

Objectifs	Disposition	Maîtrise d'ouvrage
Orientation I3 : améliorer la gestion des eaux pluviales	I3-1 : Intégrer la gestion des eaux pluviales dans les documents d'urbanisme	Communes et leurs groupements
	I3-2 : Elaborer ou actualiser les schémas directeurs de gestion des eaux pluviales	Communes et leurs groupements
	I3-3 : Développer la gestion alternative des eaux pluviales dans les zones urbanisées	Communes et leurs groupements, aménageurs
Orientation I4 : sensibiliser sur le risque d'inondation, de submersion marine et d'évolution du trait de côte	I4-1 : Développer la culture du risque	Communes et leurs groupements, structures porteuses de SLGRI, PAPI, SAGE
ENJEUX 7 : GESTION QUANTITATIVE ET ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
Orientation GQ1 : améliorer la connaissance sur la situation quantitative des ressources et des usages	GQ1-1 : Améliorer la connaissance des bassins versants sensibles aux assecs et en tension «besoins-ressources»	Structure porteuse du SAGE
	GQ1-2 : Etudier les impacts des prélèvements en eau souterraine sur les cours d'eau et zones humides associées	Structure porteuse du SAGE, structures pilotes
	GQ1-3 : Compléter les dispositifs de suivi des niveaux d'eau	Structure porteuse du SAGE, porteurs de programmes opérationnels
Orientation GQ2 : assurer une gestion équilibrée au regard des ressources et des besoins	GQ2-1 : Encadrer les prélèvements dans les milieux superficiels et les nappes souterraines libres contribuant à leur alimentation	Pétitionnaires
	GQ2-2 : Valoriser et diversifier les ressources exploitées pour l'alimentation en eau potable	Départements, Structures compétentes pour l'alimentation en eau potable
	GQ2-3 : Intégrer les capacités de la ressource en eau et de production/distribution dans les projets de développement urbains	Communes et leurs groupements
	GQ2-4 : Prioriser l'usage «eau potable» pour les nappes actuellement exploitées	Structure porteuse du SAGE, pétitionnaires
	GQ2-5 : Améliorer la connaissance des ressources et des besoins sur les nappes souterraines de Nort-sur-Erdre	Structure porteuse du SAGE, porteurs de programmes opérationnels
	GQ2-6 : Répartir la ressource en eau entre chaque catégorie d'usagers	Structure porteuse du SAGE, structures pilotes
	GQ2-7 : Mettre en conformité les plans d'eau pour assurer le respect des débits réservés	Services de l'Etat
Orientation GQ3 : mener une politique concrète d'économie d'eau	GQ3-1 : Sensibiliser les usagers sur les bonnes pratiques pour réduire la consommation d'eau	Structures compétentes pour l'alimentation en eau potable
	GQ3-2 : Appliquer une tarification de l'eau potable qui incite aux économies d'eau	Structures compétentes pour l'alimentation en eau potable
	GQ3-3 : Accompagner la profession agricole pour réduire la consommation d'eau	Organisations professionnelles agricoles
	GQ3-4 : Etudier les opportunités de réutilisation des eaux résiduaires urbaines	Structures compétentes en assainissement collectif

V.1.2.2 - Les eaux souterraines : l'hydrogéologie

Source: SDAGE du bassin Loire-Bretagne, Agence de l'eau Loire-Bretagne, SAGE Estuaire-Loire, Bassin versant de l'Erdre - diagnostic du territoire - octobre 2016 - Edenn, Diagnostic de qualité des sols - Caligée- avril 2019.

