter d'éventuels dégâts ;*
- *Les essences plantées doivent être locales et adaptées aux conditions climatiques et édaphiques locales. Les points suivants présentent des exemples d'essences arbustives ou arborées locales :*
  - ***Arbres de haut-jet** : Châtaignier (Castanea sativa), Chêne sessile (Quercus petraea), Merisier (Prunus avium), Orme champêtre (Ulmus minor), Tilleul à grandes feuilles (Tilia platyphyllos), etc.*
  - ***Arbres intermédiaires** : Alisier torminal (Sorbus torminalis), Charme commun (Carpinus betulus), Erable champêtre (Acer campestre), Noisetier (Corylus avellana), Saule marsault (Salix caprea), etc.*
  - ***Arbustes** : Bourdaine commune (Frangula dodonei), Cornouiller mâle (Cornus mas), Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea), Fusain d'Europe (Euonymus europaeus), Nerprun purgatif (Rhamnus catharticus), Prunellier (Prunus spinosa), Sureau noir (Sambucus nigra), Troène (Ligustrum vulgare), etc.*

Les plantations de haies pourront s'inspirer du schéma suivant :

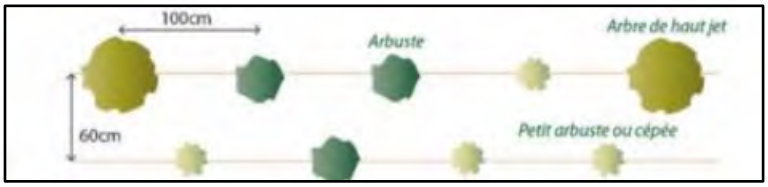


Figure 256 : Schéma d'implantation pour une haie multistrates (Source : Biotope)

Trame herbacée

Le projet devra aussi prévoir la création de nombreuses surfaces d'espaces verts afin de compenser la perte des habitats de prairie mésophile et de friches herbacées présents notamment au sein des secteurs de renouvellement urbains.

Les espèces utilisées pour aménager ces espaces verts devront être locales et adaptées aux milieux créés.

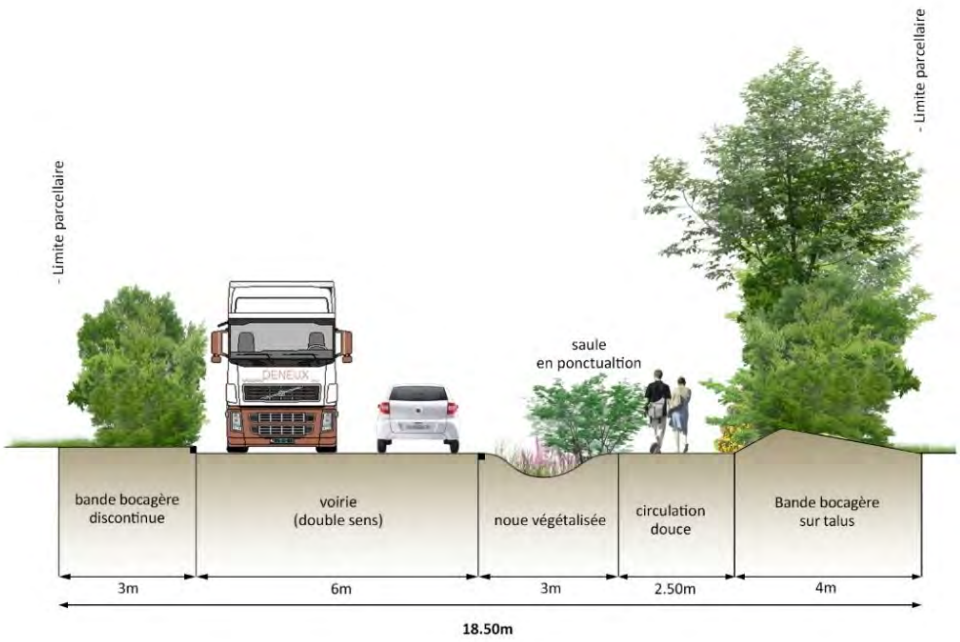


Figure 257 : Exemple d'aménagement en bordure de voirie

De manière générale, il est préconisé la plantation d'espèces locales et nourricières parmi la palette végétale envisagée sur le secteur. De ce fait, ces plantations apporteront une réelle plus-value écologique, notamment pour la faune locale qui va trouver au sein de ces nouveaux habitats de nombreuses opportunités pour la réalisation de leur cycle biologique, notamment pour leur reproduction, leur repos, mais aussi et surtout pour leur alimentation. En effet, les essences mentionnées produisent de nombreuses baies et fruits qui sont fortement appréciées par la faune de manière générale, notamment par les insectes (et par les oiseaux). Ainsi, leur plantation aura probablement pour conséquence d'augmenter la richesse entomologique du secteur, or ce taxon faunistique représente une source d'alimentation pour de nombreux autres taxons faunistiques (oiseaux, chiroptères, mammifères terrestres, autres invertébrés, etc…), rendant la création de ces nouveaux espaces verts davantage intéressants et attractifs pour la biodiversité locale. Aussi, comme énoncé précédemment, ces nouvelles plantations seront également bénéfiques pour la reproduction de certaines espèces nichant au niveau des strates arborées à arbustives, dont le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse ou encore le Verdier d'Europe (espèces patrimoniales contactées au sein et aux abords des périmètres de ZAC).

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
Au cours des visites, l'écologue en charge du suivi de chantier pourra vérifier les essences choisies pour les plantations et leur bon état.

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Tableau 49 : Impacts résiduels et mesures d'évitement et de réduction pour chaque habitat sur tous les secteurs d'étude en phase chantier

Secteur	Habitat	Niveau d'enjeu	Impacts bruts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
S3 : Réauté	Haies arborées	**Modéré**	**Nul**	ME5 : Evitement géographique ; MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Nul
	Haies arborées et arbustives	**Modéré**	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Négligeable
	Haies arborées et arbustives avec ourlet mésophile	**Modéré**	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Négligeable
	Mare	**Faible**	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire	Négligeable
	Prairies humides piétinées	**Faible**	**Faible**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet	Très faible
	Cultures	**Très faible**	**Faible**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire	Très faible
	Cultures enfrichées	**Très faible**	**Faible**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire	Très faible
	Prairie améliorée	**Très faible**	**Nul**	ME5 : Evitement géographique ; MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire	Nul
	Jardin	**Très faible**	**Très faible**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire	Négligeable

Secteur	Habitat	Niveau d'enjeu	Impacts bruts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
	Construction agricole	**Très faible**	**Très faible**		Très faible
	Voiries	**Aucun**	**Nul**		Nul
S1 : Centre-ville-Beaumanoir S2 Duguesclin-Nationale S4 : Omelais-Nationale	Haies arborées	**Modéré**	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Négligeable
	Parcs arborés	**Modéré**	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Négligeable
	Boisement mixte	**Modéré**	**Modéré**	MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et des arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Négligeable
	Prairies mésophiles de fauche	**Faible**	**Modéré**	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Très faible
	Friches nitrophiles	**Faible**	**Faible**	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Très faible
	Ronciers	**Faible**	**Faible**	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Très faible
	Fourrés arbustifs	**Faible**	**Faible**	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Très faible
	Haies arbustives	**Faible**	**Faible**	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées	Très faible

Secteur	Habitat	Niveau d'enjeu	Impacts bruts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
				MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	
	Jardins X Friches nitrophiles	**Faible**	**Modéré**	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Très faible
	Friches urbaines X Surfaces artificialisées	**Faible**	**Modéré**	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR17 : Réduction du risque de dissémination des EEE MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Très faible
	Potagers	**Très faible**	**Très faible**		Très faible
	Jardins	**Très faible**	**Faible**	MR12 : Maintien d'une bande d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Très faible
	Voiries	**Aucun**	**Nul**		**Nul**
	Bâtiments	**Aucun**	**Nul**		**Nul**
	Surfaces artificialisées	**Aucun**	**Nul**		**Nul**
	Serres	**Aucun**	**Nul**		**Nul**
	Travaux	**Aucun**	**Nul**		**Nul**

Tableau 50 : Impacts résiduels et mesures d'évitement et de réduction pour chaque taxon faunistique sur tous les secteurs d'étude en phase chantier

Taxon faunistique	Secteurs	Niveau d'enjeu	Impacts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Dégradation de l'état de conservation des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle
Insectes	S3 : Réauté	Fort	Modéré à	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire	Très faibles (non significatifs)	NON
		Très faible	Très faible			

Taxon faunistique	Secteurs	Niveau d'enjeu	Impacts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Dégradation de l'état de conservation des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle
	S1 : Centre-ville-Beaumanoir S2 Duguesclin-Nationale S4 : Omelais-Nationale	Modéré à	Faible à	MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée.	Négligeables	
		Très faible	Négligeable			
Amphibiens	S3 : Réauté	Faible à	Faible à	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale	Négligeables	NON
		Très faible	Très faible			
	S1 : Centre-ville-Beaumanoir S2 Duguesclin-Nationale S4 : Omelais-Nationale	Faible à	Très faible à			
		Très faible	Négligeable			

Taxon faunistique	Secteurs	Niveau d'enjeu	Impacts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Dégradation de l'état de conservation des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle
				MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée		
Reptiles	S1 : Centre-ville-Beaumanoir S2 Duguesclin-Nationale S3 : Réauté S4 : Omelais-Nationale	Faible à	Faible à	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Négligeables	NON
		Très faible	Très faible			
Oiseaux - cortège des milieux arbustifs à arborés	S1 : Centre-ville-Beaumanoir S2 Duguesclin-Nationale S3 : Réauté S4 : Omelais-Nationale	Modéré à	Modéré à	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année	Très faibles (non significatifs)	NON
		Très faible	Faible			

Taxon faunistique	Secteurs	Niveau d'enjeu	Impacts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Dégradation de l'état de conservation des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle
				MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée		
Oiseaux (cortège des milieux bâtis)	S1 : Centre-ville-Beaumanoir S2 Duguesclin-Nationale S3 : Réauté S4 : Omelais-Nationale	Faible à	Faible à	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Négligeables	NON
		Très faible	Très faible			

Taxon faunistique	Secteurs	Niveau d'enjeu	Impacts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Dégradation de l'état de conservation des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle
Mammifères terrestres	S1 : Centre-ville-Beaumanoir S2 Duguesclin-Nationale S3 : Réauté S4 : Omelais-Nationale	Faible à	Modéré à	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée	Très faibles (non significatifs) à	NON
		Très faible	Faible		Négligeables	
Chiroptères	S3 : Réauté	Fort à	Modéré à	ME5 : Evitement géographique MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement MR9 : Réduction géographique MR10 : Limitation des emprises du chantier au strict nécessaire MR11 : Protection des haies et arbres conservés	Très faibles (non significatifs)	NON
		Très faible	Très faible			

Taxon faunistique	Secteurs	Niveau d'enjeu	Impacts pressentis	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Dégradation de l'état de conservation des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle
	S1 : Centre-ville-Beaumanoir S2 Duguesclin-Nationale S4 : Omelais-Nationale	Fort à	Fort à	MR12 : Maintien d'une bande enherbée d'inconstructibilité de part et d'autre des haies et des zones boisées MR13 : Protection des zones humides conservées par le projet MR14 : Adaptation temporelle de la phase travaux sur l'année MR15 : Phasage spatial et temporel des travaux par secteur MR16 : Absence d'éclairage nocturne sur la zone de travaux MR18 : Suivi de l'abattage des arbres MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale MR21 : Aménagement d'une trame paysagère herbacée et arborée		
		Faible	Faible			

Mesures compensatoires :
En l'absence d'impacts résiduels significatifs, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

Suite à la prise en compte et réalisation des mesures environnementales d'évitement et de réduction listées ci-dessus, le projet d'aménagement ne semble pas remettre pas en cause l'état de conservation des habitats, des populations floristiques et faunistiques identifiées au sein des 4 périmètres de la ZAC. L'impact global de la phase chantier sur le cadre biologique est donc considéré très faible (non significatif) à négligeable.

L'impact sur les espèces protégées ne sera par ailleurs pas significatif, aucune demande de dérogation pour destruction d'espèce protégée ne sera nécessaire.

Mesures d'accompagnement :

MA1 : Mise en place de nichoirs à oiseaux et gîtes à chiroptères anthropophiles				
Code (référentiel CGDD) : A3.a : Aménagements ponctuels (abris ou gîtes artificiels pour la faune)				
E	R	C	A	A3 : Rétablissement

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

L'objectif est de mettre à disposition des espèces d'oiseaux et de chiroptères inféodés aux milieux anthropiques des sites de reproduction favorables sur leur domaine vital afin de pérenniser leur présence.

Espèces ou cortèges ciblés :

Oiseaux et chiroptères des milieux bâtis

Modalités de mise en œuvre :

Afin de favoriser la reproduction des oiseaux et des chiroptères anthropophiles sur les différents secteurs du projet, et de favoriser leur colonisation des nouveaux aménagements envisagés, des nichoirs à oiseaux et gîtes à chiroptères pourront être installés durant la conception des bâtiments.

En effet, plusieurs méthodes d'intégration aux bâtis existent :

- **Nichoirs ou gîtes posés en excroissance** : il s'agit de fixer ou suspendre les dispositifs directement sur la façade des nouveaux bâtiments. Les matériaux les plus performants sont des produits composites naturels en béton de bois qui ont la particularité d'être résistants, de ne pas nécessiter d'entretien et de pouvoir être peints ou enduits extérieurement de la même façon que le mur sur lequel ils sont posés. Pour éviter les ponts thermiques et afin de ne pas percer la couche d'isolation, on favorisera la pose sur des éléments en excroissance sur les bâtiments : pare-soleil, balcons, colonnes.
- **Nichoirs ou gîtes directement inclus dans l'isolation extérieure :** Il s'agit d'installer des abris pour la faune sur les murs des bâtiments, intégrés à l'isolation extérieure. Ces aménagements peuvent ainsi être prévus dans la construction neuve ou dans la rénovation thermique des bâtiments. Pour un bâtiment en rénovation, on réserve un espace pour le nichoir afin qu'il vienne se fixer directement dans le mur. Un isolant fin peut être intercalé afin de minimiser le pont thermique. Dans le cas de gîte à chauves-souris, celui-ci sera parfaitement invisible. Pour les nichoirs, ils dépasseront de moitié sur la façade. Pour les bâtiments neufs, une réserve dans le béton peut être prévue afin d'accueillir le nichoir. On veillera à prévoir l'épaisseur de l'isolant sur le mur et dans la réserve afin d'avoir un nichoir affleurant la façade. Les nichoirs à hirondelles de fenêtre ne sont pas adaptés à une intégration dans l'isolation extérieure.
- **Nichoirs ou gîtes inclus dans le coffrage et les murs extérieurs :** Si le mur est suffisamment épais, des inclusions de nichoirs et la création de cavités dans les murs des bâtiments peuvent être prévues dès leur construction. Si ce n'est pas le cas, on choisira, en fonction de la configuration de la structure, l'apposition de nichoirs visibles sur le mur, la réservation d'emplacements dans les structures béton avec trou d'accès dans le bardage ou l'inclusion de nichoirs dans l'isolation extérieure. Le type de cavité devra être choisi en fonction du type de mur (matériau et mode de construction). En rénovation, il est également possible de conserver ou créer de nouvelles cavités utiles à la faune sauvage.
- **Nichoirs ou gîtes dans les infrastructures en bois :** Le bois revient de plus en plus dans la construction, aussi bien en ossature qu'en bardage. Il s'agit d'un matériau naturel, écologique et pouvant être produit localement. C'est donc un matériau particulièrement bien adapté pour mettre facilement en œuvre des aménagements en faveur de la biodiversité. Il s'agit ici d'intégrer dans la structure du mur en bois des nichoirs et gîtes pour les chauves-souris. On peut soit les intégrer déjà montés, soit penser le montage du mur en concevant dans sa structure des abris et nichoirs adaptés. Ils seront alors partie intégrante de la structure du mur.

Les espèces d'oiseaux ciblées par la pose de micro-habitats sont l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir et le Moineau domestique, tandis que les chauves-souris concernées sont notamment les Pipistrelles et les Noctules. De manière générale, une orientation sud-est convient pour que le trou d'envol soit protégé des vents dominants, tandis que les gîtes à chauves-souris seront placés plein sud. Les chauves-souris préfèrent généralement les gîtes situés en hauteur (idéalement > 5m). De plus, il semble que les sites utilisés soient généralement en position dominante (haute) par rapport à l'habitat

voisin : privilégier le bâtiment le plus haut. Concernant les nichoirs, on les penchera légèrement vers l'avant pour protéger les oiseaux des intempéries. Celui-ci sera posé dans un endroit calme, afin d'éviter les actes de détérioration volontaire. Pour cela, une pose à plus de 3 mètres de haut avec dégagement est recommandée, voire au minimum de 5 à 8 mètres de haut pour le Martinet noir et sous les avancées de toit ou dans l'encadrement d'une fenêtre pour l'Hirondelle de fenêtre. Les nids en faveur des Hirondelles rustiques devront être installés dans un bâtiment accessible en permanence pendant toute la saison de présence de l'espèce, soit de mars à septembre (une petite lucarne d'accès de 20cm de côté suffit), à au moins 6cm du plafond et 1m d'espacement entre chaque nid. Pour être hors de portée des prédateurs, on l'éloignera des branches, corniches et autres structures horizontales que les chats et les fouines peuvent utiliser pour accéder au nichoir.

Astuce : pour éviter les désagréments et les souillures causés par les fientes, il suffit d'installer un dispositif anti salissure sous les nids et gîtes. Les fientes ainsi recueillies constituent par ailleurs, à faible dose, un excellent engrais naturel pour les espaces verts et jardins.



Nichoir Schwegler n°9B à Hirondelle de fenêtre



Nichoir n°17A à Martinet noir



Gîte de façade 1FQ pour les chiroptères



Nid Schwegler n°10 à Hirondelle rustique



Nid Woodstone pour Moineau domestique



Tube à encastrer Vivara Pro IB VL06 pour les chiroptères

Source : boutique.lpo.fr et wildcare.eu/

Afin d'assurer la pérennité de cette mesure, il convient de réaliser un nettoyage annuel des nichoirs afin d'éviter le développement de champignons et l'installation de parasites (tiques, anthrènes…) pouvant nuire à l'efficacité de la reproduction des oiseaux au printemps suivant.

La période optimale pour le nettoyage des nichoirs se situe entre les dernières gelées hivernales et l'arrivée des premiers individus nicheurs. On réalisera idéalement le nettoyage vers la fin du mois de février, avant que les oiseaux ne se remettent en recherche de sites de nidifications et après les périodes climatiques les plus rigoureuses pendant lesquelles certaines espèces faunistiques (micromammifères notamment) sont susceptibles d'utiliser les anciens nids comme lieux de refuge. Le nettoyage consiste à vider les nichoirs de tous les matériaux accumulés et d'éliminer les déchets restant à l'aide d'une brosse à poils durs.

N.B : cette mesure est présentée en tant que mesure de la phase chantier car la mise en place de nichoirs/gîtes incrustés dans le bâti doit se faire au moment de la construction des bâtiments.

Coût de la mesure :

Estimé de **23 € HT** à **80 € HT** par nichoir/gîte selon le modèle.

Modalités de suivi envisagées :

La bonne mise en place de cette mesure sera suivie par un expert écologue et un coordonnateur environnement. Aussi, l'occupation de ces micro-habitats pourront être étudiée durant le suivi post-implantation.

MA2 : Création de bassins alliant gestion des eaux pluviales et biodiversité				
Code (référentiel CGDD) : A7.a : Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises				
E	R	C	A	A7 : Mesure « paysage »

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

L'objectif est de créer des bassins compatibles avec le cycle biologique des amphibiens

Espèces ou cortèges ciblés :

Biodiversité générale, principalement amphibiens

Modalités de mise en œuvre :

Au cours des inventaires naturalistes menés au sein du périmètre d'étude, il a été mis en évidence un manque en milieux aquatiques au sein des différents secteurs d'étude. Pour pallier cette observation, il est proposé de mettre en place des bassins de gestion des eaux pluviales qui soient compatibles avec la biodiversité de manière générale, notamment avec le taxon des amphibiens.

Pour se faire, quelques préconisations sont à suivre lors de la création des bassins :

- Surface : Une taille allant de plusieurs dizaines à quelques centaines de m² est suffisante pour l'épanouissement des amphibiens ;
- Aménagement des berges : Les berges doivent être aménagées en pente douce (entre 1 et 10%) d'un côté de la mare (idéalement au niveau de la rive exposée sud) pour faciliter l'implantation d'un cortège floristique hygrophile spontanée et en pente raide (entre 20 et 60 %) de l'autre côté afin de limiter l'accès aux prédateurs. La forme des rives doit être la plus irrégulière possible afin de créer des micro-habitats qui augmenteront la diversité écologique de la mare.
- Aménagement du profil du bassin : Il est nécessaire d'aménager des zones surcreusées servant de refuge en cas d'assèchement précoce de la mare durant la période de reproduction, la profondeur préférable étant de 1m-1,20m.
- Imperméabilisation du bassin : en fonction de la nature des sols, il peut être nécessaire de mettre en place une couche d'argile en fond de mare afin d'assurer l'imperméabilité. Cette argile peut être prélevée à proximité dans la mesure du possible et disposée en fond de mare à l'aide d'une pelle mécanique.
- Période d'intervention : le sol ne doit pas être gelé toutefois il doit être humide pour permettre l'intervention des engins mécaniques sans déstructuration du milieu, et cela doit être réalisé en dehors de la période de reproduction de la faune (mars-août).

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

La bonne mise en place de cette mesure sera suivie par un coordonnateur environnement.

Aussi, la colonisation des bassins par la biodiversité pourra être étudiée durant le suivi post-implantation.

MA3 : Restauration et gestion écologique de la mare du secteur Réauté				
Code (référentiel CGDD) : R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S3 : Réauté

Objectifs :

Accroître la capacité d'accueil du site pour les amphibiens, en restaurant la mare en mauvais état de conservation (mare ombragée et eutrophisée).

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, faune liée aux milieux aquatiques (amphibiens, insectes, oiseaux, chiroptères en chasse)

Modalités de mise en œuvre

Au sein du secteur de la Réauté, une mare ombragée et eutrophisée présente un mauvais état de conservation. En effet cette mare est en train de se combler par atterrissement progressif du fond. Dans le but de retrouver une bonne fonctionnalité écologique, notamment en tant que site de reproduction propice aux amphibiens, une restauration la mare est à envisager.

Les travaux consisteront principalement à curer la mare afin de retirer la vase en excès. Les conséquences de cette intervention peuvent être brutales pour le milieu c'est pourquoi il conviendra de respecter les quelques consignes suivantes afin de minimiser les impacts :

- Ne pas intervenir sur l'ensemble de la mare en une seule fois. Un curage doit être mené sur trois ou quatre années afin de permettre à la faune de se réfugier dans les parties intouchées de la mare.
- La vase exportée doit être déposée deux ou trois jours sur le bord de la mare avant d'être exportée à l'extérieur du site afin de laisser le temps aux individus piégés de retourner dans l'eau.
- Le curage ne doit pas être réalisé à une trop grande profondeur afin de ne pas percer la couche d'argile (ou la bâche) au fond qui imperméabilise la mare. Dans ce cas la mare ne retiendra plus l'eau et finira par s'assécher.
- La période d'intervention est à caler en dehors des périodes de reproduction de la faune et de la flore. L'automne constitue donc la meilleure période car c'est à ce moment-là que le niveau d'eau est au plus bas.

Un simple débroussaillage des berges pourra aussi être réalisé en entretien, tous les 2 à 3 ans afin de limiter la fermeture et l'envahissement de la mare.

Coût de la mesure :

Estimé à environ **2 000 € HT.**

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
La mesure fera l'objet d'un suivi de la végétation et des amphibiens (à N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10).

6.2.4 Impacts et mesures de la phase exploitation

IMPACTS

En phase exploitation, les nouveaux quartiers crées par la ZAC multi-sites accueilleront des espèces faunistiques et floristiques similaires à celles fréquentant actuellement le tissu urbain périphérique et notamment les parcs et jardins. En effet, le projet conserve la grande majorité des éléments à strates arborées, notamment le maillage bocager de la Réauté ainsi que les haies bocagères relictuelles et masses boisées présentes dans les secteurs de renouvellement urbain. Aussi, les plantations et les espaces verts envisagés comprenant des strates arbustives et arborés, ainsi que les jardins des futurs aménagements apporteront au sein des périmètres de ZAC une mosaïque d'habitats de vie à un cortège faunistique comprenant des espèces généralistes et des espèces adaptées aux zones urbaines et péri-urbaines, dont une partie occupe déjà les périmètres de renouvellement urbain. Ces nouveaux milieux seront donc également fréquentés par divers cortèges d'animaux effectuant au cours de leur cycle vital des déplacements (pour leur reproduction, leur alimentation, etc.). Ces espaces verts de respiration contribueront à donner un cadre de vie agréable au sein des nouveaux quartiers, mais également à créer des couloirs d'échange entre les milieux semi-naturels façonnés et participer ainsi au maintien d'une biodiversité ordinaire en cœur urbain. Ces milieux constitueront en effet des zones refuges pour la biodiversité et joueront un rôle de réservoir de biodiversité et de corridor écologique pour le déplacement de la faune urbaine. Une mesure environnementale est toutefois à envisager de sorte à privilégier la plantation d'espèces végétales locales dans le cadre de ces aménagements d'espaces verts, essences floristiques qui apporteront ainsi de meilleurs services écosystémiques et qui seront appréciées par davantage d'espèces faunistiques notamment. Ces plantations et divers espaces verts envisagés seront par ailleurs gérés de manière différenciée pour en augmenter leur fonctionnalité. Aussi, la mise en place de clôtures permissives à la petite et moyenne faune est également à prévoir de sorte à faciliter le déplacement de cette faune urbaine (dont le Hérisson d'Europe) et ainsi maintenir les continuités au sein et entre les différents périmètres de ZAC.

Il est également prévu la création d'un important réseau de bassins de gestion des eaux pluviales et/ou de noues végétalisées au sein du secteur de la Réauté, ce qui aura également pour conséquence de favoriser la biodiversité locale. En effet, ces habitats seront fréquentés par la faune tant pour la reproduction et le repos (pour les amphibiens notamment, ou encore les Odonates) que pour l'alimentation (notamment pour les chauves-souris), mais ils joueront également un rôle de continuité aquatique. Ces bassins/noues seront d'autant plus importants si ces éléments de la trame bleue locale sont directement connectés aux haies bocagères et donc au cours d'eau situé au sud-est de la Réauté.

Par ailleurs, l'aménagement des nouveaux quartiers sur le secteur agricole et sur les secteurs de renouvellement urbain ne générera pas de dérangement supplémentaire conséquent pour les espèces fréquentant les espaces conservés dans le cadre du projet, notamment les espèces inféodées aux milieux arborés à arbustifs, dans la mesure où des bandes enherbées de 10m seront maintenues de part et d'autre des haies et zones boisées. De plus, il est important de préciser qu'une majeure partie des espèces faunistiques présentes au sein des périmètres du projet ont évolué au sein de milieux peu fonctionnels, où une pression anthropique importante était déjà présente. Ainsi, le projet va apporter une plus-value écologique conséquente via la mise en place de nombreuses végétations aux différentes strates, ainsi que des infrastructures bâties prenant en compte la faune locale, ce qui induit qu'après avoir temporairement fuit les secteurs concernés par les travaux, la faune recolonisera aisément la mosaïque d'habitats mise en place et ses abords immédiats. Cette reconquête des nouveaux aménagements par la biodiversité sera d'autant plus facilitée pour certains taxons dans la mesure où un plan de gestion de l'éclairage sera établi, afin de limiter la pollution lumineuse dans les périmètres de ZAC et donc réduire l'impact sur la faune lucifuge.

Du fait de ces différents éléments, le projet de ZAC multi-sites à Thorigné-Fouillard aura pour conséquence de favoriser la biodiversité sur le site, essentiellement via la création de nombreuses végétations qui vont peu à peu être colonisées par la faune et la flore locale. Aussi, il paraît évident que le projet ne générera pas de morcellement notable des milieux ou de coupure d'axes de déplacement de la faune à l'échelle locale. Bien au contraire, le projet semble entraîner une plus-value écologique, notamment via le confortement de la Trame Verte et Bleue en offrant davantage d'habitats propices pour la biodiversité de manière générale.

Par conséquent, les impacts du projet en phase exploitation sur la flore, la faune et les continuités écologiques sont considérés comme très faibles (non significatifs), voire positifs concernant les secteurs de renouvellement urbain.

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

Les mesures suivantes sont prévues en phase d'exploitation dans le cadre de la démarche Eviter – Réduire – Compenser. Ces mesures sont présentées dans les paragraphes suivants.

MR22 : Aménagement de nouveaux espaces verts				
Code (référentiel CGDD) : R2.1k – Plantations diverses visant la mise en valeur des paysages				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectifs : Restaurer et améliorer la trame verte locale, notamment arborée et arbustive, sur le site du projet.				
Espèces ou cortèges ciblés : Flore, oiseaux, chiroptères, reptiles, insectes, amphibiens, mammifères				
Modalités de mise en œuvre Dans le cadre du projet, des espaces verts seront plantés en différentes localités, notamment autour et entre les îlots envisagés, voire en marge des haies bocagères conservées (pour le secteur de la Réauté) : haies plantées (Secteur Réauté), allée cavalière (Secteur Omelais-Nationale), parc urbain (secteur Centre-Ville-Beaumanoir). Concernant le type de végétations ou les essences choisies, la palette végétale devra s'appuyer le plus possible sur des espèces locales, en se référant à la marque « Végétal local ». L'utilisation de végétaux sauvages, issus de collecte en milieu naturel est adaptée à des chantiers ou des opérations ayant un objectif de restauration de la fonctionnalité écologique des milieux. En effet, les végétaux sauvages et locaux (prélevés durablement dans la région biogéographique concernée) ont bénéficié d'une longue co-évolution avec la faune et la flore locales. Ils contribuent ainsi au bon fonctionnement des écosystèmes auxquels ils sont inféodés. Leur utilisation en plantation, réhabilitation ou végétalisation est donc bénéfique pour la résilience des écosystèmes. Ces végétaux, reconnus pour chaque région d'origine par la marque Végétal local sont donc les outils adaptés pour toute opération visant à la conservation ou la restauration de la biodiversité, tout en s'appuyant sur des filières de collecte et production locales. Pour la **strate arborée** de la trame paysagère projetée, nous recommandons les espèces suivantes : Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Merisier (*Prunus avium*), Charme (*Carpinus betulus*), Sorbier alisier (Sorbus torminalis), Châtaignier (*Castanea sativa*), Petit orme (*Ulmus minor*) et Erable champêtre (*Acer campestre*). Pour la **strate arbustive** de la trame paysagère projetée, nous recommandons les espèces suivantes : Prunellier (*Prunus spinosa*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Eglantier (*Rosa canina*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), Noisetier (*Corylus avellana*), Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), Genêt à balai (*Cytisus scoparius*), Sureau noir (*Sambucus nigra*) et Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*). Des **essences fruitières** (Pommier ou poirier communs, etc.) pourront également être plantées et seront propices en tant que banque alimentaire pour la faune urbaine. Pour la **strate herbacée**, se référer à la marque « Végétal local » concernant la région Massif Armoricain. **Les espèces exotiques envahissantes (ex : Robinier faux-acacia, Herbe de la Pampa, Laurier-Cerise, Laurier sauce, Arbre aux papillons, Erable sycomore, etc…) seront proscrites.** Ces nouveaux espaces verts pourront alors jouer de multiples rôles écologiques, notamment : favoriser des zones d'infiltration et d'îlots de fraicheur, privilégier la stratification de la végétation, participer à la création de nouvelles continuités écologiques, créer des couloirs d'échange entre les milieux semi-naturels façonnés et ainsi permettre le maintien d'une biodiversité ordinaire en cœur urbain. Ils seront en effet fréquentés en tant qu'aires d'alimentation et de refuge pour la faune, et notamment comme sites de				

nidification pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Aussi, ils participeront à la lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement en cas de fortes pluies.

Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier
Au cours des visites, le coordonnateur environnemental en charge du suivi de chantier pourra vérifier les essences choisies pour les plantations et leur bon état.

MR23 : Gestion différenciée des espaces verts

Code (référentiel CGDD) : R2.2o : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

La gestion différenciée repose sur des principes d'aménagement et d'entretien dont l'objectif est d'assurer un équilibre entre accueil du public, développement de la biodiversité et protection des ressources naturelles selon le précepte « entretenir autant que nécessaire mais aussi peu que possible ». Elle permet de :

- Diminuer les coûts d'entretien des espaces verts ;
- Améliorer la biodiversité et limiter les impacts négatifs sur notre environnement ;
- Créer un cadre de vie agréable et des paysages diversifiés.

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, insectes, reptiles, amphibiens, oiseaux, mammifères terrestres, chiroptères

Modalités de mise en œuvre :

La gestion différenciée consiste à adapter le mode d'entretien aux caractéristiques et fonctions de chaque espace vert. Il s'agit d'appliquer la bonne gestion au bon endroit :

- La tonte différenciée consiste à varier les hauteurs et les fréquences de tonte ce qui permet de concilier les différents usages des gazons et pelouses en faveur de la biodiversité. De cette façon, on peut délimiter une zone de tontes plus régulières et plus courtes (5 cm) autour des bâtiments et des parkings, et des zones notamment dans le prolongement des lisières boisées où la strate herbacée sera gérée en fauche tardive avec export (à partir d'octobre).
- Le paillage consiste à recouvrir le sol pour limiter la germination des plantes indésirables, maintenir une certaine humidité du sol… Cette technique est souvent utilisée au pied des plantes fragiles pour les protéger, ou simplement sur les sols nus pour éviter de les désherber. Il existe des paillages en géotextiles, en copeaux de bois, mais on peut en réaliser avec ses propres déchets de tonte, de taille de feuilles mortes… Cela permet donc aussi de recycler les déchets verts.
- L'entretien des plantations arborées et arbustives se fera en dehors de la période de reproduction de l'avifaune, soit entre le 1er septembre et le 1er mars. En fonction de la repousse de la végétation, la taille sera faite tous les 2-3 ans.
- Absence d'entretien sur les plantations arbustives en lisières boisées.



Gestion différenciée en périurbain (cheminement piéton tondu et prairie en fauche tardive) – Blois (41)



Gestion différenciée en milieu urbain
source : Gilles Carcassès - Cergy-Pontoise (95)

Cette mesure sera également en faveur de la faune de manière générale, notamment en termes d'alimentation car ce mode de gestion des milieux naturels favorise la présence d'insectes, source alimentaire de base pour de nombreux taxons faunistiques.

Coût de la mesure :

Intégré dans le coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

La bonne mise en place de cette mesure sera suivie par un expert écologue et un coordonnateur environnement.

MR24 : Maintien d'une bande enherbée de part et d'autre des haies et des zones boisées				
Code (référentiel CGDD) : R2.1a – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S3 : Réauté

Objectifs :

Limiter les nuisances du projet en phase exploitation sur les haies et les espèces utilisant ces entités pour leur alimentation, leur reproduction ou leur habitat.

Espèces ou cortèges ciblés :

Flore, insectes, oiseaux, reptiles, amphibiens, mammifères terrestres, chiroptères

Modalités de mise en œuvre

Une bande d'inconstructibilité est mise en place le long des haies au sein de l'ensemble de l'emprise du projet. Cette bande sera d'une largeur de 10m de part et d'autre de l'axe des haies et des masses boisées. Cette distance est augmentée s'il y a dépassement de la couronne des arbres, dans ce cas, la distance de 10m sera considérée à partir de la projection au sol de la couronne. Ces bandes d'inconstructibilité de 10m seront occupées par des bandes enherbées.

Dans le cas où ces bandes enherbées résulteront de semis, une attention particulière devra être portée sur la non-présence de graines d'espèces exogènes. Si cela est possible, privilégier le développement spontané de la végétation.

Avec l'objectif d'obtenir à terme des bandes de végétations de prairies de fauche, ces bandes enherbées devront être gérées par l'intermédiaire d'une fauche tardive (après septembre) afin de laisser le temps à la majorité des espèces d'accomplir leur cycle de reproduction. Les résidus de fauche devront être exportés du secteur afin de ne pas enrichir le milieu et d'empêcher le développement d'adventices nitrophiles.

Ces zones **ne devront pas** être gérées comme des bandes de pelouses ornementales fortement entretenues, mais plutôt comme de la prairie de fauche tardive.

Le maintien de ces bandes enherbées sera favorable pour les différents taxons faunistiques (en plus de la flore), notamment en tant qu'aire d'alimentation pour la faune, corridor écologique terrestre (dont transit des chiroptères) et site de thermorégulation pour les reptiles notamment. Ces bandes enherbées participeront également à la lutte contre l'érosion des sols.

Coût de la mesure :

Inclus dans le coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

Suivi par un écologue en phase chantier et en phase exploitation
Au cours des visites, l'écologue en charge du suivi de chantier pourra vérifier la présence de ces bandes enherbées. Toute inconformité devra faire l'objet d'un signalement.

MR25 : Mise en place d'un plan de gestion de l'éclairage				
Code (référentiel CGDD) : R2.2c : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune				
E	R	C	A	R2.2 : Réduction technique en phase exploitation

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Réduire l'impact du projet sur l'environnement nocturne.

Espèces ou cortèges ciblés :

Oiseaux nocturnes, chauves-souris

Modalités de mise en œuvre :

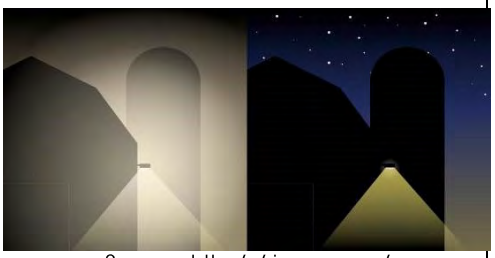
La notion de pollution lumineuse fait référence à l'éclairage artificiel nocturne et à ses conséquences sur la biodiversité et la santé humaine. Tout éclairage nocturne contribue à la pollution lumineuse. Certains facteurs sont toutefois aggravants :

- L'utilisation de luminaires inadaptés (flux lumineux perdu vers le ciel) ;
- La surpuissance de l'éclairage (densité exagérée de luminaires) ;
- La durée de l'éclairage ;
- La nature des surfaces éclairées et leur pouvoir réfléchissant.

La sécurité du secteur au regard de son exploitation nécessite la mise en place d'un éclairage. Toutefois, cet éclairage doit être réfléchi pour être limité et en tout état de cause, utiliser des modes d'éclairage réduisant au maximum les impacts sur les espèces nocturnes. En outre, la solution retenue doit être un éclairage orienté uniquement vers le sol, en accord avec l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

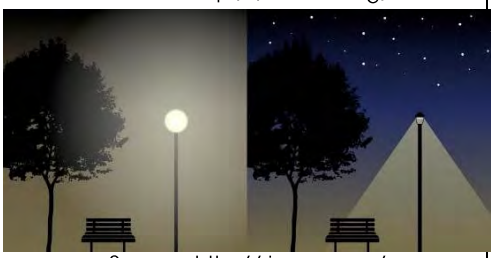
Lutter contre la pollution lumineuse, ne veut pas dire cesser d'éclairer, mais mieux éclairer. Se fondant sur ce postulat, les principes suivants seront appliqués au projet :

- **Réduire l'intensité :** les luminaires qui seront utilisés en façades des bâtiments produiront un éclairage sobre et uniforme dont l'intensité lumineuse ne sera pas excessive. Cela permet à l'œil de s'adapter à la luminosité ambiante tout en assurant la visibilité requise et une sécurité des lieux. L'éclairage public sera assuré par des LED, permettant de limiter la puissance lumineuse.



Source : http:/s/ricemm.org/

- **Ajuster l'orientation de l'éclairage :** La lumière émise vers le ciel n'aide pas à mieux voir et la lumière émise vers l'horizon contribue à l'éblouissement. Les mats implantés le long des voiries et parkings auront une hauteur limitée et l'éclairage sera tourné vers le sol afin d'en limiter l'impact. En cas d'installation de projecteurs, ces derniers seront de type asymétrique, afin de diriger le flux uniquement vers les zones souhaitées avec une pose à l'horizontale.



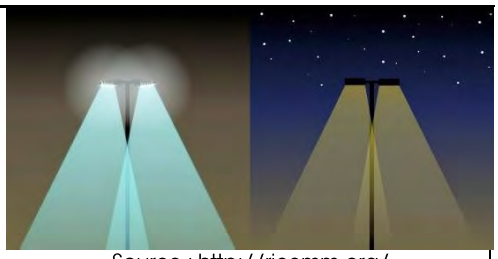
Source : http://ricemm.org/

- **Contrôler la période d'éclairage :** La période et la durée d'utilisation des éclairages sont aussi un facteur à considérer. Une minuterie ainsi que des détecteurs de mouvement sur les façades des bâtiments seront mis en place afin d'adapter l'éclairage aux stricts besoins.



Source : http://ricemm.org/

- **Limiter la lumière bleue :** Les couleurs blanches sont les plus dommageables pour le voilement des étoiles et la santé en raison de leur grande proportion de lumière bleue. De même, l'émission d'ultraviolet est néfaste pour la faune nocturne. L'utilisation de sources lumineuses de couleur ambrée sera donc privilégiée.



Source : http://ricemm.org/

La mise en place de l'ensemble de ces mesures permettra de limiter les incidences liées à la pollution lumineuse et donc la gêne occasionnée pour les espèces nocturnes, notamment les chauves-souris.

Coût de la mesure :

Inclus dans le coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

La bonne mise en place de cette mesure sera suivie par un expert écologue et un coordonnateur environnement.

MR26 : Perméabilité des clôtures à la petite faune

Code (référentiel CGDD) : R2.2g – Dispositif complémentaire au droit d'un passage faune (supérieur ou inférieur) afin de favoriser sa fonctionnalité.

E	R	C	A	R2 : Réduction technique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Conserver la perméabilité et les continuums écologiques au sein et entre les périmètres de ZAC.

Espèces ou cortèges ciblés :

Amphibiens, reptiles, amphibiens, petits mammifères, insectes

Modalités de mise en œuvre :

Les clôtures qui délimiteront les parcelles d'aménagement seront adaptées afin de permettre le passage de la petite faune terrestre (amphibiens, reptiles et petits mammifères notamment). Sont ainsi préconisés :

- les clôtures à perméabilité sélective : si l'objectif de la clôture est d'empêcher le franchissement des personnes, il est possible d'assurer cet objectif tout en permettant la traversée de la petite faune. Pour cela, on évitera les murs et murets sans ouvertures dans la partie basse, et on favorisera des systèmes à mailles larges (grillage à mouton, lices en bois, barrières en bois à croisillons, ganivelles) ou non jointifs ;
- les clôtures « habitat » : sont ainsi dénommées, les séparations pouvant servir à la faune de gîtes et d'abris pour assurer une partie de leur cycle biologique. Cela peut concerner les murs et murets aménagés d'anfractuosités pour la faune : interstices dans les murets de pierres, aménagements de loges, nichoirs ou abris intégrés, plantation de végétaux (mur fleuri et mur-jardinière, plantes grimpantes…) ;
- les haies et clôtures vivantes : le végétal peut largement convenir comme séparation de propriété à condition d'accepter une période de développement végétal permettant d'atteindre les objectifs visés (quitte à installer une clôture provisoire).

Des aménagements permettant le passage de la petite faune pourront être aménagés dans les clôtures si la sécurité des secteurs nécessite des clôtures grillagées.




Exemples de passage à petite faune sur des clôtures grillagées

Coût de la mesure :

Compris dans le coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

La bonne mise en place de cette mesure sera suivie par un expert écologue et un coordonnateur environnement.

Mesures compensatoires :

Sans objet.

Mesures d'accompagnement :

MA4 : Mise en place d'abris pour l'herpétofaune et la mammalofaune				
Code (référentiel CGDD) : A3.a : Aménagements ponctuels (abris ou gîtes artificiels pour la faune)				
E	R	C	A	A3 : Rétablissement

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

L'objectif est de mettre à disposition de la faune locale des habitats qui leur sont favorables.

Espèces ou cortèges ciblés :

Reptiles et amphibiens, mammifères terrestres

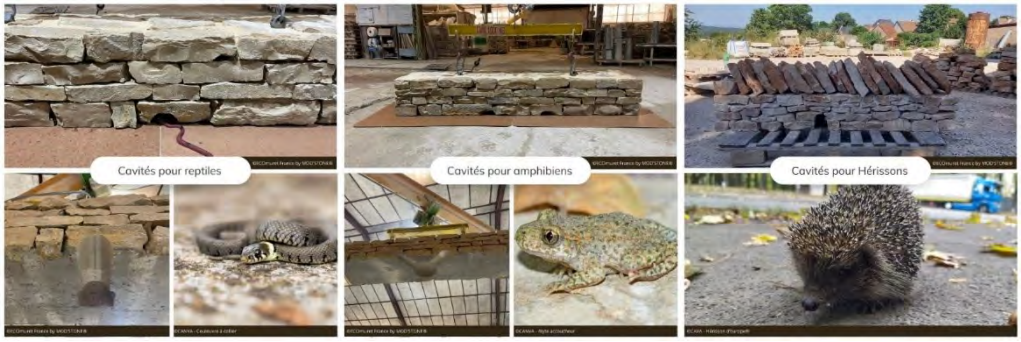
Modalités de mise en œuvre :

Dans le but de favoriser la colonisation du site du projet par les reptiles, des micro-habitats peuvent être installés afin de créer des zones refuges.

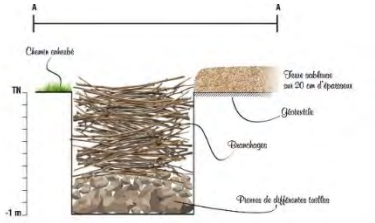
Ainsi, des écomurets en pierres peuvent être installés au sein de la ZAC multi-sites de Thorigné-Fouillard. En effet, les blocs proposés par exemple par MOD'STONE® sont une alternative aux gabions. Ces dispositifs, fournissent aux reptiles des sites de thermorégulation, des refuges ainsi que des sites de ponte et d'hivernage. Situés non loin des milieux aquatiques, ils seraient également fréquentés par les amphibiens lors de leur phase terrestre. Ils doivent être disposés dans un secteur plutôt ensoleillé, par exemple en bordure des cheminements piétons bitumés, à proximité de bassins de gestion des eaux pluviales.

Ces dispositifs peuvent être remplacés par des hibernaculums ou des pierriers dans des secteurs isolés où l'esthétisme présente une moindre importance. Concernant les hibernaculums, ces dispositifs seront composés de tas de bois (souches et branchages), de terre et de pierres issus des travaux de débroussaillage, de terrassement et de démolition. Ils devront alors être disposés en lisière de haies, exposés sud ou sud-est, afin d'optimiser leur efficacité.

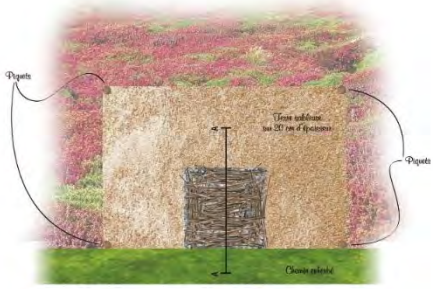
A noter que les éco-murets existent également en faveur du Hérisson d'Europe, espèce contactée sur les secteurs de la Réauté, de Centre-ville Beaumanoir et de Nationale Dugueslin. La mise en place d'écomurets en sa faveur permettrait donc de favoriser sa présence sur le secteur.



Source : http://www.ecomuret.fr







Exemples d'hibernaculums et pierriers

<u>Coût de la mesure :</u>

Compter environ **1 000 € HT** par unité ou par mL

<u>Modalités de suivi envisagées :</u>

La bonne mise en place de cette mesure sera suivie par un expert écologue / coordonnateur environnement.

6.3 Cadre paysager

6.3.1 Impacts de la phase chantier

IMPACTS

Du point de vue paysager, la phase chantier induira une artificialisation progressive des secteurs. Ce sera plus particulièrement vrai pour le secteur de La Réauté étant donné qu'il s'agit du seul secteur qui ne fait pas l'objet d'un renouvellement urbain.

Toutefois, qu'il s'agisse de renouvellement urbain ou non, la phase chantier induira une modification du cadre paysager pour les riverains.

Les travaux ainsi que la base de vie et les zones de stockage prendront place uniquement à l'intérieur des secteurs mais pourront être visibles pour les riverains les plus proches et depuis les voies jouxtant les secteurs. Les impacts de la phase chantier sur le cadre paysager seront toutefois limités dans le temps.

Synthèse des impacts bruts du projet en phase chantier

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Nuisances visuelles liées aux travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Modéré

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

Cf. MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement présentée au chapitre 6.1.1.3.

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Nuisances visuelles liées aux travaux	**Modéré**	MR2 : Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement	**Très faible**

Mesure d'accompagnement :

MA5 : Communication avec les riverains en phase chantier				
Code (référentiel CGDD) : A6.2b Déploiement d'actions de communication				
E	R	C	A	A6 : Action de gouvernance/sensibilisation/communication
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectifs : Cette mesure doit permettre une meilleure acceptation des travaux				
Modalités de mise en œuvre Les nuisances d'un chantier étant toujours mieux acceptée par les riverains lorsqu'ils ont été informés préalablement quant à la nature des travaux et leur durée, le maître d'ouvrage prendra soin de mettre en place a minima des panneaux de signalisation et d'information des riverains et du public.				

La commune pourra également communiquer via son bulletin d'information ou via les réseaux sociaux de l'avancée des travaux et rappeler les dates clés de l'aménagement de la ZAC multi-sites.

Avant la phase travaux de chaque secteur, le maître d'ouvrage devra organiser une réunion d'information avec les riverains les plus proches et les plus concernés par des éventuelles nuisances en phase travaux. Cette réunion sera l'occasion de communiquer sur la nature et la durée des travaux, de désamorcer les craintes de riverains et d'éventuellement d'adapter à la marge les mesures permettant de limiter les nuisances visuelles du chantier.

Coût de la mesure :

Intégré au coût des travaux.

Modalités de suivi envisagées :

Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier pourra participer à la réunion d'information nécessaire en amont du chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.3.2 Impacts de la phase exploitation

IMPACTS

La majorité des secteurs (excepté le secteur de la Réauté) sont déjà urbanisés, ce qui limite de fait les enjeux sur le paysage.
Néanmoins l'intégration de nouvelles densités en secteur de renouvellement urbain appellera une attention spécifique à l'intégration de nouvelles formes urbaines. De même la qualification des interfaces entre tissu urbain existant et tissu urbain renouvelé sera également un objectif des secteurs de renouvellement urbain.

Le secteur Nationale Duguesclin se situe en limite ouest de la partie urbanisée de Thorigné-Fouillard et à l'interface avec les espaces de bocage situé juste avant l'autoroute.
Les enjeux sur ce secteur concernent à la fois l'entrée de ville depuis la RD 27 et la linéarité de la rue Nationale, très urbaine.

Sur le secteur de la Réauté, secteur en extension, les questions paysagères sont plus importantes. Le rapport d'échelle entre paysage urbain et paysage agricole ouvert sera travaillé.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modification du cadre paysager pour les secteurs en renouvellement urbain	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Faible
Modification du cadre paysager pour le secteur en extension	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Modéré

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

ME6 : Préservation de la haie bocagère existante sur tout le pourtour du secteur de la Réauté				
Code (référentiel CGDD) : E1.1c Redéfinition des caractéristiques du projet				
E	R	C	A	E1 Evitement « amont » (stade anticipé)

Secteurs concernés :

S3 : Réauté

Objectifs :

Cette mesure doit permettre conserver sur ce secteur une ambiance paysagère qui s'appuiera sur l'histoire du maillage bocager et qui sera profitable aux futurs habitants de ce secteur mais également aux habitants riverains.
Dans un second temps, afin de ne pas créer une rupture de paysage trop nette depuis l'espace agricole, la haie existante sur tout le pourtour du secteur sera conservée. La conservation des haies permettra une meilleure intégration des nouvelles constructions dont les volumes seront relativisés par les volumes de la végétation.

Modalités de mise en œuvre

Dès la conception du projet, l'intérêt du maillage sur ce secteur a été mis en évidence et intégré en tant qu'invariant du projet.
Dès lors, le projet a été conçu autour de ce maillage bocager. Afin de maintenir le bon état et les fonctionnalités de ce maillage bocager, une bande tampon de part et d'autre des haies est maintenue.



Figure 258 : Principes de maintien de la trame bocagère et de ses lisières

Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

-

MA6 : Préservation d'ouverture vers le bocage au niveau de la Rue Nationale

Code (référentiel CGDD) : MA.7a Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises

E	R	C	A	MA7 Mesure « paysage »

Secteurs concernés :

S2 Duguesclin-Nationale

Objectifs :

Cette mesure a pour objectif de créer un rythme visuel et des alternances entre des perceptions paysagères proches (le tissu urbain de la rue Nationale) et lointaines (le paysage agricole du lieu-dit Blanchet Portail) et de limiter un effet "tunnel" qui serait créer par un alignement continu de constructions. Les variations paysagères incitent notamment au ralentissement des flux automobiles.

Modalités de mise en œuvre

Le projet prévoit en tout trois ouvertures vers le bocage sur ce secteur :



Figure 259 : Localisation des trois ouvertures sur le bocage au niveau du secteur Nationale Duguesclin

- Une première fenêtre paysagère au nord à l'angle de la rue Nationale et de la rue Féval, sera associée à la création d'un espace public.

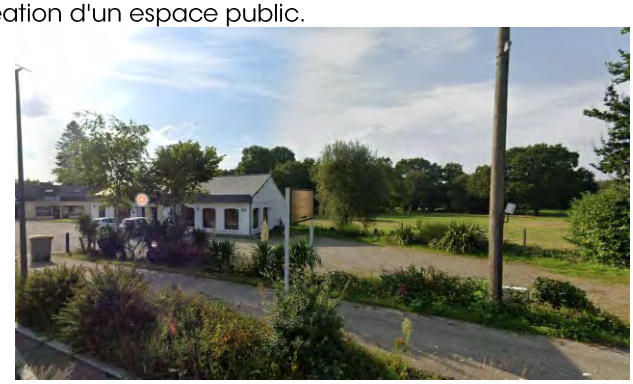


Figure 260 : Vue actuelle du croisement rue Nationale/rue Féval

- Une polarité au croisement de la rue Nationale et de la rue Duguesclin pour créer une nouvelle respiration et animer cette jonction.
- Une troisième ouverture sur le bocage depuis la rue Nationale

Coût de la mesure :
Intégré au coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :
-

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Modification du cadre paysager pour le secteur en extension	**Modéré**	ME6 : Préservation de la haie bocagère existante sur tout le pourtour du secteur de la Réauté	**Très faible**
Modification du cadre paysager pour les secteurs en renouvellement urbain	**Faible**	MA7 : Préservation d'ouverture vers le bocage au niveau de la Rue Nationale	**Très faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.4 Patrimoine culturel et archéologique

6.4.1 Impacts de la phase chantier

IMPACTS

Le secteur Centre-Ville Beaumanoir est concerné par une zone de présomption de prescription archéologique.

La loi n°2001-44 du 17 janvier 2001 modifiée par la loi n°2003-707 du 1er août 2003, relative à l'archéologie préventive, confie aux services de l'État le rôle de prescripteur des opérations archéologiques.

Conformément à l'article 4-2 du décret 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en termes d'archéologie préventive, le Préfet de Région (DRAC Bretagne), est susceptible de prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux dans l'emprise du secteur.

Sans ce diagnostic préalable, la réalisation des travaux peut entraîner des dégâts irréparables aux vestiges archéologiques potentiellement présents dans les horizons superficiels des terrains.

Concernant le patrimoine culturel, aucun bâtiment d'intérêt patrimonial n'étant recensé sur les secteurs de la ZAC, aucune incidence n'est attendue.

Synthèse des impacts bruts du projet

	Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
	Risque d'atteinte aux vestiges archéologiques	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Fort

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

ME7 : Saisine de la DRAC en amont des travaux				
Code (référentiel CGDD) : ME1.d Respect des procédures administratives				
E	R	C	A	ME1 Evitement « amont » (stade anticipé)
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectifs : Cette mesure a pour objectif d'éviter toute atteinte au patrimoine archéologique				
Modalités de mise en œuvre La superficie de la ZAC étant supérieure à 3 ha, la saisine de la DRAC permet au Préfet de Région d'apprécier les risques d'atteinte au patrimoine archéologique. Il peut alors émettre des prescriptions de diagnostic ou de fouille. A l'issue de cette phase de diagnostic, et en fonction des éléments mis à jour, il pourra être prescrit la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou la conservation des vestiges identifiés.				
Coût de la mesure : Intégré au coût du projet.				
Modalités de suivi envisagées : -				

ME8 : Arrêt des travaux en cas de découvertes fortuites				
Code (référentiel CGDD) : E3.1c Procédures à respecter en phase chantier				
E	R	C	A	ME3 Evitement technique en phase travaux
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectifs : Cette mesure a pour objectif d'éviter toute atteinte au patrimoine archéologique				
Modalités de mise en œuvre Si lors de la réalisation des travaux, des vestiges archéologiques étaient mis à jour, ils doivent être signalés immédiatement à la mairie puis au service régional de l'archéologie de la région Bretagne, en application des dispositions du Livre V du Code du Patrimoine relatives aux découvertes fortuites. Les vestiges découverts ne doivent en aucun cas être détruits avant examen par des spécialistes.				
Coût de la mesure : Intégré au coût du projet.				
Modalités de suivi envisagées : -				

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Risque d'atteinte aux vestiges archéologiques	**Fort**	ME7 : Saisine de la DRAC en amont des travaux ME8 : Arrêt des travaux en cas de découvertes fortuites	**Très faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.4.2 Impacts de la phase exploitation

IMPACTS

Les impacts sur le patrimoine archéologique ayant trait à la phase travaux, aucun impact en phase exploitation n'est susceptible d'avoir lieu.

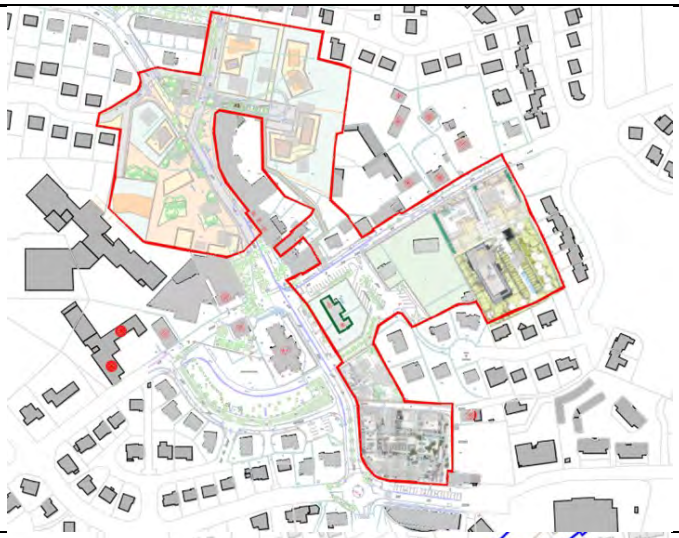
Concernant le patrimoine culturel, aucune incidence n'est attendue sur les monuments historiques.

Cependant, au sein des 4 périmètres de ZAC, du patrimoine bâti d'intérêt local (PBIL), classé en 3 niveaux est recensé au PLUi de Rennes Métropole.

Les secteurs concernés par la présence de ce patrimoine bâti sont :

⇨ **Le secteur Centre-Ville/Beaumanoir**

2 bâtiments « 1 étoile » sont recensés dans le périmètre. Il s'agit d'une longère située 1 et 1bis rue des Vignes. Ces 2 bâtiments sont conservés dans le projet (contour bâtiment vert).



⇨ **Le secteur Nationale-Duguesclin**

12 bâtiments « 1 étoile » et 2 bâtiments « 2 étoiles » sont recensés au sein du périmètre. Ils sont situés rue Duguesclin et rue Nationale.

Parmi l'ensemble de ces bâtiments, 6 bâtiments recensés « 1 étoile » (contour bâtiment rouge) seront démolis et les 6 autres constructions recensées « 1 étoile » et les 2 constructions recensées « 2 étoiles » sont conservées (contour bâtiment vert).









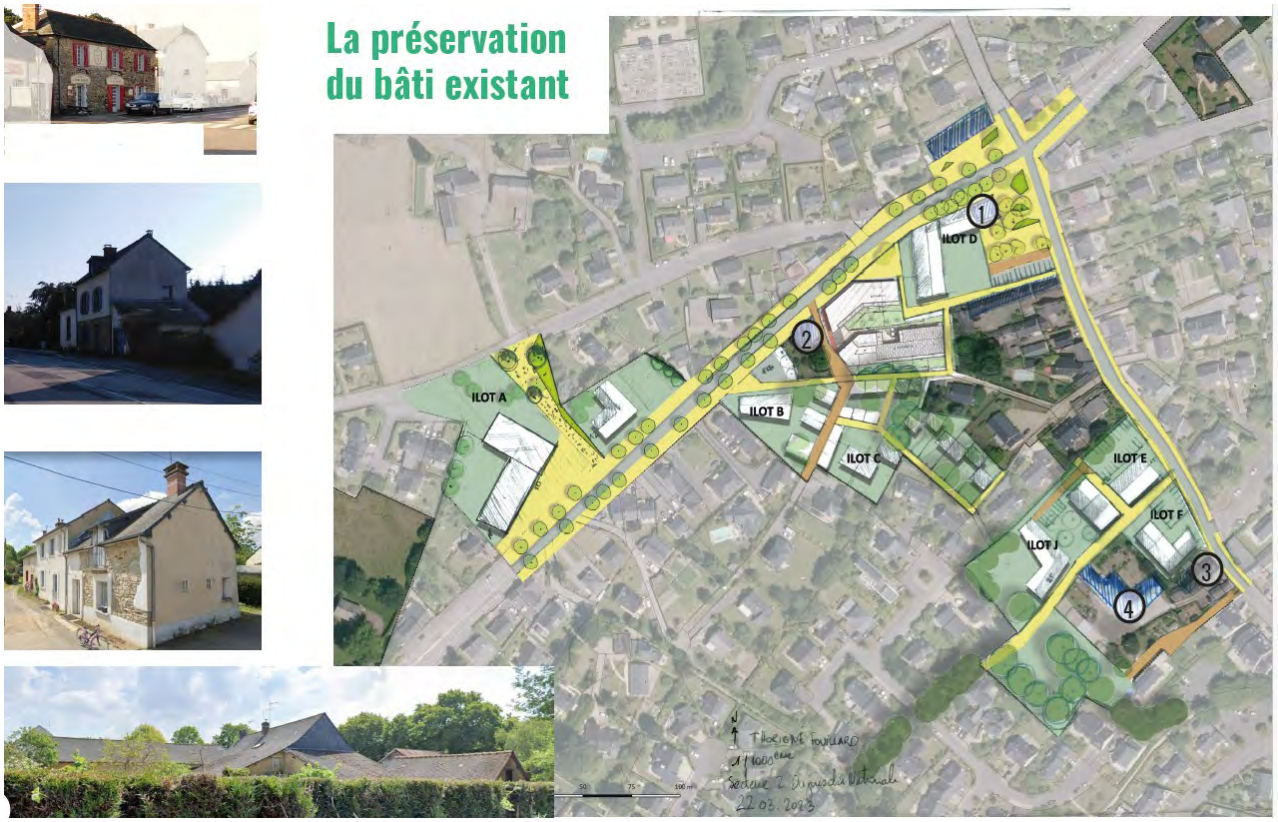


⇨ **Le secteur Omelais-Nationale** 1 bâtiment « 1 étoile » est recensé dans le périmètre. Ce bâtiment sera conservé (contour bâtiment vert)	

L'impact sur le Patrimoine Bâti d'Intérêt Local est faible, d'une part puisque ce sont les bâtiments les plus communs qui sont impactés mais d'autre part parce que les bâtiments qui seront démolis correspondent certes à une architecture ancienne mais se sont dévalorisés dans le temps, notamment au regard des normes énergétiques.

Par ailleurs, les 6 bâtiments qui seront démolis rue Duguesclin et rue Nationale, correspondent pour certains à une écriture architecturale « en pignon », c'est-à dire avec l'alignement des pignons des constructions sur la rue (et non des façades) et cette écriture est réintégrée dans le projet de renouvellement urbain proposé.

Les 3 constructions situées à proximité de l'angle rue Nationale, rue Duguesclin, sont démolies pour permettre une reconfiguration de l'espace public.



Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Impact sur les monuments historiques	Négatif	Indirect	Permanent	Court terme	Nul
Impact sur le Patrimoine Bâti d'Intérêt Local	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Faible

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.5 Cadre de vie et santé humaine

6.5.1 Impacts de la phase chantier

IMPACTS

Les périodes de chantier sont toujours des moments où des contraintes d'ordres différents font peser sur l'environnement des pressions fortes en matière de :

⇨ **Nuisances sonores occasionnées par le bruit des engins de travaux publics et le trafic des poids lourds**

Le nombre de poids lourds dans le secteur sera momentanément plus important (engins de chantier et transport de matériaux) sur la rue Nationale, l'Avenue Joliot-Curie, la rue Beaumanoir et la rue de la mare Pavée, en particulier.

Les secteurs de la ZAC étant principalement en renouvellement urbain, les effets du chantier seront très perceptibles pour les riverains.

Ces nuisances seront néanmoins temporaires et limitées dans le temps ; d'autre part, les travaux s'effectueront en journée et en semaine. Les engins de chantier sont tenus au respect des normes en vigueur en termes d'émissions sonores.

⇨ **Nuisances dues aux vibrations provoquées par les travaux (circulation d'engins de chantier, terrassements, ...)**

Les caractéristiques des sols relevées sur le secteur, dans le cadre des études géotechniques réalisées préalablement aux travaux, conditionneront les modalités de réalisation des terrassements, ainsi que la nature des fondations à prévoir, en fonction des constructions.

⇨ **Pollution atmosphérique générée par les engins de chantier**

Ces pollutions atmosphériques pourront affecter les riverains les plus proches.

⇨ **Emissions de poussières ou de boues**

En fonction de la nature des sols remaniés et des conditions météorologiques lors des aménagements, le remaniement des sols pourra être à l'origine d'émissions de poussière pouvant créer une gêne pour les riverains ou être à l'origine de dépôts de boues (liés à la circulation des engins) sur les axes de circulations pouvant augmenter un risque d'accident de la route en raison de la perte d'adhérence sur les voies.

⇨ **Modifications et perturbations des conditions de circulation sur les axes desservant les secteurs**

Ces perturbations potentielles concernent essentiellement la rue Nationale pour le secteur Duguesclin/Nationale, l'avenue Irène Joliot-Curie pour le secteur Omelais-Nationale, l'avenue Pierre Galery pour le secteur Réauté et la rue Beaumanoir pour le secteur Centre-Ville/Beaumanoir qui présente l'avantage de se raccorder à la RD 102E sans traverser les zones d'habitat denses.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Nuisances sonores occasionnées par le bruit des engins de travaux publics et le trafic des poids lourds	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Modéré
Nuisances dues aux vibrations provoquées par les travaux (circulation d'engins de chantier, terrassements, ...)	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Modéré
Pollution atmosphérique générée par les engins de chantier	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Modéré
Emissions de poussières ou de boues	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Modéré
Modifications et perturbations des conditions de circulation sur les axes desservant les secteurs	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Modéré

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

MR27 : Approche qualitative du chantier				
Code (référentiel CGDD) : R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines, R3.1b Adaptation des horaires de travaux (en journalier)				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique en phase chantier R3 : Réduction temporelle en phase travaux

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Dugueslin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Les mesures sont destinées à limiter les nuisances pour les riverains.

Modalités de mise en œuvre

Lors de la consultation des entreprises intervenant sur le chantier, le cahier des charges devra rappeler les éléments suivants :

- Pour les nuisances liées aux pollutions lumineuses

Le chantier se tiendra en journée et ne devra pas être éclairé en dehors des heures d'ouverture du chantier. En période hivernale, si de l'éclairage est nécessaire en début ou en fin de journée, les entreprises veilleront à ce que celui-ci ne soit pas directement dirigé vers les habitations et bâtiments existants.

- Pour les nuisances paysagères

Le chantier devra être soigné avec un souci d'intégration, de dissimulation « propre » des baraquements, aires diverses, de maintien en état de propreté du chantier et de ses abords.
Durant le chantier, la végétation existante (en particulier les haies bocagères) devra être préservée et protégée afin de préserver les masques visuels existants sur place.

- Pour les nuisances sonores et vibratoires

Il est capital de préparer avec attention cette phase de chantier en :

- Réalisant une évaluation des risques de gêne acoustique ou vibratoire via des campagnes de mesures et/ou simulations numériques spécifiques en fonction des secteurs ;
- Définissant des objectifs limites ;
- Réalisant une surveillance durant le chantier à l'aide d'un dispositif de monitoring adapté ;
- Communiquant avant, pendant et après le chantier ;
- En rédigeant une charte « chantier à faible nuisance ».

Afin d'aider les différents acteurs, le Conseil National du Bruit (CNB) a réalisé un guide concernant les bruits de chantier. Le guide complet est disponible sur le site du CIDB à l'adresse suivante :
https://www.bruit.fr/images/particuliers/Ressources/Guides_Cnb/guide-cnb-bruits-chantiers-min.pdf

Le chantier se tiendra en journée (période diurne) et les opérations de chantier les plus bruyantes devront être les plus courtes possible et programmées durant les plages horaires les moins contraignantes pour les riverains (9h-12h/14h-17h).

- Pour les conditions de circulation

Le chantier ne devra pas être source de dégradation des chaussées et des conditions de circulation. Si le trafic lié aux chantiers entraîne l'apport sur les chaussées de matériaux (terre notamment) à l'origine d'une dégradation des conditions de sécurité (masquage de la signalisation, chaussée rendue glissante, ...), un nettoyage sera pratiqué régulièrement.

Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier aura, entre autres, pour rôle de sensibiliser les équipes des entreprises intervenant sur le chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.

Mesure d'accompagnement :

MA7 : Communication avec les riverains en phase chantier				
Code (référentiel CGDD) : A6.2b Déploiement d'actions de communication				
E	R	C	A	A6 : Action de gouvernance/sensibilisation/communication
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectifs : Cette mesure doit permettre une meilleure acceptation des travaux				
Modalités de mise en œuvre Les nuisances d'un chantier étant toujours mieux acceptée par les riverains lorsqu'ils ont été informés préalablement quant à la nature des travaux et leur durée, le maître d'ouvrage prendra soin de mettre en place a minima des panneaux de signalisation et d'information des riverains et du public. La commune pourra également communiquer via son bulletin d'information ou via les réseaux sociaux de l'avancée des travaux et rappeler les dates clés de l'aménagement de la ZAC multi-sites. Avant la phase travaux de chaque secteur, le maître d'ouvrage devra organiser une réunion d'information avec les riverains les plus proches et les plus concernés par des éventuelles nuisances en phase travaux. Cette réunion sera l'occasion de communiquer sur la nature et la durée des travaux, de désamorcer les craintes de riverains et d'éventuellement d'adapter à la marge les mesures permettant de limiter les nuisances visuelles du chantier.				
Coût de la mesure : Intégré au coût des travaux.				
Modalités de suivi envisagées : Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier pourra participer à la réunion d'information nécessaire en amont du chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.				

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Nuisances sonores occasionnées par le bruit des engins de travaux publics et le trafic des poids lourds	**Modéré**	MR27 : Approche qualitative du chantier MA7 : Communication avec les riverains en phase chantier	**Faible**
Nuisances dues aux vibrations provoquées par les travaux (circulation d'engins de chantier, terrassements, ...)	**Modéré**		**Faible**
Pollution atmosphérique générée par les engins de chantier	**Modéré**		**Faible**
Emissions de poussières ou de boues	**Modéré**		**Faible**
Modifications et perturbations des conditions de circulation sur les axes desservant les secteurs	**Modéré**		**Faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.5.2 Impacts de la phase exploitation

⇨ **Trafic**

Source : Etude de trafic, ARCADIS, juin 2024

IMPACTS

Méthodologie de l'étude des impacts routiers

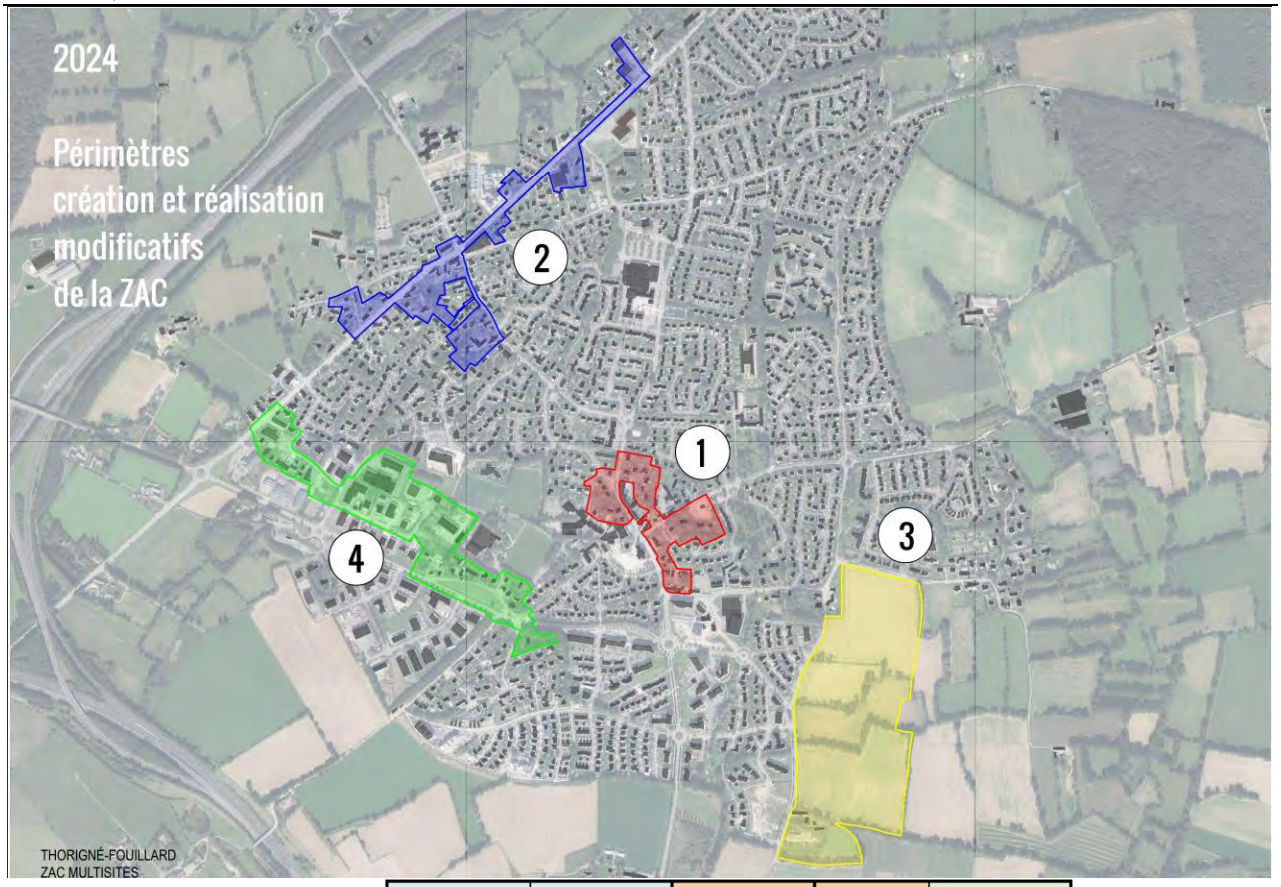
L'étude des impacts routiers se fait classiquement en 4 étapes :

- Trafics actuels sur le réseau, sur la base des données existantes : Données de comptages de Rennes Métropole
- Trafics futurs sur le réseau hors projet de ZAC, sur la base des données existantes : Augmentation ou diminution du trafic en fonction des projets d'urbanisation et d'infrastructure, des évolutions de comportements, de l'évolution de la population
- Génération de trafic lié au projet de ZAC multi-sites en semaine à l'heure de pointe du matin : La génération prendra en compte l'ensemble du programme sur les 3 secteurs de la ZAC. Elle se fera sur la base ratios habituels de génération de trafic pour les surfaces correspondantes au programme (logements principalement, commerce, équipements)
- Trafics futurs avec projet : Addition des trafics générés avec les trafics futurs sans projet

Les ratios pris pour les générations de trafic sont issus des bases de données d'Arcadis pour la typologie de programmation, en comparaison avec de nombreux autres projets et en accord avec les données de mobilité sur le secteur d'étude (Enquête Ménage Déplacement sur la Métropole, données Insee sur la commune) :

- 3,4 déplacements par jour et par personne en moyenne sur la Métropole
- Les ménages de Thorigné-Fouillard comprennent 2,34 personnes en moyenne avec une forte diminution depuis 2 décennies (3,4 en 1990). Une hypothèse de 2,2 personnes par logement en 2030 et 2,1 personnes par logement en 2040 est prise que le logement soit en projet ou existant.
- Part modale des déplacements des habitants de la Métropole, hors Rennes : 25% marche, 2% vélos, 9% TC, 12% voiture en tant que passager, 51% voiture en tant que conducteur.
- Part modale de la voiture en baisse à Rennes Métropole, hausse de la part des transports en commun et des modes actifs (+56% pour la marche dans la Métropole hors Rennes)
- 81% de part modale de la voiture pour les trajets domicile-travail des habitants de Thorigné-Fouillard, contre 9% pour les transports en commun.
- Chaque habitant effectue en moyenne un peu moins de 0,5 déplacement à l'heure de pointe du matin et du soir (EMD 2007) Les hypothèses suivantes sont donc retenues :
    - Par jour en entrée et sortie (E+S) : 7,14 déplacements/logement et 85 déplacements/100m²SP commerces
    - HPM en entrée : 0,2 déplacement/logement et 1,8 déplacements/100m²SP commerces
    - HPM en sortie : 0,9 déplacements/logement et 1,2 déplacements/100m²SP commerces

La carte montre la synthèse générale de la génération de trafic par secteur, pour les trafics pour la journée, en HPM et en HPS. Les volumes de trafic sont plus importants le matin que le soir, aussi bien pour les trafics actuels constatés que pour les générations estimées du projet. Les vérifications des impacts seront donc réalisées pour l'heure de pointe du matin.



	véh/hpm entrant	véh/hpm sortant	véh/hps entrant	véh/hps sortant	véh/j 2 sens
1-Centre ville	40	140	120	40	1290
2-Duglesclin	61	186	177	77	1908
3-Réauté	90	330	270	90	2510
4-Omelais	90	290	270	110	2930

Figure 261 : Evolution des trafics par secteurs

Sur la base de la programmation de la ZAC multi-sites pour l'horizon 2040 on estime les suivants générations de trafic pour les différents types d'activité et pour chaque secteur.

2040 Emplacements		Type d'activité	Nombre de logements ou m²SP pour les activités	Part modale VP conducteur HPM (répartition travail/autres motifs à l'HPM et objectif PDU -8pts)	Part modale VP conducteur HPS (répartition travail/autres motifs à l'HPS et objectif PDU - 8pts)	véh/hpm entrant	véh/hpm sortant	véh/hps entrant	véh/hps sortant	véh/j 2 sens
Dans le bourg	Projet Dugueslin - Nationale S2	Logements	339	56%	49%	38	171	133	33	1064
		Commerces	2258	56%	49%	23	15	44	44	844
	Projet Centre-ville S1	Logements	272	56%	49%	30	137	107	27	854
		Commerces	470	56%	49%	5	3	9	9	176
		Equipements	1168	56%	49%	3	0	2	2	257
	Projet Omelais - Nationale S4	Logements	535	56%	49%	60	270	210	52	1680
		Commerces	3154	56%	49%	32	21	62	62	1179
		Equipements	8215	56%	49%	1	0	0	0	72
Secteur Sud	Projet Réauté S3	Logements	635	56%	49%	71	320	249	62	1994
		Equipements	23461	56%	49%	19	8	24	24	516

Figure 262 :Evolution des trafics estimés d'ici à 2040

Certaines Enquêtes Ménages Déplacements dans des agglomérations comparables montrent que les déplacements domicile-travail et domicile-études représentent 50% à 70% des déplacements en période de pointe du matin (7h-9h). Cette part baisse fortement le soir (entre 20% et 30% 16h-19h). On peut donc considérer que les distributions de trafic liées aux trajets domicile-travail sont bien représentatives des flux à l'heure de pointe du matin, avec un poids un peu sous-estimé pour les trajets de proximité (école, achats).

Le schéma ci-dessous présente les pourcentages des actifs habitant à Thorigné-Fouillard travaillant dans les communes de Rennes et Cesson. Les chiffres sont regroupés par voie d'accès pour les autres communes.

Sur la base des volumes de trafics existants et des équipements générateurs de trafic sur la commune et à l'échelle de Rennes Métropole, il est proposé la répartition suivante des trafics. Cette répartition tient également compte de l'emplacement des accès au secteur, et des itinéraires les plus courts actuels et futurs).

Les flux vers Cesson sont répartis pour 3/4 par la RD812 et 1/4 par la RD86 pour le secteur Duguesclin et inversement pour le secteur Centre et Réauté. Les flux vers Rennes sont répartis par quart vers la RD29 (accès au nord-ouest de Rennes par rocade nord), la rocade sud (accès au sud-ouest de Rennes), la RD86 et la RD812 pour l'accès à l'est de Rennes.



Figure 263 : Distribution du trafic estimée

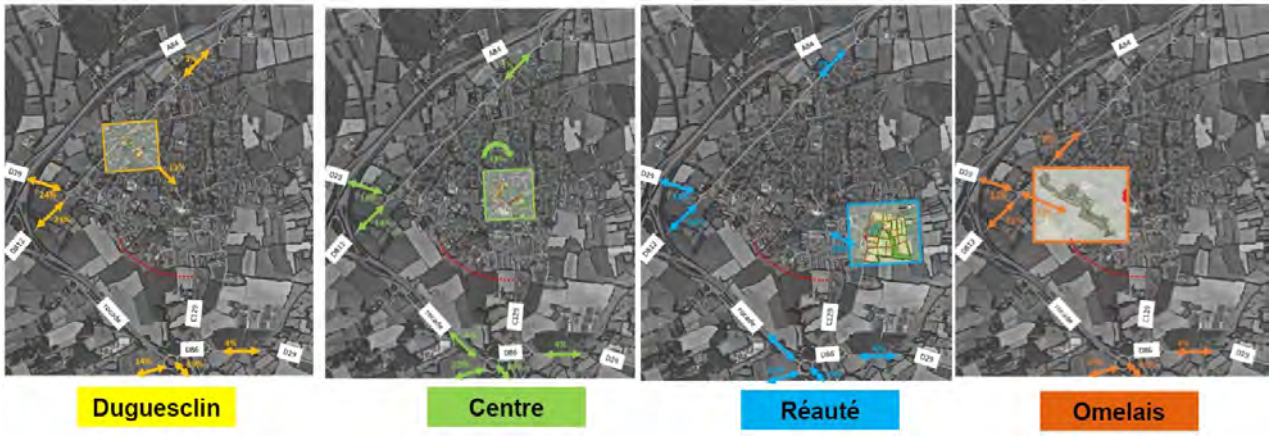


Figure 264 : Distribution du trafic estimée par secteur

Sur les voies pour lesquelles nous possédons des données de comptages par sens à l'heure de pointe du matin, les trafics futurs prévisibles à horizon 2040 et l'augmentation par rapport à la situation de référence sont visibles dans le schéma ci-dessous.

Les flux et les augmentations sont importants sur l'av. Joliot-Curie vers la RD86 et vers la Route Nationale, ainsi que sur la RD86.

Les volumes attendus en heure de pointe restent cohérents avec la capacité des différentes voies de la commune, avec un risque d'accentuation de la congestion de la Porte de Tizé /RD86 aux heures de pointe.

Les augmentations de trafic attendues sur les voies à proximité de la Réauté sont d'environ :

- + 50 uvp/hp/2 sens sur les rues Laënnec, Moulins et Curien
- +220 uvp/hp/2 sens sur la rue Galery

Ces volumes restent limités (trafics actuels non connus).

L'ordre de grandeur de capacité des voies est de :

- 800 uvp/h/sens en milieu urbain dense (non dépassé sur Thorigné)
- 3000 uvp/h entrant dans un giratoire (non dépassé sur Patis du Moulinet et rue Nationale)
- 1200 uvp/h entrant pour un stop ou cédez-le passage (carrefour Rue Curie/Galery à modifier)



Figure 265 : Trafics attendus HPM

Sur les voies pour lesquelles nous possédons des données de comptages par sens à la journée, les trafics futurs prévisibles et l'augmentation par rapport à la situation de référence sont visibles dans le schéma ci-dessous.

Les augmentations de trafic attendues sur les voies à proximité de la Réauté sont d'environ :

- + 400 uvp/hp/2 sens sur les rues Laënnec, Moulins et Curien
- +1300 uvp/hp/2 sens sur la rue Galery (trafics actuels non connus)



Figure 266 : Trafics attendus TMJA

D'après l'étude d'ARCADIS, les volumes attendus en heure de pointe restent cohérents avec la capacité des différentes voies de la commune, avec un risque d'accentuation de la congestion de la Porte de Tizé /RD86 aux heures de pointe.

A noter que l'apport de nouvelles populations va engendrer des trafics supplémentaires à l'échelle communale vers et depuis les services, commerces et équipements. Si ces déplacements sont difficilement quantifiables, l'impact peut être considéré comme faible au regard des mobilités douces mises en œuvre dans le projet de ZAC. Ces aménagements, qui s'ajoutent aux aménagements existants, permettront de favoriser les déplacements doux à l'échelle communale et de contrebalancer l'augmentation des déplacements à l'échelle communale.

Concernant le stationnement, une partie du stationnement sera géré à la parcelle en application du PLUi en vigueur. Des poches de stationnement sont prévus dans le projet de ZAC pour compléter. Ainsi, le projet ne devrait pas avoir d'incidence sur le stationnement.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Congestion du trafic • Sur les rues Laënnec, Moulins, et Curien • Sur la rue Pierre Galery	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Faible Modéré
Augmentation des déplacements à l'échelle communale (vers et depuis les services, commerces et équipements).	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Faible
Problématique de stationnement	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Très faible

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

MR28 : Mise en cohérence des voies en fonction de la circulation				
Code (référentiel CGDD) : R2.2a et Actions sur les conditions de circulation				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique en phase exploitation

Secteurs concernés :

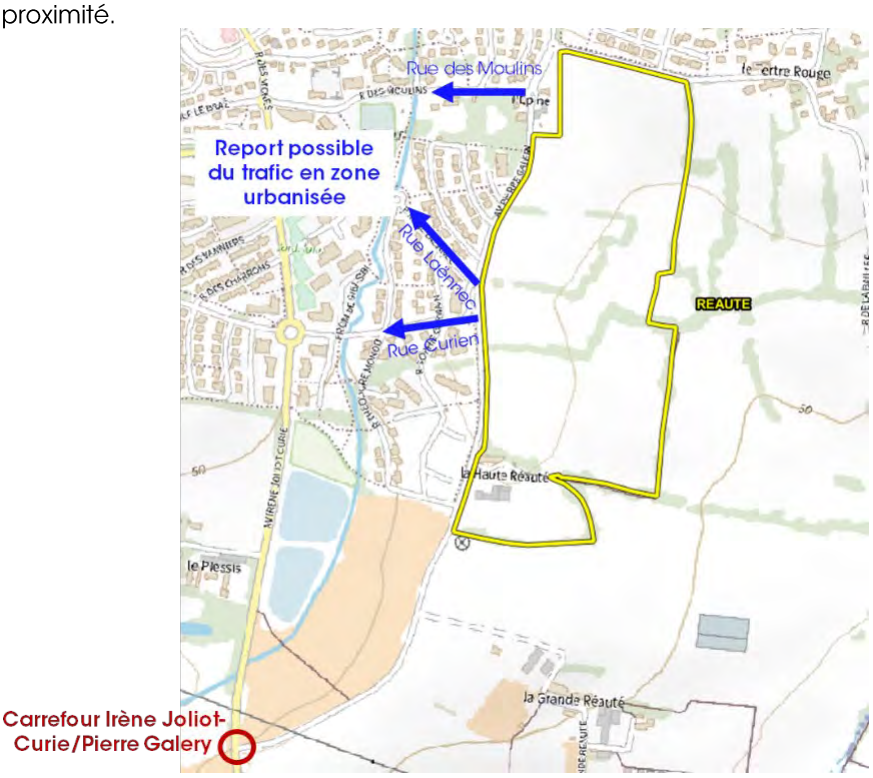
Secteur 3 : La Réauté

Objectifs :

Cette mesure doit permettre de mettre en œuvre les meilleures solutions pour limiter la congestion de la rue Pierre Galery.

Modalités de mise en œuvre

L'augmentation sur la rue Pierre Galery, même si les trafics actuels ne sont pas connus n'est pas négligeable. Le carrefour Galery/Joliot-Curie en stop ne sera pas assez capacitaire pour écouler le trafic prévu. Si ce carrefour reste tel quel, le risque est que plus de trafic que prévu se dirige par les rues Laënnec, Moulins et Curien (giratoire avec la rue Joliot-Curie), ce qui n'est pas forcément souhaitable vu l'urbanisation à proximité.



Pour rendre ce carrefour plus capacitaire, il est nécessaire de le modifier, soit en giratoire (dans la continuité des autres carrefours au nord, mais avec le risque le matin d'une remontée de file sur Joliot-Curie au nord du carrefour, en fonction du trafic total depuis la rue Galery vers le sud, mouvement prioritaire sur celui nord-sud de la voie principale), soit en carrefour à feux qui permet de donner la priorité à la rue Joliot-Curie avec plus de temps de vert (mais aucun carrefour à feux actuellement sur la commune).

Une étude spécifique devra être menée pour déterminer la solution à retenir entre le maintien du stop, la mise en œuvre d'un giratoire ou la mise en œuvre d'un carrefour à feux.

Coût de la mesure :

A définir à l'issue de l'étude spécifique.

Modalités de suivi envisagées :

Afin de définir si la mesure mise en œuvre permet bien de limiter la congestion des rues aux abords de La Réauté, des comptages routiers pourront être mis en œuvre après l'aménagement du secteur de La Réauté et de la solution retenue.

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Congestion du trafic Sur les rues Laënnec, Moulins, et Curien	**Faible**	ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	**Faible**
Sur la rue Pierre Galery	**Modéré**	ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux MR28 : Mise en cohérence des voies en fonction de la circulation	**Faible**
Augmentation des déplacements à l'échelle communale (vers et depuis les services, commerces et équipements).	**Faible**	ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	**Faible**
Problématique de stationnement	**Très faible**		**Très faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

⇨ **Environnement acoustique**

Source : Etude acoustique, ORFEA, décembre 2024

IMPACTS

Les apports de trafics liés au projet sont présentés dans la figure suivante :

- La répartition horaire des trafics et la répartition VL/PL sont considérées inchangées par rapport à l'état initial ;
- Les vitesses sont considérées inchangées par rapport à l'état initial.



Figure 267 : Trafic total journalier apporté par les différents ilots du projet (ref. Etude ARCADIS - 30220776 - Thorigné-Fouillard - DTU - ZA-Diagnostic-B)

Les Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) attendus en 2039 en tenant compte du projet sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 51 : Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) des voies considérées à l'horizon Projet
Source : ARCADIS

Infrastructure	Période Jour (6h-18h)		Période soir (18h-22h)		Période Nuit (22h-6h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
A 84	27177	3407	6137	769	3214	403
N 136 Rocade Est de Rennes	33185	4270	7493	964	3925	505
Rue Nationale – RD 812	8908	419	2292	71	655	37
Av Joliot Curie RC 129 Curie Omelais-Nationale	7329	264	1730	29	443	12
Av Joliot Curie RC 129 - Curie Réauté	9349	215	2737	63	1055	24
Rue Duguesclin - RD 27	2023	0	457	0	239	0
Rue Beaumanoir - RD 27	2023	0	457	0	239	0
Rue de la Marre Pavée	327	0	54	0	19	0
Avenue Gabriel Faure	1070	11	228	2	31	0
Rue Pierre Galery	1487	109	693	65	213	10

Les cartographies de bruit de l'état futur avec projet, à 2 mètres de hauteur, sont présentées ci-après.

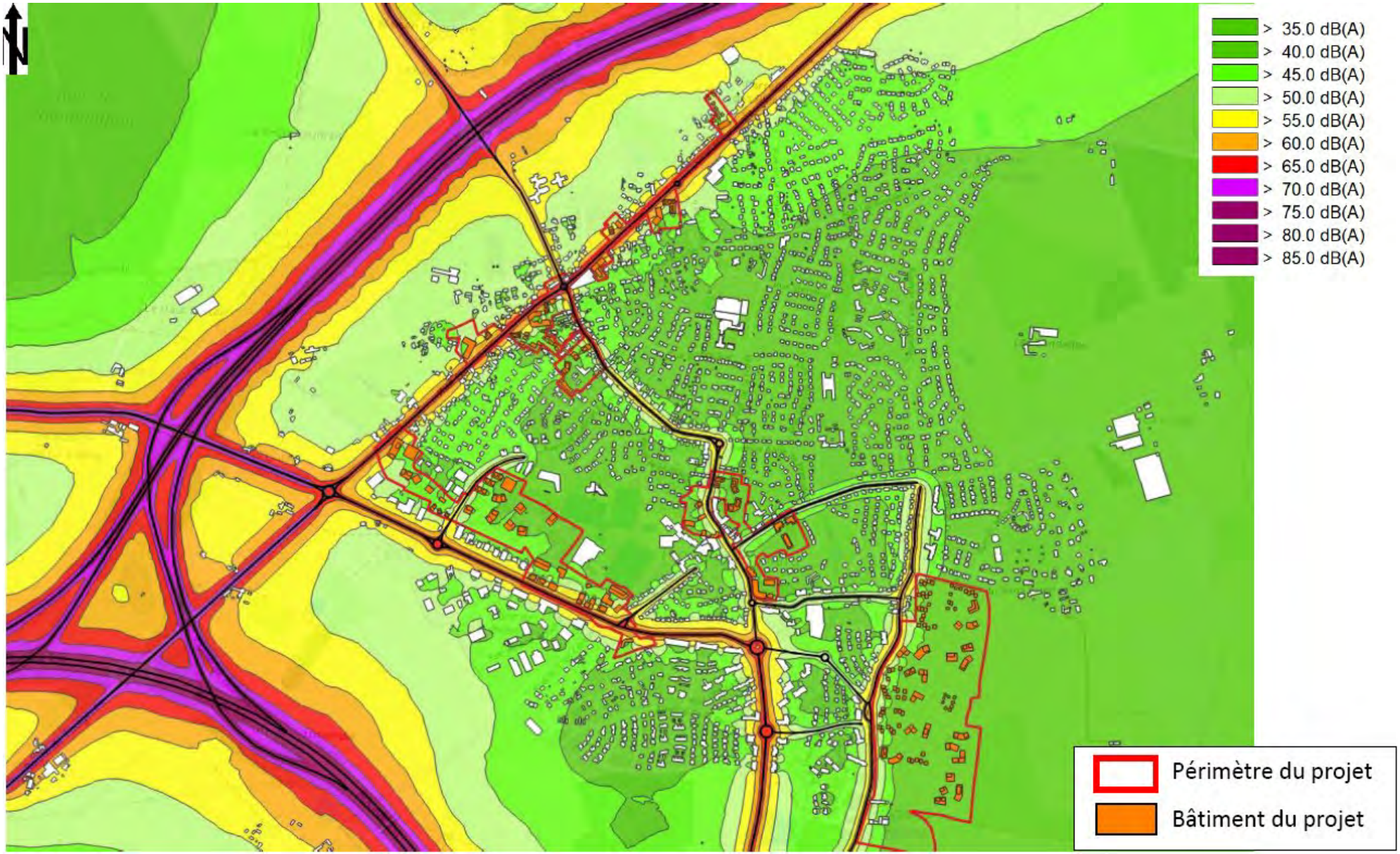


Figure 268 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour)



Figure 269 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit)

Secteur 1 : Centre-ville – Beaumanoir

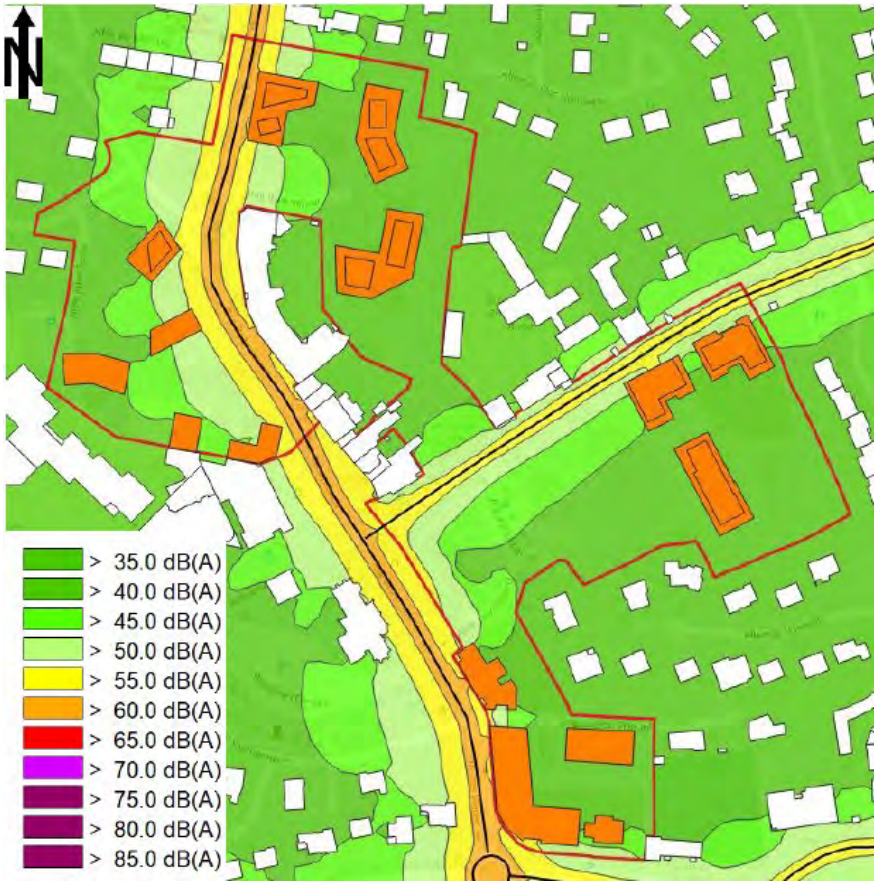


Figure 270 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour) – secteur 1



Figure 271 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit)– secteur 1

Secteur 2 : Nationale Duguesclin

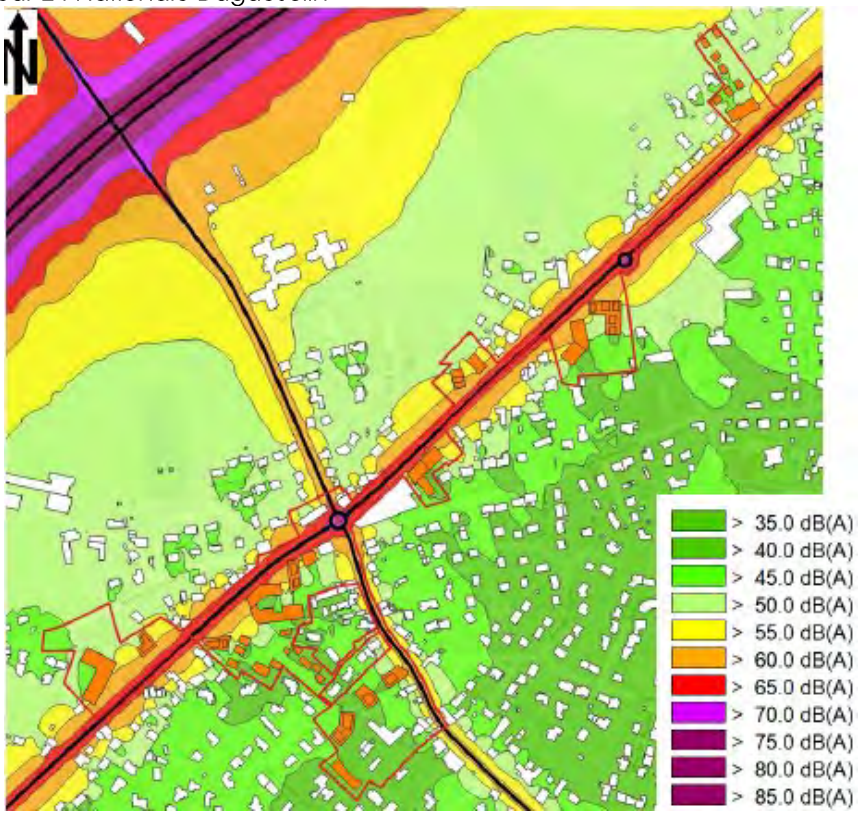


Figure 272 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour)– secteur 2

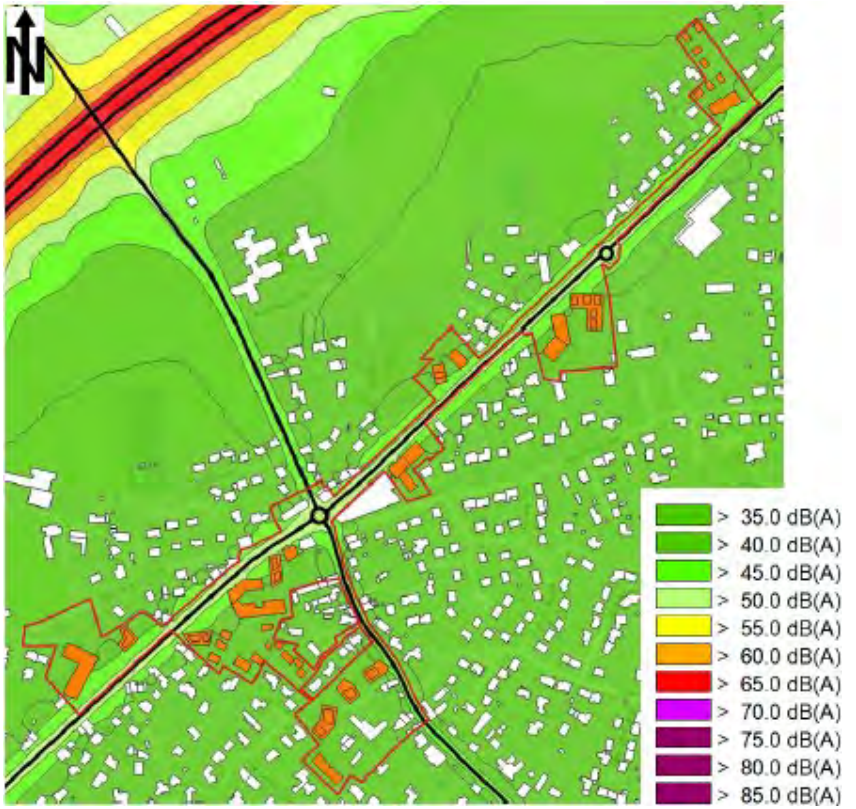


Figure 273 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit)– secteur 2

Secteur 3 : Réauté

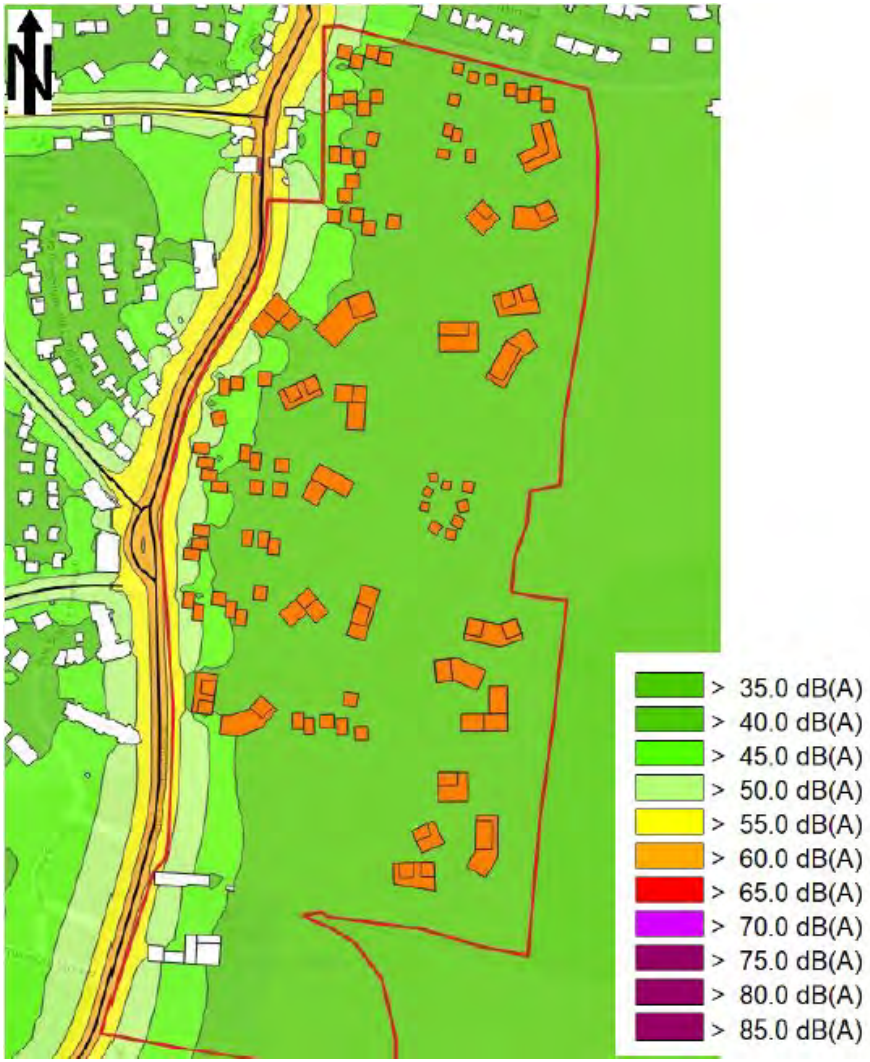


Figure 274 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour)– secteur 3



Figure 275 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit)– secteur 3

Secteur 4 : Omelais-Nationale

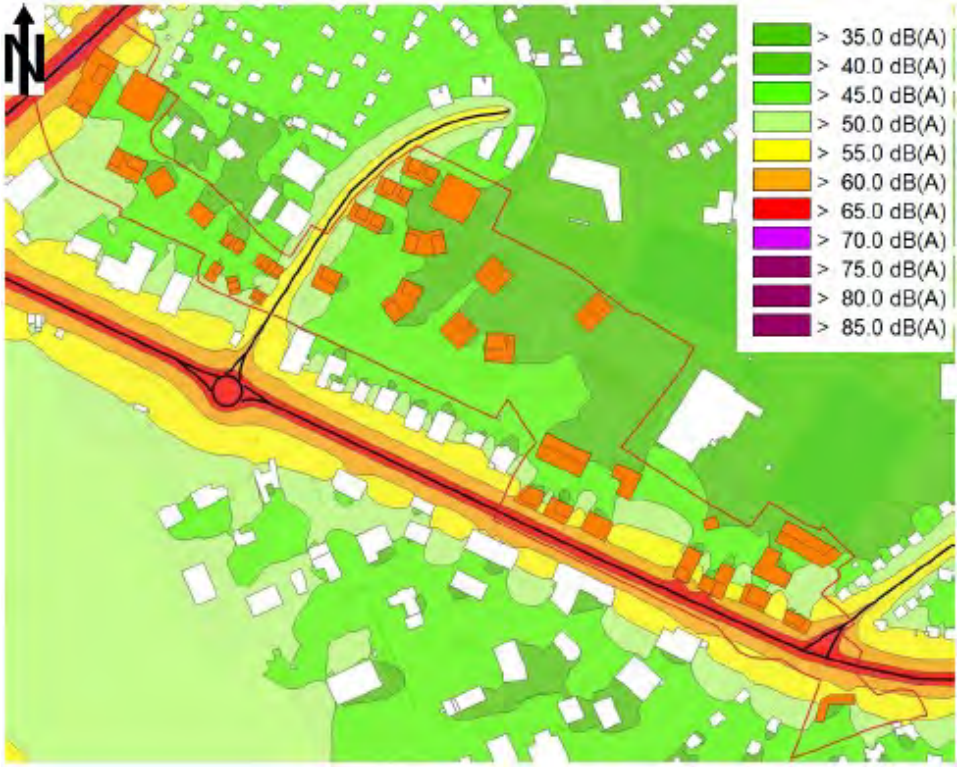


Figure 276 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour) – secteur 4



Figure 277 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit) – secteur 4

Les incidences du projet sur le contexte sonore seront liées au trafic interne à la ZAC et à l'augmentation de trafic générée par l'aménagement du secteur sur les voies existantes desservant la ZAC.

La localisation des secteurs de la ZAC participe à réduire les déplacements motorisés et donc les bruits liés au trafic routier. En effet, les secteurs Centre-Ville - Beaumanoir, La Réauté et une partie des secteurs Nationale Duguesclin et Omelais-Nationale sont situés à maximum 15 minutes à pied du centre-ville, ce qui favorise les déplacements non motorisés. Ces temps de trajet seront encore diminués du fait du développement des liaisons douces et des cheminements doux (mesure ME4).

L'étude acoustique montre que quelques bâtiments projetés en bordure de l'avenue Irène Joliot-Curie (Secteur 4) et de la rue Nationale (Secteur 2) seront exposés à des niveaux sonores en façade supérieurs à 65 dB(A). Dans le tableau ci-dessous sont présentés les niveaux sonores en façade de ces bâtiments.

Tableau 52 : Niveaux sonores en façade des bâtiments présentant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) de jour

Bâtiment	Destination	Etat futur avec projet en dB(A)	
		LAEq jour (6h-22h)	LAeq Nuit (22h-6h)
S2_01	Logements	66,1	55,3
S2_02	Logements	67,6	56,8
S2_03	Logements	67,3	56,5
S2_04	Logements	66,6	55,8
S2_05	Logements	66,3	55,1
S2_06	Logements	65,4	54,2
S4_01	Logements	65,7	53,7
S4_02	Logements	66,4	54,4
S4_03	Logements	67,0	56,2

Ces bâtiments sont repérés dans la cartographie présentée dans la page suivante.



Figure 278 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – Secteur 2 – Nationale Duguesclin



Figure 279 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – secteur 4 Omelais-Nationale

Quelques bâtiments existants en bordure de la rue Nationale seront exposés à des niveaux sonores en façade supérieurs à 65 dB(A). Dans le tableau ci-dessous sont présentés les niveaux sonores en façade de ces bâtiments.

Tableau 53 : Niveaux sonores en façade des bâtiments existants présentant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) de jour

Bâtiment	Destination	Etat futur avec projet en dB(A)	
		LAEq jour (6h-22h)	LAeq Nuit (22h-6h)
NAT_01	Logements	66,7	55,8
NAT_02	Logements	65,3	54,5
NAT_03	Logements	67,7	56,8
NAT_04	Logements	65,4	54,6
NAT_05	Logements	66,6	55,7
NAT_06	Logements	65,8	55,0
NAT_07	Logements	65,8	55,0
NAT_08	Logements	65,6	54,8
NAT_09	Logements	67,8	57,0
NAT_10	Logements	66,7	55,9
NAT_11	Logements	66,9	56,2
NAT_12	Logements	68,1	57,0
NAT_13	Logements	65,7	54,5

Ces bâtiments sont repérés dans la cartographie présentée sur la figure suivante.



Figure 280 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments existants ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – rue Nationale

Des mesures permettront toutefois de réduire les émissions sonores.

Concernant le bruit des équipements et des activités, l'impact sonore du projet, dans l'environnement avoisinant, ne peut être quantifié du fait de l'absence de données d'entrée précises.

Du fait d'une absence de données d'entrée précises à ce stade du projet, l'impact sonore lié aux équipements et activités du projet, dans l'environnement avoisinant, ne peut être quantifié.

Une fois les caractéristiques techniques des équipements ou activités spécifiques connues, leurs effets devront être évalués dans le voisinage proche. Les points susceptibles de gêner le voisinage sont les équipements techniques des bâtiments et notamment les systèmes CVC (Chauffage Ventilation Climatisation) tels que les CTA, groupes froids, pompes à chaleur etc.

Dans tous les cas, l'impact sonore engendré par les équipement et activités liés au projet d'aménagement devront répondre aux exigences réglementaires (Code de la Santé Publique – décret de 2006 relatif aux bruits de voisinage, arrêté du 23 janvier 1997 relatif au bruit émis par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

Ainsi, les exigences acoustiques pourront porter sur la notion d'émergence sonore à ne pas dépasser au niveau des bâtiments d'habitations ou plus généralement au niveau des Zones à Emergence Réglementée (bureaux, écoles etc.) (généralement 5,0 dB(A) de jour et 3,0 dB(A) de nuit et possiblement des restrictions en niveau par bandes de fréquences).

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Modification de l'environnement sonore	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Modéré
Exposition des futurs bâtiments aux nuisances sonores	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Modéré
Implantation d'équipements ou d'activité susceptibles de créer des nuisances sonores	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Faible

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

MR29 : Protection acoustique des façades des bâtiments				
Code (référentiel CGDD) : R2.1j Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique en phase travaux

Secteurs concernés :

Secteur2 : Nationale Duguesclin ; Secteur 4 : Omelais-Nationale

Objectifs :

Cette mesure doit permettre de limiter les nuisances sonores liées à la circulation.

Modalités de mise en œuvre

Pour les bâtiments d'habitation mentionnés dans le paragraphe précédent, les niveaux sonores calculés à l'horizon 2039, avec la mise en place du projet, dépassent 65 dB(A) en journée. Par conséquent, des mesures de protection sont nécessaires, telles que le renforcement de l'isolation acoustique des façades. Le niveau d'isolation des façades, DnT,A,tr minimum, est calculé comme suit, avec une valeur ne pouvant être inférieure à 30 dB : DnT,A,tr = LAeq – Objectif + 25

Tableau 54 : Niveau d'isolation des façades, DnT,A,tr minimum

ID Bâtiment	Destination	État futur avec projet [dB(A)]		$D_{nT,A,tr}$ minimum [dB]
		LAeq Jour (6h-22h)	LAeq Nuit (22h-6h)	
NAT_01	Logements	66,7	55,8	30,0
NAT_02	Logements	65,3	54,5	30,0
NAT_03	Logements	67,7	56,8	30,0
NAT_04	Logements	65,4	54,6	30,0
NAT_05	Logements	66,6	55,7	30,0
NAT_06	Logements	65,8	55,0	30,0
NAT_07	Logements	65,8	55,0	30,0
NAT_08	Logements	65,6	54,8	30,0
NAT_09	Logements	67,8	57,0	30,0
NAT_10	Logements	66,7	55,9	30,0
NAT_11	Logements	66,9	56,2	30,0
NAT_12	Logements	68,1	57,0	30,0
NAT_13	Logements	65,7	54,5	30,0
S2_01	Logements	66,1	55,3	30,0
S2_02	Logements	67,6	56,8	30,0
S2_03	Logements	67,3	56,5	30,0
S2_04	Logements	66,6	55,8	30,0
S2_05	Logements	66,3	55,1	30,0
S2_06	Logements	65,4	54,2	30,0
S4_01	Logements	65,7	53,7	30,0
S4_02	Logements	66,4	54,4	30,0
S4_03	Logements	67,0	56,2	30,0

Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

-

MR30 : Protection acoustique des façades des bâtiments – Voies classées

Code (référentiel CGDD) : R2.1j Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

E	R	C	A	R2 : Réduction technique en phase travaux

Secteurs concernés :

Secteur 2 Duguesclin Nationale

Selon l'arrêté préfectoral du 5 octobre 2001, une voie de circulation dans le périmètre d'étude (secteur National Nord) est répertoriée au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

Infrastructure	Catégorie	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit
A84	2	250 m

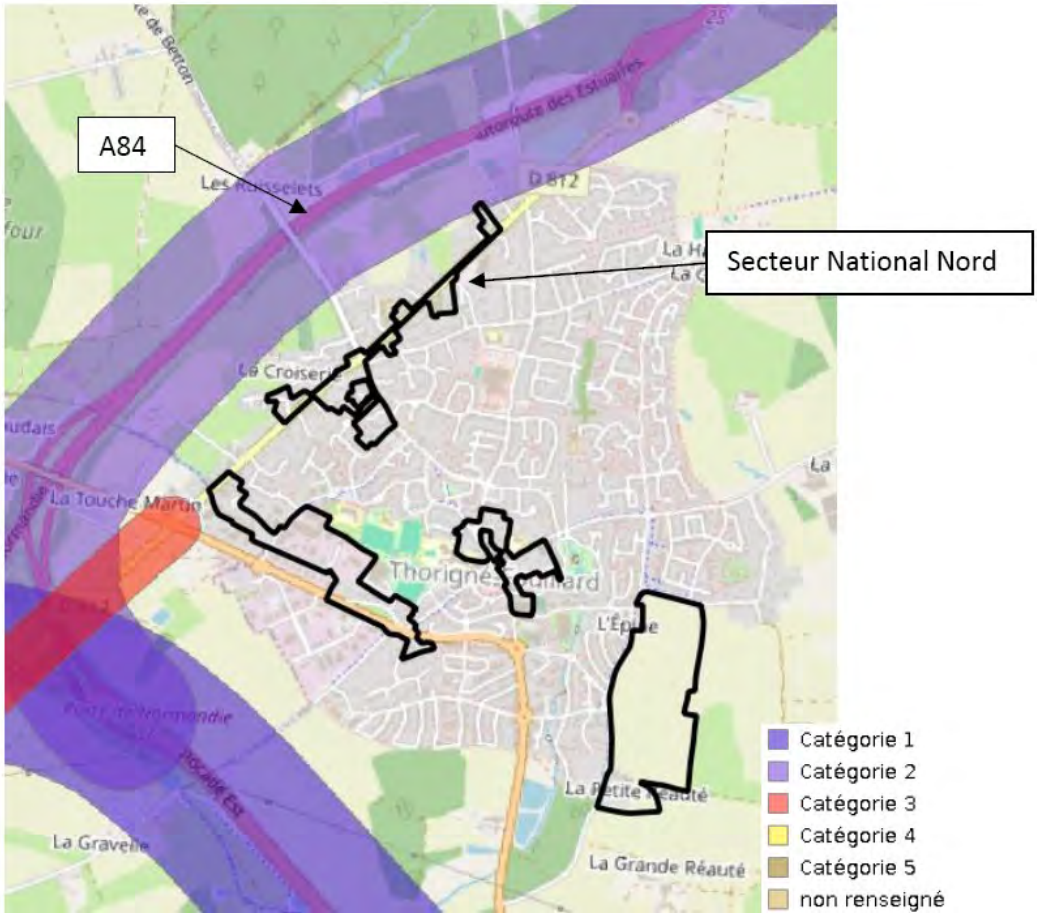


Figure 281 : Extrait du classement sonore des infrastructures de transport terrestre aux abords du projet

Objectifs :

L'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestre impose des valeurs d'isolement minimal à respecter en fonction de la catégorie de la voie, de la distance à celle-ci et de l'orientation des façades.

Distance horizontale (m)	0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
Catégorie de l'infrastructure 1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
4	35	33	32	31	30											
5	30															

Figure 282 : Valeurs d'isolement minimal DnT,A,tr en dB

Dans tous les cas cette valeur ne peut être inférieure à 30 dB.

Cet objectif sera à respecter par le(s) Maitre(s) d'Ouvrage en charge de la construction des nouveaux logements (les mêmes valeurs seront retenues dans le cas des constructions de locaux à usage de bureaux selon la norme NF S 31-80 relative aux Bureaux et espaces associés).

Modalités de mise en œuvre

Les modes constructifs devront donc être adaptés à cet effet (ex : voiles béton, menuiseries en double vitrage thermo-acoustique, coffre de volet roulant et système de renouvellement d'air insonorisés, etc.).

Une vigilance particulière est attendue sur les façades des lots exposées à l'A84.

Les modalités de calculs sont précisées de façon plus complètes et illustrées dans l'arrêté du 3 septembre 2013 illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.



Figure 283 : Secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transport terrestre appliqués au projet

Les objectifs DnT,A,Tr présentés ci-dessous sont fournis à titre indicatif. Le(s) Maître(s) d'Ouvrage en charge de la construction des nouveaux bâtiments devront préciser ces valeurs par le biais d'une étude acoustique de façade.



Figure 284 : Valeur d'isolement minimal DnT,A,tr à respecter pour l'Ilot 4 du Secteur 2 – Nationale Duguesclin

Les locaux étant situés dans un secteur affecté par le bruit, à une distance de 200 à 250 m de la voie, un isolement acoustique DnT,A,tr ≥ 30 dB est requis.

Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

-

MR31 : Gestion du plan masse et de la morphologie des bâtiments

Code (référentiel CGDD) : R2.1j Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

E	R	C	A	R2 : Réduction technique en phase travaux

Secteurs concernés :
Secteur 2 : Nationale Duguesclin
Selon l'arrêté préfectoral du 5 octobre 2001, une voie de circulation dans le secteur National Nord est répertoriée au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

Objectifs :
Garantir une protection acoustique des bâtiments (notamment ceux à usage d'habitations) et préserver des zones extérieures apaisées d'un point de vue sonore.

Modalités de mise en œuvre

⇨ **Implantation de bâtiments de préférence à dominante tertiaires/commerces en premier rideau le long de la rue Nationale et de l'avenue Irène Joliot-Curie** afin de protéger les bâtiments en second rideau (plutôt d'habitations) par effet de masquage. Il reste envisageable d'implanter des bâtiments d'habitations en premier rideau le long des axes routiers en assurant des protections minimales (façades).

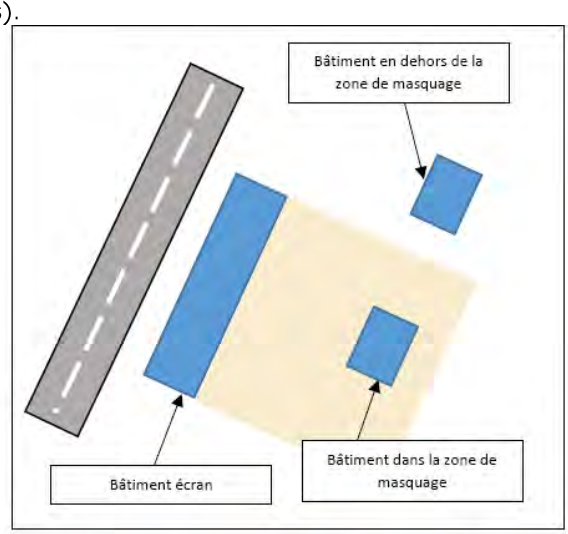
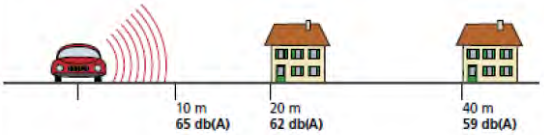


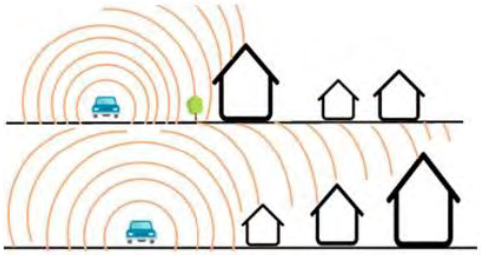


Figure 285 : Exemple d'implantation de bâtiment – Ilot H et I du secteur 4 - Omelais-Nationale

⇨ **Implantation des nouveaux bâtiments à une distance maximale de la rue Nationale et de l'avenue Irène Joliot-Curie :** l'éloignement des bâtiments vis-à-vis de ces voies permettra de réduire l'impact sonore résultant en façades. Pour rappel, un doublement de la distance de retrait permet un gain de 3 dB(A).

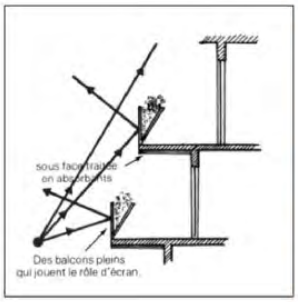


⇨ **Adapter la hauteur des bâtiments pour permettre un effet d'écran**



Afin de garantir un confort acoustique à l'extérieur et également à l'intérieur des pièces d'habitations, les principes suivants devront être appliqués :

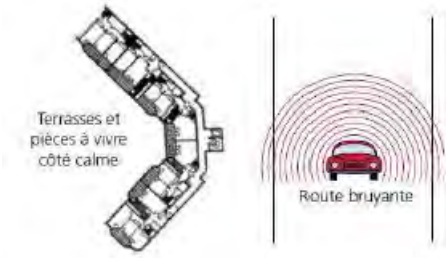
⇨ **Travail sur la volumétrie ou l'architecture des façades** en créant de nouveaux volumes en excroissance (balcons, loggias, coursives par exemple) qui joueront un rôle d'écran et de zone tampon à la propagation sonore et limiteront les phénomènes de réflexions/réverbérations (NB : des réflexions complémentaires doivent être conduites en parallèle pour l'intégration paysagère et les contraintes bioclimatiques liées à l'ensoleillement, le vent).







⇨ **Orientation de l'agencement interne des constructions en éloignant les pièces de vie (salon, chambres) de la zone où le niveau sonore est le plus élevé** et utilisation des autres pièces « moins sensibles » (cuisine, salle de bain, entrée) ou coursives comme zones « tampon ».



Coût de la mesure :

Intégré au coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :

-

MR32 : Gestion des trafics dans les dessertes internes

Code (référentiel CGDD) : R2.2a Actions sur les conditions de circulation

E	R	C	A	R2 : Réduction technique en phase exploitation

Secteurs concernés :
S1 : Centre-Ville – Beaumanoir ; S2 : Nationale Duguesclin ; S3 : Réauté ; S4 Omelais Nationale
Au niveau des voies de circulation interne, certaines règles constructives permettent de limiter le bruit et joue également sur la sécurité.

Objectifs :
Le but est d'obtenir une **circulation fluide à basse vitesse**.

Modalités de mise en œuvre

Les principes suivants peuvent être appliqués :

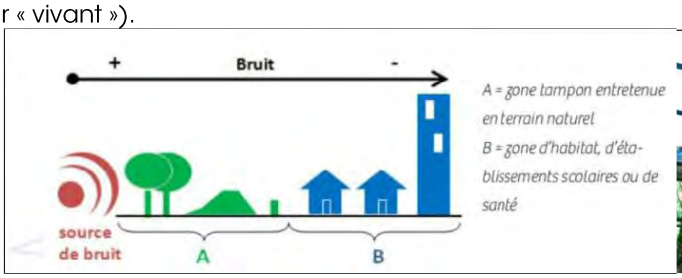
- Limiter la largeur des voies ;
- Les carrefours trop évasés favorisent la prise de vitesse ;
- Pour les voies rectilignes, il convient de mettre en place des éléments modérateurs de vitesse (attention au risque d'augmentation de bruit par effet de pulsation de la vitesse par freinage/accélération) ;
- Imposer des sens uniques conduit à multiplier le passage des véhicules sur les voies et favorise les excès de vitesse ;
- Les impasses sont à éviter.

D'autres actions peuvent permettre de réduire les émissions sonores comme :

- Favoriser des zones de circulation 30 et zones à circulation restreinte ;
- Favoriser les circulations non motorisées en développant les pistes cyclables ;
- Développer un réseau de transports adapté à la demande de la population du quartier qui limitera l'utilisation des véhicules personnels et donc une réduction du trafic d'une manière générale ;
- Concevoir les aires de stationnement de telle sorte que soit évité au maximum l'afflux de certains véhicules de transports de marchandises bruyants à proximité des bâtiments plus sensibles.

⇨ **Favoriser la place de la nature**

D'une manière générale, la perception sonore est intimement liée à la perception visuelle : il conviendra de prévoir une végétalisation prégnante même si d'un point de vue purement sonore, son impact est jugé faible sur les niveaux mesurés (excepté en présence de butes de terre végétalisées qui restent efficaces). La végétalisation d'une façade peut se faire au moyen de parois complexes intégrant substrats et plantes (mur « vivant »).





Le principe de végétalisation des façades est plutôt intéressant pour des logements. Celle-ci devra être adaptée en fonction de la répartition programmatique retenue pour les différents lots.

Coût de la mesure :
Intégré au coût du projet.

Modalités de suivi envisagées :
-

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Modification de l'environnement sonore	**Modéré**	MR32 : Gestion des trafics dans les dessertes internes ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	**Faible**
Exposition des futurs bâtiments aux nuisances sonores	**Modéré**	MR29 : Protection acoustique des façades des bâtiments MR30 : Protection acoustique des façades des bâtiments – Voies classées MR31 : Gestion du plan masse et de la morphologie des bâtiments MR32 : Gestion des trafics dans les dessertes internes	**Faible**
Implantation d'équipements ou d'activité susceptibles de créer des nuisances sonores	**Faible**	-	**Faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

⇨ **Qualité de l'air**

IMPACTS

Le projet ayant principalement une vocation résidentielle, les sources de dégradation de la qualité de l'air sont principalement liées aux modes de chauffage et à la circulation.

Les mesures d'évitement et de réduction sont donc similaires à celles précédemment décrites dans le chapitre 6.1.2.1. Pour rappel, ces mesures visent :

- à favoriser une architecture bioclimatique visant à favoriser le recours aux énergies renouvelables et limiter la consommation des énergies à l'origine d'émissions atmosphériques
- au développement des liaisons douces incitant chacun à limiter les déplacements motorisés et source de dégradation de la qualité de l'air. Cela est d'autant plus vrai pour les déplacements sur le territoire communal en direction des équipements, des services et des commerces.
- à la végétalisation assez large des secteurs en renouvellement urbain et à la conservation du maillage bocager sur le secteur en extension de la Réauté.

En complément de ces mesures, on peut également évoquer l'évolution des réglementations s'appliquant à la ZAC (par rapport à la réglementation en vigueur au moment de l'approbation de la ZAC initiale) comme la réglementation thermique désormais RE 2020 (RE 2012 à l'époque), la mise en œuvre de coefficient de végétalisation dans le PLUi de Rennes Métropole et prise en compte du Référentiel Bas Carbone (cf. chapitre 8.4) élaboré en 2023.

Enfin, notons également qu'un Cahier de Prescriptions sera établi pour la ZAC. Ces prescriptions viendront davantage renforcer les mesures en lien avec la performance énergétique et la qualité de l'air.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Emissions de GES	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Modéré

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
ME2 : Respect des principes de l'architecture bioclimatique
ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Emissions de GES	**Modéré**	ME2 : Respect des principes de l'architecture bioclimatique ME4 : Développement des liaisons et cheminements doux	**Faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

⇨ **Pollution lumineuse**

IMPACTS

L'éclairage du secteur peut, selon ses caractéristiques (dispositifs, orientation, durée, puissance, etc.), être une source de dérangement ou de perturbation pour la faune (cf. chapitre 4.6.4), mais aussi pour les riverains.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Confortement de la pollution lumineuse	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Modéré

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

MR25 : Mise en place d'un plan de gestion de l'éclairage

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Confortement de la pollution lumineuse	**Modéré**	MR25 : Mise en place d'un plan de gestion de l'éclairage	**Faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

⇨ **Odeurs**

IMPACTS

Le projet ne sera pas à l'origine d'odeur particulière.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Emission d'odeurs	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Nul

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.6 Cadre socio-économique

6.6.1 Impacts de la phase chantier

IMPACTS

⇨ **Démographie**

En phase travaux, le projet ne sera pas susceptible d'avoir d'incidence sur la démographie.

⇨ **Activités économiques**

L'économie locale bénéficiera de la présence des personnels des chantiers pendant toute la durée des travaux, ce qui constitue un impact temporaire positif.
L'emploi des entreprises locales (BTP notamment) sera également positivement impacté par l'aménagement des secteurs.

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Confortement des entreprises BTP locales	Positif	Direct	Temporaire	Court terme	Faible

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.6.2 Impacts de la phase exploitation

IMPACTS

6.6.2.1 Démographie

L'impact du projet sera positif pour la démographie de la commune. En effet, la ZAC multi-sites a pour objectif d'accueillir un peu plus de 3800 habitants.

6.6.2.2 Activités économiques et équipements publics

- Sur les équipements publics

Le projet aura un effet positif pour les équipements publics. En effet, l'accueil de nouvelles populations permettra de pérenniser les structures communales ou intercommunales comme les groupes scolaires (Prés Verts et Grands Prés Verts), l'accueil périscolaire, l'accueil de loisirs, l'espace jeune, la restauration municipale, les complexes sportifs de la Vigne et des Longrais, les équipements sportifs de manière générale mais aussi les équipements culturels (médiathèque, salle de spectacle, pôle culturel et associatif)...

Le projet permettra donc de répondre à ce besoin, l'incidence est donc positive.

- Sur les activités commerciales et les services

L'accueil de nouvelles populations bénéficieront également aux commerces (boulangerie, restaurants, épiceries, ...) et activités de services (médecins, pharmacie, coiffeurs, banques, ...) de proximité en leur apportant une nouvelle clientèle.

La ZAC comprenant un certain nombre de surface plancher destinée à l'accueil d'activités commerciales et de services, l'impact du projet que ce type d'activité est positif.

6.6.2.3 Sur l'activité agricole

Source : étude préalable agricole, Ter-Qualitechs, janvier 2025

Le projet de construction de la ZAC entrainera plusieurs impacts économiques directs sur l'économie agricole du territoire.

- 16,38 ha du projet sont situés sur des parcelles agricoles exploitées par 3 agriculteurs du secteur. Une des exploitations atteindra l'âge légal de la retraite dans les prochains mois et ne sera donc pas directement impactée. Toutefois, les aménagements limitent les perspectives de développement sur les 2 autres exploitations car elles entraînent une réduction de leur SAU ;
- Ces pertes de surfaces peuvent entraîner des pertes de chiffres d'affaires pour les entreprises en amont et en aval de la filière agricole.

Pour évaluer l'impact du projet sur les emplois agricoles, les données suivantes sont utilisées :

- Une exploitation agricole en Bretagne génère en moyenne 6 emplois directs dans les filières agricoles et agroalimentaires (CRAB, 2020, Les emplois directs dans les filières agricoles et agroalimentaires bretonnes en 2020) ;
- La SAU moyenne d'une exploitation bretonne est de 62 ha (Recensement Agricole, 2020).

A raison de 6 emplois pour 62 hectares, un hectare génère 0,096 emplois.

Ainsi, le projet de la ZAC engendrant un changement de 16,38 ha de terres agricoles, on peut estimer que celui-ci engendrera la perte de 1.57 emplois agricoles sur le territoire. La première version du projet impactant 36 ha agricoles aurait engendré la perte de l'équivalent de 3,5 emplois.

A l'échelle des exploitants des parcelles du secteur de la Réauté, les incidences sont les suivantes :

- GAEC Toi Joly

Le projet va venir impacter 9,62 ha soit 4,7 % de la SAU de l'exploitation. Cette perte de surface n'engendre aucun impact technique sur l'exploitation, les principaux impacts sont liés à la perte de revenus liés aux cultures de vente. Ces impacts économiques sont estimés dans le cadre de l'étude préalable agricole.

La perte de surface n'engendre pas d'impact environnemental (pas de dépassement réglementaire au niveau pression azotée).

Partenaires commerciaux indirectement impactés :

- Vegam – dépôts du Sel de Bretagne et d'Acigné : collecte de céréales et vente d'intrants (7ha53)
- Coopérative Deshyouest (Domagné) : récolte et valorisation de 2,09 ha de miscanthus.
- ETA : réalisation de travaux agricoles (récoltes) sur 7,53 ha.

Les exploitants étant sans repreneur potentiel, aucun impact social direct n'est identifié. En outre, l'exploitation de ces parcelles était considérée comme une contrainte par l'exploitant actuel, en raison de l'éloignement par rapport à son siège d'exploitation (38 km).

- EARL Judeaux

Le projet va venir impacter 6,54 ha soit 12,3 % de la SAU de l'exploitation.

La perte de surface n'engendre aucun impact technique à court terme sur le système d'exploitation. Ces impacts économiques sont estimés dans le cadre de l'étude préalable agricole.

Les principaux impacts sont liés à la perte de revenus liés aux cultures de vente.

La perte de surface n'engendre pas d'impact environnemental (pas de dépassement réglementaire au niveau pression azotée).

Partenaires commerciaux indirectement impactés :

- Coopérative Deshyouest (Domagné) : récolte et valorisation de 6.54 ha de luzerne.

- Fabienne Toinel

Le projet va venir impacter 17,18 ha soit 40 % de la SAU de l'exploitation. La pérennité de l'exploitation est fortement remise en cause par le projet. La perte de surface ne permettrait en effet sans doute pas une viabilité économique de l'exploitation (sauf aménagement foncier).

L'exploitation n'ayant pas de productions animales, il n'y a aucun impact environnemental lié à la pression azotée.

Les principaux impacts sont liés à la perte de revenus liés aux cultures de vente.

Partenaires commerciaux indirectement impactés :

- Vegam – dépôts d'Acigné : collecte de céréales et vente d'intrants
- Le Gouessant – dépôts de Gévezé et Chateaubourg : collecte de céréales et vente d'intrants

⇨ **Evaluation des impacts économiques de la consommation du foncier sur l'économie agricole du territoire**

Dans l'étude de 2019, la synthèse concluait à une perte globale de potentiel économique, à l'échelle du territoire étudié, équivalant à une enveloppe compensatoire de 178 623 €. Ce montant était calculé sur les bases des productions agricoles identifiées sur les communes du territoire, des impacts directs et indirects sur ceux-ci, d'un coefficient de retour sur investissement ainsi que sur la durée de reconstitution du potentiel économique évalué à 10 ans. Ce montant visait à compenser l'impact estimé du projet sur l'économie agricole et à rétablir le niveau de production initial

Au niveau indirect, l'augmentation de la population entrainera une demande en approvisionnement de produits agricoles plus importante. Les producteurs engagés dans les circuits courts pourront particulièrement profiter de ce phénomène.

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Augmentation de la population	Positif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Confortement des équipements publics	Positif	Indirect	Permanent	Long terme	Modéré
Confortement des activités commerciales et des services	Positif	Indirect	Permanent	Long terme	Modéré
Perte de SAU et de chiffre d'affaires	Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Perte de chiffre d'affaires pour la filière (amont/aval de la filière agricole)	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Fort
Augmentation de la demande en approvisionnement	Positif	Indirect	Permanent	Long terme	Modéré

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

ME9 : Evitement d'une partie du secteur de la Réauté				
Code (référentiel CGDD) : E2.2e Limitation/adaptation des emprises du projet				
E	R	C	A	E2.2 : Evitement géographique en phase exploitation
Secteurs concernés : S3 : Réauté				
Objectif : L'objectif de la mesure est de limiter les impacts sur les SAU des exploitations agricoles.				
Modalités de mise en œuvre : Sur les quatre secteurs choisis pour constituer la ZAC multi-sites, trois se situent en zone urbaine, ce qui permet de réduire les impacts sur les activités agricoles. La réduction vient également de la modification du projet permettant de réduire la surface du périmètre en extension urbaine de 37 ha à 18 ha, soit une réduction de moitié de l'impact. In fine, seul le secteur de la Réauté vient consommer 18,01 ha d'espace agricole.				
Coût de la mesure : Intégré à l'organisation du chantier				
Modalités de suivi envisagées : -				

ME10 : Optimisation des opérations d'aménagement				
Code (référentiel CGDD) : E4.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année				
E	R	C	A	E4.1 : Evitement temporelle en phase chantier
Secteurs concernés : S3 : Réauté				
Objectif : L'objectif de la mesure est de permettre aux exploitants de valoriser un cycle de culture en entier.				
Modalités de mise en œuvre : Une planification optimale des opérations d'aménagement permettra un maintien de l'activité agricole jusqu'au démarrage des travaux. Ainsi, l'accès et l'exploitation des parcelles doivent être possibles pour les exploitants dans la mesure où les travaux n'ont pas commencé et où les accès aux parcelles sont conservés. Le maitre d'ouvrage s'engage auprès des agriculteurs à échanger avec eux de la date de début des travaux, afin qu'il puisse valoriser un cycle de culture en entier et ainsi réduire l'impact du projet sur le secteur agricole. A ce stade, les débuts de travaux pourraient être envisagés courant 2026, en fonction de l'avancement administratif des dossiers. Les aménagements pour le cimetière, sur la partie nord-est du secteur, seront notamment réalisé en premier lieu compte tenu de la saturation du cimetière existant sur la commune. L'étude d'impact environnementale préconise par ailleurs une période d'intervention la moins dommageable pour les espèces identifiées sur le site. Celle-ci intervient notamment sur la période de fin d'été début d'automne.				
Coût de la mesure : Intégré à l'organisation du chantier				

Modalités de suivi envisagées :

-

ME11 : Intégration environnementale du projet				
Code (référentiel CGDD) : E1.1b Evitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire				
E	R	C	A	E1.1 : Evitement « amont » (phase de conception du dossier)

Secteurs concernés :

S3 : Réauté

Objectif :

L'objectif de la mesure est de préserver la végétation permettant le maintien d'une bonne cohabitation entre les exploitants riverains et les futurs habitants.

Modalités de mise en œuvre :

Le bocage est le fil conducteur du maillage du quartier. Il est prévu de conserver les haies pour une meilleure intégration des constructions. L'objectif est de permettre de conserver sur ce secteur une ambiance paysagère qui s'appuiera sur l'histoire du maillage bocager et qui sera profitable aux futurs habitants de ce secteur mais aussi aux habitants riverains. Dans un second temps, afin de ne pas créer une rupture de paysage trop nette depuis l'espace agricole, la haie existante sur tout le pourtour du secteur sera conservée.

Enfin, le maintien de ce maillage bocager présente un rôle important dans les relations entre l'usage agricole des terres et les riverains. Il permettra ainsi de limiter les conflits avec l'usage agricole maintenu sur les parcelles mitoyennes du secteur.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

-

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Augmentation de la population	**Positif**	-	**Positif**
Confortement des équipements publics	**Positif**	-	**Positif**
Confortement des activités commerciales et des services	**Positif**	-	**Positif**
Perte de SAU et de chiffre d'affaires	**Fort**	ME9 : Réduction de la consommation d'espace agricole ME10 : Optimisation des opérations d'aménagement ME11 : Intégration environnementale du projet	**Modéré**
Perte de chiffre d'affaires pour la filière (amont/aval de la filière agricole)	**Fort**	ME11 : Optimisation des opérations d'aménagement	**Modéré**
Augmentation de la demande en approvisionnement	**Positif**		**Positif**

Mesures compensatoires :

Les mesures d'évitement et de réduction ne permettent pas de gérer l'ensemble des impacts identifiés. Subsistent notamment les impacts économiques directement liés à la perte de foncier.

Les calculs, réalisé lors de l'étude initiale en 2019 avaient aboutis à une enveloppe pour la compensation collective agricole 178 623 € pour compenser la perte de potentiel économique à l'échelle du territoire étudié.

MESURES DE COMPENSATION

Lors des différents échanges avec la profession agricole, la commune de Thorigné Fouillard et les acteurs locaux, deux mesures principales ont été retenues à ce stade :

MC1 : Financement d'une tonne à lisier				
Code (référentiel CGDD) : -				
E	R	C	A	

Secteurs concernés :
S3 : Réauté

Objectif :
L'objectif de la mesure est de compenser les pertes de chiffres d'affaires des exploitants.

Modalités de mise en œuvre :

Présentation du projet	Financement de matériel d'épandage de lisier pour la CUMA La Bettonnaise. Rendre accessible du matériel agricole (pour les épandages de matières organiques) aux exploitations du territoire d'étude dans le cadre d'un financement collectif
Présentation de la CUMA	Date de création : 1965 Installée à Betton Nombre d'adhérents : 30 adhérents répartis principalement sur la commune de Betton et sur les communes de Thorigné Fouillard, St Médard sur Ille et St Grégoire. Prêt de matériel agricole : outils de travail du sol, remorques et plateaux, matériel d'épandage, de récolte, d'entretiens … Gestion de la location du matériel : un responsable par matériel qui effectue le suivi (location, entretien, etc)
Objectifs du projet	Financement d'une tonne à lisier équipée avec une système d'enfouissement en direct. Le financement va rendre accessible ce type de matériel aux agriculteurs du territoire. Ce type de matériel va permettre de limiter les nuisances olfactives des épandages de lisier, mais aussi de mieux valoriser l'azote présent dans les lisiers ou digestats, en limitant les pertes d'azote. Répondre à la croissance des exploitations et l'évolution des systèmes d'exploitation vers des systèmes d'effluents liquides notamment liées aux méthanisations. Ne pas peser sur la trésorerie des exploitations et rester compétitif par rapport à des achats individuels (ne pas avoir à trop augmenter les coûts de location du matériel).
Acteurs concernés	Adhérents de la CUMA
Potentiel de création de valeur ajoutée	Economique : accès des agriculteurs à un nouveau type de matériel Environnemental : meilleure valorisation des effluents d'élevage Sociétal : limiter les nuisances olfactives
Budget estimé	Devis en cours, achat estimé aux alentours de 200 000 à 250 000 € pour du matériel neuf.
Calendrier de mise en œuvre de la mesure	Etablissement du calendrier en cours pour la CUMA
Modalités de financement	Financement à hauteur de 40 %, soit 100 000 €

Coût de la mesure :
100 000 €HT

Le montant compensatoire pourra être versé par la commune de Thorigné à partir du début des travaux, soit au plus tôt en 2026. Le versement sera aussi effectué en cohérence avec l'avancement des porteurs de projets agricoles, après accord entre les deux partis.
Modalités de suivi envisagées : -

MC2 : Mise en place d'un appel à projet visant à identifier des projets collectifs et créateurs de valeur ajoutée sur le territoire				
Code (référentiel CGDD) : -				
E	R	C	A	
Secteurs concernés : S3 : Réauté				
Objectif : L'objectif de la mesure est de compenser les pertes de chiffres d'affaires des exploitants.				
Modalités de mise en œuvre : La validation des projets retenus pourra faire l'objet d'une validation future par la CDPENAF. Une présentation des projets identifiés et des raisons pour lesquelles les projets ont été retenus ou non pourra être précisés lors de cette séance.				
Coût de la mesure : 78 623 €HT Le montant compensatoire pourra être versé par la commune de Thorigné à partir du début des travaux, soit au plus tôt en 2026. Le versement sera aussi effectué en cohérence avec l'avancement des porteurs de projets agricoles, après accord entre les deux partis.				
Modalités de suivi envisagées : -				

6.7 Réseaux et déchets

6.7.1 Impacts de la phase chantier

IMPACTS

⇨ **Réseaux**

En phase chantier, les incidences sur les réseaux peuvent être liés d'une part au risque de dommage aux réseaux et d'autres part à des risques de coupures temporaires.

⇨ **Gestion des déchets**

Outre les déchets de chantier, la présence humaine sur les chantiers est susceptible de générer des déchets de types emballages, voire ordures ménagères.

Une approche qualitative du chantier permettra de réduire considérablement le risque de dispersion des déchets dans l'environnement.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Risque de dommages aux réseaux	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Fort
Coupures de réseaux	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme	Modéré
Dispersion de déchet de chantier dans le milieu naturel	Négatif	Indirect	Permanent	Court terme	Fort

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

ME12 : Détection des réseaux				
Code (référentiel CGDD) : E3.1c Autre : Evitement des réseaux				
E	R	C	A	E3.1 : Evitement technique en phase technique
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectif : Eviter de porter atteinte aux réseaux existants et d'éviter tout dommage aux réseaux lors des terrassements qui pourraient entraîner des dégâts et/ou des interruptions prolongées et non prévues des réseaux.				
Modalités de mise en œuvre : Lors de la consultation des entreprises intervenant sur le chantier, le cahier des charges devra rappeler qu'en amont du chantier, l'entreprise devra s'assurer qu'une détection de réseau suffisamment récente ait été réalisée au préalable du démarrage du chantier et dans le cas contraire, en réaliser une.				
Coût de la mesure : Intégré à l'organisation du chantier				
Modalités de suivi envisagées : Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier aura, entre autres, pour rôle de sensibiliser les équipes des entreprises intervenant sur le chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.				

MR33 : Réduction du nombre de coupure et de leur durée				
Code (référentiel CGDD) : R3.1d Autre : Limitation en durée				
E	R	C	A	E3.1 : Evitement technique en phase technique
Secteurs concernés : S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale				
Objectif : Eviter de porter atteinte aux réseaux existants et d'éviter tout dommage aux réseaux lors des terrassements qui pourraient entraîner des dégâts et/ou des interruptions prolongées et non prévues des réseaux.				
Modalités de mise en œuvre : Afin de limiter le dérangement des riverains du chantier, le chantier devra être organisé de façon à anticiper et à limiter les coupures des réseaux pouvant impacter les habitants riverains. Dans le cas où des coupures seront nécessaires, leurs durées devront être réduite au strict nécessaire. Le maître d'ouvrage devra s'assurer que l'ensemble des riverains concernés par les coupures en ont été informé suffisamment à l'avance et avec un niveau d'information suffisant. Cela implique que l'information a été relayé par des moyens de communication adaptés (courrier, réseaux sociaux, ...). L'information doit à minima contenir la nature des coupures (type de réseau concerné), sa durée estimée, la raison de la coupure (chantier lié à la ZAC multi-sites et localisation) et avoir lieu a minima 72 h avant.				

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier aura, entre autres, pour rôle de sensibiliser les équipes des entreprises intervenant sur le chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.

MR34 : Réduction du risque de dispersion des déchets dans le milieu naturel				
Code (référentiel CGDD) : E3.1a Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)				
E	R	C	A	E3.1 : Evitement technique en phase technique

Secteurs concernés :

S1 : Centre-ville-Beaumanoir ; S2 Duguesclin-Nationale; S3 : Réauté ; S4 : Omelais-Nationale

Objectif :

L'objectif de la mesure est d'assurer la bonne gestion des déchets afin d'éviter le rejet des déchets dans le milieu naturel.

Modalités de mise en œuvre :

Lors de la consultation des entreprises de travaux, le maître d'œuvre intégrera dans ses pièces marchés, des prescriptions en adéquation avec les attentes du maître d'ouvrage, en matière de production et de gestion des déchets de chantier :

- La description des modalités de réduction et de gestion des déchets de chantier, dont la mise en place d'un Schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED) le plus précis possible.
- L'estimation, en moins et plus, du coût de gestion des déchets et du produit du réemploi des matériaux et/ou de la réutilisation et valorisation des déchets.
- L'organisation financière de la prise en compte du coût de gestion des déchets par les entreprises

Une réunion de sensibilisation des entreprises devra être réalisée en amont du début du chantier par le coordinateur environnemental du chantier à l'attention de l'ensemble du personnel intervenant sur le chantier : mise en situation, présentant les dispositions mises en œuvre sur le chantier et les consignes à respecter : quel type de tri (sur place ou externalisé, quels matériaux dans quelle benne), modalités de stockage provisoire des gravats, gestion des emballages, etc.

Le chantier devra être organisé de façon à ce que les déchets seront entreposés dans des conteneurs appropriés et évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux :

- Bennes équipés d'un système permettant d'éviter la dispersion des déchets au vent pour les déchets issus du chantier
- Conteneurs jaune pour les emballages et conteneurs noir pour les déchets de type ordures ménagères.

Coût de la mesure :

Intégré à l'organisation du chantier

Modalités de suivi envisagées :

Afin d'assurer la bonne mise en œuvre de la coordination environnementale au sein de l'emprise chantier au cours de la phase des travaux, la présence d'un coordinateur environnemental compétent est préconisée durant l'intégralité de la période de chantier. Ce dernier aura, entre autres, pour rôle de sensibiliser les équipes des entreprises intervenant sur le chantier et de procéder à des contrôles réguliers de la mise en application des mesures. Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu mis à disposition du maître d'ouvrage.

Mesures d'accompagnement :
Sans objet.

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Risque de dommages aux réseaux	Fort	ME9 : Détection des réseaux	Très faible
Coupures de réseaux	Modéré	MR29 : Réduction du nombre de coupure et de leur durée	Faible
Dispersion de déchet de chantier dans le milieu naturel	Fort	MR30 : Réduction du risque de dispersion des déchets dans le milieu naturel	Faible

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.7.2 Impacts de la phase exploitation

IMPACTS

Les incidences sur les réseaux secs sont essentiellement liées à la phase chantier. Ainsi, aucune incidence sur ces réseaux n'est à attendre en phase exploitation.

Concernant les réseaux humides, les incidences et mesures ont été détaillées précédemment au chapitre 6.1.2.5.

Concernant la gestion des déchets, le projet prévoit le positionnement de nouveaux points d'apport volontaire.

Synthèse des impacts bruts du projet

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
Réseaux secs	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Nul
Gestion des déchets	Négatif	Indirect	Permanent	Long terme	Nul

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.8 Incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet a des risques d'accidents ou de catastrophes majeures en rapport avec le projet

Un risque majeur correspond à la possibilité qu'un événement d'origine naturelle (inondation, tempête, séisme…) ou dû à l'activité de l'homme (accident industriel, transport de matière dangereuse…) mette en danger des vies humaines et détériore des biens et/ou l'environnement.

Il est caractérisé par sa très faible probabilité et sa très forte gravité.

Si les catastrophes naturelles sont inévitables, la politique de prévention vise à réduire leurs conséquences dommageables, en complément de la gestion de crise et de l'indemnisation des victimes : connaître les risques, informer, éduquer, surveiller, prévoir, réduire la vulnérabilité, protéger, se préparer à la crise, exploiter le retour d'expérience et responsabiliser.

Il convient de prendre en compte les risques qui peuvent contraindre le projet et de vérifier qu'eux-mêmes n'aggravent pas ces risques.

6.8.1 Risques naturels

IMPACTS

⇨ **Risque inondation**

Les périmètres de la ZAC ne présentent pas de vulnérabilité au risque inondation que ce soit par débordement de cours d'eau ou remontée de nappes.

⇨ **Risque mouvement de terrain**

Concernant le risque mouvements de terrain, les périmètres de projet est en zone d'aléa faible. Ce risque sera toutefois pris en considération dans les dispositions constructives.
Aucune cavité n'est recensée dans ce secteur.

⇨ **Risque sismique**

Des règles de construction parasismiques sont applicables dans la zone 2 pour les bâtiments collectifs. Seul l'habitat individuel n'est pas concerné.

⇨ **Risque radon**

Le risque radon est élevé sur le territoire communal compte tenu de la nature du sous-sol. Des solutions existent pour réduire significativement la concentration en radon dans les habitations (voir mesures).

Synthèse des impacts	**Type d'impact** (positif / négatif direct / indirect)		**Temporalité de l'impact** (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		**Force de l'impact**
Vulnérabilité du projet vis-à-vis des inondations	Négatif	Indirect	Temporaire	Long terme	Très faible
Vulnérabilité du projet vis-à-vis des mouvements de terrain	Négatif	Indirect	Temporaire	Long terme	Faible
Vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque sismique	Négatif	Indirect	Temporaire	Long terme	Faible
Vulnérabilité du projet vis-à-vis du radon	Négatif	Indirect	Temporaire	Long terme	Fort

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :

⇨ **Risque inondation**

Les mesures concernant les modalités de gestion des eaux pluviales sont détaillées chapitre 6.1.2.3.

⇨ **Risque mouvement de terrain**

MR 35 : Disposition constructives pour éviter/limiter les dommages aux bâtiments

Le risque de mouvement de terrain lié au retrait-gonflement des argiles sera pris en considération dans les dispositions constructives.

⇨ **Risque sismique**

ME13 : Mise en œuvre des règles parasismiques

⇨ **Risque radon**

ME14 : Dispositions constructives permettant la réduction de la concentration du radon

Les solutions pour réduire significativement la concentration en radon dans les habitations reposent sur deux types d'actions :

- éliminer le radon présent dans le bâtiment en améliorant le renouvellement de l'air intérieur (renforcement de l'aération naturelle ou mise en place d'une ventilation mécanique adaptée) ;
- limiter l'entrée du radon en renforçant l'étanchéité entre le sol et le bâtiment (colmatage des fissures et des passages de canalisations à l'aide de colles silicone ou de ciment, pose d'une membrane sur une couche de gravillons recouverte d'une dalle en béton, etc.). L'efficacité de ces mesures peut être renforcée par la mise en surpression de l'espace habité ou la mise en dépression des parties basses du bâtiment (sous-sol ou vide sanitaire lorsqu'ils existent), voire du sol lui-même.

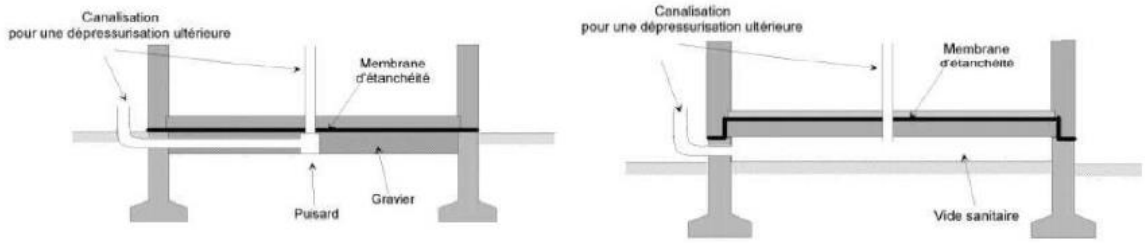


Figure 286 : Principe de préparation du soubassement d'un bâtiment neuf pour une activation ultérieure d'un Système de mise en Dépression du Sol (S.D.S.)

IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Impacts bruts pressentis	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Vulnérabilité du projet vis-à-vis des inondations	**Très faible**	MR3 : Limitation de l'imperméabilisation MR4 : Choix des revêtements	**Négligeable**
Vulnérabilité du projet vis-à-vis des mouvements de terrain	**Faible**	MR35 : Disposition constructives pour éviter/limiter les dommages aux bâtiments	**Très faible**
Vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque sismique	**Faible**	ME10 : Mise en œuvre des règles parasismiques	**Très faible**
Vulnérabilité du projet vis-à-vis du radon	**Fort**	ME11 : Dispositions constructives permettant la réduction de la concentration du radon	**Faible**

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.8.2 Risques industriels

IMPACTS

Le secteur Nationale Duguesclin se situe à 230 m (extrémité nord du périmètre) de l'A84. La vulnérabilité de ce secteur vis-à-vis du risque lié au transport de matières dangereuses est donc très faible.

MESURES

Mesures d'évitement et de réduction :
Sans objet.

Mesures compensatoires :
Sans objet.

6.9 Analyse des effets cumules avec d'autres projets connus

6.9.1 Les projets considérés

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités…). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

Les projets à prendre en compte, conformément aux décrets 2011-2019 du 29 décembre 2011 et 2016-1110 du 11 août 2016, sont ceux qui :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 du Code de l'Environnement (loi sur l'eau codifiée) et d'une enquête publique
- ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Il s'agit ici d'évaluer les incidences cumulées avec d'autres projets connus, non encore réalisés.

Dans le cadre de l'évaluation des impacts cumulés du projet de requalification avec d'autres projets connus, l'analyse a porté prioritairement sur le territoire communal de Thorigné-Fouillard. Dans un souci de complétude de l'analyse, tous les projets connus, situés dans un périmètre de 3 km, ont également été recherchés.

Pour cela, la recherche a été effectuée sur les différents sites internet des services de l'État référençant, ou susceptibles de référencer, les avis de l'autorité environnementale. Seuls les projets d'aménagement référencés à partir de 2019 sont intégrés à cette analyse.

Tableau 55 : Sources consultées pour l'analyse des impacts cumulés avec d'autres projets

Institution	Site internet	Date de consultation du site internet
DREAL Bretagne	https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-de-la-mrae-bretagne-en-a1200.html	Décembre 2024
Mission Régionale de l'Autorité Environnementale (MRAe) Bretagne	https://geobretagne.fr/m/?layers=dreal_b:ae_casparcas&title=Examen%20au%20cas%20par%20cas%20en%20Bretagne	Décembre 2024
Préfecture de l'Ille et Vilaine	https://www.ille-et-vilaine.gouv.fr/Publications/Publications-legales/Arretes-prefectoraux/Loi-sur-l-eau/Arretes-loi-sur-l-eau-Annee-2023	Décembre 2024
Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable	https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/archives-les-avis-depuis-2009-r423.html https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/autorite-environnementale-les-avis-deliberes-2023-a3660.html	Décembre 2024

Tableau 56 : Projets considérés pour l'analyse des impacts cumulés

Commune	Date de l'avis ou de l'arrêté préfectoral (loi ou l'eau)	Intitulé	Distance par rapport au projet
Thorigné-Fouillard	Avis MRAE du 11 décembre 2019	Projet de création d'une zone d'aménagement concertée multi-sites sur la commune de Thorigné-Fouillard	Première version du projet de ZAC multi-sites
Betton	Avis MRAE du 13 mai 2019	Création d'une zone d'aménagement économique sur le secteur Les Rignés	Environ 3 km du site Nationale Duguesclin
Cesson-Sévigné	Absence d'avis du 19 juillet 2022	Aménagement d'un lotissement dans la ZAC Atalante ViaSilva à Cesson-Sévigné (35)	Environ 2,8 km au sud-ouest du site Omelais-Nationale
Thorigné-Fouillard	Avis MRAE du 10 janvier 2023	Projet de création d'une zone d'aménagement concerté "Porte de Tizé"	1065 m au sud-ouest du site Omelais-Nationale
Cesson-Sévigné	Absence d'avis du 21 mars 2023	Implantation d'une centrale photovoltaïque au sol	Non connue
Acigné	Avis MRAE du 27 février 2023	Projet d'implantation d'un parc éolien	Environ 2 km au nord-est du site de la Réauté
Thorigné-Fouillard	Décision du 5 juin 2019	Sondage et essai de pompage pour l'arrosage du terrain de football	A 100 m au nord du site Omelais-Nationale
Acigné	Décision du 10 mars 2021	Extension du site pour modifier une ligne d'application de peinture pour équipements de manutention agricole	Environ 2 km au sud-est du secteur de la Réauté

Acigné	Décision du 22 novembre 2023	Projet immobilier	Environ 2,8 km au sud-est du secteur de la Réauté
Acigné	Décision du 30 octobre 2023	Renouvellement de l'îlot Judith	Environ 3 km à l'est du secteur de la Réauté
Cesson-Sévigné	Décision du 29 août 2022	Projet de construction de bureaux et d'espaces communs	Environ 3 km au sud-ouest du secteur Omelais-Nationale
Thorigné-Fouillard/Acigné	Arrêté inter préfectoral du 16 août 2023	Aménagement des routes départementales n°29 et 86 entre Thorigné-Fouillard et Acigné comprenant la réalisation d'un couloir de bus et d'un réseau Express Vélo	670 m au sud du secteur de la Réauté

En outre, bien que plus anciens, les projets d'envergure de la ZAC Viasilva Atalante et la ZAC des Pierrins seront également pris en compte car s'étalant dans le temps.

6.9.2 Les impacts cumulés

Parmi les projets considérés, on s'attardera sur les projets d'aménagement suivants :

- La ZAC Viasilva Atalante comprenant le projet de lotissement et le projet de création de bureaux cités dans le tableau ci-dessus.
- La ZAC des Pierrins
- La ZAE Les Rignés
- La ZAC des Portes de Tizé
- Le projet immobilier sur Acigné
- Le projet de renouvellement urbain de l'ilot Judith

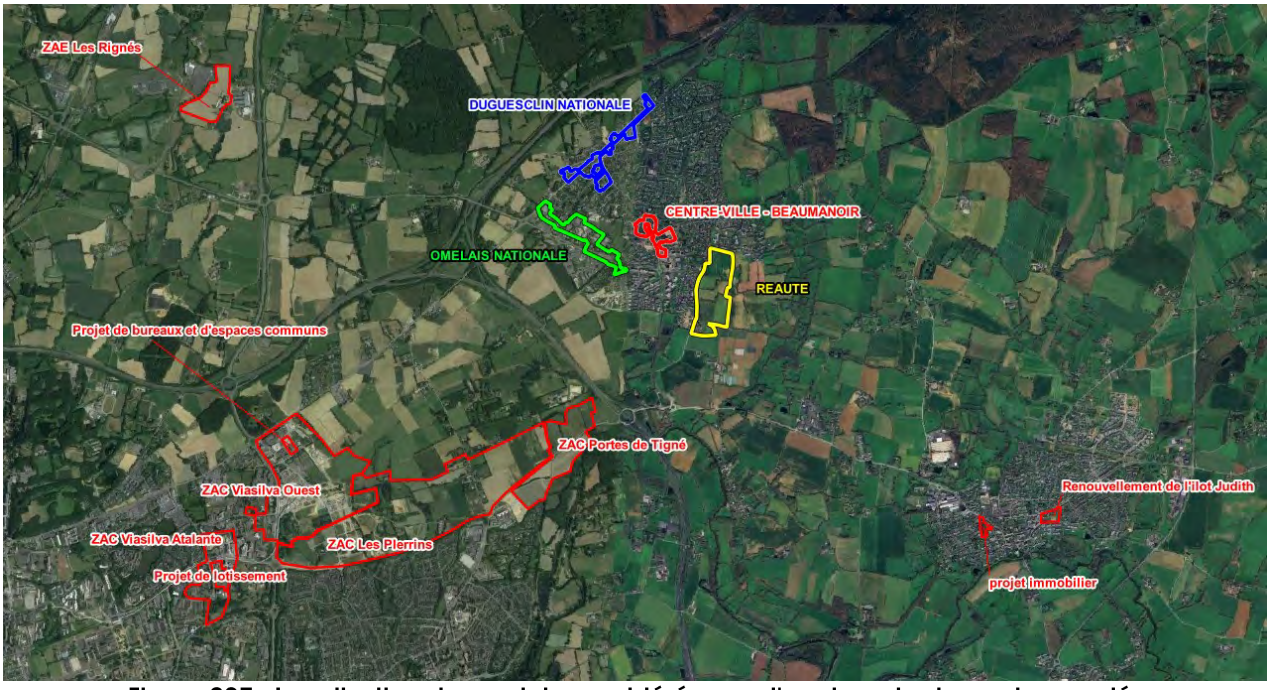


Figure 287 : Localisation des projets considérés pour l'analyse des impacts cumulés

⇨ **Concernant la consommation d'espace**

Sur le territoire, l'artificialisation est de 3,02% entre 2009 et 2022, ce qui est largement supérieur à la moyenne en Ille-et-Vilaine qui est de 0,17%. L'artificialisation du territoire d'étude peut aller jusqu'à 4,6% (figure suivante) dans certaines communes. En effet, ce projet se trouve à proximité de l'agglomération de Rennes et subit fortement son influence.

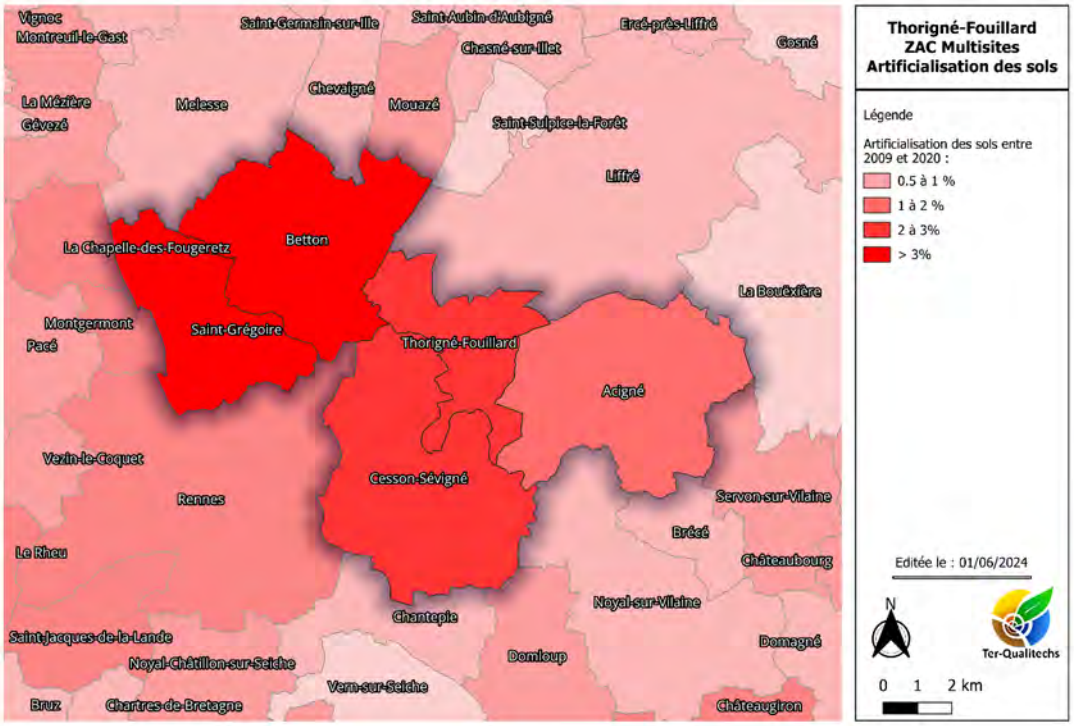


Figure 288 : Artificialisation du territoire autour du projet de ZAC entre 2009 et 2022

La consommation d'espace des ZAE/ZAC cités plus haut est d'environ 238 ha à laquelle s'ajouteront les 18,01 ha de la ZAC multi-sites. **La ZAC multi-sites vient donc augmenter davantage la consommation des espaces agricoles et naturels. Les impacts du projet sur les activités agricoles ont été détaillés dans l'étude préalable agricole. Des mesures de compensation agricole ont été définies en ce sens.**

⇨ **Concernant le cadre biologique**

Les impacts du projet de ZAC multi-sites étant qualifiés de très faibles à négligeables, aucune incidence ne vient se cumuler avec ces autres projets.

⇨ **Concernant le trafic et la qualité de l'air**

La ZAE des Rignés se situe sur la commune de Betton. Les flux principalement engendrés par la plateforme Chronopost ne concernent pas les mêmes axes que ceux engendrés par la ZAC multi-sites. **La ZAC multi-sites n'engendrera pas de flux significatif vers la ZAE des Rignés.**

Les projets de ZAC Viasilva Atalante (comprenant le lotissement et les bureaux mentionnés précédemment), de ZAC des Pierrins et de ZAC Porte de Tizé se situent tous les trois de l'autre côté de la RN 136 et à proximité directe de l'arrêt Viasilva de la ligne B du métro. **Les impacts sur le trafic sont susceptibles de se cumuler dans la mesure où la porte de Tizé est un des points d'accès commun à la RN 136. Toutefois, les flux ne sont pas orientés dans les mêmes directions.**

Enfin, les projets de renouvellement de l'ilot Judith et le projet immobilier réalisés sur Acigné, vont à eux deux permettre la création de 182 logements. **Les flux engendrés par les opérations d'Acigné seront orientés vers Noyal-sur-Vilaine et son accès à la RN 136.**

A noter que des aménagements en faveur des déplacements vélo et la proximité de la ligne B du métro devraient permettre de réduire la part modale de la voiture dans les années à venir ce qui laisse penser que les incidences cumulées devraient être moins importantes.

7 ADEQUATION DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

7.1 Adéquation du projet avec le SCOT du Pays de Rennes

⇨ **Thème 1 La mise en œuvre de l'armature urbaine**

Au regard de l'armature urbaine, la ZAC multi-sites modifiée va permettre de maintenir Thorigné-Fouillard en tant que Pôle de Proximité avec cependant la distinction intégrée au PLH, pôle de proximité SRU.

- Le redimensionnement des polarités commerçantes permet une évolution mesurée du commerce et encourage une relocalisation de l'activité commerçante sur des polarités déjà identifiées mais aujourd'hui plus dispersée le long de la rue Nationale par exemple
- La production de logements estimée va permettre d'accompagner le développement de la commune sur les 15 prochaines années
- Des secteurs dédiés à l'activité économique (commerçante ou de services) permettant de localiser des emplois sur la commune et son centre
- Une intégration d'équipements publics en lien avec l'évolution communale : école de musique, extension des équipements sportifs, refonte des services techniques, création d'une salle communale polyvalente dans la ferme de la Petite Réauté.

⇨ **Thème 2 Le Commerce**

La commune de Thorigné-Fouillard présente la particularité de s'organiser autour de plusieurs polarités commerçantes. Le projet de ZAC multi-sites modifiée prend acte de ce constat et de la nécessité d'affirmer certaines polarités existantes :
le centre-ville historique dans le secteur 1 est remanié dans son espace public et son renouvellement urbain pour permettre l'accueil de quelques commerces.

⇨ **Thème 4 La consommation foncière**

L'objectif de sobriété foncière a été intégré dans la nouvelle réflexion de ZAC multi-sites.

L'accent a été mis sur le potentiel de renouvellement urbain d'une part avec l'extension des sites en renouvellement urbain initiaux et l'intégration d'un nouveau secteur de renouvellement urbain soit 3 secteurs de renouvellement urbain qui totalisent : 21,6 ha.

D'autre part une partie d'extension urbaine est maintenue sur 18,45 ha avec cependant deux objectifs majeurs :

- préserver et renforcer la trame bocagère existante
- s'appuyer sur ce paysage pour densifier afin de valoriser le potentiel de foncier en extension

Ces deux objectifs permettent ainsi de travailler la transition entre habitat et terre agricole pour que la limite du tissu urbain soit matérialisée.

Par ailleurs, en comparaison des périmètres de la ZAC multi-sites initiale, 20ha de terres redeviennent terres agricoles (hors ZAC) et pourraient faire l'objet d'un projet agricole métropolitain.

⇨ **Thème 5 Le projet paysager et le renforcement de la biodiversité**

Le paysage est le point commun à chacun des secteurs de la ZAC. Thorigné-Fouillard est une commune fortement liée à la forêt. Une partie du maillage bocager est encore partiellement présent dans le tissu urbain existant, parfois support des mobilités actives. Cette organisation est plus perceptible dans l'axe nord-sud que dans l'axe est-ouest.
La démarche de la ZAC est d'actionner les mobilités actives comme support principal des plans d'aménagement d'une part et d'autre part de **positionner ces axes de mobilités actives** en lien avec la trame verte afin qu'elle soit accessible à tous et préserver sur l'espace public.

Le projet urbain met également en avant la nécessité de prévoir des réservoirs de biodiversité dans chaque parcelle et notamment en lien avec les logements collectifs, la nécessité de conserver des aménagements paysagers de pleine terre pour chaque ensemble collectif avec l'aménagement d'espace récréatif semi-privatif et de jardins partagés reliés à chaque résidence.
Enfin pour intégrer la place de l'eau, le projet ambitionne une large desimperméabilisation des sols avec une gestion pluviale qui prend la forme de noues paysagères et des matériaux perméables pour les espaces de stationnement créés.

⇨ **Thème 6 la transition énergétique**

Les déplacements actifs au cœur du projet urbain

Le projet urbain d'ensemble pose comme fondement la trame active à l'échelle communale.
Par cet objectif, les usages attendus iront vers des mobilités décarbonées pour les déplacements à l'échelle communale et une meilleure connexion à la trame métropolitaine, notamment le REV qui vient d'être finalisé.

Eau et biodiversité pour favoriser des îlots de fraîcheur

La désimperméabilisation des sols, la préservation d'espace de pleine terre et la végétalisation par des sujets arborés sera traduite dans l'opérationnel afin de réduire l'effet d'îlot de chaleur, créer des îlots de fraîcheur, permettre un usage des modes actifs en période estivale et limiter le recours aux équipements de chauffage ou de refroidissement des espaces intérieurs.

Des logements économes en énergie

Le projet urbain de la ZAC dans sa phase opérationnelle, déclinera ses prescriptions. Les objectifs de performance énergétique seront définis pour chaque îlot, en fonction de leur positionnement des orientations énergétiques : matériaux biosourcés, efficience énergétique des logements, production d'énergie renouvelable.

7.2 Adéquation avec le PLH

Le projet de ZAC multi-sites modifiée vise à proposer une programmation diversifiée par les formes urbaines et par les fonctions.

L'habitat reste très présent dans la programmation avec un objectif d'ensemble de 1781 logements.
Les objectifs de densité de 35 lgts/ha en extension et de 41 lgts/ha en renouvellement urbain sont atteints pour l'ensemble des secteurs en densité brute :

S1 : Centre-Ville/Beaumanoir (objectif : 41 logts/ha)
- Superficie : 4,37 ha
- Nombre de logements : 272
- Densité : 62,24 logts/ha

S2 : Nationale – Duguesclin (objectif : 41 logts/ha)
- Superficie : 7,12 ha
- Nombre de logements : 339
- Densité : 47,61 logts/ha

S3 La Réauté (objectif : 35 logts/ha)
- Superficie : 18,01 ha
- Nombre de logements : 635
- Densité : 35,25 logts/ha

S4 Omelais-Nationale (objectif : 41 logts/ha)
- Superficie : 10,39 ha
- Nombre de logements : 69
- Densité : 51,4 logts/ha

En termes de rythme de construction, si le rythme de 92 logements par an est maintenu pour Thorigné-Fouillard, la ZAC permettra d'y répondre pour les 20 prochaines années.

Enfin en termes de diversité programmatique, les sites de projets pourraient permettre d'élargir la programmation aux étudiants, aux jeunes actifs notamment avec la proximité du secteur des Champs Blancs et de Via Silva Atalante. Le projet urbain, par son ampleur est en capacité de répondre à un parcours résidentiel complet.

7.3 Adéquation avec le PLUi

Les enjeux territoriaux de Thorigné-Fouillard sont étroitement liés aux enjeux métropolitains. Le projet urbain de la ZAC multi-sites vient s'inscrire dans le cadre du PLUi tout en le faisant évoluer.

Le projet urbain s'inscrit dans une démarche de renouvellement urbain du territoire Thoréfoléen et porte les principes de mobilités décarbonées, d'équité d'accès au logement, aux équipements et aux services, de préservation de la trame verte et bleue.

Dans le cadre métropolitain, le projet urbain de ZAC intègrera la mise en application des documents de références tel que le référentiel Bas Carbone, la mise en place du coefficient de végétalisation.

Les principes de la ZAC multi-sites modifiée validés par la commune seront intégrés dans la prochaine modification du PLUi afin de permettre au projet de se poursuivre dans ses phases opérationnelles.

Les modifications du PLUi vont porter sur les zonages UO et 2AU et vont permettre la création de nouvelles OAP sur chaque site de la ZAC.

8 ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES

Source : Etude de faisabilité sur le potentiel de développement énergétique, décembre 2023, VALOEN, annexe 8

8.1 Contexte

La Loi de Transition Énergétique, publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, vise entre autres à réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à la référence de 2012, à diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050, et à porter la part des énergies renouvelables (EnR) à 32% de la consommation finale brute en 2030. Cet objectif a été conforté par la Loi Énergie Climat publiée du 09 novembre 2019 et la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), adoptée le 21 avril 2020.

La formalisation de la prise en compte des enjeux liés à la sobriété énergétique, aux émissions de gaz à effet de serre, à la qualité de l'air et à la maîtrise des énergies est un axe important des projets d'aménagement comme celui de la ZAC multi-sites de Thorigné-Fouillard. Il est donc requis une stratégie cohérente vis-à-vis des gisements et des consommations du projet, sur la base des dispositions de l'article L300-1 du Code de l'urbanisme.

Cette étude vise tout d'abord à définir les gisements d'EnR accessibles à l'échelle des emprises de la ZAC, et à sélectionner ceux présentant un potentiel pertinent. Puis, en considérant les objectifs de performance thermique, nous produirons une approche des EnR mobilisables sur la ZAC. La Figure 289 localise les parcelles de la zone d'étude. Le découpage proposé est celui qui a été utilisé dans le cadre de cette étude : ce n'est pas pour autant le découpage définitif, qui pourra évoluer en cours de conception.

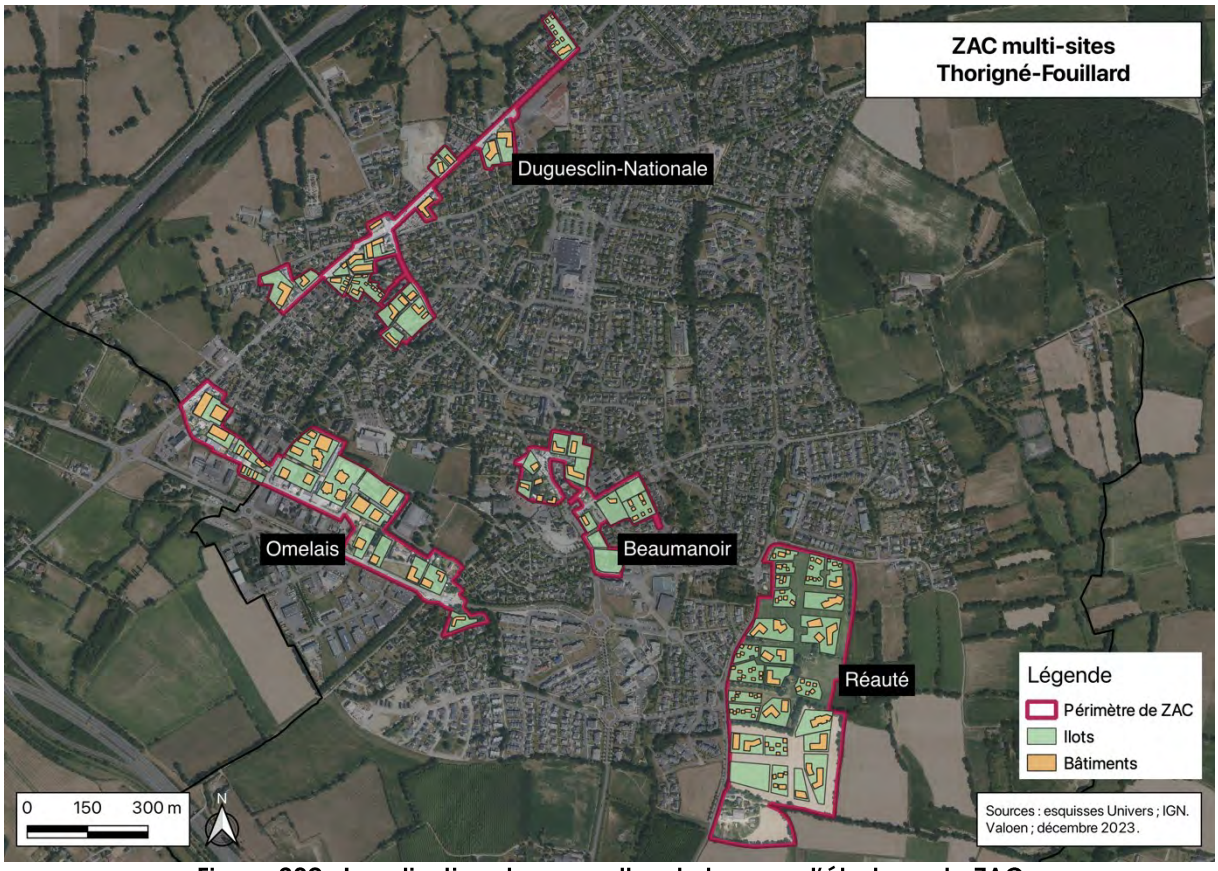


Figure 289 : Localisation des parcelles de la zone d'étude sur la ZAC

8.2 Etude des gisements d'énergies renouvelables et de récupération

8.2.1 Les cinq sources primaires d'EnR et les sources de récupération

Il existe cinq sources primaires d'énergie renouvelable (EnR) mobilisables dans le cadre d'un projet d'aménagement, que sont :

- **L'eau :** nous parlons ici de l'exploitation des écoulements d'eau (conduites, cours d'eau, etc.), en particulier la conversion de l'énergie cinétique (liée à la vitesse de déplacement) ou de l'énergie potentielle (liée à un dénivelé). Cette conversion est opérée principalement sous forme d'énergie mécanique (majoritairement par des turbines) qui est ensuite convertie en électricité.
- **La biomasse :** c'est l'exploitation de la matière organique (bois, déchets végétaux, reliquats de procédés de fabrication, etc.) pour la production principalement de chaleur et d'électricité[2]. Dans le cas de la filière **thermochimique**, les techniques conduisent majoritairement à la production de chaleur, laquelle est utilisée pour entraîner une turbine produisant de l'électricité ; la chaleur résiduelle peut être valorisée. La température, le degré d'oxygénation et le temps de séjour influencent le choix du procédé de traitement et les produits obtenus[3]. Dans le cas de la filière **biochimique**, le procédé le plus répandu est la fermentation de la matière organique pour la production de biogaz, proche du gaz naturel et composé majoritairement de méthane et d'hydrogène. Il peut être brûlé dans un moteur de cogénération pour produire de la chaleur et de l'électricité, ou bien être directement injecté dans le réseau public de distribution de gaz.
- **Le sous-sol et l'air :** l'énergie du sous-sol (géothermique) provient de l'extraction de la chaleur liée à l'activité radioactive des roches et à la chaleur du manteau terrestre. Les cas les plus courants visent à récupérer l'énergie de sources chaudes (nappes d'eau principalement, entre 30 et 100°C) ou à exploiter la stabilité de la température à proximité de la surface (entre 10 et 30°C). Les dispositifs mis en œuvre sont des échangeurs de chaleur, voire des pompes à chaleur. Les pompes à chaleur peuvent également utiliser l'air ambiant (libre en intérieur ou extérieur, ou bien accumulé dans un environnement fermé) comme source pour chauffer ou refroidir un espace donné.
- **Le vent :** l'énergie éolienne exploite l'énergie cinétique du vent pour actionner une turbine reliée à un alternateur transformant l'énergie mécanique générée en électricité. Le design de l'éolienne (forme, taille, etc.) conditionne la performance de la conversion de cette énergie cinétique.
- **Le soleil :** c'est la conversion du rayonnement solaire reçu sur une surface, par le biais d'un équipement, pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur. Un panneau solaire photovoltaïque produit de l'électricité grâce à des cellules composées en partie de matériaux semi-conducteurs qui transforment l'énergie solaire en un courant continu, lui-même transformé en courant alternatif par un onduleur. Un panneau solaire thermique convertit le rayonnement solaire reçu en chaleur, ensuite transférée à un fluide caloporteur et utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire, voire de chauffage basse température. Un panneau solaire photovoltaïque-thermique est une installation photovoltaïque couplée à du solaire thermique, le tout étant jointif (encapsulé) ou non : le panneau photovoltaïque est refroidi activement ou passivement par le solaire thermique, la chaleur étant récupérée pour les mêmes usages que le solaire thermique.

Il peut être pertinent de considérer également les valorisations de l'énergie dite de récupération, en l'occurrence ici l'énergie nécessaire pour couvrir un usage de consommation, qui pourrait être réutilisée pour un autre usage. Par exemple, la récupération de chaleur sur les eaux grises est un procédé qui se développe : un échangeur de chaleur est connecté aux usages sanitaires, et la chaleur récupérée est valorisée sur la production d'eau chaude sanitaire ou directement sur le mitigeur. Ces gisements seront à considérer dans le cadre des projets de constructions.

8.2.2 Les gisements accessibles à l'échelle de la ZAC multi-sites

8.2.2.1 Gisement hydraulique

Le gisement hydraulique va être dépendant de la proximité de cours d'eau ou de conduites d'eau potable à fort dénivelé à proximité immédiate de la zone.

Les étendues d'eau à proximité de la ZAC multi-sites ne sont pas de nature à générer un débit suffisant pour un projet. De plus, les besoins d'étude environnementale, technique, administrative et financière ne sont pas proportionnés au contexte du projet et par conséquent l'étude détaillée de ce gisement n'est pas effectuée.

[2] D'autres vecteurs énergétiques peuvent être produits, comme de l'hydrogène ou du méthane selon le procédé choisi.
[3] La chaleur est le produit généralement recherché, mais certains procédés s'intéressent plus particulièrement à la fraction gazeuse du substrat (cas de la gazéification).

Le réseau des conduites majeures d'adduction d'eau potable n'étant pas à proximité immédiate des secteurs de la ZAC, il n'est pas étudié la possibilité de mobiliser ce gisement.

8.2.2.2 Gisement en biomasse

La biomasse est communément séparée en deux gisements que sont **la biomasse solide** (bois principalement) et **les déchets organiques autres**.

Nous avons estimé la **biomasse solide** qui sera issue de la couverture végétale présente sur la ZAC.

En termes de données d'entrée, nous avons d'une part considéré la végétation existante qui sera conservée (estimée à 2 000 mètres-linéaires par l'agence Univers). D'autre part, nous avons pris en compte les hypothèses de l'agence Univers en termes d'implantation de végétation, à savoir 1 500 mètres-linéaires. Ces données nous ont permis de calculer une volumétrie globale, sur la base d'une hauteur de 5 m et d'une base de 3 m. Nous avons alors appliqué une hypothèse de 0,05%/an de prélèvement de la volumétrie totale constatée.

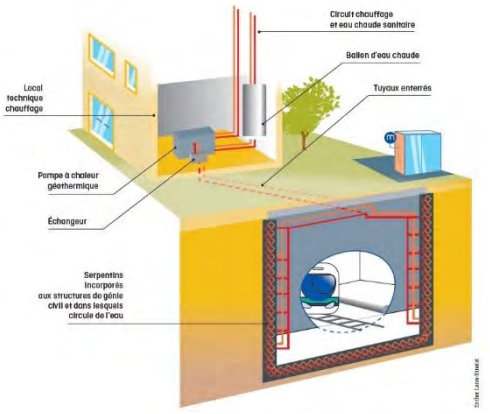
Les résultats obtenus, montrent qu'un volume moyen de 13 m^3/an pourrait être généré. À titre de comparaison, la chaufferie bois des serres municipales de Chartres de Bretagne consomme 120 m^3/an de bois broyé.

Ce volume de 13 m^3/an, s'il était utilisé en priorité sur la ZAC, pourrait couvrir environ 55% des besoins en chaleur des collectifs. Ces besoins seront estimés dans la suite de l'étude.

La programmation de la ZAC ira de pair avec l'émission de déchets organiques (déchets de cuisine et de table, déchets de taille et coupes), **sans pour autant qu'il soit possible à ce stade d'estimer un gisement**. Qui plus est, la promotion du compostage individuel ou collectif va limiter l'utilisation de ce gisement à des fins de procédés de production d'énergie.

8.2.2.3 Gisements géothermique et aérothermique

La géothermie peu profonde à basse température a été démontrée avec succès sur Rennes Métropole dans le cadre d'un réseau géothermique reliant des immeubles de logement à des stations de métro.



Un facteur clé de succès de ce projet a été de coupler l'installation des capteurs géothermiques à la création de la structure de génie civil du métro.

Les objectifs d'aménagement pourront ponctuellement générer des opportunités, notamment lors de décaissements ou pour la création d'ouvrages enterrés (commerce notamment). Cependant, les projets n'étant pas connus à ce stade, **l'estimation du gisement est trop incertaine.**

Concernant **le gisement aérothermique, il sera disponible pour l'ensemble de la ZAC et sera dépendant des saisons et des conditions météorologiques** : la recherche d'une source chaude lors de périodes de froid sera plus complexe que lors de période de mi-saison.

La Figure 290 présente les normales climatiques sur la station météorologique de Rennes-Saint Jacques : les besoins de chaleur sont principalement d'octobre à avril et sont représentés par le nombre de degrés-jours unifiés (DJU) traduisant la différence entre une température de référence (18°C) et la température moyenne sur la journée. Ce graphique représente également les besoins de rafraichissement en période estivale (uniquement juillet et août ici), les DJU n'étant pas négatifs.

Il n'est pas possible d'estimer un gisement aérothermique, nous pourrons cependant voir par la suite que des technologies l'utilisant pourront couvrir une partie des besoins de la ZAC.

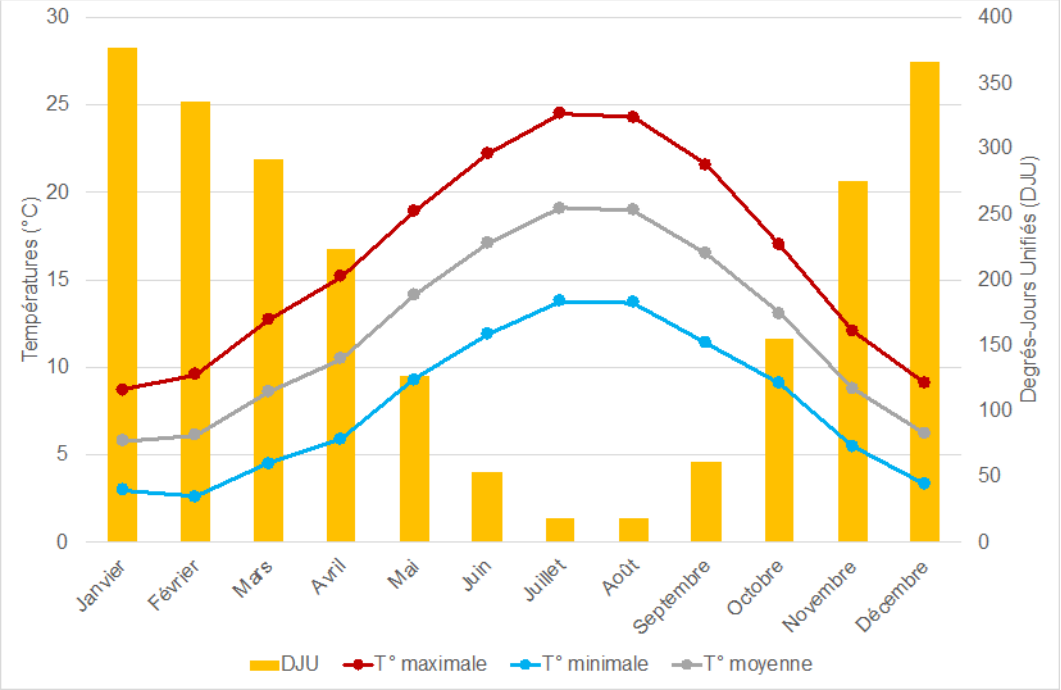
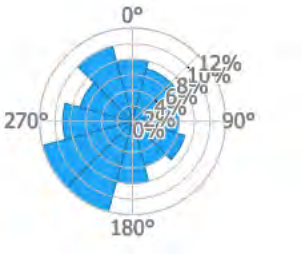


Figure 290 : Normales climatiques sur la station météorologique de Rennes-Saint Jacques (source : Météo Bretagne, 2021).

8.2.2.4 Gisement éolien

À partir du Global Wind Atlas[4], nous avons pu déterminer que la densité de puissance sur la zone est de 99 W/m² à 10 mètres au-dessus du sol, pour une vitesse moyenne de vent de 4,24 m/s. Les vents sont majoritairement de Sud-Ouest, comme représenté ci-contre.



L'installation de grand ou de moyen éolien sur la zone nécessite un éloignement de 500 mètres de toute habitation, ce qui n'est pas compatible avec le découpage foncier prévu à l'échelle du projet. Le petit éolien sera limité en hauteur, et développera donc une puissance faible. L'interprétation de ces données conduit à déterminer que **le gisement éolien est faible sur la zone.**

8.2.2.5 Gisement solaire

Le gisement solaire est la quantité de rayonnement reçue, par unité de surface (kWh/m2). Il est la fraction de l'énergie solaire reçue par la Terre qui n'a pas été réfléchie ou absorbée par l'atmosphère. **Ce gisement est accessible sur toute la ZAC et est pertinent pour les usages énergétiques projetés.**
Ce gisement solaire est en moyenne de 1 300 kWh/m2.an sur le périmètre de la ZAC, en considérant une orientation Sud et une inclinaison de 10° (source : PVGIS - Photovoltaic Geographical Information System). Sa distribution mensuelle est représentée sur la Figure 3, qui montre que ce gisement est concentré à 70% sur les mois d'avril à septembre. Cette distribution va être directement dépendante de l'inclinaison et de l'orientation de la surface réceptive (voir Figure 3) ; il faudra donc adapter le choix de ces deux paramètres à l'usage. La quantité de gisement solaire accessible sera également principalement impactée par les masques proches (arbres, bâtiments, candélabres, etc.) ; il sera donc nécessaire d'en tenir compte dans tout projet potentiel.

[4] https://globalwindatlas.info/ ; consultation en décembre 2023.

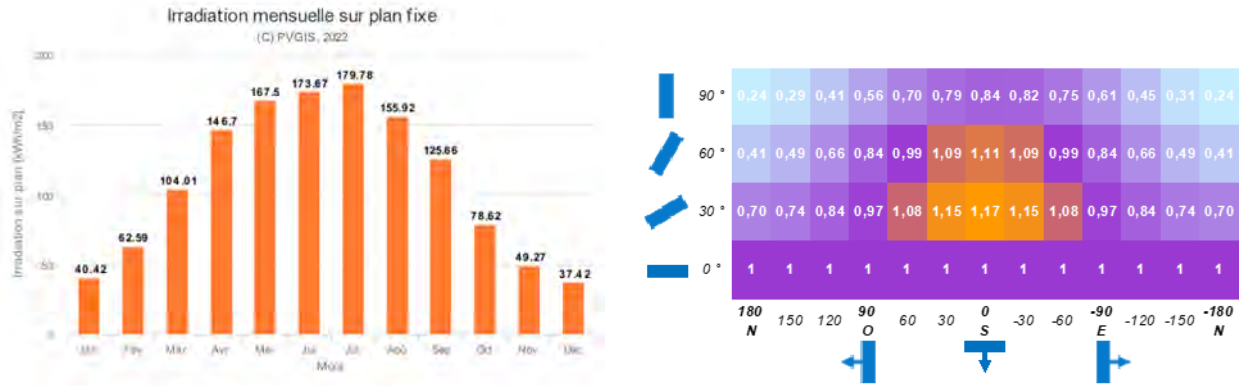


Figure 291 : Distribution de l'irradiation mensuelle (orientation Sud, inclinaison de 10°) estimée sur la ZAC (source : PVGIS)

8.2.3 Synthèse

L'analyse des sources primaires nous a permis d'identifier les gisements les plus pertinents à mobiliser dans le cadre de la ZAC, représentés sur la Figure 292.

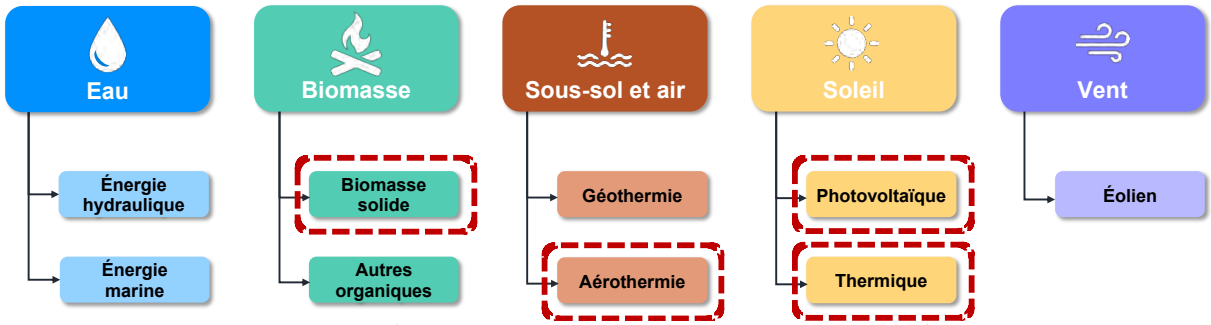


Figure 292 : Gisements d'énergie renouvelable les plus pertinents à l'échelle de la ZAC

La conversion de ces gisements en potentiel d'énergie (électrique, thermique ou d'un autre vecteur énergétique) repose sur l'usage de technologies, qu'il faut analyser et mettre en perspective du contexte de la ZAC multi-sites :

- **Aérothermie :** les pompes à chaleur (PAC) poursuivent (installations individuelles) leur croissance, portée par les PAC aérothermiques[5]. En 2021, les PAC représentent près de 60% du marché des équipements de chauffage central individuel. Ces données peuvent être transposées au contexte de la ZAC, étant donné que l'usage de PAC sera principalement pour la production de chauffage (air/air) et/ou d'eau chaude sanitaire (air/eau).
- **Photovoltaïque (PV) :** le solaire PV (production d'électricité) poursuit une croissance importante en France métropolitaine, portée par une industrialisation de la filière et par une compétitivité de plus en plus forte vis-à-vis de la fourniture, notamment pour les installations au-delà de 150 m². Cette électricité peut être autoconsommée par le site d'installation ou bien injectée sur le réseau public de distribution, ce qui contribue à la croissance de cette filière.
- **Thermique :** le solaire thermique (production de chaleur) concrétise la reprise amorcée en 2019 (installations individuelles), avec un marché dominé par les chauffe-eaux solaires individuels (production d'eau chaude sanitaire)[6]. Ces données peuvent là aussi être transposées au contexte de la ZAC, où la production d'eau chaude sanitaire sera à considérer.

[5] La Bretagne concentrait en 2021 13,2% du marché français des PAC géothermiques (426 unités installées dans l'année) contre seulement 2,3% du marché des PAC aérothermiques (4,9% des PAC air/eau et 1,4% des PAC air/air) qui ont totalisé 23 480 installations en 2021.
[6] La surface installée augmente de 53% par rapport à 2020 en 2021 (34 550 m²), dominée par les chauffe-eaux solaires individuels qui représentent 80% de cette surface (les 20% étant attribué aux systèmes solaires combinés).

8.3 Bilan énergétique à l'échelle du projet

8.3.1 Avant-propos

Avant tout, nous souhaitions clarifier une notion essentielle : **l'énergie**. C'est avant tout un concept, celui de la « force qui active », soit une puissance (en Watts) sur un temps donné (en s ou en h). Puissance et énergie sont donc distinctes mais liées. Précisons que sont définies trois types d'énergies :

- L'énergie **primaire** : c'est l'énergie disponible dans le milieu environnant avant toute transformation, comme le vent, l'eau, le bois ou encore le pétrole.
- L'énergie **secondaire** : ou vecteurs énergétiques, issus de la transformation de l'énergie primaire ; par exemple l'électricité, la chaleur, l'hydrogène.
- L'énergie **finale** : c'est l'énergie qui est *in fine* utilisée par le consommateur et qui lui est facturée. L'écart entre énergie primaire et finale, ce sont essentiellement **les pertes et les rendements de transformation**, qui représentent en France près de 35 % de l'énergie primaire.

L'objectif sur la ZAC sera donc de mobiliser les énergies primaires pertinentes pour produire des vecteurs énergétiques adaptés à la ZAC et aux zones alentours. Afin de limiter les pertes, il sera nécessaire de favoriser des vecteurs qui puissent être utilisés pour la consommation d'énergie finale sur la ZAC. Ceci sera d'autant plus pertinent lorsque coïncideront production et consommation, ce qui permet de limiter un recours à des systèmes de stockage aux cas les plus pertinents.

8.3.2 Cadre réglementaire

8.3.2.1 La réglementation environnementale

8.3.2.1.1 Contexte

Au 1er janvier 2022, la réglementation environnementale RE2020 a pris le relais de la RT2012 pour les maisons individuelles et les logements collectifs. Au 1er juillet 2022, cela a concerné les bureaux et bâtiments d'enseignements. L'application à tous les permis de construire s'est faite en 2023.

Les principales orientations de la RE 2020 se déclinent sur trois axes :

- Des bâtiments plus sobres, alimentés par des énergies moins carbonées.
- Une transition progressive vers des constructions bas carbone.
- Des bâtiments plus confortables et plus agréables en cas de forte chaleur.

La RE2020 se fonde sur des références à des usages énergétiques, lesquels sont listés dans le Tableau 57. Ces usages seront repris par la suite afin de définir des niveaux de performance de référence pour cette étude.

Tableau 57 : Usages pris en compte dans la règlementation.

	Le chauffage	Le chauffage est directement lié au climat local. Ainsi, le climat peu rigoureux de la Bretagne rend la mise en œuvre d'un équipement économe en chauffage plus simple, donc moins onéreux. C'est l'usage sur lequel un effort important est possible, dans un objectif de sobriété.
	Le refroidissement	La conception et la réalisation d'un bâtiment performant permet de se passer d'un système de climatisation active en Bretagne. Le confort d'été est ainsi assuré de manière passive.
	L'éclairage	La conception bioclimatique permet de favoriser la lumière naturelle. Des éclairages basse consommation seront naturellement utilisés en complément.
	L'eau chaude sanitaire	La consommation d'eau chaude sanitaire reste un poste important de consommation. Il est ici nécessaire de faire un rappel physique : Il s'agit en effet d'une élévation de température de l'eau de 10 à 50°C environ. La réduction des besoins consisterait donc soit à utiliser de l'eau moins chaude soit à consommer un volume moins important : il s'agit alors principalement d'adapter le comportement des usagers.

	Les auxiliaires	Les systèmes tels que les pompes de circulation de circuit hydraulique et les ventilateurs de VMC sont ici concernés. La RE2020 étend cet usage à la prise en compte de tout élément attaché au bâtiment (usages dits « immobiliers »). L'atténuation des besoins passe par une conception mettant en avant la compacité des bâtiments. Là encore, l'usage de systèmes efficaces sera favorisé.
	L'électricité spécifique	Cet usage inclut tous les postes de consommation d'électricité autres que pour du chauffage : équipements, machines, etc. La RE2020, si elle inclut une part de l'électricité spécifique, n'inclut pas les postes de consommation dits « mobiliers » liés aux équipements apportés par les occupants. Il peut donc être pertinent de prendre en compte ces postes dans l'estimation de cet usage.

8.3.2.1.2 Une refonte des indicateurs de performance

La RE2020 a fait évoluer plusieurs indicateurs, et en a créé de nouveaux. Ils sont décrits dans le Tableau 58.

Tableau 58 : Indicateurs présents dans la RE2020 (source : ALEC du Pays de Rennes).

Thème	Indicateur (Unité)	Description	
Énergie	**Bbio** *(Unité : point)*	Les **b**esoins **bio**climatiques caractérisent la performance du bâti, tant dans son intégration globale que dans sa conception. Le calcul du Bbio prend en compte les besoins de chauffage, de refroidissement et d'éclairage.	*Évolution*
	Cep *(kWh ep/(m².an))*	Les **c**onsommations en **é**nergie **p**rimaire caractérisent l'efficacité des systèmes énergétiques en réponse aux besoins du bâtiment, calculé sur les consommations des usages immobiliers. Seule l'énergie importée est comptabilisée.	
	Cep, nr *(kWhep/(m².an)*	Cet indicateur comptabilise uniquement les vecteurs énergétiques non-renouvelables (et non issus de récupération) utilisés pour couvrir les consommations, sur le même périmètre que le Cep. L'usage des énergies renouvelables est promu de fait via ces indicateur	*Nouvel indicateur*
Carbone	**Ic énergie** *(kg.CO_2/m²)*	Indicateur d'impact carbone des consommations d'énergie pendant l'exploitation du bâtiment : correspond aux émissions de gaz à effet de serre des consommations d'énergie en phase d'exploitation pendant 50 ans ramenées à la surface de référence (SHAB ou SU).	
	Ic composant *(kg.CO_2/m²)*	Indicateur d'impact carbone, en analyse en cycle de vie, des composants du bâtiment et de leur mise en œuvre (chantier) : correspond aux émissions de gaz à effet de serre des produits de construction et équipements et du chantier ramenées à la surface de référence (SHAB ou SU)	
Confort d' été	**DH** *(°C.h)*	Degré-heure d'inconfort d'été : évalue le niveau d'inconfort perçu par les occupants sur l'ensemble de la saison chaude. La base météorologique de référence s'appuie sur les données liées à la canicule de 2003.	

La RE2020 se voulant « évolutive et progressive », afin que les métiers impactés puissent se saisir de cette règlementation, des seuils progressifs ont été fixés. Ils sont décrits dans la Figure 293.

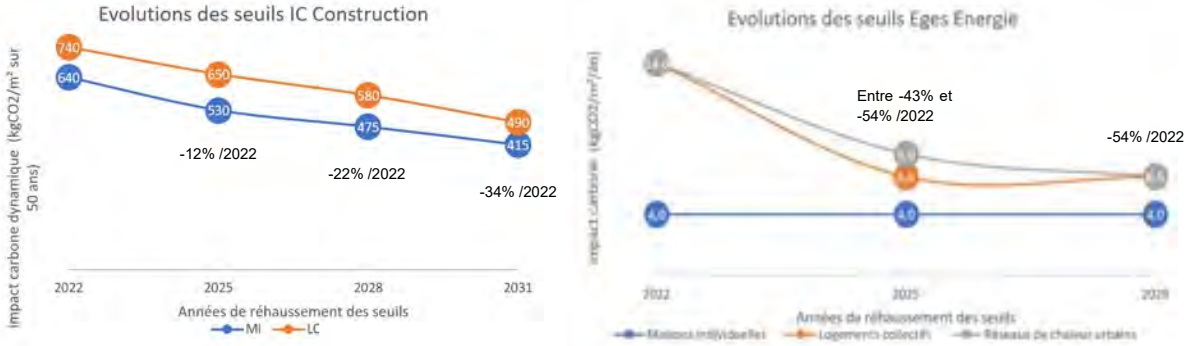


Figure 293 : Évolution des seuils des indicateurs de la RE2020 (source : ALEC du Pays de Rennes).

8.3.2.1.3 La construction passive

Pour aller plus loin que la RE 2020, il est possible de combiner des ambitions avec d'autres approches comme la conception d'un **bâtiment dit passif**.

C'est une méthode de conception et de réalisation rigoureuse, qui vise à **réduire fortement les besoins énergétiques et améliorer le confort des usagers en hiver comme en été.**

Un bâtiment passif certifié répond à toutes les normes et critères du label passif afin d'être certifié avec la labellisation d'origine allemande (PHI, Passiv Haus Institut), représentée en France par l'association La Maison Passive France. Le niveau passif du label allemand Passivhaus constitue, aujourd'hui, de par son exigence, ses critères de qualité et son historique, le label de référence en Europe en termes de bâtiment passif.

Le passif peut également constituer un objectif, qui influe les choix de conception et de réalisation. Un bâtiment peut ainsi répondre ou s'approcher des exigences d'un label ou d'un certificat sans pour autant que sa délivrance soit demandée. Nous parlons dans ce cas de **bâtiment à performances renforcées**.

Enfin, il est important de rappeler qu'un bâtiment passif, certifié ou non, doit malgré tout répondre aux exigences de la réglementation. Ni la conception passive ni même la certification ne se substituent à l'obligation de respecter les exigences de la RE2020.

8.3.2.2 La réglementation locale

Rennes Métropole a approuvé en 2019 son Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET), qui axe la stratégie énergétique sur la rénovation de l'habitat d'une part et sur la production d'énergies renouvelables d'autre part. L'objectif est de diminuer de près de 40% les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2010 et en considérant l'évolution démographique. Les sources envisagées sont principalement le photovoltaïque, la géothermie et le bois-énergie.

Par arrêté du 27 novembre 2020, Rennes Métropole a mis en place son Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi), qui reprend les conclusions de ce PCAET et les traduit en axes d'aménagement du territoire. La recherche de formes urbaines adaptées aux effets du changement climatique et mobilisant les EnR est promue, y compris dans des orientations d'aménagement et de programmation spécifiques.

En novembre 2022, Rennes Métropole a adopté son référentiel énergie bas carbone, s'appliquant aux opérations portées par la Ville de Rennes et Rennes Métropole. Ce référentiel fixe un Socle Commun (s'apparentant peu ou prou aux pratiques actuelles de la filière), et des niveaux de Performances selon les opérations (qui peuvent de fait constituer une référence en termes d'ambitions sur le Secteur). Il est souhaité que ce référentiel puisse être intégré dans le Programme Local de l'Habitat (PLH), en cours de préparation, et à terme (2024 ou 2025) dans le PLUi, afin de s'appliquer sur toutes les opérations du territoire.

8.3.3 Estimation des consommations d'énergie

8.3.3.1 Détermination des types de constructions et de la surface de plancher

Les données fournies dans le cadre de cette étude consistent en des esquisses d'implantation, elles pourront être amenées à évoluer dans le cadre de la réalisation du projet d'aménagement.

Les types de bâtiments identifiés sont les suivants :

- Maison individuelle.
- Logement en bâtiment collectif.
- Autres types (équipements notamment).

Pour calculer la surface de plancher prévisionnelle, nous avons tout d'abord calculé l'aire bâtie, fonction de l'aire du bâtiment délimité dans les esquisses. Puis, nous avons utilisé le nombre de niveaux défini également dans les esquisses, pour calculer la surface de plancher.

Le Tableau 59 récapitule les surfaces de plancher prévues sur chaque secteur de la ZAC.

Tableau 59 : Synthèse de la surface de plancher pour chaque secteur de la ZAC.