V.1.2.2.1 - Contexte général

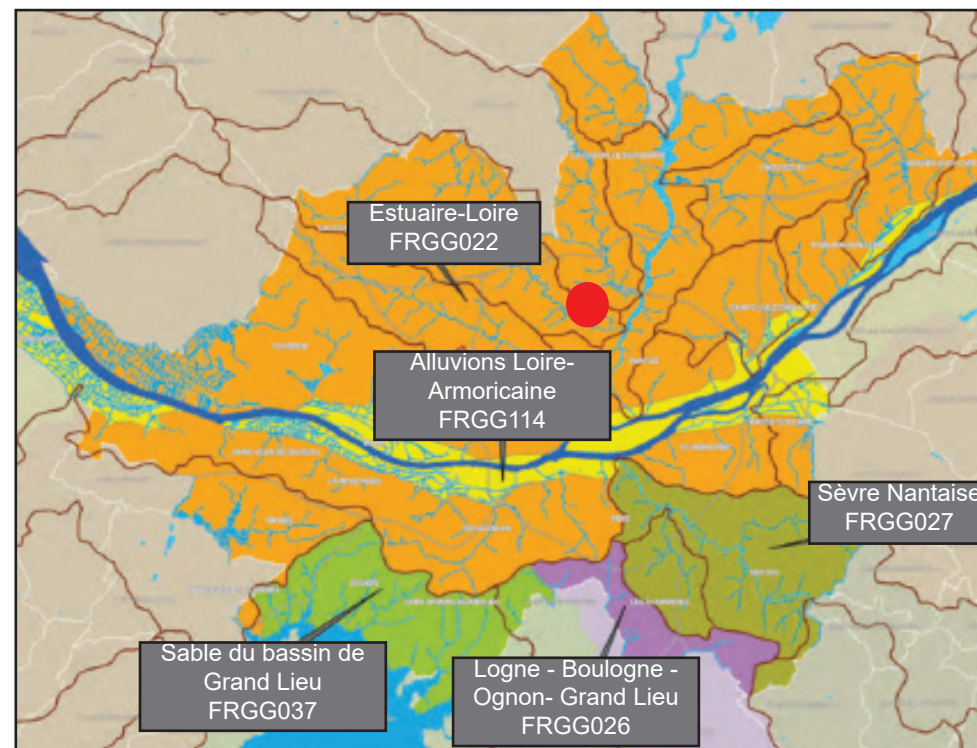
Globalement, le sous-sol de la région nantaise ne recèle pas de grands aquifères mais plutôt de petits systèmes (la surface au sol de chacun d'eux n'excède pas en général quelques dizaines d'hectares) indépendants les uns des autres. Ces aquifères présents sur le territoire du SAGE sont de trois types :

- Les aquifères sédimentaires tertiaires, relativement profonds et localisés dans les bassins d'effondrements,
- Les aquifères alluvionnaires (alluvions de la Loire),
- Les aquifères de socle dont les caractéristiques dépendent principalement de l'altération en surface et du degré de fracturation de la roche.

Dans le secteur du périmètre d'étude, la masse d'eaux souterraines rencontrée est de type socle. Il s'agit de la nappe de socle libre et vulnérable de l'**Estuaire-Loire (FRGG022)** qui est à écoulement libre et est soumise à intrusion saline.

Les masses d'eau souterraines

Source : PLU de Nantes Métropole



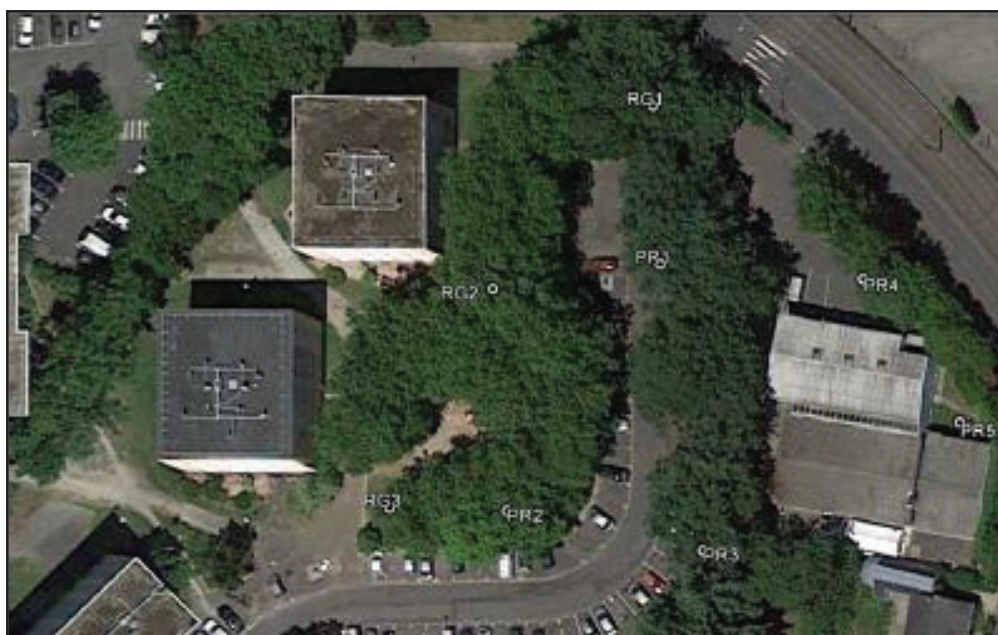
● Site d'étude

V.1.2.2.2 - Profondeur et orientation de la nappe

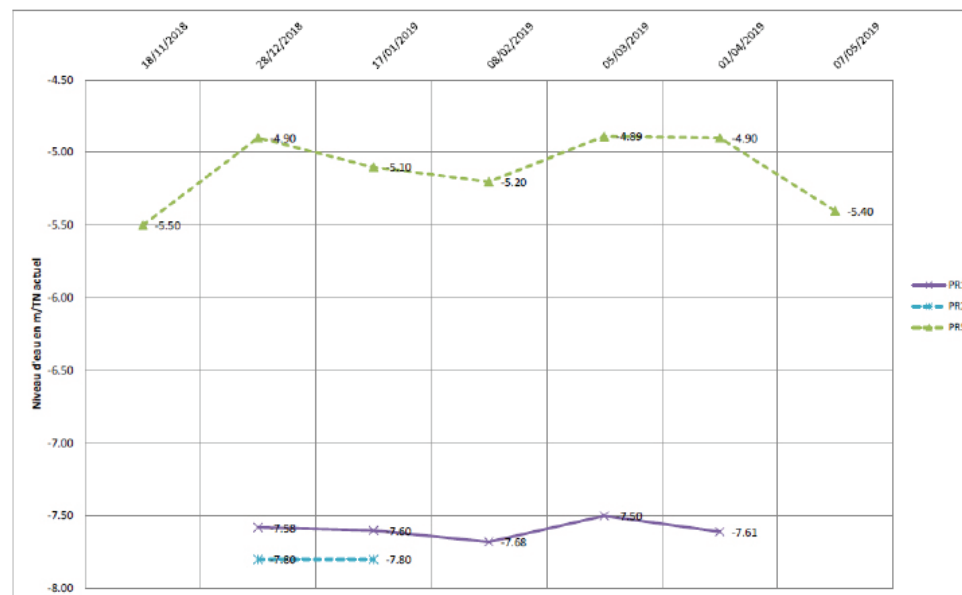
Un suivi piézométrique par mesure manuelle à fréquence mensuelle depuis novembre 2018 a été réalisé sur le futur site de la Maison de Santé par Fondasol sur les trois piézomètres : PR1, PR2, PR5. Ce suivi s'est poursuivi jusqu'en avril 2019. Les piézomètres PR1, PR2 et PR5 sont répartis sur l'emprise du projet, respectivement au Nord, au Centre-Ouest et à l'Est.

Localisation des sondages et piézomètres

Source : Etude hydrogéologique - Calligée



Les niveaux piézométriques mesurés sur site entre le 18/11/2018 et le 07/05/2019 apparaissent au niveau du graphique suivant:



Il apparaît que les dates d'atteinte des niveaux de plus hautes eaux et de plus basses eaux sont les mêmes sur les trois piézomètres. On observe aussi que les niveaux d'eaux mesurés sur PR1 et PR2 le 18 novembre 2018 correspondent au fond des ouvrages. Les niveaux d'eau mesurés correspondent donc plutôt à de l'eau résiduelle dans le bouchon de fond du piézomètre. Il est fort probable que le niveau réel de la nappe était plus profond. Les interruptions dans les graphiques pour les piézomètres installés en PR1 et PR2 sont principalement dues à une installation piézométrique sèche le jour du relevé.

Il apparaît que les niveaux piézométriques mesurés à la fin décembre 2018 et début avril 2019 sont représentatifs d'un niveau haut de nappe.