Secteur de la ZAC	Surface plancher (m2)
Beaumanoir	11 436
Duguesclin-Nationale	42 190
Omelais	70 595
Réauté	57 169
Total général	***181 390***

8.3.3.2 Estimation des consommations d'énergie primaire par type de construction et par usage

Afin d'estimer les consommations d'énergie primaire par type de construction et par usage, nous avons dans un premier temps utilisé les valeurs règlementaires pour la RE2020 du Cep max (source : CEREMA) pour les maisons individuelles et les collectifs. Pour la catégorie « Autres », nous avons appliqué un Cep max moyen, en se basant en partie sur les statistiques nationales dans le tertiaire[7].

Puis, nous avons appliqué une distribution de cette consommation maximale d'énergie primaire entre cinq usages, sur la base des consommations d'énergie finale par usage du résidentiel de l'année 2020, ramenés en énergie primaire (en tenant compte du poids de l'électricité)[8]. Ces usages diffèrent de ceux présentés plus avant dans cette étude, pour des raisons de continuité avec les sources de données.

Le Tableau 60 synthétise les valeurs de consommation en énergie primaire pour les usages considérés. Ces valeurs sont prises en compte dans la suite de l'étude.

[7] https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/consommation-denergie-par-usage-du-tertiaire?rubrique=20&dossier=171 ; consulté en août 2022.
[8] Consommation d'énergie par usage du résidentiel, Service des données et études statistiques, consulté en septembre 2022.

Tableau 60 : Consommation d'énergie primaire par type de construction et par usage.

	Consommation d'énergie primaire (kWhEP/m2.an)		
Usage	Maison individuelle	Collectif	Autres
Chauffage	33,1	38	30
Eau-chaude sanitaire	8	12	10
Ventilation & éclairage	4	7	15
Électricité spécifique	18,2	26	45
Climatisation	0,5	0,2	0
Total	***63,8***	***83,2***	***100***

Il est important de considérer que les usages de chauffage et d'eau chaude sanitaire réunis représentent 60 à 65% des consommations d'énergie primaire (hors « Autres »). Ces usages mobiliseront la chaleur comme vecteur énergétique. Les autres usages (l'usage d'électricité spécifique est de 30 à 40%) nécessitent principalement de l'électricité comme vecteur énergétique.

La Figure 294 est une représentation graphique des besoins en chaleur qui sont estimés via cette méthode sur les secteurs de la ZAC. La Figure 295 représente elle les besoins en électricité. Ces deux figures montrent la dépendance à la surface de plancher. Elles permettent aussi d'identifier la densité des besoins pour ces vecteurs énergétiques sur la ZAC.

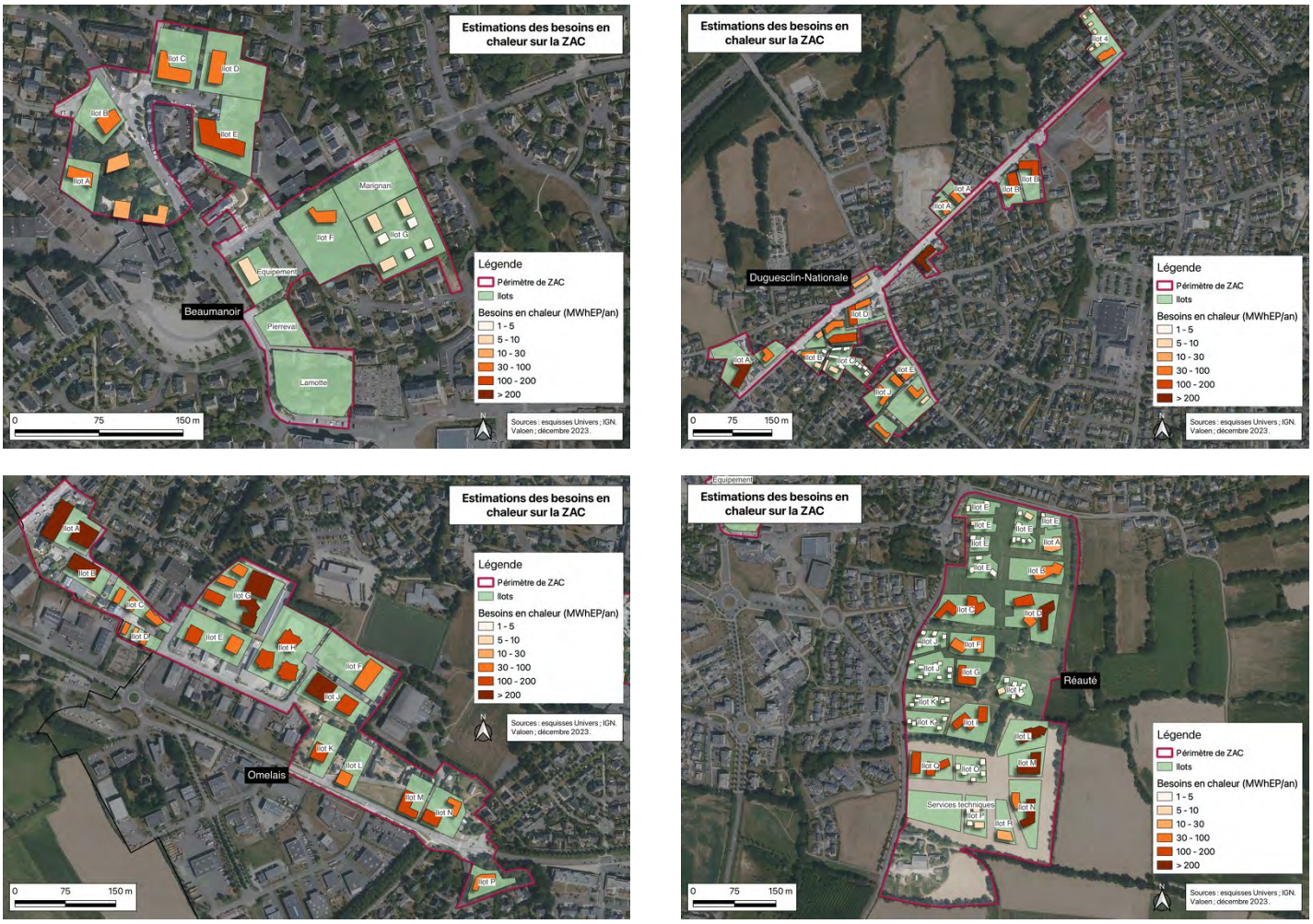


Figure 294 : Estimation des besoins en chaleur par secteur de la ZAC.

Pour les besoins en électricité, la méthode utilisée n'intègre pas la couverture potentielle de besoins en chaleur par des pompes à chaleur. Cela modifierait de fait les équilibres présentés ici : les besoins en électricité augmenteraient, à l'inverse des besoins en chaleur.

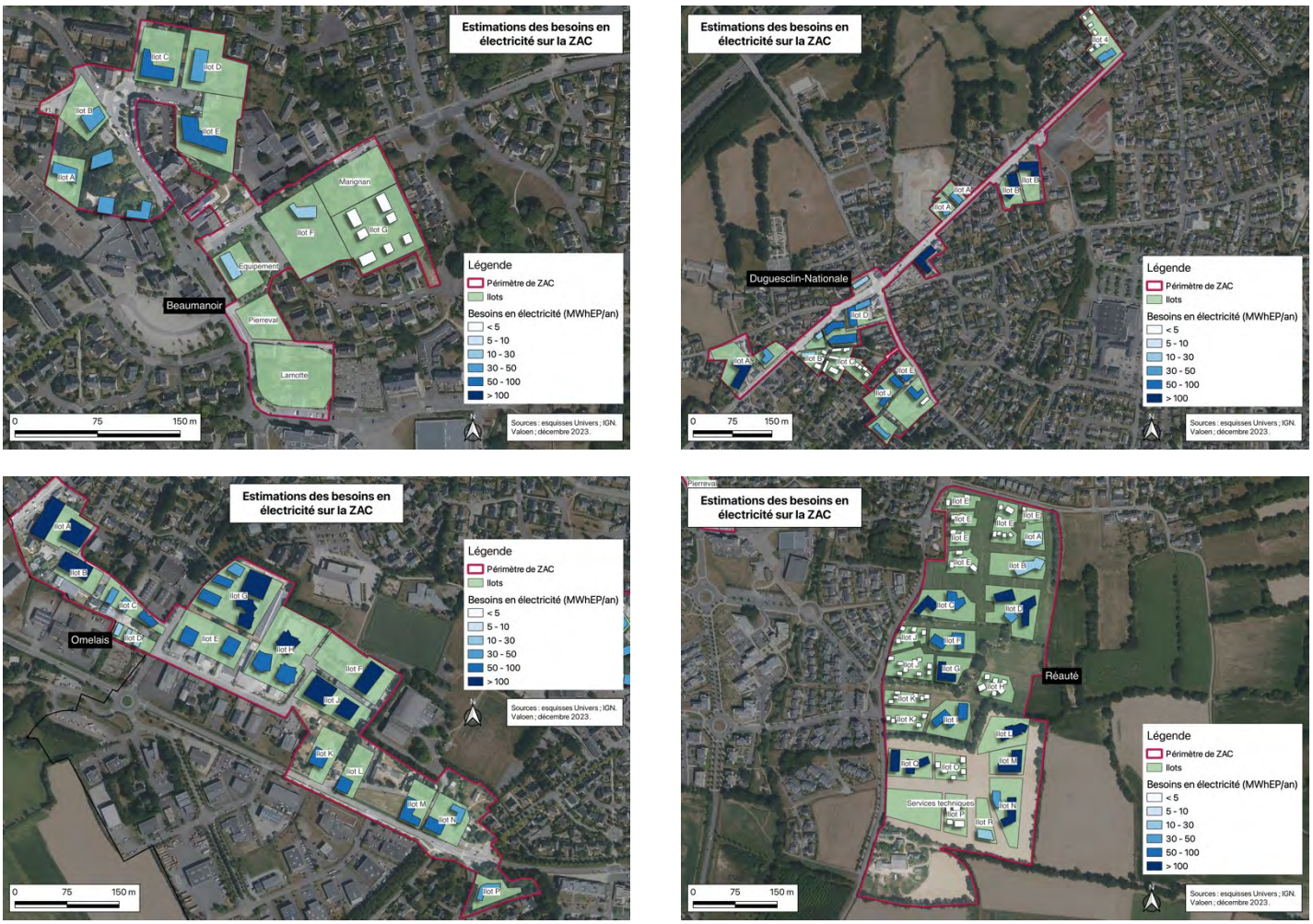


Figure 295 : Estimation des besoins en électricité par secteur de la ZAC.

8.3.4 Estimation des potentiels d'énergie renouvelable

L'utilisation des énergies renouvelables fait désormais partie intégrante de la RE2020, plus spécifiquement dans les indicateurs énergie et carbone. Leur intégration suit la logique globale définie dans la Figure 296 : elles doivent venir en appui d'une démarche préalable de sobriété et d'efficacité.

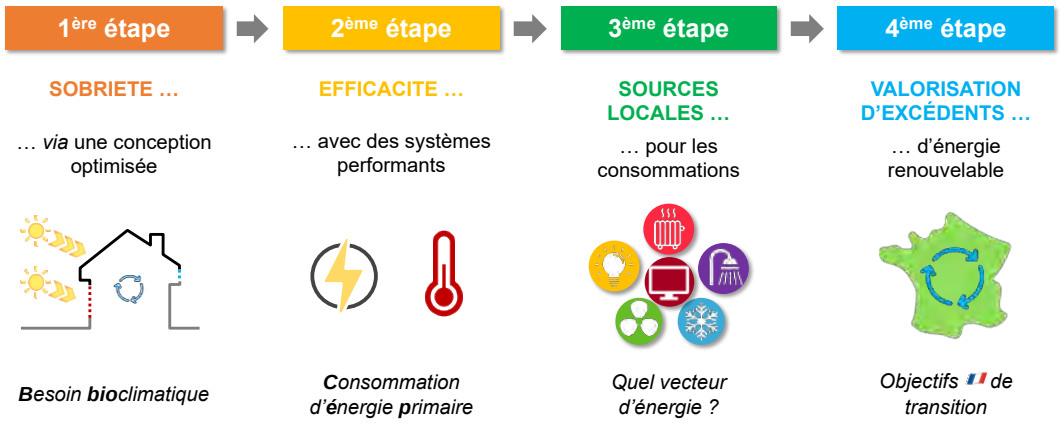


Figure 296 : Processus de conception des bâtiments neufs et de prise en compte des énergies renouvelables.

La Figure 297 schématise les usages sur lesquels les énergies renouvelables (celles dont des gisements pertinents ont été identifiés sur la ZAC) peuvent agir en couvrant une partie des besoins énergétiques.

Cette figure montre également le niveau de dépendance à des énergies externes dans une construction au niveau RE2020 et au niveau passif, en comparaison de la RT2012. Nous pouvons ainsi rappeler que le niveau de dépendance sur les usages d'eau chaude sanitaire (ECS) et d'électricité spécifique ne varient pas, n'étant pas impactés par des efforts sur la sobriété.

En d'autres termes, cette figure permet d'appréhender l'effet additif, sur certains usages, de la sobriété et des énergies renouvelables.

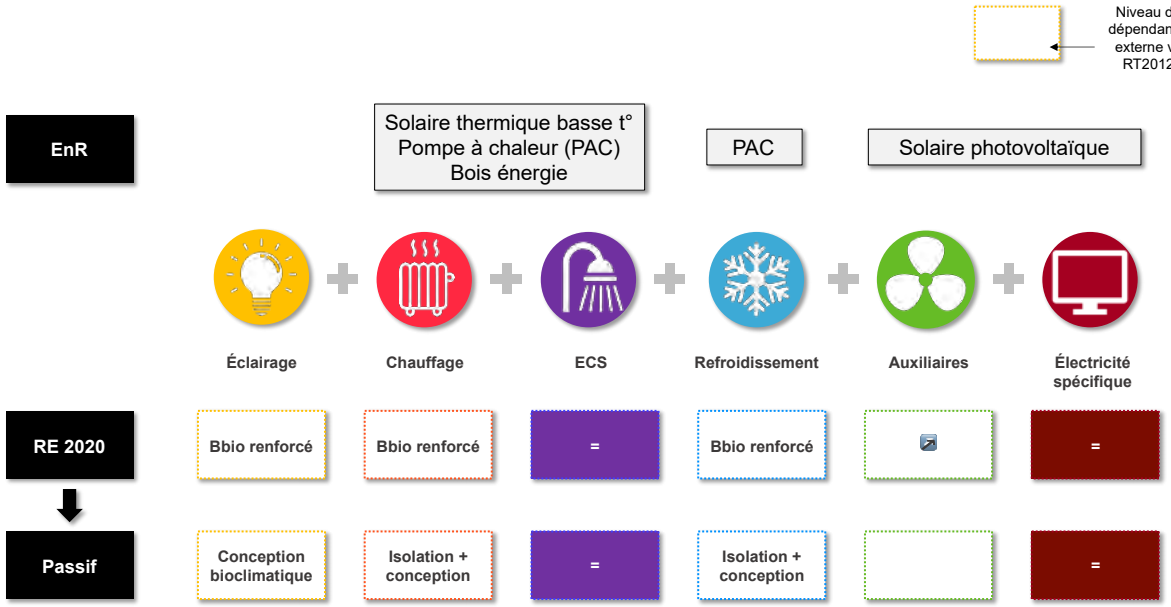
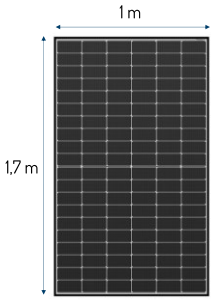


Figure 297 : Schéma de la dépendance externe aux énergies d'une construction selon différents niveaux de performance et identification des usages pouvant être en partie couverts par des énergies renouvelables.

Parmi les énergies renouvelables identifiées, le potentiel mobilisable va dépendre de la technologie choisie. Nous parlerons par la suite de taux de couverture, *i.e.* le rapport (sur 12 mois généralement) entre la production et la consommation. Ce taux ne reflète pas l'autoconsommation physique, qui doit se vérifier à chaque instant.

8.3.4.1 Production d'électricité

Un panneau solaire photovoltaïque est un dispositif technologique destiné à récupérer l'énergie du rayonnement solaire pour produire de l'électricité grâce à des cellules composées en partie de matériaux semi-conducteurs. Ces cellules transforment l'énergie solaire en un courant continu. Celui-ci est ensuite transformé en courant alternatif par un onduleur pour un usage en autoconsommation en injection sur le réseau de distribution.



Le photovoltaïque est l'unique solution permettant de produire de l'électricité renouvelable et pouvant être considérée comme suffisamment mature pour être proposée ici. Le taux de couverture pour une installation de 300 à 400 W (1 module, max. 2 m²) est de 10% sur les consommations électriques d'un logement. Pour une installation de taille plus importante, le taux de couverture est rapidement décorrélé de la réalité physique de l'autoconsommation, limitant sa portée.

Cette électricité peut être autoconsommée intégralement par le bâtiment, venant réduire directement la facture d'électricité : cette électricité est exonérée des taxes et des frais d'acheminement attachés à l'électricité fournie depuis son point de livraison.

À l'inverse, toute l'électricité produite peut être injectée sur le réseau public de distribution, elle est alors achetée, à un prix fixé par l'État ou à un prix libre fixé entre deux parties. Il est alors nécessaire de poser un compteur communicant spécifique pour l'injection.

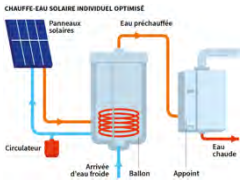
Enfin, si l'électricité est partiellement autoconsommée, le surplus est injecté sur le réseau et rejoint le principe précédent. Cette injection se fait via le compteur existant du bâtiment. La partie autoconsommée est exonérée de taxes et de frais d'acheminement.

Dans tous les cas d'injection sur le réseau de distribution, cette électricité peut être partagée avec les consommateurs à proximité, dans le principe de l'autoconsommation collective[9]. La proximité des secteurs de la ZAC avec des zones urbanisées permettrait de varier les profils de consommation dans cette perspective.

8.3.4.2 Production d'eau chaude sanitaire seule[10]

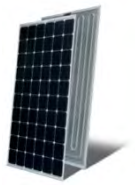
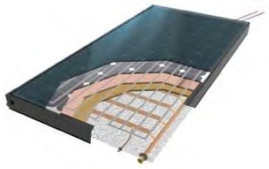
Trois principaux types d'équipements sont capables de produire de l'ECS grâce à une source d'énergie renouvelable : les chauffe-eaux solaires individuels (CESI), les chauffe-eau thermodynamiques (CET) et les modules hybrides photovoltaïque-thermique (PV-T).

L'approche sur la durée de vie du système sera à analyser, pour prendre en compte les besoins de maintenance et les garanties offertes.



- Le CESI utilise l'énergie du soleil pour produire l'ECS à hauteur de 60 à 65% des besoins, avec un appoint similaire au SSC. Une surface de 5 m² de capteurs est suffisante pour une maison individuelle.
- Le CET utilise l'énergie contenue dans l'air pour produire l'ECS, permettant de diviser par 2 les consommations par rapport à un cumulus électrique classique. Ce type de système est apparenté aux pompes à chaleur.
- Le PV-T est une installation photovoltaïque (PV) couplée à du solaire thermique (T), le tout étant jointif (encapsulé) ou non (voir Tableau 61). Le panneau photovoltaïque est refroidi activement ou passivement par le solaire thermique, la chaleur étant récupérée pour la production d'ECS. Cette solution peut couvrir 40 à 50% des besoins pour l'ECS, en plus de produire de l'électricité, qui entre dans les mêmes mécanismes que le PV seul.

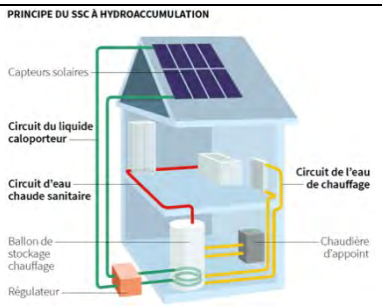
Tableau 61 : Illustration des types de modules PV-T.

 *Source : Meyer Burger AG*	**Sans encapsulation** • Assemblage simple • Entretien important • Pertes de chaleur • Basse température	 *Source : Solimpeks*	**Avec encapsulation** • Assemblage complexe • Entretien faible • Peu de pertes de chaleur • Haute température

8.3.4.3 Production de chauffage et d'eau chaude sanitaire[11]

Les solutions techniques présentées ici nécessitent la **mise en œuvre d'un réseau adapté afin de véhiculer le fluide qui a été choisi, ce qui doit être pris en compte en phase de conception**.

[9] La puissance par opération est limitée à 3 MWc, tous les participants sont distants de moins de 2 km et sont raccordés au réseau public de distribution d'électricité.
[10] Illustrations *(sauf si autre précision)* : ADEME, Le chauffage et l'eau chaude solaires, Juin 2019, 24 p.
[11] Illustrations : ADEME, Le chauffage et l'eau chaude solaires, Juin 2019, 24 p.



La solution mixte consiste en un Système Solaire Combiné (SSC) avec une chaudière d'appoint (pompe à chaleur, chaudière électrique ou encore chaudière gaz). Le SSC utilise l'énergie du soleil pour produire de la chaleur pour le chauffage basse température et la production d'eau chaude sanitaire ; un appoint est nécessaire aux périodes de faible ensoleillement. Plusieurs techniques peuvent être mises en œuvre. Cette solution permet de couvrir 60 à 70% des besoins en ECS et jusqu'à 50% en chauffage selon les besoins. Plus les besoins seront faibles, plus la solution solaire thermique permettra un taux de couverture élevé. Une surface de 5 à 10 m² de capteurs est suffisante pour une maison individuelle.

Deux autres solutions techniques peuvent être également considérées pour la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire, qui ne nécessitent ici pas d'appoint (couvrent 100% des besoins en chaleur et en ECS) :

- La chaudière bois :
  - Une chaudière est constituée d'un silo de stockage du combustible, d'un déssileur quand nécessaire, d'une chambre de combustion, d'une cheminée, d'un cendrier et d'un échangeur de chaleur.
  - Les principaux combustibles sont le bois bûche, la plaquette de bois déchiqueté et plus communément le granulé (pellet) de bois compacté.
- La pompe à chaleur :
  - Ce système utilise l'énergie thermique contenue dans un milieu pour le transmettre soir directement à un autre milieu soit indirectement via un changement de phase. Les milieux en question sont typiquement l'eau et l'air, d'origine géothermique ou ambiante.
  - Sa mise en œuvre nécessite un groupe motorisé qui peut générer des nuisances sonores selon la technologie. Il est nécessaire de prendre en compte ce point dans le projet d'implantation.

8.3.5 Perspectives pour le projet

La mise en œuvre d'une installation de bois-énergie ou de pompe à chaleur nécessite de prévoir un volume suffisant dans les constructions. Nous avons considéré que **cela ne constituait pas un frein à priori dans le cas d'une prescription ou d'une préconisation sur la ZAC**.

La mise en œuvre d'un système solaire, qu'il soit thermique ou photovoltaïque, va, du fait des types de construction, principalement être en toiture. Nous avons donc cherché à vérifier que les constructions disposeraient bien d'une surface satisfaisante en toiture pour accueillir à priori une installation solaire.

- Pour les maisons individuelles, nous avons établi précédemment qu'une surface faible était suffisante. Nous considérons par précaution qu'une surface minimale de 10 m² est requise.
- Nous considérons une moyenne de 32 logements pour les collectifs. Et donc qu'une surface minimale de 320 m² est requise.

Considérant l'aire au sol pour chaque construction, il a été déterminé pour les maisons individuelles une orientation prévisionnelle du bâtiment et donc de la toiture. Il a été fait pour cela fait une interprétation des esquisses, pour des toits à deux pans. Pour des maisons avec un pan Est et un pan Ouest, nous avons retenu une surface utile de 70% ; 35% pour celles Nord-Sud. Ce ratio de 35% de surface utile pour du solaire est également appliqué aux toitures plates, considérant que ce serait le cas pour les collectifs, les semi-collectifs et le commerce.

Les conclusions de cette analyse sont les suivantes :

- Les **maisons individuelles** auront toutes une surface à priori **suffisante** pour accueillir une installation solaire.
- Les **collectifs** ont une surface utile **en-deçà** des objectifs fixés, nécessitant de considérer d'autres options que du solaire en toiture.

À noter que pour un bâtiment autre qu'à usage d'habitation et ayant une surface d'implantation prévue supérieure à 500 m², il pourrait être concerné par les dispositions de l'article L. 171-4 du code de la construction, s'imposant à compter du 1er juillet 2023. Cet article prévoit qu'au moins 30% de la surface d'emprise au sol (bâtiment et parking) intègre *« soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit*

un système de végétalisation […] garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité ».

Les énergies renouvelables mises en avant dans le cadre de cette étude, eu égard à leur capacité de mise en œuvre et à leur impact sur la dépendance à des énergies externes, sont les suivantes. Pour chacun, nous indiquons un facteur d'émissions de gaz à effet de serre[12].

- Solaire photovoltaïque : 43,9 g éq. CO_2/kWh.
- Chauffe-eau solaire individuel (CESI) ou thermodynamique (CET) : 13 g éq. CO_2/kWh.
- Solaire hybride photovoltaïque-thermique (PV-T) : pas de facteur d'émissions dans la base ADEME.
- Chaudière bois (poêle) :
    - À base de plaquettes : 23 g éq. CO_2/kWh.
    - À base de granulés : 32 g éq. CO_2/kWh.
    - À base de bûches : 46 g éq. CO_2/kWh.
- Pompe à chaleur : pas de facteur d'émissions dans la base ADEME.

Les gains en termes d'émissions de gaz à effet de serre seront à apprécier selon l'énergie substituée par ces techniques de production d'énergie renouvelable. À titre indicatif, voici les facteurs d'émissions pour les vecteurs énergétiques les plus courants :

- Mix électrique moyen français : 52 g éq. CO_2/kWh.
- Gaz naturel (combustion en chaudière) : 243 g éq. CO_2/kWh.

8.3.6 Perspective pour la création d'un réseau de chaleur sur le secteur

La Figure 294 a permis d'identifier les besoins en chaleur, plus importants de fait dans les zones de densité d'habitat, en particulier sur le secteur Omelais-Nationale. Cela constitue une opportunité de mutualisation de la production de chaleur renouvelable pour les îlots intégrant des collectifs.

Afin de favoriser le développement de la chaleur renouvelable, le Fonds Chaleur a été mis en place au niveau national. Confié à l'ADEME, il permet d'attribuer une aide aux études et à l'investissement, pour favoriser la production de chaleur renouvelable à des coûts compétitifs. L'obtention de cette aide reste un point clé d'un modèle économique équilibré pour une production de chaleur renouvelable.

Sur le territoire du Pays de Rennes, un contrat d'objectif territorial pour développer ces projets est signé entre l'ADEME et le SDE35, en partenariat avec le Pays de Rennes, la Communauté de Communes Val d'Ille-Aubigné, Liffré-Cormier communauté, Pays de Châteaugiron communauté et Rennes Métropole. Le contrat permet un accompagnement gratuit sur la période 2021/2023, avec comme point d'entrée principal l'ALEC du Pays de Rennes.

La Figure 298 synthétise les éléments clés à retenir pour recourir à ce Fonds Chaleur Territorialisé. Ainsi, plus que l'opportunité de développement d'un réseau de chaleur, c'est l'opportunité de production de chaleur renouvelable qui pourra être étudiée, pour la cible identifiée des collectifs.

[12] Source : Base ADEME GES, consultée en octobre 2023.



Figure 298 : Synthèse des points clés du Fonds Chaleur Territorialisé.

8.4 Façon dont il est tenu compte des conclusions dans le projet

L'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables a pu mettre en évidence les points suivants.

Pour les logements collectifs, l'étude a pu mettre en évidence la possibilité, pour la production de chaleur renouvelable, de recourir au Fonds Chaleur Territorialisé, sous réserve qu'il soit encore en place lors de la mise en œuvre des équipements. Nous recommandons que le recours à ce dispositif soit systématisé, en demandant à chaque opération à minima de prendre contact avec l'ALEC du Pays de Rennes pour que cela soit étudié.

Pour les maisons individuelles, la mise en œuvre d'une installation de bois-énergie, de solaire thermique, de solaire photovoltaïque ou de pompe à chaleur sera à plébisciter. Pour le cas particulier de la pompe à chaleur, il sera nécessaire de promouvoir des installations avec une unité extérieure dans un volume clos (voire chauffé) du bâtiment.

À noter que pour un bâtiment autre qu'à usage d'habitation et ayant une surface d'implantation prévue supérieure à 500 m2, il pourrait être concerné par les dispositions de l'article L. 171-4 du code de la construction, s'imposant à compter du 1er juillet 2023. Cet article prévoit qu'au moins 30% de la surface d'emprise au sol (bâtiment et parking) intègre *« soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation […] garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité ».*

Ces éléments seront approfondis dans le cadre du projet, notamment au travers du Référentiel Energie Bas Carbone, qui sera d'application obligatoire.

Dans le cadre du **Plan climat-air-énergie territorial (PCAET)** adopté en 2019, Rennes Métropole est engagée dans l'amélioration des performances énergétiques pour réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les zones d'aménagement et la construction. Pour concrétiser ces ambitions, et lutter contre le dérèglement climatique, Rennes Ville et Métropole ont œuvré avec les aménageurs, promoteurs et bailleurs sociaux du territoire pour aboutir à l'élaboration du **Référentiel Énergie et Bas carbone (REBC).**



Le référentiel vise à concrétiser la réduction de l'impact carbone de la construction neuve et de ses consommations énergétiques sur tout son cycle de vie. Il encourage une production de bâtiments qui anticipent les réglementations, sont sobres énergétiquement, décarbonés et qui favorisent le développement des énergies renouvelables produites localement et qui intègrent des matériaux bas carbones.

Il fixe des ambitions concrètes et opérationnelles pour la réalisation des opérations d'aménagement et des projets de construction neuve. En effet, le référentiel EBC s'applique sur deux échelles :

- **Les aménagements neufs mixtes et économiques.**
- **Les bâtiments de logements, de bureaux et d'activités.**

Le REBC est composé de 2 niveaux d'ambitions, qui s'ajoutent aux seuils règlementaires :

- **Le socle commun**, dont les prescriptions seront obligatoires sur le projet, anticipe des évolutions réglementaires, optimise les performances énergétiques et environnementales des projets et valorise le confort des futurs usagers.
- **Le niveau performance**, qui propose des ambitions plus fortes afin d'aller plus loin sur le plan environnemental et peut être adapté à chaque bâtiment en fonction de ses opportunités et de ses limites.

Le REBC appréhende cinq thématiques :

- **Démarche globale** : Les prescriptions de la thématique démarche globale visent à prendre en compte les enjeux environnementaux tout au long du projet, dans leur ensemble, et via des expertises économiques et techniques Energie-Carbone.
- **Matériaux** : La prise en compte du confort et de la qualité des matériaux permettra de diminuer les problèmes d'usage liés au bâti, d'améliorer la qualité de conception des bâtiments et de réduire les émissions de gaz à effet de serre liés à ce poste.
- **Energie** : La qualité du bâti est la porte d'entrée pour améliorer le confort des usagers et diminuer les coûts d'entretien et d'usage. La production d'énergie renouvelable est également un enjeu fort de la ZAC.
- **Mobilité** : Les enjeux autour de la mobilité sont également au cœur des réflexions, il est nécessaire de prévoir des mobilités alternatives pour améliorer la qualité et l'impact des déplacements et encourager le report modal vers des mobilités douces.
- **Nature des sols** : La perméabilisation des sols dans la zone est un enjeu important. Les prescriptions visent à limiter la transformation des sols.

L'application du REBC sur ce projet tirera parti des éléments abordés dans le cadre de cette étude d'impact.

9 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES

Le présent projet constitue en soi une solution de substitution au précédent projet de ZAC multi-sites.

⇨ **Evolution des périmètres retenus**

Depuis le début des études préalables, les périmètres d'étude ont régulièrement évolué au fil des négociations et opportunités qui s'offrait à la commune.

La plus grande évolution des périmètres est la réduction du secteur de la Réauté comprenant l'exclusion de la zone humide de 500 m² et l'exclusion de la zone humide identifiée au PLUi du secteur Nationale Duguesclin.

D'autres évolutions notables ont eu lieu comme :

- Le retrait du magasin Joué Club au nord du secteur Nationale Duguesclin

Cette emprise foncière n'a pas été conservée dans le périmètre de la ZAC multi-sites modifiée pour plusieurs raisons :

  - Les besoins fonciers déjà identifiés répondent aux besoins en logement de la collectivité
  - Le projet de trambus pourrait être lié à cette emprise. Le report de ce projet a rendu l'opportunité de l'urbanisation de ce secteur plus difficile à définir étant donné les incertitudes du projet de trambus
  - La commune prévoit de mener une réflexion à long terme sur le secteur du Bocage auquel elle souhaiterait associer cette emprise pour plus de cohérence.

- Le retrait d'une emprise foncière au sud-ouest de la rue Nationale

Cette emprise foncière a été retirée du périmètre d'étude car une zone humide a été identifiée sur ce secteur. Associée à un large patrimoine arboré, cette zone humide a affirmé la sensibilité écologique de ce secteur et donc la nécessité de le préserver en l'état sans intervention dans le cadre de la ZAC.

- Le retrait de l'école élémentaire Les Grands Prés Verts

L'école des Grands Prés Verts avait été intégré aux périmètres d'études préalables afin d'évaluer les capacités de mutations de ce secteur et également afin d'évaluer si la ZAC justifiait une modification de ce groupe scolaire dans le cadre du financement de la ZAC.
Les études préalables ont mis en évidence la nécessité d'améliorer la desserte de ce groupe scolaire par les modes actifs (piétons et vélos), notamment depuis le sud, mais en revanche pas de mutations profondes du site dans ses usages. Le secteur de ce groupe scolaire a donc été retiré du périmètre de création modificatif.

10 SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES : MISE EN ŒUVRE ET EFFETS

Chaque maîtrise d'ouvrage est garante de la maîtrise des nuisances environnementales de chacune des opérations.

10.1 Suivi de chantier

Le dossier de consultation des entreprises intégrera les exigences environnementales spécifiques, notamment en termes de nuisances diverses (bruit, circulation…), de gestion des déchets, de prise en compte des réseaux divers, de pollutions de l'air, des sols ou de la ressource en eau.

La maîtrise d'œuvre sera un relai fort d'information et de sensibilisation notamment auprès des entreprises sur les thèmes environnementaux. Il convient de préciser que la mission du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS) intègre des préoccupations environnementales :

- Conditions de circulation des véhicules et des personnes sur le chantier et sur les voies d'accès ;
- Conditions de tri et d'évacuation des déchets ;
- Suppression ou maîtrise des nuisances pouvant porter atteinte à la santé des travailleurs, telles que bruit, émanations et poussières, substances et produits toxiques ou dangereux…

Un suivi du chantier du site sera réalisé par un expert écologue en quatre phases :

- Une visite avant le démarrage des travaux avec mise en place du balisage ;
- Une visite au démarrage des travaux, afin de vérifier l'absence d'enjeu écologique dont l'apparition serait intervenue entre les dernières campagnes d'expertise de site et le démarrage des travaux (cette période pouvant, selon les cas, être suffisamment longue pour que des changements puissent intervenir). Cette visite préalable sera par conséquent garante de la volonté du maître d'ouvrage de la bonne prise en compte des composantes environnementales mais également l'occasion d'établir une sensibilisation des entreprises intervenantes pour les travaux, ou à tout le moins le maître d'œuvre ;
- Une visite à la mi-étape des travaux, afin de rendre compte de la prise en compte des mesures environnementales ;
- Une visite de fin de chantier, afin d'établir un bilan du chantier et de constituer l'état initial du site nouvellement aménagé.

À chacune de ces étapes seront suivis :

- les cortèges faunistiques de l'aire de travaux et de ses abords immédiats ;
- le cortège floristique à la fin des travaux, constituant l'état initial du site (même si ce compartiment correspondra au compartiment le plus impacté par la phase chantier).

Un compte rendu sera établi après chaque visite.

A titre d'illustration, le contrôle du respect des contraintes naturalistes du chantier pourra s'appuyer sur le renseignement de fiche de suivi telle que présentée ci-après :

Fiche de visite – Contrôle extérieur environnement – Volet naturaliste								
Visite du ……..				Contre-visite			Réponse de l'entreprise	
Localisation	Observations et recommandations	Degré d'urgence	Récurrence de l'observation	Date	Observations, actions correctives mises en œuvre	Ok	Date	Action

Figure 299 : Exemple de fiche de suivi environnemental de chantier

En cas de besoin, l'expert écologue pourra proposer des actions d'améliorations réalisables et compatibles avec le chantier en cours.

10.2 Suivi à moyen et long terme

Dans le but de vérifier de l'efficacité des mesures environnementales mises en place dans le cadre du projet, il convient de réaliser un suivi au sein du projet finalisé. Ces sorties seront réalisées par un écologue aux années n+1, n+2, n+3, n+5 et n+10 de la phase exploitation du projet.

Les mesures de suivi porteront sur l'évaluation de la fonctionnalité des éléments suivants :

- Les milieux conservés, particulièrement le secteur est de la Réauté, les haies bocagères de la Réauté et autres zones boisées des secteurs urbanisés ;
- Les différentes végétations plantées au sein des espaces verts ;
- Les bassins de gestion des eaux pluviales du secteur de la Réauté ;
- Les différents micro-habitats en faveur de la faune (nichoirs à oiseaux, gîtes artificiels à chiroptères, écomurets pour l'herpétofaune et la mammalofaune).

Chaque suivi fera l'objet d'un compte rendu détaillé qui sera remis à la maitrise d'ouvrage.

Il est proposé, à l'échelle des aménagements de Thorigné-Fouillard, la réalisation de suivis écologiques sur 10 ans après livraison du projet consistant en la réalisation de prospections naturalistes (faune et flore) au rythme d'une session d'inventaire à la livraison du projet (n+1) puis tous les ans (n+2 et n+3) puis deux ans plus tard (n+5) et enfin 5 ans après, soit 10 ans après la finalisation du chantier (n+10). La rédaction d'une synthèse d'inventaire sera effectuée à l'issue de chaque période d'inventaires.

Ce suivi permettra d'attester de la qualité des aménagements réalisés en termes écologiques et d'assurer, par la mise en place de mesures correctives en cas de détection de problèmes, la fonction de support du site pour la biodiversité locale.

A ce titre, seront suivis :

- Les cortèges faunistiques de l'aire d'étude seront à nouveau étudiés afin d'être comparés aux cortèges initiaux relevés lors des études préalables. La quasi-totalité des groupes taxonomiques fera l'objet de protocole de suivi spécifique (oiseaux, chiroptères, reptiles, amphibiens et insectes) ;
- Les cortèges floristiques du périmètre d'étude, notamment les diverses plantations des différents aménagements réalisés pour savoir s'ils jouent le rôle écologique escompté (reportage photographique avec comparaison des prises de vue à réception des travaux et 2 ans après les travaux pour suivre l'évolution) ;
- Les bassins de rétention, les nichoirs à oiseaux, les gîtes artificiels à chiroptères et les écomurets pour l'herpétofaune et la mammalofaune.

Un bilan de ce suivi pourra être réalisé et transmis à l'autorité environnementale, permettant de rendre compte de la pérennité et de l'efficacité des mesures mises en œuvre.

En outre, des mesures de suivi seront également mise en œuvre pour les thématiques des déplacements, de la qualité de l'air, de l'environnement acoustique.

Une étude bilan de l'étude de déplacement réalisée par ARCADIS dans le cadre de la présente étude d'impact devra être réalisée à n+5 et n+10. L'objectif de cette étude bilan est d'identifier si les prévisions d'évolution de trafic sont conformes et éventuellement de prévoir des mesures correctrices si l'étude bilan conclut à des congestions ou des problématiques en termes de déplacement. Ces études bilan reprendront les comptages routiers réalisés régulièrement par Rennes Métropole. Une étude bilan coûte entre 5000€HT et 10 000 €HT (dans le cas où des mesures correctrices sont à rechercher).

Des campagnes de mesures de la qualité de l'air in situ seront réalisés à n+3, n+6, n+9 et n+10. Les lieux échantillonnés seront choisis de manière à être représentatifs des différentes zones de l'opération d'aménagement urbain (bâtiments vulnérables, habitations, zones éloignées ou à proximité des sources d'émission, etc.). Différentes techniques de mesures peuvent être employées (*Source : Fiche n°1 du CEREMA Qualité de l'air extérieur et opérations d'aménagements urbains*) :

- les tubes passifs (durée de pose sur site : environ 15 jours) donnent, après analyse, la concentration moyenne en polluants sur les 15 jours. Du fait de son faible coût (entre 20 et 60 € le tube, analyse comprise), cette technique permet de quadriller la zone d'étude et d'avoir une bonne représentativité spatiale de la pollution.
- les analyseurs automatiques fournissent des concentrations en polluants au quart d'heure. Cette technique permet d'observer des variations de concentrations au cours de la journée, mais elle est onéreuse (pour 15 jours de mesures, selon le nombre de polluants à mesurer, compter de 10 à 20k€), ce qui limite le nombre de sites échantillonnés.

Dans la mesure où le projet est une ZAC multi-sites, la technique des tubes passifs sera utilisée. Les mesures seront réalisées au cœur des différents secteurs afin d'avoir une idée de la qualité de l'air en secteur résidentiel. Les axes de circulation seront également étudiés. Pour un suivi sur environ 10 points (5 en secteur résidentiel et 5 aux abords des voies), le coût par année de suivi sera d'environ 600€HT, soit 2400 €HT pour l'ensemble du suivi.

Des mesures acoustiques seront aussi réalisées de façon à évaluer le niveau acoustique durant l'opération. Afin de pouvoir comparer avec les mesures réalisées dans l'état initial de la présente étude d'impact, de nouvelles mesures seront réalisées aux mêmes points (mesure sur 24h en semaine (mardi ou jeudi) à n+3, n+6 et n+10.
Le coût d'une mesure étant de 700 €HT par point, le coût par année de suivi est de 7000€HT, soit 21 000€HT pour l'ensemble du suivi.

11 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

L'évaluation du coût des mesures environnementales est une approche délicate dans la mesure où certaines mesures de protection de l'environnement sont intégrées en tant que telles au projet de réorganisation, et ne constituent pas de réelles « mesures correctrices ou compensatoires ». Il s'agit en revanche de mesures de suppression et de réduction d'impact intégrées en amont du projet.

Postes	*Coûts prévisionnels (en € HT)*
Mesures d'évitement et de réduction	
MR18 : Suivi de l'abattage des arbres *MR19 : Bouchage des ouvertures des bâtiments avant démolition* *MR20 : Prise en compte de la biodiversité locale*	*600 €HT/j d'intervention* *600 €HT/j d'intervention* *600 €HT/j d'intervention*
Mesure d'accompagnement	
MA1 : Mise en place de nichoirs à oiseaux et gîtes à chiroptères anthropophiles *MA3 : Restauration et gestion écologique de la mare du secteur Réauté* *MA4 : Mise en place d'abris pour l'herpétofaune et la mammalofaune*	*Estimé de 23 € HT à 80 € HT par nichoir/gîte selon le modèle.* *2000 €HT* *1000€HT*
Mesures compensatoires	
MC1 : Achat d'une tonne à lisier pour la CUMA La Bettonaise *MC2 : Financement d'un projet retenu suite à appel à projet*	*100 000 €HT* *78 623 €HT*
Suivi des mesures	
Suivi faune/flore - En phase chantier	*≈ 2 700 € HT (sont comprises les 3 visites + le compte-rendu à chaque visite)*
Suivi faune/flore - En phase exploitation	*≈ 8 000 € HT (sont comprises les 5 visites par 2 écologues (un botaniste et un fauniste)+ le compte-rendu à chaque visite + le bilan de suivi).*
Etude bilan déplacement/trafic	≈ 10 000 à 20 000 €HT (pour deux études bilans à n+5 et n+10)
Suivi de la qualité de l'air	≈ 2400 €HT (quatre campagnes de mesures avec 10 points de mesure)
Suivi de l'environnement sonore	≈ 7000 €HT (trois campagnes de mesures avec 10 points de mesure)

12 METHODE DE PREVISION OU ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

12.1 Généralités : Notions d'effet ou d'impact du projet

En matière d'aménagement, les projets, de quelque nature qu'ils soient, interfèrent avec l'environnement dans lequel ils sont réalisés.

La procédure d'étude d'impact a pour objectif de fournir des éléments d'aide à la décision quant aux incidences environnementales du projet et d'indiquer les mesures correctives à mettre en œuvre par le maître d'ouvrage, afin d'en assurer une intégration optimale.

On comprend donc que l'estimation des effets du projet (« impacts ») occupe une importance certaine dans la procédure d'étude d'impact.

La démarche adoptée est la suivante :

- une analyse de l'état « actuel » de l'environnement : elle s'effectue de façon thématique, pour chacun des domaines de l'environnement (portant sur le cadre physique, le cadre biologique, le cadre humain et socio-économique) ;
- une description du projet et de ses modalités de réalisation pour les différentes variantes d'aménagement envisageables, afin d'apprécier les conséquences sur l'environnement, domaine par domaine et de justifier, vis-à-vis de critères environnementaux, les raisons de son choix, apparaissant comme le meilleur compromis entre les impératifs techniques, les contraintes financières et l'intégration environnementale ;
- une indication des impacts du projet sur l'environnement, qui apparaît comme une analyse thématique des incidences prévisionnelles liées au projet. Il s'agit là, autant que faire se peut, d'apprécier la différence d'évolution afférant à :
    - la dynamique « naturelle » du domaine environnemental concerné en l'absence de réalisation du projet d'une part ;
    - la dynamique nouvelle créée par la mise en œuvre du projet, vis-à-vis de ce thème de l'environnement.

Les conséquences de cette différence d'évolution sont à considérer comme les impacts du projet sur le thème environnemental concerné.

Dans le cas des impacts négatifs, une série de mesures d'évitement et de réduction visent à optimiser ou améliorer l'insertion du projet dans son contexte environnemental et limiter de ce fait les impacts bruts (c'est-à-dire avant application des mesures compensatoires du projet sur l'environnement). Ce principe a pour objectif de s'inscrire dans le cadre de la séquence ERC « Eviter – Réduire – Compenser » codifiée aux articles L.122-3 et L.122-6 du code de l'environnement et L.121-11 du code de l'urbanisme.

12.2 Estimation des incidences sur l'environnement

L'estimation des incidences ou impacts sous-entend :

- de disposer de moyens permettant de qualifier, voire de quantifier, l'environnement (thème par thème a priori) ;
- de savoir gérer, de façon prédictive, des évolutions thématiques environnementales.

Le premier point, pour sa partie qualitative est du domaine de la réalité : l'environnement est aujourd'hui appréciable vis-à-vis de ses diverses composantes, avec des niveaux de finesse satisfaisants, et de façon objective (existence de méthodes descriptives).

La partie quantitative n'est de façon générale appréciée que dans les domaines s'y prêtant, plutôt orientés dans les thèmes de cadre physique ou bien de l'environnement humain et socio-économique (hydraulique,

bruit, etc.) ; d'autres (tel l'environnement paysager par exemple) font appel à certaines appréciations subjectives, dont la quantification ne peut être aisément envisagée.

Le second point soulève parfois également des difficultés liées au fait que certaines sciences, complexes, telles les sciences biologiques et écologiques, ne sont que modérément (voire pas) prédictives.

Ces considérations montrent la difficulté d'apprécier, de façon générale et unique, l'impact d'un projet sur l'environnement ; l'agrégation des impacts (addition des effets sur des thèmes distincts de l'environnement) reste donc du domaine de la vue de l'esprit, à ce jour, dans la mesure où elle supposerait de façon objective :

- de pouvoir quantifier chaque impact thématique (dans tous les domaines de l'environnement), ce qui n'est pas le cas ;
- de savoir pondérer l'importance relative des différents thèmes environnementaux les uns par rapport aux autres, ce qui n'est pas le cas non plus.

12.3 Estimation des incidences sur la biodiversité

Dans la logique de la doctrine « Eviter, Réduire, Compenser », la méthodologie d'évaluation des impacts du projet et de définition d'éventuelles mesures en faveur des composantes écologiques du site concerné par le projet de ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard s'articule autour des points suivants :

- l'évaluation des impacts bruts sur la base du projet retenu,
- la proposition de mesures d'évitement ou de réduction,
- l'évaluation des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction,
- la proposition d'éventuelles mesures de compensation.

Evaluation de l'intensité des effets

Le projet de ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard est susceptible d'entraîner différents types d'effets sur les habitats naturels et les espèces, notamment :

- Destruction ou altération d'habitats ou d'habitats d'espèces, par le biais des emprises concernées par les aménagements en tant que tels, ainsi que par les emprises nécessaires aux travaux (pistes, postes de transformation, zones de stockage…) ;
- Destruction directe accidentelle d'individus, notamment avec la circulation des engins en phase de chantier ;
- Dérangement ou perturbation d'espèces animales, du fait d'éventuelles nuisances sonores ou lumineuses ainsi que de pollutions de l'eau et de l'air, tant en phases de chantier qu'en phase d'exploitation ;
- Rupture ou altération de corridors écologiques, par l'aménagement de nouvelles emprises susceptibles d'isoler les populations.

Pour chacun de ces types d'effets, l'intensité de l'effet, directement dépendante de la surface impactée (proportionnellement à la surface totale de l'habitat ou de l'habitat d'espèces), ainsi que de la durée de l'impact (temporaire ou permanent), est caractérisée selon trois niveaux allant de faible à fort. Ces niveaux sont modulés à dire d'expert, au vu de la taille des populations ou de la sensibilité des espèces visées (selon leur capacité à se déplacer ou à s'adapter aux modifications induites par le projet).

Evaluation des impacts bruts

Les impacts bruts sont évalués sur la base de l'enjeu écologique des espèces et des habitats recensés au niveau de l'aire d'étude immédiate, ainsi que de l'intensité de l'effet potentiel :

		Niveau d'enjeu écologique des espèces impactées				
		Très faible	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**
Intensité de l'effet	**Faible**	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Modérée	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
	Forte	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort

On notera que la définition des impacts bruts potentiels du projet se base sur l'hypothèse que la globalité des emprises du projet sera aménagée. Les éventuelles adaptations géographiques du projet d'aménagement seront décrites au sein des mesures d'évitement et de réduction et participeront, potentiellement, à diminuer les impacts résiduels du projet.

On notera aussi que cette évaluation des niveaux d'impacts est réalisée sur les espèces et les habitats recensés ayant un enjeu faible à fort, ainsi que sur les espèces complémentaires faisant l'objet d'un statut de protection au niveau régional ou national.

Concernant les espèces invasives, l'évaluation des niveaux d'impacts est caractérisée à dire d'expert au vu du caractère plus ou moins envahissant des espèces recensées.

Evaluation des impacts résiduels

Les niveaux d'impacts résiduels sur les espèces protégées sont évalués après prise en compte de mesures qui visent à éviter ou à réduire l'altération des composantes faune-flore de l'aire d'étude immédiate.

Seuls les impacts résiduels nuls, négligeables ou très faibles sont considérés comme non significatifs. Les impacts résiduels sont considérés comme significatifs à partir du niveau « faible » ; un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et la mise en œuvre de mesures compensatoires sont alors nécessaires pour les espèces et les habitats concernés.

On notera que la notion d'« impacts significatifs » utilisée dans le présent dossier fait référence à la notion de « risque suffisamment caractérisé » évoqué par l'avis du Conseil d'Etat n°463563 du 9 décembre 2022, lequel apporte des précisions quant aux conditions de déclenchement de l'obligation de dépôt d'une demande de dérogation.

Définition des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires se justifient uniquement dans l'hypothèse où des impacts résiduels significatifs persistent sur les espèces, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction ; elles visent à assurer l'équivalence écologique (a minima) pendant toute la durée de l'exploitation du projet.

Le dimensionnement des mesures compensatoires se base sur des ratios qui sont proportionnels aux niveaux d'impacts résiduels définis pour chaque espèce, groupe d'espèces ou habitat (on retient alors le niveau d'impact résiduel le plus élevé).

	Niveau d'impact résiduel					
	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Ratio de compensation	/	/	1	1,5	2	Minimum 3

Ces ratios de compensation constituent une base de réflexion pour la définition de mesures compensatoires, dans l'optique d'une équivalence écologique du projet. Toutefois, au-delà de la notion de surfaces, afin de prendre en compte des notions de fonctionnalités, des modulations de ces ratios peuvent être proposées à dire d'expert, en gardant toujours à l'esprit un objectif de gain de biodiversité à l'issue de la réalisation du projet.

12.4 Cas du projet de ZAC multi-sites à Thorigné-Fouillard

Dans le cadre de ce dossier d'étude d'impact, la méthode utilisée a consisté en la définition, pour chacun des thèmes de l'environnement, de critères susceptibles de permettre l'appréciation progressive et objective des incidences du projet de ZAC multi-sites.

La collecte des données a été menée auprès des détenteurs de l'information :
- études préalables et spécifiques ;
- consultation des services de l'Administration, des collectivités…

… complétés par des reconnaissances de terrain ciblées et proportionnées aux spécificités du site et du projet.

La flore et la faune ont fait l'objet d'une description basée sur des prospections de terrain menées en 2022-2023. Des compléments d'investigations ont été réalisés en 2024.

Dates des prospections	Intervenants	Objets d'étude	Conditions météorologiques
5 avril 2022	*Pauline ROLANDEAU*	*Habitats/Flore*	*10 °C / vent moyen / couverture nuageuse dense (100%)*
13 avril 2022	*Charline ROSSINI*	*Faune (oiseaux nicheurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*6 à 12°C / vent nul / absence de couverture nuageuse (0%) / brouillard en matinée*
15 juin 2022	*Ghislain DURASSIER*	*Chiroptères*	*18°C / vent faible / couverture nuageuse 25 % / pas de pluie*
16 juin 2022	*Charline ROSSINI*	*Faune (oiseaux nicheurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*20 à 22°C / vent faible / faible couverture nuageuse (10%)*
21 septembre 2022	*Ghislain DURASSIER*	*Chiroptères*	*16°C / vent faible / couverture nuageuse nulle / pas de pluie*
28 septembre 2022	*Charline ROSSINI*	*Faune (oiseaux migrateurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*10 à 15°C / vent modéré / couverture nuageuse dense (100%)*
13 décembre 2022	*Charline ROSSINI*	*Faune (oiseaux hivernants, mammifères)*	*-2 à 5°C / vent faible / forte couverture nuageuse (75%)*
27 mars 2023	*Charline ROSSINI*	*Faune (rapaces nocturnes, amphibiens)*	*12 à 10°C / vent faible / nuit sombre (forte couverture nuageuse)*
03 avril 2024	*Charline ROSSINI & Noémie MAUSSION*	*Faune (rapaces nocturnes, amphibiens)*	*10 à 8°C / vent faible à modéré / nuit sombre (forte couverture nuageuse)*
04 avril 2024	*Charline ROSSINI & Noémie MAUSSION*	*Faune (oiseaux nicheurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*13 à 16°C / vent faible à modéré / couverture nuageuse dense (75 à 100%) / pluie fine l'après-midi*
25 avril 2024	*Clément PICQUENOT*	*Chiroptères*	*10 0 21°C / vent faible / couverture nuageuse 50% / pas de pluie*
22 mai 2024	*Nicolas BRIEAU*	*Habitats/Flore*	*15-20 °C / Vent faible / Couverture nuageuse 50% / Pas de pluie*
28 mai 2024	*Charline ROSSINI & Sacha PIOU*	*Faune (insectes, mammifères)*	*12 à 19°C / vent faible / couverture nuageuse dense (100%) / pluie fine discontinue*
31 mai 2024	*Charline ROSSINI & Sacha PIOU*	*Faune (oiseaux nicheurs, reptiles, insectes, mammifères)*	*11 à 18°C / vent faible à modéré / couverture nuageuse dense à faible (100% à 25%) / pas de pluie*
23 Juillet 2024	*Nicolas BRIEAU*	*Habitat/Flore*	*20-25 °C / Vent faible / Couverture nuageuse 50 % / Pas de pluie*

Les protocoles sont explicités aux chapitres 4.3.6.4.1(habits/flore) et 4.3.6.5 (faune).

Le tableau suivant recense les principales références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude.

Thématiques	*Références*
Analyse de l'état initial et des facteurs susceptibles d'être affectés par le projet : scénario de référence	
Cadre physique	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019* *infoclimat.fr, consulté en février 2022* *Etat initial de l'environnement du PLUi de Rennes Métropole modifié le 18 novembre 2021* *Statistiques annuelles des vents à la station St Jacques à Rennes sur le site windsurfer.com, consulté en février 2022* *topographic-map.fr* *SCAN IGN TOP 25* *Carte géologique 1/50 000ème de Rennes, BRGM* *BRGM - Infoterre* *SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027* *BD Topage* *Hydroportail* *SAGE Vilaine*
Cadre biologique	*DREAL Bretagne* *Préfecture de l'Ille-et-Vilaine*

	SRADDET de Bretagne comprenant le SRCE *SCOT Pays de Rennes* *Etat initial de l'environnement du PLUi de Rennes Métropole modifié le 18 novembre 2021* *INPN*
Délimitation des zones humides	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019*
Risques majeurs	*Préfecture de l'Ille-et-Vilaine* *PPRi Bassin Rennais* *BRGM – Infoterre* *DDRM Ille-et-Vilaine* *IRSN* *Géorisques* *Base des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement*
Pollution et nuisances	*Base de données BASIAS et BASOL* *Rapport d'étude acoustique, ORFEA, octobre 2024* *Air Breizh* *Préfecture Ille-et-Vilaine*
Patrimoine culturel et paysager	*Atlas des Paysages de Bretagne* *Atlas des Patrimoines* *DRAC Bretagne*
Cadre socio-économique	*INSEE – Dossier Complet de la commune de Thorigné-Fouillard*
Déplacements et transports	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019* *Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2008*
Réseaux	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019* *Rennes Métropole*
Documents d'urbanisme et servitudes	*SCOT Pays de Rennes* *Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole*
Description du projet	-
Principales solutions de substitutions examinées	*Etude d'impact de la ZAC Multi-sites de Thorigné-Fouillard, octobre 2019* -

13 NOMS, QUALITES ET QUALIFICATIONS DES AUTEURS DE L'ETUDE

La présente étude d'impact a été rédigée par le bureau d'étude :

THEMA Environnement
Agence Ouest
ZA Aeropole – Bâtiment C, Le Sirocco
250 rue Jean Mermoz
44 150 Ancenis
Tél : 02 40 09 62 91

Et en particulier :

- Anaïs DEBOISE, chargée d'étude réglementaire, Master 2 Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors Fluviaux, Université de Tours
- Charline ROSSINI, chargée d'étude faune, Master 2 Eco-Ingénierie des Zones Humides Continentales et Littorales, Université d'Angers
- Nicolas BRIEAU, chargé d'étude flore, Gestion des Habitats et des Bassins Versants, Université de Rennes 1
- Clément PICQUENOT, Master 2 Biodiversité Ecologie et Evolution mention Génie Ecologique, Université de Poitiers
- Rozenn LE HYARIC, cartographe, Master 2 Cartographie et Bioproduction des Ecosystèmes, Université de Nantes

Le dossier d'étude d'impact a été alimenté par les études spécifiques réalisées par :

Thématique	*Prestataire*	*Auteur*	*Qualifications*
Habitats/flore	PYXIDE PRESERV'	Pauline Rolandeau	Botaniste
Contexte acoustique	ORFEA	Guiral Desnos	Acousticien
Paysage	UNIVERS	Justine Rimpot	Urbaniste
Réseaux	ORA	Philippe Thebault	VRD
Energies renouvelable	VALOEN	Aurélien Bertin	Energéticien
Trafic	ARCADIS	Cécile Chaumeret	Ingénieur trafic
Volet agricole	Ter-Qualitechs	Amaury Delacour	Conseil en agriculture

14 ANNEXES

Annexe 1 : Critères de définition des espèces remarquables

Espèces remarquables	Critères de définition	Abréviation
Espèces protégées	• **Espèces présentant un statut de protection stricte au niveau national**, c'est-à-dire celles qui sont inscrites : o à l'annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national o aux articles 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection o à l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection o à l'arrêté du 21 juillet 1983, modifié par l'arrêté du 18 janvier 2000, relatif à la protection des écrevisses autochtones o aux articles 2 et 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection o à l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection o à l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection o à l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national • **Espèces présentant un statut de protection au niveau régional**, c'est-à-dire celles qui sont inscrites : o à l'article 1 de l'arrêté 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays-de-la-Loire complétant la liste nationale	**PN** **PR**
Espèces patrimoniales	• **Espèces inscrites aux directives européennes « Habitats » ou « Oiseaux »** : o aux annexes II ou IV de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats-faune-flore » o à l'annexe I de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux » • **Espèces présentant un statut de menace (statuts CR, EN, VU et NT) sur les listes rouges nationales (France métropolitaine)** : o liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés) (2012) o liste rouge des Orchidées de France métropolitaine (2010) o liste rouge des Odonates de France métropolitaine (2016) o liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (2012) o liste rouge des Ephémères de France métropolitaine (2018) o liste rouge des Crustacés d'eau douce de France métropolitaine (2012) o liste rouge des Amphibiens de France métropolitaine (2015) o liste rouge des Reptiles de France métropolitaine (2015) o liste rouge des Oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) o liste rouge des Oiseaux hivernants et de passage de France métropolitaine (2011) o liste rouge des Mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) o liste rouge des Poissons d'eau douce de France métropolitaine (2010)	**DH ou DO** **LRN**
Espèces patrimoniales	• **Espèces présentant un statut de menace (statuts CR, EN, VU et NT) sur les listes rouges régionales** : o liste rouge de la Flore vasculaire de Bretagne (2015) o liste rouge et responsabilité biologique régionale des Odonates de Bretagne (2019) o Liste rouge et responsabilité biologique régionale des Rhopalocères de Bretagne (2018) o liste rouge et responsabilité biologique régionale des Reptiles et Batraciens de la région Bretagne (2015) o liste rouge et responsabilité biologique régionale des Mammifères de la région Bretagne (2015) o liste rouge et responsabilité biologique régionale des Oiseaux nicheurs et Oiseaux migrateurs de la région Bretagne (2015) **Espèces inscrites sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en région Bretagne (2021)**	**LRR** **DZ**

Annexe 2: Liste des espèces faunistiques recensées sur la commune de Thorigné-Fouillard
(Source : Faune-Bretagne, Faune-France, Biodiv' Bretagne, l'INPN)

Classe	Ordre	Nom scientifique	Nom français	ZNIEFF	Protect° Rég.	Protect° Nat.	Directive Euro.	LR Rég.	LR France	LR Migr. France	LR Hiver France	EEE Nat.	TVB	LR Sardet NEMORAL	LR Sardet France	SCAP Rég.	SCAP Nat.	Nidif	Dernière obs.
Reptilia	Squamata	*Anguis fragilis*	Orvet fragile (L')	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Coronella austriaca	Coronelle lisse (La)	OUI	-	Art.2	Ann.IV	DD	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Lacerta vivipara	Lézard vivipare (Le)	-	-	Art.3	-	NT	LC	-	-	-	TVB	-	-	-	-	-	2021
		Natrix natrix	Couleuvre helvétique (La)	-	-	Art.2	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Podarcis muralis	Lézard des murailles (Le)	OUI	-	Art.2	Ann.IV	DD	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Vipera berus	Vipère péliade (La)	OUI	-	Art.2	-	EN	VU	-	-	-	TVB	-	-	-	-	-	2022
Aves	Passeriformes	*Aegithalos caudatus*	Orite à longue queue	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Alauda arvensis	Alouette des champs	-	-	-	-	LC	NT	NA	LC	-	-	-	-	-	-	Probable	2021
		Anthus pratensis	Pipit farlouse	-	-	Art.3	-	VU	VU	NA	DD	-	TVB	-	-	-	-	-	2021
		Anthus spinoletta	Pipit spioncelle	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2006
		Anthus trivialis	Pipit des arbres	-	-	Art.3	-	LC	LC	DD	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	-	-	Art.3	-	LC	VU	NA	NA	-	TVB	-	-	-	-	Probable	2022
		Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	-	-	Art.3	-	LC	VU	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2023
		Carduelis chloris	Verdier d'Europe	-	-	Art.3	-	LC	VU	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Carduelis spinus	Tarin des aulnes	-	-	Art.3	-	DD	LC	NA	DD	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Coccothraustes coccothraustes	Gros-bec casse-noyaux	OUI	-	Art.3	-	VU	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Corvus corone	Corneille noire	-	-	-	-	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	Certaine	2023
		Corvus frugilegus	Corbeau freux	OUI	-	-	-	LC	LC	-	LC	-	-	-	-	-	-	Certaine	1990
		Corvus monedula	Choucas des tours	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2020
		Emberiza cirlus	Bruant zizi	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2021
		Emberiza citrinella	Bruant jaune	-	-	Art.3	-	NT	VU	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Erithacus rubecula	Rougegorge familier	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2023
		Fringilla coelebs	Pinson des arbres	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2023
		Fringilla montifringilla	Pinson du nord	-	-	Art.3	-	DD	DD	NA	DD	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Garrulus glandarius	Geai des chênes	-	-	-	-	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Hirundo rustica	Hirondelle rustique	-	-	Art.3	-	LC	NT	DD	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Lullula arborea	Alouette lulu	OUI	-	Art.3	Ann.I	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	-	-	Art.3	-	VU	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	221
		Motacilla alba	Bergeronnette grise	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Motacilla alba alba	Bergeronnette grise	-	-	Art.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	213
		Motacilla alba yarrellii	Bergeronnette de Yarrell	-	-	Art.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Muscicapa striata	Gobemouche gris	-	-	Art.3	-	LC	NT	DD	-	-	TVB	-	-	-	-	Probable	2016
		Oenanthe oenanthe	Traquet motteux	OUI	-	Art.3	-	EN	NT	DD	-	-	-	-	-	-	-	-	2001
		Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	OUI	-	Art.3	-	NT	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2017
		Parus ater	Mésange noire	-	-	Art.3	-	NT	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2018
		Parus caeruleus	Mésange bleue	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	Certaine	2023
		Parus cristatus	Mésange huppée	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Parus major	Mésange charbonnière	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Certaine	2023
		Parus palustris	Mésange nonnette	-	-	Art.3	-	NT	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2023

Classe	Ordre	Nom scientifique	Nom français	ZNIEFF	Protect° Rég.	Protect° Nat.	Directive Euro.	LR Rég.	LR France	LR Migr. France	LR Hiver France	EEE Nat.	TVB	LR Sardet NEMORAL	LR Sardet France	SCAP Rég.	SCAP Nat.	Nidif	Dernière obs.
		Passer domesticus	Moineau domestique	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Passer montanus	Moineau friquet	-	-	Art.3	-	EN	EN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2019
		Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc	OUI	-	Art.3	-	VU	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	1983
		Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Phylloscopus sibilatrix	Pouillot siffleur	OUI	-	Art.3	-	NT	NT	NA	-	-	TVB	-	-	-	-	-	2020
		Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	-	-	Art.3	-	EN	NT	DD	-	-	-	-	-	-	-	-	2001
		Pica pica	Pie bavarde	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	Certaine	2023
		Prunella modularis	Accenteur mouchet	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	-	-	Art.3	-	VU	VU	-	NA	-	TVB	-	-	-	-	-	2020
		Regulus ignicapillus	Roitelet à triple bandeau	OUI	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Regulus regulus	Roitelet huppé	-	-	Art.3	-	LC	NT	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Saxicola torquata	Tarier pâtre	-	-	Art.3	-	LC	NT	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2021
		Serinus serinus	Serin cini	-	-	Art.3	-	LC	VU	NA	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Sitta europaea	Sittelle torchepot	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	Certaine	2023
		Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	-	-	-	-	LC	LC	NA	LC	-	-	-	-	-	-	Probable	2023
		Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Sylvia borin	Fauvette des jardins	-	-	Art.3	-	LC	NT	DD	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Sylvia undata	Fauvette pitchou	OUI	-	Art.3	Ann.I	LC	EN	-	-	-	TVB	-	-	1+	1+	-	2017
		Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2023
		Turdus iliacus	Grive mauvis	-	-	-	-	DD	LC	NA	LC	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Turdus merula	Merle noir	-	-	-	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2023
		Turdus philomelos	Grive musicienne	-	-	-	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Certaine	2022
		Turdus pilaris	Grive litorne	-	-	-	-	DD	LC	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Turdus viscivorus	Grive draine	-	-	-	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
	Accipitriformes	*Accipiter nisus*	Épervier d'Europe	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Certaine	2023
		Buteo buteo	Buse variable	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
	Coraciiformes	*Alcedo atthis*	Martin-pêcheur d'Europe	-	-	Art.3	Ann.I	LC	VU	-	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
	Galliformes	*Alectoris rufa*	Perdrix rouge	-	-	-	-	DD	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2001
		Phasianus colchicus	Faisan de Colchide	-	-	-	-	DD	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
	Anseriformes	*Anas platyrhynchos*	Canard colvert	-	-	-	-	LC	LC	NA	LC	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Branta bernicla	Bernache cravant	OUI	-	Art.3	-	LC	LC	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	2021
	Caprimulgiformes	*Apus apus*	Martinet noir	-	-	Art.3	-	LC	NT	DD	-	-	-	-	-	-	-	Certaine	2022
	Pelecaniformes	*Ardea cinerea*	Héron cendré	OUI	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Bubulcus ibis	Héron garde-bœufs	-	-	Art.3	-	EN	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	OUI	-	Art.3	-	VU	LC	NA	LC	-	-	-	-	-	-	-	2018
	Strigiformes	*Asio otus*	Hibou moyen-duc	-	-	Art.3	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Athene noctua	Chevêche d'Athéna	OUI	-	Art.3	-	VU	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2017
		Strix aluco	Chouette hulotte	-	-	Art.3	-	DD	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	Certaine	2020
	Charadriiformes	*Gallino gallino*	Bécassine des marais	OUI	-	-	-	RE	CR	NA	DD	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Larus ridibundus	Mouette rieuse	OUI	-	Art.3	-	LC	NT	NA	LC	-	-	-	-	-	-	-	2018
		Pluvialis apricaria	Pluvier doré	-	-	-	Ann.I	LC	LC	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	2016
		Tringa ochropus	Chevalier culblanc	OUI	-	Art.3	-	DD	LC	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	2019

Classe	Ordre	Nom scientifique	Nom français	ZNIEFF	Protect° Rég.	Protect° Nat.	Directive Euro.	LR Rég.	LR France	LR Migr. France	LR Hiver France	EEE Nat.	TVB	LR Sardet NEMORAL	LR Sardet France	SCAP Rég.	SCAP Nat.	Nidif	Dernière obs.
Mammalia		*Vanellus vanellus*	Vanneau huppé	OUI	-	-	-	VU	NT	NA	LC	-	-	-	-	-	-	-	2021
	Columbiformes	*Columba livia*	Pigeon biset	-	-	-	-	DD	DD	-	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2023
		Columba oenas	Pigeon colombin	-	-	-	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Columba palumbus	Pigeon ramier	-	-	-	-	LC	LC	NA	LC	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Streptopelia decaocto	Tourterelle turque	-	-	-	-	LC	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	-	-	-	-	LC	VU	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
	Cuculiformes	*Cuculus canorus*	Coucou gris	-	-	Art.3	-	LC	LC	DD	-	-	-	-	-	-	-	Certaine	2021
	Piciformes	*Dendrocopos medius*	Pic mar	OUI	-	Art.3	Ann.I	LC	LC	-	-	-	-	-	-	1+	1+	Certaine	2023
		Dendrocopos minor	Pic épeichette	-	-	Art.3	-	LC	VU	-	-	-	-	-	-	-	-	Certaine	2021
		Dryocopus major	Pic épeiche	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	NA	-	-	-	-	-	-	Certaine	2022
		Picus viridis	Pic vert	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
	Falconiformes	*Falco peregrinus*	Faucon pèlerin	OUI	-	Art.3	Ann.I	EN	LC	NA	NA	-	-	-	-	2+	1-	-	2020
		Falco subbuteo	Faucon hobereau	OUI	-	Art.3	-	NT	LC	NA	-	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
		Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	-	-	Art.3	-	LC	NT	NA	NA	-	-	-	-	-	-	Probable	2022
	Gruiformes	*Gallinula ochropus*	Gallinule poule-d'eau	-	-	-	-	LC	LC	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	2020
	Rodentia	*Apodemus sylvaticus*	Mulot sylvestre	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Arvicola sapidus	Campagnol amphibie	OUI	-	Art.2	-	NT	NT	-	-	-	TVB	-	-	1+	1+	-	2013
		Clethrionomys glareolus	Campagnol roussâtre	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Muscardinus avellanarius	Muscardin	OUI	-	Art.2	Ann.IV	NT	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Myocastor coypus	Ragondin	-	-	-	-	NA	NA	-	-	OUI	-	-	-	-	-	-	2017
		Ondatra zibethicus	Rat musqué	-	-	-	-	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2013
		Sciurus vulgaris	Écureuil roux	OUI	-	Art.2	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
	Chiroptera	*Barbastella barbastellus*	Barbastelle d'Europe	OUI	-	Art.2	Ann.II+IV	NT	LC	-	-	-	TVB	-	-	-	-	-	2021
		Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	OUI	-	Art.2	Ann.II+IV	NT	NT	-	-	-	-	-	-	2+	1+	-	2012
		Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	-	-	Art.2	Ann.IV	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Pipistrellus kuhli	Pipistrelle de Kuhl	-	-	Art.2	Ann.IV	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	-	-	Art.2	Ann.IV	NT	NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	-	-	Art.2	Ann.IV	LC	NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Plecotus auritus auritus	Oreillard roux	-	-	Art.2	Ann.IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
	Cetartiodactyla	*Capreolus capreolus*	Chevreuil européen	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2019
		Sus scrofa	Sanglier	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2019
	Eulipotyphla	*Erinaceus europaeus*	Hérisson d'Europe	-	-	Art.2	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Talpa europaea	Taupe d'Europe	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2013
	Lagomorpha	*Lepus capensis*	Lièvre d'Europe	OUI	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	-	-	-	-	NT	NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
	Carnivora	*Martes martes*	Martre des pins	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2017
		Martes foina	Fouine	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2014
		Meles meles	Blaireau européen	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2017
		Mustela erminea	Hermine	OUI	-	-	-	DD	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Mustela nivalis	Belette d'Europe	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2016
		Mustela putorius	Putois d'Europe	OUI	-	-	-	DD	NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Vulpes vulpes	Renard roux	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2019
Amphibia	Anura	*Bufo bufo*	Crapaud commun (Le)	-	-	Art.3	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2001

Classe	Ordre	Nom scientifique	Nom français	ZNIEFF	Protect° Rég.	Protect° Nat.	Directive Euro.	LR Rég.	LR France	LR Migr. France	LR Hiver France	EEE Nat.	TVB	LR Sardet NEMORAL	LR Sardet France	SCAP Rég.	SCAP Nat.	Nidif	Dernière obs.
		Bufo spinosus	Crapaud épineux (Le)	-	-	Art.3	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Hyla arborea	Rainette verte (La)	OUI	-	Art.2	Ann.IV	LC	NT	-	-	-	TVB	-	-	-	-	-	2021
		Pelophylax	Complexe des Grenouilles vertes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Rana dalmatina	Grenouille agile (La)	-	-	Art.2	Ann.IV	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Rana temporaria gracilis	Grenouille rousse (La)	-	-	Art.4	-	NT	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
	Urodela	*Salamandra salamandra*	Salamandre tachetée (La)	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Triturus alpestris	Triton alpestre (Le)	OUI	-	Art.3	-	NT	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Triturus helveticus	Triton palmé (Le)	-	-	Art.3	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2023
		Triturus marmoratus	Triton marbré (Le)	OUI	-	Art.2	Ann.IV	LC	NT	-	-	-	TVB	-	-	-	-	-	2023
Insecta	Odonata	*Aeschna affinis*	Aeschne affine	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Aeshna cyanea	Aeschne bleue (L')	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Aeshna mixta	Aeschne mixte	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Anax imperator	Anax empereur (L')	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Anax parthenope	Anax napolitain (L')	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Calopteryx splendens	Caloptéryx éclatant	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1999
		Cercion lindenii	Agrion de Vander Linden	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Chalcolestes viridis	Leste vert	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Coenagrion puella	Agrion jouvencelle	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Coenagrion scitulum	Agrion mignon (L')	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Coenagrion tenellum	Agrion délicat	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Crocothemis erythraea	Crocothémis écarlate (Le)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1999
		Enallagma cyathigerum	Agrion porte-coupe	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Gomphus pulchellus	Gomphe joli (Le)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Ischnura elegans	Agrion élégant	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Ischnura pumilio	Agrion nain (L')	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1999
		Lestes barbarus	Leste sauvage	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Lestes sponsa	Leste fiancé	-	-	-	-	-	NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Lestes virens	Leste verdoyant	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Libellula depressa	Libellule déprimée (La)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Libellula fulva	Libellule fauve (La)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Libellula quadrimaculata	Libellule quadrimaculée (La)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Orthetrum cancellatum	Orthétrum réticulé (L')	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Pyrrhosoma nymphula	Petite nymphe au corps de feu (La)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Sympecma fusca	Leste brun	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Sympetrum fonscolombei	Sympétrum de Fonscolombe (Le)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009
		Sympetrum meridionale	Sympétrum méridional (Le)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Sympetrum sanguineum	Sympétrum sanguin (Le)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Sympetrum striolatum	Sympétrum fascié (Le)	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
	Orthoptera	*Bicolorana roeselii*	Decticelle bariolée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2019
		Chorthippus albomarginatus	Criquet marginé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2017
		Chorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Chrysochraon dispar	Criquet des clairières	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2019

Classe	Ordre	Nom scientifique	Nom français	ZNIEFF	Protect° Rég.	Protect° Nat.	Directive Euro.	LR Rég.	LR France	LR Migr. France	LR Hiver France	EEE Nat.	TVB	LR Sardet NEMORAL	LR Sardet France	SCAP Rég.	SCAP Nat.	Nidif	Dernière obs.
		Conocephalus discolor	Conocéphale bigarré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2021
		Euchorthippus declivus	Criquet des mouillères	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2021
		Gomphocerus rufus	Gomphocère roux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2020
		Gryllus campestris	Grillon champêtre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2020
		Nemobius sylvestris	Grillon des bois	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2021
		Omocestus centralis	Criquet noir-ébène	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2019
		Pholidoptera griseoaptera	Decticelle cendrée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2021
		Stethophyma grossum	Criquet ensanglanté	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P3	P4	-	-	-	2021
		Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P4	-	-	-	2021
		Aglais urticae	Petite Tortue (La)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2018
		Anthocharis cardamines	Aurore (L')	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Aporia crataegi	Gazé (Le)	-	-	-	-	VU	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2011
		Argynnis paphia	Tabac d'Espagne (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Autographa gamma	Gamma (Le)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Callophrys rubi	Thécla de la Ronce (La)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Carterocephalus palaemon	Hespérie du Brome (L')	-	-	-	-	NT	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Celastrina argiolus	Azuré des Nerpruns (L')	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Coenonympha pamphilus	Fadet commun (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Colias crocea	Souci (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Ematurga atomaria	Phalène picotée (La)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Erynnis tages	Point de Hongrie (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Euplagia quadripunctaria	Écaille chinée (L')	-	-	-	Ann.II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Euproctis chrysorrhoea	Cul-brun (Le)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Everes argiades	Azuré du Trèfle (L')	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2014
		Gonepteryx rhamni	Citron (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Heodes tityrus	Cuivré fuligineux (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
	Lepidoptera	*Heteropterus morpheus*	Miroir (Le)	-	-	-	-	NT	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Inachis io	Paon-du-jour (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Lasiocampa quercus	Bombyx du Chêne (Le)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Lasiommata megera	Mégère (La)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Leptidea sinapis	Piéride du Lotier (La)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Lycaena phlaeas	Cuivré commun (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Macrothylacia rubi	Bombyx de la Ronce (Le)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Maniola jurtina	Myrtil (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Melanargia galathea	Demi-Deuil (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Nymphalis polychloros	Grande Tortue (La)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Ochlodes venatus	Sylvaine (La)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Papilio machaon	Machaon (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022
		Pararge aegeria	Tircis (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2014
		Pieris brassicae	Piéride du Chou (La)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Polygonia c-album	Gamma (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Polyommatus icarus	Azuré de la Bugrane (L')	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Pyronia tithonus	Amaryllis (L')	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2022

Classe	Ordre	Nom scientifique	Nom français	ZNIEFF	Protect° Rég.	Protect° Nat.	Directive Euro.	LR Rég.	LR France	LR Migr. France	LR Hiver France	EEE Nat.	TVB	LR Sardet NEMORAL	LR Sardet France	SCAP Rég.	SCAP Nat.	Nidif	Dernière obs.
		Vanessa atalanta	Vulcain (Le)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Vanessa cardui	Belle-Dame (La)	-	-	-	-	LC	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2019
		Zygaena trifolii	Zygène des prés (La)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
	Coleoptera	*Agapanthia violacea*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Cantharis fusca	Téléphore maison	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Cetonia aurata	Cétoine dorée (la)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2012
		Coccinella septempunctata	Coccinelle à 7 points	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Cryptorhynchus lapathi	Charançon fiente d'oiseau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1907
		Curculio glandium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2013
		Harmonia axyridis	Coccinelle asiatique (la)	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI	-	-	-	-	-	-	2021
		Hylobius abietis	Grand charançon du pin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1907
		Larinus carlinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1907
		Lixus iridis	Charançon poudré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1907
		Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	-	-	-	Ann.II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2013
		Melasoma populi	Chrysomèle populaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020
		Nanophyes globulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2013
		Oberea oculata	Obera bouffe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1985
		Oedemera nobilis	Oedemère noble	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Protaetia lugubris	Cétoine marbrée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2019
		Rhagium bifasciatum	Rhagie fâchée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009
		Scarabaeus laticollis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2021
		Sciaphilus asperatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1907
		Trichodes apiarius	Clairon des abeilles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2020

Annexe 3 : Listes des espèces végétales observées au sein des secteurs en renouvellement urbain

Haie arbustive									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Charme commun	*Carpinus betulus*							LC	LC
Hêtre des forêts	*Fagus sylvatica*							LC	LC
Ronce	*Rubus*								
Érable champêtre	*Acer campestre*							LC	
Ajonc d'Europe	*Ulex europaeus*							LC	LC
Saule marsault	*Salix caprea*								LC
Œnanthe jaune safran	*Oenanthe crocata*				OUI			LC	LC
Patience oseille	*Rumex acetosa*							LC	LC
Bugle rampante	*Ajuga reptans*							LC	LC

Prairie mésophile de fauche									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*							LC	LC
Trèfle rampant	*Trifolium repens*							LC	LC
Potentille rampante	*Potentilla reptans*							DD	LC
Patience oseille	*Rumex acetosa*							LC	LC
Vesce cultivée	*Vicia sativa*							LC	NA
Vesce hérissée	*Ervilia hirsuta*							LC	LC
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*							LC	LC
Jacobée commune	*Senecio jacobaea*							LC	LC
Myosotis douteux	*Myosotis dubia*								LC
Pâturin commun	*Poa trivialis*							LC	LC
Cirse des champs	*Cirsium arvense*							LC	LC
Rumex crépu	*Rumex crispus*							LC	LC
Centaurée	*Centaurea*								
Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata*							LC	LC
Géranium découpé	*Geranium dissectum*							LC	LC
Houlque laineuse	*Holcus lanatus*							LC	LC
Agrostide	*Agrostis*								
Picride fausse épervière	*Picris hieracioides*							LC	LC
Laiteron potager	*Sonchus oleraceus*							LC	LC
Linaire commune	*Linaria vulgaris*							LC	LC
Marguerite	*Leucanthemum*								
Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum*							LC	LC
Trèfle des prés	*Trifolium pratense*							LC	LC
Flouve odorante	*Anthoxanthum odoratum*							LC	LC
Liseron des champs	*Convolvulus arvensis*							LC	LC
Renoncule rampante	*Ranunculus repens*				OUI			LC	LC
Cirse commun	*Cirsium vulgare*							LC	LC
Digitale pourpre	*Digitalis purpurea*							LC	LC
Crépide bisannuelle	*Crepis biennis*								LC
Érigéron	*Erigeron*								
Carotte sauvage	*Daucus carota*							LC	LC
Brome mou	*Bromus hordeaceus*							LC	LC
Berce sphondyle	*Heracleum sphondylium*							LC	LC
Pissenlit	*Taraxacum*								
Croisette commune	*Cruciata laevipes*							LC	LC

Parc arboré									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Chêne pédonculé	*Quercus robur*							LC	LC
Érable champêtre	*Acer campestre*							LC	
Noyer royal	*Juglans regia*								NA
Noisetier commun	*Corylus avellana*							LC	LC
Châtaignier cultivé	*Castanea sativa*							LC	LC
Pin sylvestre	*Pinus sylvestris*								LC
	Thuya								
Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus*			IA1i					LC
	Cedrus								

Friche urbaine X Surfaces artificialisées									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Agrostide	*Agrostis*								
Bardane	*Arctium*								
Bouleau pleureur	*Betula pendula*							LC	LC
Bouleau pubescent	*Betula pubescens*							LC	LC
Buddleia de David	*Buddleja davidii*			IP2					NA
Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum*							LC	LC
Grande chélidoine	*Chelidonium majus*							LC	LC
Cytise à balais	*Cytisus scoparius*							LC	LC
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*							LC	LC
Carotte sauvage	*Daucus carota*							LC	LC
Digitale pourpre	*Digitalis purpurea*							LC	LC
Vesce hérissée	*Ervilia hirsuta*							LC	LC
Schédonore roseau	*Festuca arundinacea*							LC	LC
Géranium découpé	*Geranium dissectum*							LC	LC
Géranium herbe-à-Robert	*Geranium robertianum*							LC	LC
Picride fausse vipérine	*Helminthotheca echioides*							LC	LC
Houlque laineuse	*Holcus lanatus*							LC	LC
Houlque laineuse	*Holcus lanatus*							LC	LC
Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum*							LC	LC
Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata*							LC	LC
Jonc aggloméré	*Juncus conglomeratus*				OUI			LC	LC
Marguerite	*Leucanthemum*								
Lin cultivé	*Linum usitatissimum*							LC	LC
Lotier corniculé	*Lotus corniculatus*							LC	LC
Lychnide fleur-de-coucou	*Lychnis flos-cuculi*				OUI			LC	LC
Myosotis douteux	*Myosotis dubia*								LC
Onagre	*Oenothera*								
Picride fausse épervière	*Picris hieracioides*							LC	LC
Plantain corne-de-cerf	*Plantago coronopus*							LC	LC
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*							LC	LC
Peuplier noir	*Populus nigra*				OUI			DD	LC
Peuplier tremble	*Populus tremula*							LC	LC
Potentille rampante	*Potentilla reptans*							DD	LC
Fougère aigle	*Pteridium aquilinum*							LC	LC
Pulicaire dysentérique	*Pulicaria dysenterica*				OUI			LC	LC
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*			IA1i					NA
Ronce	*Rubus*								
Patience oseille	*Rumex acetosa*							LC	LC
Patience petite oseille	*Rumex acetosella*							LC	LC
Saule marsault	*Salix caprea*								LC
Jacobée commune	*Senecio jacobaea*							LC	LC
Laiteron potager	*Sonchus oleraceus*							LC	LC
Pissenlit	*Taraxacum*								
Trèfle douteux	*Trifolium dubium*							LC	LC
Trèfle des prés	*Trifolium pratense*							LC	LC
Molène	*Verbascum*								
Ajonc d'Europe	*Ulex europaeus*							LC	LC
Verveine rigide	*Verbena rigida*								NA
Véronique petit-chêne	*Veronica chamaedrys*							LC	LC
Véronique de Perse	*Veronica persica*								NA
Vesce cultivée	*Vicia sativa*							LC	NA
Vulpie	*Vulpia*								

Friches nitrophiles									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Ortie dioïque	*Urtica dioica*							LC	LC
Gaillet gratteron	*Galium aparine*							LC	LC
Laiteron potager	*Sonchus oleraceus*							LC	LC
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*							LC	LC
Ronce	*Rubus*								
Patience oseille	*Rumex acetosa*							LC	LC
Liseron des champs	*Convolvulus arvensis*							LC	LC
Picride fausse épervière	*Picris hieracioides*							LC	LC
Berce sphondyle	*Heracleum sphondylium*							LC	LC

Jardins enfrichés									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Tussilage pas-d'âne	*Tussilago farfara*							LC	LC
Renoncule âcre	*Ranunculus acris*							LC	LC
Benoîte des villes	*Geum urbanum*							LC	LC
Ronce	*Rubus*								
Pâturin commun	*Poa trivialis*							LC	LC
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*							LC	LC
Rumex crépu	*Rumex crispus*							LC	LC
Schédonore roseau	*Festuca arundinacea*							LC	LC
Liseron des champs	*Convolvulus arvensis*							LC	LC
Cirse commun	*Cirsium vulgare*							LC	LC
Géranium herbe-à-Robert	*Geranium robertianum*							LC	LC
Houlque laineuse	*Holcus lanatus*							LC	LC
Laiteron épineux	*Sonchus asper*							LC	LC
Jacobée commune	*Senecio jacobaea*							LC	LC
Lysimaque des champs	*Lysimachia arvensis*							LC	LC
Pissenlit	*Taraxacum*								
Lampsane commune	*Lapsana communis*							LC	LC
Gaillet gratteron	*Galium aparine*							LC	LC
Plantain élevé	*Plantago major*							LC	LC
Érigéron	*Erigeron*								
Ortie dioïque	*Urtica dioica*							LC	LC
Gouet tacheté	*Arum maculatum*							LC	LC
Gléchome lierre terrestre	*Glechoma hederacea*							LC	LC

Boisement mixte									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Charme commun	*Carpinus betulus*							LC	LC
Erable plane	*Acer platanoides*								LC
Tilleul à grandes feuilles	*Tilia platyphyllos*								LC
Merisier	*Prunus avium*							LC	LC

Haie arbustive									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*							LC	LC
Troène commun	*Ligustrum vulgare*							LC	LC
Erable champêtre	*Acer campestre*							LC	
Charme commun	*Carpinus betulus*							LC	LC

Annexe 4 : Espèces végétales observées sur le secteur de la Réauté

Culture Blé									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Pâturin annuel	*Poa annua*							LC	LC
Ivraie multiflore	*Lolium multiflorum*								LC
Véronique de Perse	*Veronica persica*								NA

Haie arborée									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Châtaignier cultivé	*Castanea sativa*							LC	LC
Cytise à balais	*Cytisus scoparius*							LC	LC
Chêne pédonculé	*Quercus robur*							LC	LC
Lampsane commune	*Lapsana communis*							LC	LC
Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*							LC	LC
Avoine folle	*Avena fatua*							LC	LC
Noisetier commun	*Corylus avellana*							LC	LC
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*							LC	LC
Picride fausse vipérine	*Picris echioides*							LC	LC
	Rubus sp								
Ptéridion aigle	*Pteridium aquilinum*							LC	LC
Linaire commune	*Linaria vulgaris*							LC	LC
Ivraie multiflore	*Lolium multiflorum*								LC
Charme commun	*Carpinus betulus*							LC	LC
Viorne tin	*Viburnum tinus*								LC
Aubépine à un style	*Crataegus monogyna*							LC	LC
Lierre grimpant	*Hedera helix*							LC	
Houx commun	*Ilex aquifolium*							LC	LC
Prunier merisier	*Prunus avium*							LC	LC
Ortie dioïque	*Urtica dioica*							LC	LC
Cirse des champs	*Cirsium arvense*							LC	LC
Berce sphondyle	*Heracleum sphondylium*							LC	LC
Prunier épineux	*Prunus spinosa*							LC	LC

Culture de Seigle									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Seigle commun	*Secale cereale*								NA
Lampsane commune	*Lapsana communis*							LC	LC
Avoine folle	*Avena fatua*							LC	LC
Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*							LC	LC
Lysimaque des champs	*Lysimachia arvensis*							LC	LC
Renoncule rampante	*Ranunculus repens*				OUI			LC	LC
Liseron des champs	*Convolvulus arvensis*							LC	LC
Agrostide stolonifère	*Agrostis stolonifera*				OUI			LC	LC
Vesce hérissée	*Ervilia hirsuta*							LC	LC
	Poa sp								
Renouée des oiseaux	*Polygonum aviculare*							LC	LC
Ivraie multiflore	*Lolium multiflorum*								LC
Matricaire camomille	*Matricaria chamomilla*							LC	
Petite amourette	*Briza minor*							LC	LC
Gaillet gratteron	*Galium aparine*							LC	LC
Épilobe à tige carrée	*Epilobium tetragonum*							LC	LC
Vesce fève	*Vicia faba*								NA
Moutarde des champs	*Sinapis arvensis*							LC	LC
Calamagrostide épigéios	*Calamagrostis epigejos*							NT	LC
Avoine pubescente	*Avenula pubescens*	OUI						LC	LC

Prairie humide piétinée									
Nom français	Nom scientifique	ZNIEFF	EEE Rég.	EEE Nat.	ZH	Protec° Rég.	Protec° Nat.	LRR	LRN
Jonc des crapauds	*Juncus bufonius*				OUI			LC	LC
Agrostide stolonifère	*Agrostis stolonifera*				OUI			LC	LC
Épilobe à tige carrée	*Epilobium tetragonum*							LC	LC
Ivraie multiflore	*Lolium multiflorum*								LC
Persicaire maculée	*Polygonum persicaria*							LC	LC

Renoncule rampante	*Ranunculus repens*				OUI			LC	LC
Pâturin annuel	*Poa annua*							LC	LC

Bord de route									
Nom français	**Nom scientifique**	**ZNIEFF**	**EEE Rég.**	**EEE Nat.**	**ZH**	**Protec° Rég.**	**Protec° Nat.**	**LRR**	**LRN**
Cirse des champs	*Cirsium arvense*							LC	LC
Luzerne cultivée	*Medicago sativa*								LC
Berce sphondyle	*Heracleum sphondylium*							LC	LC
Achillée millefeuille	*Achillea millefolium*							LC	LC
Linaire commune	*Linaria vulgaris*							LC	LC
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*							LC	LC
Potentille rampante	*Potentilla reptans*							DD	LC
Picride fausse vipérine	*Picris echioides*							LC	LC
Jacobée commune	*Jacobaea vulgaris*							LC	LC
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*							LC	LC
Ivraie vivace	*Lolium perenne*							LC	LC
Carotte sauvage	*Daucus carota*							LC	LC
Centaurée trompeuse	*Centaurea decipiens*								LC
Agrostide stolonifère	*Agrostis stolonifera*				OUI			LC	LC
Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*							LC	LC
Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata*							LC	LC
Silène à feuilles larges	*Silene latifolia*							LC	LC
Ptéridion aigle	*Pteridium aquilinum*							LC	LC
Gaillet commun	*Galium mollugo*							LC	LC
Avoine cultivée	*Avena sativa*								NA
Laiteron potager	*Sonchus oleraceus*							LC	LC
Gesse des prés	*Lathyrus pratensis*							LC	LC
Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum*							LC	LC
Géranium colombin	*Geranium columbinum*							LC	LC
Boucage élevé	*Pimpinella major*							LC	LC
Trèfle des prés	*Trifolium pratense*							LC	LC
Vesce cultivée	*Vicia sativa*							LC	NA
Épiaire des marais	*Stachys palustris*				OUI			LC	LC

Haie arbustive X Fougeraie									
Nom français	**Nom scientifique**	**ZNIEFF**	**EEE Rég.**	**EEE Nat.**	**ZH**	**Protec° Rég.**	**Protec° Nat.**	**LRR**	**LRN**
Ptéridion aigle	*Pteridium aquilinum*							LC	LC
Sureau noir	*Sambucus nigra*							LC	LC
Cirse des champs	*Cirsium arvense*							LC	LC
	Rubus sp								
Noisetier commun	*Corylus avellana*							LC	LC
Chêne pédonculé	*Quercus robur*							LC	LC
Châtaignier cultivé	*Castanea sativa*							LC	LC
Ortie dioïque	*Urtica dioica*							LC	LC

Annexe 5: Etude acoustique, décembre 2024, ORFEA



RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

THORIGNE-FOUILLARD

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE RELATIVE A LA CREATION D'UNE ZAC MULTISITES SUR LA COMMUNE DE THORIGNE-FOUILLARD (35)

THORIGNÉ FOUILLARD

Client : Ville de Thorigné-Fouillard
Mandataire du groupement : Agence UNIVERS
Contact : Madame Anaïs DEBOISE, THEMA ENVIRONNEMENT
Etabli par : Guiral DESNOS, Acousticien
Approbateur : Alexis DELAUNAY, Acousticien
N° Rapport : RAP2-A2109-076
Version : 2
Type d'étude : ZAC/URBA
Date : 03/12/2024
Référence Qualité : R2-DOC-004-23-ZAC-URBA

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral.
Ce rapport contient : 80 pages

SOMMAIRE

1. CONTEXTE 4

1.1 Objet de l'étude 4

1.2 Objectifs de l'étude 4

1.3 Données d'entrée 4

1.4 Périmètre d'étude 5

2. REGLEMENTATION 6

2.1 Références 6

2.2 Détails réglementaires 7

3. NOTIONS DE BRUIT 11

3.1 Définition du bruit 11

3.2 Effets sur la santé 11

3.3 La psychoacoustique 11

3.4 Le Décibel « dB » 12

3.5 La pondération « A » et le « dB(A) 12

4. SITE ETUDIE 13

5. CAMPAGNE DE MESURES – ETAT INITIAL ACOUSTIQUE 14

5.1 Méthodologie des mesures 14

5.2 Appareillage utilisé 14

5.3 Période d'intervention 16

5.4 Conditions de mesurage 16

5.5 Principe des mesures acoustiques 17

5.6 Analyse des points soumis au trafic routier 19

5.7 Trafics routiers 21

5.8 Résultats des points de mesures acoustiques recalées sur le trafic routier 23

6. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT INITIAL 24

6.1 Généralités 24

6.2 Données d'entrées 24

6.3 Hypothèses de trafic et vitesses à l'état initial 25

6.4 Méthode de calcul 25

6.5 Paramètres de calcul 25

6.6 Validitation du modèle à l'état initial 26

6.7 Résultats des simulations acoustiques 27

7. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT PROJETE 30
7.1 Description et analyse globale du projet 30
7.2 Hypothèses de trafics et de vitesses 34
7.3 Résultats des simulations acoustiques à l'état projeté 36
7.4 Incidences acoustiques du projet 42
8. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION 45
8.1 Protection acoustique des façades des bâtiments 45
8.2 Protection acoustique des façades des bâtiments – Voies classées 46
8.3 Bruit des équipements et activités 48
8.4 Gestion du plan de masse et de la morphologie des bâtiments 49
8.5 Gestion des trafics dans les dessertes internes 52
8.6 Gestion de l'impact sonore/vibratoire du chantier 53
9. CONCLUSION 54
10. ANNEXES 55
10.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement 55
10.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S 31-010 75
10.3 Méthode de recalage des points soumis au trafic routier 77
11. GLOSSAIRE 79

1. CONTEXTE

1.1 Objet de l'étude

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC multisite sur la commune de Thorigné-Fouillard (35), la municipalité a chargé le bureau d'études ORFEA Acoustique de réaliser l'étude d'impact acoustique du projet.

Ce plan d'urbanisation prévoit la démolition de certains bâtiments existants ainsi que la construction de nouveaux logements et commerces.

1.2 Objectifs de l'étude

L'étude acoustique se décompose en deux phases :

- **Phase 1 : Etat initial**
  - La caractérisation de l'environnement sonore initial du site par une campagne de mesures acoustiques in situ associée à des comptages routiers et une simulation acoustique (cartographie sonore) ;
- **Phase 2 : Etude d'impact du projet**
  - La simulation après modélisation des impacts acoustiques du projet (évolution du trafic sur les voies existantes, trafic prévisionnel sur les voies nouvelles, ajout d'équipements techniques) ;
  - La détermination des actions limitant l'impact sonore du projet.

1.3 Données d'entrée

Les données suivantes ont été utilisées pour la réalisation de la présente mission :

- Campagnes de mesures acoustiques et de comptages routiers réalisés :
  - Du 19/06/2023 au 20/06/2023,
  - Du 26/06/2023 au 27/06/2023,
  - Du 03/07/2023 au 04/07/2023 ;
- Données techniques relatives au projet (plans, programme, etc.) mises à disposition par le groupement de l'agence UNIVERS ;
- Données de trafics issue de l'étude de mobilités réalisée par la société Arcadis.

1.4 Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude est constitué de la zone d'emprise du projet et des bâtiments situés à proximité.

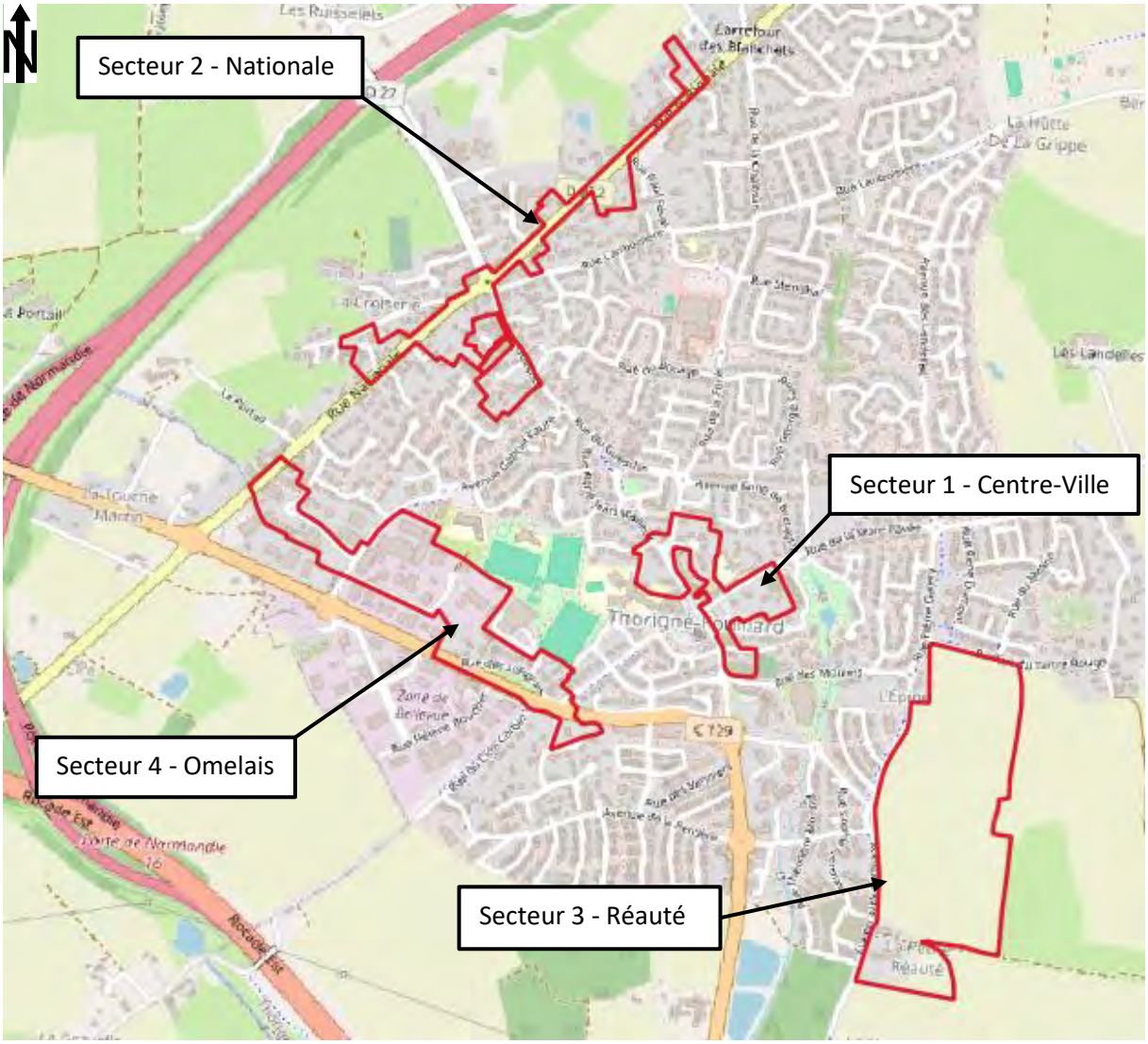


Figure 1 : Périmètre de l'opération

2. REGLEMENTATION

2.1 Références

Loi n° 92.1444	**31/12/1992**	Relative à la lutte contre le bruit en général.
Décret n°95-21	**09/01/1995**	Relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation, (pour les voies routières dont le trafic moyen annuel est de 5 000 Véhicules/jour). Le classement se fait en 5 catégories et l'on détermine sur cette base : - Les secteurs affectés par le bruit ; - Les niveaux sonores que les constructeurs sont tenus de prendre en compte pour la construction des bâtiments inclus dans ces secteurs ; - Les isolements acoustiques de façade requis.
Décret n°95-22	**09/01/1995**	Relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée).
Arrêté	**05/05/1995**	Relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée).
Circulaire n°97-110	**12/12/1997**	Relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, dépend d'une part de la zone d'ambiance sonore et d'autre part du changement de l'environnement sonore causé par la modification (transformation dite significative s'il y a 2 dB(A) en plus après transformation).
Directive n°2002/49/CE	**25/06/2002**	Relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. *La méthodologie est décrite dans l'arrêté du 23 décembre 2021.*
Arrêté	**23/07/2013**	Relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
Décret	**31/08/2006**	Relatif aux dispositions applicables aux bruits de voisinage (Code de la Santé Publique – Section 2 / Articles R1336-5 à 10 - notion d'émergence d'un bruit dans l'environnement).

Arrêté	**30/06/1999**	Relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
Arrêté	**25/04/2003**	Relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé et les hôtels
Norme NF S 31-080	**01/2006**	Relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés
Note de l'Autorité Environnementale sur la prise en compte du bruit dans les projets d'infrastructures de transport routier et ferroviaire.		
Recommandations de l'OMS (gestion des ambiances sonores dans les espaces extérieurs)		

Tableau 1 : Textes de référence

2.2 Détails réglementaires

2.2.1 Décret du 9 Janvier 1995

Rappel : Le décret du 9 janvier 1995 mentionne les deux cas classiques de projet : d'une part la création d'une infrastructure nouvelle et d'autre part la modification ou la transformation d'une infrastructure existante.