Les niveaux d'eau varient entre 4.89m et 7.80m de profondeur par rapport au terrain naturel.

D'après les relevés piézométriques réalisés, l'écoulement de la nappe s'oriente du nord-nord-est.

Par la suite, dans le cadre de l'étude géotechnique G2AVP réalisée par l'entreprise CBTP, un suivi piézométrique a été mené à l'échelle du secteur d'étude complet entre novembre 2021 et juin 2022.

Le plan d'implantation des piézomètres ainsi que le résultat des relevés mensuels des niveaux d'eau sont présentés ci-après.

Localisation des piézomètres (1)

Source : Rapport d'essais - Suivi piézométrique - CBTP



Localisation des piézomètres (2 et 3)

Source : Rapport d'essais - Suivi piézométrique - CBTP



Résultats du suivi piézométrique

Source : Rapports d'essais - Suivi piézométrique - CBTP

N° PIEZO	ALTITUDE DU TN	ALTITUDE DE LA NAPPE						
		08/11/2021	06/12/2021	06/01/2022	09/03/2022	06/04/2022	05/05/2022	07/06/2022
PZ1	38,7	34,95	35,15	35,3	35,05	35	35	34,9
PZ2	34,70 (estimée)	33,05	33,05	33,05	33,15	33,05	33,05	33,1
PZ3	33,26	31,25	31,35	31,6	31,31	31,26	31,31	31,16
PZ4	36,15	33,7	33,8	35,15	33,75	33,7	33,75	33,5
PZ5	34,21	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau
PZ6	38,3	35,7	35,85	36,15	35,7	35,65	35,75	35,6
PZ7	37,08	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau
PZ8	31,44	28,79	28,84	29,14	28,74	28,74	28,74	28,54
PZ9	29,17	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau
PZ10	34	29,95	30,3	31	31,45	31,4	31,35	30,65
PZ11	25,52	21,15	21,3	21,8	22,07	21,97	21,97	21,37

N° PIEZO	ALTITUDE DU TN	ALTITUDE DE LA NAPPE		
		07/2022	08/2022	09/2022
PZ1	38,7	34,75	34,65	34,60
PZ2	34,70 (estimée)	32,75	32,60	32,45
PZ3	33,26	30,41	30,76	30,61
PZ4	36,15	33,15	33,00	32,85
PZ5	34,21	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau
PZ6	38,3	35,45	35,25	35,10
PZ7	37,08	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau
PZ8	31,44	28,44	28,24	28,09
PZ9	29,17	Absence d'eau	Absence d'eau	Absence d'eau
PZ10	34	29,00	28,50	28,15
PZ11	25,52	20,72	19,77	19,52

Les résultats montrent un niveau peu fluctuant au droit du piézomètre n°2 (10 cm d'évolution au cours des 7 premiers mois).

De manière générale, les niveaux d'eau rencontrés sont attribuables à la nappe, ou plus certainement dans ce cas à des circulations d'eau localisées, correspondant soit à des retenues de surface soit à de circulations plus profondes au sein du substratum ou horizons d'altération difficilement prévisibles.

Cette hauteur de nappe devra être prise en compte au sein du projet, afin d'assurer la compatibilité entre hauteur de nappe et ouvrages de rétention des eaux pluviales.

V.1.2.2.3 - Qualité et vulnérabilité

Les eaux souterraines sont relativement peu profondes donc vulnérables aux pollutions notamment celles issues de l'agriculture (pesticides, nitrates). D'après l'état des lieux des masses d'eau en 2013, 93% des nappes d'eau souterraine sont en bon état du point de vue quantitatif (dont la nappe libre Estuaire-Loire). D'un point de vue chimique, 38% de nappes sont d'état médiocre du fait principalement des nitrates et des pesticides. La nappe Estuaire-Loire est définie en bon état chimique et quantitatif.