Décret n°95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifant le Code de l'Urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation

L'article 2 précise que cela porte sur les infrastructures de transports terrestres suivantes :

- Voies routières dont le trafic journalier moyen annuel existant/projeté est supérieur à 5000 véhicules/jour ;
- Les lignes ferroviaires interurbaines assurant un trafic journalier moyen supérieur à 50 trains ;
- Les lignes en site propre de transports en commun et les lignes ferroviaires urbaines dont le trafic journalier moyen est supérieur à 100 autobus ou trains.

Décret n°95-22 du 9 Janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres

La notion de « transformation significative » est précisée dans le décret :

*« Est considérée comme **significative, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante**[(1)], résultant d'une intervention ou de travaux successifs, telle que la **contribution sonore** qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains (6h-22h, 22h-6h), serait **supérieure de plus de 2 dB(A)** à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation. »*

(1) Des travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée, c'est-à-dire que sont notamment exclues les simples modifications des conditions de circulation sans travaux (croissance générale du trafic, modification d'un plan de circulation, modification de la vitesse réglementaire, ...). Les élargissements de routes ou d'autoroutes (augmentation du nombre de voies de circulation) ou la création de diffuseurs entrent dans ce cadre.
Les travaux suivants sont, par contre, explicitement exclus par l'article 3 du décret n° 95-22 de la définition d'une modification ou transformation significative :
• travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières. Le changement de revêtement de chaussée n'est donc pas une modification significative ;
• aménagements ponctuels de voies routières ou aménagements de carrefours non dénivelés. Il en ressort par exemple, que la pose d'un ralentisseur isolé ne doit pas être considérée comme une modification significative, mais que l'aménagement global d'une rue peut en être une.

2.2.2 Arrêté du 5 mai 1995

L'arrêté du 5 mai 1995 présente les dispositions suivantes pour le cas de création d'une infrastructure nouvelle et pour le cas de transformation significative d'une infrastructure existante.

Article 2

La contribution sonore du projet à terme devra respecter les seuils diurnes et nocturnes présentés dans le tableau ci-après.

Principe d'antériorité : Le Maître d'Ouvrage de la route n'est tenu de protéger que les bâtiments dont la construction a été autorisée avant la date de l'arrêté préfectoral fixant l'enquête publique.

Les niveaux maximaux admissibles pour la **contribution sonore d'une infrastructure nouvelle** sont fixés aux valeurs suivantes :

Nature des locaux	Niveau sonore ambiant initial	Contribution sonore du projet	
		06h – 22h (Diurne)	22h – 06h (Nocturne)
Logements	Modéré de jour et de nuit	60 dB(A)	55 dB(A)
	Non modéré de jour et modéré de nuit	65 dB(A)	55 dB(A)
	Modéré de jour et non modéré de nuit	65 dB(A)	60 dB(A)
	Non modéré de jour ni de nuit		
Bureaux	Modéré de jour et de nuit	65 dB(A)	Aucune obligation
	Autres cas	Aucune obligation	
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale : salle de soins et de repos des malades	Indifférent	57 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale : autres locaux	Indifférent	60 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	Indifférent	60 dB(A)	Aucune obligation

Une **zone est d'ambiance sonore modérée** si le niveau de bruit ambiant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que **L_{Aeq} (6h-22h) est inférieure à 65 dB(A)** et **L_{Aeq} (22h-6h) est inférieure à 60 dB(A)**.

Article 3

Lors d'une **modification ou transformation significative d'une infrastructure existante** au sens des articles 2 et 3 du décret du 09 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues à l'article 2 du présent arrêté, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux ;
- Dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

En résumé, la contribution sonore du projet à terme devra respecter les seuils diurnes et nocturnes présentés dans le tableau ci-après.

Pour les logements

Pendant la période diurne (6h-22h) :

Situation avant travaux		**Situation après travaux**
L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 60 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 60 dB(A)
60 dB(A) < L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)	⇒	Maintien du niveau de bruit avant travaux
L_{Aeq} **(6h-22h)** > 65 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

Situation avant travaux		**Situation après travaux**
L_{Aeq} **(22h-6h)** ≤ 55 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(22h-6h)** ≤ 55 dB(A)
55 dB(A) < L_{Aeq} **(22h-6h)** ≤ 60 dB(A)	⇒	Maintien du niveau de bruit avant travaux
L_{Aeq} **(22h-6h)** > 60 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(22h-6h)** ≤ 60 dB(A)

Pour les établissements d'enseignement (sauf les ateliers bruyants et les locaux sportifs)

Pendant la période diurne (6h-22h) :

Situation avant travaux		**Situation après travaux**
L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 60 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 60 dB(A)
60 dB(A) < L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)	⇒	Maintien du niveau de bruit avant travaux
L_{Aeq} **(6h-22h)** > 65 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

Aucun objectif n'est défini par la réglementation pendant cette période pour ce type de local.

Pour les locaux à usage de bureaux

Pendant la période diurne (6h-22h) :

Situation avant travaux		**Situation après travaux**
L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)
L_{Aeq} **(6h-22h)** > 65 dB(A)	⇒	Aucune obligation

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

Aucun objectif n'est défini par la réglementation pendant cette période pour ce type de local.

3. NOTIONS DE BRUIT

3.1 Définition du bruit

Le bruit est dû à une variation de la pression atmosphérique, il est caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son niveau exprimé en décibel (dB).

L'oreille humaine étant plus sensible à certaines fréquences, une pondération du niveau sonore est appliquée sur chaque fréquence afin de représenter au mieux la perception humaine. Son niveau est exprimé en décibel A (dB(A)).

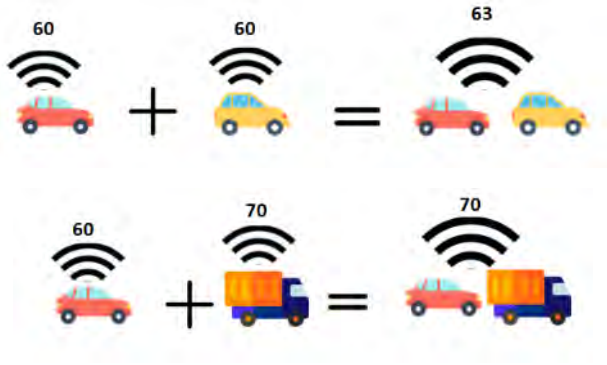
Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithmes) :

60 dB ⊕ 60 dB = 63 dB ---> $63{,}0 = 10 \times Log(10^{60/10} + 10^{60/10})$

60 dB ⊕ 70 dB = 70 dB ---> $70{,}4 = 10 \times Log(10^{70/10} + 10^{60/10})$

Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit.

Si ces deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.



3.2 Effets sur la santé

Les impacts du bruit sur la santé sont difficiles à estimer dans la mesure où la tolérance vis à vis des niveaux sonores varie considérablement avec les individus et les types de bruit. En fait, l'effet le plus apparent est probablement la **perturbation du sommeil**, qui peut occasionner fatigue et dépression. De manière plus générale, les scientifiques commencent à s'interroger sur les effets physiologiques et psychologiques que peut entraîner une exposition de longue durée à un environnement bruyant : **stress**, réduction des performances intellectuelles, diminution de la productivité. Cependant, la liste des facteurs de stress est longue, en particulier en milieu urbain, et il est encore malaisé d'isoler les effets de l'exposition au bruit des autres aspects du mode de vie urbain.

3.3 La psychoacoustique

La psychoacoustique est la science qui étudie les sensations auditives perçues et interprétées par chaque individu. Elle se situe donc à la frontière entre l'acoustique, la physiologie et la psychologie. La psychoacoustique étudie la façon dont les ondes sonores sont captées par le système auditif et la façon dont elles sont interprétées par le cerveau (de ces interprétations dépendent nos réactions).

3.4 Le Décibel « dB »

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension noté dB.

3.5 La pondération « A » et le « dB(A)

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel correspondant à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses et hautes fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré en dB est ajoutée la valeur de la pondération A, propre à chaque fréquence. La valeur globale ainsi obtenue est exprimée en dB(A).

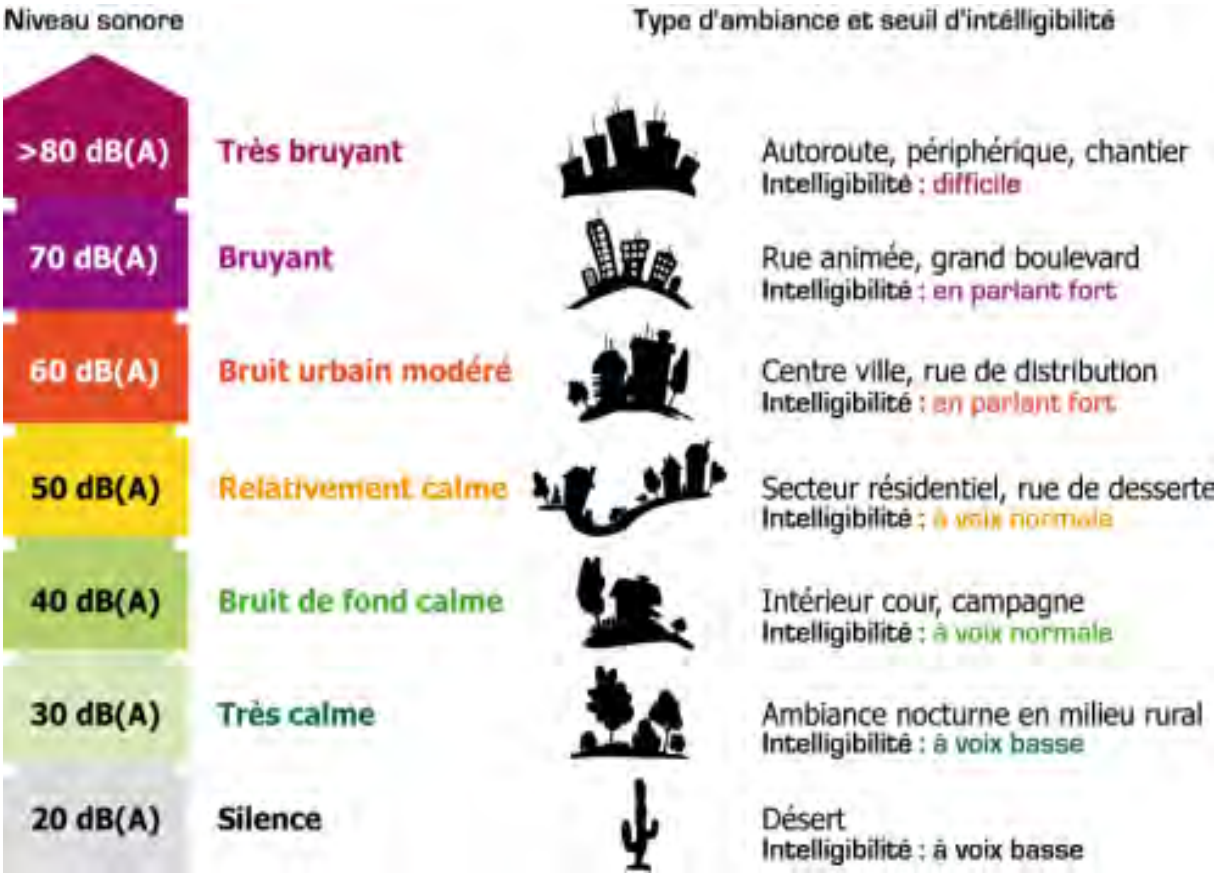


Tableau 2 : Echelle du bruit dans l'environnement

4. SITE ETUDIE

Les parcelles étudiées dans le cadre de l'aménagement du projet de ZAC multisite de Thorigné-Fouillard sont implantées au cœur du bourg de cette commune.

L'environnement à proximité du projet comprend :

- **Au Nord-Ouest**, l'autoroute A84 au trafic routier dense et continu ;
- **Au Sud**, la route nationale N136 (Rocade Nord de Rennes) au trafic routier dense et continu ;
- **Au Sud-Est,** l'avenue Irene Joliot Curie au trafic moyen et discontinu avec circulation de PL ;
- **A l'Ouest,** la route Nationale trafic moyen et discontinu avec circulation de PL ;
- **Au centre du bourg,** les rues de desserte communale au trafic faible avec peu de circulation de PL.

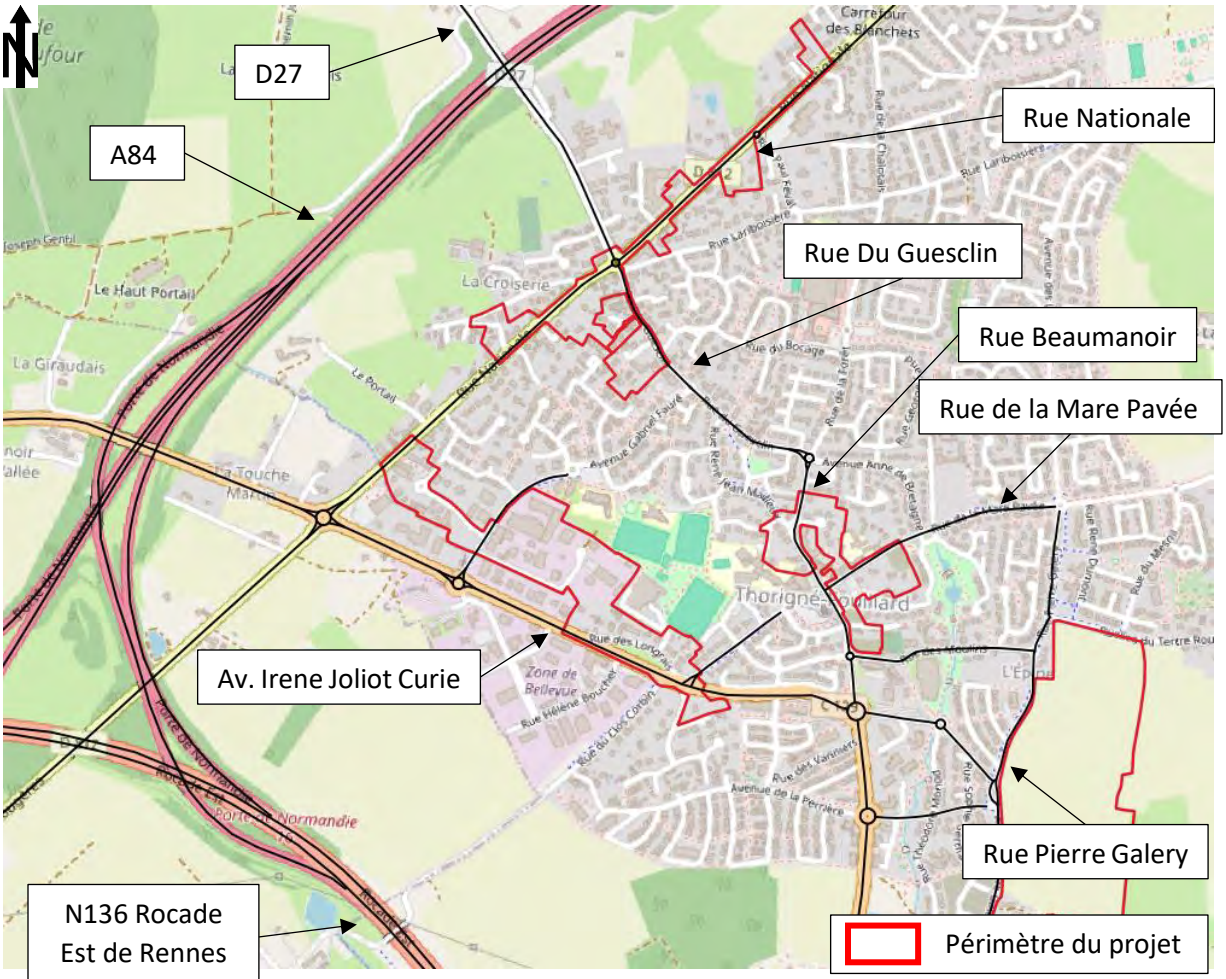


Figure 2 : Environnement global autour du site étudié

5. CAMPAGNE DE MESURES – ETAT INITIAL ACOUSTIQUE

5.1 Méthodologie des mesures

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme **NFS 31-085** relative à la caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier pour les points de mesures situés à proximité des infrastructures de transports terrestre de la zone d'étude. Ces mesures sont recalées sur le trafic observé pendant la période de mesurage (débits, vitesses, VL/PL) ainsi que sur le TMJA le plus récent ou à défaut un TMJ représentatif.

L'objectif des mesures acoustiques est d'appréhender le contexte local au plus proche du projet de la ZAC mais également dans les zones à proximité du projet qui pourraient connaitre à l'avenir une augmentation de trafic sur les voies existantes et donc une augmentation des niveaux sonores.

Ces mesures dont certaines sont associées à des comptages de trafic servent ensuite à recaler le modèle numérique de la situation actuelle dont il est question dans la suite du rapport.

5.2 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont les suivants :

Appareils	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	01dB	DUO	12648	GRAS 40 CD 330646	Interne	1
Sonomètre	01dB	FUSION	11482	GRAS 40 CE 291644	01dB PRE22 1610418	1
Sonomètre	01dB	FUSION	14138	GRAS 40 CD 466809	01dB PRE22 2113208	1
Sonomètre	01dB	FUSION	10647	GRAS 40CE 217603	01dB PRE22 1610578	1
Sonomètre	01dB	FUSION	14125	GRAS 40CD 454504	01dB PRE22 2113061	1
Compteur routier	SFERIEL	Viking+	21032	-	-	-
Compteur routier	SFERIEL	Viking+	21033	-	-	-
Compteur routier	SFERIEL	Viking+	21034	-	-	-
Compteur routier	SFERIEL	Viking+	21035	-	-	-

Tableau 3 : Liste des appareils de mesure utilisés

Ce matériel permet de :

- Faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- Faire des analyses temporelles de niveau équivalent et de valeur crête ;
- Faire des analyses spectrales.

Les appareils de mesure sont calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibreur acoustique de classe 1.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit repérées lors des enregistrements (codage d'évènements acoustiques et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leurs contributions effectives au niveau de bruit global.

La durée d'intégration du L_{Aeq} est de 1 seconde.

Les compteurs radars utilisés par ORFEA Acoustique permettent de comptabiliser le nombre de véhicules léger (VL) et poids lourds (PL), ainsi que la vitesse de circulation moyenne associée.

5.3 Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées par Guiral DESNOS, acousticien de la société ORFEA Acoustique :

- Du lundi 19 juin 2023 au mardi 20 juin 2023,
- Du lundi 26 juin 2023 au mardi 27 juin 2023,
- Du lundi 03 juillet 2023 au mardi 04 juillet 2023.

5.4 Conditions de mesurage

D'après la norme NF S 31-085, relative au bruit routier, la mesure est considérée comme valable indépendamment des conditions météorologiques pour les points situés à moins d'une centaine de mètres de la source de bruit.

De plus, la mesure doit être réalisée dans des conditions normales, c'est-à-dire que toute situation exceptionnelle (pluie, neige, travaux, déviation, …) n'est pas valable.

Sur la période d'intervention, les conditions météorologiques ont été conformes à la norme NF S 31-085 et également à la norme NF-S 31-010 :

Campagne du lundi 19 juin 2023 au mardi 20 juin 2023 :

- *Couverture nuageuse :* dégagé ;
- *Vent :* faible de secteur Sud-Ouest ;
- *Température :* 19°C la nuit à 26°C le jour ;
- *Humidité :* surface sèche.

Campagne du lundi 26 juin 2023 au mardi 27 juin 2023 :

- *Couverture nuageuse :* dégagé ;
- *Vent :* faible de secteur Ouest ;
- *Température :* 12°C la nuit à 24°C le jour ;
- *Humidité :* surface sèche.

Campagne du lundi 03 juin 2023 au mardi 04 juin 2023 :

- *Couverture nuageuse :* dégagé ;
- *Vent :* faible de secteur Sud-Ouest ;
- *Température :* 14°C la nuit à 24°C le jour ;
- *Humidité :* surface sèche.

Toutes les conditions météorologiques de l'intervention ainsi que leur interprétation sont reportées en partie annexe. Elles sont issues de la station météo la plus proche du site (station de Rennes, données Météociel).

5.5 Principe des mesures acoustiques

5.5.1 Grandeurs acoustiques mesurées

La grandeur fondamentale étudiée est caractéristique du bruit ambiant de l'environnement. Elle est notée L_{Aeq} exprimée en décibels pondérés A.

Cette grandeur représente le niveau sonore équivalent à la moyenne des niveaux de pression acoustique instantanés pendant un intervalle de temps.

Le pas d'intégration des mesures de niveau acoustique équivalent (L_{Aeq}) est de 1 seconde.

5.5.2 Nombre de points de mesure

L'établissement du constat sonore consiste à effectuer dix mesures de longue durée (24 heures) afin de couvrir les périodes règlementaires jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

Les points de mesures sont référencés de LD1 à LD10.

5.5.3 Position des points de mesure

Les points de mesure acoustique de longue durée (LD) ont été placés dans des emplacements jugés sécurisés et accessibles de la zone d'étude directement exposés au bruit des infrastructures de transport terrestre/aérien.

Certains points ont été placés à une distance minimale de 2 mètres en avant de la façade des bâtiments concernés par le projet, conformément à la méthode de mesurage du bruit routier décrite dans la norme NF S 31-085.

Les appareils de mesure ont été positionnés aux adresses suivantes :

Identifiant de la mesure	Adresse
LD1	30 rue des Longrais, 35235 Thorigné-Fouillard
LD2	1 rue Louis Blériot, 35235 Thorigné-Fouillard
LD3	68B rue Nationale, 35235 Thorigné-Fouillard
LD4	44 rue National, 35235 Thorigné-Fouillard
LD5	31 rue Duguesclin, 35235 Thorigné-Fouillard
LD6	28 rue National, 35235 Thorigné-Fouillard
LD7	1 allée Beauséjour, 35235 Thorigné-Fouillard
LD8	14 rue Beaumanoir, 35235 Thorigné-Fouillard
LD9	6 rue de la Mare Pavée, 35235 Thorigné-Fouillard
LD10	4 rue Angélique du Coudray, 35235 Thorigné-Fouillard

Tableau 4 : Adresses des emplacements de mesures acoustiques

Les mesures ont été réalisées comme repérées sur la figure suivante.

Des fiches de mesures spécifiques présentant les résultats en chaque point sont disponibles en Annexe.

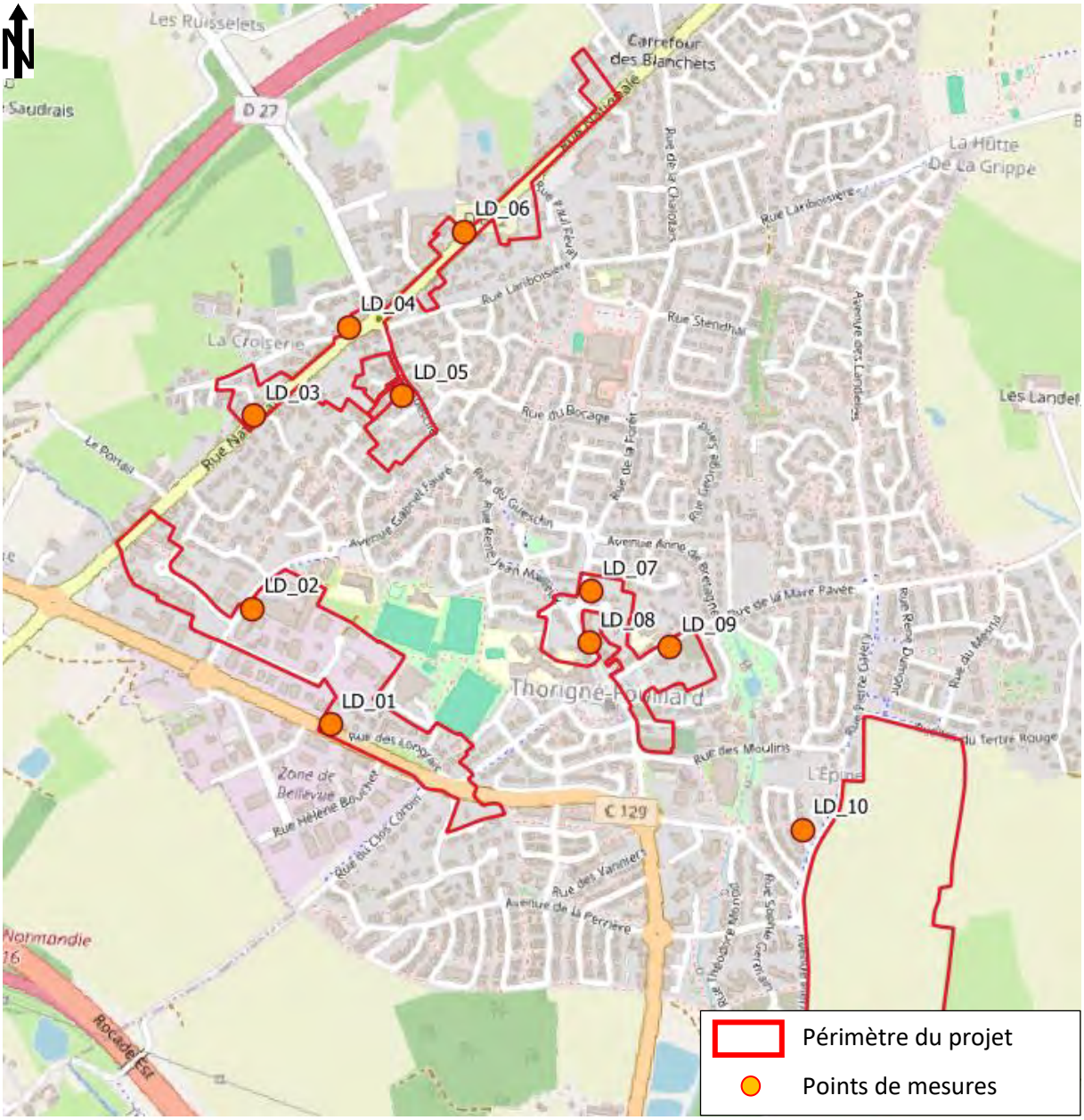


Figure 3 : Localisation des points de mesure acoustique

5.6 Analyse des points soumis au trafic routier

5.6.1 Glossaire

Dénomination	Définition
TMJA	Trafic Moyen Journalier Annuel
TMJ	Trafic Moyen Journalier
Q	Débit de véhicules
TV	Trafic Tous Véhicules
PL	Trafic Poids Lourds
VL	Trafic Véhicules Légers
HPM / HPS	Heures de pointe Matin (8h-9h) / Heure de pointe Soir (18h-19h)

Tableau 5 : Abréviations utilisées

5.6.2 Principe

Les mesures réalisées sont représentatives du niveau sonore à un instant donné. Afin de pouvoir les comparer avec les niveaux sonores réglementaires, elles doivent être représentatives du niveau sonore annuel. Les mesures doivent être recalées, dans la mesure du possible, sur le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) si disponible ou à défaut sur un TMJ jugé pertinent.

Le niveau sonore brut correspond au niveau de bruit ambiant général (toutes sources confondues) comportant le bruit de l'infrastructure faisant l'objet de la mesure.

Au cours des mesures des comptages ont été réalisés :

- Sur les deux sens de circulation de l'avenue Irene Joliot Curie ;
- Sur les deux sens de circulation de l'avenue Gabriel Faure ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Nationale (Nord) ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Nationale (Sud) ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue du Guesclin ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Beaumanoir (Nord) ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Beaumanoir (Sud) ;
- Sur les deux sens de circulation de la rue Mare Pavée ;
- Sur les deux sens de circulation de l'avenue Pierre Galery.

A l'issue de ces correspondances et des tests de validation décrits en page ci-contre, le niveau sonore annuel peut alors être calculé par recalage sur le trafic annuel.



Figure 4 : Photo d'un radar de comptage du trafic routier mis en place en position CR7

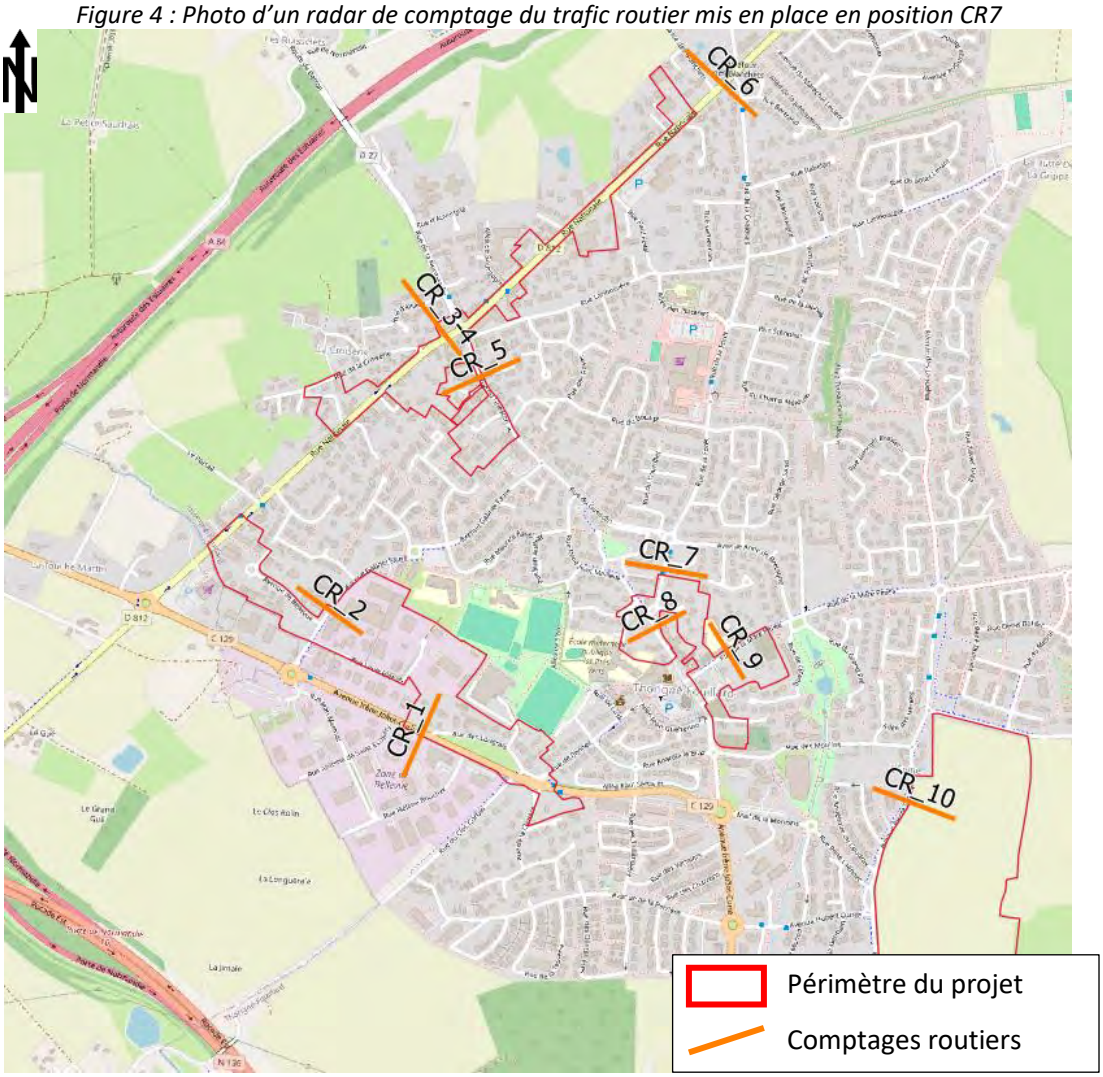


Figure 5 : Plan de repérage des compteurs routiers installés par ORFEA Acoustique

5.6.3 Tests de validation

Conformément à la norme NFS 31-085, les points de mesure soumis au trafic routier doivent vérifier les tests de validation suivants :

Test de validation 1	☑ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s), cet écart ne doit pas dépasser certaines valeurs, fonctions de la distance à la voie de l'habitation considérée et de la vitesse.
	☑ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux LAeq, base (résultat de la mesure) et LAeq, gauss (prise en compte des indices statistiques).
	☑ Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.
Test de validation 2	☑ Vérification de la corrélation entre l'indice LAeq, base et le trafic routier du jour des mesures. Si la cohérence est bonne : recalage mesure / trafic.

L'ensemble des points de mesure soumis au trafic routier répond aux tests de validation, ce qui permet de les exploiter. Le détail de la méthode de recalage est présenté en Annexe.

5.7 Trafics routiers

5.7.1 Trafics lors de la campagne de mesures

Les comptages routiers effectués au cours des mesures acoustiques (du 19/06/2023 au 20/06/2023, du 26/06/2023 au 27/06/2023 et du 03/07/2023 au 04/07/2023) ont donné les résultats du tableau suivant (ces données correspondent à des moyennes).

Identifiant Atlantic Transports	Infrastructure	Période 6h-18h		Période 18h – 22h		Période 22h-6h	
		VL	PL	VL	PL	VL	PL
CR1	Avenue Irène Joliot Curie	4265	58	1007	11	179	0
CR2	Avenue Gabriel Faure	1070	11	228	2	31	0
CR3-4	Rue Nationale Sud	4511	79	1201	19	278	18
CR5	Rue Duguesclin	1762	2	464	0	57	0
CR6	Rue Nationale Nord	2822	88	780	24	123	4
CR7	Rue Beaumanoir Nord	2886	44	731	11	64	0
CR8	Rue Beaumanoir Sud	3155	75	908	17	94	0
CR9	Rue de la Mare Pavée	140	0	23	0	8	0
CR10	Rue Pierre Galery	1260	47	364	11	76	3

Tableau 6 - Trafics journaliers durant les différentes campagnes de mesure

5.7.2 Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA)

Les Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) présentés dans le tableau ci-dessous sont issus des données transmises par Rennes métropole, la Direction Interdépartementale des Routes Ouest (DIR OUEST) ainsi que de l'étude de déplacements réalisée en 2019 par la société ARCADIS (réf. AFR--00001-RPT-H).

Les données de trafic présentées dans l'étude de déplacement de la société ARCADIS ne fournissent pas de répartition du nombre de véhicules sur les différentes périodes de la journée (jour 6h-18h / soir 18h-22h / nuit 22h-6h), ni de répartition entre les véhicules légers et les poids lourds. Par conséquent, en accord avec THEMA ENVIRONNEMENT, ces répartitions seront réalisées en se basant sur nos propres mesures de trafic.

Infrastructure	Période Jour (6h-18h)		Période soir (18h-22h)		Période Nuit (22h-6h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
A 84	27177	3407	6137	769	3214	403
Rocade Est de Rennes N136	33185	4270	7493	964	3925	505
Rue Nationale Nord RD 27	2508	52	693	14	109	2
Rue Nationale Sud RD 27	4461	218	1167	37	319	19
Avenue Irène Joliot Curie RC 129	4090	151	982	17	243	7
Rue Duguesclin RD 27	1820	0	618	0	62	0
Rue Beaumanoir Nord RD 27	1961	0	496	0	43	0
Rue Beaumanoir Sud RD 27	1897	0	546	0	57	0
Rue de la Marre Pavée	327	0	54	0	19	0
Avenue Gabriel Faure	1070	11	228	2	31	0
Rue Pierre Galery	1487	109	693	65	213	10

Tableau 7 - Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) des voies considérées

Concernant l'avenue Gabriel Faure, étant donné l'absence de données de trafic disponibles, le trafic pris en compte est celui mesuré lors de nos propres relevés**.**

Il a été jugé nécessaire de prendre en compte l'impact acoustique de l'autoroute A84 ainsi que de la rocade Est de Rennes (RN 136) dans les calculs de modélisation, en raison de l'importance du trafic routier sur ces axes.

5.8 Résultats des points de mesures acoustiques recalées sur le trafic routier

Les résultats des mesures sont donnés dans le tableau suivant :

	Niveaux sonores mesurés en dB(A)		**Niveaux sonores recalés sur le TMJA en dB(A)**	
	L_{Aeq} (Jour)	**L_{Aeq} (Nuit)**	**L_{Aeq} (Jour)**	**L_{Aeq} (Nuit)**
LD1	56,4	45,0	57,0	47,3
LD2	51,5	37,5	/	/
LD3	60,5	53,3	61,5	53,7
LD4	58,7	49,5	59,7	50,0
LD5	49,7	36,5	50,1	36,3
LD6	58,8	48,7	57,4	46,7
LD7	54,7	41,7	52,8	39,5
LD8	61,3	48,8	58,1	45,0
LD9	54,6	40,6	58,8	44,2
LD10	46,7	36,4	49,3	40,1

Tableau 8 - Résultats des mesures de bruit recalées sur le trafic routier

Les niveaux sonores au point LD2 n'ont pas pu être recalés en raison de l'absence de données de Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA).

6. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT INITIAL

6.1 Généralités

6.1.1 Méthode de calcul prévisionnel

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles.

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, les données acoustiques des trafics routiers et ferroviaires, ainsi que tous les phénomènes propres à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc.…).

6.1.2 Logiciel de calcul prévisionnel : CadnaA

Le logiciel CadnaA, conçu par DATAKUSTIK et commercialisé par ACOEM, permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur.

Les méthodologies utilisées sont conformes aux recommandations de la Commission Européenne du 6 août 2003 "relative aux lignes directrices sur les méthodes provisoires révisées de calcul du bruit du trafic routier".

Remarques importantes :

La modélisation d'un site dans l'environnement a des limites. La prise en compte de certains facteurs dans les différents modèles, comme les trafics, la météo, l'absorption du sol et des bâtiments sont des paramètres moyennés conformément à la réglementation (pour les trafics et la météo) ou sont des contraintes imposées par le logiciel de calcul lui-même (absorption du sol et des bâtiments).

De plus, les trafics simulés se basent sur un spectre de bruit[1] moyen et par conséquent ne tient pas compte des différences entre les véhicules (différence d'autant plus importante en milieu urbain à vitesse relativement réduite où le bruit moteur est prédominant).

Outre les contraintes liées à la réglementation et aux limites du logiciel, la précision des données apportées par le Maître d'Ouvrage n'est pas maîtrisée comme la topographie (courbes de niveaux et points altimétriques) et l'emprise des bâtiments.

Une modélisation n'est qu'une approche de la réalité. Par conséquent, des écarts sont à prévoir entre les mesures sur le terrain et les calculs lors de la modélisation.

6.2 Données d'entrées

Les données d'entrées pour la réalisation des modélisations sont issues :

- De relevés in situ (mesures acoustiques) ;
- De vues aériennes (Géoportail de l'IGN) ;
- Du référentiel BD TOPO® de l'IGN pour les caractéristiques des bâtiments (implantation, hauteur) de la topographie de la zone ainsi que des routes (tracé, largeur).

[1] : Le spectre de bruit d'un véhicule peut être vu comme sa signature acoustique.

6.3 Hypothèses de trafic et vitesses à l'état initial

Les trafics moyens journaliers utilisés sont présentés dans le tableau 7 de la page 22.

Les vitesses moyennes retenues sont les vitesses règlementaires.

6.4 Méthode de calcul

Les simulations dans le logiciel CadnaA utilisent la méthode française de prévision du bruit routier NMPB-2008.

6.5 Paramètres de calcul

Conditions météorologiques

Notions sur les occurrences météorologiques :

On définit par « occurrence », notée p, le pourcentage de long terme traduisant les conditions favorables à la propagation sonore. En effet, il donne une représentation moyenne de la situation météorologique du site étudié pour des variations des gradients de température et du vent.

Remarque :

Les occurrences météorologiques sont pré-enregistrées dans le logiciel CadnaA, celles de la ville la plus proche de la zone étudiée (Rennes) ont été utilisées dans le modèle.

Type de revêtement et conditions de circulation

Le type de revêtement intervient sur la puissance acoustique des sources et sur la forme du spectre (répartition en fréquence) du bruit routier. Le présent modèle de simulation se base sur un enrobé classique de type bitumineux.

La circulation est considérée fluide, à l'exception des intersections (feux tricolores, croisements…).

Indicateurs de bruit

Les résultats des niveaux sonores sont présentés sous la forme de tableaux pour les indicateurs suivants :

Indicateurs français	L_{Aeq} (6h-22h)	L_{Aeq} (22h-6h)

Remarque : Ces indicateurs sont exprimés dans l'unité dB(A).

6.6 Validitation du modèle à l'état initial

Le modèle est représentatif de la réalité lorsque l'écart entre le calcul et la mesure est inférieur à 3,0 dB(A). Les indicateurs L_{Aeq} Jour (6h-22h) et L_{Aeq} Nuit (22h-6h) ont été retenus pour recaler le modèle.

	Niveaux sonores recalés en dB(A)		Niveaux sonores simulés en dB(A)		Différence NS simulés - NS recalés en dB(A)	
	L_{Aeq} (Jour)	L_{Aeq} (Nuit)	L_{Aeq} (Jour)	L_{Aeq} (Nuit)	L_{Aeq} (Jour)	L_{Aeq} (Nuit)
LD1	57,0	47,3	58,2	46,3	1,2	-1,0
LD2	51,5	37,5	51,7	38,5	0,2	1,0
LD3	61,5	53,7	63,1	52,2	1,6	-1,5
LD4	59,7	50,0	61,1	50,4	1,4	0,4
LD5	50,1	36,3	49,7	38,9	-0,4	2,6
LD6	57,4	46,7	57,3	48,3	-0,1	1,6
LD7	52,8	39,5	52,2	41,0	-0,6	1,5
LD8	58,1	45,0	57,7	47,0	-0,4	2,0
LD9	58,8	44,2	51,4	42,4	-7,4	-1,8
LD10	49,3	40,1	50,3	41,2	1,0	1,1

Tableau 9 : Différences entre niveaux sonores recalés et simulés aux points de mesures

La disparité entre le niveau sonore simulé et le niveau sonore recalé au point LD9 pendant la période diurne est due à la proximité de l'école Sainte Anne par rapport au point de mesure. En effet, l'activité de l'école a fortement perturbé la mesure lors de la campagne de mesure Et ne peut pas être modélisée.

Compte tenu des résultats obtenus, le modèle est suffisamment réaliste et est donc validé.

Les écarts sont dus à la prise en compte de plusieurs paramètres :

- Les incertitudes des mesures selon la classe de l'appareil de mesure utilisé ;
- Les incertitudes liées aux conditions météorologiques lors de l'intervention ;
- Les incertitudes de recalage sur les mesures et les incertitudes liées au calcul.



Figure 6 : Vue 3D du modèle numérique (état actuel)

6.7 Résultats des simulations acoustiques

Dans l'état actuel, le trafic routier sur les différents axes bordant le projet engendre un bruit ambiant à l'intérieur du périmètre d'étude compris entre 40,0 et 63,0 dB(A) en période diurne et entre 35,0 et 52,0 dB(A) en période nocturne.

Les zones les plus bruyantes sont situées à proximité des infrastructures de transport les plus circulatoires (A84, N136, rue Nationale et avenue Irène Joliot Curies).

Une **zone est d'ambiance sonore modérée** si le niveau de bruit ambiant de l'état initial, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que **L_{Aeq} (6h-22h) est inférieure à 65 dB(A)** et **L_{Aeq} (22h-6h) est inférieure à 60 dB(A)**.

La zone est donc considérée comme d'ambiance sonore modérée.

L'implantation du projet et des nouveaux bâtiments va engendrer une modification du paysage sonore et une modification des trafics routiers.

Les cartographies de bruit de l'état initial avant-projet, à 2 mètres de hauteur, sont présentées ci-après.

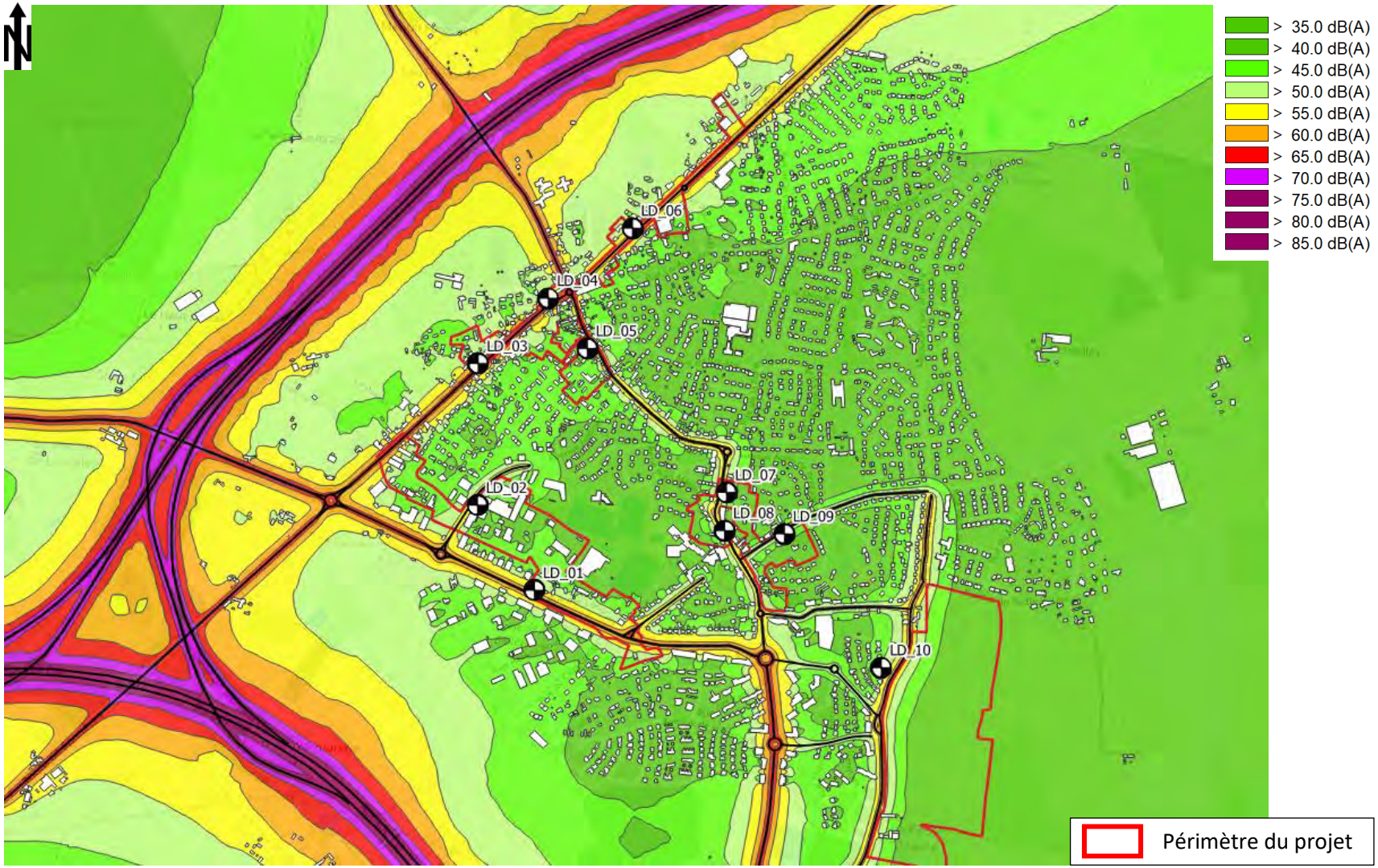


Figure 7 : Cartographie acoustique de l'état actuel 2023 sans projet (période jour)



Figure 8 : Cartographie acoustique de l'état actuel 2023 sans projet (période nuit)

7. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT PROJETE

7.1 Description et analyse globale du projet

Le scénario projeté a été modélisé sur la base :

- Du plan de masse du projet (position des bâtiments, volumétrie) ;
- Des Trafics projetés des voies existantes.

D'après les informations transmises, l'évolution de l'environnement sonore autour du site dépend de :

- L'augmentation de trafic sur la rue Nationale (RD812) ;
- L'augmentation de trafic sur la RD29 ;
- L'augmentation de trafic sur l'avenue Irène Joliot Curies (RC129) ;
- Les effets de réflexion / masquage dus au bâtiments démolis et/ou construits ;
- Plus localement des activités / équipements techniques possiblement sources de bruit.

7.1.1 Secteur 1 – Centre-Ville

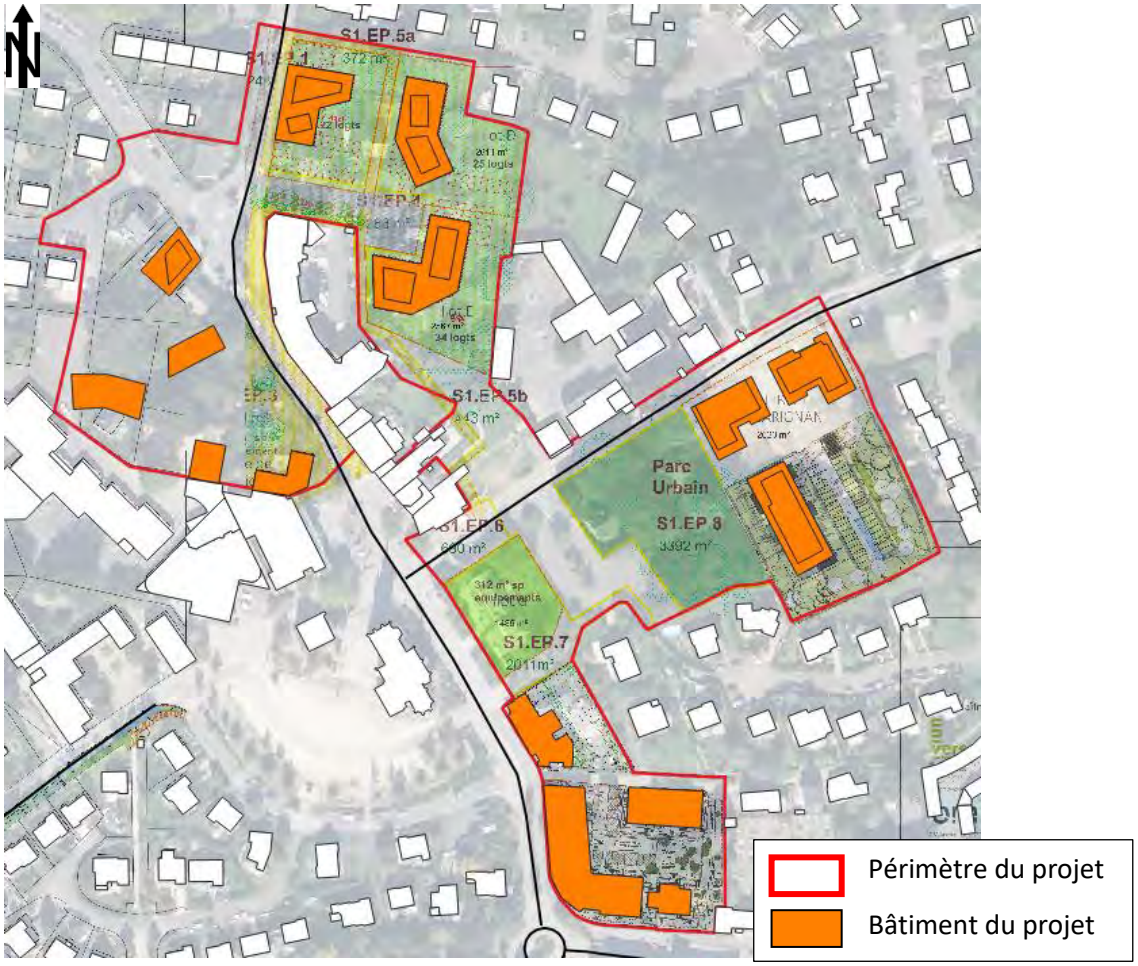


Figure 9 - Plan d'ensemble du projet du secteur 1 - centre ville

7.1.2 Secteur 2 – Nationale

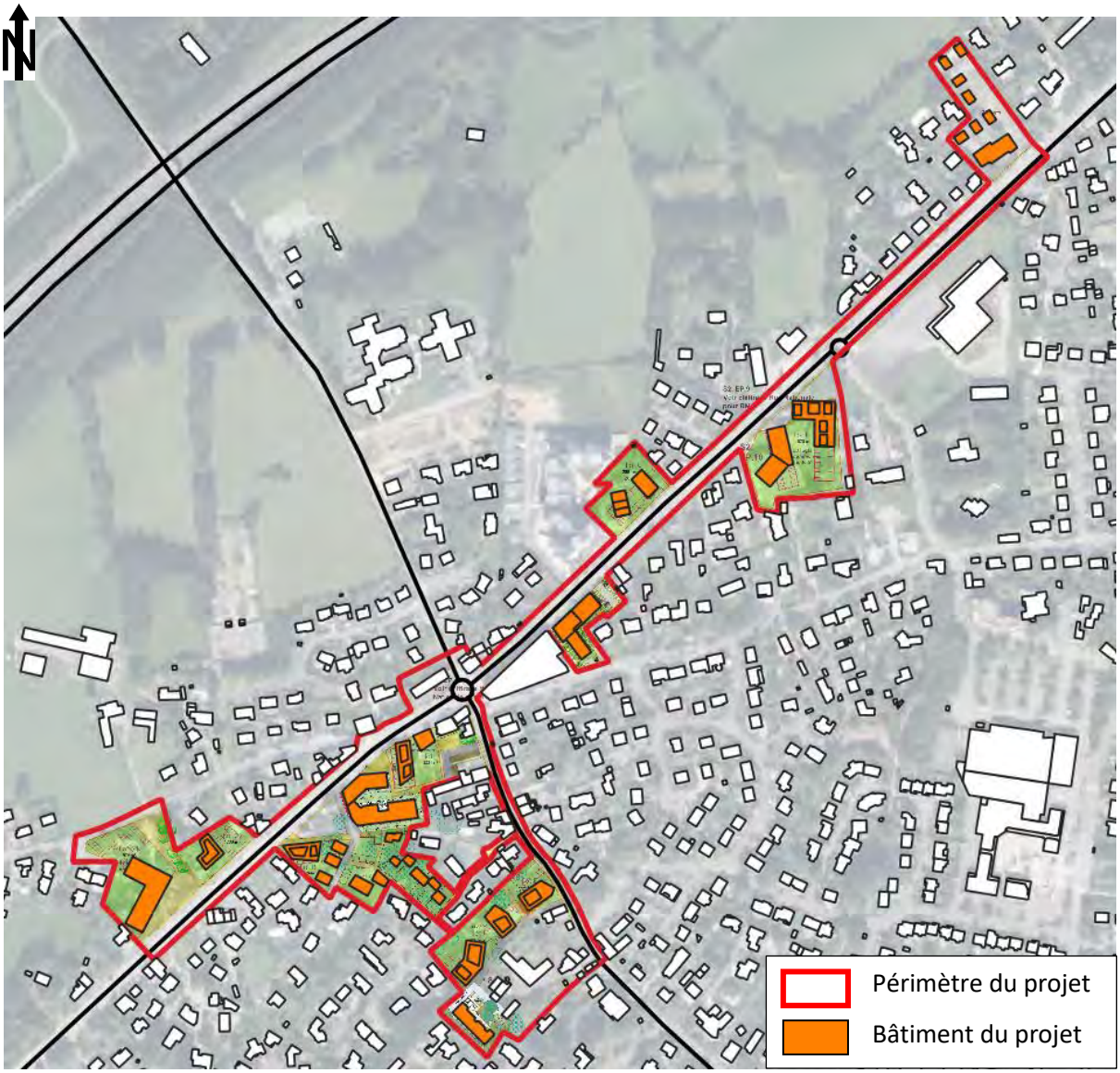


Figure 10 - Plan d'ensemble du projet du secteur 2 - Nationale

7.1.3 Secteur 3 – Réauté



Figure 11 - Plan d'ensemble du projet du secteur 3 - Réauté

7.1.4 Secteur 4 – Omelais

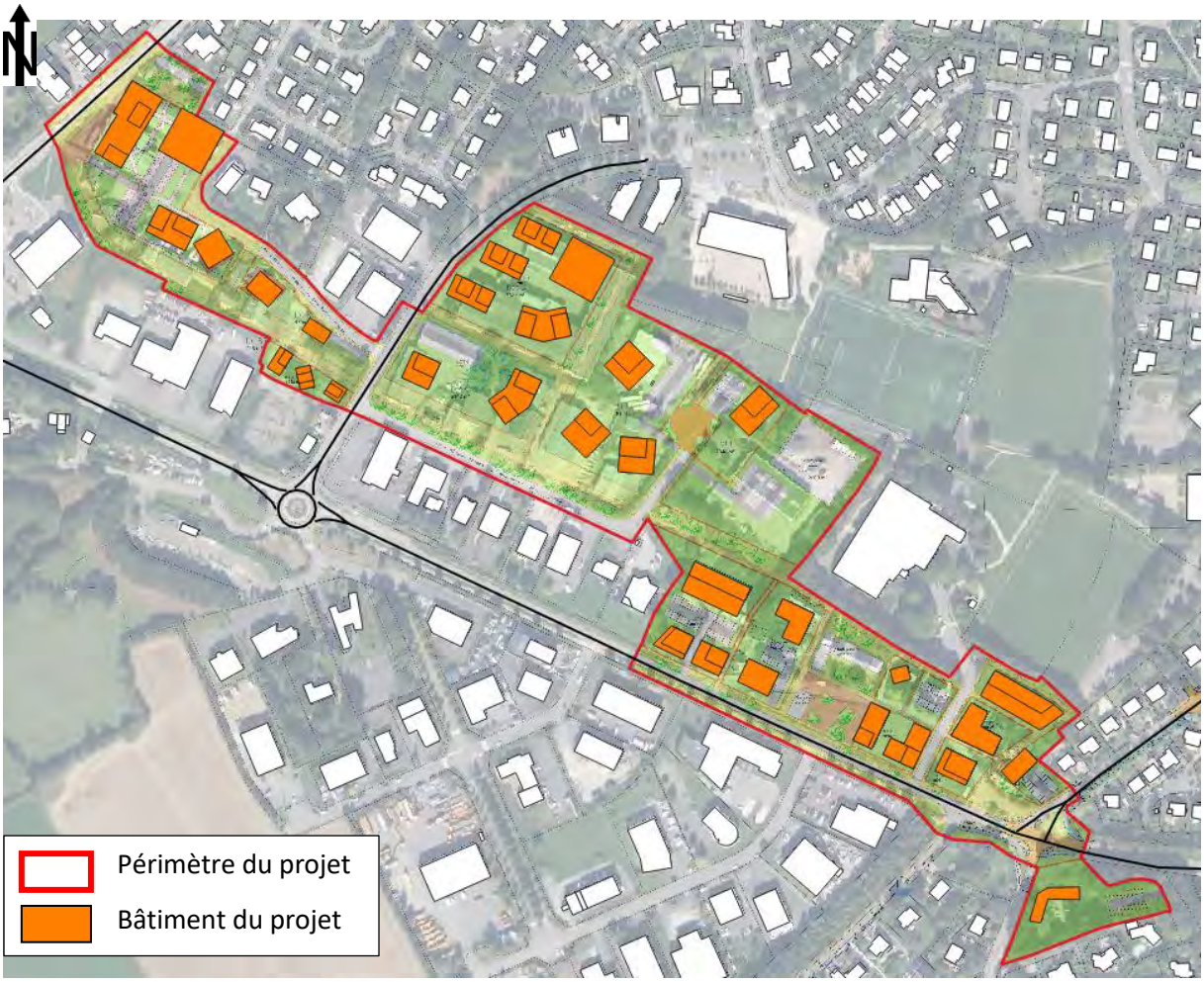


Figure 12 - Plan d'ensemble du projet du secteur 3 - Réauté

7.2 Hypothèses de trafics et de vitesses

Les apports de trafics liés au projet sont présentés dans la figure suivante :

- La répartition horaire des trafics et la répartition VL/PL sont considérées inchangées par rapport à l'état initial ;
- Les vitesses sont considérées inchangées par rapport à l'état initial.



Figure 13 : Trafic total journalier apporté par les différents ilots du projet (ref. Etude ARCADIS - 30220776 - Thorigné-Fouillard - DTU - ZA-Diagnostic-B)

Les Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) attendus en 2039 en tenant compte du projet sont présentés dans le tableau suivant :

Infrastructure	Période Jour (6h-18h)		Période soir (18h-22h)		Période Nuit (22h-6h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
A 84	27177	3407	6137	769	3214	403
N 136 Rocade Est de Rennes	33185	4270	7493	964	3925	505
Rue Nationale – RD 812	8908	419	2292	71	655	37
Av Joliot Curie RC 129 Curie Omelais	7329	264	1730	29	443	12
Av Joliot Curie RC 129 - Curie Réauté	9349	215	2737	63	1055	24
Rue Duguesclin - RD 27	2023	0	457	0	239	0
Rue Beaumanoir - RD 27	2023	0	457	0	239	0
Rue de la Marre Pavée	327	0	54	0	19	0
Avenue Gabriel Faure	1070	11	228	2	31	0
Rue Pierre Galery	1487	109	693	65	213	10

Tableau 10 - Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) des voies considérées à l'horizon Projet (Source : ARCADIS)

7.3 Résultats des simulations acoustiques à l'état projeté

Les cartographies de bruit de l'état futur avec projet, à 2 mètres de hauteur, sont présentées ci-après.

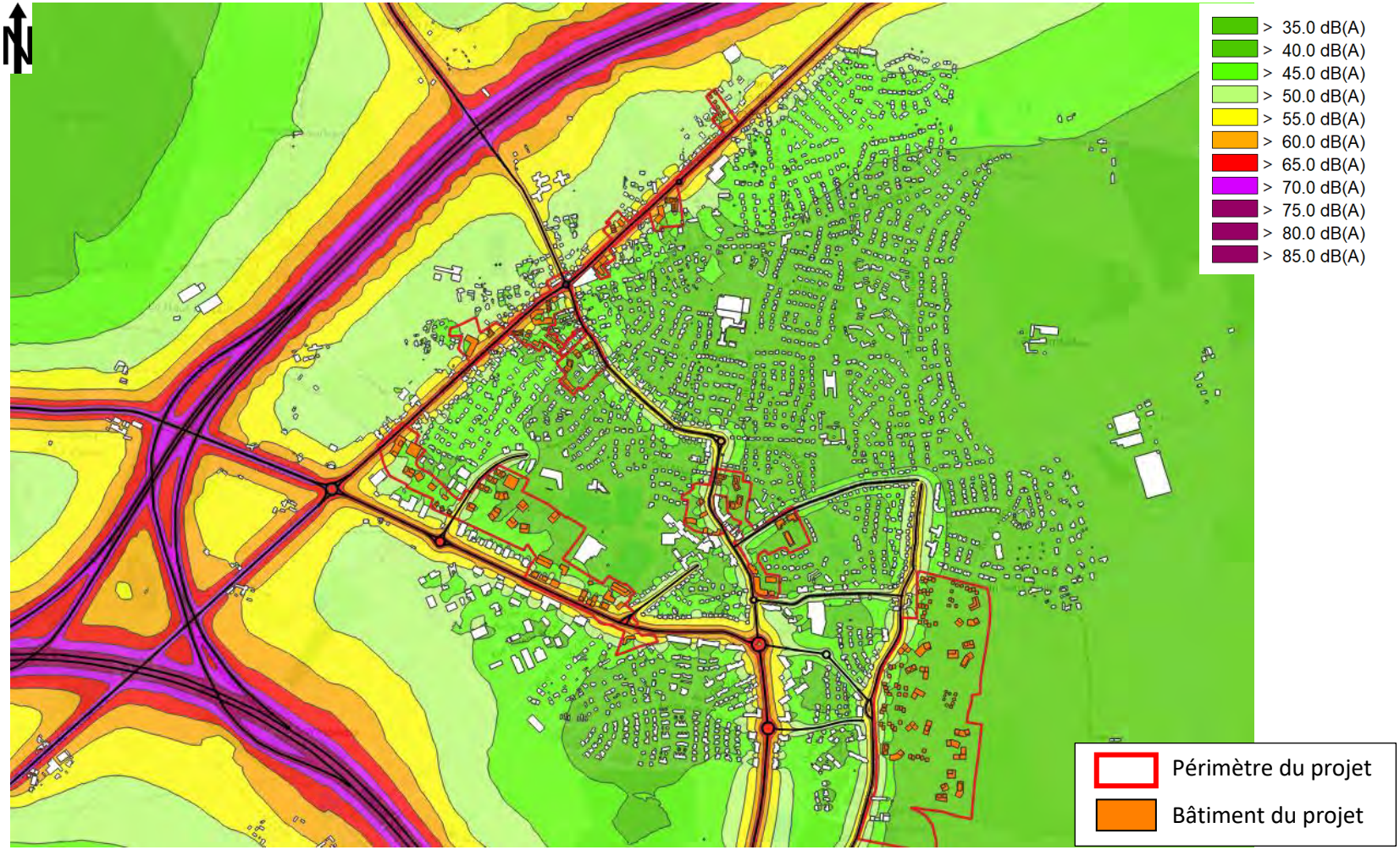


Figure 14 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période jour)



Figure 15 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet (période nuit)

7.3.1 Secteur 1 – Centre-Ville

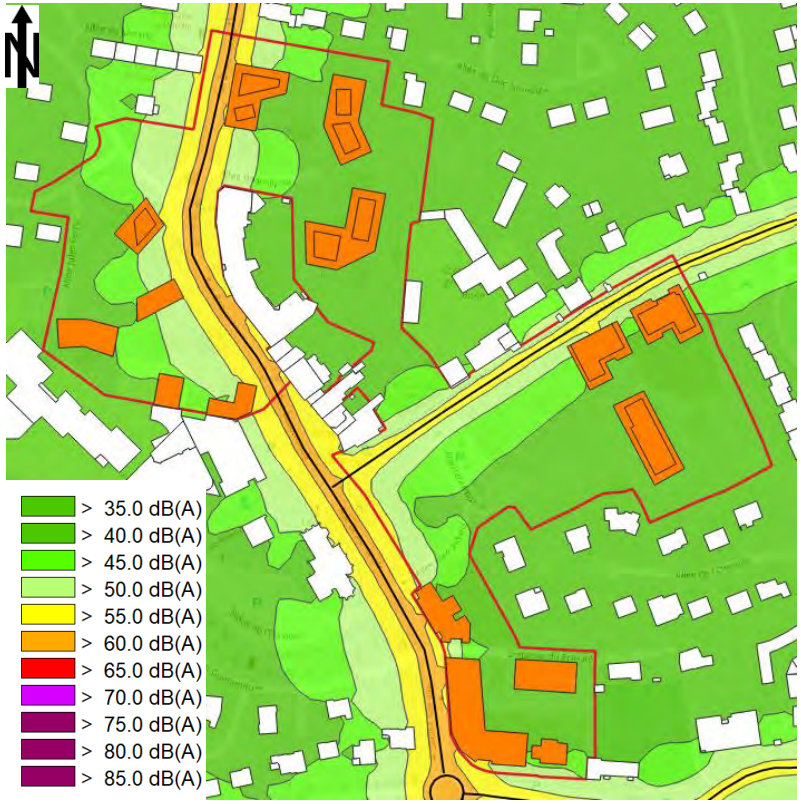
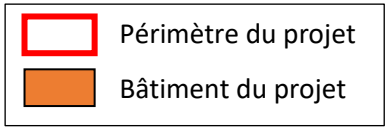
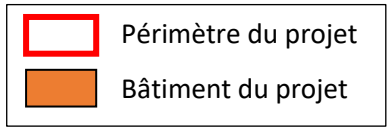


Figure 16 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet période jour (6h – 22h) – Secteur 1- Centre Ville



Figure 17 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet période nuit (22h – 6h) – Secteur 1 - Centre Ville





7.3.2 Secteur 2 – Nationale

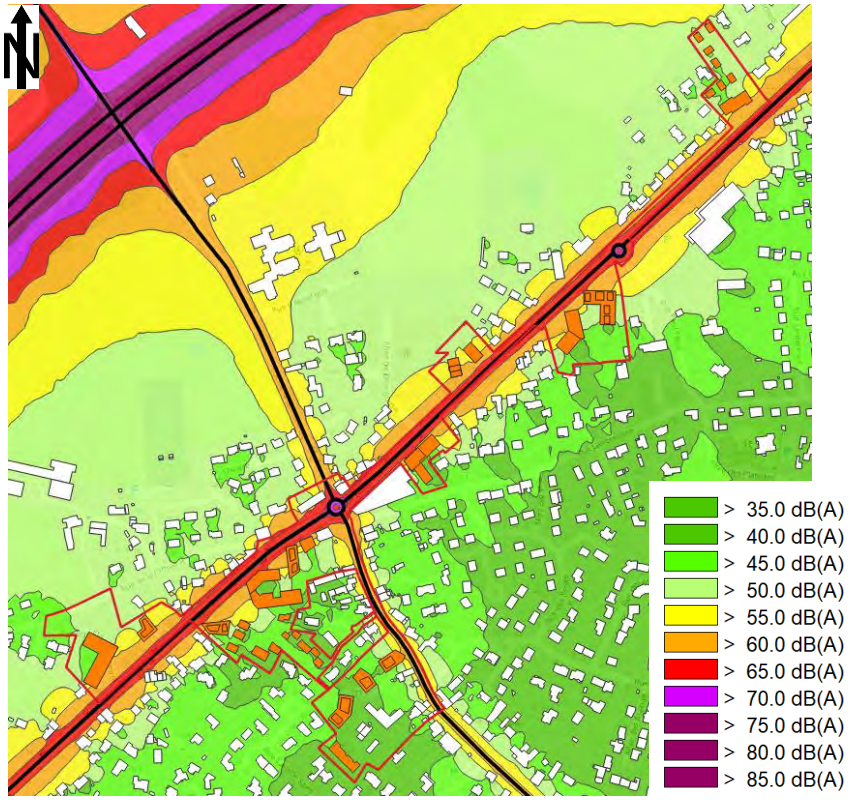


Figure 18 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet période jour (6h – 22h) – Secteur 2 - Nationale

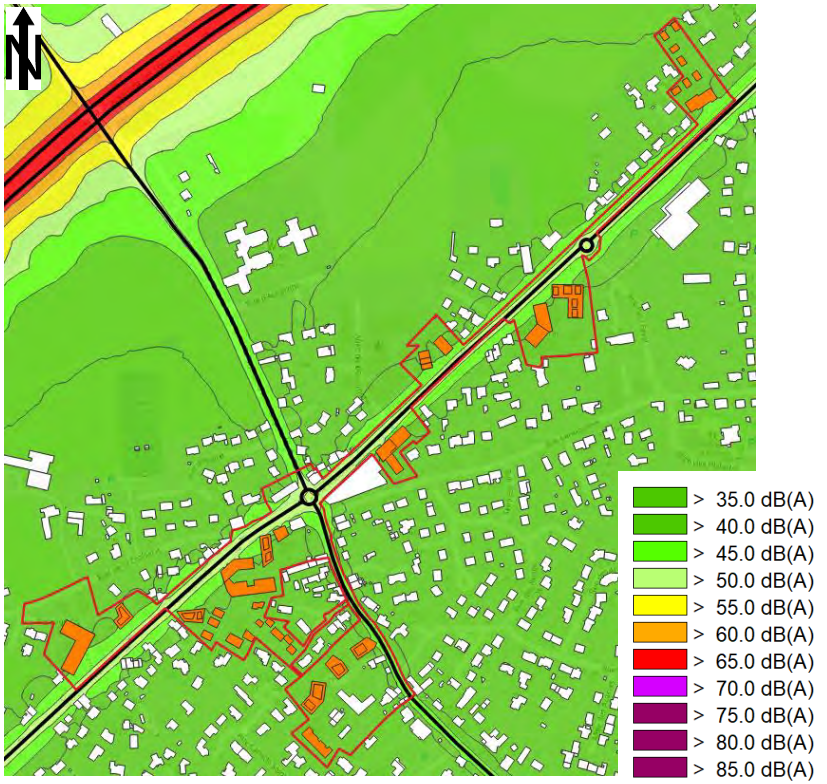
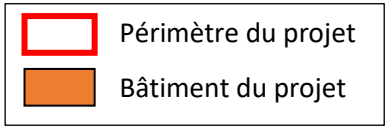
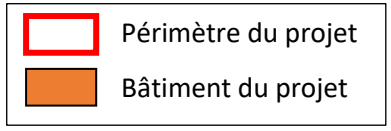


Figure 19 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet période nuit (22h – 6h) – Secteur 2 - Nationale





7.3.3 Secteur 3 – Réauté



Figure 20 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet période jour (6h – 22h) – Secteur 3 - Réauté

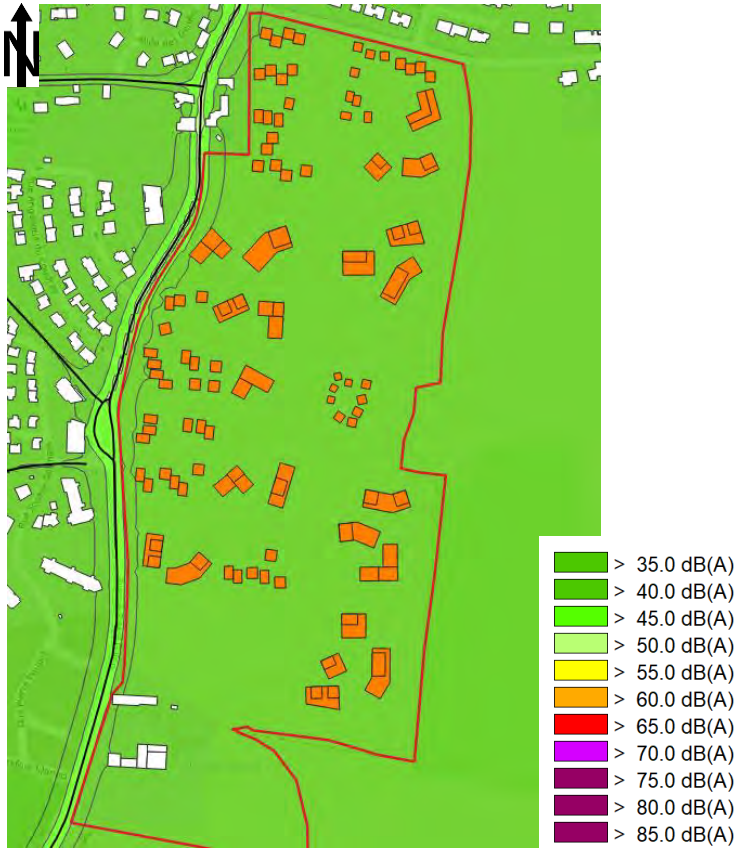
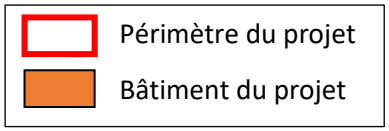
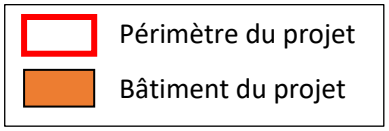


Figure 21 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet période nuit (22h – 6h) – Secteur 3 - Réauté





7.3.4 Secteur 4 – Omelais

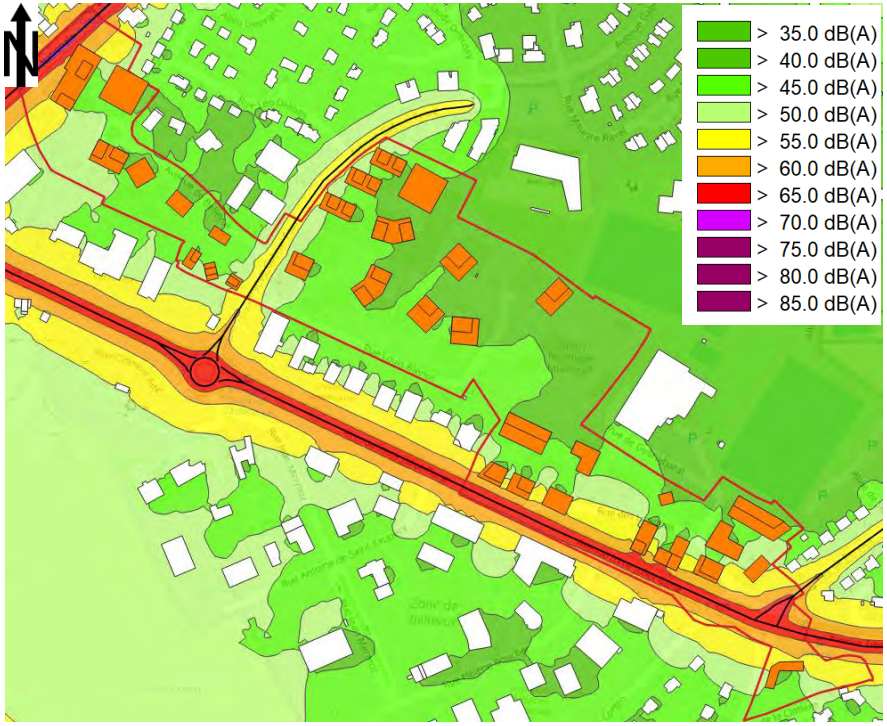


Figure 22 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet période jour (6h – 22h) – Secteur 4 - Omelais

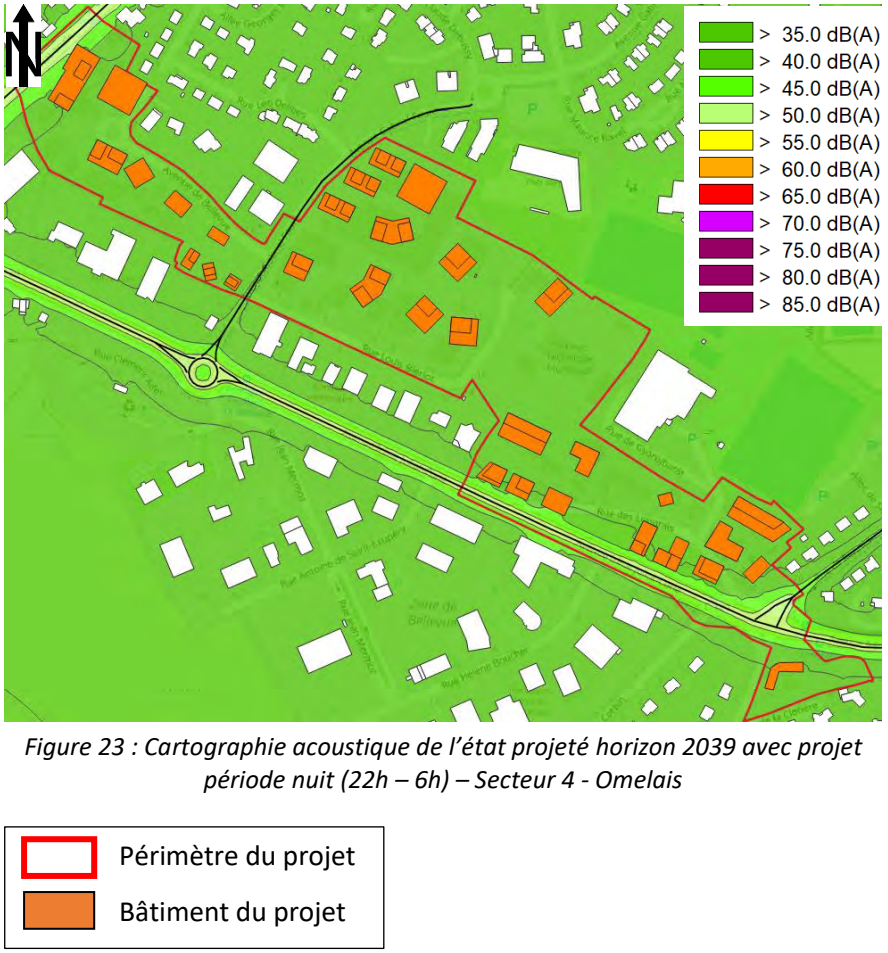


Figure 23 : Cartographie acoustique de l'état projeté horizon 2039 avec projet période nuit (22h – 6h) – Secteur 4 - Omelais

7.4 Incidences acoustiques du projet

7.4.1 Niveaux sonores en façades des bâtiments projetés

Quelques bâtiments projetés en bordure de l'avenue Irène Joliot-Curie (Secteur 4) et de la rue Nationale (Secteur 2) seront exposés à des niveaux sonores en façade supérieurs à 65 dB(A). Dans le tableau ci-dessous sont présentés les niveaux sonores en façade de ces bâtiments.

ID Bâtiment	Destination	État futur avec projet [dB(A)]	
		L_{Aeq} Jour (6h-22h)	L_{Aeq} Nuit (22h-6h)
S2_01	Logements	66,1	55,3
S2_02	Logements	67,6	56,8
S2_03	Logements	67,3	56,5
S2_04	Logements	66,6	55,8
S2_05	Logements	66,3	55,1
S2_06	Logements	65,4	54,2
S4_01	Logements	65,7	53,7
S4_02	Logements	66,4	54,4
S4_03	Logements	67,0	56,2

Tableau 11 - Niveaux sonores en façade des bâtiments présentant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) de jour

Ces bâtiments sont repères dans la cartographie présentée dans la page suivante.



Figure 24 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – Secteur 2 - Nationale



Figure 25 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – Secteur 4 - Omelais

7.4.2 Niveaux sonores en façades des bâtiments existants

Quelques bâtiments existants en bordure de la rue Nationale seront exposés à des niveaux sonores en façade supérieurs à 65 dB(A). Dans le tableau ci-dessous sont présentés les niveaux sonores en façade de ces bâtiments.

ID Bâtiment	Destination	État futur avec projet [dB(A)]	
		L_{Aeq} Jour (6h-22h)	L_{Aeq} Nuit (22h-6h)
NAT_01	Logements	66,7	55,8
NAT_02	Logements	65,3	54,5
NAT_03	Logements	67,7	56,8
NAT_04	Logements	65,4	54,6
NAT_05	Logements	66,6	55,7
NAT_06	Logements	65,8	55,0
NAT_07	Logements	65,8	55,0
NAT_08	Logements	65,6	54,8
NAT_09	Logements	67,8	57,0
NAT_10	Logements	66,7	55,9
NAT_11	Logements	66,9	56,2
NAT_12	Logements	68,1	57,0
NAT_13	Logements	65,7	54,5

Tableau 12 - Niveaux sonores en façade des bâtiments présentant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) de jour

Ces bâtiments sont repères dans la cartographie présentée dans la page suivante.



Figure 26 : Cartographie acoustique présentant les bâtiments existants ayant un niveau sonore projeté en façade supérieur à 65 dB(A) de jour – rue Nationale

8. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION

8.1 Protection acoustique des façades des bâtiments

Pour les bâtiments d'habitation mentionnés dans le paragraphe précédent, les niveaux sonores calculés à l'horizon 2039, avec la mise en place du projet, dépassent 65 dB(A) en journée. Par conséquent, des mesures de protection sont nécessaires, telles que le renforcement de l'isolation acoustique des façades.

Le niveau d'isolation des façades, $D_{nT,A,tr}$ minimum, est calculé comme suit, avec une valeur ne pouvant être inférieure à 30 dB :

$$\mathbf{D_{nT,A,tr} = LAeq - Objectif + 25}$$

ID Bâtiment	Destination	État futur avec projet [dB(A)]		$D_{nT,A,tr}$ minimum [dB]
		LAeq Jour (6h-22h)	LAeq Nuit (22h-6h)	
NAT_01	Logements	66,7	55,8	30,0
NAT_02	Logements	65,3	54,5	30,0
NAT_03	Logements	67,7	56,8	30,0
NAT_04	Logements	65,4	54,6	30,0
NAT_05	Logements	66,6	55,7	30,0
NAT_06	Logements	65,8	55,0	30,0
NAT_07	Logements	65,8	55,0	30,0
NAT_08	Logements	65,6	54,8	30,0
NAT_09	Logements	67,8	57,0	30,0
NAT_10	Logements	66,7	55,9	30,0
NAT_11	Logements	66,9	56,2	30,0
NAT_12	Logements	68,1	57,0	30,0
NAT_13	Logements	65,7	54,5	30,0
S2_01	Logements	66,1	55,3	30,0
S2_02	Logements	67,6	56,8	30,0
S2_03	Logements	67,3	56,5	30,0
S2_04	Logements	66,6	55,8	30,0
S2_05	Logements	66,3	55,1	30,0
S2_06	Logements	65,4	54,2	30,0
S4_01	Logements	65,7	53,7	30,0
S4_02	Logements	66,4	54,4	30,0
S4_03	Logements	67,0	56,2	30,0

Tableau 13 - Niveau d'isolation des façades, $D_{nT,A,tr}$ minimum

8.2 Protection acoustique des façades des bâtiments – Voies classées

Selon l'arrêté préfectoral du 5 octobre 2001, une voie de circulation dans le périmètre d'étude (secteur National Nord) est répertoriée au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

Infrastructure	Catégorie	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit
A84	2	250 m

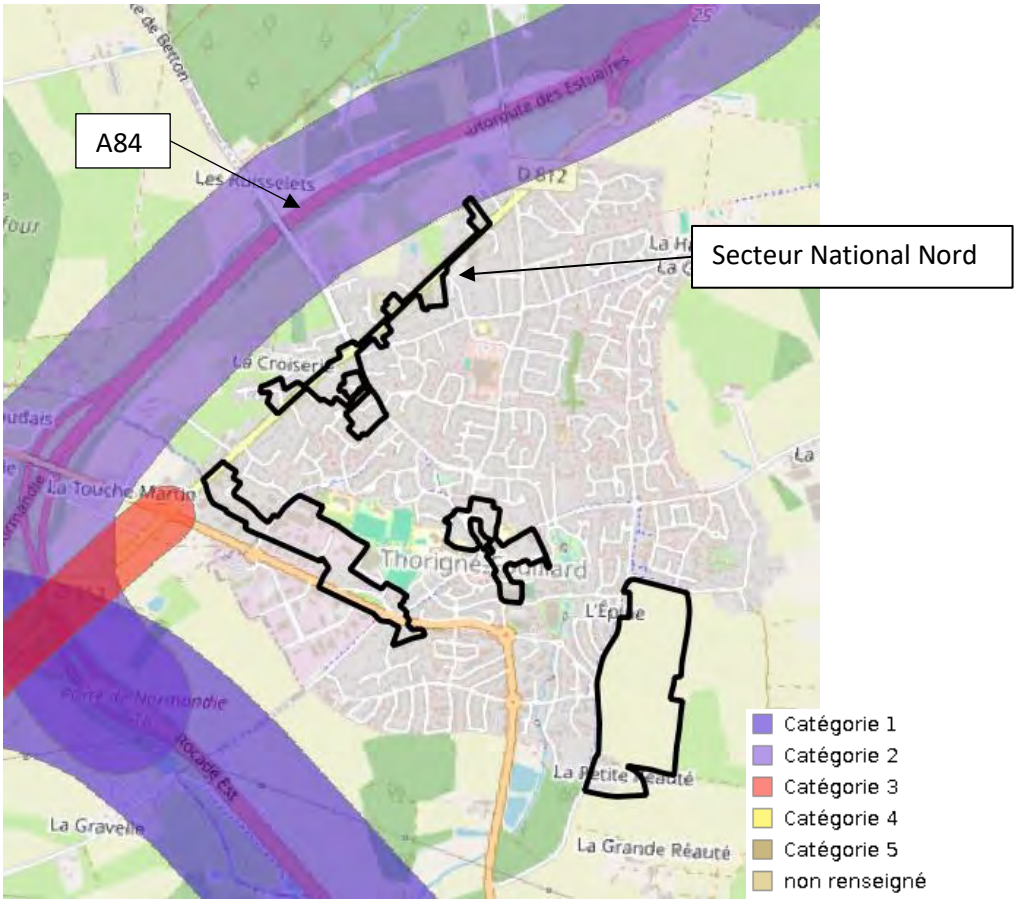


Figure 27 : Extrait du classement sonore des infrastructures de transport terrestre aux abords du projet

L'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestre impose des valeurs d'isolement minimal à respecter en fonction de la catégorie de la voie, de la distance à celle-ci et de l'orientation des façades.

Distance horizontale (m)		0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
Catégorie de l'infrastructure	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
	4	35	33	32	31	30											
	5	30															

Tableau 14 - Valeurs d'isolement minimal $D_{nT,A,tr}$ en dB

Dans tous les cas cette valeur ne peut être inférieure à 30 dB.

Cet objectif sera à respecter par le(s) Maitre(s) d'Ouvrage en charge de la construction des nouveaux logements (les mêmes valeurs seront retenues dans le cas des constructions de locaux à usage de bureaux selon la norme NF S 31-80 relative aux Bureaux et espaces associés).

Les modes constructifs devront donc être adaptés à cet effet (ex : voiles béton, menuiseries en double vitrage thermo-acoustique, coffre de volet roulant et système de renouvellement d'air insonorisés, etc.).

Une vigilance particulière est attendue sur les façades des lots exposées à l'A84.
Les modalités de calculs sont précisées de façon plus complètes et illustrées dans l'arrêté du 3 septembre 2013 illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.



Figure 28 : Secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transport terrestre appliqués au porjet

Les objectifs DnT,A,Tr présentés ci-dessous sont fournis à titre indicatif. Le(s) Maître(s) d'Ouvrage en charge de la construction des nouveaux bâtiments devront préciser ces valeurs par le biais d'une étude acoustique de façade.



Figure 29 : Valeur d'isolement minimal $D_{nT,A,tr}$ à respecter pour l'Ilot 4 du Secteur 2 – Nationale

Les locaux étant situés dans un secteur affecté par le bruit, à une distance de 200 à 250 m de la voie, un isolement acoustique $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB est requis.

8.3 Bruit des équipements et activités

Du fait d'une absence de données d'entrée précises à ce stade du projet, l'impact sonore lié aux équipements et activités du projet, dans l'environnement avoisinant, ne peut être quantifié.

Une fois les caractéristiques techniques des équipements ou activités spécifiques connues, leurs effets devront être évalués dans le voisinage proche. Les points susceptibles de gêner le voisinage sont les équipements techniques des bâtiments et notamment les systèmes CVC (Chauffage Ventilation Climatisation) tels que les CTA, groupes froids, pompes à chaleur etc.

Dans tous les cas, l'impact sonore engendré par les équipement et activités liés au projet d'aménagement devront répondre aux exigences réglementaires (Code de la Santé Publique – décret de 2006 relatif aux bruits de voisinage, arrêté du 23 janvier 1997 relatif au bruit émis par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

Ainsi, les exigences acoustiques pourront porter sur la notion d'émergence sonore à ne pas dépasser au niveau des bâtiments d'habitations ou plus généralement au niveau des Zones à Emergence Réglementée (bureaux, écoles etc.) (généralement 5,0 dB(A) de jour et 3,0 dB(A) de nuit et possiblement des restrictions en niveau par bandes de fréquences).

Pour plus de détails, se référer aux réglementations susmentionnées.

8.4 Gestion du plan de masse et de la morphologie des bâtiments

Afin de garantir une protection acoustique des bâtiments (notamment ceux à usage d'habitations) et de préserver des zones extérieures apaisées d'un point de vue sonore, les principes suivants peuvent être appliqués :

► **Implantation de bâtiments de préférence à dominante tertiaires/commerces en premier rideau le long de la rue Nationale et de l'avenue Irène Joliot-Curie** afin de protéger les bâtiments en second rideau (plutôt d'habitations) par effet de masquage. Il reste envisageable d'implanter des bâtiments d'habitations en premier rideau le long des axes routiers en assurant des protections minimales (façades).

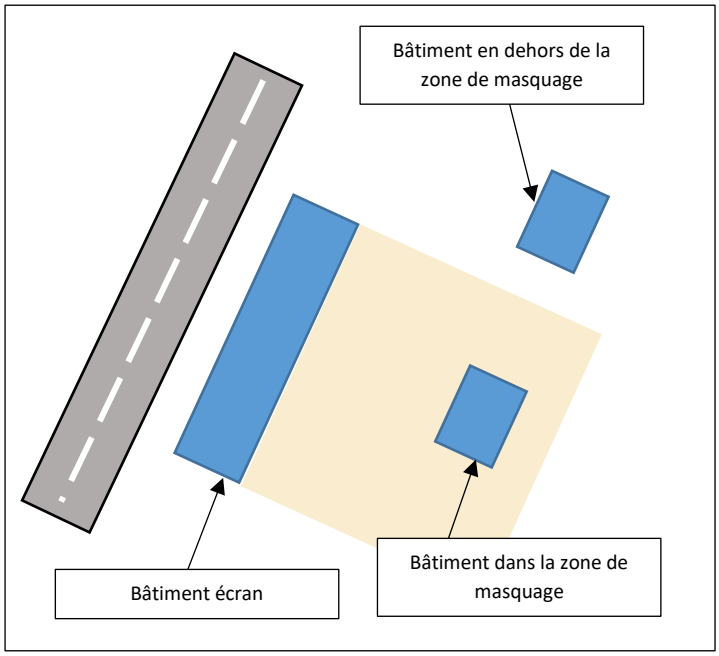
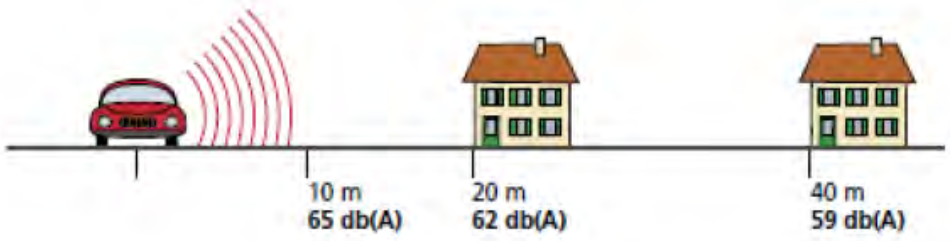




Figure 30 : Exemple d'implantation de bâtiment – Ilot H et I du secteur 4 - Omelais

► **Implantation des nouveaux bâtiments à une distance maximale de la rue Nationale et de l'avenue Irène Joliot-Curie :** l'éloignement des bâtiments vis-à-vis de ces voies permettra de réduire l'impact sonore résultant en façades. Pour rappel, un doublement de la distance de retrait permet un gain de 3 dB(A).

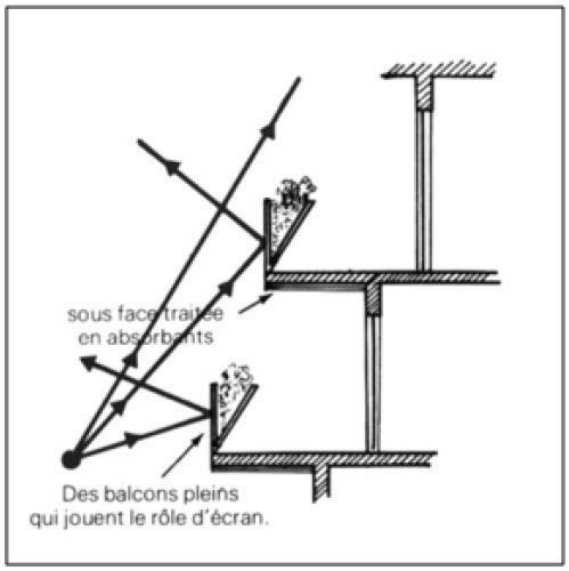


► **Adapter la hauteur des bâtiments pour permettre un effet d'écran**



Afin de garantir un confort acoustique à l'extérieur et également à l'intérieur des pièces d'habitations, les principes suivants devront être appliqués :

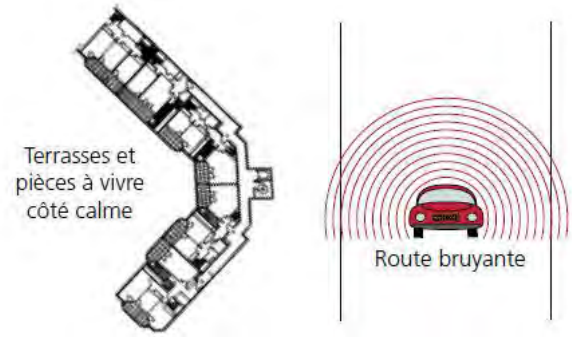
► **Travail sur la volumétrie ou l'architecture des façades** en créant de nouveaux volumes en excroissance (balcons, loggias, coursives par exemple) qui joueront un rôle d'écran et de zone tampon à la propagation sonore et limiteront les phénomènes de réflexions/réverbérations (NB : des réflexions complémentaires doivent être conduites en parallèle pour l'intégration paysagère et les contraintes bioclimatiques liées à l'ensoleillement, le vent).







► **Orientation de l'agencement interne des constructions en éloignant les pièces de vie (salon, chambres) de la zone où le niveau sonore est le plus élevé** et utilisation des autres pièces « moins sensibles » (cuisine, salle de bain, entrée) ou coursives comme zones « tampon ».



8.5 Gestion des trafics dans les dessertes internes

Au niveau des voies de circulation interne, certaines règles constructives permettent de limiter le bruit et joue également sur la sécurité. Le but est d'obtenir une **circulation fluide à basse vitesse**.

Pour ce faire, les principes suivants peuvent être appliqués :

- Limiter la largeur des voies ;
- Les carrefours trop évasés favorisent la prise de vitesse ;
- Pour les voies rectilignes, il convient de mettre en place des éléments **modérateurs de vitesse** (attention au risque d'augmentation de bruit par effet de pulsation de la vitesse par freinage/accélération) ;
- Imposer des sens uniques conduit à multiplier le passage des véhicules sur les voies et favorise les excès de vitesse ;
- **Les impasses sont à éviter**.



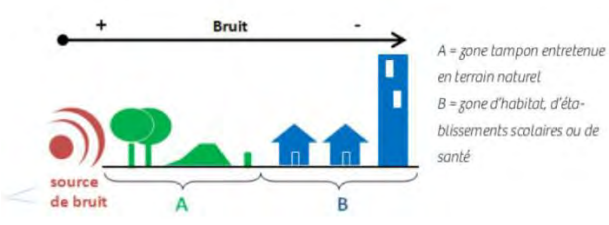
D'autres actions peuvent permettre de réduire les émissions sonores comme :



- Favoriser des **zones de circulation 30** et zones à circulation restreinte ;
- Favoriser les circulations non motorisées en développant les **pistes cyclables** ;
- Développer un **réseau de transports adapté** à la demande de la population du quartier qui limitera l'utilisation des véhicules personnels et donc une réduction du trafic d'une manière générale ;
- Concevoir les **aires de stationnement** de telle sorte que soit évité au maximum l'afflux de certains véhicules de transports de marchandises bruyants à proximité des bâtiments plus sensibles.

8.5.1 Favoriser la place de la nature

D'une manière générale, la **perception sonore** est intimement liée à la **perception visuelle** : il conviendra de prévoir une végétalisation prégnante même si d'un point de vue purement sonore, son impact est jugé faible sur les niveaux mesurés (excepté en présence de butes de terre végétalisées qui restent efficaces). La végétalisation d'une façade peut se faire au moyen de parois complexes intégrant substrats et plantes (mur « vivant »).





Le principe de végétalisation des façades est plutôt intéressant pour des logements. Celle-ci devra être adaptée en fonction de la répartition programmatique retenue pour les différents lots.

8.6 Gestion de l'impact sonore/vibratoire du chantier

Le projet d'aménagement entrainera probablement des nuisances acoustiques et vibratoires dans le voisinage.

Ces phases bruyantes seront sensibles dès la phase de démolition des bâtiments et jusqu'à la fin de construction des nouveaux bâtiments et dessertes internes.

En effet les nuisances potentielles sont nombreuses, à la fois pour les travailleurs et les riverains du chantier : espace restreint, circulation d'engins de chantier, passage de camions, évacuations des déchets, poussières, utilisation d'équipements bruyants etc.

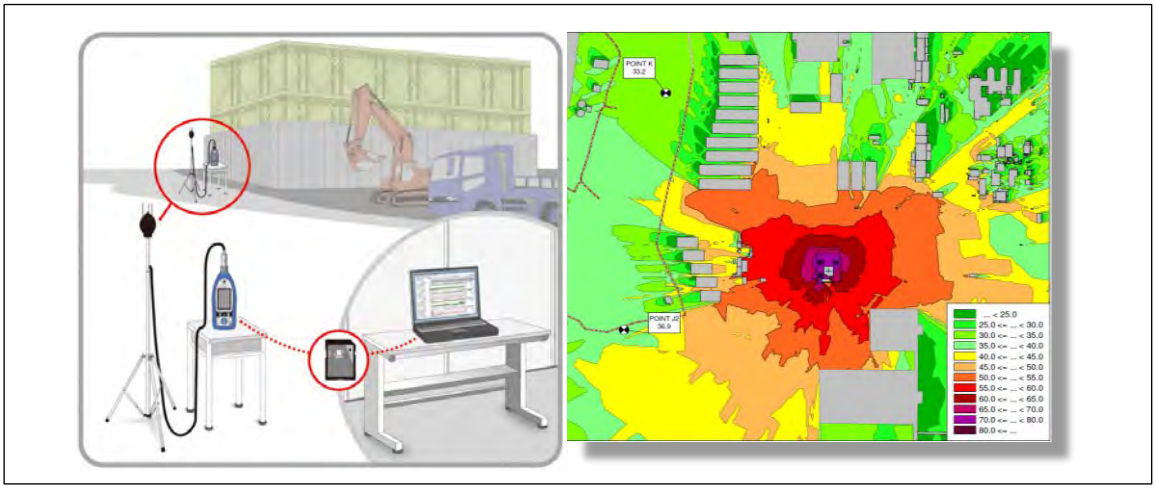
De façon générale, les conséquences peuvent être multiples :

- Exposition aux bruits et vibrations des travailleurs ;
- Exposition des voisins (particuliers, entreprises, …) à des gênes importantes ;
- Plaintes du voisinage ;
- Arrêt temporaire du chantier ;
- Recherche en responsabilités des intervenants du chantier.

A noter que le fait que les travaux ont été annoncés et autorisés par les instances compétentes n'exonère pas les responsables des risques de poursuites judiciaires.

Il est donc capital de préparer avec attention cette phase de chantier en :

- Réalisant une évaluation des risques de gêne acoustique ou vibratoire via des campagnes de mesures et/ou simulations numériques spécifiques en fonction des secteurs ;
- Définissant des objectifs limites ;
- **Réalisant une surveillance durant le chantier à l'aide d'un dispositif de monitoring adapté** ;
- Communiquant avant, pendant et après le chantier ;
- En rédigeant une charte « chantier à faible nuisance ».



Afin d'aider les différents acteurs, le Conseil National du Bruit (CNB) a réalisé un guide concernant les bruits de chantier dont des extraits sont disponibles en annexes.
Le guide complet est disponible sur le site du CIDB à l'adresse suivante :
https://www.bruit.fr/images/particuliers/Ressources/Guides_Cnb/guide-cnb-bruits-chantiers-min.pdf

9. CONCLUSION

Dans le cadre du projet de réalisation de la ZAC Multisite de Thorigné-Fouillard, la municipalité a mandaté le bureau d'études ORFEA Acoustique pour réaliser l'étude d'impact acoustique.

Les niveaux sonores actuels sont principalement dominés par le bruit des infrastructures de transport terrestre, notamment l'avenue Irène Joliot-Curie et la rue Nationale.

L'implantation du projet a peu d'impact sur les niveaux sonores dans la zone. Cependant, des mesures compensatoires seront à prévoir pour certains bâtiments du projet ainsi que pour certains bâtiments existants, dont les niveaux sonores calculés dépassent 65 dB(A).

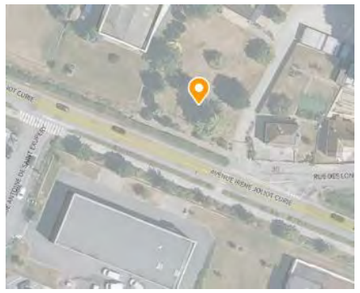
Compte tenu des niveaux sonores en façade de certaines nouvelles constructions, situées dans des secteurs soumis à des nuisances sonores (classés en zones d'exposition au bruit des infrastructures de transport terrestre), il sera nécessaire de veiller à l'isolation acoustique de ces façades pour assurer le confort des occupants, en respectant des niveaux d'isolation acoustique minimum.

Rédacteur	Vérificateur / Approbateur
Guiral DESNOS	Alexis DELAUNAY

10. ANNEXES

10.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement

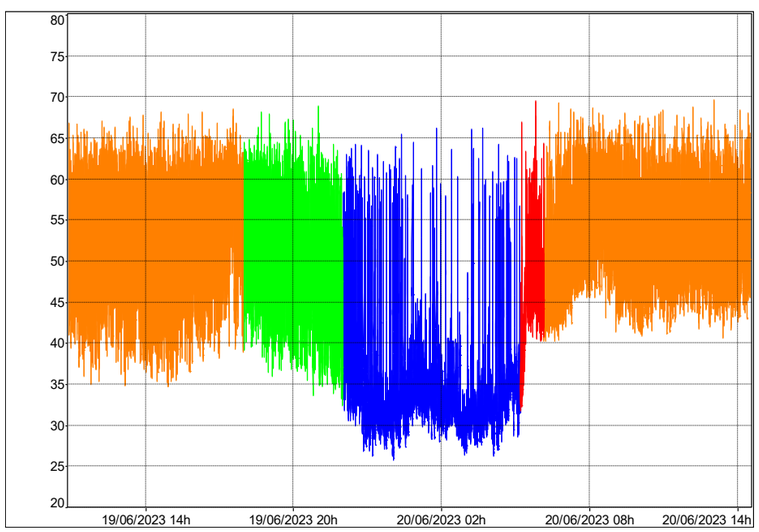
POINT DE MESURE	LD1
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 19/06/2023 à 11h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Sud
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Avenue Irene de Joliot Curies
DISTANCE MESURE/SOURCE	15 mètres
TYPE DE BATI	Maison individuelle
PROPRIETAIRE	GEORGES Patrice
ADRESSE	30 rue des Longrais, 35235 Thorigné-Fouillard





DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085

Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de l'avenue Irene de Joliot Curies.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	56,4	45,0	54,0	42,0
LAeq recalé sur TMJA en dB(A)	57,0	47,3	55,0	44,3

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	4265	58	1007	11	179	0
TMJA (Rennes Métropole)	4090	151	982	17	243	7

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD1

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

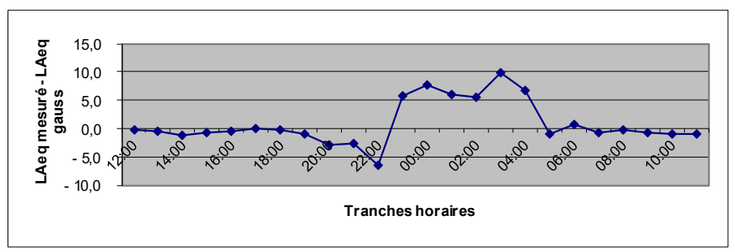
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	56,4	45,0	56,8	54,9

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 12:00	57,4	54,5	61,3	57,7	-0,3	1
19/06/2023 13:00	57,0	54,0	61,1	57,5	-0,5	1
19/06/2023 14:00	55,3	49,8	59,6	56,5	-1,2	1
19/06/2023 15:00	56,4	52,6	60,6	57,1	-0,7	1
19/06/2023 16:00	56,8	54,0	60,8	57,2	-0,4	1
19/06/2023 17:00	58,6	56,7	62,1	58,7	-0,1	1
19/06/2023 18:00	57,2	55,1	61,0	57,5	-0,3	1
19/06/2023 19:00	55,2	50,1	59,5	56,3	-1,1	1
19/06/2023 20:00	53,4	45,9	58,1	56,3	-2,9	1
19/06/2023 21:00	51,7	43,9	56,1	54,3	-2,6	1
19/06/2023 22:00	49,2	36,7	53,2	55,8	-6,6	1
19/06/2023 23:00	45,1	31,3	42,0	39,3	5,8	1
20/06/2023 00:00	45,3	32,9	41,2	37,7	7,6	1
20/06/2023 01:00	42,3	33,7	39,7	36,2	6,1	1
20/06/2023 02:00	38,6	31,6	36,2	33,1	5,5	1
20/06/2023 03:00	43,4	31,6	36,9	33,6	9,8	1
20/06/2023 04:00	44,3	33,2	41,2	37,7	6,6	1
20/06/2023 05:00	51,5	45,0	55,4	52,6	-1,1	0
20/06/2023 06:00	52,1	45,6	54,8	51,5	0,6	1
20/06/2023 07:00	57,0	52,7	61,2	57,8	-0,8	1
20/06/2023 08:00	58,8	57,3	62,2	59,0	-0,2	1
20/06/2023 09:00	56,5	51,6	60,6	57,3	-0,8	1
20/06/2023 10:00	56,1	50,7	60,3	57,2	-1,1	1
20/06/2023 11:00	55,9	51,2	60,2	56,9	-1,0	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD1

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

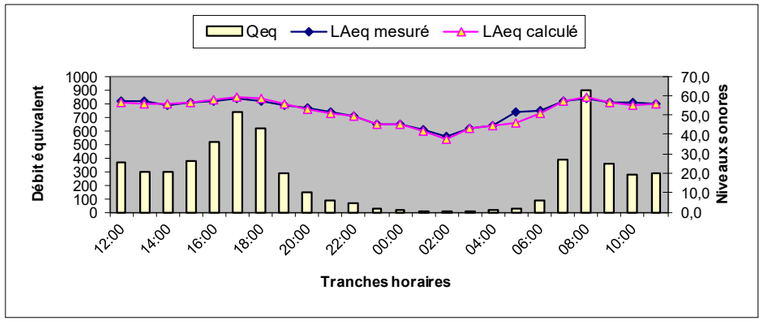
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	5520	1,3	5341	1,3	330	4	45,6	10,4	375	56,4
NUIT			179	0,0	22	0	51,0	9,9	22	45,0

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

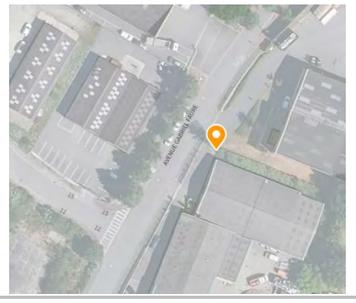
date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 12:00	57,4	337	3	340	0,9	46,0	10,4	368	56,4	1,0	1
19/06/2023 13:00	57,0	284	1	285	0,4	46,0	10,4	294	55,4	1,6	1
19/06/2023 14:00	55,3	278	2	280	0,7	45,9	10,4	299	55,4	0,1	1
19/06/2023 15:00	56,4	303	7	310	2,3	45,9	10,4	376	56,4	0,0	1
19/06/2023 16:00	56,8	400	11	411	2,7	46,9	10,3	513	58,0	1,2	1
19/06/2023 17:00	58,6	633	10	643	1,6	44,0	10,6	739	59,0	0,4	1
19/06/2023 18:00	57,2	550	6	556	1,1	44,0	10,6	614	58,2	1,0	1
19/06/2023 19:00	55,2	233	5	238	2,1	46,8	10,3	285	55,4	0,2	1
19/06/2023 20:00	53,4	141	0	141	0,0	50,0	10,0	141	52,9	0,5	1
19/06/2023 21:00	51,7	83	0	83	0,0	49,0	10,1	83	50,4	1,3	1
19/06/2023 22:00	49,2	68	0	68	0,0	47,0	10,3	68	49,1	0,1	1
19/06/2023 23:00	45,1	24	0	24	0,0	51,0	9,9	24	45,3	0,2	1
20/06/2023 00:00	45,3	20	0	20	0,0	56,0	9,4	20	45,3	0,0	1
20/06/2023 01:00	42,3	8	0	8	0,0	58,0	9,2	8	41,7	0,6	1
20/06/2023 02:00	38,6	3	0	3	0,0	60,0	9,0	3	37,7	0,9	1
20/06/2023 03:00	43,4	10	0	10	0,0	61,0	8,9	10	43,1	0,3	1
20/06/2023 04:00	44,3	19	0	19	0,0	52,0	9,8	19	44,5	0,2	1
20/06/2023 05:00	51,5	27	0	27	0,0	50,0	10,0	27	45,7	5,8	0
20/06/2023 06:00	52,1	65	2	67	3,0	50,4	10,0	85	50,8	1,3	1
20/06/2023 07:00	57,0	325	6	331	1,8	48,8	10,1	386	57,1	0,1	1
20/06/2023 08:00	58,8	795	9	804	1,1	42,0	10,8	892	59,4	0,6	1
20/06/2023 09:00	56,5	314	4	318	1,3	46,0	10,4	356	56,2	0,3	1
20/06/2023 10:00	56,1	264	1	265	0,4	47,0	10,3	274	55,3	0,8	1
20/06/2023 11:00	55,9	267	2	269	0,7	48,0	10,2	287	55,7	0,2	1



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure, sauf sur le crénau 05h-06h (chorus matinal des oiseaux)

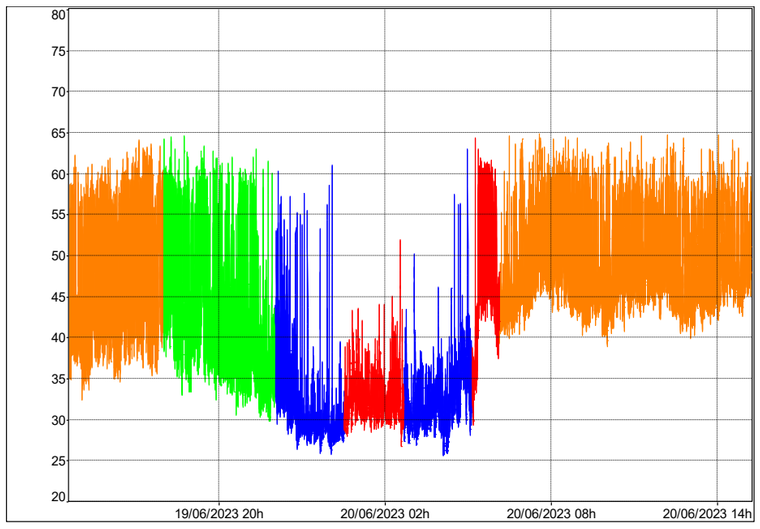
POINT DE MESURE	LD2
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 19/06/2023 à 14h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Ouest
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Avenue Gabriel Faure
DISTANCE MESURE/SOURCE	8 mètres
TYPE DE BATI	Garage auto
PROPRIETAIRE	SCI AB REMISE RENNAISE
ADRESSE	1 rue Louis Blériot, 35235 Thorigné-Fouillard





DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085

Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de l'Avenue Gabriel Faure, et par l'activité des entreprises à proximités.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	51,5	37,5	48,8	34,5

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	1070	11	228	2	31	0

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD2

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

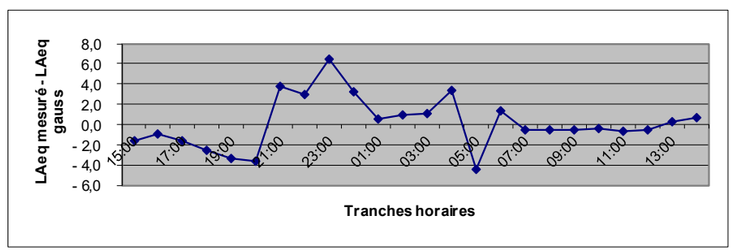
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	51,5	37,5	52,0	50,1

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 15:00	50,5	44,8	55,0	52,1	-1,6	1
19/06/2023 16:00	50,2	44,5	54,3	51,2	-1,0	0
19/06/2023 17:00	53,3	46,9	57,6	54,9	-1,6	1
19/06/2023 18:00	52,2	45,1	56,8	54,7	-2,5	1
19/06/2023 19:00	51,0	42,8	55,7	54,4	-3,4	1
19/06/2023 20:00	48,7	39,4	53,0	52,3	-3,6	1
19/06/2023 21:00	46,3	36,5	45,8	42,6	3,7	1
19/06/2023 22:00	40,6	33,6	41,2	37,6	3,0	1
19/06/2023 23:00	36,5	29,0	32,8	30,0	6,5	1
20/06/2023 00:00	34,8	29,8	34,9	31,6	3,2	1
20/06/2023 01:00	33,6	32,3	35,7	33,1	0,5	0
20/06/2023 02:00	33,9	31,3	36,3	33,1	0,9	0
20/06/2023 03:00	33,5	31,3	35,2	32,4	1,1	1
20/06/2023 04:00	38,4	32,7	38,5	35,1	3,3	1
20/06/2023 05:00	53,5	45,3	58,7	57,9	-4,4	0
20/06/2023 06:00	50,2	44,1	52,3	48,8	1,4	0
20/06/2023 07:00	53,3	48,3	57,2	53,8	-0,5	1
20/06/2023 08:00	54,3	50,8	58,4	54,8	-0,5	1
20/06/2023 09:00	50,9	45,6	54,7	51,4	-0,5	1
20/06/2023 10:00	51,5	47,1	55,4	51,9	-0,4	1
20/06/2023 11:00	51,7	47,8	55,9	52,4	-0,7	1
20/06/2023 12:00	51,8	46,4	55,6	52,3	-0,5	1
20/06/2023 13:00	49,9	46,4	53,2	49,6	0,3	1
20/06/2023 14:00	50,8	47,7	53,7	50,2	0,6	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD2

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

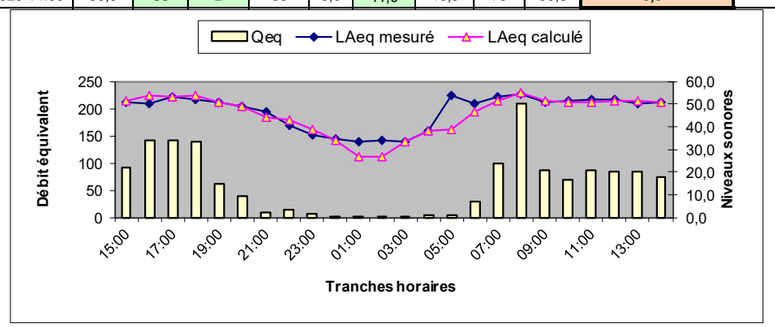
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	1342	1,0	1311	1,0	81	1	40,5	10,9	90	51,5
NUIT			31	0,0	4	0	39,5	11,1	4	37,5

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 15:00	50,5	91	0	91	0,0	39,0	11,1	91	51,3	0,8	1
19/06/2023 16:00	50,2	119	2	121	1,7	40,7	10,9	141	53,5	3,3	0
19/06/2023 17:00	53,3	131	1	132	0,8	39,8	11,0	142	53,4	0,1	1
19/06/2023 18:00	52,2	127	1	128	0,8	41,8	10,8	138	53,7	1,5	1
19/06/2023 19:00	51,0	62	0	62	0,0	43,0	10,7	62	50,4	0,6	1
19/06/2023 20:00	48,7	29	1	30	3,3	43,5	10,6	40	48,6	0,1	1
19/06/2023 21:00	46,3	10	0	10	0,0	50,0	10,0	10	43,8	2,5	1
19/06/2023 22:00	40,6	13	0	13	0,0	39,0	11,1	13	42,7	2,1	1
19/06/2023 23:00	36,5	6	0	6	0,0	36,0	11,4	6	38,6	2,1	1
20/06/2023 00:00	34,8	1	0	1	0,0	53,0	9,7	1	34,2	0,6	1
20/06/2023 01:00	33,6	1	0	1	0,0	23,0	12,7	1	26,9	6,7	0
20/06/2023 02:00	33,9	1	0	1	0,0	23,0	12,7	1	26,9	7,0	0
20/06/2023 03:00	33,5	1	0	1	0,0	49,0	10,1	1	33,5	0,0	1
20/06/2023 04:00	38,4	3	0	3	0,0	49,0	10,1	3	38,3	0,1	1
20/06/2023 05:00	53,5	5	0	5	0,0	41,0	10,9	5	38,9	14,6	0
20/06/2023 06:00	50,2	17	1	18	5,6	42,0	10,8	28	46,8	3,4	0
20/06/2023 07:00	53,3	88	1	89	1,1	38,8	11,1	99	51,6	1,7	1
20/06/2023 08:00	54,3	208	0	208	0,0	39,0	11,1	208	54,8	0,5	1
20/06/2023 09:00	50,9	65	2	67	3,0	40,1	11,0	87	51,3	0,4	1
20/06/2023 10:00	51,5	58	1	59	1,7	43,0	10,7	69	50,9	0,6	1
20/06/2023 11:00	51,7	74	1	75	1,3	38,9	11,1	85	51,0	0,7	1
20/06/2023 12:00	51,8	83	0	83	0,0	42,0	10,8	83	51,5	0,3	1
20/06/2023 13:00	49,9	83	0	83	0,0	41,0	10,9	83	51,3	1,4	1
20/06/2023 14:00	50,8	53	2	55	3,6	41,0	10,9	75	50,8	0,0	1



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure, sauf sur les crénaux 01h-03h (équipements techniques des entreprises alentours) et 05h-07h (chorus matinal des oiseaux)

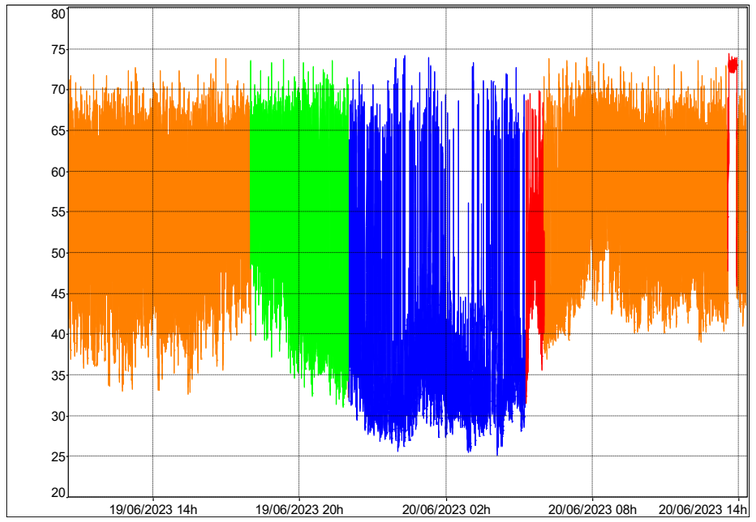
POINT DE MESURE	LD3
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 19/06/2023 à 10h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Est
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue Nationale
DISTANCE MESURE/SOURCE	10 mètres
TYPE DE BATI	Maison individuelle
PROPRIETAIRE	Commune VILLE
ADRESSE	68B rue Nationale, 35235 Thorigné-Fouillard

DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085





Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de la rue Nationale.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	60,5	53,3	59,5	50,2
LAeq recalé sur TMJA en dB(A)	61,5	53,7	60,3	50,6

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	4511	79	1201	19	278	18
TMJA (Rennes Métropole)	4461	218	1167	37	319	19

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD3

TEST DE VALIDATION N°1

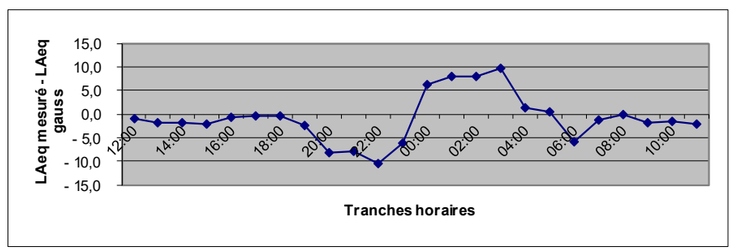
Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	60,5	53,3	60,6	60,0

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 12:00	60,5	55,8	64,9	61,6	-1,1	1
19/06/2023 13:00	59,6	53,6	64,2	61,5	-1,9	1
19/06/2023 14:00	59,6	53,7	64,2	61,4	-1,8	1
19/06/2023 15:00	59,1	52,5	63,7	61,3	-2,2	1
19/06/2023 16:00	60,2	55,5	64,3	60,9	-0,7	1
19/06/2023 17:00	61,7	59,5	65,5	62,0	-0,3	1
19/06/2023 18:00	62,0	60,0	65,8	62,4	-0,4	1
19/06/2023 19:00	60,6	53,8	65,3	63,1	-2,5	1
19/06/2023 20:00	58,6	46,0	63,2	66,7	-8,1	1
19/06/2023 21:00	57,2	42,8	60,7	65,2	-8,0	1
19/06/2023 22:00	55,9	39,9	59,4	66,5	-10,6	1
19/06/2023 23:00	53,7	32,1	52,0	59,8	-6,1	1
20/06/2023 00:00	53,1	34,0	47,5	46,8	6,3	1
20/06/2023 01:00	52,9	37,1	47,7	45,0	7,9	1
20/06/2023 02:00	43,4	32,8	39,1	35,6	7,8	1
20/06/2023 03:00	52,5	33,4	44,9	42,7	9,8	1
20/06/2023 04:00	53,6	34,5	50,4	52,2	1,4	1
20/06/2023 05:00	53,8	45,2	56,0	53,4	0,4	1
20/06/2023 06:00	57,4	44,1	60,6	63,2	-5,8	1
20/06/2023 07:00	62,0	57,0	66,4	63,2	-1,2	1
20/06/2023 08:00	63,6	62,1	67,1	63,9	-0,2	1
20/06/2023 09:00	60,9	54,9	65,6	62,9	-2,0	1
20/06/2023 10:00	59,7	53,7	64,2	61,4	-1,7	1
20/06/2023 11:00	59,7	53,4	64,4	61,9	-2,2	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD3

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic
Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

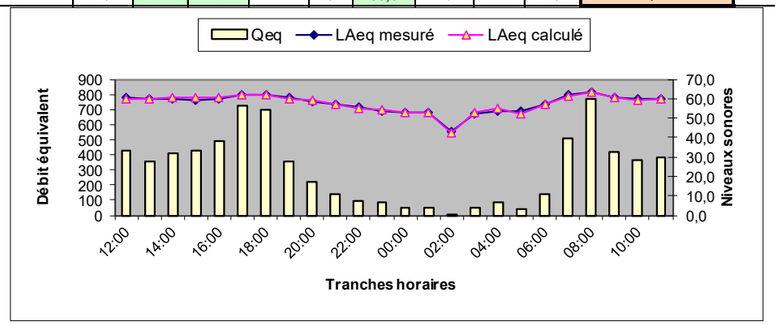
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	6106	1,9	5810	1,7	357	6	33,1	11,7	429	60,5
NUIT			296	6,1	35	2	38,9	11,1	60	53,3

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_V \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 12:00	60,5	384	4	388	1,0	32,0	11,8	431	60,2	0,3	1
19/06/2023 13:00	59,6	324	3	327	0,9	34,0	11,6	359	59,9	0,3	1
19/06/2023 14:00	59,6	330	7	337	2,1	32,9	11,7	412	60,2	0,6	1
19/06/2023 15:00	59,1	299	11	310	3,5	32,9	11,7	428	60,4	1,3	1
19/06/2023 16:00	60,2	407	7	414	1,7	32,0	11,8	490	60,7	0,5	1
19/06/2023 17:00	61,7	630	8	638	1,3	30,9	11,9	725	62,2	0,5	1
19/06/2023 18:00	62,0	630	6	636	0,9	31,0	11,9	701	62,0	0,0	1
19/06/2023 19:00	60,6	319	3	322	0,9	35,0	11,5	354	60,1	0,5	1
19/06/2023 20:00	58,6	156	6	162	3,7	38,9	11,1	223	59,0	0,4	1
19/06/2023 21:00	57,2	96	4	100	4,0	39,6	11,0	140	57,2	0,0	1
19/06/2023 22:00	55,9	87	1	88	1,1	37,9	11,2	98	55,2	0,7	1
19/06/2023 23:00	53,7	43	4	47	8,5	36,7	11,3	88	54,5	0,8	1
20/06/2023 00:00	53,1	30	2	32	6,3	40,7	10,9	52	53,0	0,1	1
20/06/2023 01:00	52,9	30	2	32	6,3	38,8	11,1	52	52,7	0,2	1
20/06/2023 02:00	43,4	5	0	5	0,0	38,0	11,2	5	42,3	1,1	1
20/06/2023 03:00	52,5	18	3	21	14,3	40,0	11,0	51	52,8	0,3	1
20/06/2023 04:00	53,6	34	5	39	12,8	40,2	11,0	89	55,3	1,7	1
20/06/2023 05:00	53,8	31	1	32	3,1	40,8	10,9	42	52,1	1,7	1
20/06/2023 06:00	57,4	87	5	92	5,4	38,5	11,1	143	57,0	0,4	1
20/06/2023 07:00	62,0	396	10	406	2,5	33,9	11,6	512	61,4	0,6	1
20/06/2023 08:00	63,6	700	6	706	0,8	34,0	11,6	770	63,2	0,4	1
20/06/2023 09:00	60,9	336	7	343	2,0	33,9	11,6	417	60,6	0,3	1
20/06/2023 10:00	59,7	314	4	318	1,3	32,0	11,8	361	59,4	0,3	1
20/06/2023 11:00	59,7	304	7	311	2,3	33,0	11,7	386	60,0	0,3	1



Observations

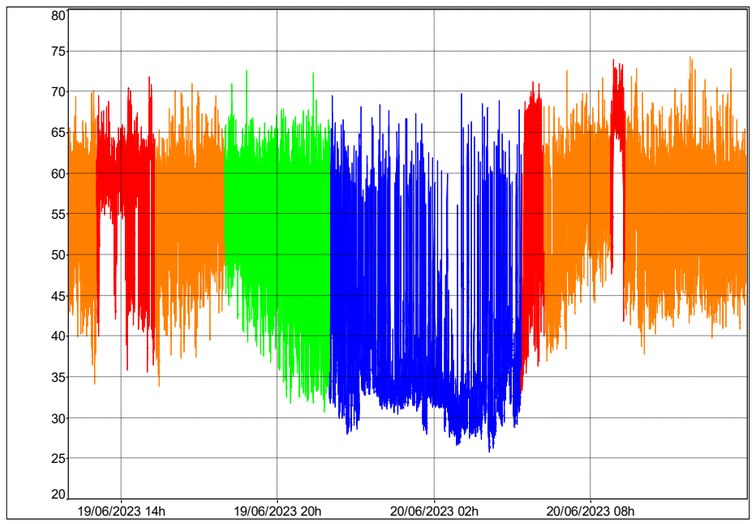
Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure, sauf sur le crénau 05h-06h (chorus matinal des oiseaux)

POINT DE MESURE	LD4
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 19/06/2023 à 12h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Est
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue Nationale
DISTANCE MESURE/SOURCE	10 mètres
TYPE DE BATI	Maison individuelle
PROPRIETAIRE	--
ADRESSE	44 rue National, 35235 Thorigné-Fouillard
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	





Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de la rue Nationale.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	58,7	49,5	56,9	46,5
LAeq recalé sur TMJA en dB(A)	59,7	50,0	57,7	47,0

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	4488	82	1201	19	278	18
TMJA (Rennes Métropole)	4461	218	1167	37	319	19

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD4

TEST DE VALIDATION N°1

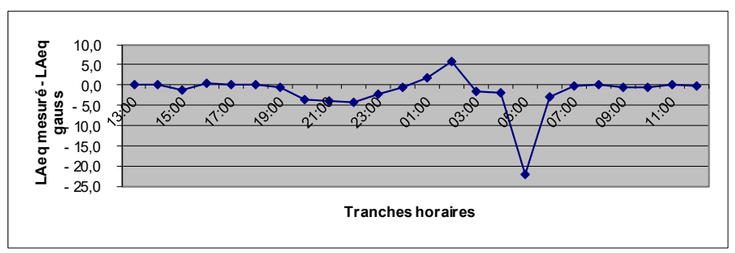
Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	58,7	49,5	59,3	56,7

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 13:00	59,9	58,9	62,5	59,8	0,1	1
19/06/2023 14:00	59,4	57,5	62,6	59,3	0,1	1
19/06/2023 15:00	58,1	53,2	62,5	59,3	-1,2	1
19/06/2023 16:00	58,0	54,6	61,2	57,6	0,4	1
19/06/2023 17:00	58,7	56,9	62,0	58,7	0,0	1
19/06/2023 18:00	58,7	56,7	61,9	58,6	0,1	1
19/06/2023 19:00	56,9	52,6	61,0	57,5	-0,6	1
19/06/2023 20:00	55,7	47,9	60,6	59,2	-3,5	1
19/06/2023 21:00	54,5	45,1	58,9	58,4	-3,9	1
19/06/2023 22:00	52,5	41,3	56,2	56,8	-4,3	1
19/06/2023 23:00	51,0	36,8	52,2	53,4	-2,4	1
20/06/2023 00:00	48,7	33,7	48,6	49,2	-0,5	1
20/06/2023 01:00	47,8	34,6	47,4	46,1	1,7	1
20/06/2023 02:00	39,6	31,9	37,1	33,8	5,8	1
20/06/2023 03:00	49,3	31,4	48,1	50,9	-1,6	1
20/06/2023 04:00	49,9	36,5	51,4	52,0	-2,1	1
20/06/2023 05:00	60,6	42,9	66,7	82,6	-22,0	0
20/06/2023 06:00	57,3	48,6	61,4	60,1	-2,8	1
20/06/2023 07:00	59,8	56,6	63,5	59,9	-0,1	1
20/06/2023 08:00	62,8	60,9	66,1	62,8	0,0	1
20/06/2023 09:00	63,4	59,2	67,5	64,0	-0,6	0
20/06/2023 10:00	57,5	53,2	61,5	58,0	-0,5	1
20/06/2023 11:00	58,7	53,9	62,2	58,7	0,0	1
20/06/2023 12:00	58,6	54,7	62,3	58,7	-0,1	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD4

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic
Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

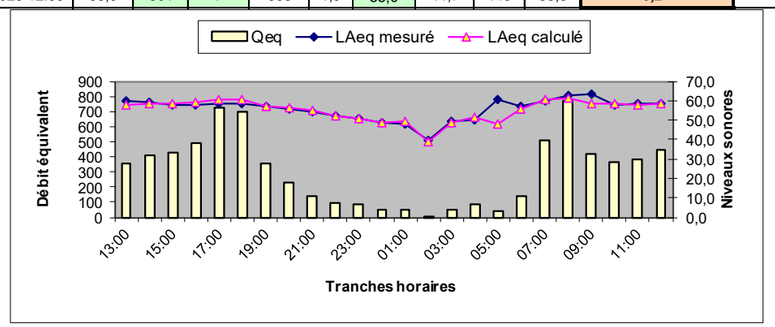
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	6086	2,0	5790	1,7	356	6	33,4	11,7	429	58,7
NUIT			296	6,1	35	2	39,1	11,1	60	49,5

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_V \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 13:00	59,9	324	3	327	0,9	32,0	11,8	359	57,6	2,3	1
19/06/2023 14:00	59,4	330	7	337	2,1	34,0	11,6	411	58,7	0,7	1
19/06/2023 15:00	58,1	299	11	310	3,5	32,9	11,7	428	58,6	0,5	1
19/06/2023 16:00	58,0	407	7	414	1,7	32,9	11,7	489	59,2	1,2	1
19/06/2023 17:00	58,7	630	8	638	1,3	32,0	11,8	724	60,6	1,9	1
19/06/2023 18:00	58,7	630	6	636	0,9	30,9	11,9	701	60,2	1,5	1
19/06/2023 19:00	56,9	319	3	322	0,9	31,0	11,9	355	57,3	0,4	1
19/06/2023 20:00	55,7	156	6	162	3,7	35,0	11,5	225	56,3	0,6	1
19/06/2023 21:00	54,5	96	4	100	4,0	38,9	11,1	140	55,2	0,7	1
19/06/2023 22:00	52,5	87	1	88	1,1	39,6	11,0	98	51,8	0,7	1
19/06/2023 23:00	51,0	43	4	47	8,5	37,9	11,2	88	50,9	0,1	1
20/06/2023 00:00	48,7	30	2	32	6,3	36,7	11,3	53	48,5	0,2	1
20/06/2023 01:00	47,8	30	2	32	6,3	40,7	10,9	52	49,3	1,5	1
20/06/2023 02:00	39,6	5	0	5	0,0	38,8	11,1	5	38,7	0,9	1
20/06/2023 03:00	49,3	18	3	21	14,3	38,0	11,2	52	48,7	0,6	1
20/06/2023 04:00	49,9	34	5	39	12,8	40,0	11,0	89	51,5	1,6	1
20/06/2023 05:00	60,6	31	1	32	3,1	40,2	11,0	42	48,3	12,3	0
20/06/2023 06:00	57,3	87	5	92	5,4	40,8	10,9	142	55,7	1,6	1
20/06/2023 07:00	59,8	396	10	406	2,5	38,5	11,1	507	60,7	0,9	1
20/06/2023 08:00	62,8	700	6	706	0,8	33,9	11,6	770	61,4	1,4	1
20/06/2023 09:00	63,4	336	7	343	2,0	34,0	11,6	417	58,8	4,6	0
20/06/2023 10:00	57,5	314	4	318	1,3	33,9	11,6	360	58,1	0,6	1
20/06/2023 11:00	58,7	304	7	311	2,3	32,0	11,8	387	57,9	0,8	1
20/06/2023 12:00	58,6	361	7	368	1,9	33,0	11,7	443	58,8	0,2	1



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure, sauf sur les crénaux 05h-06h (chorus matinal des oiseaux) et 09h-10h (équipements techniques alentours)

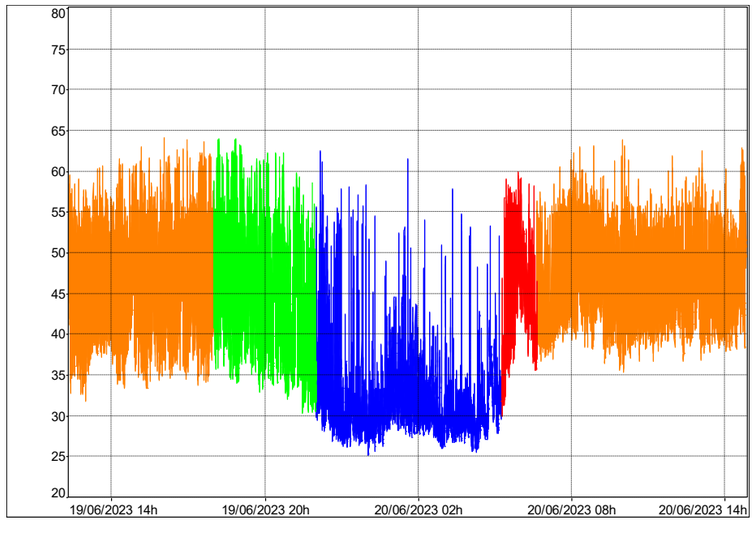
POINT DE MESURE	LD5
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 19/06/2023 à 12h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Nord-Ouest
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue Dugueslin
DISTANCE MESURE/SOURCE	15 mètres
TYPE DE BATI	Maison individuelle
PROPRIETAIRE	Rennes Métropole
ADRESSE	31 rue Dugueslin, 35235 Thorigné-Fouillard





DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085

Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de la rue Dugueslin.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	49,7	36,5	47,8	33,5
LAeq recalé sur TMJ en dB(A)	50,1	36,3	48,5	33,3

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	1762	2	464	0	57	0
Trafic estimé sur la base de l'étude acoustique de 2019	1820	0	618	0	62	0

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud	Vent faible de secteur Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD5

TEST DE VALIDATION N°1

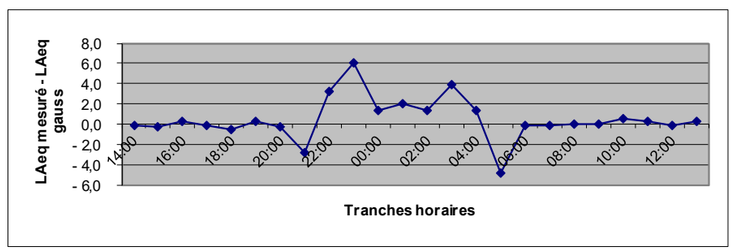
Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	49,7	36,5	49,3	50,8

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 14:00	49,2	43,9	52,8	49,4	-0,2	1
19/06/2023 15:00	49,2	44,7	53,0	49,5	-0,3	1
19/06/2023 16:00	50,6	46,1	53,9	50,4	0,2	1
19/06/2023 17:00	52,3	47,3	55,8	52,4	-0,1	1
19/06/2023 18:00	52,5	46,1	56,0	53,0	-0,5	1
19/06/2023 19:00	50,7	44,6	53,7	50,4	0,3	1
19/06/2023 20:00	48,2	42,0	51,6	48,5	-0,3	1
19/06/2023 21:00	46,5	38,2	50,8	49,3	-2,8	0
19/06/2023 22:00	41,1	32,1	41,2	37,9	3,2	1
19/06/2023 23:00	36,8	29,5	33,6	30,7	6,1	1
20/06/2023 00:00	33,4	30,0	35,3	32,0	1,4	1
20/06/2023 01:00	36,7	32,3	38,1	34,7	2,0	1
20/06/2023 02:00	32,7	29,9	34,4	31,3	1,4	1
20/06/2023 03:00	34,1	29,4	32,7	30,2	3,9	1
20/06/2023 04:00	33,8	29,8	35,9	32,4	1,4	1
20/06/2023 05:00	48,7	39,5	53,7	53,6	-4,9	0
20/06/2023 06:00	46,8	43,4	50,6	47,0	-0,2	0
20/06/2023 07:00	47,5	43,2	51,2	47,7	-0,2	1
20/06/2023 08:00	50,8	48,6	54,2	50,8	0,0	1
20/06/2023 09:00	48,1	44,7	51,7	48,1	0,0	1
20/06/2023 10:00	47,7	43,8	50,8	47,2	0,5	1
20/06/2023 11:00	47,1	44,1	50,3	46,8	0,3	1
20/06/2023 12:00	48,7	45,6	52,5	48,9	-0,2	1
20/06/2023 13:00	47,6	43,7	51,0	47,4	0,2	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD5

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic
Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

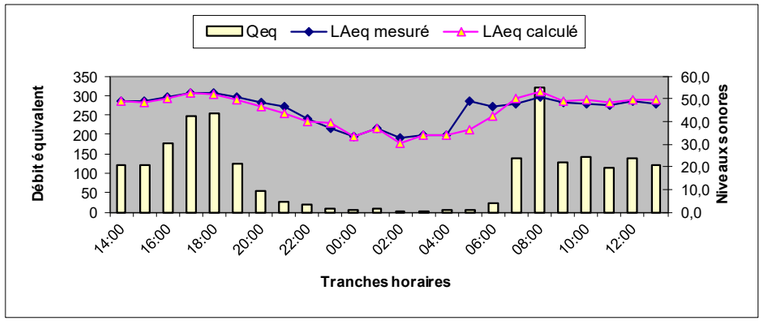
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	2285	0,1	2228	0,1	139	0	29,5	12,0	141	49,7
NUIT			57	0,0	7	0	32,1	11,8	7	36,5

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
19/06/2023 14:00	49,2	120	0	120	0,0	29,0	12,1	120	48,8	0,4	1
19/06/2023 15:00	49,2	121	0	121	0,0	28,0	12,2	121	48,5	0,7	1
19/06/2023 16:00	50,6	177	0	177	0,0	28,0	12,2	177	50,2	0,4	1
19/06/2023 17:00	52,3	247	0	247	0,0	30,0	12,0	247	52,2	0,1	1
19/06/2023 18:00	52,5	255	0	255	0,0	29,0	12,1	255	52,1	0,4	1
19/06/2023 19:00	50,7	126	0	126	0,0	30,0	12,0	126	49,3	1,4	1
19/06/2023 20:00	48,2	56	0	56	0,0	32,0	11,8	56	46,4	1,8	1
19/06/2023 21:00	46,5	27	0	27	0,0	33,0	11,7	27	43,5	3,0	0
19/06/2023 22:00	41,1	19	0	19	0,0	30,0	12,0	19	40,2	0,9	1
19/06/2023 23:00	36,8	10	0	10	0,0	38,0	11,2	10	39,5	2,7	1
20/06/2023 00:00	33,4	5	0	5	0,0	27,0	12,3	5	33,5	0,1	1
20/06/2023 01:00	36,7	8	0	8	0,0	31,0	11,9	8	36,7	0,0	1
20/06/2023 02:00	32,7	2	0	2	0,0	29,0	12,1	2	30,1	2,6	1
20/06/2023 03:00	34,1	3	0	3	0,0	36,0	11,4	3	33,8	0,3	1
20/06/2023 04:00	33,8	4	0	4	0,0	31,0	11,9	4	33,7	0,1	1
20/06/2023 05:00	48,7	6	0	6	0,0	34,0	11,6	6	36,3	12,4	0
20/06/2023 06:00	46,8	22	0	22	0,0	31,0	11,9	22	42,0	4,8	0
20/06/2023 07:00	47,5	125	1	126	0,8	30,9	11,9	137	49,9	2,4	1
20/06/2023 08:00	50,8	319	0	319	0,0	30,0	12,0	319	53,4	2,6	1
20/06/2023 09:00	48,1	127	0	127	0,0	29,0	12,1	127	49,1	1,0	1
20/06/2023 10:00	47,7	131	1	132	0,8	28,9	12,1	143	49,5	1,8	1
20/06/2023 11:00	47,1	115	0	115	0,0	28,0	12,2	115	48,3	1,2	1
20/06/2023 12:00	48,7	137	0	137	0,0	30,0	12,0	137	49,7	1,0	1
20/06/2023 13:00	47,6	121	0	121	0,0	31,0	11,9	121	49,4	1,8	1



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure, sauf sur le crénau 05h-06h (chorus matinal des oiseaux)

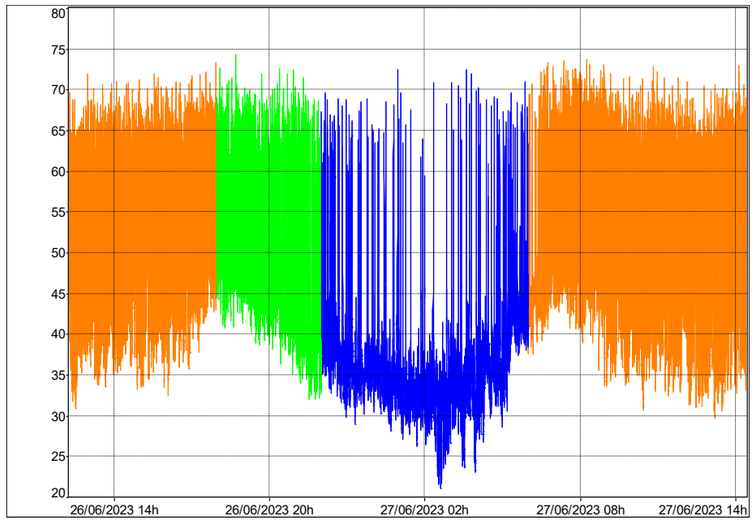
POINT DE MESURE	LD6
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 26/06/2023 à 12h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Est
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue Nationale
DISTANCE MESURE/SOURCE	8 mètres
TYPE DE BATI	Maison individuelle
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	28 rue National, 35235 Thorigné-Fouillard

DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085





Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de la rue Nationale.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	58,8	48,7	56,9	45,7
LAeq recalé sur TMJA en dB(A)	57,4	46,7	55,3	43,7

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	2822	88	780	24	123	4
TMJA (Rennes métropole)	2508	52	693	14	109	2

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD6

TEST DE VALIDATION N°1

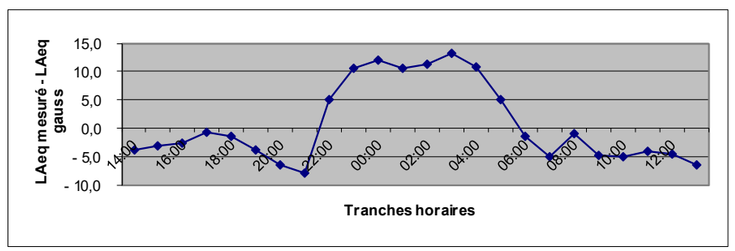
Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	58,8	48,7	59,1	57,8

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
26/06/2023 14:00	57,7	48,6	62,2	61,5	-3,8	1
26/06/2023 15:00	58,2	49,9	62,7	61,4	-3,2	1
26/06/2023 16:00	59,0	51,5	63,6	61,7	-2,7	1
26/06/2023 17:00	60,7	56,4	64,9	61,5	-0,8	1
26/06/2023 18:00	60,0	54,1	64,4	61,5	-1,5	1
26/06/2023 19:00	57,8	48,4	62,2	61,7	-3,9	1
26/06/2023 20:00	57,0	44,8	61,1	63,4	-6,4	1
26/06/2023 21:00	55,0	40,1	58,2	63,0	-8,0	1
26/06/2023 22:00	51,1	37,9	48,7	46,1	5,0	1
26/06/2023 23:00	48,6	35,7	41,6	38,1	10,5	1
27/06/2023 00:00	47,8	34,3	38,9	35,8	12,0	1
27/06/2023 01:00	44,1	32,5	36,2	33,5	10,6	1
27/06/2023 02:00	44,2	31,5	36,1	33,0	11,2	1
27/06/2023 03:00	48,8	33,7	39,0	35,7	13,1	1
27/06/2023 04:00	48,6	35,6	41,3	37,9	10,7	1
27/06/2023 05:00	51,3	41,8	49,8	46,3	5,0	1
27/06/2023 06:00	56,6	45,4	58,8	58,0	-1,4	1
27/06/2023 07:00	60,7	50,9	65,5	65,8	-5,1	1
27/06/2023 08:00	62,3	57,9	66,7	63,3	-1,0	1
27/06/2023 09:00	59,6	50,2	64,5	64,5	-4,9	1
27/06/2023 10:00	58,4	48,3	63,0	63,4	-5,0	1
27/06/2023 11:00	57,9	49,0	62,6	61,9	-4,0	1
27/06/2023 12:00	57,1	47,7	61,9	61,8	-4,7	1
27/06/2023 13:00	57,4	46,2	62,1	63,9	-6,5	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD6

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic
Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

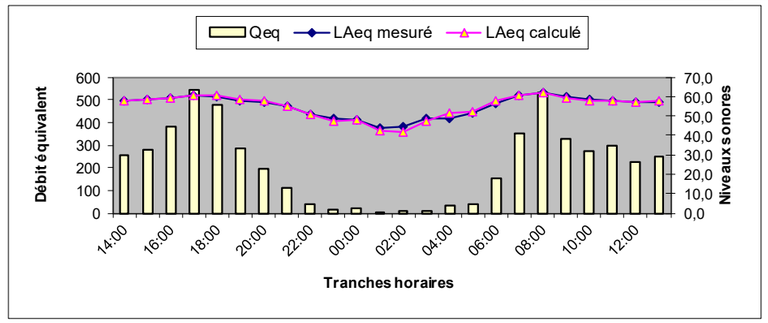
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	3841	3,0	3714	3,0	225	7	31,3	11,9	308	58,8
NUIT			127	3,1	15	1	34,0	11,6	21	48,7

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

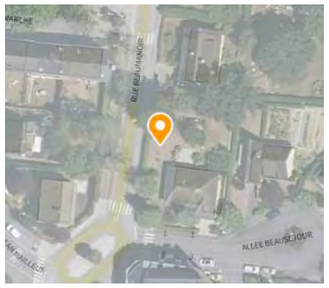
date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
26/06/2023 14:00	57,7	194	5	199	2,5	30,8	11,9	254	57,9	0,2	1
26/06/2023 15:00	58,2	208	6	214	2,8	31,8	11,8	279	58,6	0,4	1
26/06/2023 16:00	59,0	284	8	292	2,7	29,9	12,0	380	59,4	0,4	1
26/06/2023 17:00	60,7	424	10	434	2,3	29,8	12,0	544	60,9	0,2	1
26/06/2023 18:00	60,0	370	9	379	2,4	29,9	12,0	478	60,4	0,4	1
26/06/2023 19:00	57,8	202	7	209	3,3	30,8	11,9	285	58,4	0,6	1
26/06/2023 20:00	57,0	134	5	139	3,6	33,7	11,6	192	57,4	0,4	1
26/06/2023 21:00	55,0	74	3	77	3,9	34,6	11,5	109	55,2	0,2	1
26/06/2023 22:00	51,1	37	0	37	0,0	33,0	11,7	37	50,9	0,2	1
26/06/2023 23:00	48,6	18	0	18	0,0	31,0	11,9	18	47,2	1,4	1
27/06/2023 00:00	47,8	9	1	10	10,0	31,9	11,8	21	48,1	0,3	1
27/06/2023 01:00	44,1	6	0	6	0,0	31,0	11,9	6	42,4	1,7	1
27/06/2023 02:00	44,2	8	0	8	0,0	25,0	12,5	8	41,8	2,4	1
27/06/2023 03:00	48,8	9	0	9	0,0	43,0	10,7	9	47,0	1,8	1
27/06/2023 04:00	48,6	10	2	12	16,7	38,2	11,2	32	51,6	3,0	1
27/06/2023 05:00	51,3	26	1	27	3,7	36,8	11,3	37	51,9	0,6	1
27/06/2023 06:00	56,6	55	9	64	14,1	38,0	11,2	156	57,6	1,0	1
27/06/2023 07:00	60,7	235	10	245	4,1	34,7	11,5	350	60,3	0,4	1
27/06/2023 08:00	62,3	439	8	447	1,8	32,9	11,7	533	61,7	0,6	1
27/06/2023 09:00	59,6	234	8	242	3,3	30,8	11,9	329	59,0	0,6	1
27/06/2023 10:00	58,4	186	7	193	3,6	29,8	12,0	270	57,8	0,6	1
27/06/2023 11:00	57,9	199	8	207	3,9	28,7	12,1	296	57,9	0,0	1
27/06/2023 12:00	57,1	188	3	191	1,6	30,9	11,9	224	57,3	0,2	1
27/06/2023 13:00	57,4	176	6	182	3,3	31,6	11,8	247	58,0	0,6	1

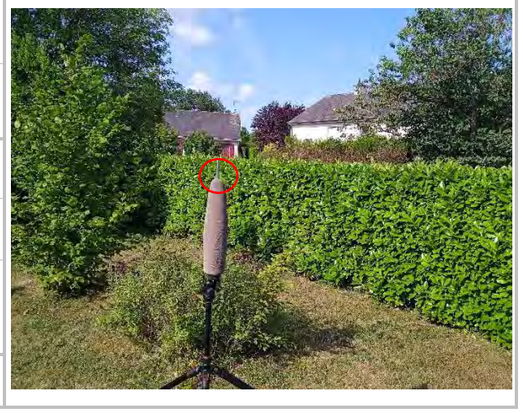


Observations

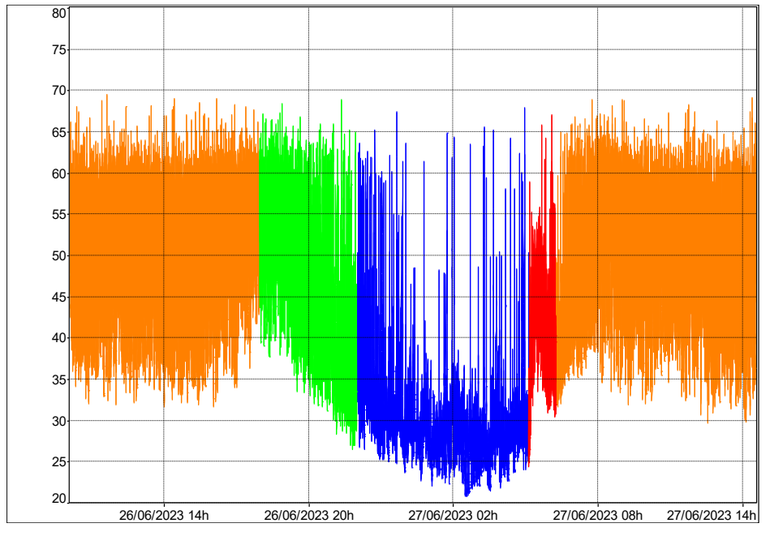
Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure.

POINT DE MESURE	LD7
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 26/06/2023 à 10h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Nord-Ouest
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue Beaumanoir
DISTANCE MESURE/SOURCE	10 mètres
TYPE DE BATI	Maison individuelle
PROPRIETAIRE	PERRAULT Daniel
ADRESSE	1 allée Beauséjour, 35235 Thorigné-Fouillard
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	





Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de la rue Beaumanoir.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	54,7	41,7	52,2	38,7
LAeq recalé sur TMJ en dB(A)	52,8	39,5	50,3	36,5

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	2886	44	731	11	64	0
Trafic estimé sur la base de l'étude acoustique de 2019	1961	0	496	0	43	0

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD7

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

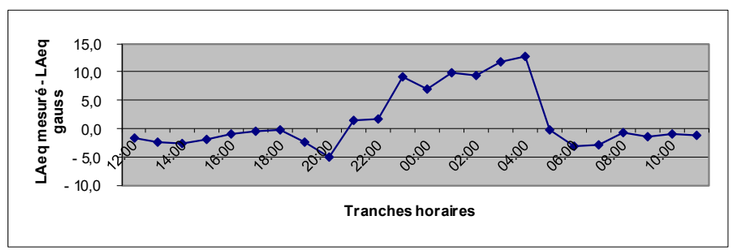
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	54,7	41,7	55,0	53,7

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
26/06/2023 12:00	54,8	49,1	59,4	56,5	-1,7	1
26/06/2023 13:00	54,1	47,5	58,9	56,6	-2,5	1
26/06/2023 14:00	53,8	46,3	58,3	56,4	-2,6	1
26/06/2023 15:00	54,7	48,0	59,1	56,6	-1,9	1
26/06/2023 16:00	55,5	50,3	59,8	56,6	-1,1	1
26/06/2023 17:00	56,5	53,3	60,5	56,9	-0,4	1
26/06/2023 18:00	56,5	53,1	60,3	56,7	-0,2	1
26/06/2023 19:00	54,5	48,0	59,3	56,9	-2,4	1
26/06/2023 20:00	51,4	40,2	55,4	56,4	-5,0	1
26/06/2023 21:00	48,9	37,3	49,3	47,4	1,5	1
26/06/2023 22:00	45,6	32,4	45,3	44,0	1,6	1
26/06/2023 23:00	42,7	29,7	37,1	33,5	9,2	1
27/06/2023 00:00	36,7	28,5	32,7	29,7	7,0	1
27/06/2023 01:00	38,8	27,4	32,1	28,9	9,9	1
27/06/2023 02:00	38,2	27,1	32,1	28,9	9,4	1
27/06/2023 03:00	40,7	27,4	32,1	28,9	11,8	1
27/06/2023 04:00	42,8	28,2	33,3	30,0	12,8	1
27/06/2023 05:00	45,7	39,3	49,1	46,0	-0,3	0
27/06/2023 06:00	50,1	39,7	53,6	53,2	-3,1	1
27/06/2023 07:00	55,0	47,7	59,8	57,9	-2,9	1
27/06/2023 08:00	57,1	53,1	61,3	57,8	-0,7	1
27/06/2023 09:00	55,1	49,7	59,6	56,6	-1,5	1
27/06/2023 10:00	54,7	49,9	59,0	55,7	-1,0	1
27/06/2023 11:00	54,9	49,9	59,4	56,2	-1,3	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD7

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

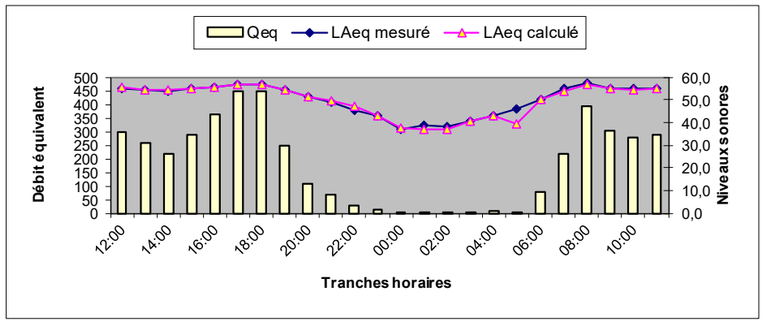
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	3736	1,5	3672	1,5	226	3	27,5	12,2	268	54,7
NUIT			64	0,0	8	0	30,4	12,0	8	41,7

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
26/06/2023 12:00	54,8	250	4	254	1,6	28,9	12,1	298	55,6	0,8	1
26/06/2023 13:00	54,1	208	4	212	1,9	27,8	12,2	257	54,6	0,5	1
26/06/2023 14:00	53,8	167	4	171	2,3	28,8	12,1	215	54,1	0,3	1
26/06/2023 15:00	54,7	225	5	230	2,2	27,9	12,2	286	55,1	0,4	1
26/06/2023 16:00	55,5	311	4	315	1,3	27,0	12,3	360	55,8	0,3	1
26/06/2023 17:00	56,5	397	4	401	1,0	27,0	12,3	446	56,7	0,2	1
26/06/2023 18:00	56,5	396	4	400	1,0	27,0	12,3	445	56,7	0,2	1
26/06/2023 19:00	54,5	221	2	223	0,9	27,9	12,2	245	54,4	0,1	1
26/06/2023 20:00	51,4	82	2	84	2,4	29,8	12,0	106	51,3	0,1	1
26/06/2023 21:00	48,9	32	3	35	8,6	30,2	12,0	68	49,5	0,6	1
26/06/2023 22:00	45,6	27	0	27	0,0	30,0	12,0	27	46,9	1,3	1
26/06/2023 23:00	42,7	12	0	12	0,0	28,0	12,2	12	42,8	0,1	1
27/06/2023 00:00	36,7	3	0	3	0,0	30,0	12,0	3	37,4	0,7	1
27/06/2023 01:00	38,8	2	0	2	0,0	34,0	11,6	2	36,7	2,1	1
27/06/2023 02:00	38,2	2	0	2	0,0	34,0	11,6	2	36,7	1,5	1
27/06/2023 03:00	40,7	4	0	4	0,0	36,0	11,4	4	40,2	0,5	1
27/06/2023 04:00	42,8	10	0	10	0,0	30,0	12,0	10	42,6	0,2	1
27/06/2023 05:00	45,7	4	0	4	0,0	32,0	11,8	4	39,2	6,5	0
27/06/2023 06:00	50,1	31	4	35	11,4	31,1	11,9	79	50,4	0,3	1
27/06/2023 07:00	55,0	170	4	174	2,3	27,9	12,2	219	53,9	1,1	1
27/06/2023 08:00	57,1	343	4	347	1,2	27,9	12,2	392	56,4	0,7	1
27/06/2023 09:00	55,1	253	4	257	1,6	26,9	12,3	302	55,0	0,1	1
27/06/2023 10:00	54,7	255	2	257	0,8	26,0	12,4	280	54,4	0,3	1
27/06/2023 11:00	54,9	276	1	277	0,4	27,0	12,3	288	54,8	0,1	1



Observations

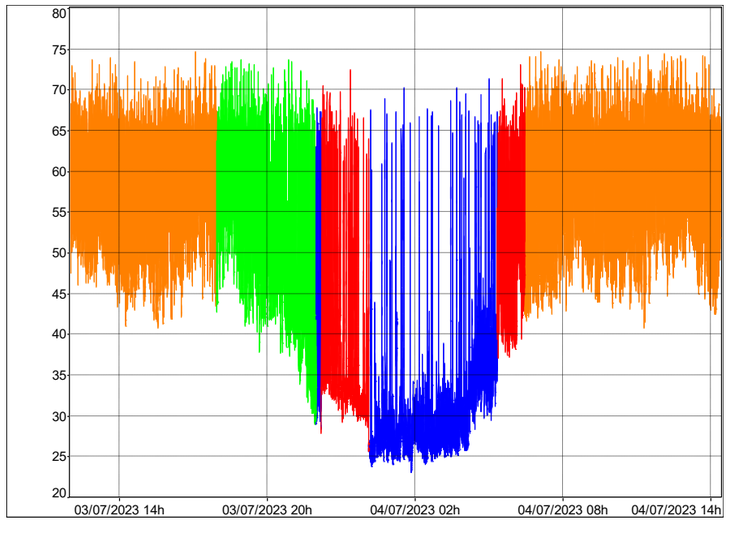
Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure, sauf sur le crénau 05h-06h (chorus matinal des oiseaux)

POINT DE MESURE	LD8
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 03/07/2023 à 12h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Ouest
	R+2
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue Beaumanoir
DISTANCE MESURE/SOURCE	5 mètres
TYPE DE BATI	Bâtiment mixte : commenrce au RDC et Logements collectifs aux étages
PROPRIETAIRE	M. et Mme Bossard
ADRESSE	14 Rue Beaumanoir
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	





Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de la rue Beaumanoir.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	61,3	48,8	58,8	45,8
LAeq recalé sur TMJ en dB(A)	58,1	45,0	55,5	42,0

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	3155	75	908	17	94	0
Trafic estimé sur la base de l'étude acoustique de 2019	1897	0	546	0	57	0

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest
Couverture nuageuse	Ciel Couvert	Ciel Couvert	Ciel Couvert
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD8

TEST DE VALIDATION N°1

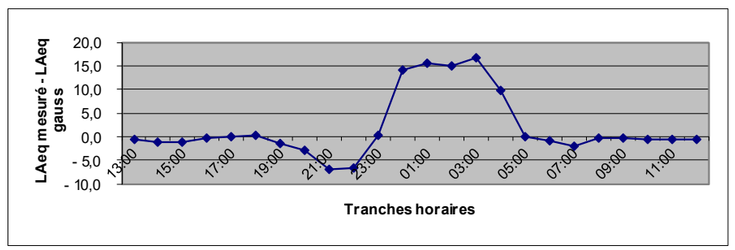
Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	61,3	48,8	61,6	60,0

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
03/07/2023 13:00	60,6	55,8	64,7	61,3	-0,7	1
03/07/2023 14:00	59,7	55,1	64,1	60,8	-1,1	1
03/07/2023 15:00	60,0	55,0	64,5	61,3	-1,3	1
03/07/2023 16:00	60,9	57,6	64,7	61,1	-0,2	1
03/07/2023 17:00	62,2	59,6	65,8	62,3	-0,1	1
03/07/2023 18:00	62,2	59,7	65,5	62,1	0,1	1
03/07/2023 19:00	60,8	55,2	65,2	62,2	-1,4	1
03/07/2023 20:00	58,1	49,6	62,4	61,1	-3,0	1
03/07/2023 21:00	56,8	43,7	60,6	63,7	-6,9	1
03/07/2023 22:00	54,0	36,9	55,3	60,6	-6,6	1
03/07/2023 23:00	49,8	32,5	48,1	49,5	0,3	1
04/07/2023 00:00	45,0	27,2	34,6	31,0	14,0	1
04/07/2023 01:00	45,1	26,9	33,2	29,7	15,4	1
04/07/2023 02:00	43,6	27,2	31,6	28,6	15,0	1
04/07/2023 03:00	46,0	27,8	32,5	29,3	16,7	1
04/07/2023 04:00	47,5	34,3	41,3	37,7	9,8	1
04/07/2023 05:00	54,0	44,2	56,1	54,1	-0,1	0
04/07/2023 06:00	57,7	48,5	60,5	58,6	-0,9	1
04/07/2023 07:00	61,6	54,9	66,1	63,7	-2,1	1
04/07/2023 08:00	62,8	60,4	66,6	63,1	-0,3	1
04/07/2023 09:00	62,2	57,1	65,9	62,5	-0,3	1
04/07/2023 10:00	61,9	57,4	66,0	62,6	-0,7	1
04/07/2023 11:00	63,5	60,0	67,7	64,2	-0,7	1
04/07/2023 12:00	63,1	59,0	67,1	63,6	-0,5	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD8

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic
Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

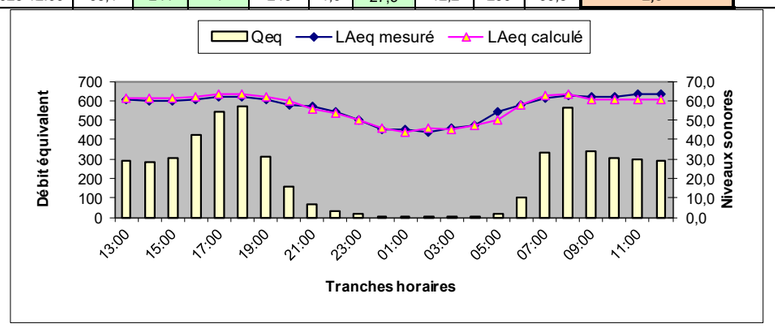
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	4249	2,2	4155	2,2	254	6	28,8	12,1	324	61,3
NUIT			94	0,0	12	0	34,1	11,6	12	48,8

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_V \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

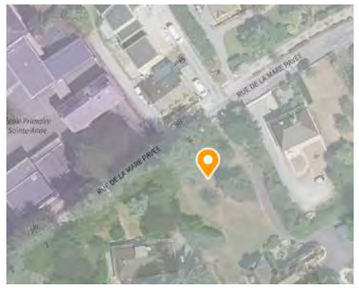
date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
03/07/2023 13:00	60,6	239	4	243	1,6	29,9	12,0	287	61,1	0,5	1
03/07/2023 14:00	59,7	223	5	228	2,2	29,9	12,0	283	61,0	1,3	1
03/07/2023 15:00	60,0	232	6	238	2,5	28,9	12,1	305	61,0	1,0	1
03/07/2023 16:00	60,9	314	9	323	2,8	26,9	12,3	425	61,8	0,9	1
03/07/2023 17:00	62,2	430	9	439	2,1	27,9	12,2	540	63,2	1,0	1
03/07/2023 18:00	62,2	462	9	471	1,9	26,9	12,3	573	63,2	1,0	1
03/07/2023 19:00	60,8	253	5	258	1,9	30,9	11,9	313	61,7	0,9	1
03/07/2023 20:00	58,1	123	3	126	2,4	33,9	11,6	158	59,6	1,5	1
03/07/2023 21:00	56,8	70	0	70	0,0	33,0	11,7	70	55,8	1,0	1
03/07/2023 22:00	54,0	34	0	34	0,0	34,0	11,6	34	53,4	0,6	1
03/07/2023 23:00	49,8	20	0	20	0,0	31,0	11,9	20	50,3	0,5	1
04/07/2023 00:00	45,0	7	0	7	0,0	31,0	11,9	7	45,7	0,7	1
04/07/2023 01:00	45,1	3	0	3	0,0	39,0	11,1	3	44,0	1,1	1
04/07/2023 02:00	43,6	3	0	3	0,0	48,0	10,2	3	45,8	2,2	1
04/07/2023 03:00	46,0	5	0	5	0,0	35,0	11,5	5	45,3	0,7	1
04/07/2023 04:00	47,5	7	0	7	0,0	36,0	11,4	7	47,0	0,5	1
04/07/2023 05:00	54,0	15	0	15	0,0	35,0	11,5	15	50,1	3,9	0
04/07/2023 06:00	57,7	53	4	57	7,0	35,0	11,5	99	57,8	0,1	1
04/07/2023 07:00	61,6	216	10	226	4,4	32,7	11,7	333	62,5	0,9	1
04/07/2023 08:00	62,8	439	10	449	2,2	28,9	12,1	560	63,7	0,9	1
04/07/2023 09:00	62,2	263	6	269	2,2	27,0	12,3	337	60,9	1,3	1
04/07/2023 10:00	61,9	257	4	261	1,5	27,9	12,2	306	60,8	1,1	1
04/07/2023 11:00	63,5	248	4	252	1,6	27,0	12,3	297	60,3	3,2	1
04/07/2023 12:00	63,1	241	4	245	1,6	27,9	12,2	290	60,5	2,6	1



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure, sauf sur le crénau 05h-06h (chorus matinal des oiseaux).

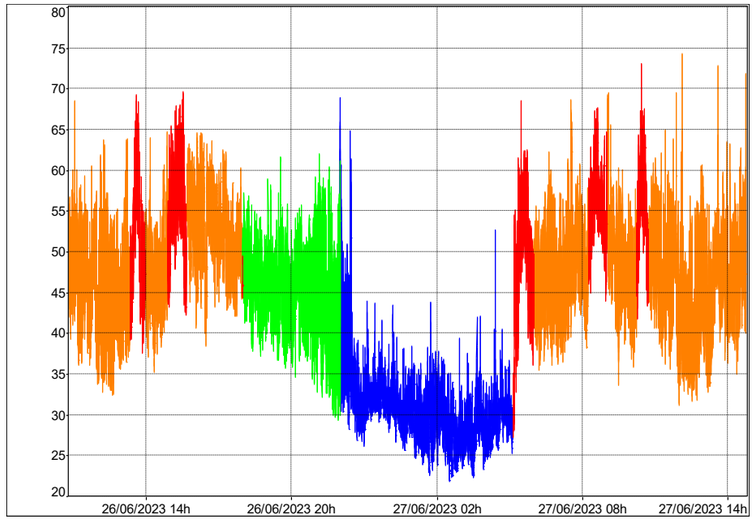
POINT DE MESURE	LD9
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 26/26/2023 à 11h00
SITUATION	En avant de la façade Nord
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue de la Marre Pavée
DISTANCE MESURE/SOURCE	10 mètres
TYPE DE BATI	Maison individuelle
PROPRIETAIRE	LEFRANC Sylvie
ADRESSE	6 rue de la Mare Pavée, 35235 Thorigné-Fouillard





DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085

Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de la rue de la Marre Pavée, et ponctuellement par l'activité de l'école Sainte Anne (entrée, sortie, récréation).

Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	54,6	40,6	52,2	37,6
LAeq recalé sur TMJ en dB(A)	58,8	44,2	56,2	41,2

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	140	0	23	0	8	0
Trafic estimé sur la base de l'étude acoustique de 2019	327	0	54	0	19	0

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD9

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

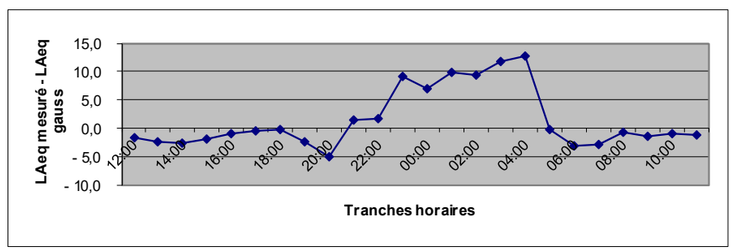
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	54,6	40,6	54,6	54,6

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
26/06/2023 12:00	54,8	49,1	59,4	56,5	-1,7	1
26/06/2023 13:00	54,1	47,5	58,9	56,6	-2,5	0
26/06/2023 14:00	53,8	46,3	58,3	56,4	-2,6	1
26/06/2023 15:00	54,7	48,0	59,1	56,6	-1,9	0
26/06/2023 16:00	55,5	50,3	59,8	56,6	-1,1	0
26/06/2023 17:00	56,5	53,3	60,5	56,9	-0,4	1
26/06/2023 18:00	56,5	53,1	60,3	56,7	-0,2	1
26/06/2023 19:00	54,5	48,0	59,3	56,9	-2,4	1
26/06/2023 20:00	51,4	40,2	55,4	56,4	-5,0	1
26/06/2023 21:00	48,9	37,3	49,3	47,4	1,5	0
26/06/2023 22:00	45,6	32,4	45,3	44,0	1,6	0
26/06/2023 23:00	42,7	29,7	37,1	33,5	9,2	1
27/06/2023 00:00	36,7	28,5	32,7	29,7	7,0	1
27/06/2023 01:00	38,8	27,4	32,1	28,9	9,9	1
27/06/2023 02:00	38,2	27,1	32,1	28,9	9,4	1
27/06/2023 03:00	40,7	27,4	32,1	28,9	11,8	1
27/06/2023 04:00	42,8	28,2	33,3	30,0	12,8	1
27/06/2023 05:00	45,7	39,3	49,1	46,0	-0,3	0
27/06/2023 06:00	50,1	39,7	53,6	53,2	-3,1	1
27/06/2023 07:00	55,0	47,7	59,8	57,9	-2,9	1
27/06/2023 08:00	57,1	53,1	61,3	57,8	-0,7	0
27/06/2023 09:00	55,1	49,7	59,6	56,6	-1,5	1
27/06/2023 10:00	54,7	49,9	59,0	55,7	-1,0	0
27/06/2023 11:00	54,9	49,9	59,4	56,2	-1,3	0



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD9

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

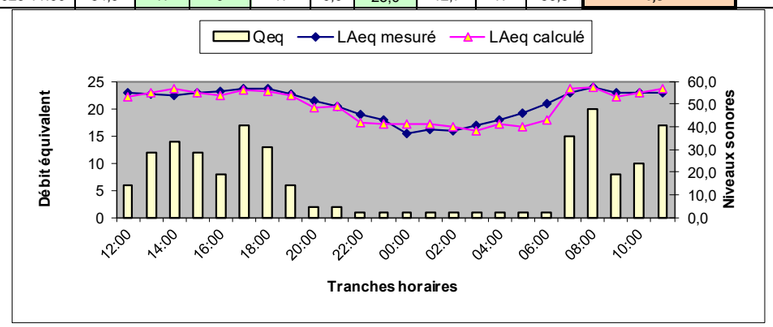
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	171	0,0	163	0,0	10	0	23,2	12,7	10	54,6
NUIT			8	0,0	1	0	25,4	12,5	1	40,6

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_V \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
26/06/2023 12:00	54,8	6	0	6	0,0	25,0	12,5	6	53,0	1,8	1
26/06/2023 13:00	54,1	12	0	12	0,0	22,0	12,8	12	54,9	0,8	0
26/06/2023 14:00	53,8	14	0	14	0,0	25,0	12,5	14	56,6	2,8	1
26/06/2023 15:00	54,7	12	0	12	0,0	22,0	12,8	12	54,9	0,2	0
26/06/2023 16:00	55,5	8	0	8	0,0	23,0	12,7	8	53,5	2,0	0
26/06/2023 17:00	56,5	17	0	17	0,0	22,0	12,8	17	56,4	0,1	1
26/06/2023 18:00	56,5	13	0	13	0,0	23,0	12,7	13	55,6	0,9	1
26/06/2023 19:00	54,5	6	0	6	0,0	27,0	12,3	6	53,6	0,9	1
26/06/2023 20:00	51,4	2	0	2	0,0	26,0	12,4	2	48,5	2,9	1
26/06/2023 21:00	48,9	2	0	2	0,0	28,0	12,2	2	49,2	0,3	0
26/06/2023 22:00	45,6	1	0	1	0,0	28,0	12,2	1	41,4	4,2	0
26/06/2023 23:00	42,7	1	0	1	0,0	27,0	12,3	1	41,1	1,6	1
27/06/2023 00:00	36,7	1	0	1	0,0	27,0	12,3	1	41,1	4,4	1
27/06/2023 01:00	38,8	1	0	1	0,0	27,0	12,3	1	41,1	2,3	1
27/06/2023 02:00	38,2	1	0	1	0,0	24,0	12,6	1	40,1	1,9	1
27/06/2023 03:00	40,7	1	0	1	0,0	19,0	13,1	1	38,0	2,7	1
27/06/2023 04:00	42,8	1	0	1	0,0	27,0	12,3	1	41,1	1,7	1
27/06/2023 05:00	45,7	1	0	1	0,0	24,0	12,6	1	40,1	5,6	0
27/06/2023 06:00	50,1	1	0	1	0,0	19,0	13,1	1	42,8	7,3	1
27/06/2023 07:00	55,0	15	0	15	0,0	24,0	12,6	15	56,6	1,6	1
27/06/2023 08:00	57,1	20	0	20	0,0	22,0	12,8	20	57,1	0,0	0
27/06/2023 09:00	55,1	8	0	8	0,0	22,0	12,8	8	53,1	2,0	1
27/06/2023 10:00	54,7	10	0	10	0,0	24,0	12,6	10	54,8	0,1	0
27/06/2023 11:00	54,9	17	0	17	0,0	23,0	12,7	17	56,8	1,9	0



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure. des écarts apparaisent :
En période nocturne en raison d'un trafic très faible;
en période dirune en raison de la proximité avec l'école Sainte Anne qui à fortement perturbé les mesures.

POINT DE MESURE	LD10
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 26/06/2023 à 13h00
SITUATION	2 m en avant de la façade Nord-Est
	RDC
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Avenue Pierre Galery
DISTANCE MESURE/SOURCE	20 mètres
TYPE DE BATI	Maison individuelle
PROPRIETAIRE	--
ADRESSE	4 rue Angélique du Coudray, 35235 Thorigné-Fouillard
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	





Niveaux sonores mesurés et recalés

	L_{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L_{Aeq} (Nuit) (22h-06h)	L_{den}	L_n
LAeq mesuré en dB(A)	46,7	36,4	44,6	33,4
LAeq recalé sur TMJA en dB(A)	49,3	40,1	47,7	37,1

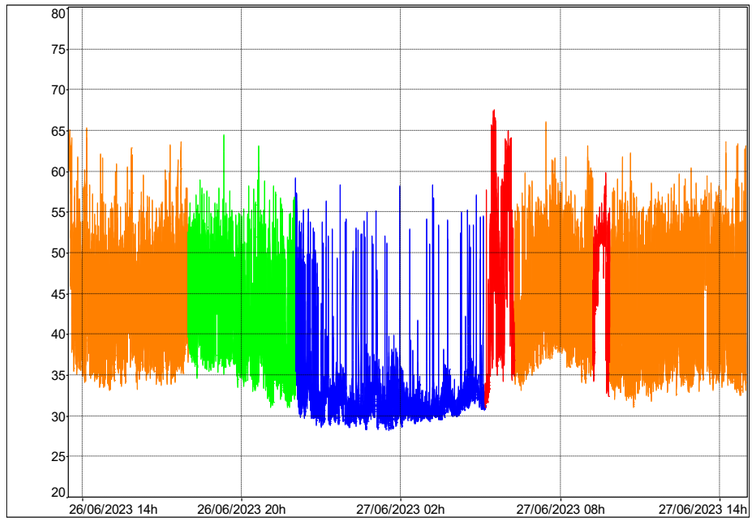
Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	1260	47	364	11	76	3
TMJA (Rennes métropole)	1487	109	693	65	213	10

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest	Vent faible de secteur Sud - Ouest
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		

Evolution temporelle



Jour	Orange
Nuit	Bleu
Soir	Vert
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la chaussée de l'avenue Pierre Galery.

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD10

TEST DE VALIDATION N°1

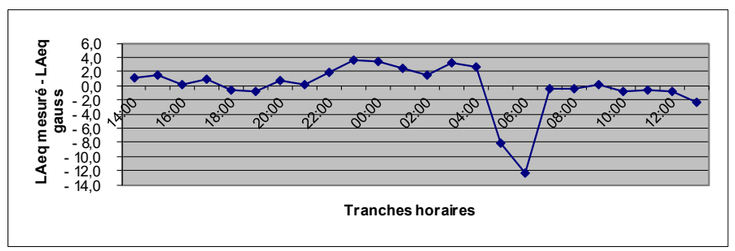
Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	46,7	36,4	47,2	45,1

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
26/06/2023 14:00	48,6	40,1	50,4	47,5	1,1	1
26/06/2023 15:00	48,1	40,5	49,8	46,6	1,5	1
26/06/2023 16:00	44,8	40,2	48,2	44,7	0,1	1
26/06/2023 17:00	48,1	41,8	50,6	47,2	0,9	1
26/06/2023 18:00	45,8	41,0	49,8	46,4	-0,6	1
26/06/2023 19:00	45,6	40,3	49,6	46,4	-0,8	1
26/06/2023 20:00	45,3	39,3	48,0	44,6	0,7	1
26/06/2023 21:00	43,1	36,3	46,1	43,0	0,1	1
26/06/2023 22:00	41,5	33,3	42,8	39,6	1,9	1
26/06/2023 23:00	35,6	31,4	34,3	32,0	3,6	1
27/06/2023 00:00	34,3	30,5	33,0	30,9	3,4	1
27/06/2023 01:00	34,0	30,6	34,3	31,6	2,4	1
27/06/2023 02:00	32,0	30,4	32,2	30,6	1,4	1
27/06/2023 03:00	34,2	30,7	32,8	31,0	3,2	1
27/06/2023 04:00	35,0	32,1	34,1	32,4	2,6	1
27/06/2023 05:00	54,9	42,8	59,8	63,0	-8,1	0
27/06/2023 06:00	52,6	39,2	58,4	65,0	-12,4	0
27/06/2023 07:00	47,5	41,3	51,1	48,0	-0,5	1
27/06/2023 08:00	46,5	40,3	50,0	46,9	-0,4	1
27/06/2023 09:00	50,2	45,6	53,5	50,0	0,2	0
27/06/2023 10:00	45,1	37,3	48,4	45,9	-0,8	1
27/06/2023 11:00	45,1	39,3	48,9	45,8	-0,7	1
27/06/2023 12:00	46,3	40,4	50,2	47,1	-0,8	1
27/06/2023 13:00	49,1	43,3	54,1	51,5	-2,4	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. En période nocturne, où le trafic est faible, quelques écarts apparaissent.

POINT DE MESURE : LD10

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic
Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

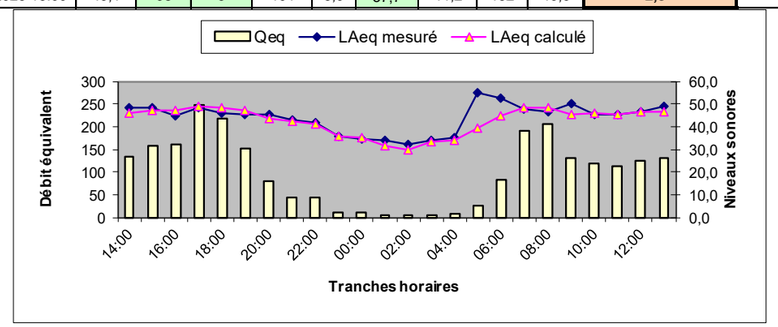
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq
JOUR	1761	3,5	1682	3,4	102	4	36,4	11,4	143	46,7
NUIT			79	3,8	10	0	39,2	11,1	14	36,4

Cv	20
rampe (%)	2

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	I LAeq mesuré - LAeq calculé I	validité 1=oui / 0=non
26/06/2023 14:00	48,6	98	3	101	3,0	35,8	11,4	132	46,2	2,4	1
26/06/2023 15:00	48,1	88	6	94	6,4	36,6	11,3	156	47,1	1,0	1
26/06/2023 16:00	44,8	115	4	119	3,4	35,9	11,4	161	47,1	2,3	1
26/06/2023 17:00	48,1	191	5	196	2,6	35,9	11,4	248	49,0	0,9	1
26/06/2023 18:00	45,8	159	5	164	3,0	35,8	11,4	216	48,3	2,5	1
26/06/2023 19:00	45,6	128	2	130	1,5	36,9	11,3	151	47,0	1,4	1
26/06/2023 20:00	45,3	56	2	58	3,4	34,7	11,5	79	43,7	1,6	1
26/06/2023 21:00	43,1	21	2	23	8,7	39,7	11,0	43	42,2	0,9	1
26/06/2023 22:00	41,5	20	2	22	9,1	37,5	11,3	43	40,9	0,6	1
26/06/2023 23:00	35,6	10	0	10	0,0	43,0	10,7	10	35,8	0,2	1
27/06/2023 00:00	34,3	11	0	11	0,0	38,0	11,2	11	35,2	0,9	1
27/06/2023 01:00	34,0	4	0	4	0,0	41,0	10,9	4	31,4	2,6	1
27/06/2023 02:00	32,0	4	0	4	0,0	34,0	11,6	4	29,8	2,2	1
27/06/2023 03:00	34,2	6	0	6	0,0	42,0	10,8	6	33,4	0,8	1
27/06/2023 04:00	35,0	7	0	7	0,0	40,0	11,0	7	33,6	1,4	1
27/06/2023 05:00	54,9	14	1	15	6,7	39,4	11,1	25	39,1	15,8	0
27/06/2023 06:00	52,6	28	5	33	15,2	38,9	11,1	84	44,9	7,7	0
27/06/2023 07:00	47,5	133	5	138	3,6	37,6	11,2	189	48,2	0,7	1
27/06/2023 08:00	46,5	161	4	165	2,4	36,8	11,3	206	48,4	1,9	1
27/06/2023 09:00	50,2	71	5	76	6,6	33,7	11,6	129	45,6	4,6	0
27/06/2023 10:00	45,1	85	3	88	3,4	35,8	11,4	119	45,7	0,6	1
27/06/2023 11:00	45,1	91	2	93	2,2	35,8	11,4	114	45,5	0,4	1
27/06/2023 12:00	46,3	101	2	103	1,9	37,8	11,2	123	46,4	0,1	1
27/06/2023 13:00	49,1	98	3	101	3,0	37,7	11,2	132	46,6	2,5	1



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure, sauf sur les crénaux 05h-06h (chorus matinal des oiseaux) et 09h-10h (équipements techniques alentours)

10.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S 31-010

Afin d'évaluer les effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore pendant la durée de mesurage pour une source et un récepteur donné, la norme NF S 31-010 et l'amendement A1 de décembre 2008 définissent une méthodologie permettant de catégoriser les conditions de mesurage.

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

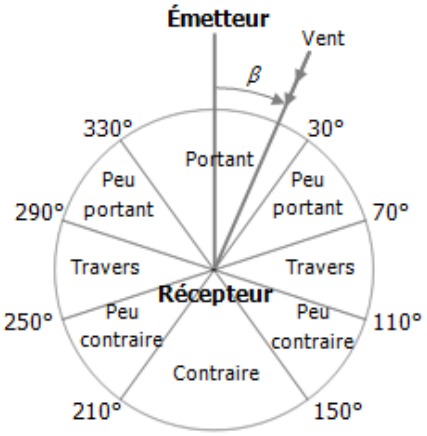
10.2.1 Définitions des conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu Portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

La vitesse du vent est caractérisée de façon conventionnelle à 2 m au-dessus du sol par les termes suivants :

- vent fort : vitesse du vent > 3m/s ;
- vent moyen : 1 m/s < vitesse du vent < 3m/s ;
- vent faible : vitesse du vent < 1 m/s.

Les différentes catégories de vent sont définies par référence au secteur d'où vient le vent :



10.2.2 Définition des conditions thermiques

Période	Rayonnement	Humidité en surface	Vent	Ti
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen	T2
			Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

Les indices « jour » et « nuit » ont ici le sens courant et ne renvoient pas à une période réglementaire.

Le rayonnement est fonction de l'intensité de l'énergie solaire qui arrive au sol.

- un fort rayonnement se rencontre au moment où le soleil est au voisinage du zénith (± 3h) avec une absence totale de nuages, dans la période allant de l'équinoxe de printemps à celui d'automne ;
- un rayonnement moyen se rencontre dans l'une des circonstances suivantes :
  - soleil à ± 3h par rapport au zénith mais avec une couverture nuageuse au moins égale à 6 octas ;
  - 1h après le lever du soleil jusqu'à 3h avant le zénith avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas ;
  - 3h après le zénith jusqu'à 1h avant le coucher du soleil avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas.

La couverture nuageuse est appréciée de façon conventionnelle selon les deux catégories suivantes :

- ciel nuageux : correspond à plus de 20% du ciel caché (entre 3 et 8 octas) ;
- ciel dégagé : correspond à plus de 80% du ciel dégagé (inférieure ou égale à 2 octas).

L'humidité en surface peu se définir ainsi :

- surface sèche : il n'y a pas eu de pluie dans les 48h précédant le mesurage et pas plus de 2 mm dans le courant de la semaine précédant le mesurage ;
- surface humide : il est tombé au moins 4 mm à 5 mm d'eau dans les dernières 24h.

Ces états correspondent à des états particuliers. En réalité, la surface du sol passe de façon continue d'un état à l'autre. La description donnée consiste à préciser l'état dont elle est le plus proche.

10.2.3 Définition des conditions de propagation Grille Ui/Ti :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		- -	-	-	
T2	- -	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

- - Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
+ Conditions favorables pour la propagation sonore
++ Conditions favorables pour la propagation sonore

10.3 Méthode de recalage des points soumis au trafic routier

10.3.1 Le débit équivalent

Les données de trafic, relatives aux deux types de véhicules, sont traitées ensemble en pondérant le débit de véhicules lourds, QPL, d'un facteur d'équivalence acoustique entre véhicules lourds et véhicules légers, noté E.

Le débit équivalent Qeq, se calcule selon la formule :

$$Q_{eq} = Q_{VL} + E \cdot Q_{PL}$$

où :

- Qeq est le débit équivalent,
- QVL est le débit « véhicules légers »,
- QPL est le débit de « poids lourds »,
- E est un facteur d'équivalence qui dépend de la vitesse pratiquée sur la voie et de sa rampe au niveau du point de mesure longue durée considéré. Ses valeurs sont indiquées dans le tableau suivant :

	Rampe de la voie (%)				
V_m (km/h)	≤ 2	3	4	5	≥ 6
120	4	5	5	6	6
100	5	5	6	6	7
80	7	9	10	11	12
50	10	13	16	18	20
120	4	5	5	6	6

10.3.2 Recalage par rapport au trafic

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic est effectué selon la formule suivante :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10.log\frac{\overline{Q}_{eq,LT}}{\overline{Q}_{eq,mes}} + 20.log\frac{\overline{V}_{LT}}{\overline{V}_{mes}}$$

où :

- $L_{Aeq,LT}$ est le niveau de la moyenne de long terme de la pression acoustique, exprimé en dB(A) ;
- $L_{Aeq,mes}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ;
- $\overline{Q}_{eq,LT}$ est le débit moyen horaire équivalent de référence, en véhicules par heure ;
- $\overline{Q}_{eq,mes}$ est le débit moyen horaire équivalent mesuré, en véhicules par heure ;
- $\overline{V}_{LT}$ est la vitesse moyenne de référence de la voie considérée, en kilomètres par heure ;

- $\overline{V}_{mes}$ est la vitesse moyenne mesurée du flot de véhicules, en kilomètres par heure.

10.3.3 Points de courte durée

Le recalage des points de courte durée est basé sur la transposition de la différence des niveaux acoustiques mesurés sur une même période entre le point de longue durée et chaque point de courte durée. Cette différence est alors reportée sur les niveaux recalés.

Le niveau acoustique recalé à un point de courte durée se détermine en appliquant la formule suivante :

$$L_{Aeq,\ recalé}\ (court) = L_{Aeq,\ recalé}\ (long) + (L_{Aeq,\ mesuré}\ (court) - L_{Aeq,\ mesuré}\ (long))$$

11. GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit total composé de l'ensemble des bruits émis par les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit particulier

Bruit émis par une source identifiée spécifiquement.

Bruit résiduel

Bruit ambiant d'un site sans l'activité et sans les sources de bruit incriminées influençant son niveau.

Emergence

L'émergence est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant (avec source de bruit incriminée) et le niveau de bruit résiduel (sans source de bruit incriminée) au cours d'un intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.
Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Il est noté **L**.

Niveau sonore

Le niveau sonore d'un bruit est évalué par l'amplitude de la variation de pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.
Le niveau sonore est généralement exprimé en décibel dB et calculé comme suit :

$$\mathbf{L_p = 20 \log\left(\frac{p}{p_0}\right)}$$

Avec :
$\mathbf{p_0}$ = 2.10^{-5} Pascal (pression de référence : seuil d'audibilité)
p = pression acoustique
Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.
Afin de caractériser un bruit fluctant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent $\mathbf{L_{eq}}$. Le niveau sonore équivalent représente le niveau sonore qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant sur la durée de l'intervalle considéré. Cet indicateur pondéré A s'écrit $\mathbf{L_{Aeq}}$ et s'exprime en dB(A).

Spectre sonore

Un spectre sonore est la décomposition fréquentielle d'un son. Cette décomposition est couramment réalisée en octave ou tiers d'octave.

Pondération A

La pondération A est un filtre particulier dont l'objet est de corriger un signal afin de tenir compte de la non linéarité de perception de l'oreille humaine.
Lorsqu'on applique cette correction sur un niveau sonore, celui-ci s'exprime en dB(A).
Il existe d'autres pondérations moins courantes qui peuvent être utilisées dans des cas particuliers, les pondérations B et C.

Indices statistiques (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- $\mathbf{L_{10}}$: niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- $\mathbf{L_{50}}$: niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- $\mathbf{L_{90}}$: niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre adjacentes atteint ou dépasse 10 dB pour les bandes de tiers d'octave 50 à 315Hz et 5 dB pour les bandes de tiers d'octave 400 à 1250 Hz et 1600 à 8000 Hz. Dans le cas d'un bruit à tonalité marquée, le bruit ne peut dépasser 30% de la durée de fonctionnement sur les périodes diurnes et nocturnes.

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
agence.paris@orfea-acoustique.com

Agence de CAEN
Centre Odyssée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60
agence.caen@orfea-acoustique.com

Agence de METZ
29 rue de Sarre
Quartier des Entrepreneurs
57071 Metz
T : 01 55 06 04 87
agence.metz@orfea-acoustique.com

Agence de RENNES
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia - Bât. B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06
agence.rennes@orfea-acoustique.com



Agence de CLERMONT-FERRAND
Bâtiment Le Triangle - 1er étage
21 rue de Sarlième
63800 Cournon-d'Auvergne
T : 04 73 83 58 34
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis,
Immeuble Antarès, Parc d'Ester
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25
agence.limoges@orfea-acoustique.com

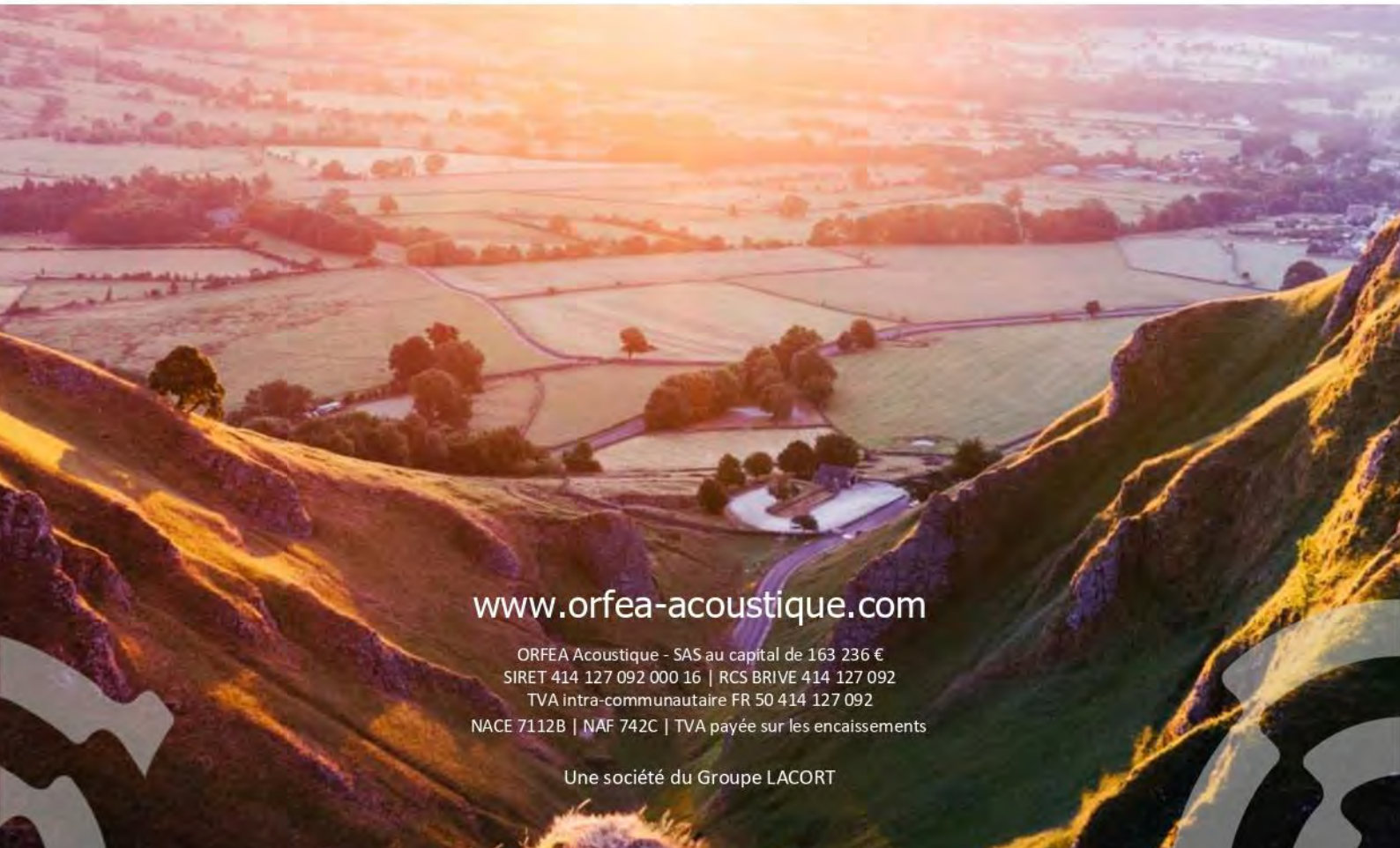
Agence de LYON
66 boulevard Niels Bohr
69100 Villeurbanne
T : 04 78 36 35 30
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
agence.valence@orfea-acoustique.com

Agence de BRIVE et Siège social
33 rue de l'Ile du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
agence.brive@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique FRANCE - T : 05 55 86 34 50 - contact@orfea-acoustique.com



www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 163 236 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092
NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements

Une société du Groupe LACORT

Annexe 6: Etude de trafic, décembre 2024, ARCADIS

Thorigné-Fouillard – ZAC Multisites

Etude de mobilités, flux et stationnement

Mise à jour de l’état des lieux et analyse des impacts

24/12/2024

© Arcadis 2024

Sommaire

1. Documents cadres

- SCoT p6
- PLH p7
- PDU p8

2. Diagnostic de mobilité

- Population et parts modales p11
- Infrastructure routière p13
- Stationnement p14
- Transports en commun p15
- Modes actifs p16
- Accidentologie p18
- Circulation routière p19
- Comptages : TMJA, HPM, HPS p21

3. Projets annexes

- Projets urbains p25
- Projets de mobilité p26

4. Projet de la ZAC multisite

- Programmation urbaine p29

5. Impact du projet

- Méthodologie p34
- Situation référence p36
- Générations de trafics – horizon 2040 p39
- Évolution des flux p42

Annexes

La ZAC multi-sites

Thorigné-Fouillard est une commune de 8 600 habitants (Insee, 2020) appartenant à Rennes Métropole. Elle est contournée par l'autoroute des Estuaires (A84) au nord-ouest et la rocade de Rennes (N136) au sud-ouest.

Elle se situe à 10km du centre-ville de Rennes. La commune de Thorigné-Fouillard porte un projet de ZAC multisite : plusieurs secteurs dans le bourg (centre-ville, rue Nationale et Duguesclin) et un secteur au sud de la commune nommé « La Réauté » de 18 ha.

Un dossier de réalisation avec étude d'impacts sur la partie centre-bourg avait été déposé en 2002. Depuis, une étude exploratoire sur le renouvellement urbain en centre-ville (Audiar, 2010) a permis d'actualiser les enjeux. Celle-ci a été complétée par une étude préalable pour la réalisation d'opérations de renouvellement urbain (Setur, 2015). Depuis on trouve les étapes :

2017 Démarrage des études préalables de la ZAC multi-sites V1
2019 Dépôt du dossier de création de la ZAC multi-sites V1
2019 Avis de la MRAE points faibles du projet et éléments d'amélioration
2020 Délibération pour la création de la ZAC multisites
2021 Dossier de réalisation



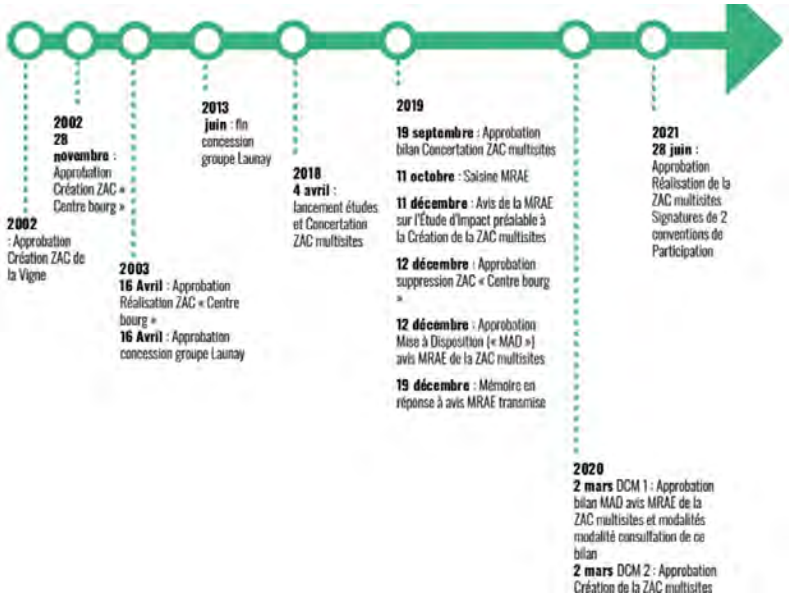
Source : THORIGNÉ-FOUILLARD - Réalisation des études préalables et du dossier de création modificatif d'une ZAC multi-sites (Agence Univers, 2024)

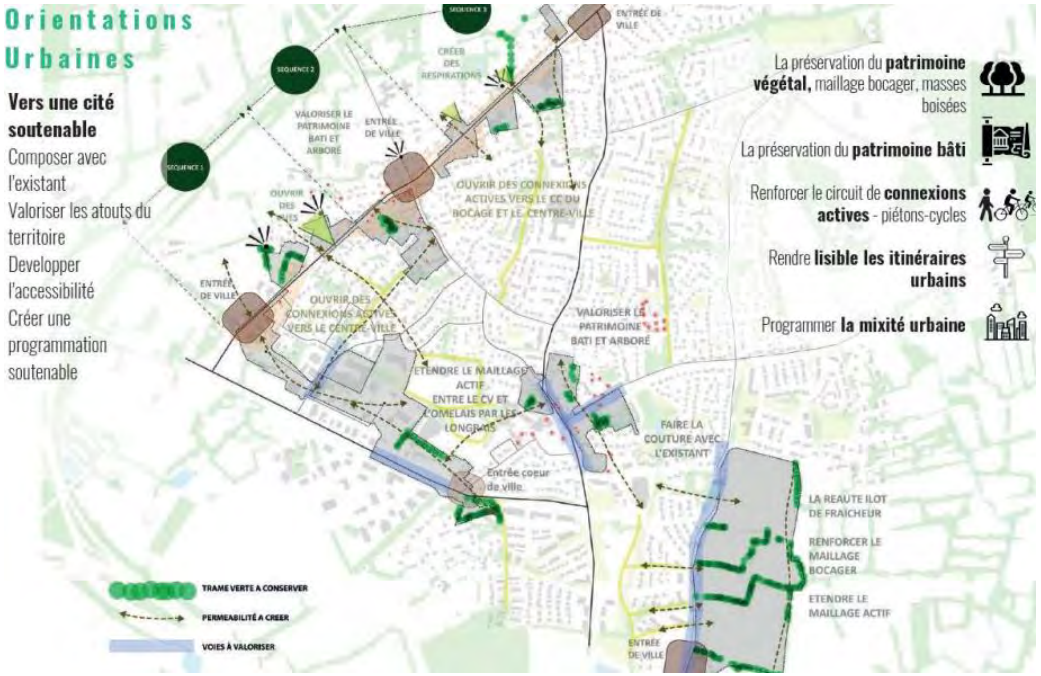
Le projet

Les mutations urbaines observées depuis plus de 50 ans ont transformé la commune d'un espace rural en périphérie de Rennes en **une ville plus intégrée au cœur de la métropole**. Ce changement a été soutenu par la croissance démographique, sa proximité et l'amélioration de la connexion avec Rennes. Le projet en question vise à rattraper le retard survenu entre 2008 et 2018 dans la construction de nouveaux logements par an, en proposant 70 nouveaux logements sur les 90 estimés par an selon le PLH 2015-2020, ainsi qu'à développer l'offre d'équipements publics de la commune.

Dans les objectifs du projet on trouve :

- L'accueil des populations en limitant l'étalement urbain
- Promotion de la mixité sociale
- Réalisation et évolution des services et équipements publics
- Renforcer l'attractivité commerciale de la ville
- **Faciliter les déplacements tout en évitant ou réduisant les impacts environnementaux** via de nouvelles solutions de parcours et des possibles reports vers les modes alternatifs à la voiture





1. Documents cadres

© Arcadis 2024

SCoT

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un outil essentiel de l'aménagement du territoire. Le PLU et le PDU doivent être conformes avec ses objectifs. Le SCoT du Pays de Rennes a été approuvé en 2015. Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du SCoT du Pays de Rennes, arrêté en mai 2015, est organisé autour de 3 chapitres, eux-mêmes découpés en 13 thèmes.

Le document classe à Thorigné-Fouillard comme **Pôle de proximité,** qui sont des communes « qui complètent le maillage urbain et organisent le renforcement des fonctions en complémentaire avec les autres polarités » :

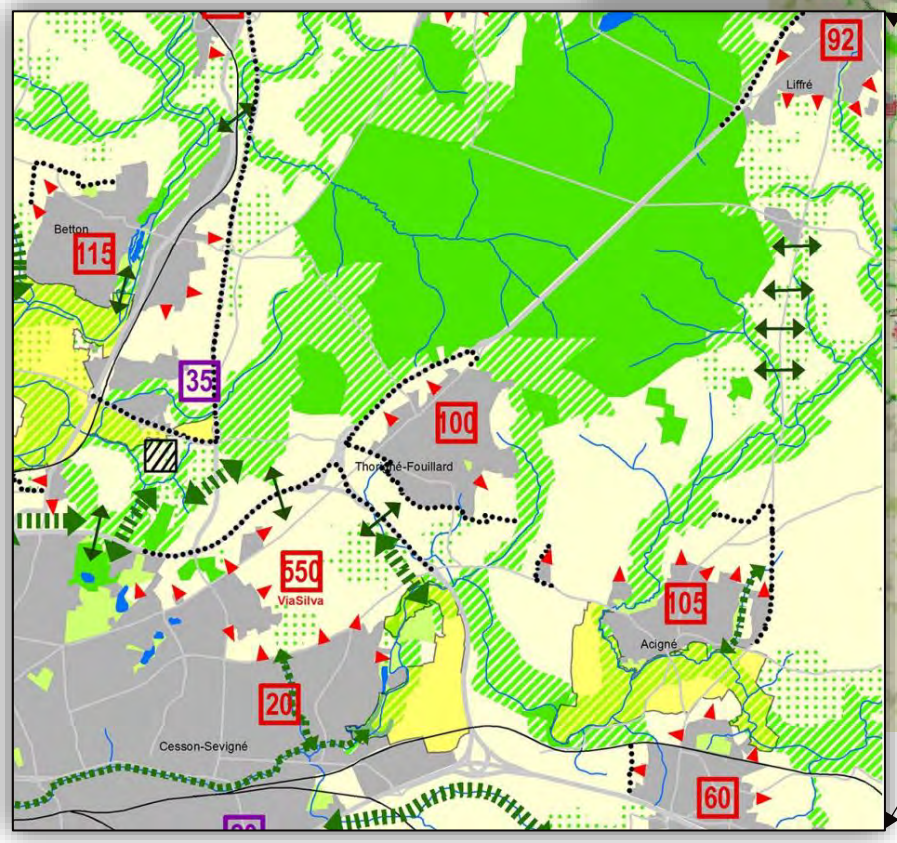
- offre de services et d'emplois,
- accueil de tous les habitants,
- offre en transport collectif

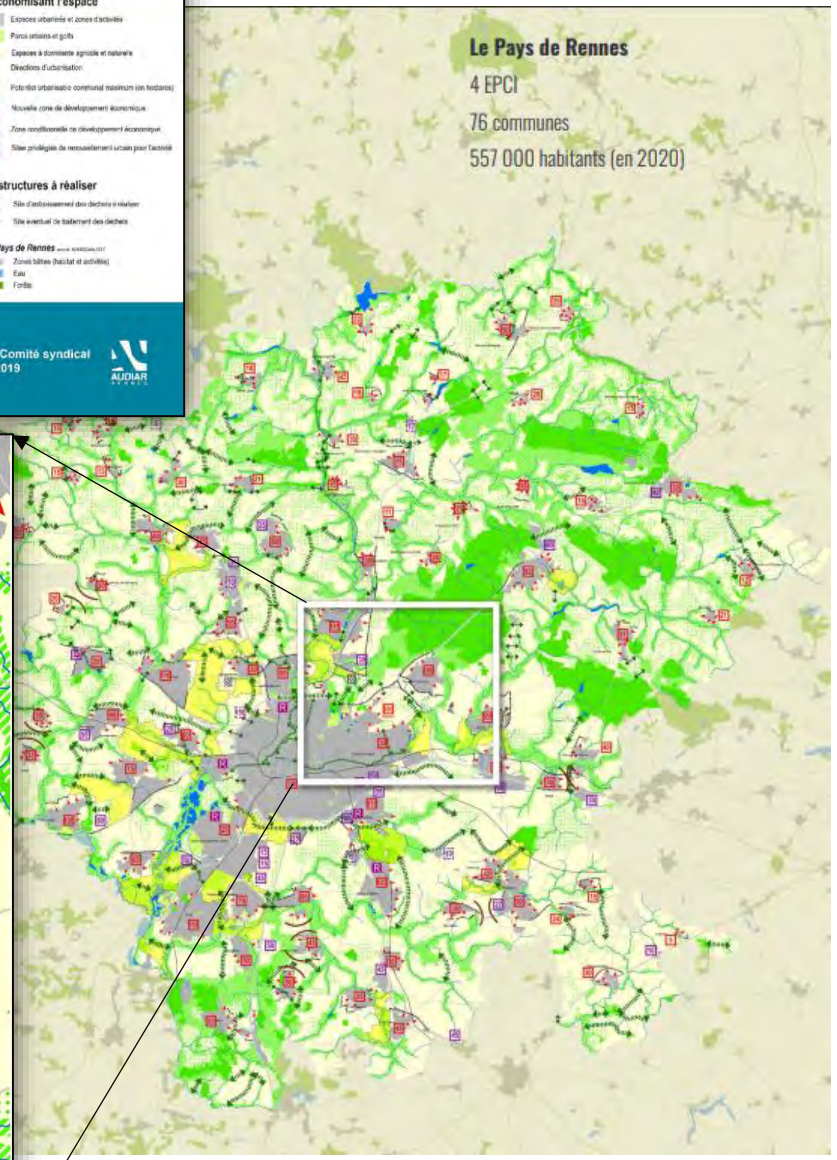
L'indication de la densité de logements à respecter pour Thorigné-Fouillard : 25 logts/ha moyen

Le SCoT, identifie également un potentiel de terrains urbanisables, repérés avant 2019 et avant la loi Résilience du 22 août 2021.