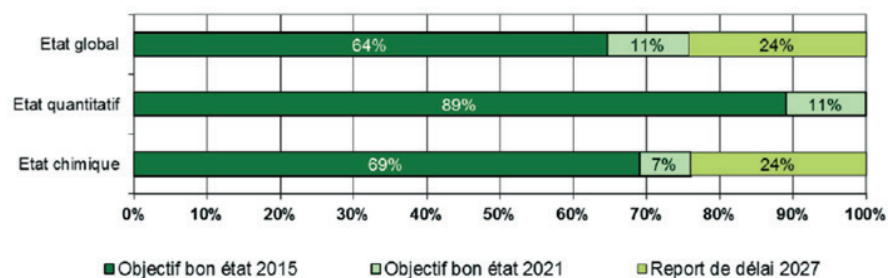
V.1.2.2.4 - Objectifs

La masse d'eau souterraine Estuaire-Loire répond aux objectifs suivants :

- Bon état qualitatif en 2015 ;
- Bon état quantitatif en 2015;
- Bon état global en 2015.

Objectifs d'état pour les eaux souterraines

Source : SDAGE Loire-Bretagne



V.1.2.2.5 - Captages dans les eaux souterraines

Il existe un captage dans la nappe alluviale de la Loire permettant d'alimenter l'usine de Basse-Goulaine. Ce captage apporte une ressource permanente en termes de potabilisation de l'eau à Nantes Métropole. La protection du champ captant de l'île Lordeau a été instaurée par arrêté préfectoral du 9 juillet 2002 (cf. carte ci-dessous). Notons qu'il alimente principalement le secteur sud Loire.



Enfin, d'après les données du BRGM du site Infoterre.brgm, de nombreux captages sont présents dans un rayon de 2 km majoritairement au nord du site d'étude mais aucun d'entre eux n'est utilisé pour la production d'eau potable.

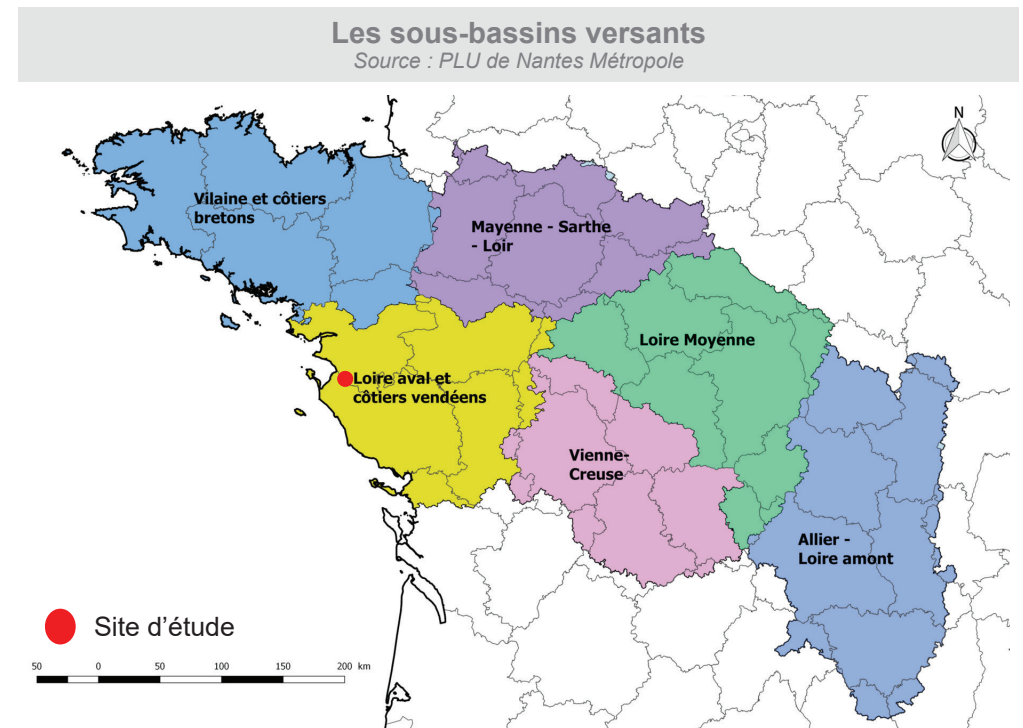
V.1.2.3 - Les eaux de surface : l'hydrologie

V.1.2.3.1 - Contexte général

L'agglomération nantaise se situe sur **le bassin versant de Loire-Bretagne**. Ce bassin couvre une superficie de 156 870 km² répartie sur 5 régions : Bretagne, Pays de La Loire, Centre-Val de Loire, Nouvelle-Aquitaine et Auvergne-Rhône-Alpes.