Les principaux « réservoirs» d'extension ciblés sont le site de la Réauté à l'Est et le secteur de Blanchets-Portail (dernier secteur identifié de Via Silva) à l'Ouest. Ces secteurs d'extension sont, depuis ces orientations, à questionner dans un contexte de sobriété foncière et de renouvellement urbain accentué.







Source : Schéma de Cohérence Territoriale Rennes Métropole

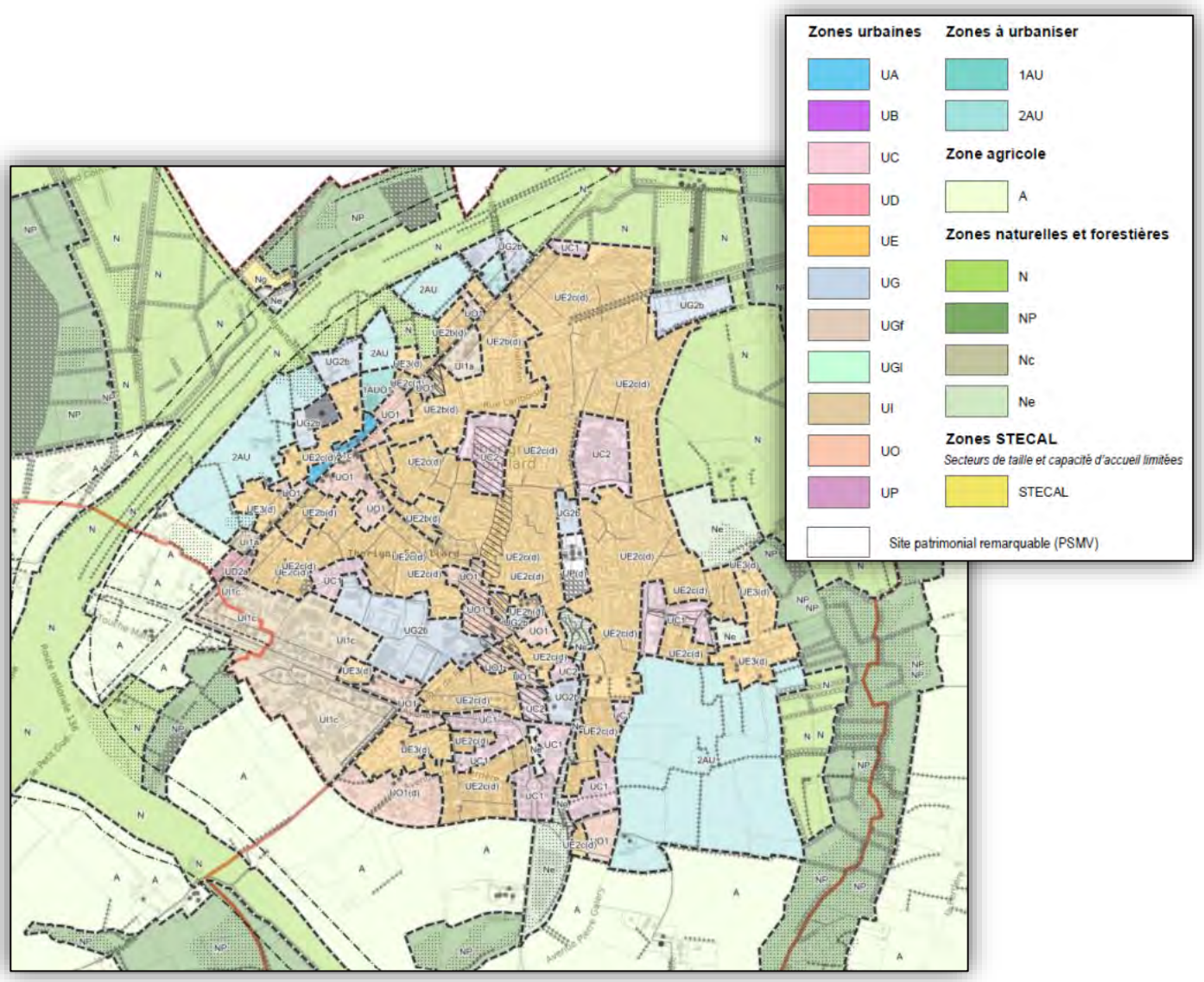
Programme local de l'habitat de Rennes Métropole

Le PLH est un « document de prévision et de programmation en matière d'urbanisme avec pour objectif de répartir de façon équilibrée les logements sur la métropole ». Le Programme local de l'habitat (PLH) adopté par Rennes Métropole le 21 décembre 2023, prévoit de construire davantage, en accroissant le parc HLM, encadrant les loyers et ayant une meilleure maitrise du foncier.

Les objectifs 2023-2028 sont les suivants pour Thorigné-Fouillard :

- 92 logements par an (proche du PLH précédent), soit 552 jusqu'en 2028.
- 25 % de logements locatifs sociaux (PLUS – PLAI), comme précédemment, afin de tendre vers l'objectif de la loi SRU, 15% en accession sociale, 20% en prix encadrés et 40% en prix libre.
- une densité de 35 logements à l'hectare en extension urbaine et 41/log/ha en renouvellement urbain, soit plus que précédemment.

A Thorigné-Fouillard, la ZAC de la Vigne a participé à cette création de logements, mais également plusieurs opérations de constructions récentes dans le diffus.



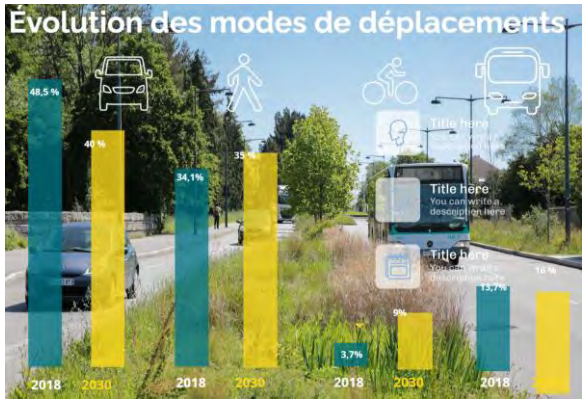
Source : PLUI - PLH - Thorigné-Fouillard (ville-thorigne-fouillard.fr)

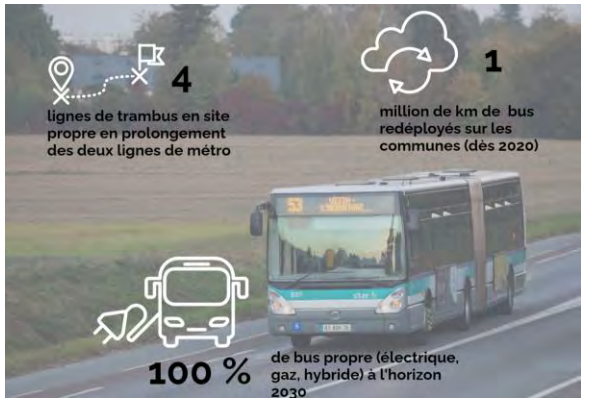
PDU de Rennes Métropole

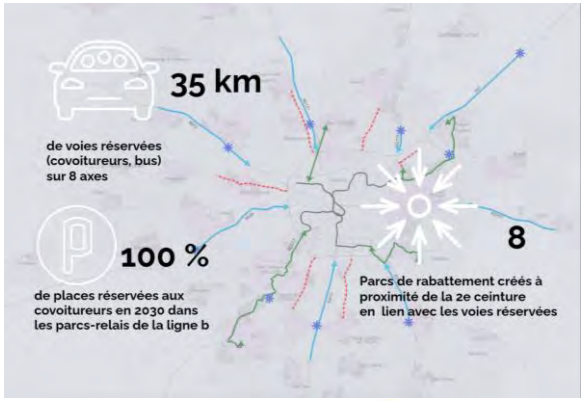
Le Plan de déplacements urbains (PDU), document obligatoire dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, définit, pour une durée de 10 ans, l'organisation des déplacements et les actions en matière de transports et de déplacements sur le territoire. Il prévoit l'évolution des déplacements pour répondre aux besoins de mobilité de tous, tout en prenant en compte l'environnement. Le PDU s'applique aux 43 communes de la métropole rennaise pour la période 2019-2030.

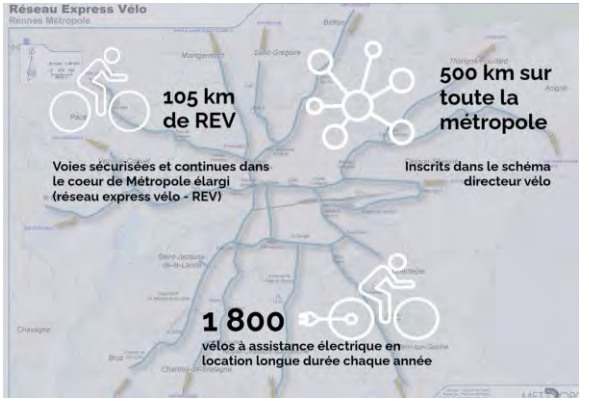
Quatre grands enjeux

- L'environnement et le climat. Le PMU vise à réduire localement de 40 % les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 et à diminuer la pollution, en cohérence avec le Plan climat air énergie territorial (PCAET) et le Plan de protection de l'atmosphère.
- L'accessibilité. Le développement du territoire selon le modèle de la ville-archipel nécessite de répondre aux besoins croissants de mobilité dans la métropole.
- La hiérarchisation. Le PMU doit proposer un plan d'actions hiérarchisé en fonction des capacités d'investissement des acteurs publics et des caractéristiques des territoires. Il doit permettre de concentrer les actions sur les problématiques prioritaires.
- La territorialisation. En développant un "mix" de solutions de mobilité, le PMU précise la mise en œuvre de solutions adaptées à chaque territoire (Rennes, cœur de la métropole, pôles structurants et pôles de proximité).













Source : Le plan de déplacements urbains (PDU) 2019-2030 (rennes.fr)

2. Diagnostic mobilité

© Arcadis 2024

Contexte, desserte TC, modes actifs

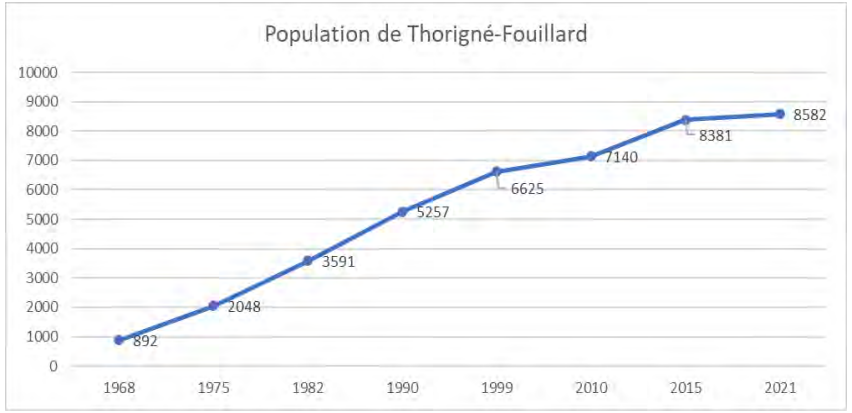
© Arcadis 2024

Généralités : Population et parts modales

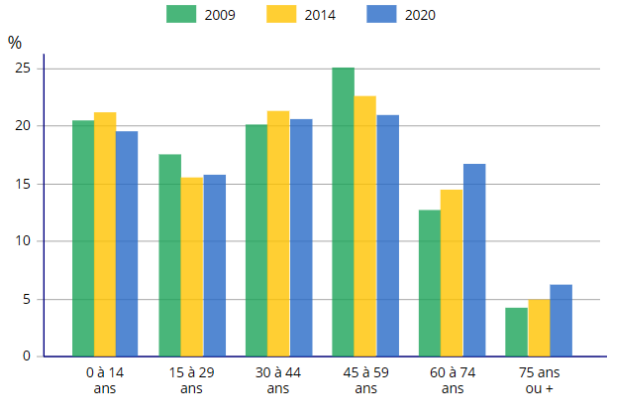
Une analyse des résultats des enquêtes ménages (1991, 2000, 2007, 2018 et fréquence+ en 2023) révèle une forte progression du nombre total de déplacements dans l'agglomération de Rennes entre 1991 et 2007, passant en moyenne de 3,7 déplacements par jour et par habitant en 1991 à 4,00 en 2007. Cependant, cette mobilité s'est stabilisée entre 2007 et 2018 et baisse significativement entre 2018 et 2023 passant à 3,4 (enquête fréquence+). Il est intéressant de noter qu'en 2018, comme en 2007, 7% des habitants de Rennes Métropole ne se déplaçaient pas pendant la journée.

Les données révèlent des disparités significatives dans les parts modales des différents modes de transport en fonction des zones de résidence. Par exemple, en 2007, les modes de transport motorisés étaient utilisés pour 41% des déplacements des habitants de Rennes, tandis que cette part augmentait à 70% pour les habitants de l'agglomération hors Rennes. Une tendance générale à la baisse de l'utilisation de la voiture s'observe dans de nombreuses agglomérations de plus de 250 000 habitants, passant de 58% en 2000 à 48% en 2018 à Rennes, avec une chute encore plus marquée dans la métropole hors Rennes. En parallèle, la marche a connu une augmentation significative. L'enquête fréquence + de 2023 vient confirmer ces tendances avec une baisse de l'usage de la voiture qui se poursuit au profit des TC et du vélo.

D'autre part, la population de Thorigné-Fouillard a connu une croissance exponentielle depuis 1968, multipliant par 10 son nombre d'habitants. Cette expansion est le résultat de l'attrait de la Bretagne et plus spécifiquement de la métropole rennaise, combiné à une politique locale de construction de logements adaptée à cette attractivité. Depuis 2008, la hausse est plus modérée et des évolutions démographiques notables se dessinent, telles qu'une diminution de la part des jeunes au profit d'une augmentation des personnes âgées, traduisant un vieillissement progressif de la population locale. Cela reflète un changement dans la composition des familles s'installant à Thorigné-Fouillard, avec moins de jeunes couples et davantage de familles avec enfants plus âgés.



Source : INSEE (2024)



Source : INSEE (2020)

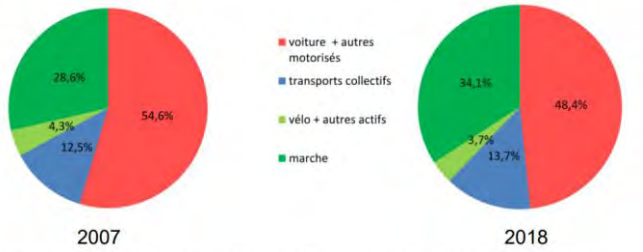


Figure 4 : Part modale des déplacements des habitants de Rennes Métropole en 2007 et 2018 (source : Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2018)



Figure 5 : Part modale des déplacements des communes de Thorigné, Brécé et Acigné en 2007 et 2018 (source : Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2018)

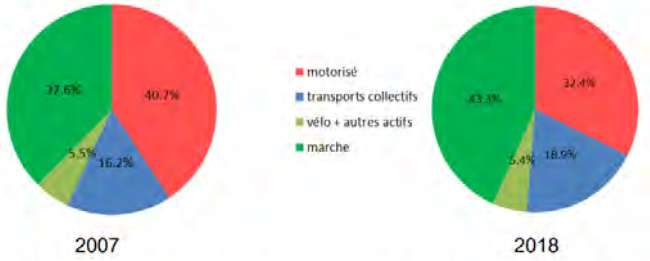


Figure 6 : Part modale des déplacements des habitants de la ville de Rennes en 2007 et 2018 (source : Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2018)



Figure 7 : Part modale des déplacements des habitants de Rennes Métropole hors Rennes en 2007 et 2018 (source : Enquête Ménage Déplacements, 2007 et 2018)

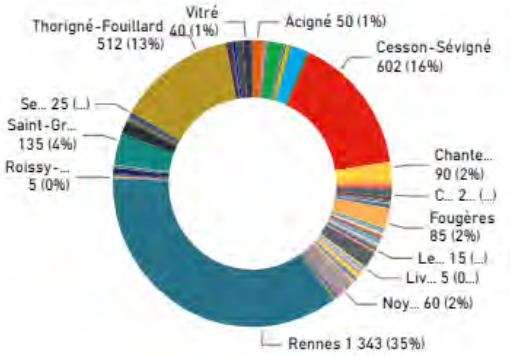
Généralités : Déplacements domicile – travail / études

En 2020, environ 3800 actifs habitent à Thorigné-Fouillard, une augmentation de 15% par rapport à 2010. Parmi eux, environ 13% travaillent à Thorigné-Fouillard (512 personnes) et 2610 travaillent dans Rennes Métropole, soit un total de 82% d'actifs dans Rennes Métropole. Les communes de destination principales (plus de 100 navettes) sont dans l'ordre décroissant : Rennes (1343), Cesson-Sévigné (602) et Saint-Grégoire (135).

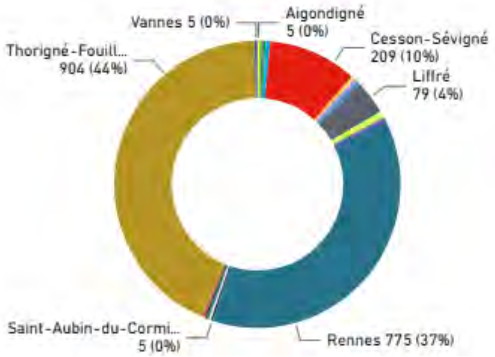
Les modes de transport utilisés pour se rendre sur son lieu de travail dépendent en partie des distances parcourues. Pour les actifs habitant et travaillant à Thorigné-Fouillard, la voiture représente 51% des déplacements, 24% des actifs n'ont pas de déplacements (travail sur place, télétravail), 12% sont à pied, 6% à vélo et 7% en transports en commun.
Pour les actifs habitant Thorigné-Fouillard et travaillant dans une autre commune, la part de la voiture est très importante, avec 87% de part modale, le vélo avec un 2% et les transports en commun sont relativement bien utilisés avec 9% de part modale

Les scolaires et étudiants sont plus de 2000 et ont pour destination en majorité Thorigné-Fouillard (44%), Rennes (37%) et Cesson-Sévigné (10%).



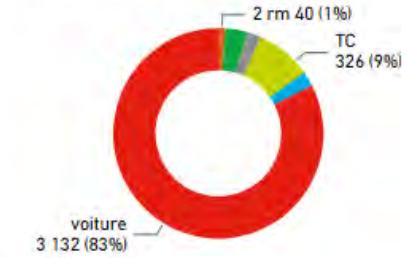




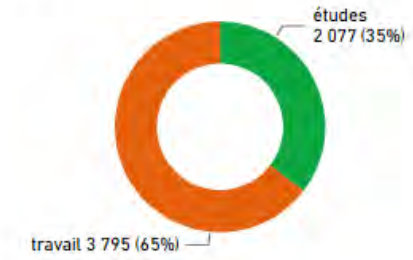


Source : INSEE (2020)

Parts modales travail



Motifs



Source : INSEE (2020)

Total des étudiants et actifs en Thorigné-Fouillard :

annee	2 roues	autre	SCO*	TC	voiture	Total
1999	114	159	2 149	120	2 591	**5 133**
2010	101	129	1 842	215	2 857	**5 143**
2015	131	219	2 213	363	3 062	**5 989**
2020	40	210	2 077	326	3 132	**5 786**

Source : INSEE (2020)

*SCO = Scolaires

Infrastructure routière

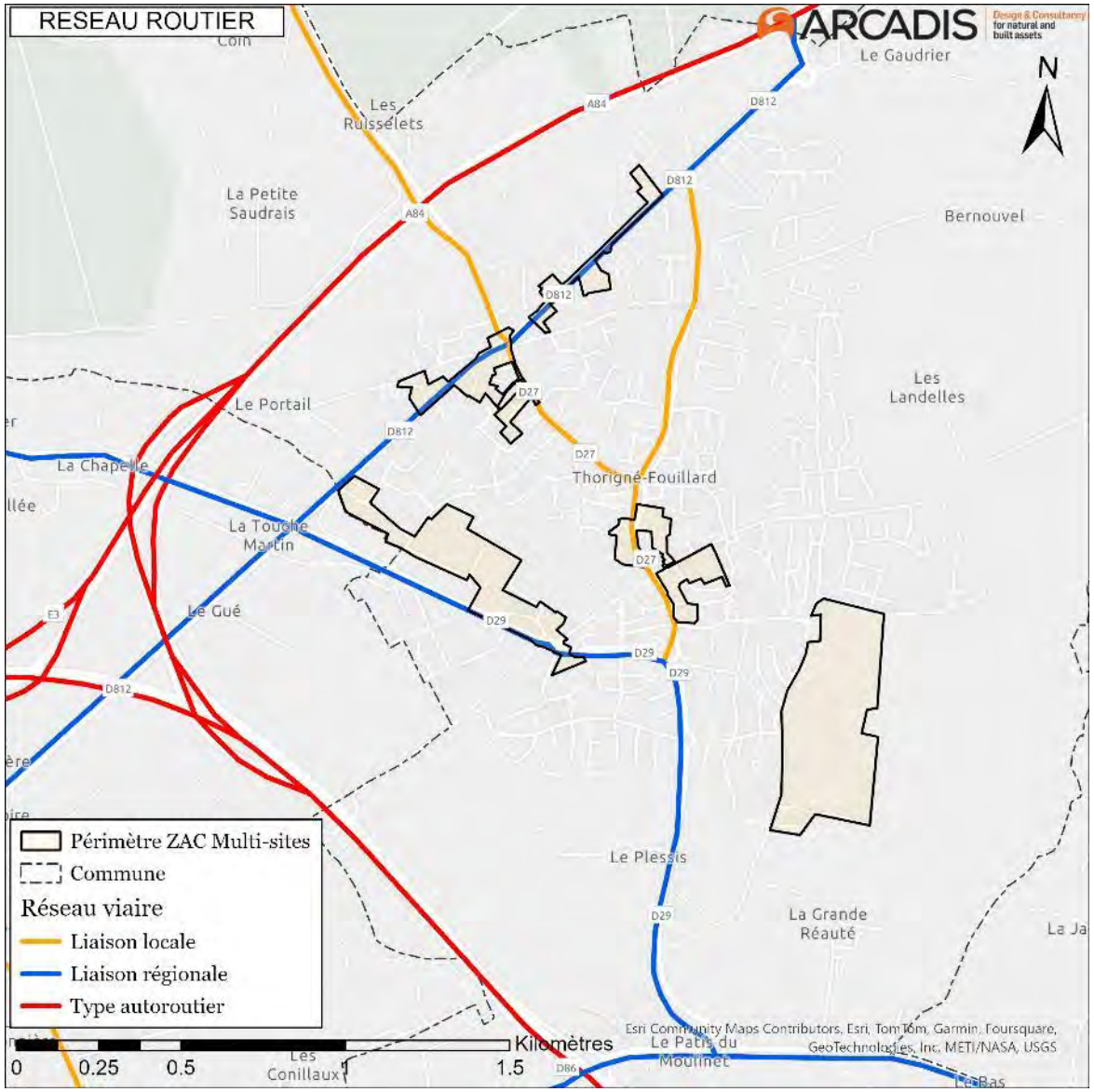
Situé au nord-est de l'agglomération rennaise, Thorigné-Fouillard est très bien desservi par le réseau structurant d'agglomération :

- L'autoroute A84 dite « des estuaires » passe au nord-ouest de la commune. Cette autoroute à 2X2 voies relie la rocade rennaise à Caen, Le Havre. On y accède au nord de la commune par l'échangeur. La vitesse y est limitée à 110km/h à hauteur de la commune et passe à 130km/h au nord du demi-diffuseur n°25 de Thorigné-Fouillard.
- La rocade rennaise (RN136) passe au sud-ouest de la commune. On y accède par la Porte de Tizé. Cette voie rapide de contournement d'agglomération est à 2X2 voies sur la majorité de son linéaire, avec certaines sections à 2x3 voies dont le linéaire entre Porte de Tizé et Porte de Normandie. La vitesse y est limitée à 90km/h.

Ce réseau structurant est complété par le réseau départemental (maintenant géré par Rennes Métropole) :

- La RD29 relie Vitré à Pacé en passant par Thorigné-Fouillard. Elle est à 2X1 voies, limitée à 80 km/h hors agglomération. La majorité des carrefours y sont gérés par giratoires sur notre secteur d'étude.
- La RD812, ou rue Nationale est l'ancienne route nationale de Paris à Brest. Sur la section de Rennes à Fougères, elle a été remplacée par l'A84 pour sa fonction de réseau national. La RD812 permet de relier l'ouest de Thorigné avec Cesson et Rennes.
- La RD86 relie la RD29 (giratoire du Patis du Moulinet) à Cesson-Sévigné en passant par la Porte de Tizé.

A l'échelle communale, les rues des Vignes, Beaumanoir, Duguesclin, de la Forêt et de la Chalotais structurent les déplacements Nord-Sud, faisant le lien entre la RD29 et la RD812. La rue de la Mare Pavée et la rue Lariboisière complètent le maillage dans le sens est-ouest. Les autres voies de desserte de la commune sont principalement organisées en boucle ou impasse pour les secteurs limiter les trafics de transit dans les secteurs résidentiels.



Stationnement

Offre :

Le secteur présente une offre de stationnement publique et privée en accord avec les multiples usages du centre-ville. Le stationnement est gratuit sur toute la commune avec certains emplacements en zone bleue dans le centre-ville, à proximité des commerces et services.

Le stationnement est principalement proposé en poches en centre-ville (esplanade Jean Moulin, Place d'Armor, Mail de la Morinais, Allée du Marché…). Sur la rue Nationale, le stationnement proposé est longitudinal. Sur le secteur de la Réauté, du stationnement sur voirie est disponible sur certaines voies, ainsi que quelques poches dans les quartiers résidentiels Coudray, Germain.

Demande :

Il n'est pas observé de saturation du stationnement sur la commune, l'offre couvre largement les besoins. Seuls deux secteurs sont bien occupés :

- Rue des Moulins, en lien avec la présence du médecin, des équipement sportifs, de l'école de musique et des nouveaux logements dont les habitants et visiteurs utilisent le stationnement sur l'espace public en fin d'après-midi et soirée

- Les poches et voiries à proximité de l'école (esplanade Jean Moulin, rue de Lusk et Allée Jules Ferry) aux horaires d'entrée d'école

L'offre de stationnement est abondante sur la commune. De nombreuses petites poches de stationnement sont proposées dans le centre-bourg, adaptées au fonctionnement des équipements, commerces et services du centre-ville. Le secteur National offre également des places sur voirie à proximité des commerces.

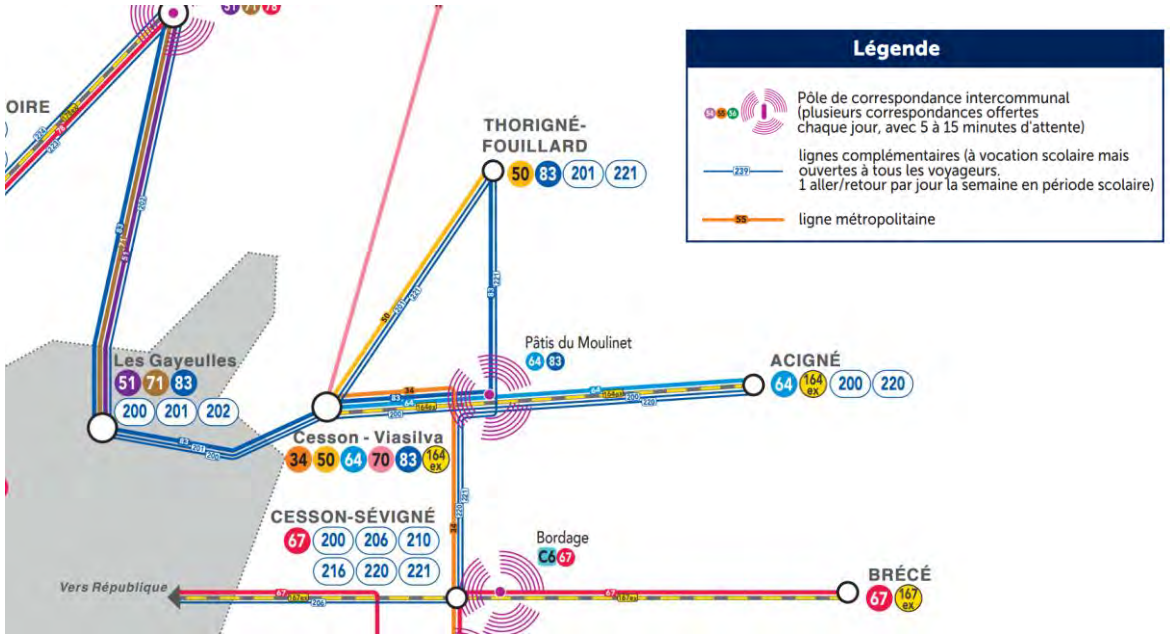
La mise en place de zones bleue sur les secteurs commerçants permet une bonne rotation et de trouver des places disponibles à proximité des commerces et services. Aucune saturation du stationnement n'est observée actuellement

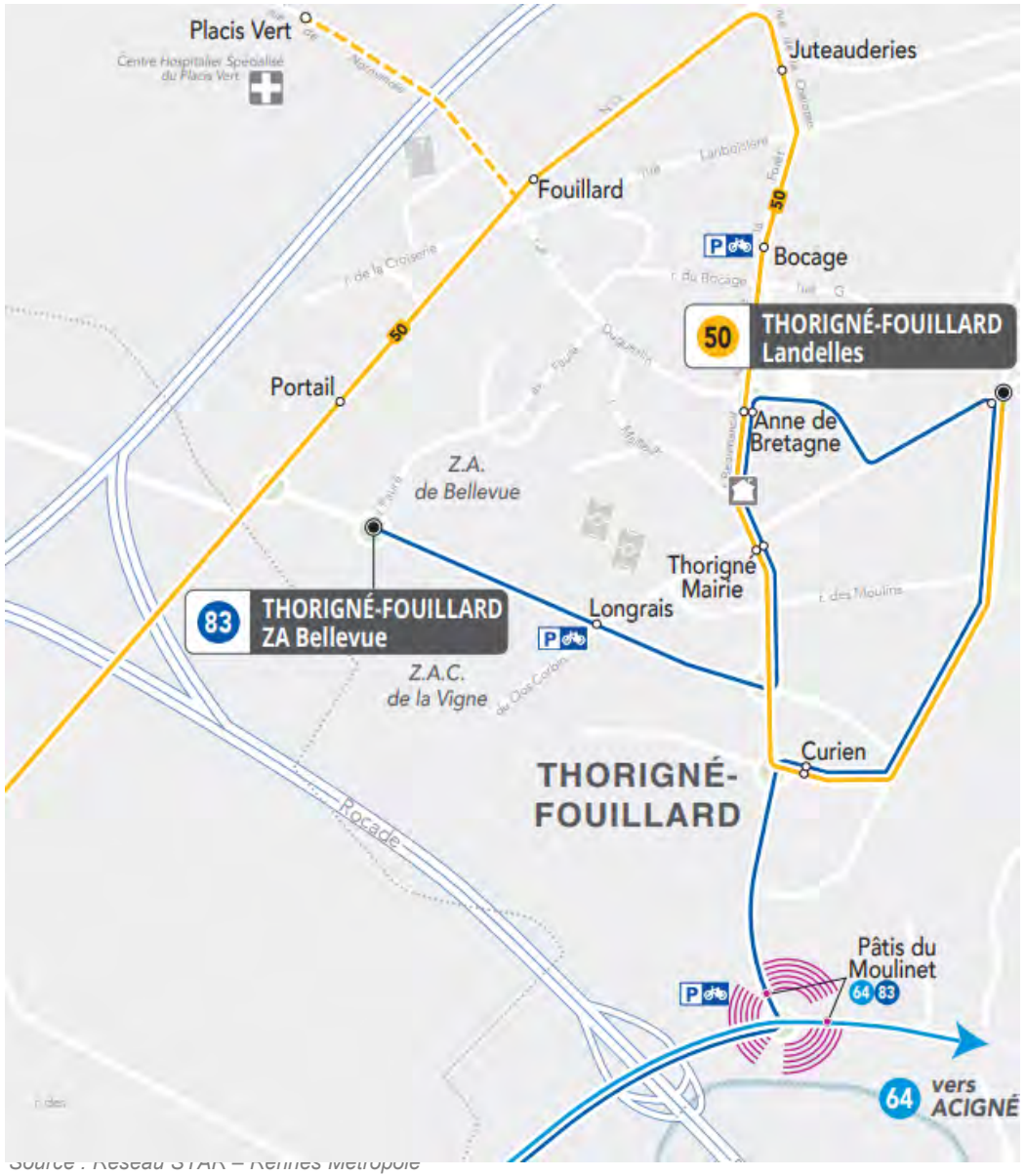
Transports en commun

Rennes Métropole est autorité organisatrice de transport sur le territoire. STAR (filiale Kéolis) exploite le réseau de bus urbain qui dessert la commune de Thorigné-Fouillard.

Le secteur est desservi par 2 lignes métropolitaines : la 50 et la 83 et 2 lignes complémentaires : 201, 221 (à vocation scolaire mais ouvertes à tous les voyageurs. 1 aller/retour par jour la semaine en période scolaire).

A proximité, sur la D86 en direction d'Acigné, on constate 2 lignes métropolitaines : la 64 et la 164ex, ainsi que e 2 lignes complémentaires : 200 et 220. L'arrêt Pâtis du Moulinet est situé à moins de 600m du sud du secteur de la ZAC de la Réauté, en passant par le chemin de la Grande Réauté.





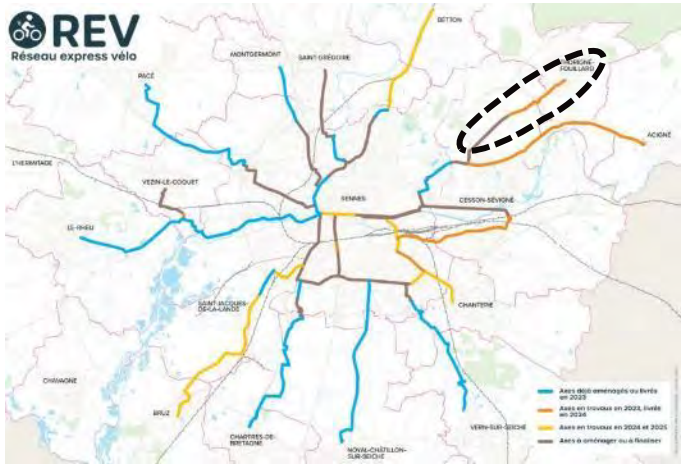
Source : Réseau STAR – Rennes Métropole

Vélo

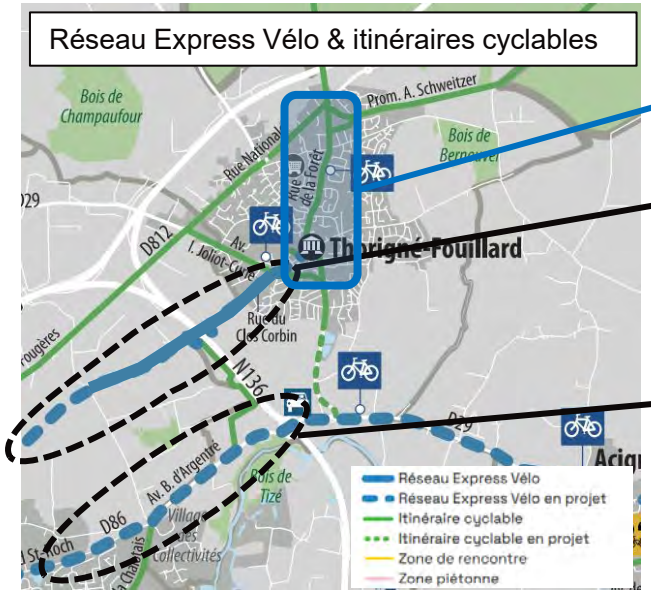
Actuellement, la commune dispose d'aménagements cyclables sur différents itinéraires du territoire, qui sont principalement constitués de pistes cyclables sur les grands axes et de zones à vitesse réduite ou de rencontre, principalement dans le centre de la commune.

De manière générale, il existe 3 grands axes de liaison entre Rennes et Thorigné-Fouillard (2 en projet et 1 déjà réalisé) :

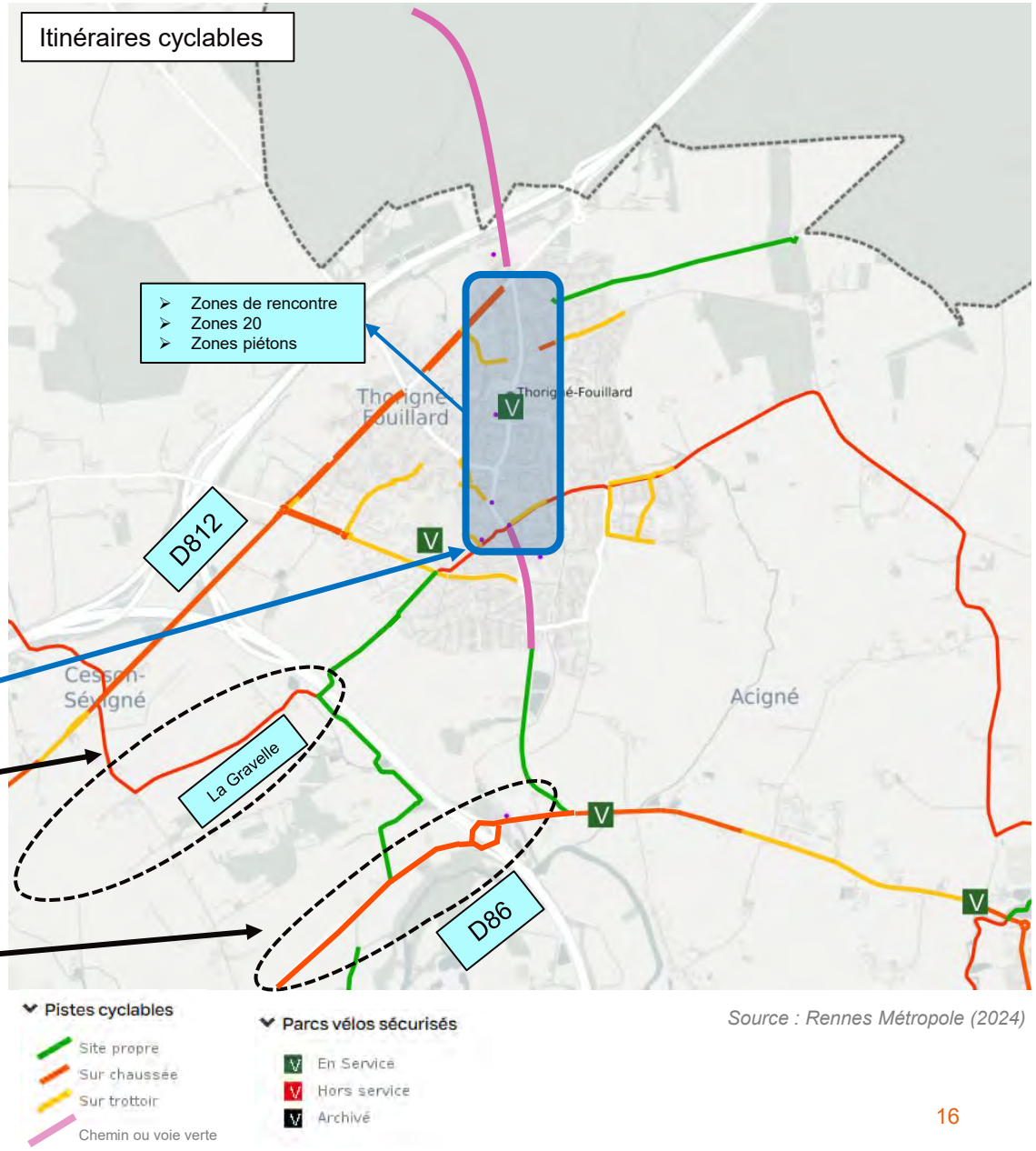
- Sur la D812 : bande cyclable
- Sur la D86 : réseau express vélo en projet
- Chemin La Gravelle : réseau express vélo en projet, avec des pistes cyclables et chemins déjà existants



Source : Rennes Métropole (2024)



Source : Rennes Métropole (2024)



Source : Rennes Métropole (2024)

Accessibilité vélo et piéton

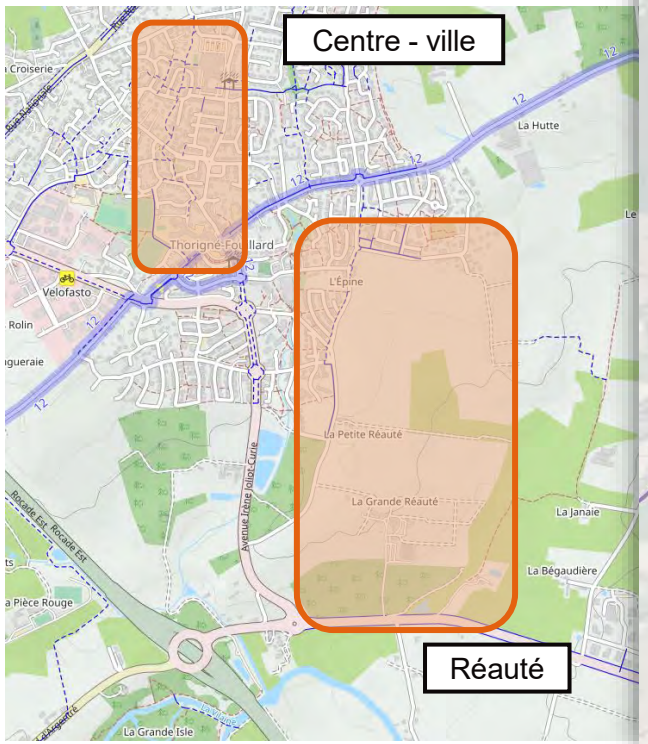
La taille de la commune permet d'accéder presque a la totalité du territoire à vélo en 10 min et la zone urbaine de la commune en 5 min.

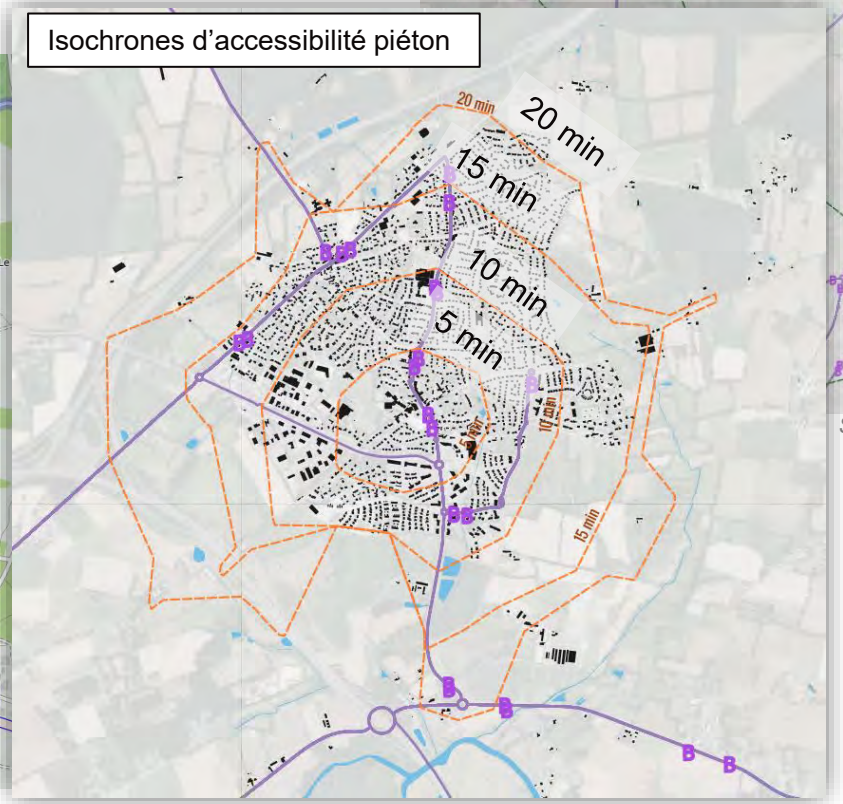
Le secteur du centre-ville propose des qualités variables d'aménagement pour les cheminements piétons. On trouve par exemple des espaces ou trottoirs larges et agréables, aménagés ou réaménagés récemment et avec une forte réduction des vitesses rue des Vignes et rue de Beaumanoir à proximité de l'église, rue des Moulins. Des aménagements plus anciens avec des trottoirs étroits existent dans certaines rues, par exemple rue Duguesclin, route Nationale…

Globalement, les passages piétons sont nombreux et dans certains secteurs récents rendus plus visibles par des bandes rugueuses colorées ou accentuent la réduction des vitesses par des plateaux ralentisseurs (Avenue Joliot-Curie par exemple) ou des coussins berlinois (rue Nationale par exemple).

Actuellement l'ensemble de la commune est classé comme zone 30, de nombreuses rues dont en zone 20km/h ou zone de rencontre dans le secteur plus central afin de favoriser les modes actifs.

A l'inverse, le secteur de la Réauté est actuellement très peu aménagé, du fait de son positionnement hors zone agglomérée. Les voies principales qui bordent le secteur, l'av. Pierre Galery et l'av. des Landelles sont aménagées côté ouest et nord avec un trottoir séparé de la chaussée.







Source : Rennes Métropole (2024)

Accidentologie

Accidents reportés par la gendarmerie (données entre 2013 – 2022)

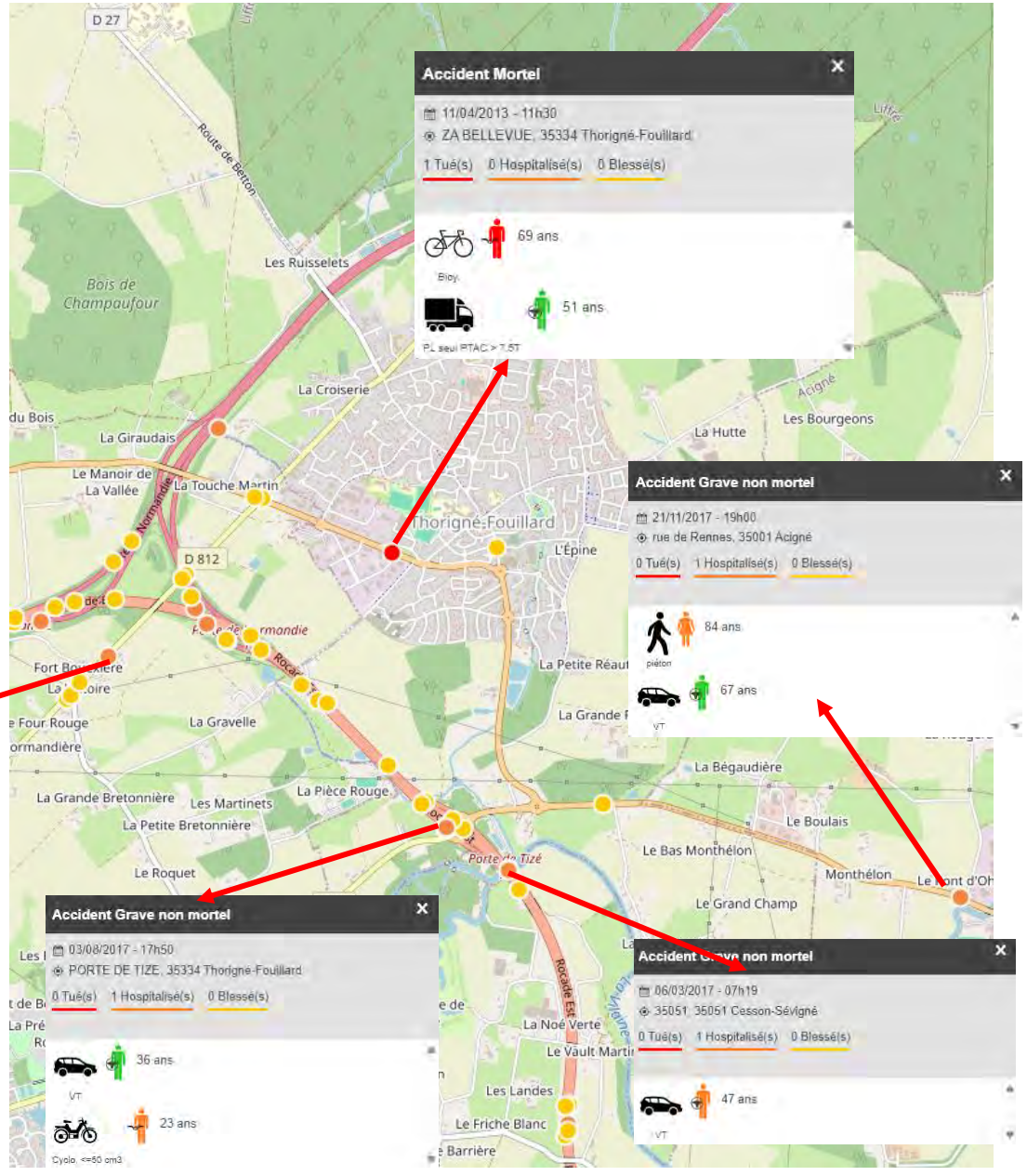
La majorité des accidents impliquent une seule victime à Thorigné-Fouillard :

- 13 accidents reportés
- Un accident mortel, vélo
- 3 accidents graves, deux 2 roues et une voiture
- 9 accidents légers

Sur les alentours :

- 35 accidents (65% légers, 30% graves et 1 un seul mortel), majoritairement sur la rocade



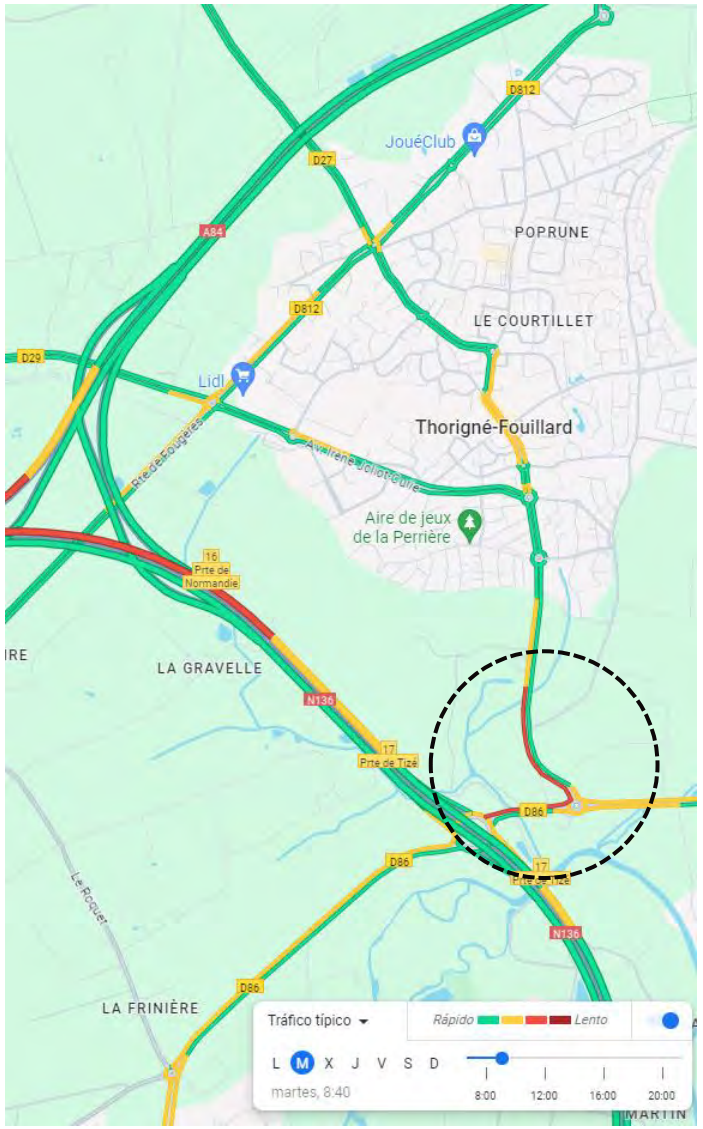


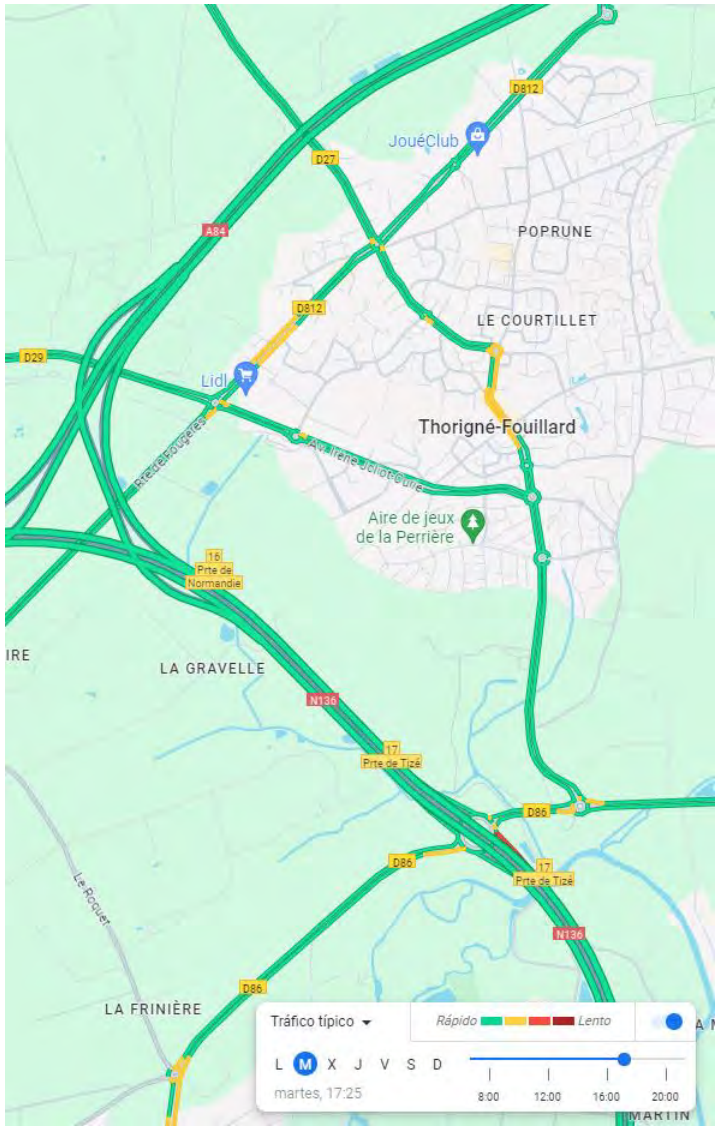
Source : Carte des accidentes radars – observatoire national de la sécurité routière

Circulation routière

Le secteur présente une circulation assez fluide pendant la journée.

- Aux heures de pointe, la circulation est dense sur les voies du centre-ville, mais sans ralentissements prolongés.
- Le point le plus critique de la commune se situe à l'accès à la rocade avec des ralentissements de circulation sur l'av. Joliot Curie bien en amont du giratoire du Pâtis du Moulinet le matin.
- Au vu des trafics en présence, cette remontée est due d'une part à la difficulté d'insertion des flux sur le carrefour du fait du flux est-ouest (Acigné-Porte de Tizé) le matin, et d'autre part des remontées depuis le giratoire de la Porte de Tizé.
- La Porte de Tizé peut théoriquement écouler les trafics qui y circulent, mais elle subit également des congestions soit du fait d'incidents sur le périphérique de manière périodique, soit des remontées depuis le carrefour de la Frinière (RD86 à Cesson-Sévigné) de manière régulière à l'heure de pointe du matin





Source : Google maps

Comptages routiers

© Arcadis 2024

Comptages

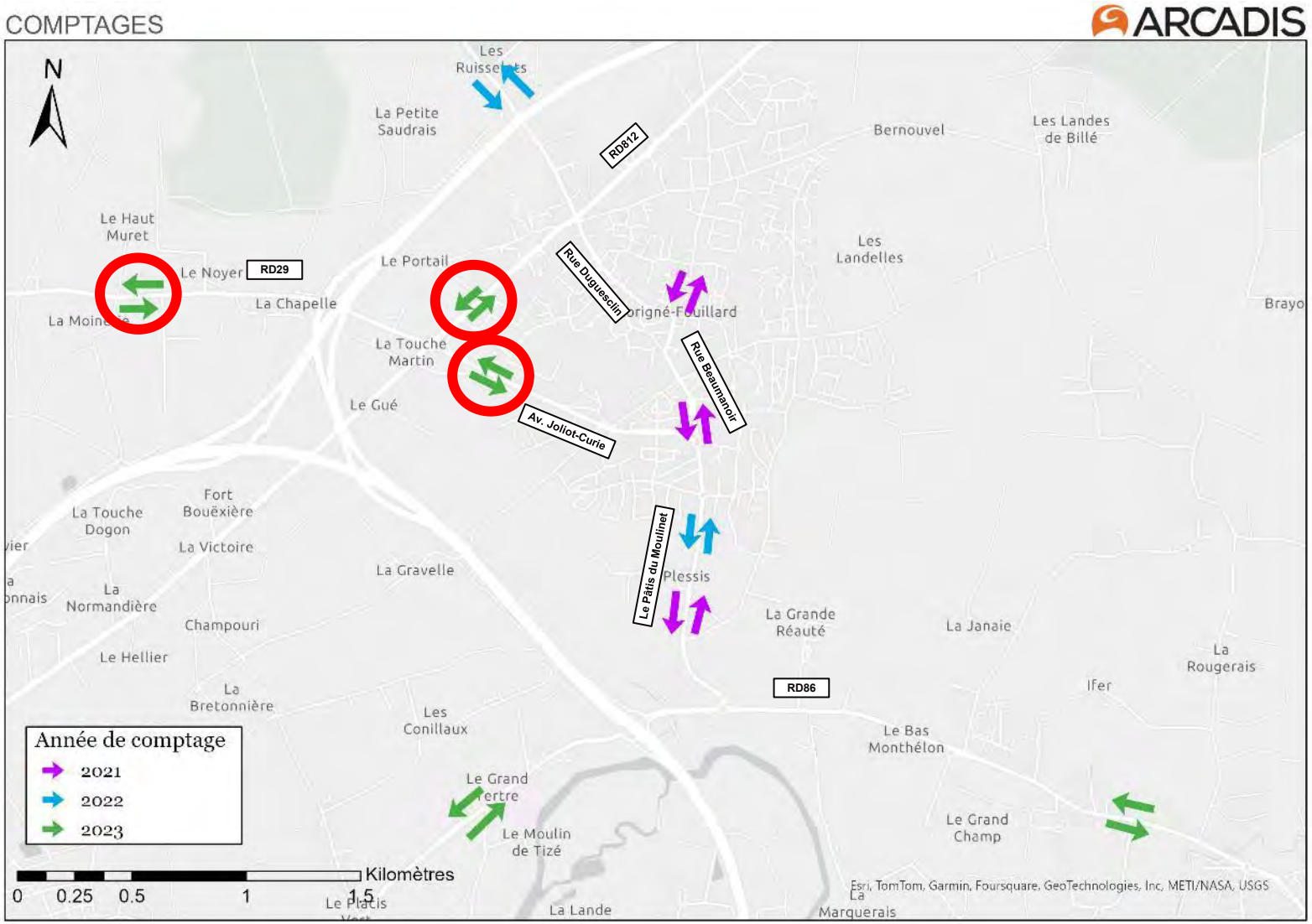
La commune dispose de différents points de comptage pour différentes périodes de 2018 à 2023. Certains points de comptage ne présentent qu'une année spécifique, tandis que d'autres peuvent avoir jusqu'à 3 périodes de comptage sur différentes années.

Pour l'analyse du trafic de la commune, seuls les comptages les plus récents de trafic (de 2021 à 2023) seront pris en compte.

En analysant les points de comptage avec des données de différentes années (en rouge sur la carte), un calcul de l'évolution du trafic sur chacun de ces axes peut s'effectuer, montrant une augmentation du trafic en heure de pointe entre +9% et 20%.

Cela ne signifie pas qu'il y a une augmentation du trafic sur tous les axes de la commune, mais des axes comme la D29 ou la D812, à l'ouest de la commune voient des augmentations de leur trafic.

Au globale, sur la métropole, on observe entre 2019 et 2023 une baisse des véhicules.km parcourus, de l'ordre de -3,4%. Cette baisse est également visible sur le réseau structurant : rocade, entrées d'agglomération, grandes pénétrantes et 2ème ceinture (~-2%)

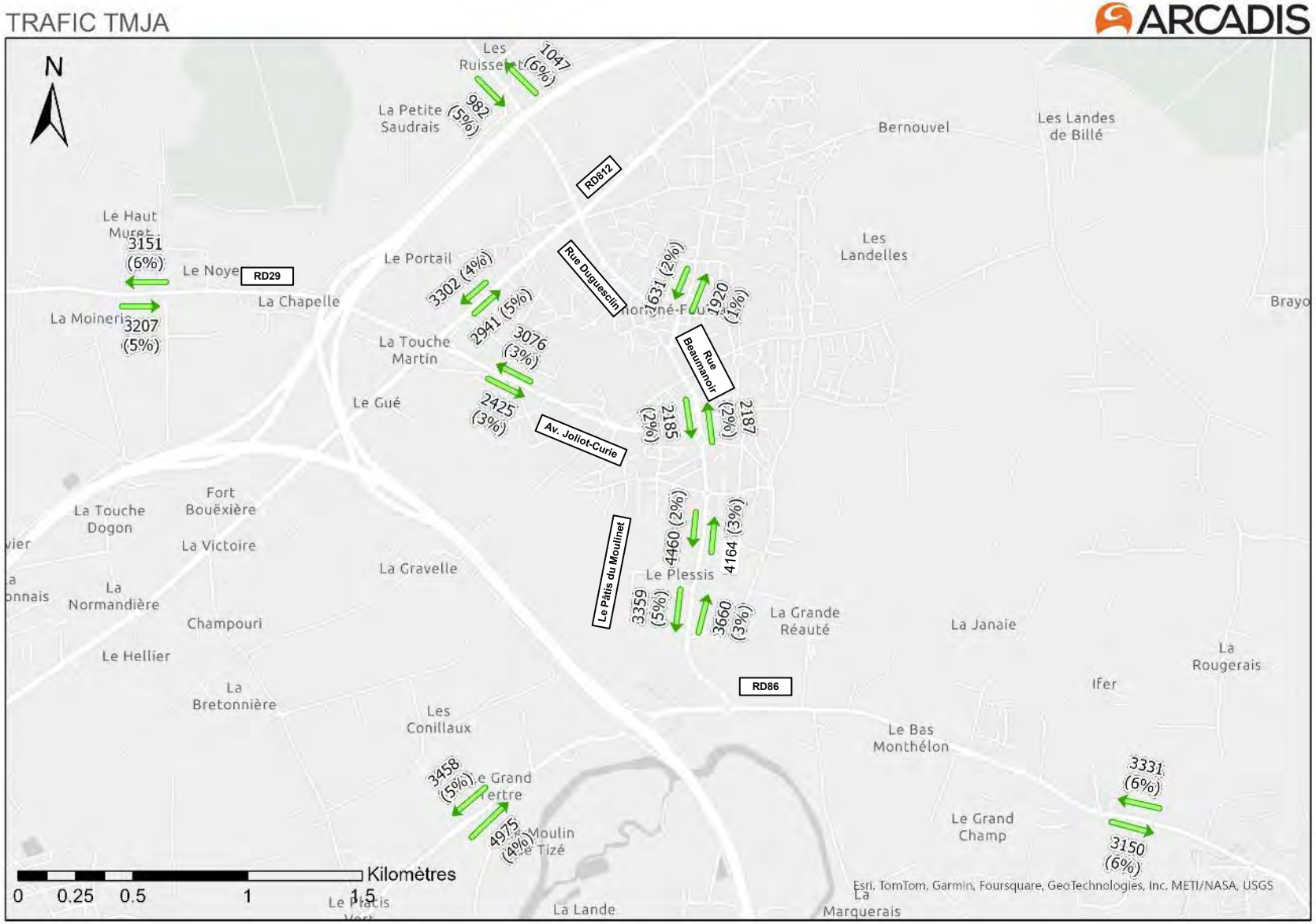


Trafic TMJA

Les trafics observés sur les voies sont en concordance avec la hiérarchisation du réseau routier. La RD29 (Av. Joliot-Curie), la RD812 (rue Nationale) et la RD86 (à l'est de la Porte de Tizé) accueillent des trafics de l'ordre 5 à 10 000 véh/j.

Les pourcentages poids-lourds sont faibles sur la commune (1 à 6%).

Les données de comptage ont été fournies par Rennes Métropole pour les voies principales.



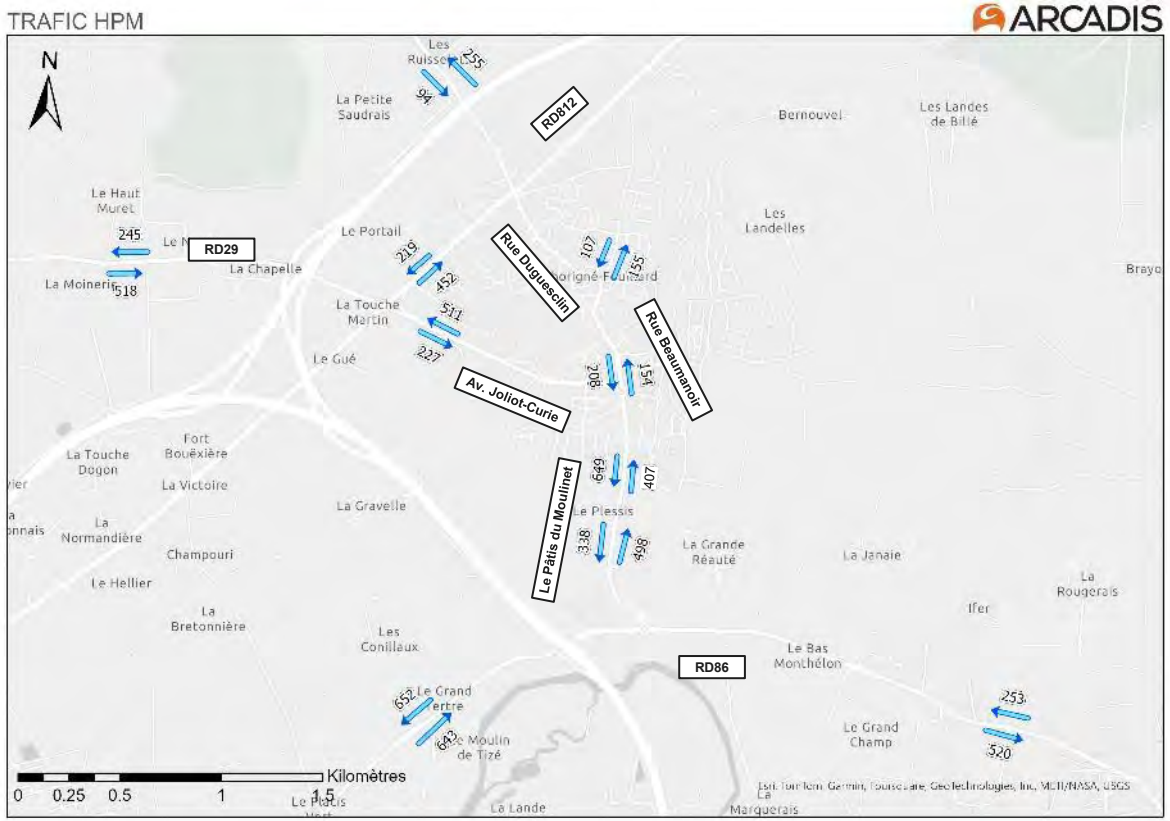
Trafic heures de pointe

Design & Consultancy for natural and built assets

Les trafics horaires sur les voies principales (RD29 et RD812) sont compris entre 200 et 650 véh par heure et par sens (véh/h/sens).

Les trafics les plus importants le matin sont ceux sortants de Thorigné-Fouillard sur la D86. Le flux entrant dans Thorigné-Fouillard par la RD29 n'est pas négligeable près de 500 véh/h.

Le soir, les flux sont plus équilibrés entre les 2 sens de circulation sur ces voies, avec tout de même des flux plus importants vers Thorigné sur la D86.





© Arcadis 2020

3. Projets Annexes

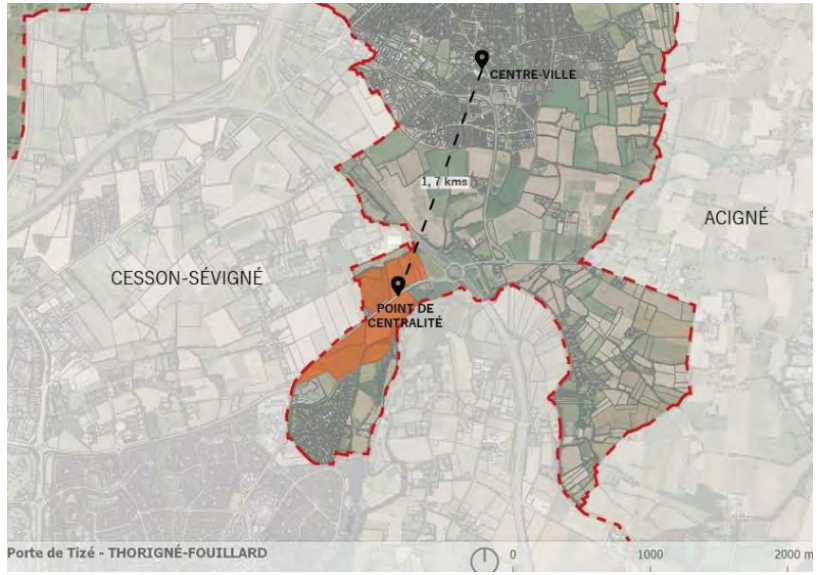
© Arcadis 2024

ZAC Porte de Tizé

Le Schéma d'Aménagement Économique 2017-2035 de Rennes Métropole a désigné le site de la Porte de Tizé comme une "nouvelle zone à développer à court ou moyen terme", en raison de l'absence actuelle de terrains économiques de ce type dans la région, en particulier sur la commune de Thorigné-Fouillard.

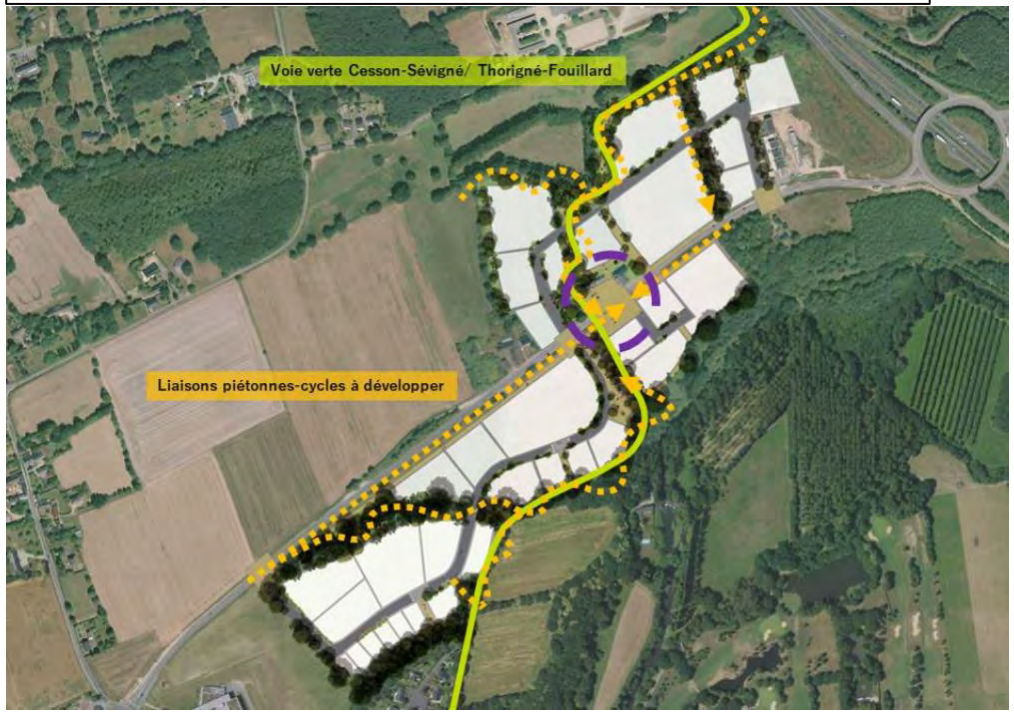
Ce site stratégique d'environ 26,7 hectares est prévu pour accueillir des activités artisanales, semi-industrielles et techno-tertiaires (PME et PMI), tout en intégrant une importante dimension naturelle dans son organisation et son aménagement, dans le but de valoriser la trame bocagère et de préserver les qualités paysagères des lieux.

Ce projet vise également à répondre à une demande locale, définie dans le SAE comme étant destinée à accueillir des entreprises dont le marché est géographiquement limité à quelques communes proches du siège. Il s'agit d'entreprises artisanales et de petite industrie.



Source : DOSSIER DE CREATION DE LA ZAC « PORTE DE TIZÉ » - THORIGNÉ-FOUILLARD – SEPTEMBRE 2022

Localisation des liaisons piétonnes et cycles dans le projet de ZAC



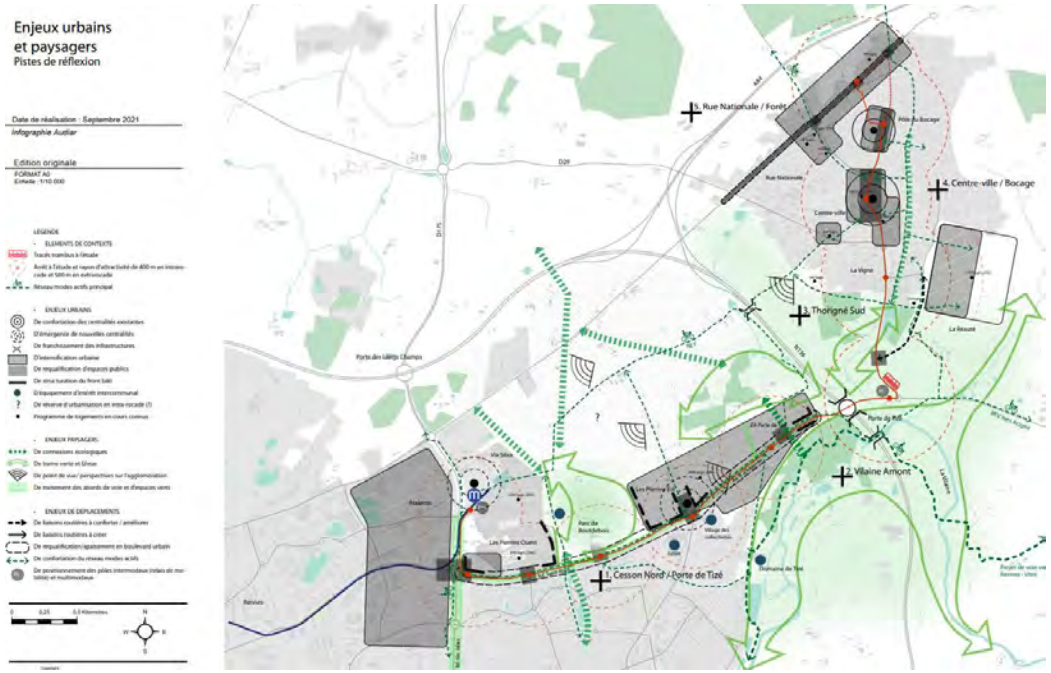
Source : DOSSIER DE CREATION DE LA ZAC « PORTE DE TIZÉ » - THORIGNÉ-FOUILLARD – SEPTEMBRE 2022

TCSP

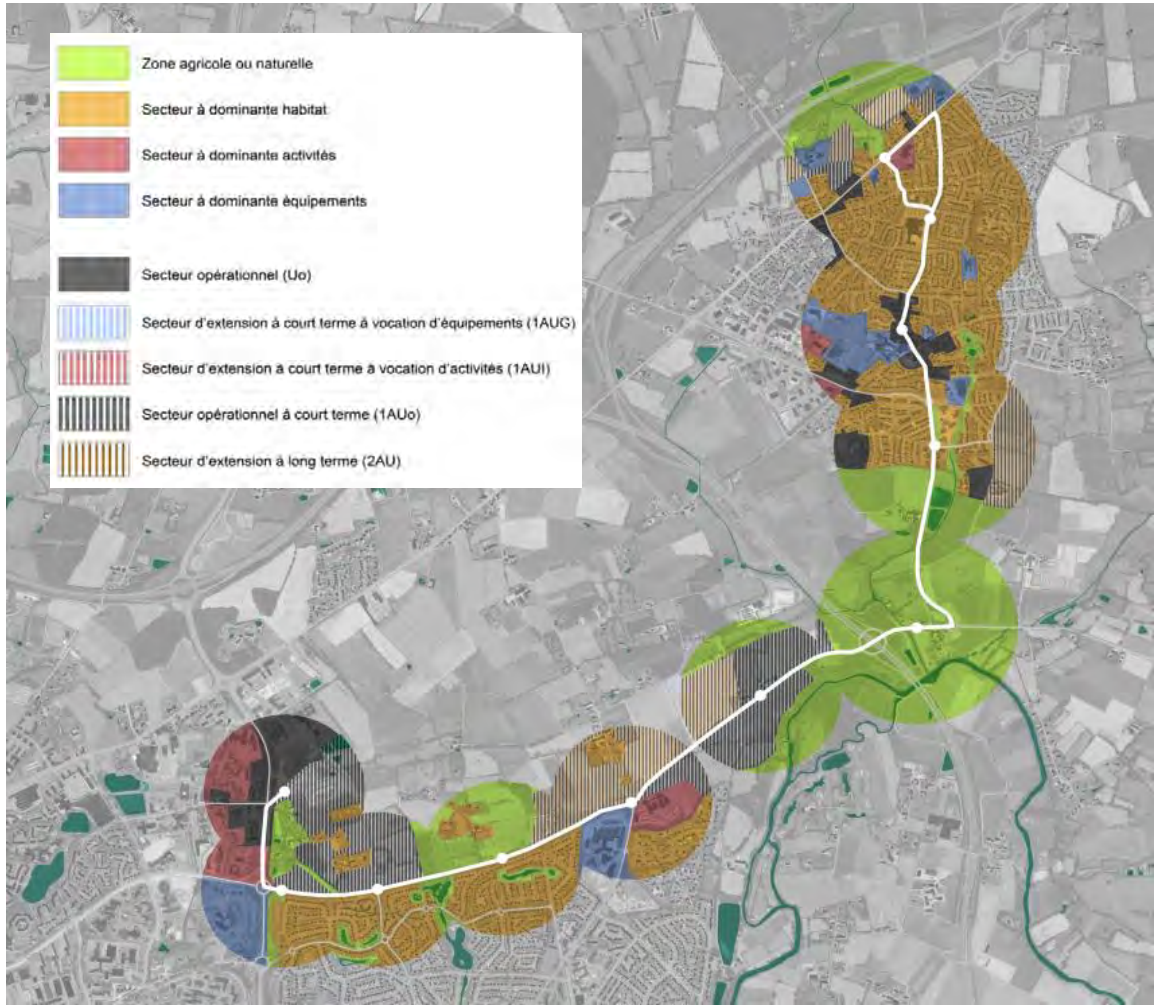
L'étude Trambus dans le secteur Nord-Est de Rennes Métropole a pour objectif de mettre en place un nouveau système de transport en commun en site propre prolongeant la ligne B du métro rennais à partir de son terminus : la station Cesson-Via Silva.

Le quartier Nord-Est est la porte d'entrée de l'agglomération rennaise, notamment en direction de la Normandie. L'autoroute des Estuaires (A84) y aboutit et se raccorde au périphérique rennais à cet endroit (Porte de Normandie). L'entrée dans l'agglomération ne se fait pas directement depuis l'autoroute, mais de manière décalée par les échangeurs du périphérique (Porte de Tizé et Porte de Longs Champs). Ces points d'accès conditionnent fortement la circulation automobile dans le secteur.

Cette ligne de Trambus ne fait pas partie des lignes prioritaires, les aménagements de sites propres pour sa mise en œuvre sont reportés après 2030.



Source : Etude quadrant TCSP SECTEUR NORD-EST Diagnostic de territoire (octobre 2021)



Source : ÉTUDE QUADRANT TCSP SECTEUR NORD-EST Définition des enjeux (avril 2022)

Axe Prioritaire TC : Porte de Tizé

Programme technique:
1/ création d'un franchissement sécurisé de la Porte de Tizé pour les cycles
2/ création d'un couloir bus entre les deux giratoires "Porte de Tizé" et "Pâtis du Moulinet« et intégration du REV
3/ création d'un couloir bus en amont du giratoire du "Pâtis du Moulinet" coté Acigné et intégration du REV
4/ création d'un couloir bus en amont du giratoire du "Pâtis du Moulinet" côté Thorigné-Fouillard
5/ création d'une piste cyclable côté Thorigné-Fouillard
Le projet devra prévoir également les adaptations nécessaires au franchissement en vélo dans les deux sens du giratoire du Pâtis du Moulinet



Source : Rennes – Métropole (mars 2019)



Source : Rennes – Métropole (mars 2019)

4. Projet de la ZAC multisite

Les hypothèses de travail ont été faites avec :
Bilan programmatique de la ZAC multisite (novembre 2024)

© Arcadis 2024

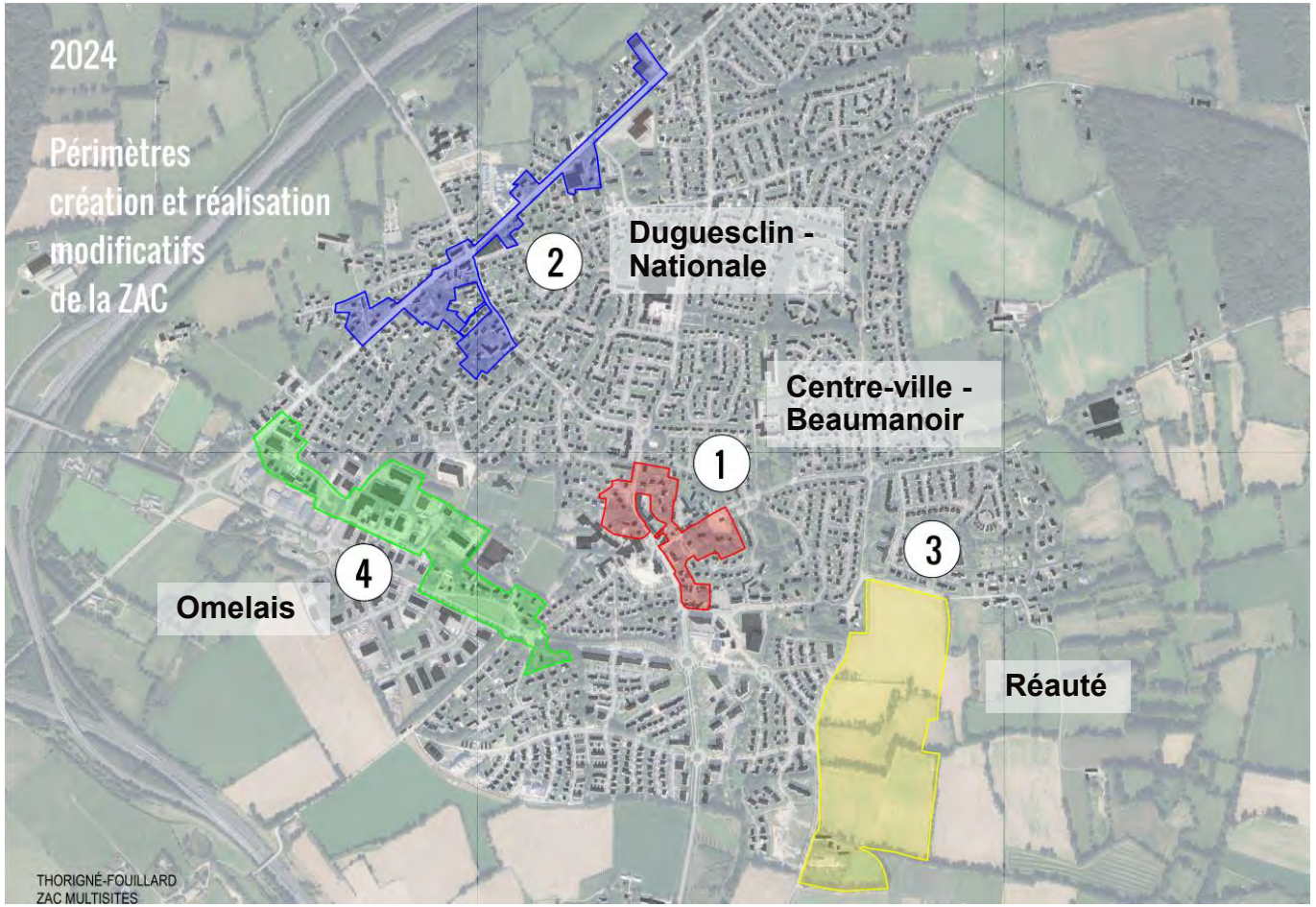
Projet de la ZAC multisite

Le projet de ZAC est en cours de construction, mais des premières hypothèses de programmation et de fonctionnement peuvent être prises pour analyser les impacts de sa réalisation. Les impacts attendus peuvent ainsi venir faire évoluer le projet afin qu'il soit le plus adapté possible au fonctionnement futur voulu.

Les hypothèses de programmation suivantes sont prises :

1. secteur centre-ville - Beaumanoir : 272 logements + 1168m² d'équipements (extension de la médiathèque pour école de musique et/ou fablab) + 470 m² commerces
2. secteur Duguesclin : 339 logements + 2258m² de commerces/activités
3. secteur Réauté : 635 logements + 23 461m² d'équipements (nouvelle implantation des services techniques actuellement situés sur le site de l'Omelais, cimetière et équipement culturel multi-usages dans la ferme de la Petite Réauté)
4. secteur Omelais : 535 logements + 3154m² de commerces + 8215m² d'équipement sportif

Pour le fonctionnement circulatoire des différents secteurs, des voies nouvelles sont créées sur la Réauté et des voies d'accès avec connexion au réseau existant sont créées sur les secteurs de renouvellement urbain



Source : THORIGNÉ-FOUILLARD - Réalisation des études préalables et du dossier de création modificatif d'une ZAC multi-sites (Agence Univers, 2024)

Projet de la ZAC multisite

Les esquisses permettent d'envisager la réalisation du programme suivant : 1 781 logements, 5882 m2 de commerces ou activités diverses et 1168m² pour un équipement. A cela s'ajoute la livraison de fonciers viabilisés pour des équipements de la commune.

ZAC Multisites Thorigné Bilan programmation Mise à jour 2 décembre 2024	LOGEMENTS COLLECTIFS	*LOGEMENTS COLLECTIFS DÉJÀ ENGAGÉS*	LOGEMENTS INDIVIDUELS	*LOGEMENTS INDIVIDUELS DEJA ENGAGES*	ACTIVITES COMMERCES	EQUIPEMENTS surface plancher	EQUIPEMENTS emprise parcellaire
SECTEUR 1 CENTRE-VILLE BEAUMANOIR	109 logts	*163 logts*			470 m² SP	1168 m² SP	
SECTEUR 2 NATIONALE DUGUESCLIN	214 logts	*109 logts*	09 logts	*07 logts*	2258 m² SP		
SECTEUR 3 REAUTE	566 logts		69 logts				23461 m² parcelle
SECTEUR 4 OMELAIS NATIONALE	535 logts				3154 m² SP		8215 m² parcelle
TOTAL ZAC	1424 logts	*272 logts*	78 logts	*07 logts*	5882 m² SP	1168 m² SP	31676 m² parcelle
total logements	1781 logts						

Source : Agence Univers, décembre 2024

L'importance des secteurs en renouvellement urbain influence fortement la programmation en envisageant le déploiement de près de 95% de logements collectifs et seulement 5 % d'individuels.

Projet de la ZAC multisite – par secteur

Centre





Duguesclin





Réauté





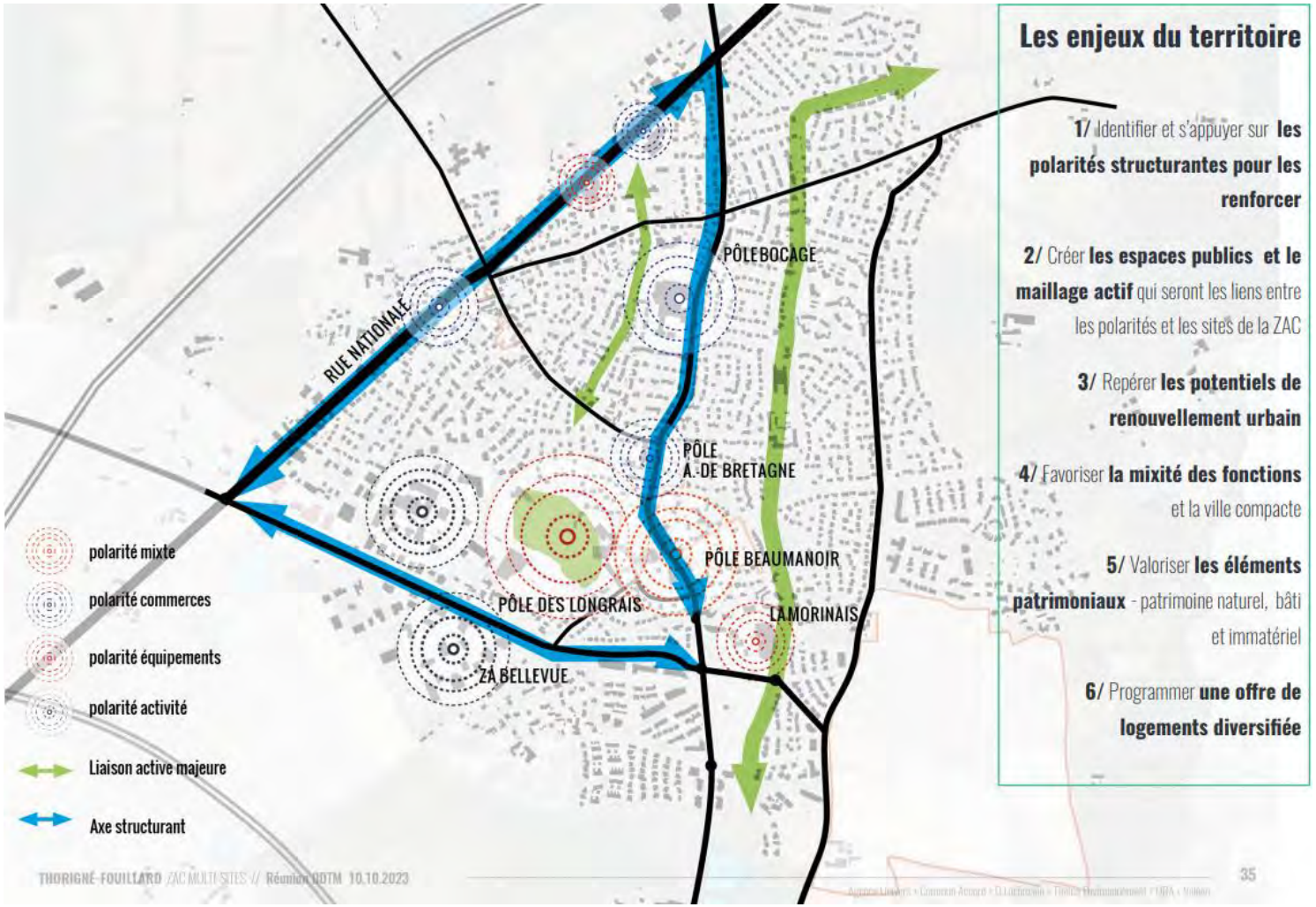
Omelais





Source : DOSSIER DE CRÉATION MODIFICATIF, rapport de présentation (janvier 2024)

Projet de la ZAC multisite



Source : DOSSIER DE CRÉATION MODIFICATIF, rapport de présentation (janvier 2024)

Compréhension des enjeux :

Le projet de ZAC multi-sites modificatif a pour objectif de permettre un développement de la cité thoréfoléenne sur elle-même tout en participant à la rénovation de la trame urbaine et à la création de liens physiques dans le tissu urbain pour l'irriguer d'une trame active qui puisse mettre en lien les quartiers d'habitat, les équipements et les commerces.

La réflexion sur la composition de la ZAC multi-sites s'est appuyée sur la structuration actuelle de la partie agglomérée de Thorigné-Fouillard, à savoir :

- les polarités repérées dans le tissu urbain
- La trame verte particulièrement développée du nord au sud
- l'organisation des flux notamment les 3 axes principaux qui irriguent le territoire communal urbanisé sur un format triangulaire :
  - L'axe nord-sud, situé au centre de la commune et constitué par la rue des Vignes, la rue Beaumanoir et la rue de la Forêt
  - L'axe Est-Ouest qui ceinture le sud du territoire communal et marque sa limite administrative avec la commune de Cesson-Sévigné
  - La rue Nationale, axe sud-ouest/nord-est qui marque la limite nord-ouest du tissu urbain

5. Impact du projet

© Arcadis 2024

Evolution du trafic – Méthodologie et hypothèses

La méthodologie de l'étude des impacts routiers se fait classiquement en 4 étapes :

- Trafics actuels sur le réseau, sur la base des données existantes : Données de comptages de Rennes Métropole
- Trafics futurs sur le réseau hors projet de ZAC, sur la base des données existantes : Augmentation ou diminution du trafic en fonction des projets d'urbanisation et d'infrastructure, des évolutions de comportements, de l'évolution de la population
- Génération de trafic lié au projet de ZAC multisite en semaine à l'heure de pointe du matin : La génération prendra en compte l'ensemble du programme sur les 3 secteurs de la ZAC. Elle se fera sur la base ratios habituels de génération de trafic pour les surfaces correspondantes au programme (logements principalement, commerce, équipements)
- Trafics futurs avec projet : Addition des trafics générés avec les trafics futurs sans projet

Les **ratios pris pour les générations de trafic** sont issus de nos bases de données pour la typologie de programmation, en comparaison avec de nombreux autres projets et en accord avec les données de mobilité sur le secteur d'étude (Enquête Ménage Déplacement sur la Métropole, données Insee sur la commune) :

- 3,4 déplacements par jour et par personne en moyenne sur la Métropole
- Les ménages de Thorigné-Fouillard comprennent 2,34 personnes en moyenne avec une forte diminution depuis 2 décennies (3,4 en 1990). Une hypothèse de 2,2 personnes par logement en 2030 et 2,1 personnes par logement en 2040 est prise que le logement soit en projet ou existant.
- Part modale des déplacements des habitants de la Métropole, hors Rennes : 25% marche, 2% vélos, 9% TC, 12% voiture en tant que passager, 51% voiture en tant que conducteur.
- Part modale de la voiture en baisse à Rennes Métropole, hausse de la part des transports en commun et des modes actifs (+56% pour la marche dans la Métropole hors Rennes)
- 81% de part modale de la voiture pour les trajets domicile-travail des habitants de Thorigné-Fouillard, contre 9% pour les transports en commun.
- Chaque habitant effectue en moyenne un peu moins de 0,5 déplacement à l'heure de pointe du matin et du soir (EMD 2007) Nous prendrons donc comme hypothèse les ratios suivants :
    - Par jour en entrée et sortie (E+S) : 7,14 déplacements/logement et 85 déplacements/100m²SP commerces
    - HPM en entrée : 0,2 déplacement/logement et 1,8 déplacements/100m²SP commerces
    - HPM en sortie : 0,9 déplacements/logement et 1,2 déplacements/100m²SP commerces

Situation référence

© Arcadis 2024

Evolution du trafic – situation référence

La situation de référence correspond au fonctionnement des déplacements en l'absence de la réalisation du projet de la ZAC multisites, mais avec la réalisation de tous les autres projets en cours sur le territoire.

Évolution de fond du trafic
Différentes sources peuvent être utilisées pour évaluer les évolutions de mobilité sur le grand territoire afin de proposer la situation de référence la plus probable.

Le **PDU de Rennes Métropole** fixe les orientations générales de mobilités pour les années à venir sur le territoire de l'agglomération, il est plutôt orienté vers le développement des mobilités durables. Ceci vient renforcer la tendance déjà observée entre 2007 et 2018 : les enquêtes ménage montrent une diminution de la part modale de la voiture sur la Métropole.

Le **Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET)** approuvé début 2018 se fixe comme objectif une réduction des trafics automobile de 10% sur la métropole à l'horizon 2030, soit une baisse de 0,8% par an.

Les **évolutions de trafic** ces dernières années sur le réseau routier métropolitain montrent une baisse du nombre de véh.km parcourus (environ -2%, alors que la population a augmenté de +6%)

Enfin, les **projections nationales de transport** prévoient une augmentation de près de 1% par an du trafic sur le réseau routier français entre 2012 et 2030, puis de 0,9% entre 2030 et 2050.

Etant données les tendances de diminution de la part modale de la voiture sur l'agglomération et de baisse du trafic, mais également les augmentations de population dans les villes alentours et le terminus du métro qui devrait accentuer le rabattement en voiture depuis le secteur nord-est, nous proposons de partir sur une hypothèse de stabilité du trafic journalier hors projets thoréfoléens entre 2024 et 2040, à la fois pour les trafics journaliers, mais également aux heures de pointe.

Étant donné que la ZAC multisites devient actuellement l'un des seuls projets (et le seul projet urbain) à l'étude, aucun impact supplémentaire lié à la génération du trafic pour d'autres projets sur la commune ne sera évalué dans l'analyse.

A l'inverse, si aucun projet urbain n'était réalisé sur la commune, le desserrement de population viendrait diminuer le nombre d'habitants et donc les trafics. Cette hypothèse est prise en compte dans la situation de référence, avec le passage de 2,34 personnes par logement actuellement (INSEE 2021) à 2,1 personnes par logement à horizon 2040, dans la lignée des tendances de fond (-1% par an environ)

Evolution du trafic – situation référence

Cette évolution des trafics hors ZAC conduit à horizon 2040 à une diminution sur toutes les voies.

La carte ci-contre présente les niveaux de trafics attendus à l'horizon, ainsi que l'évolution par rapport à la situation actuelle. Les évolutions de trafic sans le projet de ZAC sont à la baisse, du fait des hypothèses prises, en lien avec les tendances métropolitaines et le desserrement de population.

Les secteurs restant les plus chargés sont la Porte de Tizé et l'av. Joliot-Curie/Pâtis du Moulinet



Horizon ZAC 2040

© Arcadis 2024

Evolution du trafic – Bilan

La carte montre la synthèse générale de la génération de trafic par secteur, pour les trafics pour la journée, en HPM et en HPS.

Les volumes de trafic sont plus importants le matin que le soir, aussi bien pour les trafics actuels constatés que pour les générations estimées du projet. **Les vérifications des impacts seront donc réalisées pour l'heure de pointe du matin**.

	véh/hpm entrant	véh/hpm sortant	véh/hps entrant	véh/hps sortant	véh/j 2 sens
1-Centre ville	40	140	120	40	1290
2-Duglesclin	61	186	177	77	1908
3-Réauté	90	330	270	90	2510
4-Omelais	90	290	270	110	2930



Evolution du trafic

Sur la base de la programmation de la ZAC multisites pour l'horizon 2040 on estime les générations de trafic suivantes pour les différents types d'activités et pour chaque secteur

2040 Emplacements		Type d'activité	Nombre de logements ou m²SP pour les activités	Part modale VP conducteur HPM (répartition travail/autres motifs à l'HPM et objectif PDU -8pts)	Part modale VP conducteur HPS (répartition travail/autres motifs à l'HPS et objectif PDU -8pts)	véh/hpm entrant	véh/hpm sortant	véh/hps entrant	véh/hps sortant	véh/j 2 sens
Dans le bourg	Projet Duguesclin - Nationale S2	Logements	339	56%	49%	38	171	133	33	1064
		Commerces	2258	56%	49%	23	15	44	44	844
	Projet Centre-ville S1	Logements	272	56%	49%	30	137	107	27	854
		Commerces	470	56%	49%	5	3	9	9	176
		Equipements	1168	56%	49%	3	0	2	2	257
	Projet Omelais - Nationale S4	Logements	535	56%	49%	60	270	210	52	1680
		Commerces	3154	56%	49%	32	21	62	62	1179
		Equipements	8215	56%	49%	1	0	0	0	72
Secteur Sud	Projet Réauté S3	Logements	635	56%	49%	71	320	249	62	1994
		Equipements	23461	56%	49%	19	8	24	24	516

Distribution de trafic

© Arcadis 2024

Distribution du trafic – hypothèses

Certaines Enquêtes Ménages Déplacements dans des agglomérations comparables montrent que les déplacements domicile-travail et domicile-études représentent 50% à 70% des déplacements en période de pointe du matin (7h-9h). Cette part baisse fortement le soir (entre 20% et 30% 16h-19h). **On peut donc considérer que les distributions de trafic liées aux trajets domicile-travail sont bien représentatives des flux à l'heure de pointe du matin**, avec un poids un peu sous-estimé pour les trajets de proximité (école, achats).

Le schéma ci-dessous présente les pourcentages des actifs habitant à Thorigné-Fouillard travaillant dans les communes de Rennes et Cesson. Les chiffres sont regroupés par voie d'accès pour les autres communes.

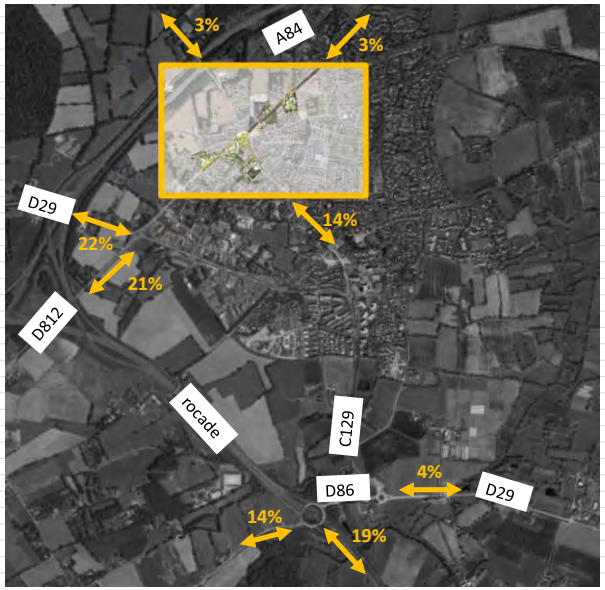
Sur la base des volumes de trafics existants et des équipements générateurs de trafic sur la commune et à l'échelle de Rennes Métropole, il est proposé la répartition suivante des trafics. Cette répartition tient également compte de l'emplacement des accès aux sites et des itinéraires les plus courts actuels et futurs.

Les flux vers Cesson sont répartis pour 3/4 par la RD812 et 1/4 par la RD86 pour le secteur Duguesclin et inversement pour le secteur Centre et Réauté. Les flux vers Rennes sont répartis par quart vers la RD29 (accès au nord-ouest de Rennes par rocade nord), la rocade sud (accès au sud-ouest de Rennes), la RD86 et la RD812 pour l'accès à l'est de Rennes.

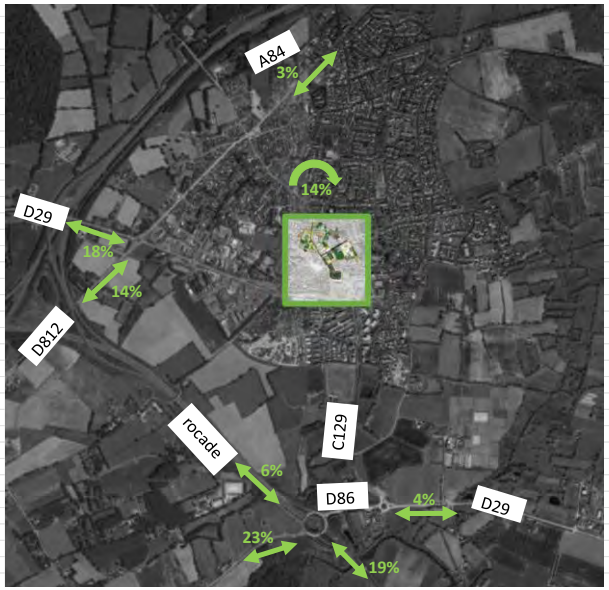


Distribution du trafic – hypothèses

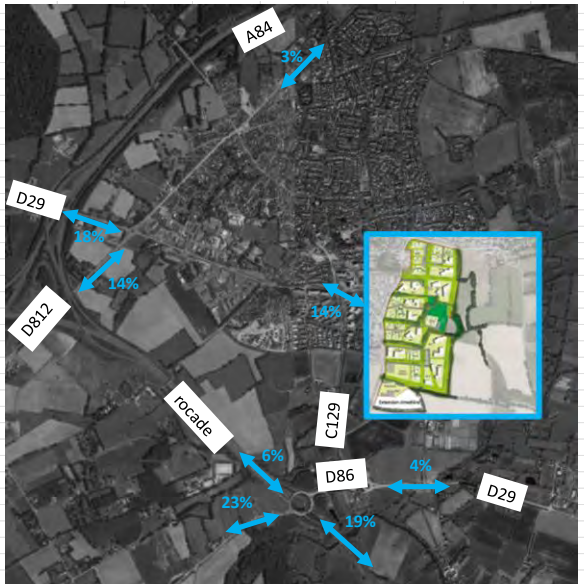
Les cartes de répartition du trafic pour chaque secteur sont présentées ci-dessous.