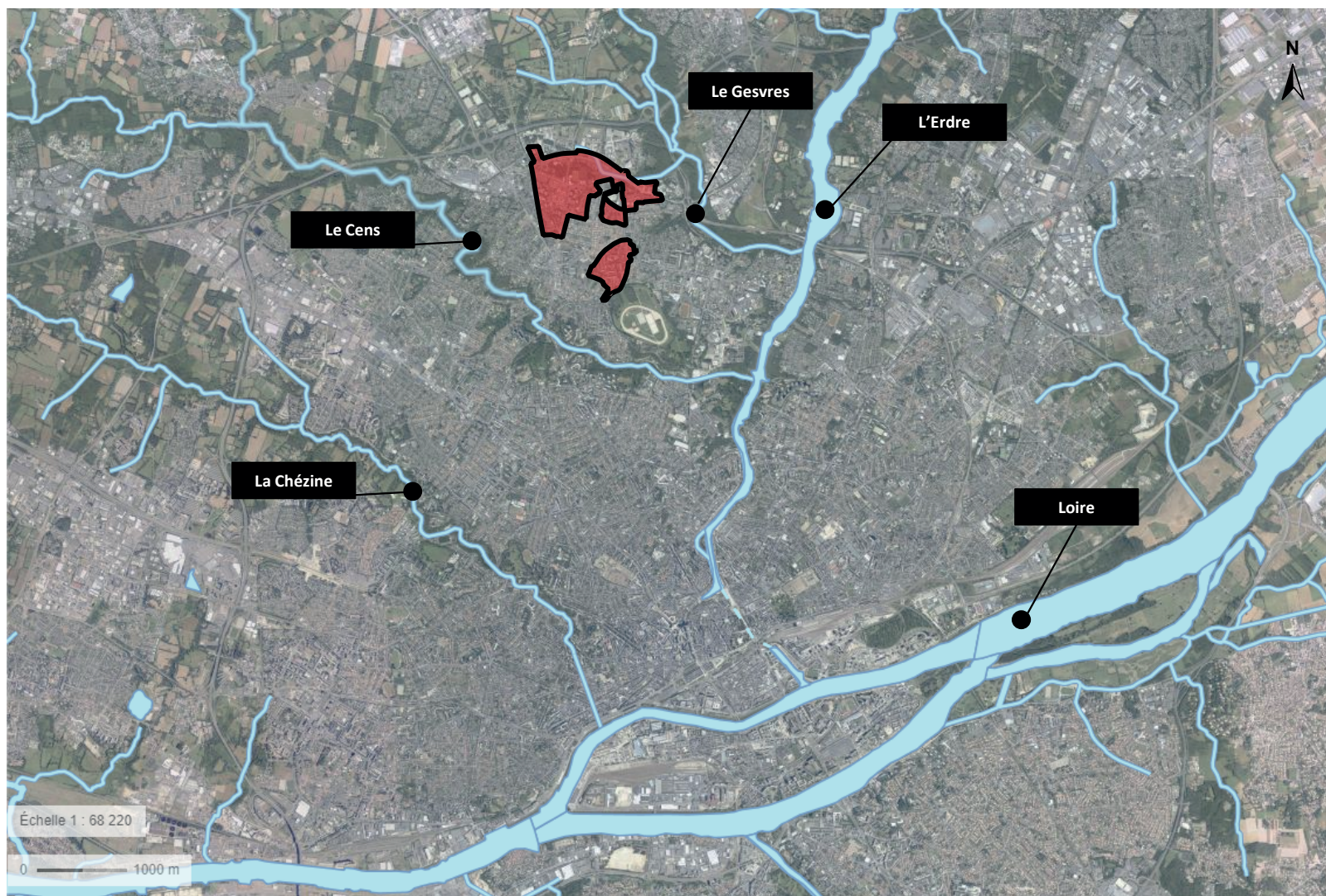
Le bassin versant de Loire-Bretagne est subdivisé en 6 sous bassins versants, le site d'étude prend place précisément dans **le sous-bassin versant de Loire aval et côtiers vendéens**.