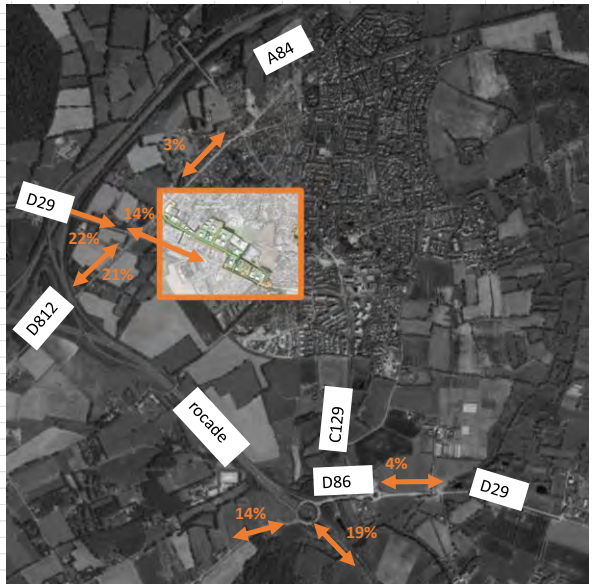
Duguesclin



Centre



Réauté



Omelais

Distribution du trafic – trafics attendus HPM

Sur les voies pour lesquelles nous possédons des données de comptages par sens à l'heure de pointe du matin, les trafics futurs prévisibles à horizon 2040 et l'augmentation par rapport à la situation de référence sont visibles dans le schéma ci-dessous.

Les flux et les augmentations sont importants sur l'av. Joliot-Curie vers la RD86 et vers la Route Nationale, ainsi que sur la RD86.

Les volumes attendus en heure de pointe restent cohérents avec la capacité des différentes voies de la commune, avec un risque d'accentuation de la congestion de la Porte de Tizé /RD86 aux heures de pointe.

Les augmentations de trafic attendues sur les voies à proximité de la Réauté sont d'environ :
- + 50 uvp/hp/2 sens sur les rues Laënnec, Moulins et Curien
- +220 uvp/hp/2 sens sur la rue Galery

Ces volumes restent limités (trafics actuels non connus).

L'ordre de grandeur de capacité des voies est de :
- *800 uvp/h/sens en milieu urbain dense* (non dépassé sur Thorigné)
- *3000 uvp/h entrant dans un giratoire* (non dépassé sur Patis du Moulinet et rue Nationale)
- *1200 uvp/h entrant pour un stop ou cédez-le passage* (carrefour Rue Curie/Galery à modifier)



Distribution du trafic – trafics attendus TMJA

Sur les voies pour lesquelles nous possédons des données de comptages par sens à la journée, les trafics futurs prévisibles et l'augmentation par rapport à la situation de référence sont visibles dans le schéma ci-dessous.

Les augmentations de trafic attendues sur les voies à proximité de la Réauté sont d'environ :

- + 400 uvp/hp/2 sens sur les rues Laënnec, Moulins et Curien
- +1300 uvp/hp/2 sens sur la rue Galery

(trafics actuels non connus)



Annexes

© Arcadis 2024

Annexes - trafics attendus Référence 2040

		Trafics actuels			Trafics futurs 2039 hors projets Thorigné-Fouillard			Trafics futurs 2039, scénario de référence		Scénario de référence, Evolution par rapport à l'actuel
Voies du secteur	année comptage	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	HPS (Véh/h)	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	HPS (Véh/h)	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	
RD29 ouest vers Betton	2023	3151	245	477	3151	245	477	3025	205	-16,33%
RD29 ouest vers Thorigné		3207	518	346	3207	518	346	3081	509	-1,74%
RD 29 est vers Acigné	2023	3150	520	338	3150	520	338	3124	512	-1,54%
RD 29 est vers Thorigné		3331	253	496	3331	253	496	3305	251	-0,79%
RD86 ouest vers Cesson	2023	3458	652	438	3458	652	438	3343	615	-5,67%
RD86 ouest vers Thorigné		4975	643	885	4975	643	885	4860	635	-1,24%
RD812 Nationale vers Rennes	2023	3302	219	461	3302	219	461	3065	143	-34,70%
RD812 Nationale vers Fougères		2941	452	251	2941	452	251	2704	434	-3,98%
C129 Curie Omelais vers ouest	2023	3076	511	428	3076	511	428	2968	488	-4,50%
C129 Curie Omelais vers est		2425	227	280	2425	227	280	2317	207	-8,81%
C129 Curie Réauté vers sud	2022	4460	649	459	4460	649	459	4182	560	-13,71%
C129 Curie Réauté vers nord		4164	407	563	4164	407	563	3886	388	-4,67%
D27 vers nord	2022	1047	255	92	1047	255	92	1031	251	-1,57%
D27 vers sud		982	94	159	982	94	159	966	94	0,00%

Annexes - trafics attendus 2040 TMJ

		Trafics actuels			Trafics futurs 2039 hors projets Thorigné-Fouillard			Trafics futurs 2039, scénario de référence		Génération Distribution TMJ (véh/j), ZAC, 2039										Trafic généré par voie jour	trafic futur attendu jour	Evolution par rapport à l'actuel	Evolution par rapport à la référence
										955	955	645	645	1255	1255	1465	1465	2855	2855	5710			
Voies du secteur	année comptage	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	HPS (Véh/h)	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	HPS (Véh/h)	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	entrant Dugueslin	sortant Dugueslin	entrant Centre	sortant Centre	entrant Réauté	sortant Réauté	entrant Omalais	sortant Omalais	entrant ZAC Multi-sites	sortant ZAC Multi-sites	Entrant et sortant			
RD29 ouest vers Betton	2023	3151	245	477	3151	245	477	3025	205		210		118		230		350	0	908	908	3933	28,82%	30,02%
RD29 ouest vers Thorigné		3207	518	346	3207	518	346	3081	509	210		118		230		350		908	0	908	3989	28,31%	29,47%
RD 29 est vers Acigné	2023	3150	520	338	3150	520	338	3124	512		41		28		54		63	0	186	186	3310	5,90%	5,95%
RD 29 est vers Thorigné		3331	253	496	3331	253	496	3305	251	41		28		54		63		186	0	186	3491	5,58%	5,63%
RD86 ouest vers Cesson	2023	3458	652	438	3458	652	438	3343	615		131		149		289		200	0	769	769	4112	22,24%	23,00%
RD86 ouest vers Thorigné		4975	643	885	4975	643	885	4860	635	131		149		289		200		769	0	769	5629	15,46%	15,82%
RD812 Nationale vers Rennes	2023	3302	219	461	3302	219	461	3065	143		568		103				344	0	1015	1015	4080	30,74%	33,12%
RD812 Nationale vers Fougères		2941	452	251	2941	452	251	2704	434	568		103				344		1015	0	1015	3719	34,51%	37,54%
C129 Curie Omelais vers ouest	2023	3076	511	428	3076	511	428	2968	488			103			402		688	103	1090	1193	4161	38,78%	40,20%
C129 Curie Omelais vers est		2425	227	280	2425	227	280	2317	207				103	402		688		1090	103	1193	3510	49,20%	51,49%
C129 Curie Réauté vers sud	2022	4460	649	459	4460	649	459	4182	560		355		337		653		544	0	1889	1889	6071	42,35%	45,17%
C129 Curie Réauté vers nord		4164	407	563	4164	407	563	3886	388	355		337		653		544		1889	0	1889	5775	45,37%	48,61%
D27 vers nord	2022	1047	255	92	1047	255	92	1031	251		29							0	29	29	1060	2,77%	2,81%
D27 vers sud		982	94	159	982	94	159	966	94	29								29	0	29	995	2,95%	3,00%

Annexes - trafics attendus 2040 HPM

		Trafics actuels			Trafics futurs 2039 hors projets Thorigné-Fouillard			Trafics futurs 2039, scénario de référence		Génération Distribution HPM, ZAC, 2039										Trafic généré par voie HPM	trafic futur attendu HPM	Evolution par rapport à l'actuel	Evolution par rapport à la référence
										61	186	40	140	90	330	90	290	281	946	1227			
Voies du secteur	année comptage	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	HPS (Véh/h)	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	HPS (Véh/h)	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	entrant Dugueslin	sortant Dugueslin	entrant Centre	sortant Centre	entrant Réauté	sortant Réauté	entrant Omalais	sortant Omalais	entrant ZAC Multi-sites	sortant ZAC Multi-sites	Entrant et sortant			
RD29 ouest vers Betton	2023	3151	245	477	3151	245	477	3025	205		41		26		61		69	0	197	197	402	80,41%	96,10%
RD29 ouest vers Thorigné		3207	518	346	3207	518	346	3081	509	13		7		17		21		58	0	58	567	11,20%	11,39%
RD 29 est vers Acigné	2023	3150	520	338	3150	520	338	3124	512		8		6		14		12	0	40	40	552	7,69%	7,81%
RD 29 est vers Thorigné		3331	253	496	3331	253	496	3305	251	3		2		4		4		13	0	13	264	5,14%	5,18%
RD86 ouest vers Cesson	2023	3458	652	438	3458	652	438	3343	615		25		32		76		40	0	173	173	788	26,53%	28,13%
RD86 ouest vers Thorigné		4975	643	885	4975	643	885	4860	635	8		9		21		12		50	0	50	685	7,78%	7,87%
RD812 Nationale vers Rennes	2023	3302	219	461	3302	219	461	3065	143		111		23				68	0	202	202	345	92,24%	141,26%
RD812 Nationale vers Fougères		2941	452	251	2941	452	251	2704	434	36		6				21		63	0	63	497	13,94%	14,52%
C129 Curie Omelais vers ouest	2023	3076	511	428	3076	511	428	2968	488		35	6			106		136	6	277	283	771	55,38%	57,99%
C129 Curie Omelais vers est		2425	227	280	2425	227	280	2317	207	12			23	29		42		83	23	106	313	46,70%	51,21%
C129 Curie Réauté vers sud	2022	4460	649	459	4460	649	459	4182	560		69		73		171		108	0	421	421	981	64,87%	75,18%
C129 Curie Réauté vers nord		4164	407	563	4164	407	563	3886	388	23		21		47		33		124	0	124	512	30,47%	31,96%
D27 vers nord	2022	1047	255	92	1047	255	92	1031	251		6							0	30	30	281	11,76%	11,95%
D27 vers sud		982	94	159	982	94	159	966	94	2								12	0	12	106	12,77%	12,77%

Annexes - trafics attendus 2040 HPS

		Trafics actuels			Trafics futurs 2040 hors projets Thorigné-Fouillard			Trafics futurs 2040, scénario de référence		Génération Distribution HPS, ZAC, 2040										Trafic généré par voie HPS	trafic futur attendu HPS	Evolution par rapport à l'actuel
										177	77	120	40	270	90	270	110	837	317	1155		
Voies du secteur	année comptage	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	HPS (Véh/h)	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	HPS (Véh/h)	TMJ (véh/j)	HPM (uvp/h)	entrant Duguesclin	sortant Duguesclin	entrant Centre	sortant Centre	entrant Réauté	sortant Réauté	entrant Omalais	sortant Omalais	entrant ZAC Multi-sites	sortant ZAC Multi-sites	Entrant et sortant		
RD29 ouest vers Betton	2023	3151	245	477	3151	245	477	3025	205		17		7		17		26	0	67	67	67,2881625	14,05%
RD29 ouest vers Thorigné		3207	518	346	3207	518	346	3081	509	39		22		50		64		175	0	175	175,283131	50,58%
RD 29 est vers Acigné	2023	3150	520	338	3150	520	338	3124	512		3		2		4		5	0	14	14	14,0590476	4,14%
RD 29 est vers Thorigné		3331	253	496	3331	253	496	3305	251	8		5		12		12		37	0	37	37,0558391	7,46%
RD86 ouest vers Cesson	2023	3458	652	438	3458	652	438	3343	615		11		9		21		15	0	56	56	56,2223829	12,79%
RD86 ouest vers Thorigné		4975	643	885	4975	643	885	4860	635	24		28		62		37		151	0	151	151,154573	17,06%
RD812 Nationale vers Rennes	2023	3302	219	461	3302	219	461	3065	143		46		6				26	0	78	78	78,3073895	16,92%
RD812 Nationale vers Fougères		2941	452	251	2941	452	251	2704	434	105		19				63		187	0	187	187,345121	74,50%
C129 Curie Omelais vers ouest	2023	3076	511	428	3076	511	428	2968	488		15	19			29		51	19	95	114	114,387841	26,64%
C129 Curie Omelais vers est		2425	227	280	2425	227	280	2317	207	33			6	87		126		246	6	252	252,491959	90,00%
C129 Curie Réauté vers sud	2022	4460	649	459	4460	649	459	4182	560		29		21		47		41	0	138	138	138,423543	30,07%
C129 Curie Réauté vers nord		4164	407	563	4164	407	563	3886	388	66		63		141		101		371	0	371	371,45365	65,90%
D27 vers nord	2022	1047	255	92	1047	255	92	1031	251		2							0	30	30	30	32,61%
D27 vers sud		982	94	159	982	94	159	966	94	5								12	0	12	12	7,55%

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par
A	28/06/2024	Thorigné-Fouillard – ZAC Multisites : Etude de mobilités, flux et stationnement	JOL	CEC
B	08/07/2024	Thorigné-Fouillard – ZAC Multisites : Etude de mobilités, flux et stationnement	JOL	
C	24/12/2024	Mise à jour suite aux remarques RM sur l'évolution de fond et nouvelle programmation Univers à décembre 2024	CEC	CEC

Arcadis. Improving quality of life.

© Arcadis 2024

Annexe 7: Bilan annuel de fonctionnement du système d'assainissement collectif d'Acigné, 2023

Bilan Annuel de Fonctionnement 2021 du système d'assainissement collectif de

ACIGNE





Bilan pour STEU >2000 Eq/hab, établi au titre des dispositions de l'article 17.VII de l'arrêté interministériel du 22/06/2007 (JO du 14 /07/2007)

A INFORMATIONS GÉNÉRALES 1

A.1 Identification et description succincte 1
A.2 Études générales à l'échelle de Rennes Métropole 2
A.3 Études et documents administratifs relatifs au système d'assainissement 3

B BILAN ANNUEL SUR LE SYSTÈME DE COLLECTE 4

B.1 Les raccordements 4
B.2 Les travaux réalisés sur le système de collecte 4
B.3 Les contrôles et la surveillance du système de collecte 5
B.4 L'entretien du système de collecte 5
B.5 Bilan des déversements au milieu par le système de collecte 5
B.6 Synthèse du suivi métrologique du dispositif d'autosurveillance 6
B.7 Conclusion du bilan annuel sur le système de collecte 6

C BILAN ANNUEL SUR LE SYSTÈME DE TRAITEMENT 7

C.1 Bilan sur les volumes d'eau 7
C.2 Bilan sur la pollution traitée et rejetée 9
C.3 Bilan sur les boues, autres produits et apports extérieurs 14
C.4 Bilan de la consommation d'énergie et de réactifs 16
C.5 Les faits marquants sur le système de traitement et faits relatifs à l'autosurveillance 17
C.6 Récapitulatif annuel du fonctionnement du système de traitement et évaluation de la conformité 18
C.7 Synthèse du suivi métrologique du dispositif d'autosurveillance 19
C.8 Conclusion du bilan annuel sur le système de traitement 19

ANNEXES 20

Annexes 1 – Compte rendu du contrôle de dispositif d'autosurveillance 21

A

Informations Générales

A.1 Identification et description succincte

Agglomération d'assainissement	Code Sandre :	040000135001
Nom :	ACIGNE	
Taille en EH (= CBPO) :	14 514	

Système de collecte	Code Sandre :	0435334R0002
Type(s) de réseau :	☐ Unitaire ☒ Séparatif … % Unitaire 100 % Séparatif	
Industries raccordées :	☒ Oui ☐ Non	
Exploitant :	SAUR	
Personne à contacter :	Chef de secteur : Sophie CHAPRON / 02 99 57 38 35 sophie.chapron@saur.com	

Station de traitement des eaux usées	Code Sandre :	0435001S0002
Nom :	Station d'épuration communale	
Lieu d'implantation :	Commune d'ACIGNE	
Date de mise en eau :	2001	
Maître d'ouvrage :	Rennes Métropole	

Capacité nominale : *(1)*	Organique kg/j de DBO5	Hydraulique m³/jour	Q pointe m³/heure	Equivalent habitants
Temps sec	840 kg/j	2 600 m³/j	280 m³/h	14 000 EH
Temps pluie	840 kg/j	2 600 m³/j	280 m³/h	14 000 EH

Débit de référence :	4 100 m³/j			
Charge entrante : (année 2021)	En kg/j DBO5 :	Min : 302 kg/j Max : 871 kg/j	En EH :	Min : 5 033 EH Max : 14 514 EH
File EAU :	Type de traitement :	Boue activée aération prolongée (très faible charge)		
	Filières de traitement :	Traitement secondaire Dénitrification Déphosphatation		
File BOUE :	Type de traitement :	Épaississement et déshydratation		
	Filières de traitement :	Centrifugation		
Exploitant :	SAUR			
Personne à contacter :	Chef de secteur : Sophie CHAPRON / 02 99 57 38 35 sophie.chapron@saur.com			

Milieu récepteur		Code Sandre :	/
Nom :	LOIRE BRETAGNE – VILAINE		
Masse d'eau :	LA VILAINE		
Type :	☒ Rejet superficiel	Eau douce de surface	
	☐ Rejet souterrain	*Sol (Infiltration sans valorisation agricole), réutilisation agricole, sous-sol (injection dans un puits ou une cavité naturelle), mer (hautes profondeurs) …*	
Débit d'étiage :			

A.2 Études générales à l'échelle de Rennes Métropole

Rennes Métropole a engagé une démarche de Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées en 2016.
Cette étude prend en compte les perspectives démographiques, les caractéristiques des STEU existantes et leur impact sur le milieu récepteur.
Les études capacités des STEU et prospectives boues sont finalisées.

Scénario proposé à l'échelle de Rennes Métropole

Période 2020-2035	
2021	**Saint-Erblon** => Extension de 32000 à 50000 EH
2023	**Cintré** => Extension de 1500 à 3500 EH
2023	**Romillé** => Extension de la STEU de 2500 à 5000 EH
2024	**Brécé/Servon** => Extension de la STEU de 5000 à 9000 EH
2025	**Bruz** : Regroupement de **Bruz**, **Le Rheu**, **St-Jacques-Aéroport** et **Chavagne** Création d'une STEU et méthaniseur de 50000 EH
	Plateforme de co-compostage
2020-2025	Travaux divers (Gestion des boues, aménagements provisoires) - Acigné-Thorigné - Chaulage - Bécherel - Reprise filière boues (table égouttage et silo) - Betton -Doublement centrifugeuse - Cesson Renouvellement centrifugeuse - L'Hermitage– Silo complémentaire - Mordelles– Silo complémentaire - Pacé – Gros entretien centrifugeuse + renouvellement périphériques chaulage et polymères - St Gilles – Renouvellement tambour - Bruz,St-Jacques-Aéroport-Chavagne (Aménagements provisoires avant nouvelle station de Bruz) - Vezin-le-Coquet raccordement sur Beaurade
2029	**Le Verger** => Création d'une nouvelle STEU de 1200 EH
2030	**Betton** => Extension de 40000 à 61000 EH
	Cesson-Sévigné => Raccordement à la STEU de Rennes – Beaurade *(ou extension si raccordement sur Rennes non retenu)*
2034	**Pacé** => Raccordement de Clayes et St-Gilles Extension de 16000 à 25000 EH

Période 2035-2050	
2040	**La Chapelle-Chaussée** => Nouvelles STEU de 1500 EH
2042	**Mordelles** => Extension de la STEU de 10000 à 15000 EH
	Acigné-Thorigné => Extension de 14000 à 23000 EH
2046	**Rennes – Beaurade** => Extension de 360000 à 430000 EH

A.3 Études et documents administratifs relatifs au système d'assainissement

Communes	Année du dernier schéma directeur d'assainissement	Année de la dernière étude diagnostic	Date du zonage Eaux Usées (EU)	Date du zonage Eaux Pluviales (EP)	Date d'annexion du zonage EU et EP au PLU
ACIGNE	/	2021	2020	/	2020
THORIGNE	2013	2021	2020	2013	2020

Études réalisées en 2021

Mise en conformité sur les points A2/A5 :

- le point A5 a été équipé d'une sonde US
- le trop-plein du poste égouttures vers le PR entrée a été obturé.

Études/Travaux en cours

Une étude diagnostic a débuté en 2021 et l'élaboration du schéma directeur d'assainissement associé est prévue fin 2022.

Un marché de conception réalisation a été monté pour améliorer la partie chaulage des boues de la station d'épuration

B

Bilan annuel sur le système de collecte

B.1 Les raccordements

B.1.1 Les raccordements domestiques.

Commune (ou partie de commune comprise dans la zone de collecte)	Code INSEE	(A) Population totale de la zone collectée	Population raccordable de la zone collectée	Nombre total de branchements	(B) Population raccordée	Taux de raccordement (B)/(A)
ACIGNE-THORIGNE	35001	5 960	5 960	2 581	5 960	100
THORIGNE-FOUILLARD	35334	8 539	8 539	3 680	8 539	100
TOTAL	-	14 499	14 499	6 261	14 499	100

B.1.2 Les raccordements non domestiques : liste des établissements.

Système de Traitement	Etablissement	Ville	Activité	Modalité de Raccordement (1)	Paramètres réglementés par l'autorisation de déversement (2)	Concentration, charges et volumes autorisés (DCO et autres paramètres représentatifs de l'activité)	Auto surveillance des rejets	Date signature Arrêté	Date de fin Arrêté
Acigné - Thorigné	ACOMEX	Acigné	Traitement des déchets	Autorisation	Macropolluants	Débit max = 1m³/j	Non soumis	08/12/2014	08/12/2024
Acigné - Thorigné	GARAGE PEUGEOT - SARL POTIER	Acigné	Réparation automobiles	Autorisation	Macropolluant	DBO5<800mg/l DCO<2000mg/l	Non soumis	26/06/2020	26/06/2030
Acigné - Thorigné	GARAGE RENAULT ACIGNE	Acigné	Réparation automobiles	Autorisation	Macropolluant	DBO5<800mg/l DCO<2000mg/l	Non soumis	19/06/2020	19/06/2030
Acigné - Thorigné	MX (SA MAILLEUX)	Acigné	Traitement de surface	Autorisation	Macropolluants	DBO5<600 mg/l DCO<2000 mg/l	Non soumis	13/04/2021	13/04/2031
Acigné - Thorigné	UMICORE IR GLASS	Acigné	Production verres traités	Autorisation	Macropolluants + Micropolluants	MES<100mg/l	Bilan semestriel	13/10/2014	13/10/2024

(1) « ☐ néant » : Aucune autorisation n'a été accordée.
« ☐ auto. » : Autorisation de rejet accordée par le maître d'ouvrage.
« ☐ conv » : Convention de déversement signée.

(2) « micropolluant » : substance active minérale ou organique présente dans le milieu à des concentrations faibles (de l'ordre du µg/l) et susceptible d'être toxique, persistante et bioaccumulable.
« macropolluant » : DBO5, DCO, MES, NGL, NTK, N-NH4, N-NO2, N-NO3, PT.

B.2 Les travaux réalisés sur le système de collecte

Il n'y a pas eu de travaux sur le réseau de collecte en 2021 ni sur Acigné, ni sur Thorigné Fouilard.

B.3 Les contrôles et la surveillance du système de collecte

Contrôles branchements : 13
ITV : 6 272 ml

B.4 L'entretien du système de collecte

B.4.1 *Récapitulatif des opérations d'entretien :*

Linéaire de curage sur réseau EU : 1 167 ml
Les postes de relevage ont été hydrocurés

B.4.2 *Quantités et destinations des sous-produits évacués au cours de l'année :*

Sous-produits évacués	Quantité brute en masse ou volume (préciser l'unité)	Destination(s) *En cas de destinations multiples, indiquer la répartition entre les destinations.*
Matières de curage ACIGNE	3.5 m3	STEU BETTON
PR Acigné	2730 kg	Décharge

B.5 Bilan des déversements au milieu par le système de collecte

B.5.1 *Bilan sur les volumes déversés au milieu par le système de collecte*

- Des temps de passage au trop-plein ont été mesurés sur le poste de relevage GRAND PRE :

Date	pluie	durée (min)	commentaire
29/01/2021	7,40	55,00	Pluviométrie importante sur plusieurs jours
03/02/2021	2,80	975,00	Apport d'eaux parasites très important
04/02/2021	0,60	738,00	Apport d'eaux parasites très important

B.5.2 *Bilan sur les charges de pollution déversées au milieu par le système de collecte*

Pas d'objet

B.5.3 *Tableau récapitulatif des déversements au milieu par le système de collecte*

Répartition des déversements	Déversements de temps sec				Déversements de temps de pluie			
	Nbre jours	Volume (m3)	MES (kg)	DCO (kg)	Nbre jours	Volume (m3)	MES (kg)	DCO (kg)
PR GRAND PRE					3			
Totaux					3			

B.6 Synthèse du suivi métrologique du dispositif d'autosurveillance

B.6.1 *Récapitulatif des opérations de maintenance et de vérification réalisées sur le dispositif d'autosurveillance :*

Ouvrage	Point	Dispositif	Type_memeau	Date_Debut	Description
35001-EU06 | Grand Pré	35001-EU06-A1_0 | Trop-plein d'ouvrage soumis à autosurveillance	35001-EU06-A1_0D1	Instrumentation	16/11/2021 14:00	Controle dispositif

B.6.2 *Résultats des opérations de vérification réalisées sur le dispositif d'autosurveillance :*

Suite aux contrôles des équipements de mesure, les dispositifs d'autosurveillance sont jugés conformes.

Cf. Contrôles dispositifs en annexe

B.7 Conclusion du bilan annuel sur le système de collecte

Analyse sur le fonctionnement du système de collecte d'une part et sur son dispositif d'autosurveillance d'autre part :

Trois trop-pleins sont mesurés au premier trimestre 2021 en nappe haute sur le PR Grand Pré. Le réseau est sensible aux eaux parasites.

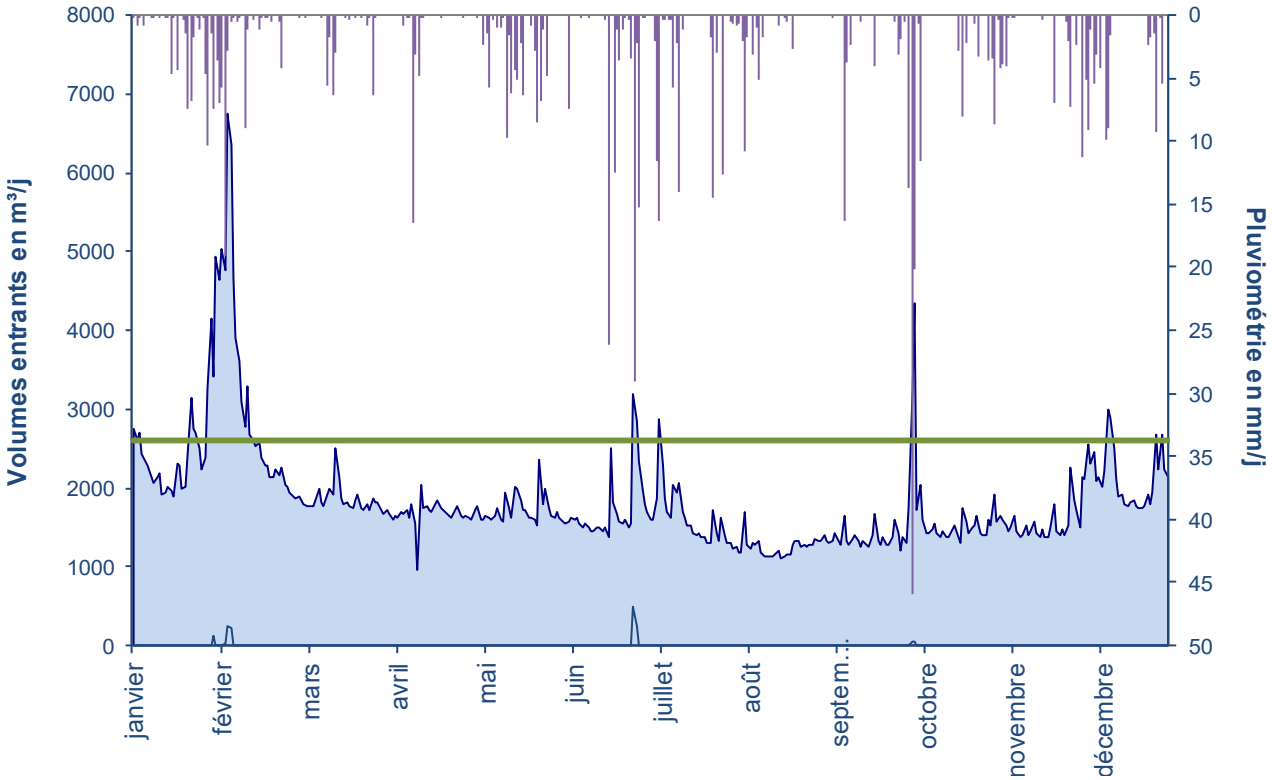
C

Bilan annuel sur le système de traitement

C.1 Bilan sur les volumes d'eau

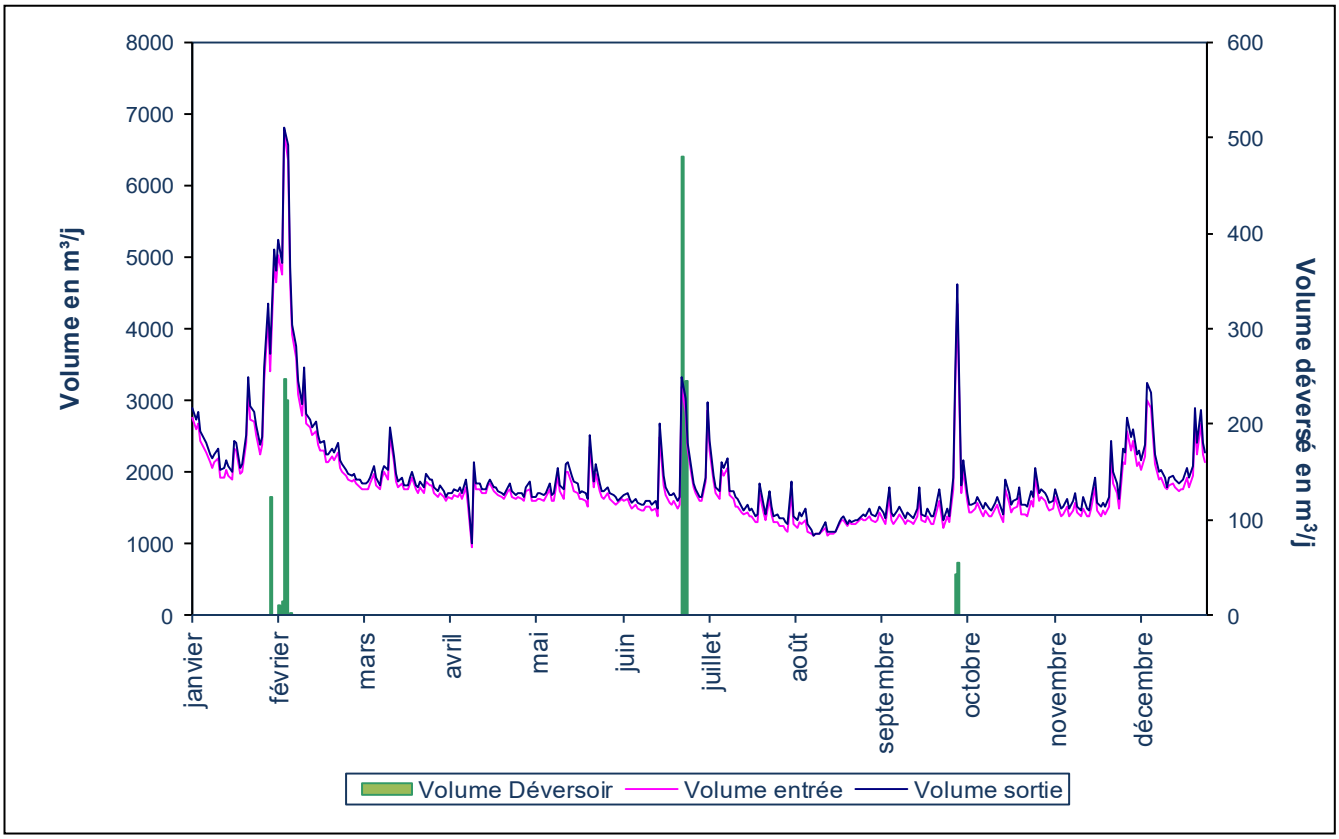
C.1.1 *Volume entrant dans le système de traitement*

Pluviométrie annuelle	**731,7 mm**
Volume annuel entrant	**671956 m³**
Volume moyen journalier	**1848 m³/j**
Volume maximal entrant	**6761 m³/j**
Volume minimal entrant	**946 m³/j**



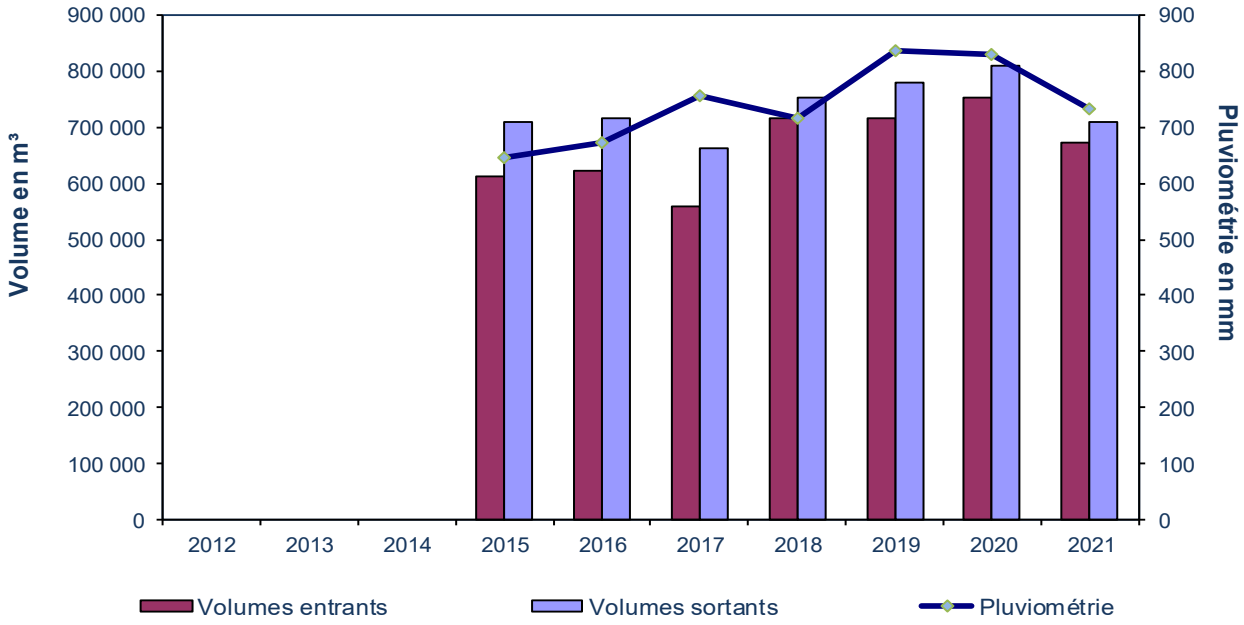
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	septembre	octobre	novembre	decembre
Cumul pluviométrie (mm)	66	47	26	27	73	104	88	31	33	125	32	80
Volume moyen journalier (m³/j)	2596	3007	1842	1671	1726	1724	1627	1244	1389	1677	1532	2134
Volume mensuel (m³)	80490	84182	57099	50133	53519	51730	50447	38558	41670	52000	45966	66162
Volume maximal entrant (m³/j)	4927	6761	2510	2038	2361	3190	2865	1696	1389	4341	2263	2998
Volume minimal entrant (m³/j)	1899	1876	1661	946	1520	1384	1239	1111	1389	1296	1370	1740

C.1.2 *Volumes entrant et sortant de la station de traitement des eaux usées*



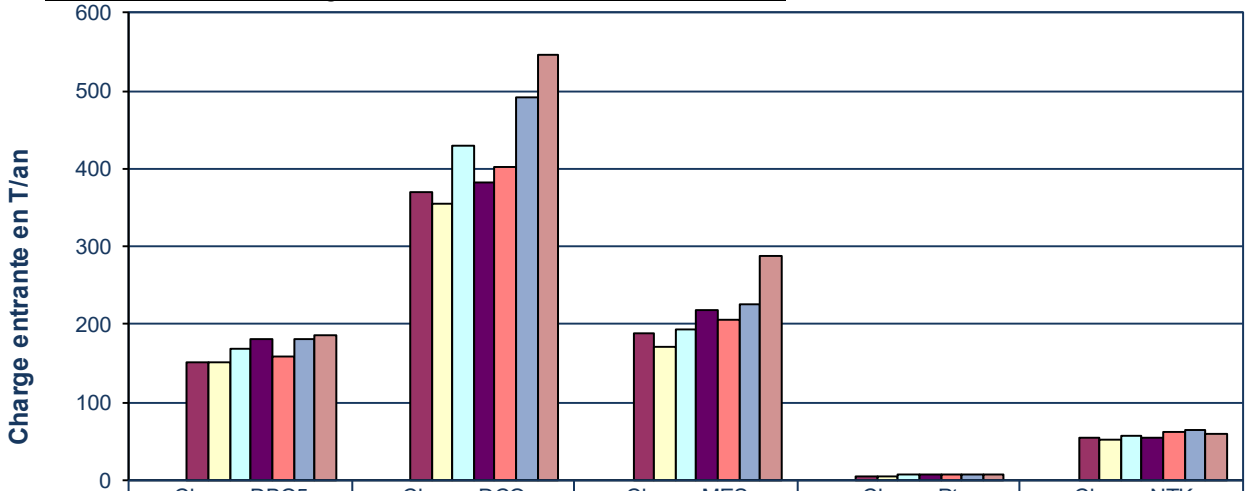
C.1.3 *Évolutions des volumes totaux annuels entrant et sortant*

	Année 2012	Année 2013	Année 2014	Année 2015	Année 2016	Année 2017	Année 2018	Année 2019	Année 2020	Année 2021
Volume entrant sur la station en m³				613738	623645	559787	717075	714344	751722	671956
Volume sortant de la station en m³				710323	716252	663781	753696	778199	808071	710022
Volume rejeté au déversoir en tête en m³								872	514	1448
Pluviométrie en mm				647	671	756	717	837	828	732



C.2 Bilan sur la pollution traitée et rejetée

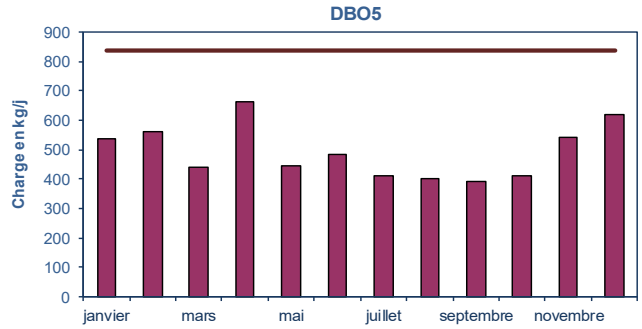
C.2.1 *Évolutions des charges entrantes totales annuelles :*

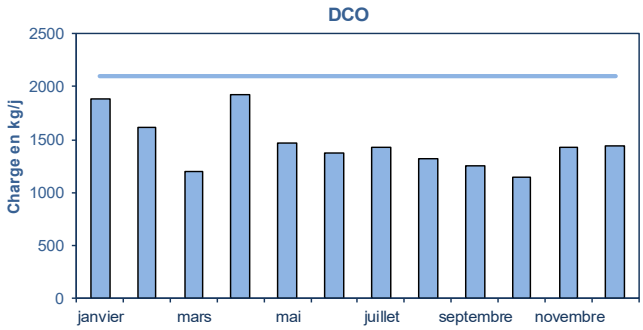


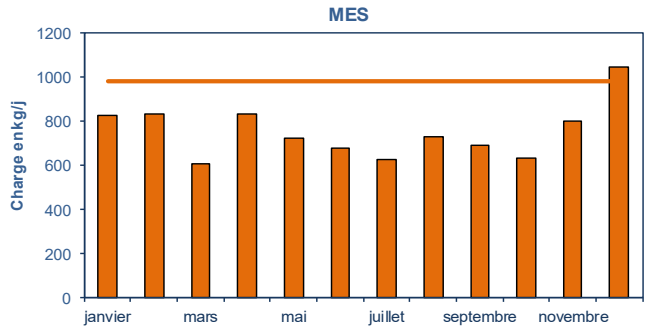
	Charge DBO5	Charge DCO	Charge MES	Charge Pt	Charge NTK
2013					
2014					
2015	151	371	189	6	54,0
2016	150,0	354	170	6	51,0
2017	169,0	430	193	6	56,0
2018	182,0	383	218	6	54,0
2019	159,0	403	205	6	61,0
2020	180,6	492,8	226,4	6,6	65,2
2021	186,8	546,4	287,6	6,2	60,0

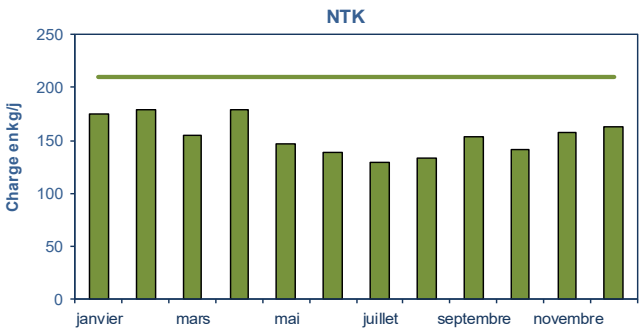
C.2.2 *La pollution entrant dans le système de traitement :*

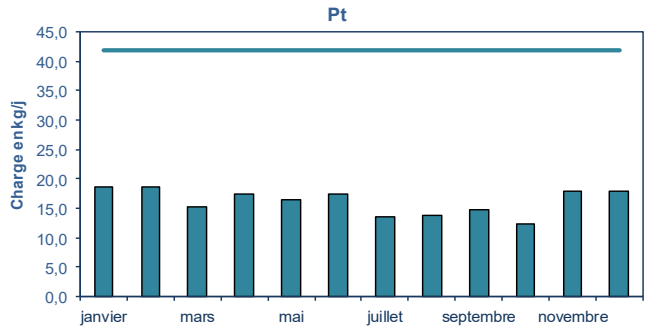
	Estimation des charges entrantes journalières en kg/j									
	Charge DBO5		Charge DCO		Charge MES		Charge NTK		Charge Pt	
	mesurée	nominale	mesurée	nominale	mesurée	nominale	mesurée	nominale	mesurée	nominale
janvier	540	840	1884	2100	826	980	175	210	18,6	42
février	560	840	1609	2100	836	980	179	210	18,6	42
mars	441	840	1192	2100	608	980	155	210	15,2	42
avril	663	840	1928	2100	830	980	179	210	17,6	42
mai	448	840	1472	2100	725	980	146	210	16,6	42
juin	485	840	1369	2100	675	980	139	210	17,4	42
juillet	413	840	1420	2100	628	980	129	210	13,6	42
août	400	840	1321	2100	731	980	133	210	13,7	42
septembre	393	840	1257	2100	693	980	154	210	14,7	42
octobre	411	840	1149	2100	634	980	141	210	12,4	42
novembre	543	840	1429	2100	804	980	158	210	17,9	42
décembre	618	840	1440	2100	1044	980	162	210	18,0	42









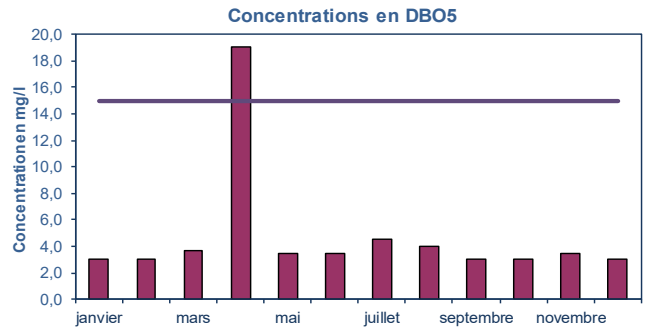


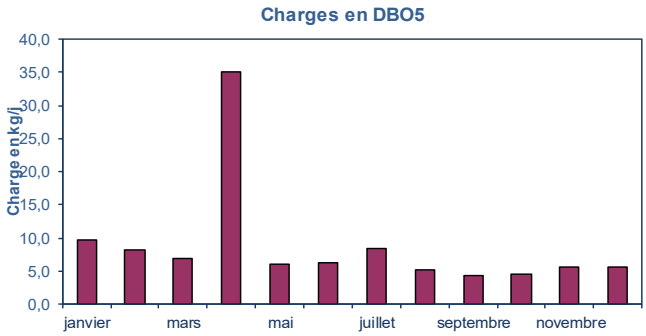
C.2.3 *La pollution déversée en tête de station :*

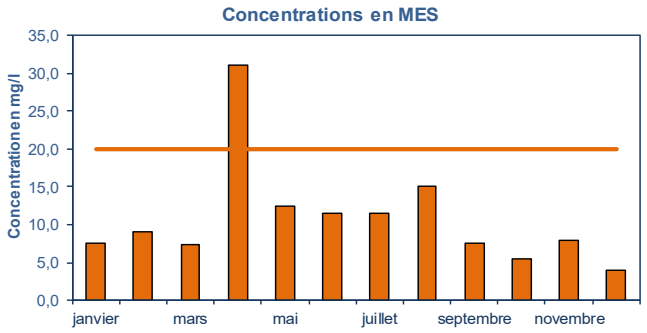
DATE	Volume reçu en entrée (m3/j)	Trop plein (m3)	Pluviométrie (mm/j)	Observations
29/01/2021	3416	124	7,4	Pluies et nappe haute
01/02/2021	5041	11	5,8	Débit de référence dépassé
02/02/2021	4769	15	19,1	Débit de référence dépassé
03/02/2021	6761	248	2,8	Débit de référence dépassé
04/02/2021	6349	225	0,6	Débit de référence dépassé
05/02/2021	4653	3	0,2	Débit de référence dépassé
26/06/2021	3190	480	29,0	Forte pluie
27/06/2021	2852	245	2,2	Forte pluie
02/10/2021	3226	43	46,0	Forte pluie
03/10/2021	4341	54	20,2	Débit de référence dépassé

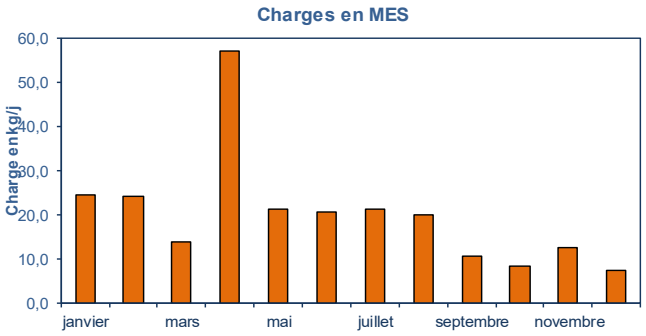
C.2.4 *La pollution sortant du système de traitement :*

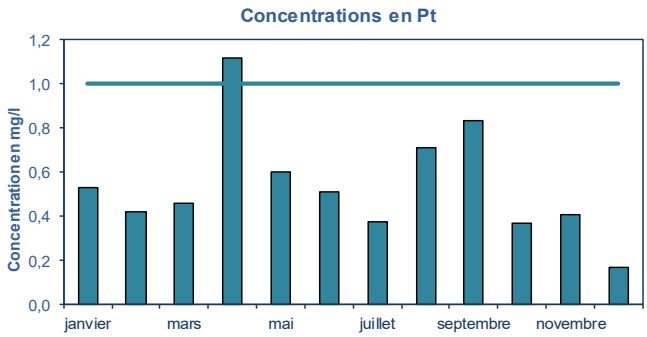
	Estimation des charges sortantes journalières en kg/j				
	Charge DBO5 mesurée	Charge DCO mesurée	Charge MES mesurée	Charge NTK mesurée	Charge Pt mesurée
janvier	9,7	55	24,7	17,8	1,5
février	8,1	65	24,3	23,0	1,1
mars	7,0	50	13,8	11,4	0,8
avril	35,1	108	57,1	22,8	2,1
mai	6,0	58	21,3	9,0	1,0
juin	6,2	56	20,7	16,0	0,9
juillet	8,4	49	21,4	6,6	0,7
août	5,2	43	20,1	5,5	0,9
septembre	4,3	40	10,7	5,7	1,2
octobre	4,6	37	8,4	4,8	0,6
novembre	5,6	52	12,7	4,6	0,7
décembre	5,6	43	7,5	4,8	0,3

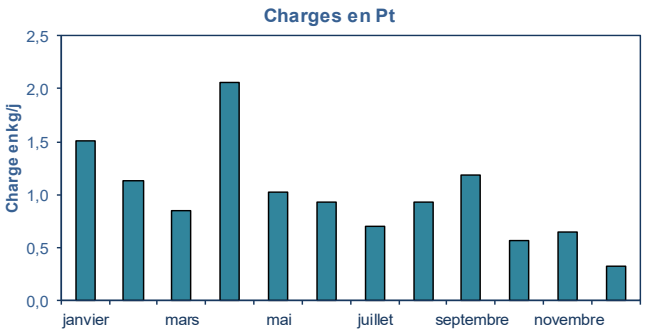

Concentrations en DBO5
Concentration en mg/l
20,0
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre

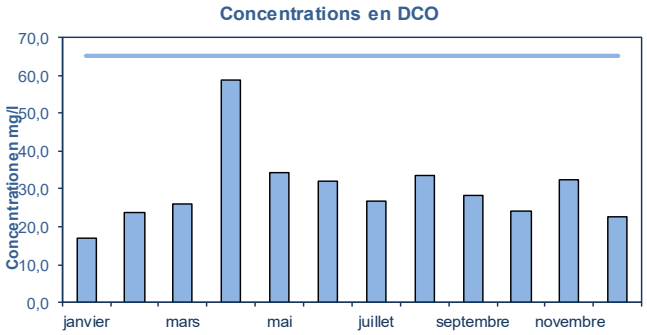

Charges en DBO5
Charge en kg/j
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre

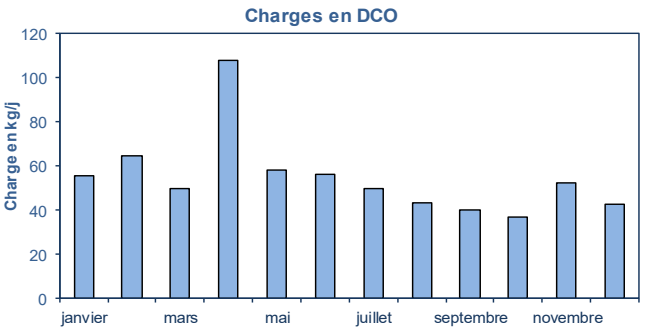

Concentrations en MES
Concentration en mg/l
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre

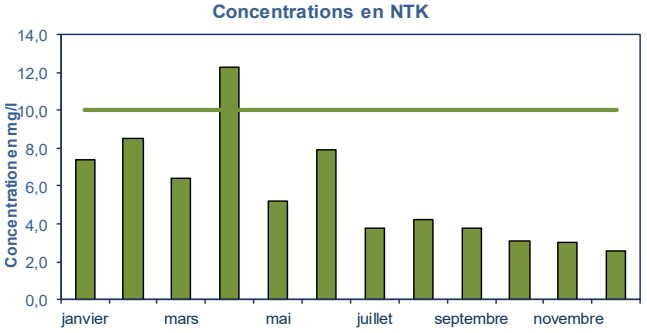

Charges en MES
Charge en kg/j
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre

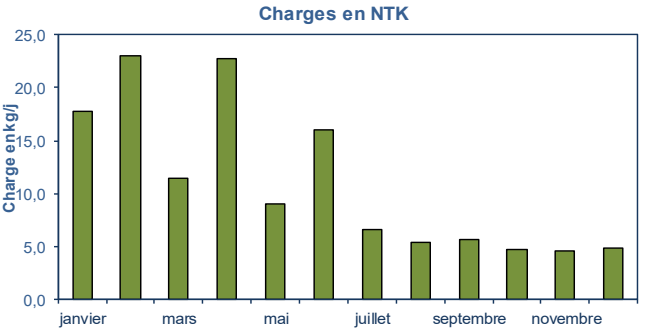

Concentrations en Pt
Concentration en mg/l
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre


Charges en Pt
Charge en kg/j
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre


Concentrations en DCO
Concentration en mg/l
70,0
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre

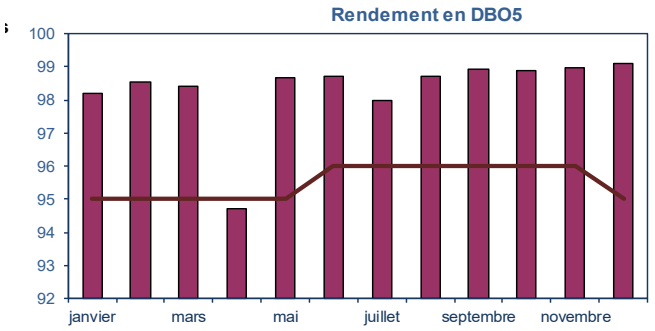

Charges en DCO
Charge en kg/j
120
100
80
60
40
20
0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre

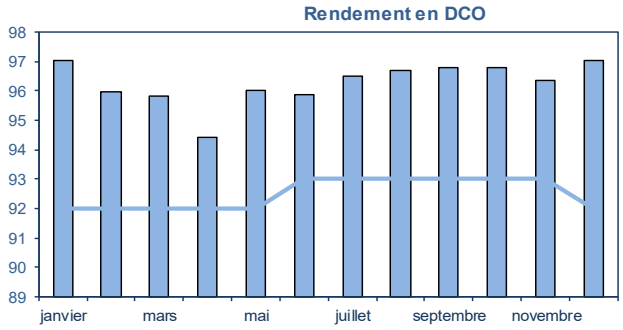

Concentrations en NTK
Concentration en mg/l
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre

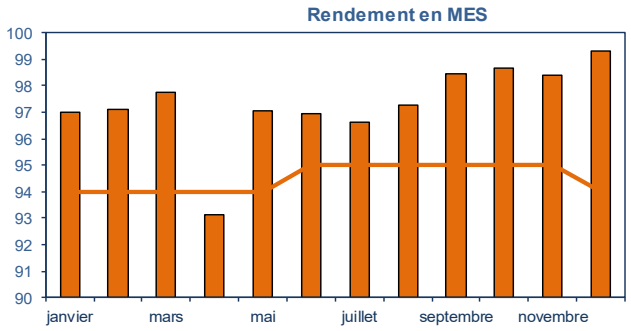

Charges en NTK
Charge en kg/j
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
janvier
mars
mai
juillet
septembre
novembre

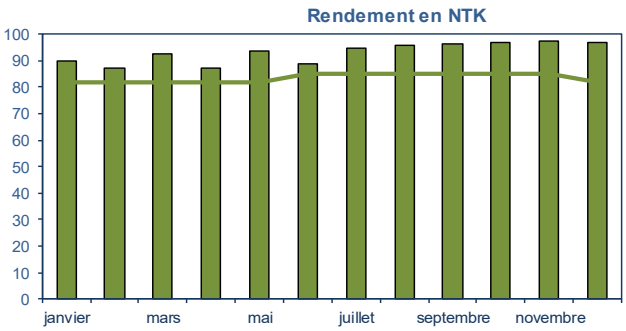
C.2.5 *Le calcul des rendements :*

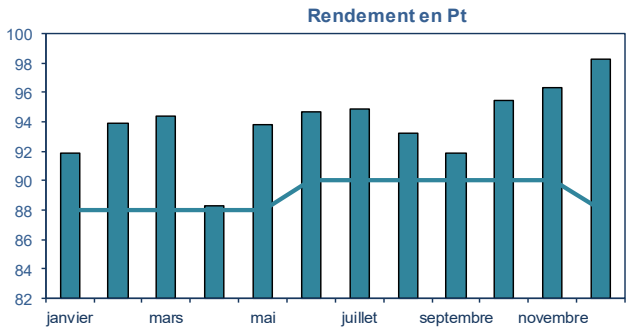
	Rendements épuratoires									
	Rendement DBO5		Rendement DCO		Rendement MES		Rendement NTK		Rendement Pt	
	mesuré	minimum	mesurée	minimum	mesurée	minimum	mesurée	minimum	mesurée	minimum
janvier	98,2	95	97,1	92	97,0	94	89,8	82	91,9	88
février	98,6	95	96,0	92	97,1	94	87,2	82	93,9	88
mars	98,4	95	95,8	92	97,7	94	92,6	82	94,4	88
avril	94,7	95	94,4	92	93,1	94	87,3	82	88,3	88
mai	98,7	95	96,0	92	97,1	94	93,8	82	93,8	88
juin	98,7	96	95,9	93	96,9	95	88,5	85	94,7	90
juillet	98,0	96	96,5	93	96,6	95	94,9	85	94,8	90
août	98,7	96	96,7	93	97,3	95	95,9	85	93,2	90
septembre	98,9	96	96,8	93	98,5	95	96,3	85	91,9	90
octobre	98,9	96	96,8	93	98,7	95	96,6	85	95,4	90
novembre	99,0	96	96,3	93	98,4	95	97,1	85	96,4	90
décembre	99,1	95	97,0	92	99,3	94	97,0	82	98,2	88











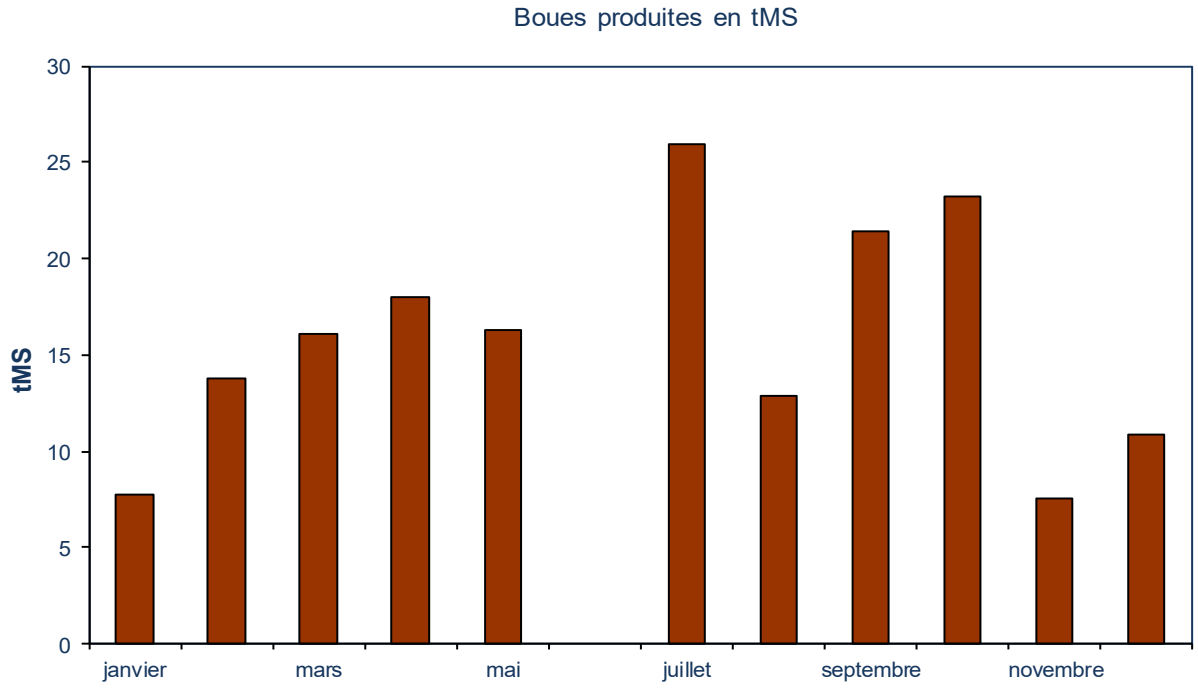
C.3 Bilan sur les boues, autres produits et apports extérieurs

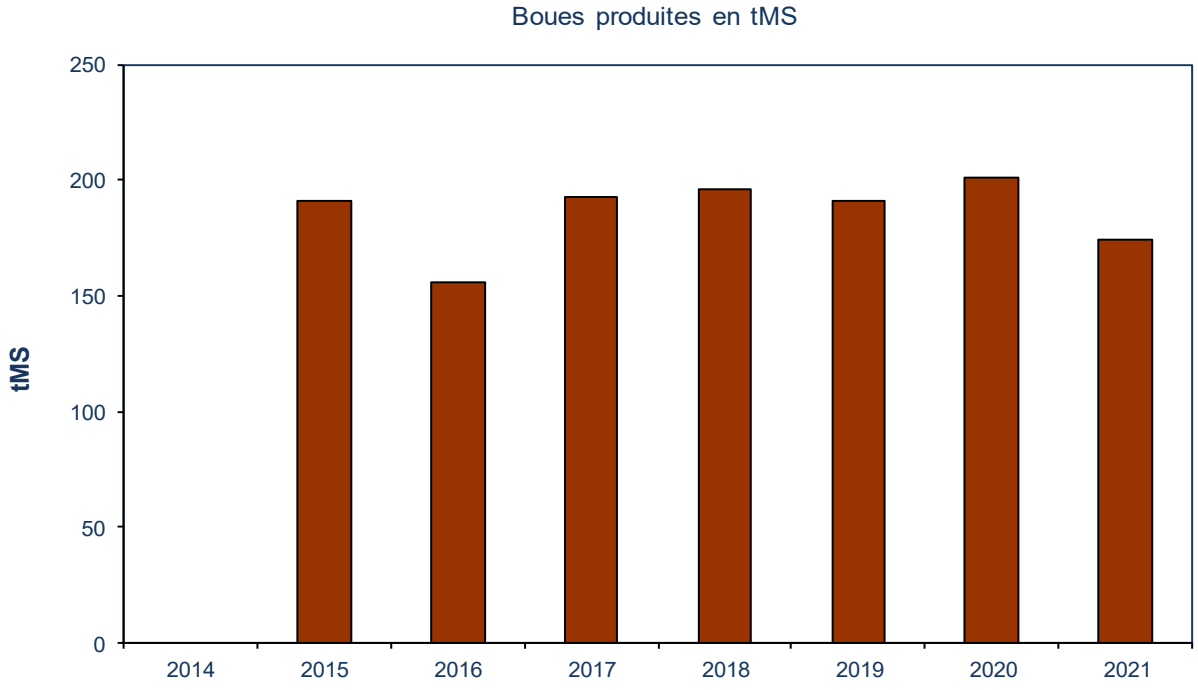
C.3.1 Les boues :

- Quantités annuelles de boues produites, apportées et évacuées au cours de l'année :

Boues	Quantité annuelle brute *(Tonnes ou m3)*	Quantité annuelle de matière sèche (tonnes de MS)
Boues produites (point A6)		174 t MS
Boues évacuées (points S6 et S17)		105,8 t MS

- Répartition de la quantité annuelle de boues produites et son évolution (point A6) :





- Destinations des boues évacuées au cours de l'année, en tonnes de matière sèche :

Destinations (liste SANDRE)	Tonnes de MS	% MS totale	Observations
Épandage agricole	28,1 t MS	26,6 %	
Usine d'incinération	47,5 t MS	44,9 %	
Décharge	/		
Valorisation industrielle	/		
Compostage « Produit »	30,2 t MS	28,5 %	
Compostage « Déchet »	/		
Station de traitement des eaux usées	/		
Transit	/		
Centre de séchage (hors STEU)	/		
Unité de traitement de sous-produits (hors STEU)	/		
Unité de méthanisation (hors STEU)	/		

C.3.2 *Les autres sous-produits :*

- Quantités annuelles et destinations des sous-produits évacués au cours de l'année :

Sous-produits évacués	Quantité annuelle brute *en masse ou volume (préciser l'unité)*	Destination(s) (Parmi la liste Sandre du tableau des boues) *En cas de destinations multiples, indiquer la répartition entre les destinations.*
Refus de dégrillage (S11)	2 390 kg	Décharge
Sables (S10)	0	
Huiles / Graisses (S9)	0	
Autres (préciser)	0	

- Quantités annuelles de sous-produits apportés au cours de l'année :

Sous-produits apportés	Quantité annuelle brute *en masse ou volume (préciser l'unité)*	Précisions : origine des apports, traitement éventuel … etc.
Sables	0	
Huiles / Graisses (S7)	0	
Autres (préciser)	0	

C.3.3 *Les apports extérieurs sur la (ou les) file(s) EAU :*

- Quantités des apports extérieurs au cours de l'année et quantité de pollution correspondante :

Apports extérieurs	Quantité annuelle brute *en masse ou volume (préciser l'unité)*	Quantité de pollution (DBO5, DCO, *autres…*)	Précisions : origine des apports, traitement éventuel … etc.
Matières de vidange (point S12)	0		
Matières de curage (point S13)	0		
Autres – Préciser (point S18)	0		

C.4 Bilan de la consommation d'énergie et de réactifs

C.4.1 *Quantités d'énergie consommée au cours de l'année :*

Energie	Consommation (en kWh)
Électricité	464 674
Autre (préciser : gaz, fuel …)	/

C.4.2 *Quantités de réactifs consommés au cours de l'année :*

Réactifs utilisés (en masse de matière commerciale ; préciser l'unité)	File(s) eau (point S14)	File(s) boue (point S15)
Sels de fer (Chlorure ferrique)	56 740 kg	0
Sels d'aluminium	0	0
Chaux	0	0
Polymères	0	6 00 kg
Autres – Préciser	0	0

C.4.3 *Eau potable consommée au cours de l'année :*

Eau potable consommée (en m3)	- m³

C.5 Les faits marquants sur le système de traitement et faits relatifs à l'autosurveillance

C.5.1 *Liste des faits marquants sur le système de traitement :*

Date de début	Durée (jours)	Situation inhabituelle (oui/non)	Type et description de l'évènement (arrêt programmé, opération de maintenance, incident …)	Impact sur le milieu et actions entreprises pour en limiter l'importance	S'il s'agit d'un incident, actions entreprises pour éviter de nouveaux incidents
09/07/2021	1 jour	Oui	Fuite sur la cuve de chlorure ferrique	Sans Objet	Renouvellement de la cuve

C.5.2 *Déversements dans le milieu consécutifs aux faits marquants sur le système de traitement :*

DATE	Volume reçu (m3/j)	Trop plein (m3)	Pluviométrie (mm/j)	Observations
/				

C.6 Récapitulatif annuel du fonctionnement du système de traitement et évaluation de la conformité

			MES		DCO		DBO5		NGL		NTK		N-NH4		PT	
	Débit journalier de référence (m3/j)	**4 400 m³/j**	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mgN/l)	Rendement (%)	Concentration sortie (mg/l)
	Charge brute de pollution organique (Kg DBO5/j)	**1 200 kg de DBO5 /j**														
Ensemble mesures	**Nombre réglementaire de mesures par an (1)**		24		24		12		12		12		12		12	
	Nombre de mesures réalisées		24		24		24		12		12		12		24	
	Moyenne de l'ensemble des mesures réalisées		97,3	10,6	96,2	29,0	98,2	4,7	92,0	6,8	93,1	5,9	93,9	3,8	93,9	0,5
Conditions normales d'exploitation (*)	Nombre de mesures réalisées dans des conditions normales d'exploitation		24		24		12		12		12		12		24	
	Moyenne de l'ensemble des mesures réalisées dans des conditions normales d'exploitation	**Étiage**	97,7	9,9	96,5	29,4	98,7	3,6	94,5	5,0	95,1	4,5	94,7	2,9	94,5	0,5
		Hors étiage	97,0	11,2	96,0	28,8	97,8	5,5	89,6	8,4	91,1	7,2	91,9	4,6	93,4	0,5
	Valeur rédhibitoire (1)			85		250		50								
	Nombre de résultats non conformes à la valeur rédhibitoire		0		0		0									
	Valeurs limites (1) en moyenne journalière	**Étiage**	95	20	93	65	96	15								
		Hors étiage	94	20	92	65	95	15								
	Nombre maximum de non conformités aux valeurs limites par an (1)		3		3		2									
	Nombre de résultats non conformes aux valeurs limites (2)		1		1		1									
	Valeurs limites (1) en moyenne par période	**Étiage**							80	15	85	10	87	5	90	1
		Hors étiage							75	15	82	10	85	5	88	1
	Conformité selon l'exploitant (O/N) par paramètre :		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui	
	Conformité global selon l'exploitant (O/N) :	Oui														

(1) : ces valeurs sont déterminées par l'arrêté d'autorisation de l'ouvrage ou à défaut par l'arrêté du 22 juin 2007. **(2)** : le nombre de résultats non conformes aux valeurs limites est égal au nombre de mesures, réalisées dans des conditions normales d'exploitation **(*)**, dont les résultats sont non conformes à la fois à la valeur limite en concentration et en rendement.
(*) Les conditions normales d'exploitation sont atteintes les jours où le débit de référence n'est pas dépassé et en l'absence de situations inhabituelles telles que décrites dans l'art 15 de l'arrêté du 22/06/2007.
Remarques : - Ce tableau pourra être modifié et des paramètres supplémentaires ajoutés en fonction des prescriptions de l'arrêté d'autorisation

C.7 Synthèse du suivi métrologique du dispositif d'autosurveillance

Récapitulatif des opérations de maintenance réalisées sur le dispositif d'autosurveillance :

Point	Dispositif	Type_memeau	Date_Debut	Description
35001-SE01-A3_0 | Entrée STEU globale	35001-SE01-A3_0P1	Instrumentation	09/11/2021	Nettoyage bol+chgt heure+pvt manu ok
35001-SE01-A3_0 | Entrée STEU globale	35001-SE01-A3_0P1	Instrumentation	13/12/2021	Bouchage tuyau d'aspiration préleveur entrée.
35001-SE01-R4_0 | Suivi pluviométrie	35001-SE01-R4_0L1	Instrumentation	15/12/2021	Contrôle
35001-SE01-A3_0 | Entrée STEU globale	35001-SE01-A3_0P1	Instrumentation	15/12/2021	Problème d'aspiration.
35001-SE01 | STEU globale	Global	Instrumentation	21/07/2021	Contrôle dispositif annuel
35001-SE01-A3_0 | Entrée STEU Acigné	35001-SE01-A3_2D1 (Entr	Instrumentation	09/11/2021	Contrôle dispositif annuel
35001-SE01-A2_2 | déversoir en tête Acigné	35001-SE01-A2_2 | Déver	Instrumentation	09/11/2021	Contrôle dispositif annuel

Résultats des opérations de vérification réalisées sur le dispositif d'autosurveillance :

- Contrôle annuel du dispositif
  Le contrôle annuel du dispositif d'autosurveillance est réalisé par la Cellule Métrologie - Autosurveillance
  => Les fiches techniques de contrôle des matériels de mesures et de prélèvement d'échantillons sont jointes en annexe

- Bilans d'autosurveillance 24h
  La prestation est réalisée par la Société SODAE sous le contrôle de la Cellule Métrologie-Autosurveillance
  1- Le dispositif de prélèvement est contrôlé avant chaque bilan 24h (vitesse d'aspiration, nombre d'impulsions, volume prélevé, T°C du préleveur)
  2- Le dispositif de prélèvement est nettoyé (bol de dosage, flacons ...) après chaque bilan 24h
  3- Les échantillons sont envoyés dans une glacière réfrigérée à un laboratoire certifié COFRAC (Laboratoire CARSO)
  4- Les résultats sont validés par la Cellule Métrologie-Autosurveillance

- Contrôle internes
  Les préleveurs fixes et l'acheminement des échantillons sont contrôlés lors de chaque bilan. Toutes les informations de contrôles réguliers, délais et conditions d'acheminement sont suivis régulièrement.

C.8 Conclusion du bilan annuel sur le système de traitement

Analyse sur le fonctionnement du système de traitement d'une part et sur son dispositif d'autosurveillance d'autre part :

Le fonctionnement du système de traitement est satisfaisant.
Les normes de rejet sont respectées.
Les dispositifs d'autosurveillance sont conformes.

ANNEXES

MET ROPOLE Rennes
vivre en intelligence
Direction de l'Assainissement

Contrôle de dispositif d'autosurveillance

Fiche de contrôle | Point de déversement

Code Site	35001 - ACIGNE-THORIGNE
Date du contrôle	16/11/2021
Contrôle réalisé par	NG/LT
Conditions météorologiques	beau

Matériel contrôlé :	**Point A1 | Hauteur "Déversoir**
Code du point de mesure	35001-EU06-A1_0
Libellé	PRG Acigné - Grand Pré

DESCRIPTIF de l'ouvrage de déversement

Ouvrage de rejet	Type	Orifice (trop-plein)		
Caractéristiques	Hauteur déversement (mm)	4527,5	Code Côte Réf	-
	Hauteur dvt maxi ouvrage (mm)	4777,5	Cote DA (m IGN69)	-
	Largeur (mm)		Seuil Dvt (m IGN69)	-
	Diamètre (mm)	250	Cote Radier (m IGN69)	-
	Epaisseur (mm)			
	Horizontalité seuil (%)		Verticalité échancrure (%)	
	Formule normalisée / interne	0		
	Moyen de contrôle des cotes	Niveau Leica		
Canalisation amont	Dimensions (en mm)	250		
	Longueur de tranquilisation amont (m)			
	Pente moyenne (%)			
Canalisation aval	Dimensions (mm)	250		
	Pente moyenne (%)			
	Mise en charge en cas de déversement	pas d'information		

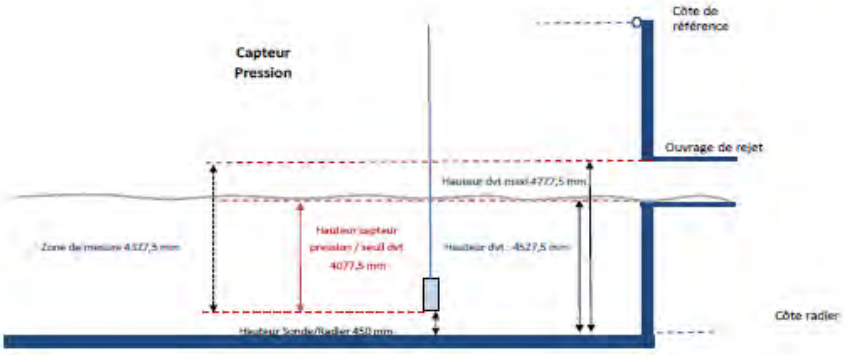
METROLOGIE

Exploitation des données	Asservissement	non	Diagnostic	Suivi temps déversement
	Autosurveillance	Calcul temps dvt		
	Acquisition et Transfert des donneés	Poste central GTC		

PARAMETRAGE du matériel de mesure

Capteur	Type	Pression		
	Marque / Modèle	Sofrel / CNPA		
	n° série	illisible		
Paramétrage	Zone de mesure (mm)	4327,5		
	Hauteur capteur/radier (mm)	450	Sortie 4-20 mA (mm)	0-6000
	Hauteur capteur/seuil dvt (mm)	4077,5	Type de 4-20 (variable)	hauteur (mm)

Schéma côté



VERIFICATION du fonctionnement de la sonde

Totalisateur	Qmètre	Supervision
Débit simulé (m³/h)	-	0
Durée (s)	-	0
volume théorique (m³)	-	0,00
volume totalisé lu (m³)	-	0,00
Ecart (impulsions)	-	<1

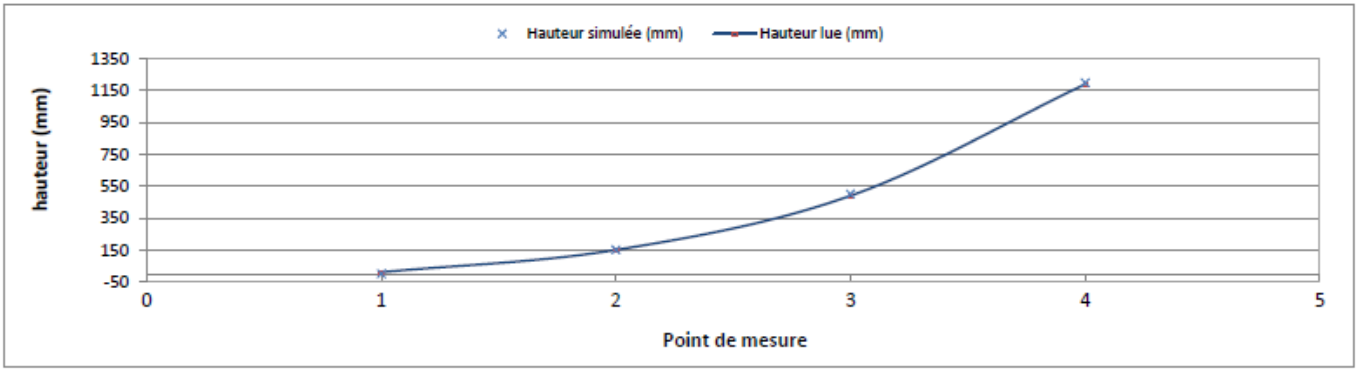
Linéarité de la sonde			
Méthode de contrôle	Tube metrologie		
Nbre de points simulés	4		
	mini (mm)	maxi (mm)	ecart moyen (mm)
Ecart hauteur	0	0	0,00
	mini (%)	maxi (%)	ecart moyen (%)
Ecart débit	-	-	-

BILAN du contrôle

La sonde de hauteur fonctionne correctement. Le calage est convenable.

Vérification de la linéarité de la sonde et de la conversion hauteur/débit

Courbe H/D				Simulation de hauteur			
Point	Hauteur en %	Hauteur (mm)	Débit (m³/h)	Hauteur lue (mm)	Ecart hauteur (mm)	Débit lu (m3/h)	Ecart débit (%)
1	0,0%	0	0,00	10	10		-
2	12,5%	150	0,00	150	0		-
3	41,7%	500	0,00	490	-10		-
4	100,0%	1200	0,00	1190	-10		-
					-2,50		#DIV/0!



Contrôle de dispositif d'autosurveillance

Fiche de contrôle | Point de déversement

Code Site	35001 - ACIGNE-THORIGNE
Date du contrôle	09/11/2021
Contrôle réalisé par	NG/LT
Conditions météorologiques	variable

Matériel contrôlé :	Point A2 | Hauteur "Déversoir en tête de STEU"
Code du point de mesure	35001-EU08-A2_2
Libellé	PRG Pâtis du Moulinet

DESCRIPTIF de l'ouvrage de déversement

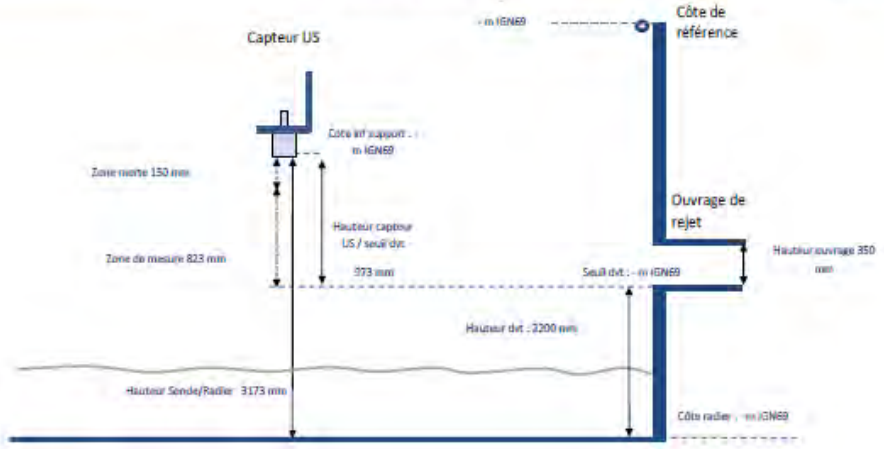
Ouvrage de rejet	Type	Orifice (trop-plein)		
Caractéristiques	Hauteur déversement (mm)	2200	Code Côte Réf	-
	Hauteur dvt maxi ouvrage (mm)	350	Cote DA (m IGN69)	-
	Largeur (mm)		Seuil Dvt (m IGN69)	-
	Diamètre (mm)	350	Cote Radier (m IGN69)	-
	Epaisseur (mm)			
	Horizontalité seuil (%)		Verticalité échancrure (%)	
	Formule normalisée / interne	Coach GT n°3 : débit au travers de l'orifice dénoyé		
	Moyen de contrôle des cotes	plan		
Canalisation amont	Dimensions (en m)	350		
	Longueur de tranquilisation amont (m)			
	Pente moyenne (%)			
Canalisation aval	Dimensions (mm)	350		
	Pente moyenne (%)			
	Mise en charge en cas de déversement	non		

METROLOGIE

Exploitation des données	Asservissement	-	Diagnostic	Suivi débit déversement
	Autosurveillance	Calcul dvt après validation		
	Acquisition et Transfert des données	Poste central GTC		

PARAMETRAGE du matériel de mesure

Capteur	Type	Ultrasons aériens		
	Marque / Modèle	NIVELCO / EasyTrek SPA SA0-H		
	n° série	S275433	cote Inf Support (m IGN69)	-
	Zone morte (mm)	150	Longueur capteur (mm)	150
Paramétrage	Zone de mesure (mm)	823	Sortie 1 impulsion / X m³	-
	Hauteur capteur/radier (mm)	3173	Sortie 4-20 mA	0-292,42
	Hauteur capteur/seuil dvt (mm)	973	Type de 4-20 (variable)	débit déversé (m3/h)



VERIFICATION du fonctionnement de la sonde

Totalisateur	Qmètre	Supervision
Débit simulé (m³/h)	96,6	0
Durée (s)	1200	0
volume théorique (m³)	32,20	0,00
volume totalisé lu (m³)	31,00	0,00
Ecart (impulsions)	1,0	<1

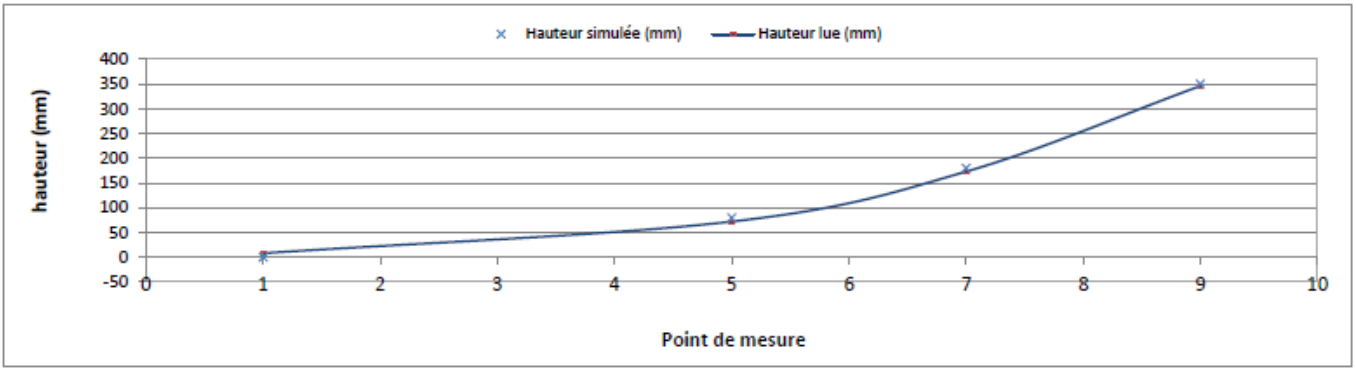
Linéarité de la sonde			
Méthode de contrôle	Banc étalonnage hauteur US		
Nbre de points simulés	4		
	mini (mm)	maxi (mm)	ecartmoyen (mm)
Ecart hauteur	0	0	0,00
	mini (%)	maxi (%)	ecartmoyen (%)
Ecart débit	0,00	0,00	0,00

BILAN du contrôle

La sonde de hauteur fonctionne correctement. Le calage et la linéarité sont convenables. La transmission des impulsions jusqu'à la supervision a été testée, aucun écart détecté. Bon fonctionnement de l'installation.

Vérification de la linéarité de la sonde et de la conversion hauteur/débit

Courbe H/D				Simulation de hauteur			
Point	Hauteur en %	Hauteur (mm)	Débit (m³/h)	Hauteur lue (mm)	Ecart hauteur (mm)	Débit lu (m3/h)	Ecart débit (%)
1	0,0%	0	0,00	8	8	0,0	
5	22,9%	80	20,15	72	-8	18,6	-8,33
7	51,4%	180	96,42	173	-7	89,9	-7,25
9	100,0%	350	292,42	346	-4	283,8	-3,04
					-2,8		-6,2



Contrôle de dispositif d'autosurveillance

Fiche de contrôle | Débitmètre à surface libre

Code Site	*35001 - ACIGNE-THORIGNE*
Date du contrôle	*21/07/2021*
Contrôle réalisé par	*GL*
Conditions météorologiques	*beau*

Matériel contrôlé : Débit "Déversoir en tête de STEU" (A2)

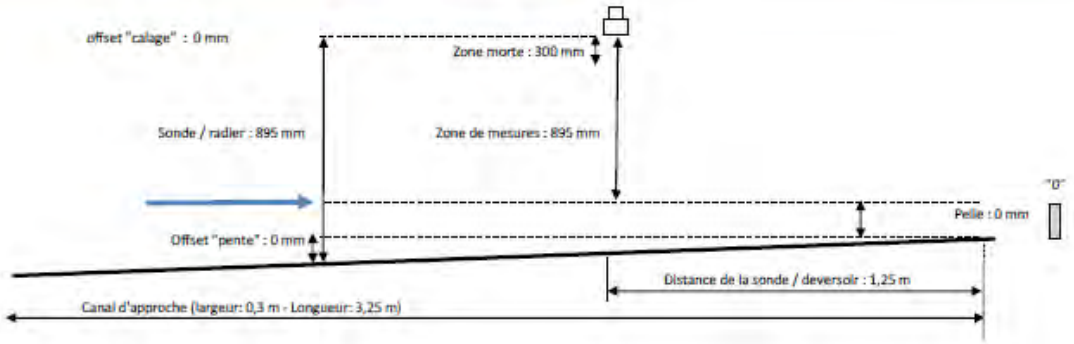
DESCRIPTIF et PARAMÈTRES du matériel

Code du point de mesure	*35001-SE01-A2_0D1*
Emplacement	*trop plein S16*

Emplacement	Tranquilisateur	*oui*
	Bypass du chenal	*oui*
	Largeur B (m)	*0,3*
	Longueur L (m)	*3,25*
	Pente (mm/m)	*0,0*

Organe déprimogène	Type	*Venturi*		
	Marque/modèle	*ENDRESS HAUSER Z1561S - 63/105L/S*		
	B (mm)	*690*	hauteur mini (mm)	*60*
	b (mm)	*200*	hauteur maxi (mm)	*415*
	p (mm)	*0*	débit mini (m³/h)	*18,78*
	angle (°)	-	débit maxi (m³/h)	*360*
	Distance sonde / "zero deversoir" (mm)	*1250*		
	formulation	*Constructeur*		

Transmetteur Sonde de mesure	Transmetteur : marque / modèle	*SIEMENS / HYDRORANGER 200*		
	Sonde : marque / modèle	*MILLTRONICS / XRS-5*		
	Technologie	*Ultrasons aériens*		
	distance sonde/radier (mm)	*895*	zone morte sonde (mm)	*300*
	offset "pente" (mm)	*0*	offset "calage" (mm)	*0*
	Réglage plein (mm)	*895*		
	débit max (m³/h)	*360*		
	1 impulsion / X m³	*1*		



VÉRIFICATION du fonctionnement de la sonde

Totalisateur	Qmètre	Supervision
Débit simulé (m³/h)	*90,08*	*90,08*
Durée (s)	*1343*	*1320*
volume théorique (m³)	*33,60*	*33,03*
volume totalisé lu (m³)	*33,80*	*34,00*
Ecart (impulsions)	*<1*	*<1*

Linéarité de la sonde			
Méthode de contrôle	*Banc étalonnage hauteur US*		
Nbre de points simulés	*11*		
	mini (mm)	maxi (mm)	ecartmoyen (mm)
Ecart hauteur	*0*	*1*	*0,4*
	mini (%)	maxi (%)	ecartmoyen (%)
Ecart débit	*0,4*	*5,9*	*2,3*

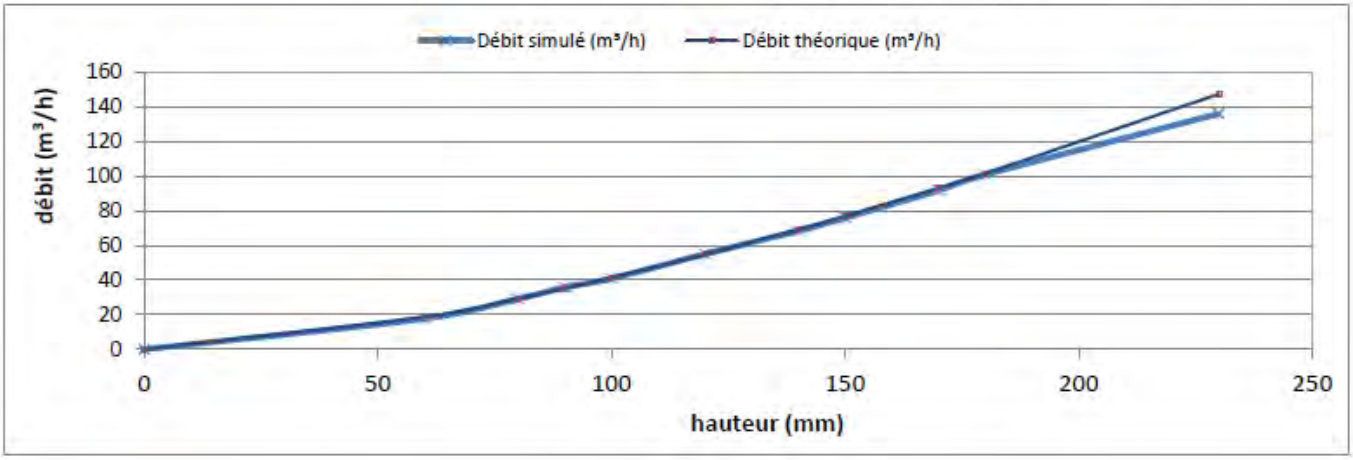
BILAN du contrôle

La sonde de hauteur fonctionne correctement. Le calage et la linéarité sont convenables. La transmission des impulsions jusqu'à la supervision a été testée, aucun écart détecté. Bon fonctionnement de l'installation.

Vérification de la linéarité de la sonde et de la conversion hauteur/débit

Courbe H/D				Simulation de hauteur			
Point	Hauteur en %	Hauteur (mm)	Débit (m³/h)	Hauteur lue (mm)	Ecart hauteur (mm)	Débit lu (m³/h)	Ecart débit (%)
1	0,0%	0	0,0	0,0	0	0,00	
2	26,1%	60	18,8	59,0	-1	17,74	5,9%
3	34,8%	80	29,3	80,0	0	29,14	0,7%
4	39,1%	90	35,2	91,0	1	35,72	1,5%
5	43,5%	100	41,4	100,0	0	40,85	1,3%
6	52,2%	120	54,7	121,0	1	54,90	0,4%
7	60,9%	140	69,2	139,0	-1	68,32	1,3%
8	65,2%	150	76,9	149,0	-1	75,81	1,4%
9	73,9%	170	93,0	169,0	-1	91,69	1,4%
10	78,3%	180	101,5	179,0	-1	100,72	0,7%
11	100,0%	230	147,2	229,0	-1	135,86	8,3%
					-0,4		2,3%

Ecart toléré AELB : 5 mm / 10 %



Contrôle de dispositif d'autosurveillance

Fiche de contrôle | Préleveur d'échantillons

Site (STEU + Code Sandre)	*35001 - ACIGNE-THORIGNE*
Date du contrôle	*21/07/2021*
Contrôle réalisé par	*LT*
Conditions météorologiques	*Beau*

Matériel contrôlé : Préleveur "Entrée de STEU"

Descriptif et paramètres du matériel

Code du matériel	*35001-SE01-A3_0P1*
marque / modèle	*Endress Hauser | Liquistation CSF 48*
Emplacement	*Bâche mélange amont dessableur*
Flaconnage (nombre et volume)	*multiflacons (4 x 12 litres)*
longueur du tuyau d'aspiration (m)	*4,3*
asservissement (mode et prog)	*débit | 12*
volume de prélèvement programmé (ml)	*80*
température de l'enceinte programmée (°C)	

Etat de fonctionnement du matériel

état du tuyau d'aspiration	*bon*
état du bocal	*propre*
état des bidons	*propres*
température de l'enceinte (°C)	*4,8 °C*

Tests d'aspiration

	test 1	test 2	test 3	moyenne	Tolérance
volume prélevé (ml)	*72 ml*	*73 ml*	*73 ml*	*73 ml*	> 50
temps d'aspiration (s)	*4,55 s*	*4,72 s*	*4,66 s*	*4,64 s*	-
vitesse (en m/s)	*0,95 m/s*	*0,91 m/s*	*0,92 m/s*	*0,93 m/s*	0,5 < x <1,1

Acheminement et conservation

Heure de prélèvement :	De minuit à minuit
Heure de collecte :	Entre 8h et 13h
Conservation :	Dans un préleveur réfrigéré (<8°C)
Mode opératoire :	Agitation et homogénéisation
Transport :	Dans une glacière réfrigérée (<8°C) + mesure de température à l'arrivée au laboratoire
Transmission des résultats par le laboratoire :	Transmission du bulletin par voie numérique
Délai entre fin de prélèvement et arrivée au laboratoire :	<24h sauf vendredi et samedi

BILAN du contrôle

Le préleveur fonctionne correctement. La vitesse, la température et le volume unitaire respectent les règles imposées. Le prélèvement est asservi au débit.

Le préleveur est contrôlé régulièrement (température, vitesse, volume unitaire, nombre de prélèvements, asservissement) par l'agent effectuant la programmation et le flaconnage. En cas d'anomalie, l'information est directement remontée à la Cellule Métrologie et Autosurveillance qui intervient immédiatement. Toutes les informations de contrôles réguliers, délais et conditions d'acheminement sont consultables auprès de la Cellule Métrologie et Autosurveillance sous format tableur.

Direction de l'Assainissement
Cellule Métrologie - Autosurveillance

Contrôle de dispositif d'autosurveillance

Fiche de contrôle | Débitmètre Conduite en Charge

Site (STEU)	35001 - ACIGNE-THORIGNE
Date du contrôle	21/07/2021
Contrôle réalisé par / Personne rencontrée	LT
Point / Matériel contrôlé	**Débit "Entrée de STEU"**

DESCRIPTIF et PARAMETRES du matériel

Code du point de mesure (+ Code Sandre)	35001-SE01-A3_1D1
Emplacement	entrée Thorigné

Descriptif dispositif de mesure

Débitmètre	Marque / Type	Endress Hauser / PROMAG 30				
Transmetteur	Marque / Type	0				
Matériau conduite	acier 304					
Orientation conduite	Verticale					
Epaisseur conduite - mm	0,0					
Diamètre Nominal intérieur (DN)	220					
Longueur droite amont (Lam) - mm	1700	Rapport Lam/DN	7,7	(Tolérance : ≥ 5 DN ou préco Constructeur)	Influence amont	0,00
Longueur droite aval (Lav) - mm	1700	Rapport Lav/DN	7,7	(Tolérance : ≥ 3 DN ou préco Constructeur)	Influence aval	0,00

Paramètres

Plage de débit (m³/h)	4 - 20 mA	0-140	Théorique	0
Paramétrage impulsions (Nb/m³)	Nb	0		

VERIFICATION du fonctionnement de l'appareil

Affichage et report supervision

Débit afficheur sans écoulement (m³/h)	0,0	(Tolérance : valeur nulle)
Débit supervision sans écoulement (m³/h)	0,0	(Tolérance : valeur nulle)
Débit afficheur avec écoulement (Qinst-m³/h)	126,0	
Débit supervision avec écoulement (m³/h)	127,0	
Ecart afficheur / supervision	0,8%	(Tolérance ≤ 5%)
Vitesse (selon débit avec écoulement)	0,9	(Tolérance : ≥ 0,6 m/s)

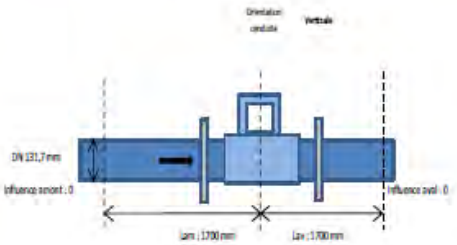
Comparaison si mesure possible avec appareil de contrôle

Appareil de contrôle utilisé	ultraflux	
Valeur début mesure (m³)	7511236,0	Débitmètre en place
Valeur fin mesure (m³)	7511263,0	
V1 - Volume totalisé (m³)	27,0	
Valeur début mesure (m³)	0,00	Appareil de contrôle
Valeur fin mesure (m³)	28,0	
V2 - Volume totalisé (m³)	28,0	
Ecart V1/V2	3,6%	(Tolérance ≤ 10%)

Comparaison si mesure impossible avec appareil de contrôle (Cf. onglet Méthodes)

Méthode			
	Méthode	0	
M1	V3 - Volume cumulé débitmètre (m³)	0,0	
M1	V4 - Volume cumulé autre point (m³)	0,0	
M1	Ecart V3/V4	#DIV/0!	(Tolérance ≤ 10%)
M2	Incertitude étalonnage labo	0,00	(Tolérance ≤ 5%)
M3	Avis favorable constructeur/fournisseur	0	(oui/non)
M4	Forme de l'ouvrage	0	(Circulaire, rectangulaire...)
M4	Surface (m²)	0,00	
M4	Hauteur début mesure (m)	0,000	(Mètre laser
M4	Hauteur fin mesure (m)	0,000	ou ruban)
M4	V6 - Volume marnage (m³)	0,00	

SCHEMA d'implantation



M4	Valeur début mesure (m³)	0	Débitmètre en place
M4	Valeur fin mesure (m³)	0	
M4	V5 - Volume totalisé (m³)	0	
	Ecart V5/V6	#DIV/0!	

Méthodes

Si mesure comparative impossible, voici les méthodes de vérification possibles :

M1- Cohérence avec un autre point de mesure validé (entrée - sortie ou autre) : écart toléré ≤ 10%

M2- Incertitude de mesure du débitmètre sur la base d'un étalonnage du débitmètre par un laboratoire accrédité réalisé (au moins tous les 5 ans) : incertitude tolérée ≤ 5%

M3- Existence d'un avis favorable sur le bon fonctionnement du débitmètre sur la base du rapport d'intervention réalisé annuellement par le constructeur ou le fournisseur

M4- Contrôle par marnage / empotage

Courbe volumes eaux brutes / eaux traitées STEU (si méthode M1)

ACCES et sécurité

Sécurité d'accès au point de mesure	0	(Si non : Cf. Bilan ci-dessous)	Mesure comparative réalisable	0	(Si non : Cf. Bilan ci-dessous)

BILAN

Le débitmètre électromagnétique fonctionne correctement. Ecart mesuré <10%.

Contrôle de dispositif d'autosurveillance

Fiche de contrôle | Débitmètre Conduite en Charge

Site (STEU)	35001 - ACIGNE-THORIGNE
Date du contrôle	09/11/2021
Contrôle réalisé par / Personne rencontrée	NG/LT
Point / Matériel contrôlé	**Débit "Entrée de STEU"**

DESCRIPTIF et PARAMETRES du matériel

Code du point de mesure (+ Code Sandre)						35001-SE01-A3_2D1	
Emplacement						entrée Acigné	
Descriptif dispositif de mesure							
Débitmètre	Marque / Type	Endress Hauser / PROMAG 30					
Transmetteur	Marque / Type	0					
Matériau conduite	acier 304						
Orientation conduite	Verticale						
Epaisseur conduite - mm	1,9						
Diamètre Nominal intérieur (DN)	132						
Longueur droite amont (Lam) - mm	1700	Rapport Lam/DN	12,9	(Tolérance : ≥ 5 DN ou préco Constructeur)		Influence amont	0,00
Longueur droite aval (Lav) - mm	1700	Rapport Lav/DN	12,9	(Tolérance : ≥ 3 DN ou préco Constructeur)		Influence aval	0,00
Paramètres							
Plage de débit (m³/h)	4 - 20 mA	0-120	Théorique	0			
Paramétrage impulsions (Nb/m³)	Nb	0					

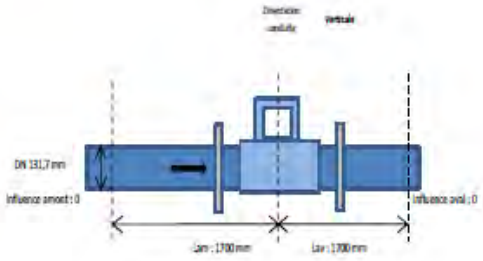
VERIFICATION du fonctionnement de l'appareil

Affichage et report supervision		
Débit afficheur sans écoulement (m³/h)	0,0	(Tolérance : valeur nulle)
Débit supervision sans écoulement (m³/h)	0,0	(Tolérance : valeur nulle)
Débit afficheur avec écoulement (Qinst-m³/h)	94,1	
Débit supervision avec écoulement (m³/h)	93,8	
Ecart afficheur / supervision	-0,3%	(Tolérance ≤ 5%)
Vitesse (selon débit avec écoulement)	1,9	(Tolérance : ≥ 0,6 m/s)
Comparaison si mesure possible avec appareil de contrôle		
Appareil de contrôle utilisé	ultraflux	
Valeur début mesure (m³)	4902045,0	
Valeur fin mesure (m³)	4902059,0	Débitmètre en place
V1 - Volume totalisé (m³)	14,0	
Valeur début mesure (m³)	0,00	
Valeur fin mesure (m³)	14,0	Appareil de contrôle
V2 - Volume totalisé (m³)	14,0	
Ecart V1/V2	0,0%	(Tolérance ≤ 10%)

Comparaison si mesure impossible avec appareil de contrôle (Cf. onglet Méthodes)

Méthode	Méthode	0	
M1	V3 - Volume cumulé débitmètre (m³)	0,0	
M1	V4 - Volume cumulé autre point (m³)	0,0	
M1	Ecart V3/V4	#DIV/0!	(Tolérance ≤ 10%)
M2	Incertitude étalonnage labo	0,00	(Tolérance ≤ 5%)
M3	Avis favorable constructeur/fournisseur	0	(oui/non)
M4	Forme de l'ouvrage	0	(Circulaire, rectangulaire...)
M4	Surface (m²)	0,00	
M4	Hauteur début mesure (m)	0,000	(Mètre laser
M4	Hauteur fin mesure (m)	0,000	ou ruban)
M4	V6 - Volume marnage (m³)	0,00	

SCHEMA d'implantation



M4	Valeur début mesure (m³)	0	Débitmètre
M4	Valeur fin mesure (m³)	0	en place
M4	V5 - Volume totalisé (m³)	0	
	Ecart V5/V6	#DIV/0!	

Méthodes

Si mesure comparative impossible, voici les méthodes de vérification possibles :

M1- Cohérence avec un autre point de mesure validé (entrée - sortie ou autre) : écart toléré ≤ 10%

M2- Incertitude de mesure du débitmètre sur la base d'un étalonnage du débitmètre par un laboratoire accrédité réalisé (au moins tous les 5 ans) : incertitude tolérée ≤ 5%

M3- Existence d'un avis favorable sur le bon fonctionnement du débitmètre sur la base du rapport d'intervention réalisé annuellement par le constructeur ou le fournisseur

M4- Contrôle par mamage / empotage

Courbe volumes eaux brutes / eaux traitées STEU (si méthode M1)

ACCES et sécurité

Sécurité d'accès au point de mesure	0	(Si non : Cf. Bilan ci-dessous)	Mesure comparative réalisable	0	(Si non : Cf. Bilan ci-dessous)

BILAN

Le débitmètre électromagnétique fonctionne correctement. Ecart mesuré <10%.

Contrôle de dispositif d'autosurveillance

Fiche de contrôle | Débitmètre à surface libre

Code Site	*35001 - ACIGNE-THORIGNE*
Date du contrôle	*21/07/2021*
Contrôle réalisé par	*GL*
Conditions météorologiques	*Beau*

Matériel contrôlé : Débit "Sortie de STEU" (A4)

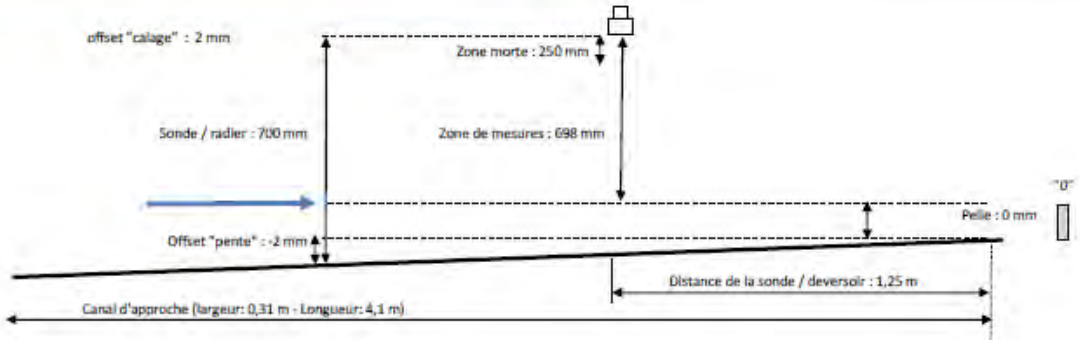
DESCRIPTIF et PARAMÈTRES du matériel

Code du point de mesure	*35001-SE01-A4_0D1*
Emplacement	*canal eau traitée*

Emplacement	Tranquilisateur	*oui*
	Bypass du chenal	*oui*
	Largeur B (m)	*0,31*
	Longueur L (m)	*4,10*
	Pente (mm/m)	*0,0*

Organe déprimogène	Type	*Venturi*		
	Marque/modèle	*MOBREY Z1561S - 63-105LS / n° CCA 03009*		
	B (mm)	*690*	hauteur mini (mm)	*60*
	b (mm)	*200*	hauteur maxi (mm)	*415*
	p (mm)	*0*	débit mini (m³/h)	*18,8*
	angle (°)	-	débit maxi (m³/h)	*360*
	Distance sonde / "zero deversoir" (mm)	*1250*		
	formulation	*Constructeur*		

Transmetteur Sonde de mesure	Transmetteur : marque / modèle	*Endress Hauser / PROSONIC FMU 861*		
	Sonde : marque / modèle	*ENDRESS HAUSER FDU 80*		
	Technologie	*Ultrasons aériens*		
	distance sonde/radier (mm)	*700*	zone morte sonde (mm)	*250*
	offset "pente" (mm)	*-2*	offset "calage" (mm)	*2*
	Réglage plein (mm)	*700*		
	débit max (m³/h)	*360*		
	1 impulsion / X m³	*1*		



VÉRIFICATION du fonctionnement de la sonde

Totalisateur	Qmètre	Supervision
Débit simulé (m³/h)	*128,1*	*128,1*
Durée (s)	*1346*	*1621*
volume théorique (m³)	*47,90*	*57,68*
volume totalisé lu (m³)	*48,00*	*57,00*
Ecart (impulsions)	*<1*	*<1*

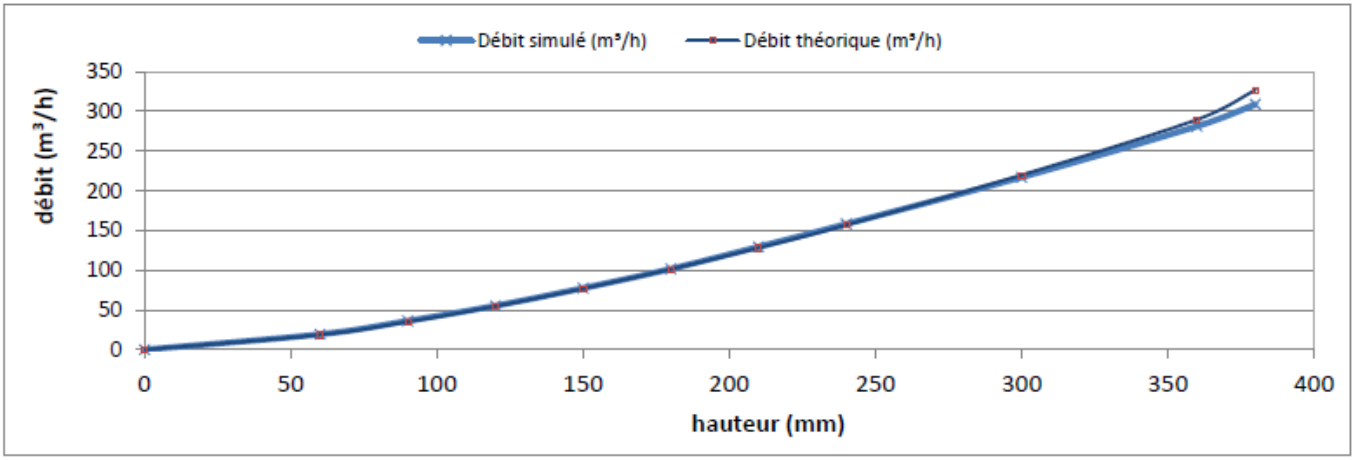
Linéarité de la sonde			
Méthode de contrôle	*Banc étalonnage hauteur US*		
Nbre de points simulés	*11*		
	mini (mm)	maxi (mm)	ecartmoyen (mm)
Ecart hauteur	*0*	*-7*	*-1,1*
	mini (%)	maxi (%)	ecartmoyen (%)
Ecart débit	*0,2*	*5,9*	*2,0*

BILAN du contrôle

La sonde de hauteur fonctionne correctement. Le calage et la linéarité sont convenables. La transmission des impulsions jusqu'à la supervision a été testée, aucun écart détecté.

Vérification de la linéarité de la sonde et de la conversion hauteur/débit

Courbe H/D				Simulation de hauteur			
Point	Hauteur en %	Hauteur (mm)	Débit (m³/h)	Hauteur lue (mm)	Ecart hauteur (mm)	Débit lu (m³/h)	Ecart débit (%)
1	0,0%	0	0,0	0,0	0	0,01	
2	26,1%	60	18,8	61,0	1	19,40	3,2%
3	39,1%	90	35,2	91,0	1	36,20	2,8%
4	52,2%	120	54,7	120,0	0	55,30	1,1%
5	65,2%	150	76,9	150,0	0	77,50	0,8%
6	78,3%	180	101,5	180,0	0	101,70	0,2%
7	91,3%	210	128,2	210,0	0	129,50	1,0%
8	104,3%	240	156,9	240,0	0	158,20	0,8%
9	130,4%	300	220,0	297,0	-3	217,20	1,3%
10	156,5%	360	289,7	353,0	-7	281,30	3,0%
11	165,2%	380	326,9	376,0	-4	308,80	5,9%
Ecart toléré AELB : 5 mm / 10 %					-1,1		2,0%



Annexe 8: Etude préalable agricole, janvier 2025, Ter-Qualitechs

THORIGNÉ-FOUILLARD
Esplanade des Droits de l'homme
35235 Thorigné-Fouillard





ETUDE PRÉALABLE AGRICOLE

ZAC multi-sites de Thorigné Fouillard

Secteur de la Réauté

Document produit par Ter-Qualitechs

Ter-Qualitechs

5 Allée de la Planche Fagline
PA de la Teillais
35740 PACE
02 99 23 15 25

Version : 28 janvier 2025

Table des matières

Acronymes et abréviations 3
Table des tableaux 4
Table des figures 5
1 Contexte 7
1.1 Cadre de l'étude préalable et de compensation collective agricole 7
1.2 Contexte réglementaire appliqué au projet de la ZAC 7
2 Présentation générale du projet 9
2.1 Objectifs 9
2.2 Le porteur de projet : la commune de Thorigné Fouillard 14
2.2.1 Développement démographique 15
2.2.2 Dynamisme économique et emploi 15
2.2.3 Territoire et environnement 15
2.3 Localisation du projet 16
2.4 Planning de réalisation du projet 18
3 Etude des impacts sur les exploitations agricoles 19
3.1 Méthodologie 19
3.2 Synthèse des diagnostics d'exploitation *(réalisée en 2019)* 20
3.2.1 Exploitation 1 : 20
3.2.2 Exploitation 2 : 22
3.2.3 Exploitation 3 23
4 Etude de compensation collective agricole 24
4.1 Définition du territoire concerné 24
4.1.1 Eléments du paysage et grands types de sols 24
4.1.2 Productions agricoles : orientation technico-économique 26
4.1.3 Productions végétales majoritaires des communes autour de Thorigné Fouillard 27
4.1.4 Fragmentation du parcellaire agricole 28
4.1.5 Définition du territoire d'étude 29
4.2 Analyse de l'état initial de la situation agricole du territoire concerné 30

4.2.1 Etat des lieux des exploitations du territoire 30
4.2.2 La production agricole primaire du territoire d'étude 31
4.2.3 Première transformation et commercialisation 32
4.2.4 Prestataires de services, collectifs de travaux agricoles et filières agro-alimentaires 33
4.2.5 Première transformation 33
4.2.6 Valeurs sociales et environnementales des espaces agricoles du territoire ... 36
4.3 Evaluation des impacts économiques de la consommation du foncier sur l'économie agricole du territoire 37
5 Analyse de l'impact sur les exploitations et sur l'activité agricole globale du territoire . 38
5.1 Effets positifs du projet sur l'économie agricole du territoire 38
5.2 Effets négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire 38
5.2.1 Impacts directs 38
5.2.2 Impact de la consommation de foncier sur l'emploi dans les filières agricoles et agroalimentaires 38
5.2.3 Effets cumulés avec d'autres projets connus 39
6 Propositions de mesures d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation des impacts sur l'économie agricole 41
6.1 Mesures d'évitement 41
6.1.1 Justification du projet 41
6.1.2 Prise en compte des contrainte environnementales 42
6.1.3 Actualisation du périmètre de la ZAC 43
6.2 Mesures de réduction 44
6.2.1 Mesures de réduction en phase de travaux 44
6.2.2 Intégration environnementale du projet 44
6.2.3 Synthèse des impacts 46
6.3 Mesures de compensation 47
6.3.1 Les mesures identifiées 47
6.3.2 Financement de matériel de fenaison auprès de la CUMA la Bettonnaise 48
6.3.3 Mise en place d'un appel à projet visant à identifier des projets collectifs et créateurs de valeur ajoutée sur le territoire 49
7 Conclusion 50

Références bibliographiques 52

Acronymes et abréviations

CUMA : Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole

EARL : Exploitation à Responsabilité Limitée

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

ETA : Entreprise de Travaux Agricoles

ETP : Equivalent Temps Plein

GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

Ha : Hectare

MAEC : Mesure Agro-Environnementale et Climatique

OTEX : Orientation Technico-économique des Exploitations

PAC : Politique Agricole Commune

PBS : Production brute Standard

PLU : Plan Local d'Urbanisme

RGI : Ray-Grass Italien

RPG : Registre Parcellaire Géographique

SAU : Surface Agricole Utile

SIQO : Signes d'Identification de la Qualité et de l'Origine

UTA : Unité de Travail Annuel

ZAC : Zone d'Aménagement Concertée

ZAN : Zéro Artificialisation Nette

Table des tableaux

Tableau 1 - Réglementations appliquées au projet d'agrandissement de la ZAC de la Gaultière 8

Tableau 2 - Comparaison des surfaces prévues entre la version 1 et la version 2 de la ZAC multi-sites 13

Tableau 3 - Evolution de la population historique de 1968 à 2021 au sein de Thorigné Fouillard Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2024. **Sources :** Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2010 au RP2021 15

Tableau 4 - Surfaces agricoles concernées par la première version de la ZAC 17

Tableau 5 -Exploitations agricoles impactées par le projet de ZAC 20

Tableau 6 - Cultures présentes sur les parcelles concernées exploitées par le GAEC Toi Joly 20

Tableau 7 - Cultures présentes sur les parcelles concernées exploitées par Hubert Judeaux 22

Tableau 8 - Cultures présentes sur les parcelles concernées exploitées par Fabienne Toinel 23

Tableau 9 - Comparaison du nombre d'exploitations agricoles et de la Surface agricole utile (SAU) du territoire entre 2010 et 2020 (Recensements agricoles 2010 et 2020) 30

Tableau 10 - Production brute standard (PBS) du territoire en 2020, hors OTEX cultures fruitières ou maraîchage, comparée à la SAU (en ha) 32

Tableau 11 - Récapitulatif de l'ensemble des acteurs agroalimentaires situés sur le territoire 35

Tableau 12 - Récapitulatif de l'ensemble des actions de ventes directes dans l'ensemble du territoire aux alentours du projet 36

Tableau 15 - Récapitulatif des projets en cours ayant un impact sur des surfaces agricoles dans le secteur (MRAE, 2019-2024) 39

Tableau 16 - Répartition du montant compensatoire par mesure établie 47

Table des figures

Figure 1 - Schéma d'aménagement du secteur Réauté - ZAC V1 (2019) 10
Figure 2 - Périmètres modificatifs de la zac v2 (2024) 12
Figure 3 - Vue aerienne du secteur Réauté (v2) 13
Figure 4 – Urbanisme sur les parcelles d'études 16
Figure 5 - ZAC multi-sites, secteur de la Réauté présenté lors de la V1 17
Figure 6 - Formations végétales présentes sur le territoire 24
Figure 7 - Sols du territoire 25
Figure 8 - OTEX du territoire 26
Figure 9 - Types de cultures du territoire 27
Figure 10 - Fragmentation du territoire (RPG 2014) 28
Figure 11 - Périmètre d'étude du territoire 30
Figure 12 - Cultures présentes sur le territoire (source : RPG 2023) 31
Figure 13 - Localisation des acteurs agricoles (CUMA, ETA, négoces agricoles) 33
Figure 14 - Localisation des acteurs agroalimentaires du territoire 35
Figure 15 - Evolution des ETP entre 2010 et 2020 par commune (Agreste, Recensements agricoles 2010 et 2020) 37
Figure 16 - Artificialisation du territoire autour du projet de ZAC entre 2009 et 2022 (portail d'artificialisation des sols) 39
Figure 17 - Périmètre d'étude de la ZAC multi-sites V1 42
Figure 18 - Localisation des zones humides floristiques 43



Figure 19 - Maillage bocager autour du secteur Réauté 45

1 Contexte

1.1 Cadre de l'étude préalable et de compensation collective agricole

L'étude réalisée ici porte sur un projet de construction d'une Zone d'aménagement concertée (ZAC) sur la commune de Thorigné-Fouillard, en Ille-et-Vilaine.

Le secteur agricole est un acteur majeur du territoire. Par son occupation de l'espace et le travail qu'il y réalise, par le tissu économique qu'il crée, il est aussi l'un des premiers secteurs concerné par les aménagements urbains ou routiers, par exemple. La perte de foncier disponible pour l'agriculture est devenue une problématique majeure, particulièrement dans les secteurs à dynamique urbaine forte. Les impacts pour les exploitations agricoles peuvent être plus ou moins importants selon les systèmes d'exploitation (productions, parcellaires, type de sol…), sans oublier le côté humain et social. Plus largement, la perte de foncier peut également impacter de manière significative l'économie agricole du territoire. Les procédures d'aménagement fonciers, parfois mises en œuvre, n'ont pour but que de compenser les effets directs des aménagements (pertes de surface). L'étude préalable et de compensation collective agricole vise à évaluer les impacts directs et indirects sur le potentiel économique agricole du territoire, afin de définir, le cas échéant, des mesures destinées à les éviter, les réduire, voire les compenser. Cette étude est rendue obligatoire par l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime dont les modalités d'application sont définies dans le décret n°2016-1190 du 31 août 2016, qui impose d'étudier les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que de définir des mesures de compensation permettant de consolider l'économie agricole du territoire.

L'étude préalable agricole se déroule en plusieurs phases. La première phase d'étude consiste à étudier les grands ensembles agricoles locaux dans l'objectif de déterminer un territoire d'étude. Cette étape passe notamment par la rencontre des exploitations agricoles directement concernées par le projet, permettant d'identifier les filières concernées. L'agriculture au sein de ce territoire est ensuite caractérisée plus précisément afin d'évaluer les éventuels impacts sur les dynamiques agricoles à l'échelle du territoire et à proposer au besoin des mesures correctives (évitement, réduction, voire compensation de ces impacts).

1.2 Contexte réglementaire appliqué au projet de la ZAC

Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable. Les conditions cumulatives de soumission à l'étude préalable agricole (définies par l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime dont les modalités d'application sont définies dans le décret n°2016-1190 du 31 août 2016) :

Tableau 1 - Réglementations appliquées au projet d'agrandissement de la ZAC de la Gaultière

Règlementation appliquée au projet	
Projets soumis à une étude d'impact environnementale de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.	Le projet soumis à étude d'impact systématique
Projet dont l'emprise est située en tout ou partie sur : - une zone agricole (A), forestière ou naturelle (N) délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime (CRPM) dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, - une zone à urbaniser (AU) délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet. - En l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, l'emprise des projets concernés doit être située en tout ou partie sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet.	Le projet est situé sur des parcelles classées 2AU et affectées à une activité agricole ces dernières années.
Projet dont la surface prélevée définitivement par le projet, est supérieure à un seuil de défini par arrêté préfectoral. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés. Ille-et-Vilaine : pas d'arrêté sur le département : seuil de 5 ha	Le projet porte sur une surface initiale supérieure à ce seuil (39.75 ha).

Les 3 critères étant remplis, le projet de création de la ZAC multi-sites de la Réauté est donc soumis à la réalisation d'une étude préalable et de compensation collective agricole.

2 Présentation générale du projet

2.1 Objectifs

Un projet de construction de ZAC multi-sites a été initié en 2017 sur la commune de Thorigné-Fouillard pour répondre à la demande croissante de logements. Ce projet de ZAC a été actualisé pour aboutir à une seconde version, qui se doit de répondre aux enjeux actuels, notamment densifier certaines zones de la commune pour limiter l'artificialisation des sols, la circulation des flux, la continuité urbaine,…

En 2018, la ZAC multi-sites dans sa première version à une vocation principale d'habitat. Elle est destinée à accueillir une population résidentielle diversifiée dans un contexte de dynamique démographique soutenue à l'échelle métropolitaine, en compatibilité avec les objectifs définis par le SCoT du Pays de Rennes approuvé le 29 mai 2015 et le PLH 2015-2020 de Rennes Métropole approuvé le 9 juillet 2015. Des commerces et services de proximité sont également envisagés dans les secteurs en renouvellement urbain (Duguesclin-Nationale et Centre-Beaumanoir).

Lors des études de création et réalisation, de 2018 à 2021, l'élément invariable reste toutefois la réalisation d'environ 1 300 logements au total (environ 70 logements pour le site Duguesclin/Nationale ; environ 150 logements pour le site Centre/Beaumanoir et environ 1050-1100 logements pour le site de La Réauté) pour répondre aux densités affichées dans le Schéma de Cohérence Territoriale, le Plan Local de l'Habitat et les Orientations d'Aménagement et de Programmation du PLUi en vigueur.

Le projet initial prévoyait de s'étendre sur une surface totale de 49.19 ha dont une partie est actuellement valorisées en terres agricoles.

Les grands enjeux encadrant la création de cette ZAC V1 sont :

- Renforcer la centralité historique de la commune ;
- Créer des liens depuis le centre de la commune vers le nord-ouest : la rue Nationale et les prairies des Blanchets Portails ;
- Requalifier la rue Nationale par un séquençage adapté à ces fonctions et son histoire ;
- Valoriser les entrées de ville.

Le programme initial d'environ 1050-1100 logements sur le secteur Réauté se réparti de la manière indicative suivante :

- environ 30 % de logements individuels (libres et groupés),
- environ 22 % de logements semi-collectifs
- environ 48 % de logements collectifs.

L'ensemble représente une surface de plancher globale d'environ 69300 m2 dédiée aux logements. En complément, une réserve foncière d'environ 3,5 ha est prévu pour l'implantation d'équipements publics dont des complexes sportifs et un nouveau groupe scolaire.

Sur ces 1300 logements environ prévus à l'échelle de la ZAC v1, un certain nombre sont des logements locatifs sociaux ou régulés, le pourcentage sera défini et réactualisé pour répondre aux besoins exprimés par le PLH en vigueur. Il est à ce jour définit ainsi :

- 20 % de produits régulés (PLS, Pinel régulé, etc.),
- 15 % de logements en accession sociale,
- 25 % de logements locatifs sociaux (PLUS, PLAI).



Figure 1 - Schéma d'aménagement du secteur Réauté - ZAC V1 (2019)

Les dossiers de création et de réalisation de la ZAC multi-sites sont validés en 2021 mais une modification du projet est immédiatement envisagée pour tenir compte :

- De la perspective de l'arrivée du trambus en lien avec le terminus de la ligne B du métro de Rennes (station ViaSilva)
- Pour réinterroger les objectifs de développement durable et qualité des constructions ainsi que l'intégration de la notion d'urbanisme dit « acceptable » à l'aube de l'approbation de la loi Climat et Résilience qui a introduit le concept de Zéro Artificialisation Nette (ZAN)
- Pour tenir compte des points faibles relevés par la MRAe lors des dépôts de dossiers de la V1.

Aussi, dans une perspective d'évolution et de modification de la ZAC multi-sites actuelle, les objectifs généraux d'accueil de nouveaux habitants, de mixité sociale, de mixité fonctionnelle restent mais ils s'imbriquent avec les objectifs de préservation du patrimoine naturel, des terres agricoles, de limitation de l'imperméabilisation des sols, de réduction des émissions carbone. Cette remise en perspective des objectifs conduit donc la ZAC multi-sites à faire évoluer les contours de ses périmètres de façon significative, en explorant de nouveaux potentiels de renouvellement urbain, de nouvelles formes de densité et en réduisant l'emprise sur les terres agricoles.

L'objet de la modification de la ZAC multi-sites "V1" approuvée en 2021 avec reprise complète du dossier de création (dont concertation et études environnementales) et de réalisation a nécessité de retravailler les contours de la ZAC existante en réduisant l'artificialisation des sols et en augmentant la part de renouvellement urbain.

Ces enjeux ont permis de définir d'abord 5 périmètres, dont 3 étaient déjà partiellement dans la version initiale (

Tableau 2).



Figure 2 - Périmètres modificatifs de la zac v2 (2024)

Tableau 2 - Comparaison des surfaces prévues entre la version 1 et la version 2 de la ZAC multi-sites

	Surface de la Version 1 *(en ha)*	**Surface de la Version 2** *(en ha)*
La Réauté	36.96	18.01
Duguesclin-Nationale	-	13
Centre-ville-Beaumanoir	2.9	4.45
Nationale nord	9.33	4.33
Omelais	-	4.17
Total	**49.19**	**43.96**

La dernière version prévoit une surface totale de 43.96 ha.

Le secteur de la Réauté est le seul secteur avec une activité agricole, la surface totale de secteur est de 18.01 ha sur la version v2, et la surface exploitée et déclarée au RPG 2023 est de 16.38 ha.



Figure 3 - Vue aerienne du secteur Réauté (v2)

Ainsi, la programmation actualisée pour la zac multi-site prévoit pour le secteur 3 La Réauté (en partie inclus dans la ZAC multi-sites initiale) : un aménagement principalement dédié à l'habitat collectif avec une part de logements individuels groupés : 556 logements collectifs et 69 logements individuels groupés. Trois emprises sont dédiées aux équipements publics :

- Un emplacement de 8885 m² au sud de la Réauté pour la relocalisation des services techniques actuellement situés sur le secteur de l'Omelais-Nationale. Les bâtiments devenant vieillissants et ne répondant plus aux besoins de la commune, la commune a souhaité délocaliser les services techniques municipaux sur le secteur de la Réauté, mieux adapté au flux que génère le Centre Technique Municipal. Cette délocalisation permet en outre de libérer un potentiel en renouvellement sur le secteur de l'Omelais-Nationale.
- Un emplacement de 5550 m² incluant la ferme de la Petite Réauté, destiné à la création d'un équipement culturel multi-usages
- Un emplacement de 9025 m² dédié à la création d'un cimetière. Le cimetière existant arrivant à saturation, son extension s'est révélée impossible au regard des enjeux liés aux nappes souterraines. De fait, la création d'un nouveau cimetière est indispensable pour répondre aux besoins à moyen et long terme (en lien avec les projections démographiques).

A noter que ces équipements nécessitent des besoins en stationnement sur des plages horaires différentes ce qui permet la création d'un espace de stationnement mutualisé (besoin salle polyvalente ciblé durant les week-end, besoins cimetière relativement ponctuels, besoin services techniques ciblé en semaine).

2.2 Le porteur de projet : la commune de Thorigné Fouillard

La commune de Thorigné-Fouillard est située dans le département d'Ille-et-Vilaine, en région Bretagne, et fait partie de Rennes Métropole, une intercommunalité dynamique regroupant 43 communes. Thorigné-Fouillard se trouve au nord-est de Rennes et bénéficie d'une situation privilégiée à proximité de la forêt de Rennes et de la Vilaine.

2.2.1 Développement démographique

Tableau 3 - Evolution de la population historique de 1968 à 2021 au sein de Thorigné Fouillard

Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2024.

***Sources :** Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2010 au RP2021*

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Population	892	2 048	3 591	5 257	6 625	7 140	8 381	8 582
Densité moyenne *(hab/km²)*	65.7	150.8	264.4	387.1	487.8	525.8	617.2	632.0

En quarante ans, la population a plus que doublé au sein de la commune de Thorigné-Fouillard. Elle s'est accrue grâce à un solde naturel positif et à l'attractivité résidentielle liée à la proximité de Rennes.

La répartition démographique de Thorigné Fouillard montre un fort dynamisme des tranches d'âge actives et jeunes :

- 19 % de la population a moins de 14 ans ;
- Les 30-44 ans, souvent des ménages en phase d'installation, représentent 20.6 % de la population.

Cette croissance démographique, associée à un accroissement de la demande en logements, justifie pleinement le projet d'extension de l'offre résidentielle via la création d'une nouvelle Zone d'Aménagement Concerté.

2.2.2 Dynamisme économique et emploi

Le développement démographique de Thorigné-Fouillard s'accompagne d'un essor économique significatif. L'économie locale bénéficie du rayonnement économique de Rennes Métropole, qui constitue un pôle d'emploi majeur à l'échelle régionale. La proximité des zones d'activités rennaises offre aux habitants un large bassin d'emplois qualifiés et diversifiés. La commune est intégrée à un bassin d'emploi dynamique, offrant de nombreuses opportunités professionnelles à ses habitants. Le taux d'activité des 15-64 ans est élevé, et le taux de chômage reste inférieur à la moyenne nationale. Les zones d'activités locales, bien que limitées, soutiennent des activités économiques diversifiées (commerces, services, artisanat).

2.2.3 Territoire et environnement

Thorigné-Fouillard s'étend sur une superficie de 13,58 km², offrant une densité modérée d'environ 632 habitants/km² (INSEE 2021).

Le territoire est marqué par la proximité de la forêt de Rennes et la traversée de la Vilaine, deux éléments qui renforcent son cadre naturel et attractif.

La commune est bien desservie par le réseau de transports en commun STAR de Rennes Métropole, facilitant les déplacements vers Rennes. Les infrastructures de mobilité douce (pistes cyclables, liaisons piétonnes) sont développées pour répondre aux besoins des habitants.

2.3 Localisation du projet

Le projet est développé sur plusieurs zones de la commune et concerne notamment une partie en renouvellement urbain.

Le secteur de la Réauté, constitue actuellement une zone agricole. Il est entièrement classé en zone 2AU au PLUi.

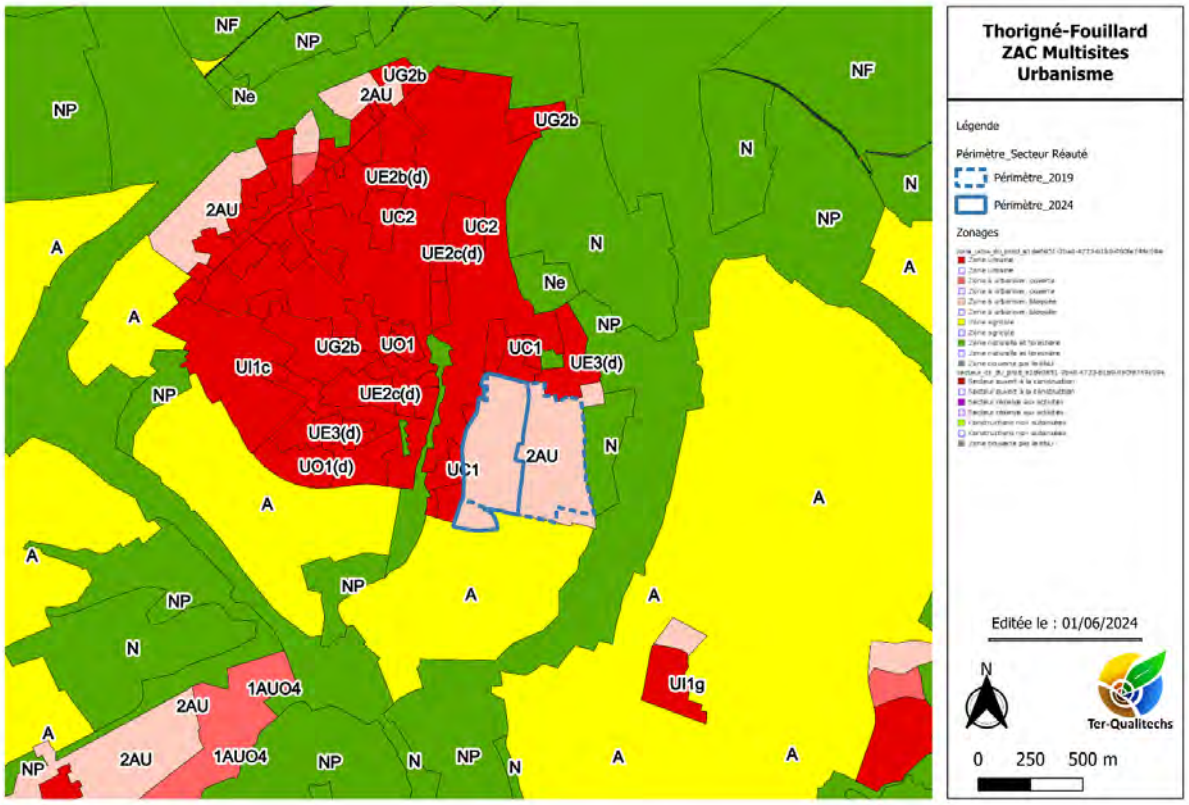


Figure 4 – Urbanisme sur les parcelles d'études

Ce secteur est en continuité des quartiers résidentiels du Tertre Rouge au nord et de la ZAC de la Vigne à l'ouest. Cette ZAC a permis la réalisation de 632 logements depuis 2002 et abritera à terme 1 095 logements (habitats individuels denses, habitats intermédiaires, collectifs).

Tableau 4 - Surfaces agricoles concernées par la première version de la ZAC

	Surface (ha)
Surface totale du projet	49.66 ha
Surface totale secteur Réauté	36.96 ha
Surfaces agricoles utiles concernées de la V1 *(SAU hors parcours et bâtiments)*	34.11 ha

Le secteur de la Réauté au sud-est de Thorigné Fouillard est représenté sur la Figure 5 présente plus précisément la localisation du secteur de la Réauté et les exploitants intervenants sur la zone.

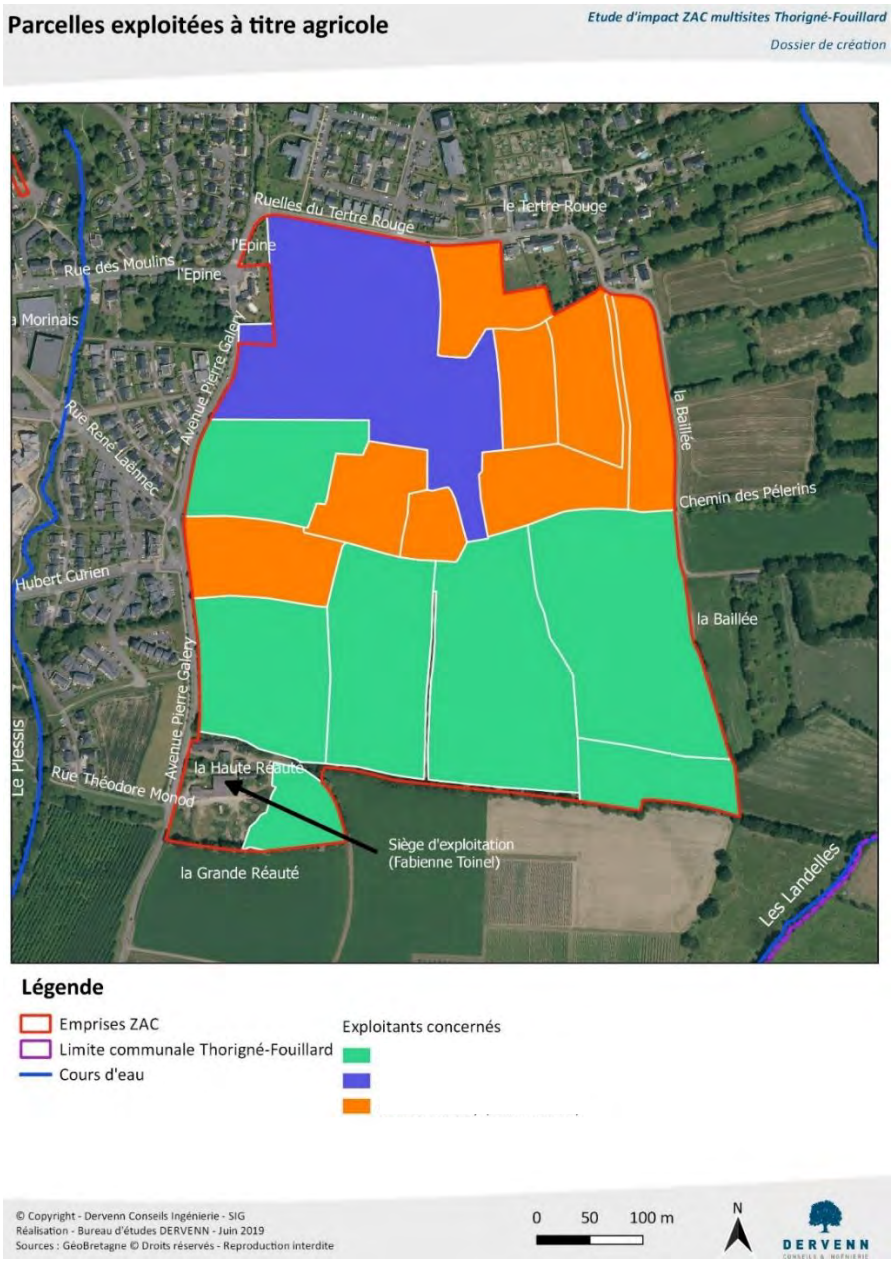


Figure 5 - ZAC multi-sites, secteur de la Réauté présenté lors de la V1

2.4 Planning de réalisation du projet

2017	Démarrage des études préalables
2019	Dépôt du dossier de création de la première version
2020	Délibération pour la création de la ZAC multi-sites
2021	Dossier de réalisation ZAC V1

Les principaux points faibles de la ZAC Multi-sites V1 portent sur les investigations environnementales d'une part et un déséquilibre dans la définition des périmètres qui comprennent une part d'extension urbaine trop importante.

Ces éléments sont relevés par la MRAE qui conclut sur un avis défavorable. Par ailleurs, la ZAC Multi-sites V1 - en phase réalisation, n'a pas fait l'objet d'un Dossier Loi sur L'eau.

Les études actuelles visent donc notamment la prise en compte de l'objectif ZAN et des préconisations de la MRAE qui conduisent à redéfinir le périmètre des études préalables.

2025	Dépôt des dossiers d'étude pour la ZAC V2
2026	Démarrage potentiel des premiers travaux sur le secteur de la Réauté

3 Etude des impacts sur les exploitations agricoles

3.1 Méthodologie

La démarche de compensation collective agricole n'a pas pour but de compenser les impacts directs et individuels sur les exploitations impactées par la réalisation d'un projet. En revanche, l'étude et l'évaluation des impacts sur chaque exploitation directement concernée est un préalable à la réalisation de l'étude de compensation collective, notamment dans la compréhension de l'agriculture du territoire. L'objectif est aussi d'impliquer les exploitants du territoire dans l'élaboration de mesures de compensation, le cas échéant.

Les impacts potentiels pour chaque exploitation peuvent être directs, avec notamment une perte de surface exploitable. Cette perte de surface pourrait avoir différentes retombées sur la viabilité des systèmes d'exploitation (emploi, rentabilité économique, perte d'autonomie fourragère, pertes de surfaces pâturables, inadéquation du parc matériel avec les surfaces cultivables, accès aux parcelles, etc…), ou des problématiques environnementales (pression azotée, surfaces d'épandages…).

Les impacts indirects concernent l'organisation du système en place : fragmentation de l'exploitation pouvant induire une restructuration du parcellaire, une réorganisation des assolements, la réalisation de nouveaux aménagements permettant la circulation des animaux et/ou du matériel, et souvent un temps de travail supplémentaire. Les impacts indirects concernent aussi les partenaires techniques et commerciaux intervenant sur ces exploitations.

Des visites sur l'exploitation concernée ont été réalisées dans le but de collecter les informations nécessaires à l'évaluation de l'impact du projet. Les exploitants ont été rencontrés individuellement pour la réalisation du diagnostic. D'autres données ont été collectées à partir de l'analyse d'études antérieures et de différents producteurs de données institutionnels.

L'objectif de ces diagnostics est d'identifier les enjeux principaux sur chaque exploitation à plusieurs niveaux :

- Technique : viabilité du système tel qu'il est pratiqué actuellement, nombre d'animaux sur l'exploitation, niveau de production …
- Economique : rentabilité du système d'exploitation, autonomie, investissements, parc matériel, pérennité de l'exploitation…
- Social : maintien de l'emploi sur l'exploitation, viabilité actuelle et future pour un repreneur…
- Environnemental : adéquation du système d'exploitation vis-à-vis des contraintes environnementales (pression azotée...), règlementation locale…

Version de travail

Les résultats et éléments essentiels (enjeux, nature et importance des impacts) de cette phase sont synthétisés dans la partie suivante.

Cette étude d'impact sur l'exploitation impactée constitue un préalable à l'étude de territoire et permet d'identifier les premiers enjeux et problématiques.

3.2 Synthèse des diagnostics d'exploitation *(réalisée en 2019)*

Dans le cas de la ZAC de Thorigné-Fouillard, 3 exploitations sont concernées.

Tableau 5 -Exploitations agricoles impactées par le projet de ZAC

Exploitant	Société	Commune du siège d'exploitation
Alain Toinel	Gaec Toi Joly	35320 Tresboeuf
Hubert Judeaux	EARL Judeaux	35235 Thorigné-Fouillard
Fabienne Toinel	Individuel	35235 Thorigné-Fouillard

D'après le tracé de la ZAC sur le secteur de la Réauté, aucun siège d'exploitation n'est impacté, de plus, l'emprise n'impactera pas l'accès aux parcelles agricoles.

3.2.1 Exploitation 1 :

Cette exploitation est en polycultures-élevages (bovins lait et taurillons) et cultive sur une surface agricole utile (SAU) de 204ha. L'autonomie en fourrages et paille est atteinte sur l'exploitation. Le siège de l'exploitation se situe à Tresboeuf, à 38km des parcelles potentiellement impactées par le projet de ZAC.

Le Tableau 6 présente une valorisation actuelle des terres potentiellement impactées par la ZAC.

Tableau 6 - Cultures présentes sur les parcelles concernées exploitées par le GAEC Toi Joly

Cultures	**Destination**	**Surface** *(ha)*
Céréales à paille *(blé ou orge)*	Vente des céréales et autoconsommation de la paille (exploitation autonome)	7.53
Maïs	Autoconsommation fourrage	

Version de travail

Miscanthus	Vente (Deshyouest)	2.09

Impact sur l'exploitation : 9,62 ha soit 4.7% de la SAU de l'exploitation.

La perte de surface n'engendre aucun impact technique sur le système d'exploitation.

Les principaux impacts sont liés à la perte de revenus liés aux cultures de vente. Ces impacts économiques sont repris plus loin dans ce rapport.

La perte de surface n'engendre pas d'impact environnemental (pas de dépassement réglementaire au niveau pression azotée).

Partenaires commerciaux indirectement impactés :

- Vegam – dépôts du Sel de Bretagne et d'Acigné : collecte de céréales et vente d'intrants (7ha53)
- Coopérative Deshyouest (Domagné) : récolte et valorisation de 2ha09 de miscanthus.
- ETA : réalisation de travaux agricoles (récoltes) sur 7ha53.

Les exploitants étant sans repreneur potentiel, aucun impact social direct n'est identifié. En outre, l'exploitation de ces parcelles était considérée comme une contrainte par l'exploitant actuel, en raison de l'éloignement par rapport à son siège d'exploitation (38 km).

Version de travail

3.2.2 Exploitation 2 :

Exploitation en poly-cultures et vergers (pomme à cidre). SAU : 52ha91.

Valorisation actuelle des terres potentiellement impactées par la ZAC :

Tableau 7 - Cultures présentes sur les parcelles concernées exploitées par Hubert Judeaux

Cultures	**Destination**	**Surface (ha) dans la ZAC**
Luzerne	Vente Deshyouest	6.54

Impact sur l'exploitation : 6ha54 soit 12.3% de la SAU.

La perte de surface n'engendre aucun impact technique à court terme sur le système d'exploitation.

Les principaux impacts sont liés à la perte de revenus liés aux cultures de vente. Ces impacts économiques sont repris dans la partie Ces impacts économiques sont repris plus loin dans ce rapport.

La perte de surface n'engendre pas d'impact environnemental (pas de dépassement réglementaire au niveau pression azotée).

Partenaires commerciaux indirectement impactés :

- Coopérative Deshyouest (Domagné) : récolte et valorisation de 6.54 ha de luzerne.

Version de travail

3.2.3 Exploitation 3

Exploitation en productions céréalière. SAU : 42ha94

Valorisation actuelle des terres potentiellement impactées par la ZAC :

Tableau 8 - Cultures présentes sur les parcelles concernées exploitées par Fabienne Toinel

Cultures	**Destination**	**Surfaces (ha) dans la ZAC**
Blé	Vente	7.3
Orge		3.3
Maïs		4.1
Avoine		2.48
Prairie attenante au corps de ferme	Non exploitée (entretien)	0.77

Impact sur l'exploitation : 17ha18 soit 40% de la SAU.

La pérennité de l'exploitation est fortement remise en cause par le projet. La perte de surface ne permettrait en effet sans doute pas une viabilité économique de l'exploitation (sauf aménagement foncier).

L'exploitation n'ayant pas de productions animales, il n'y a aucun impact environnemental lié à la pression azotée.

Les principaux impacts sont liés à la perte de revenus liés aux cultures de vente. Ces impacts économiques sont repris dans la partie Ces impacts économiques sont repris plus loin dans ce rapport.

Partenaires commerciaux indirectement impactés :

- Vegam – dépôts d'Acigné : collecte de céréales et vente d'intrants
- Le Gouessant – dépôts de Gévezé et Chateaubourg : collecte de céréales et vente d'intrants

Version de travail

4 Etude de compensation collective agricole

L'étude préalable et de compensation collective agricole est réalisée selon les dispositions de l'article D. 112-1-19 du Code rural. Elle consiste en particulier à réaliser une analyse de l'économie agricole du territoire portant sur la production primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles.

4.1 Définition du territoire concerné

Les textes réglementaires ne précisent pas les critères à prendre en compte afin de délimiter le périmètre d'étude à retenir. La méthodologie appliquée ici vise à déterminer un territoire cohérent et représentatif de l'agriculture locale.

4.1.1 Eléments du paysage et grands types de sols

Sur la Figure 6, nous pouvons remarquer que les formations végétales présentes sur le territoire forment une délimitation du territoire au Nord de Thorigné Fouillard avec la forêt de Rennes et, à l'Est d'Acigné, la forêt de la Bouëxière. De plus, deux cours d'eau majeurs, la Vilaine et le canal d'Ille-et-Rance traversent le territoire et apportent des éléments pour la délimitation du territoire d'étude.

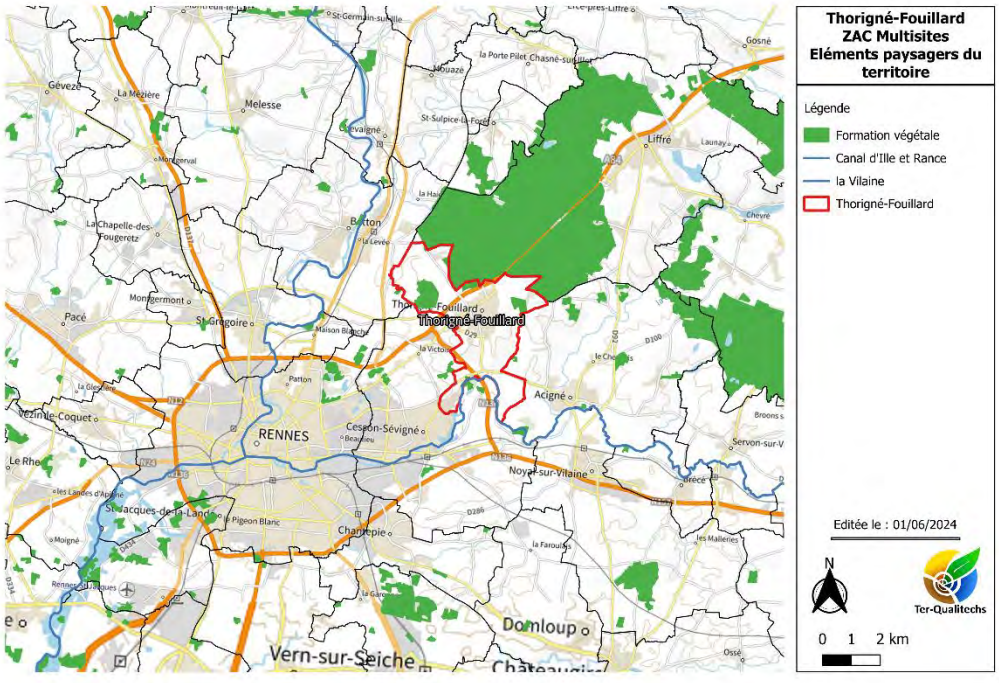


Figure 6 - Formations végétales présentes sur le territoire

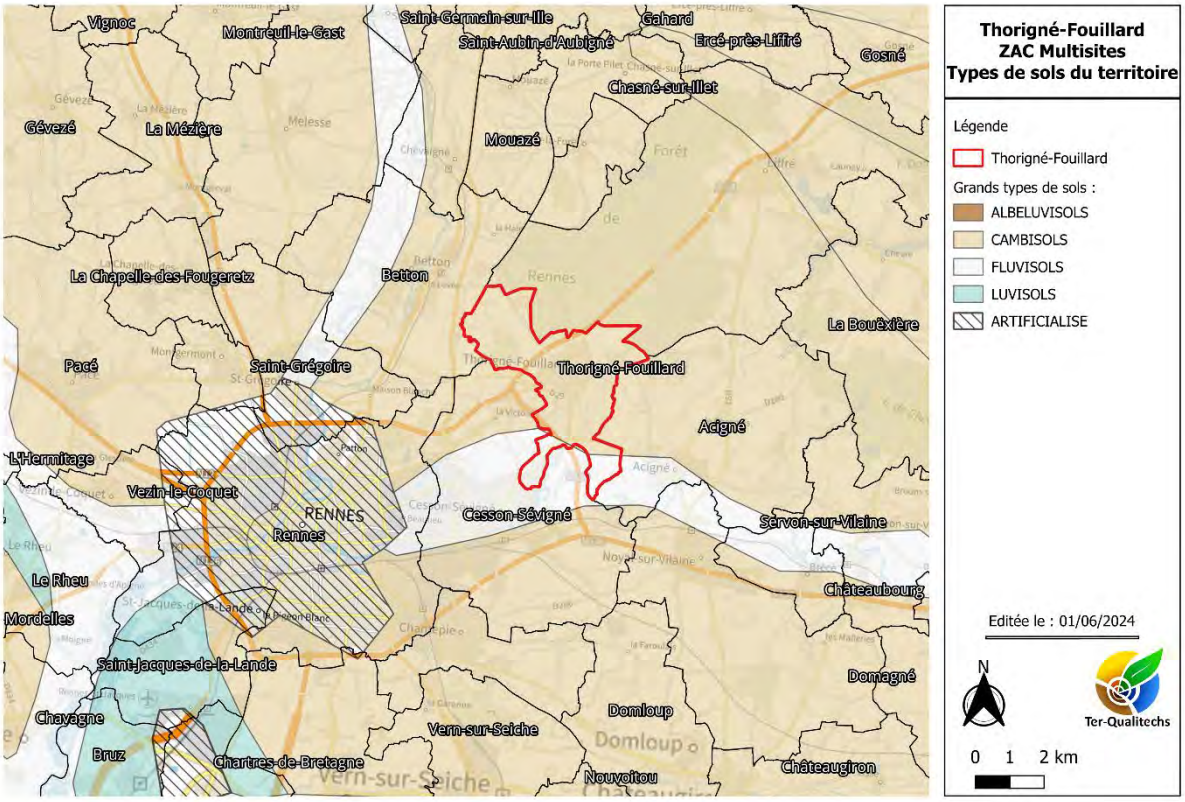


Figure 7 - Sols du territoire

La Figure 7 présente les grands types de sol autour du projet. On observe que les sols sont relativement homogènes, avec une grande majorité de Cambisols dans le secteur. Des Fluvisols peuvent être observés et correspondent aux tracés des cours d'eau présenté précédemment.

Version de

4.1.2 Productions agricoles : orientation technico-économique

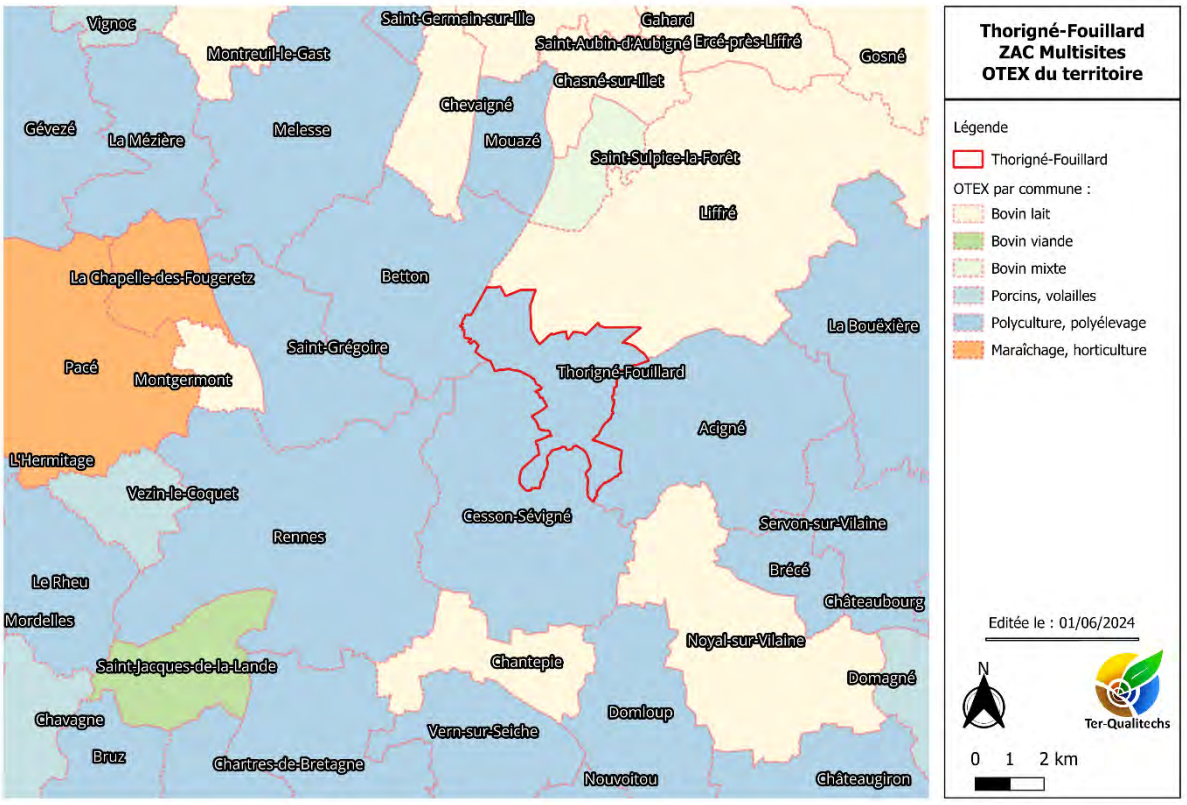


Figure 8 - OTEX du territoire

La Figure 8 présente l'orientation technico-économique des exploitations (OTEX) principale par commune, l'OTEX représentant la spécialisation des exploitations selon la PBS (Production Brute Standard). La PBS est une valeur de référence de l'AGRESTE (établissement public de statistiques agricoles). Elle décrit un potentiel de production économique pour les différentes productions et peut s'apparenter au chiffre d'affaires annuel à l'hectare. Cet indicateur est retenu dans cette étude comme étant un indicateur normalisé. L'OTEX présente donc ici les ateliers générant la PBS la plus élevée à l'échelle de chaque commune.

Cette figure montre que l'orientation technico-économique des exploitations (OTEX) du territoire correspond majoritairement à des systèmes de polyculture élevage, on trouve également des systèmes en bovins, lait ou viande. Concernant la commune du projet, l'OTEX majoritaire sur Thorigné-Fouillard est la polyculture-élevage.

Version d

4.1.3 Productions végétales majoritaires des communes autour de Thorigné Fouillard

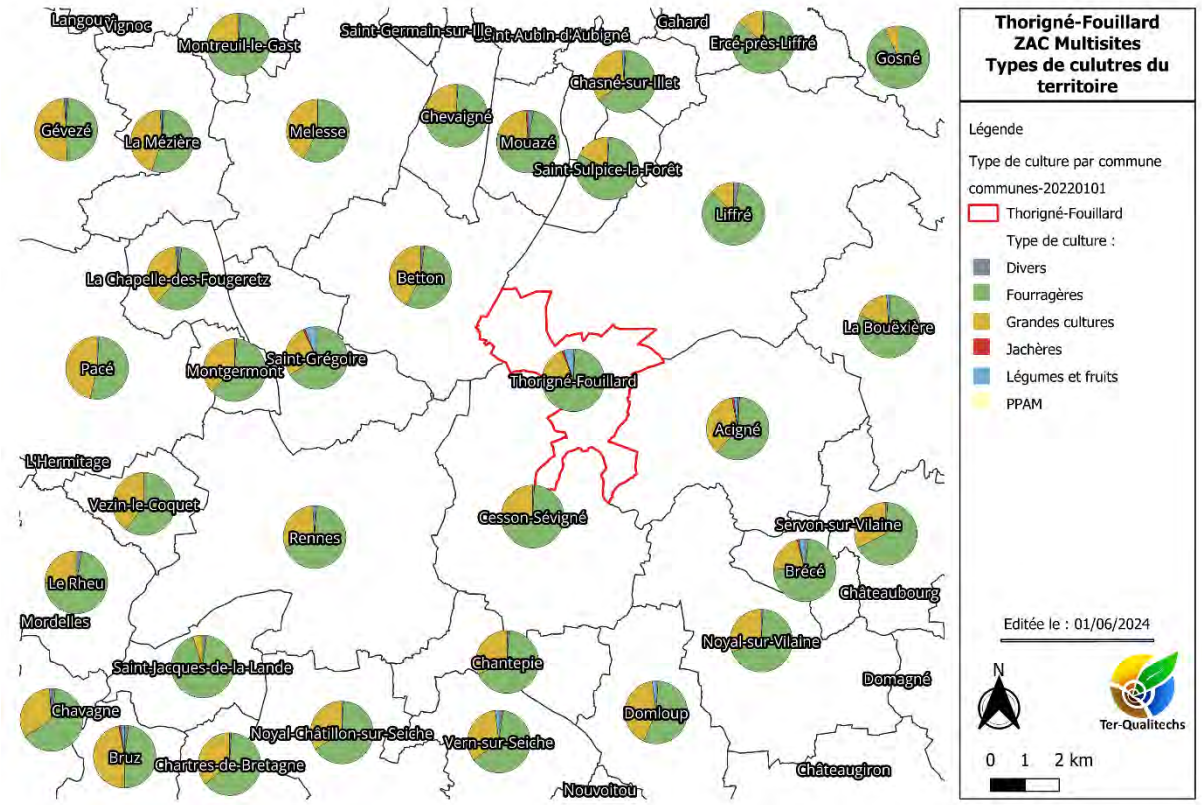


Figure 9 - Types de cultures du territoire

L'activité agricole sur la zone étudiée est majoritairement la polyculture-élevage. La répartition des productions végétales vient compléter le critère OTEX pour déterminer les typologies de productions locales.

L'ensemble des communes attenantes à Thorigné-Fouillard présente des similitudes en termes de cultures, avec une part importante de cultures fourragères allant de 55% à 69% de la SAU. Les communes plus au nord sont plutôt au-delà de 75% de la SAU en cultures fourragères. Tandis qu'à l'Ouest, les exploitations présentent généralement une part moins importante de cultures fourragères au profit des grandes cultures.

Version de

4.1.4 Fragmentation du parcellaire agricole

La fragmentation du parcellaire agricole désigne la division ou le morcellement des terres agricoles. Ce phénomène peut résulter de divers facteurs, tels que la reprise d'exploitation, l'héritage familial, ou encore le développement urbain. La fragmentation du parcellaire a plusieurs conséquences pour l'agriculture en rendant notamment la gestion des terres plus complexe et moins efficace, en augmentant les coûts d'exploitation, de transport, ou d'entretien. Dans le cadre de recherche de foncier, une exploitation agricole aura tendance à favoriser le regroupement parcellaire, donc la recherche de terres contiguës à celles déjà présentes sur l'exploitation.

Pour illustrer cette fragmentation, la Figure 10 présente le parcellaire des exploitations ayant au moins une parcelle sur les communes (représenté en orange pour la commune de Domagné et en bleu pour Châteaubourg). Les informations cartographiques sont issues des déclarations PAC 2014 (RPG 2014).

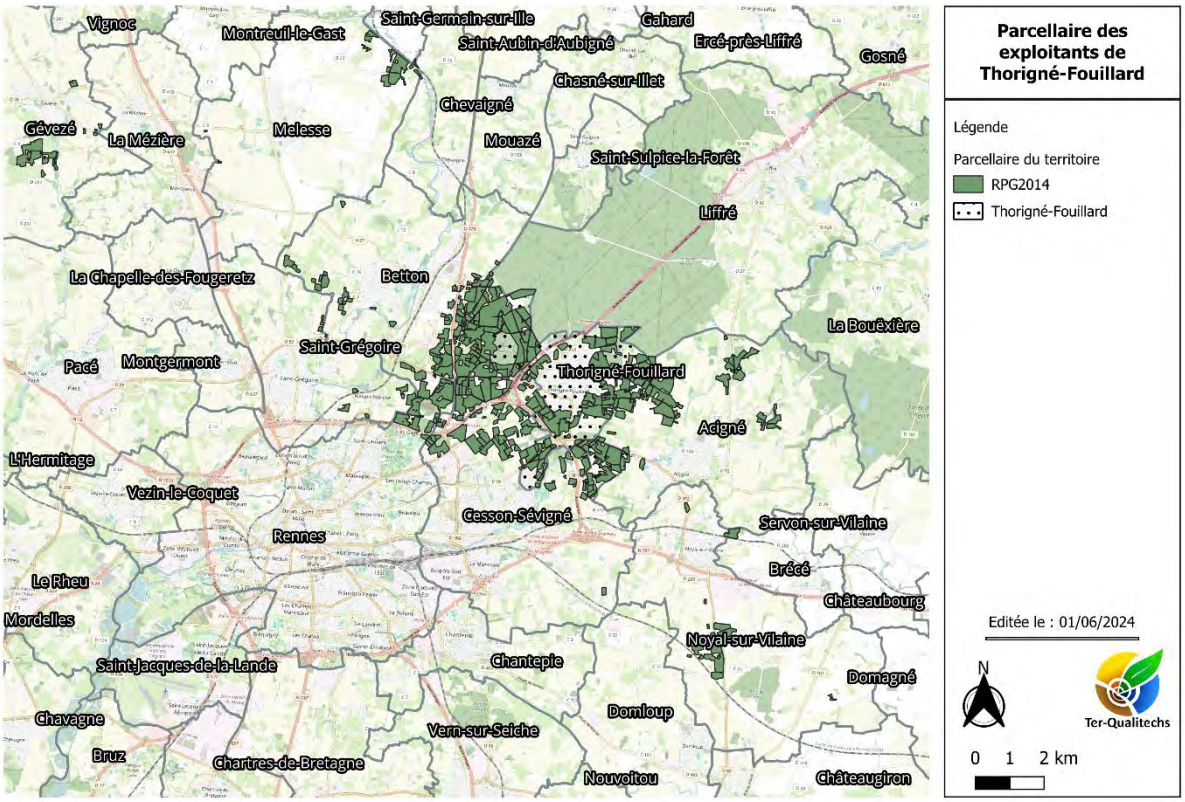


Figure 10 - Fragmentation du territoire (RPG 2014)

La carte suivante présente le parcellaire des exploitations ayant des parcelles sur la commune de Thorigné-Fouillard. Cette carte fait apparaître un regroupement de parcelles sur la commune de Thorigné-Fouillard et des communes périphériques (Cesson-Sévigné, Acigné, Betton et Saint Grégoire), et quelques « spots » de parcelles dans un rayon de 30km. On observe que le parcellaire est peu étendu autour de la commune du projet et qu'il se

concentre sur les communes adjacentes. La forêt de Rennes semble constituer un obstacle à la fragmentation du parcellaire sur la commune de Liffré.

4.1.5 Définition du territoire d'étude

Grâce à l'étude des différents critères présentés précédemment, il est possible d'établir un territoire d'étude homogène autour de Thorigné-Fouillard :

- Deux forêts de taille importante peuvent être observées sur les communes de la Bouëxière et de Liffré. Elles permettent d'expliquer les faibles surfaces de parcellaire en commun sur ces communes, pourtant de grande taille et constituent un critère de fragmentation du territoire pour les communes plus au Nord et à l'Est. A l'Ouest et au Sud, ce sont la Vilaine et le Canal d'Ille et Rance qui dressent une limite de notre périmètre. Ces données sont également confirmées par une homogénéité dans les types de sols.
- Le critère OTEX permet de confirmer une rupture entre le secteur de Thorigné-Fouillard, où les communes sont majoritairement en systèmes de polyculture-élevages, et les communes plus au nord, vers Liffré où elles sont majoritairement en systèmes de bovins lait.
- L'ensemble des communes autour de Thorigné Fouillard ont un assolement majoritairement constitué de fourrages, avec une part non négligeable de cultures de vente, tandis que les cultures au Nord-Est et à l'Ouest ont une orientation différente, ce critère permet donc de conforter le choix de retenir les communes citées précédemment.
- Le critère de fragmentation du parcellaire montre que celui-ci est relativement groupé. Ce critère permet de confirmer le territoire d'étude proposé d'après le premier critère.
- Concernant les types de sols sur la zone étudiée, on trouve majoritairement des cambisols qui témoignent de l'homogénéité de la zone d'étude.

Un territoire cohérent et homogène peut donc être établi grâce aux critères d'orientation technico-économique, de fragmentation du parcellaire et des éléments paysagers, parmi les communes à proximité d'Acigné. Ce critère permet de retenir les communes suivantes (Figure 11) :

- Thorigné-Fouillard
- Betton
- Saint-Grégoire
- Cesson-Sévigné
- Acigné

Version de travail

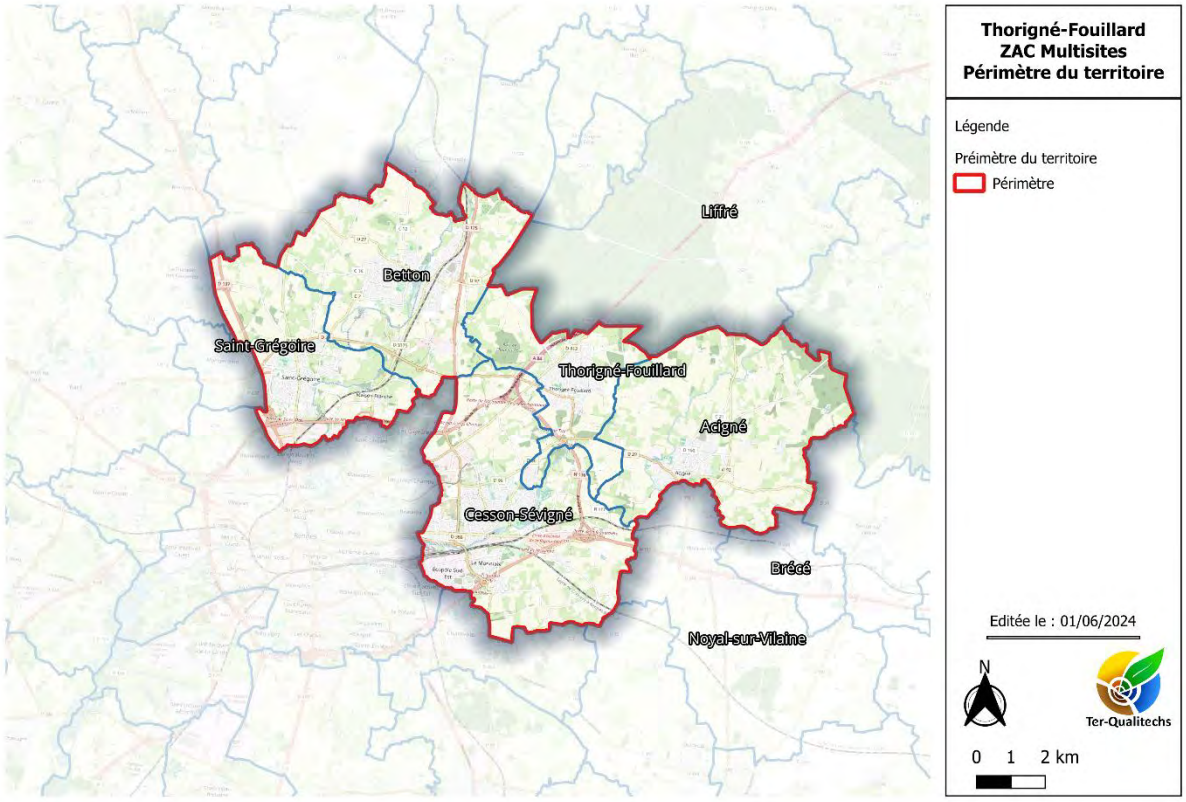


Figure 11 - Périmètre d'étude du territoire

4.2 Analyse de l'état initial de la situation agricole du territoire concerné

La partie suivante présente les principaux éléments caractéristiques de l'agriculture du territoire. Les effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire précédemment défini, au niveau des exploitations agricoles, des filières en place et sur l'activité agricole globale du secteur sont ensuite identifiés. Cette analyse doit intégrer une évaluation financière générale des impacts. Il s'agit ainsi d'évaluer l'impact des prélèvements fonciers sur le potentiel économique agricole du territoire, mais aussi sur l'emploi et les potentielles répercussions d'ordre sociétal, le cas échéant.

4.2.1 Etat des lieux des exploitations du territoire

Tableau 9 - Comparaison du nombre d'exploitations agricoles et de la Surface agricole utile (SAU) du territoire entre 2010 et 2020 (Recensements agricoles 2010 et 2020)

	Nombre d'exploitations 2010	Nombre d'exploitations 2020	SAU en hectare 2010	SAU en hectare 2020
Acigné	44	27	1893	1 885
Betton	35	26	1588	1 491
Cesson-Sévigné	29	20	1348	1 174
Saint-Grégoire	21	18	694	718
Thorigné-Fouillard	10	6	487	431

Version de

Total	**139**	**97**	**6 010**	**5 699**

Le nombre d'exploitations sur le territoire a baissé de 30% entre 2010 et 2020. La SAU totale des 5 communes du territoire est en baisse de 274 ha entre 2010 et 2020, (Tableau 9). Les chiffres issus du recensement doivent être interprétés avec prudence, le parcellaire d'une exploitation étant comptabilisé sur la commune du siège d'exploitation.

4.2.2 La production agricole primaire du territoire d'étude

La Figure 12 présente l'assolement moyen de la zone d'étude. Il est basé sur les déclarations PAC 2023, qui totalisaient 6 393 ha déclarés. Les 4 cultures les plus représentées dans cet assolement sont : le maïs (ensilage et grain), les prairies temporaires et permanentes (respectivement 20 et 16 % de l'assolement), et le blé tendre (18%). Une grande part de l'assolement est consacrée à la nutrition des animaux d'élevage, pour une part plus faible de grandes cultures.

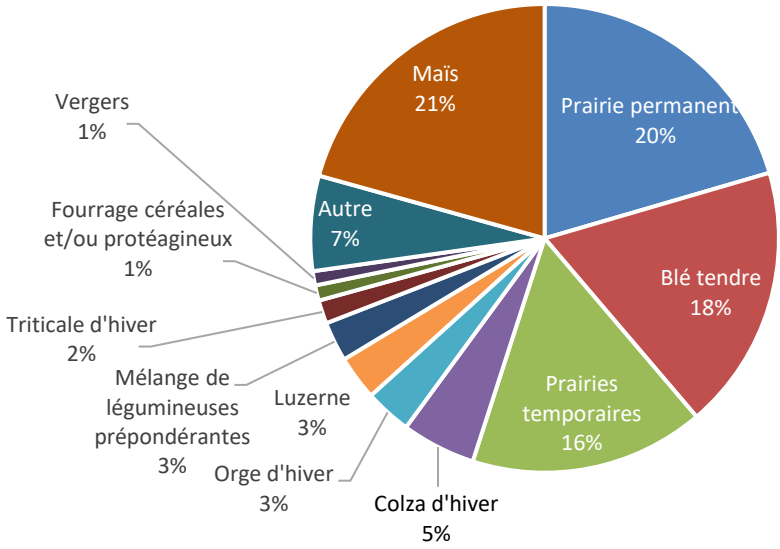


Figure 12 - Cultures présentes sur le territoire (source : RPG 2023)

La valeur économique de la production agricole primaire sortie de champs, considérée comme la première commercialisation par les exploitants, est évaluée par l'indicateur de Production Brute Standard (PBS). C'est une valeur de référence de l'AGRESTE (établissement public de statistiques agricoles). Elle décrit un potentiel de production pour les différentes cultures et peut s'apparenter au chiffre d'affaires annuel à l'hectare. Cet indicateur est retenu dans cette étude comme étant un indicateur normalisé.

Cette donnée est disponible à l'échelle communale. Il est alors facile d'en déduire une PBS moyenne à l'hectare. Sur le territoire défini précédemment, le PBS moyen est de 3 964 €/ha (Tableau 10).

Tableau 10 - Production brute standard (PBS) du territoire en 2020, hors OTEX cultures fruitières ou maraîchage, comparée à la SAU (en ha)

Commune	PBS 2020 (€)	SAU 2020 (ha)	PBS moyenne (€/ha)
Acigné	5 068 000	1 885	5068
Brécé	4 455 000	1 491	4455
Cesson-Sévigné	3 388 000	1 174	3388
La Bouëxière	2 670 000	718	2670
Liffré	1 164 000	431	1164
Noyal-sur-Vilaine	5 068 000	1 885	5068
Servon -sur-Vilaine	4 455 000	1 491	4455
Thorigné-Fouillard	3 388 000	1 174	3388
Total	**22 591 841**	**5699**	**3 964**

4.2.3 Première transformation et commercialisation

Un dépôt de la coopérative agricole Agrial a été identifié sur la commune d'Acigné.

D'autres entreprises en dehors du territoire peuvent être en lien avec des agriculteurs du territoire, les entreprises Deshyouest, Terdici entre autres.

AGRIAL est une coopérative agricole et agro-alimentaire spécialisée dans le négoce de produits agricoles et d'aliments pour animaux d'élevages. Elle propose un approvisionnement agricole ainsi que la collecte de céréales et accompagne techniquement et économiquement ses adhérents. Agrial réunit 12 500 agriculteurs et 22 000 salariés dans 11 pays. Son chiffre d'affaires est de 7,4 milliards d'euros.

Terdici Appro est une entreprise indépendante spécialisée dans la nutrition animale, ainsi que dans l'agrofourniture et la collecte de céréales. L'entreprise possède 24 sites concentrés en Ille-et-Vilaine et dans la Manche. Son chiffre d'affaires est de 5,5 millions d'euros en 2018.

DESHYOUEST est une coopérative agricole de déshydratation qui possède deux sites de productions (Domagné (35) et Changé (53)). Elle œuvre pour la récolte, la conservation et la valorisation des fourrages grâce aux techniques de déshydratation, et a l'objectif de garantir l'autonomie fourragère et protéique des exploitations de ses 1500 agriculteurs adhérents. Elle assure le conseil et l'approvisionnement des exploitations pour les cultures fourragères et commercialise toute une gamme de fourrages déshydratés pour l'alimentation des animaux de ferme. La coopérative réunit 70 salariés et produit 10

Version de travail

500 tonnes de fourrage déshydraté par an. En 2020, son chiffre d'affaire était de 18,7 millions d'euros.

DÉSHYOUEST

4.2.4 Prestataires de services, collectifs de travaux agricoles et filières agro-alimentaires

En termes d'établissements agricoles collectifs, le territoire compte 3 CUMA : CUMA Maïs, Cuma Union, CUMA Gould'oeuve. Les entreprises agricoles sur le territoire sont l'ETA Jamelot, l'ETA Jary et l'ETA Cleray Loïc (Figure 13).

D'autres CUMA ou entreprises de travaux agricoles ne sont pas du territoire mais peuvent intervenir dans la zone étudiée.

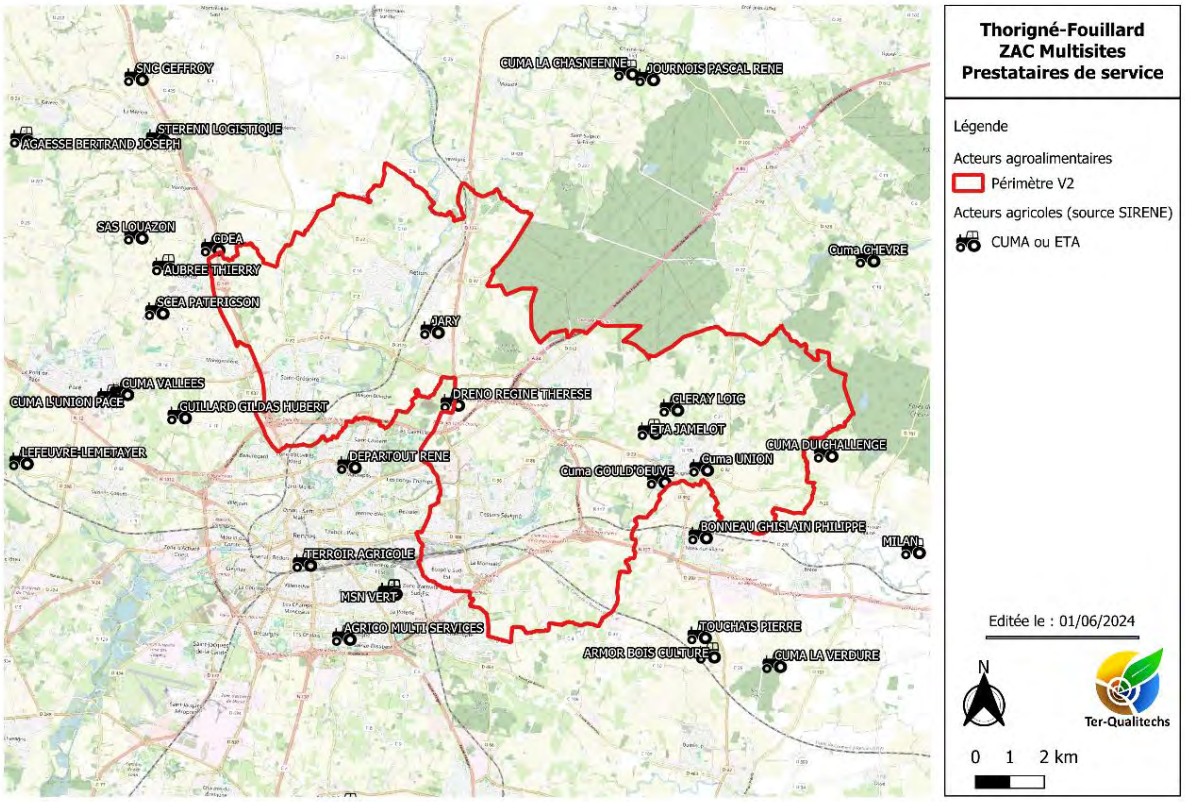


Figure 13 - Localisation des acteurs agricoles (CUMA, ETA, négoces agricoles)

4.2.5 Première transformation

Le bassin Rennais a une activité agro-alimentaire importante, on retrouve une diversité d'entreprises, que ce soit dans le secteur de la viande, du lait, mais aussi des entreprises agroalimentaires (boulangerie industrielle, transformation de produits carnés…). La liste des entreprises agro-alimentaires du secteur est décrite ci-dessous (d'après la CCI Bretagne et Observatoire des IAA de Bretagne) (Figure 14 et

Tableau 11).

Version de travail

Tableau 11 - Récapitulatif de l'ensemble des acteurs agroalimentaires situés sur le territoire

Secteur	Entreprise	Localisation
Viandes, charcuterie, laiterie	ETS CLERMONT	LIFFRE
	TENDRIADE	CHATEAUBOURG
	AGRIAL	CESSON-SEVIGNE
Boulangerie, pâtisserie, biscuiterie	BRIDOR	SERVON-SUR-VILAINE

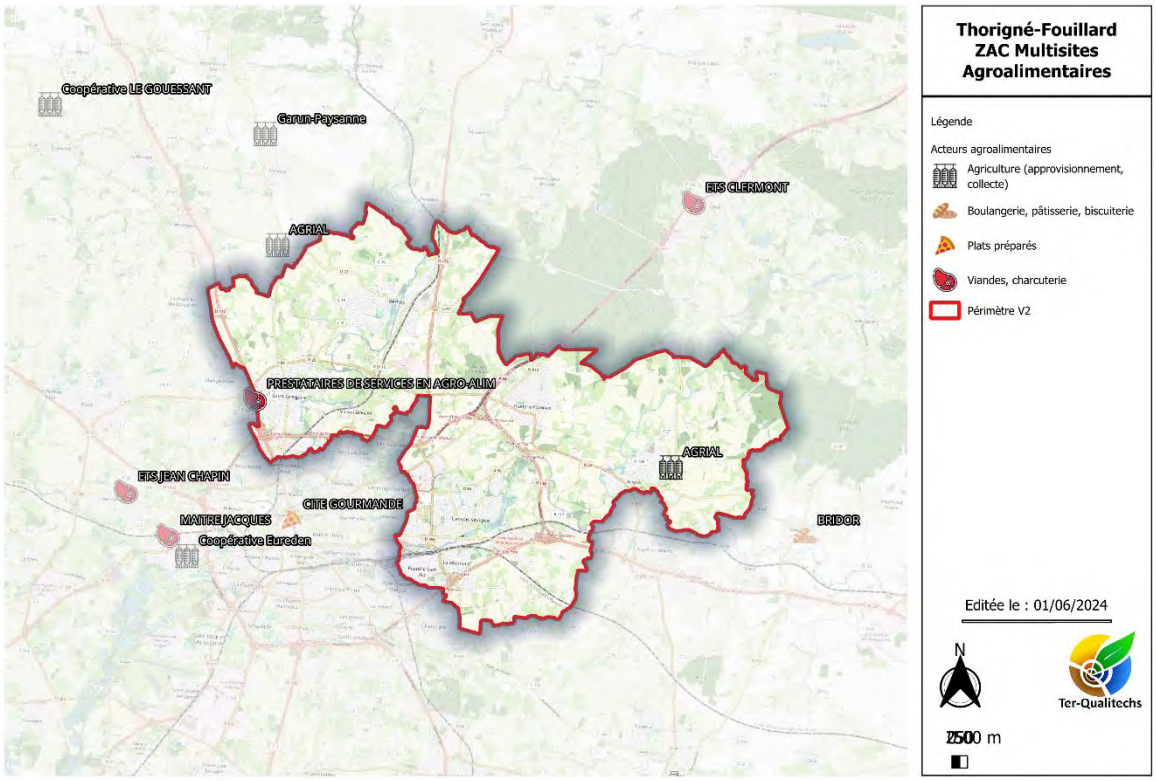


Figure 14 - Localisation des acteurs agroalimentaires du territoire

4.2.6 Valeurs sociales et environnementales des espaces agricoles du territoire

4.2.6.1 Part de l'agriculture biologique sur le territoire

Sur l'ensemble des communes étudiées, la part de surface en agriculture biologique représente quasiment 9.7% de la SAU du territoire, contre 10.3% des surfaces sur toute la Bretagne (Agence Bio, 2023).

Les activités de vente à la ferme et d'agriculture biologique représentent une part non négligeable de la surface agricole sur le secteur étudié. De nombreux acteurs agricoles en amont et en aval sont également présents sur le territoire. Cela est révélateur d'une agriculture à plus forte valeur ajoutée et très active.

4.2.6.2 Circuits courts et démarches agricoles

Certains agriculteurs ont également développé une activité de vente directe sur tout ou partie de leur production. Le tableau suivant présente une liste non exhaustive des exploitations du territoire d'étude pratiquant une activité de vente directe.

Dans les communes étudiées, on retrouve 8 exploitations pratiquant une activité de vente directe à la ferme.

Tableau 12 - Récapitulatif de l'ensemble des actions de ventes directes dans l'ensemble du territoire aux alentours du projet

Commune	Exploitation	Production	Agriculture Biologique
Thorigné-Fouillard	Cueillette de Thorigné	Fruits et légumes	
	Verger le Réauté		
	Les Volailles du Patis	Volailles	
Acigné	Ferme bio Ifer	Viande bovine	X
	Letort EARL	Viande porcine	
	Le Petit Monthelon	Volailles	
	Ferme de Guichet	Viande bovine	
Cesson-Sévigné	Spiruline de Sévigné	Spiruline	
Saint Gregoire	La Ferme de la Mare	Fruits et légumes	

Sur le territoire d'étude, le magasin Douze Arômes à Betton réunit plusieurs producteurs du territoire. Un autre magasin de producteur est présent en dehors du territoire l'instant Fermier à Chateaubourg et Brin d'herbe à Chantepie.

de travail

4.2.6.3 Emploi agricole sur le territoire

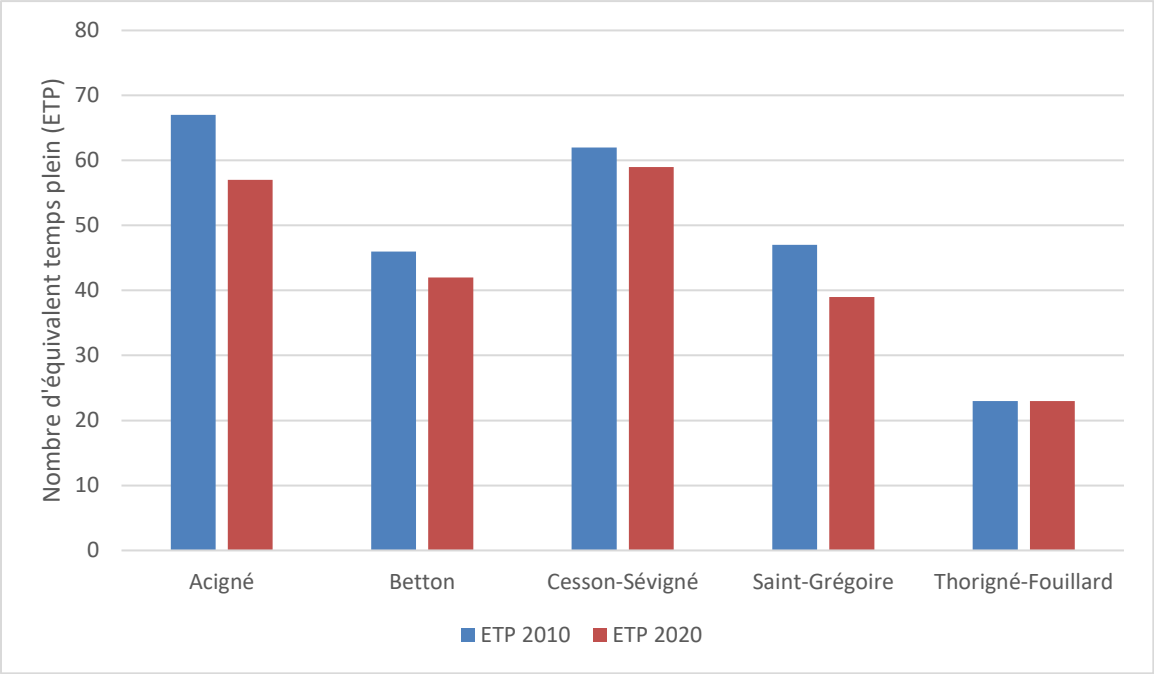


Figure 15 - Evolution des ETP entre 2010 et 2020 par commune (Agreste, Recensements agricoles 2010 et 2020)

L'évolution des équivalents temps plein montre une diminution totale de 25 emplois agricoles à l'échelle des communes du territoire étudié. Le dénombrement en ETP est le résultat du nombre d'heures de travail divisé par l'horaire légal ou conventionnel auquel est soumis chaque salarié par secteur d'activité, ici, celui de la production agricole. Le nombre d'actifs agricoles reste tout de même élevé dans le secteur, puisque l'on y compte 220 ETP en 2020.

4.3 Evaluation des impacts économiques de la consommation du foncier sur l'économie agricole du territoire

Dans l'étude de 2019, la synthèse concluait à une perte globale de potentiel économique, à l'échelle du territoire étudié, équivalant à une enveloppe compensatoire de 178 623 €. Ce montant était calculé sur les bases des productions agricoles identifiées sur les communes du territoire, des impacts directs et indirects sur ceux-ci, d'un coefficient de retour sur investissement ainsi que sur la durée de reconstitution du potentiel économique évalué à 10 ans. Ce montant visait à compenser l'impact estimé du projet sur l'économie agricole et à rétablir le niveau de production initial.

Version de travail

5 Analyse de l'impact sur les exploitations et sur l'activité agricole globale du territoire

5.1 Effets positifs du projet sur l'économie agricole du territoire

Le projet ne présente pas d'effet positif direct pour l'agriculture du territoire.

Au niveau indirect, l'augmentation de la population entrainera une demande en approvisionnement de produits agricoles plus importante. Les producteurs engagés dans les circuits courts pourront particulièrement profiter de ce phénomène.

5.2 Effets négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire

5.2.1 Impacts directs

Le projet de construction de la ZAC entrainera plusieurs impacts économiques directs sur l'économie agricole du territoire.

- 16.38 ha du projet sont situés sur des parcelles agricoles exploitées par 3 agriculteurs du secteur. Une des exploitations atteindra l'âge légal de la retraite dans les prochains mois et ne sera donc pas directement impactée. Toutefois, les aménagements limitent les perspectives de développement sur les 2 autres exploitations car elles entraînent une réduction de leur SAU ;
- Ces pertes de surfaces peuvent entraîner des pertes de chiffres d'affaires pour les entreprises en amont et en aval de la filière agricole.

5.2.2 Impact de la consommation de foncier sur l'emploi dans les filières agricoles et agroalimentaires

Pour évaluer l'impact du projet sur les emplois agricoles, les données suivantes sont utilisées :

- Une exploitation agricole en Bretagne génère en moyenne 6 emplois directs dans les filières agricoles et agroalimentaires (CRAB, 2020, Les emplois directs dans les filières agricoles et agroalimentaires bretonnes en 2020) ;
- La SAU moyenne d'une exploitation bretonne est de 62ha (Recensement Agricole, 2020).

A raison de 6 emplois pour 62 hectares, un hectare génère 0,096 emplois.

Ainsi, le projet de la ZAC engendrant un changement de 16,38ha de terres agricoles, on peut estimer que celui-ci engendrera la perte de 1.57 emplois agricoles sur le territoire. La v1 du projet impactant 36ha agricoles aurait engendré la perte de l'équivalent de 3.5 emploi.

Version de travail

5.2.3 Effets cumulés avec d'autres projets connus

Le tableau suivant répertorie des projets identifiés sur le territoire comme ayant un impact sur le foncier agricole :

Tableau 13 - Récapitulatif des projets en cours ayant un impact sur des surfaces agricoles dans le secteur (MRAE, 2019-2024)

Commune	Projet	Surface agricole impactée (ha)	Date d'avis AE
Acigné	Parc éolien (3 éoliennes)	0.9	27/02/2023
Thorigné-Fouillard	Projet de création d'une ZAC multi-sites	36	11/12/2019
	Projet de création d'une ZAC « Porte de Tizé »	34.3	10/01/2023
Cesson-Sévigné	Aménagement de l'îlot C2 de la zone d'aménagement concerté (ZAC) Atalante-ViaSilva	1.6	20/08/2020
	Construction d'une centrale photovoltaïque au sol	1.0	18/06/2024

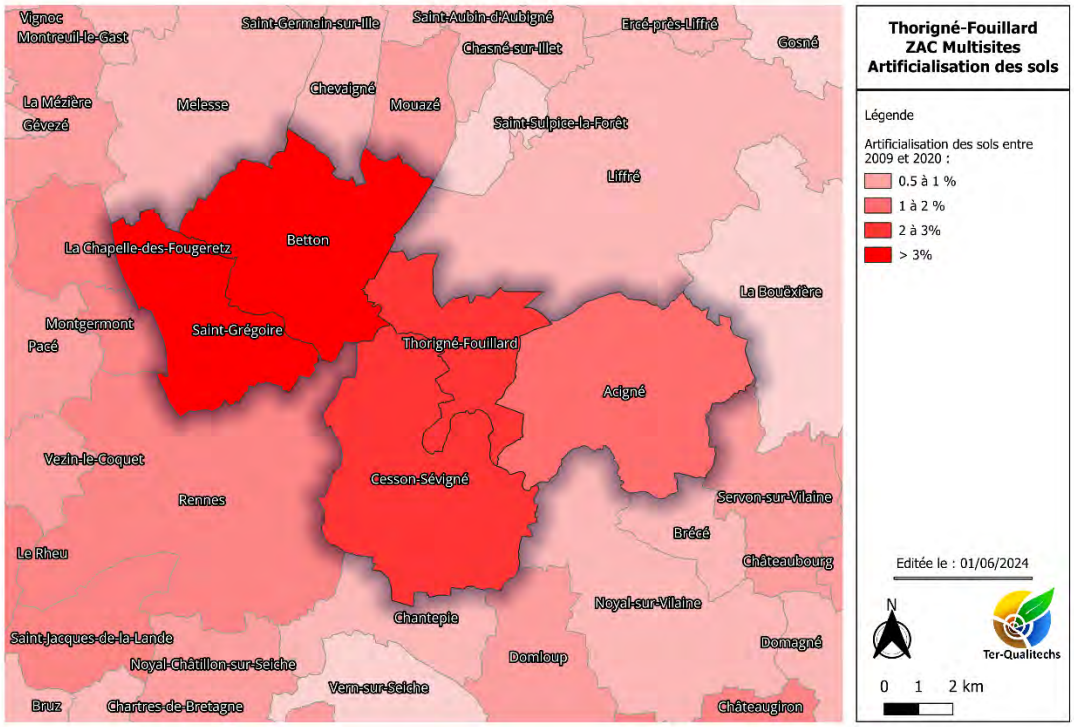


Figure 16 - Artificialisation du territoire autour du projet de ZAC entre 2009 et 2022 (portail d'artificialisation des sols)

Sur le territoire, l'artificialisation est de 3.02% entre 2009 et 2022, ce qui est largement supérieur à la moyenne en Ille-et-Vilaine qui est de 0,17%. L'artificialisation du territoire d'étude peut aller jusqu'à 4.6% (Figure 16) dans certaines communes. En effet, ce projet se trouve à proximité de l'agglomération de Rennes et subit fortement son influence. Le Tableau 13 montre la pression immobilière du secteur à travers les nombreux projets, notamment de zones d'aménagement concertées dédiées à la construction de logements et dont la construction est prévue sur la même période que le projet de la ZAC. En effet, On trouve 5 projets de construction ayant un impact sur la surface agricole du territoire.

Version de travail

6 Propositions de mesures d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation des impacts sur l'économie agricole

6.1 Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement modifient le projet afin de supprimer un impact négatif que ce projet pourrait engendrer. L'évitement est la première solution qui permet de s'assurer de la préservation des espaces agricoles.

6.1.1 Justification du projet

Comme évoqué dans la description de la commune de Thorigné, celle-ci connu une forte croissance démographique dans le sillage du développement de l'agglomération rennaise avec une proximité et une accessibilité forte à la ville centre, voyant sa population multipliée par 9 entre 1968 et 2014. La population communale actuelle est de 8 584 habitants (données INSEE 2020).

Cet important développement urbain s'est principalement opéré sous forme de lotissements pavillonnaires et de secteurs d'activités économiques jusqu'au milieu des années 2000. Pour répondre aux différents enjeux démographiques et territoriaux, la commune a lancé en 2018 des études préalables à la création de la ZAC multi-sites, portant notamment en extension urbaine sur le secteur Réauté à hauteur de 37ha.

L'offre de logements constituée par les dernières constructions de la ZAC de la Vigne et les opérations privées identifiées à ce jour par la ville jusqu'en 2025 vise à rattraper le retard observé sur la période 2008-2018 (70 logements neufs par an) par rapport à l'objectif du PLH 2015-2020 pour Thorigné-Fouillard de 90 logements par an. En 2018, la ZAC multi-sites a vocation à prendre le relais de la ZAC de la Vigne située plus à l'ouest dont les derniers logements seront livrés en 2025 (environ 1020 logements sur 41,5 ha).

En effet, au-delà de 2025, l'attractivité de la commune devrait se renforcer du fait de la dynamique économique et démographique de la métropole rennaise, en lien notamment avec le projet Via Silva 2040 et l'ouverture récente de la ligne B du métro. En outre, la baisse régulière et importante du taux d'occupation des logements depuis près de 40 ans devrait se poursuivre, à un rythme cependant moins soutenu, avec pour corollaire un besoin en nouveaux logements pour absorber le desserrement des ménages.

Version de travail



Figure 17 - Périmètre d'étude de la ZAC multi-sites V1

6.1.2 Prise en compte des contrainte environnementales

Dans le cadre des études de conception du projet, les emprises des aménagements envisagés ont été définies avec précision, permettant d'éviter certains enjeux recensés au sein de l'aire d'étude. Parmi les habitats naturels ou semi-naturels recensés sur le périmètre d'étude, certains habitats à enjeux ont ainsi pu être évités totalement. Ainsi, une zone humide d'environ 500 m² située dans le talweg à l'est du secteur a été exclue du périmètre de la ZAC.

Au sein du secteur agricole de la Réauté, environ la moitié du périmètre d'inventaires est évitée, ce qui représente une surface d'environ 16.5 ha de zones cultivées et 300 m² de prairie humide piétinée, milieux principalement utilisés en tant que site d'alimentation pour la faune, voire de reproduction pour le Lièvre d'Europe (espèce déterminante ZNIEFF en Bretagne) notamment. L'impact sur les haies arborées et arbustives est aussi réduit de 48%, évitant ainsi environ 5000m² de cet habitat. Les habitats présents en périphérie : Haie arborée et arbustive avec ourlet mésophile, mare et jardin ornemental sont aussi évités.

Version de



Figure 18 - Localisation des zones humides floristiques

6.1.3 Actualisation du périmètre de la ZAC

L'actualisation du périmètre de ZAC a permis de maintenir les objectifs en termes de logements et autres aménagements, tout en évitant une partie des surfaces d'emprises, principalement sur le secteur Réauté.

Cette actualisation passe notamment par l'intégration dans la ZAC multi-sites de 2 nouveaux secteurs :

- L'Omelais-Nationale : actuel secteur d'activité économique en reconversion entre de la rue Nationale à la rue de Rennes : une opportunité pour créer du lien Ouest-Est ;
- Nationale nord : le long de la rue Nationale, le tissu urbain se morcelle et se renouvelle, une intégration dans la ZAC permettra de donner plus de cohérence

Par ailleurs, le secteur Centre-ville Beaumanoir, en renouvellement urbain, voit son périmètre passer de 2.93ha dans la v1 à 4.37ha.

Version de

6.2 Mesures de réduction

La réduction des impacts intervient dans un second temps, quand les impacts négatifs sur l'espace agricole n'ont pu être totalement évités et que l'impossibilité de reporter le projet hors de l'espace agricole a été pleinement démontrée. Elles sont proposées en phase travaux et en phase d'exploitation.

6.2.1 Mesures de réduction en phase de travaux

Une planification optimale des opérations d'aménagement permettra un maintien de l'activité agricole jusqu'au démarrage des travaux. Ainsi, l'accès et l'exploitation des parcelles doivent être possibles pour les exploitants dans la mesure où les travaux n'ont pas commencé et où les accès aux parcelles sont conservés. Le maitre d'ouvrage s'engage auprès des agriculteurs à échanger avec eux de la date de début des travaux, afin qu'il puisse valoriser un cycle de culture en entier et ainsi réduire l'impact du projet sur le secteur agricole.

A ce stade, les débuts de travaux pourraient être envisagés courant 2026, en fonction de l'avancement administratif des dossiers. Les aménagements pour le cimetière, sur la partie nord-est du secteur, seront notamment réalisé en premier lieu compte tenu de la saturation du cimetière existant sur la commune.

L'étude d'impact environnementale préconise par ailleurs une période d'intervention la moins dommageable pour les espèces identifiées sur le site. Celle-ci intervient notamment sur la période de fin d'été début d'automne.

6.2.2 Intégration environnementale du projet

Le bocage est le fil conducteur du maillage du quartier. Il est prévu de conserver les haies pour une meilleure intégration des constructions. L'objectif est de permettre de conserver sur ce secteur une ambiance paysagère qui s'appuiera sur l'histoire du maillage bocager et qui sera profitable aux futurs habitants de ce secteur mais aussi aux habitants riverains. Dans un second temps, afin de ne pas créer une rupture de paysage trop nette depuis l'espace agricole, la haie existante sur tout le pourtour du secteur sera conservée.

Enfin, le maintien de ce maillage bocager présente un rôle important dans les relations entre l'usage agricole des terres et les riverains. Il permettra ainsi de limiter les conflits avec l'usage agricole maintenu sur les parcelles mitoyennes du secteur. La figure suivante présente ainsi les aménagements entre le secteur Réauté à l'ouest et les parcelles agricoles à l'est.

Version de travail



Figure 19 - Maillage bocager autour du secteur Réauté

Version de travail

6.2.3 Synthèse des impacts

La révision du projet de ZAC a permis de :

- Passer de 36.96 ha de terres agricoles artificialisées à 16.38 ha. Cette nouvelle version a donc permis de réduire la surface artificialisée de 20.58 ha.
- Redensifier certaines dents creuses présentes sur la commune, et urbaniser en priorité des zones non agricoles, notamment en intégrant les secteur Omelais Nationale et le Nationale Nord à la ZAC, en augmentant la surface de la partie Centre-Ville.

Toutefois, l'artificialisation des terres ne permettra pas le maintien d'une activité agricole sur les 16.38 ha finalement prévu à l'urbanisation sur le secteur Réauté.

Version de travail

6.3 Mesures de compensation

Les mesures d'évitement et de réduction ne permettent pas de gérer l'ensemble des impacts identifiés. Subsistent notamment les impacts économiques directement liés à la perte de foncier.

Pour rappel, le montant de l'impact économique à compenser a été estimé à 178 623 €.

6.3.1 Les mesures identifiées

Lors des différents échanges que nous avons pu avoir avec la profession agricole, la commune de Thorigné Fouillard et les acteurs locaux, deux mesures principales ont été retenues à ce stade :

1. Le financement pour une tonne à lisier équipé d'une système limitant les nuisances lors de l'épandage de lisier et les pertes d'azote par ruissèlement et volatilisation. Cette mesure serait portée par la CUMA LA BETTONNAISE
2. La réalisation d'un appel à projet visant à identifier et retenir les projets les plus en cohérence avec les enjeux agricoles du territoire

Ces mesures seront retenues par la commune de Thorigné Fouillard en tant que mesures de compensation collectives dans le cadre de la ZAC multisite.

Les différents montants alloués à chacune des mesures sont répertoriés dans le Tableau 14.

Tableau 14 - Répartition du montant compensatoire par mesure établie

Mesures de compensation	Montant alloué	Part du budget total
Achat de tonne à lisier CUMA La Bettonaise	100 000 €	56%
Projet(s) retenus suite à l'appel à projet	78 623 €	44%

Le montant compensatoire pourra être versé par la commune de Thorigné à partir du début des travaux, soit au plus tôt en 2026. Le versement sera aussi effectué en cohérence avec l'avancement des porteurs de projets agricoles, après accord entre les deux partis.

Les parties suivantes présentent plus précisément les mesures retenues.

Version de travail

6.3.2 Financement de matériel de fenaison auprès de la CUMA la Bettonnaise

Présentation du projet	Financement de matériel d'épandage de lisier pour la CUMA La Bettonnaise. Rendre accessible du matériel agricole (pour les épandages de matières organiques) aux exploitations du territoire d'étude dans le cadre d'un financement collectif
Présentation de la CUMA	Date de création : 1965 Installée à Betton Nombre d'adhérents : 30 adhérents répartis principalement sur la commune de Betton et sur les communes de Thorigné Fouillard, St Médard sur Ille et St Grégoire. Prêt de matériel agricole : outils de travail du sol, remorques et plateaux, matériel d'épandage, de récolte, d'entretiens … Gestion de la location du matériel : un responsable par matériel qui effectue le suivi (location, entretien, etc)
Objectifs du projet	Financement d'une tonne à lisier équipée avec une système d'enfouissement en direct. Le financement va rendre accessible ce type de matériel aux agriculteurs du territoire. Ce type de matériel va permettre de limiter les nuisances olfactives des épandages de lisier, mais aussi de mieux valoriser l'azote présent dans les lisiers ou digestats, en limitant les pertes d'azote. Répondre à la croissance des exploitations et l'évolution des systèmes d'exploitation vers des systèmes d'effluents liquides notamment liées aux méthanisations. Ne pas peser sur la trésorerie des exploitations et rester compétitif par rapport à des achats individuels (ne pas avoir à trop augmenter les coûts de location du matériel).
Acteurs concernés	Adhérents de la CUMA
Potentiel de création de valeur ajoutée	Economique : accès des agriculteurs à un nouveau type de matériel Environnemental : meilleure valorisation des effluents d'élevage Sociétal : limiter les nuisances olfactives
Budget estimé	Devis en cours, achat estimé aux alentours de 200 000 à 250 000 € pour du matériel neuf.
Calendrier de mise en œuvre de la mesure	Etablissement du calendrier en cours pour la CUMA
Modalités de financement	Financement à hauteur de 40 %, soit 100 000 €

6.3.3 Mise en place d'un appel à projet visant à identifier des projets collectifs et créateurs de valeur ajoutée sur le territoire

Texte descriptif de l'appel à projet à intégrer avec notamment les critères priorisés, le calendrier de mise en œuvre, le territoire priorisé, et si existant la typologie des projets visés

La validation des projets retenus pourra faire l'objet d'une validation future par la CDPENAF. Une présentation des projets identifiés et des raisons pour lesquelles les projets ont été retenus ou non pourra être précisés lors de cette séance.

Version de travail

7 Conclusion

Le projet d'aménagement de ZAC multi-sites étudié ici est porté par la mairie de Thorigné Fouillard. Ce projet permettra de répondre au besoin de logements sur la commune, dont la demande est croissante, notamment suite au rayonnement de la métropole de Rennes sur celle-ci, tout en intégrant des enjeux de développement durable.

Le projet présenté dans cette étude est une modification d'un projet dont les études ont commencé en 2017, avec un dépôt du dossier de création en 2019. Un avis de la MRAE a souligné des points faibles et des améliorations nécessaires. En 2021, une nouvelle version du projet a été lancée, incluant une reprise complète du dossier de création, des études environnementales, agricoles et une concertation.

L'objectif de sobriété foncière a été intégré à la réflexion de la ZAC multi-sites. L'accent a été mis sur le potentiel de renouvellement urbain d'une part, avec l'extension des sites en renouvellement urbain initiaux, et l'intégration d'un nouveau secteur de renouvellement urbain soit 21,6 ha au total. D'autre part, une partie d'extension urbaine est maintenue sur 18,45 ha.

La modification de la ZAC a conduit à redéfinir les contours des périmètres, réduisant l'artificialisation des sols et augmentant la part de renouvellement urbain. **Concernant le secteur de la Réauté, les modifications ont permis d'éviter une partie importante des terres agricoles.** Le secteur de la Réauté était initialement prévu pour des constructions sur toute sa superficie. Cependant, le dernier plan prévoit l'évitement de la moitié Est du secteur, réduisant ainsi la surface d'aménagement de moitié.

Le projet entrainera une artificialisation de 18.36 ha dont 16ha38 de terres agricoles, actuellement cultivées par trois exploitations du secteur.

L'étude préalable agricole montre que le territoire est principalement orienté vers des systèmes d'élevage (polyculture-élevages), avec des assolements principalement constitués de cultures fourragères. L'activité agricole du secteur est importante, puisque les emplois agricoles y sont élevés et que l'on retrouve de nombreuses entreprises agricoles ou agroalimentaires. Cependant, l'artificialisation du territoire est forte depuis 2009 et de nombreux projets de construction sont prévus sur les communes aux alentours. C'est donc un territoire à forte pression foncière, entre territoire rural et territoire urbain.

L'impact sur l'activité agricole sera total sur le périmètre réactualisé puisque le projet vise à aménager la totalité des 16,38ha. Toutefois, les mesures d'évitement et de réduction permettent l'intégration optimisée du projet d'un point de vue environnemental et agricole. Ainsi, le projet s'efforce de préserver le maillage bocager, limitant les conflits liés à la proximité des activités agricoles avec les secteurs aménagés.

Version de travail

Les calculs, réalisé lors de l'étude initiale en 2019 avaient aboutis à une enveloppe pour la compensation collective agricole 178 623 € pour compenser la perte de potentiel économique à l'échelle du territoire étudié. Il est prévu que cette compensation finance les projets suivants :

- Financement de matériel d'épandage pour la CUMA de Betton, tonne à lisier équipée d'enfouisseurs. Ce matériel bénéficiera à l'ensemble des adhérents de la Cuma , soit une trentaine d'agriculteurs sur les communes de Betton et Thorigné principalement.
- La réalisation d'un appel à projet qui visera à identifier un ou plusieurs projets répondant à un cahier des charges défini par la commune de Thorigné et en réponse aux enjeux locaux. Cet appel à projet sera mené prochainement et la validation des projets retenus pourra faire l'objet d'une validation future par la CDPENAF.

Version de travail

Références bibliographiques

Article R122-2 du Code de l'environnement, disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042087601)

PLU de la commune de Thorigné Fouillard , disponible sur : https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr

RPG 2014 (Registre Parcellaire Graphique), disponible sur : https://geoservices.ign.fr/rpg

RPG 2023 (Registre Parcellaire Graphique), disponible sur : https://geoservices.ign.fr/rpg

Recensement Agricole 2020, disponible sur : https://vizagreste.agriculture.gouv.fr/la-superficie-agricole-utilisee.html

GIS Sol, disponible sur https://www.gissol.fr/

Les emplois directs dans les filières agricoles et agroalimentaires bretonnes en 2020, CRAB, disponible sur : https://bretagne.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Bretagne/PDF/Economie/1_Fiche_ensemble_filieres.pdf

MRAE : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/

Portail de l'Artificialisation des sols, données disponibles sur : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/)

ABC les chiffres 2023, données disponibles sur : https://opera-connaissances-test.dnsi.io/doc_num.php?explnum_id=189068

Actimage. Informations géographiques INAO. https://www.inao.gouv.fr/Publications/Donnees-et-cartes/Informations-geographiques.

Les producteurs locaux de France - Jours-de-Marché.fr ». https://www.jours-de-marche.fr/producteur-local/.

Version de travail