Le site d'étude est situé dans la région Pays de la Loire, traversée par le plus long fleuve de France, la Loire. Cette dernière prend sa source dans le versant sud du mont Gerbier-de-Jonc, au sud-est du Massif central, dans le département de l'Ardèche. La Loire et ses affluents (Erdre, Chézine) sont typiquement des rivières à régime pluvio-nival océanique (période de hautes eaux en automne-hiver du fait des précipitations et un débit qui se renforce au printemps lors de la fonte des neiges).



Les eaux superficielles

Source : PLU de Nantes Métropole



■ Site d'étude — Réseau hydrographique

V.1.2.3.2 - Contexte hydrologique à l'échelle du quartier Nantes Nord

Le périmètre du projet est situé au niveau du quartier Nantes Nord qui est traversé par sept rivières et ruisseaux pour un linéaire total de 15.6 km (cf. carte à la page suivante). On retrouve :

L'Erdre prend sa source dans le Maine-et-Loire à une altitude de 62 m. Ce cours d'eau connaît une faible pente et une faible profondeur. Son régime hydraulique sur le territoire métropolitain, modifié par l'écluse Saint-Félix à Nantes, l'apparente à celui d'un lac de retenue qu'à un cours d'eau. D'une longueur d'environ 1.6 km, c'est un affluent en rive droite de la Loire qui est soumis à une eutrophisation et un engorgement important (2 à 3 mètres pour une épaisseur d'eau de 1 à 2 m).

Le Cens affluent de l'Erdre, d'environ 2.7 km, prend sa source au lieu-dit Beauregard à Vigneux-de-Bretagne à une altitude de 77.5 mètres. C'est une rivière de 23 km de long qui traverse les communes de Sautron, d'Orvault et de Nantes avant de se jeter dans l'Erdre. Une section du Cens est calibrée en fossé (entre l'est de la piscine Petit-Port et l'ouest du camping-municipal).

Le Gesvres prend sa source dans les prairies humide au Temple-de-Bretagne, à une altitude de 84m. D'environ 4.8 km, cette rivière est un affluent droit de l'Erdre et donc un sous-affluent de la Loire. D'une longueur d'environ 25 km, le Gesvres s'écoule sur un relief plat et peu profond. Il forme de nombreux méandres avec des débits d'étiage très faibles. Une section du Gesvres est calibrée en fossé aux abords de la porte de la Chapelle (franchissement du périphérique).

Ces 3 cours d'eau ceignent le quartier respectivement à l'est, à l'ouest et au nord-est. S'y ajoute les trois ruisseaux affluents du Gesvres :

Le ruisseau de la Ménardais, d'environ 2.8 km, est entièrement calibré en fossé. Il marque la limite du quartier Nantes Nord et du territoire nantais avec la commune de la Chapelle-sur-Erdre au nord.

Le ruisseau des Renards, d'environ 1.8 km, situé au nord-est du quartier la Boissière. Une partie du ruisseau est canalisée en souterrain dans sa moitié amont (de la rue Alfred de Vigny, avenue du ruisseau, arrière nord de la rue de Gesvres, jusqu'à la route de la Chapelle), l'autre partie est calibrée en fossé dans sa moitié aval.



Source: Ruisseau des Renards - Mageo Avril 2018

Le ruisseau de la Botardièrre, d'environ 1.1 km, passe par le quartier de la Petite Sensive et longe une partie du Boulevard Albert Einstein. Une partie du ruisseau est canalisée au niveau du franchissement du rond-point de la Géraudièrre, l'autre est calibrée dans la partie amont au niveau du Parc de l'Amande.

On retrouve un affluent du Cens :

Le ruisseau de la Censive, d'environ 0.8 km, situé au sud-est du quartier et à proximité de l'hippodrome de Nantes est entièrement calibré en fossé.



Source: Ruisseau de la Botardièrre - Mageo Avril 2018

Enfin, notons la présence de deux bassins à ciel ouvert au niveau du parc de l'Amande.



V.1.2.3.3 - Débits

Sont repris ci-dessous les débits pour les trois cours d'eau ceinturant le site d'étude, l'Erdre, le Gesvres et le Cens:

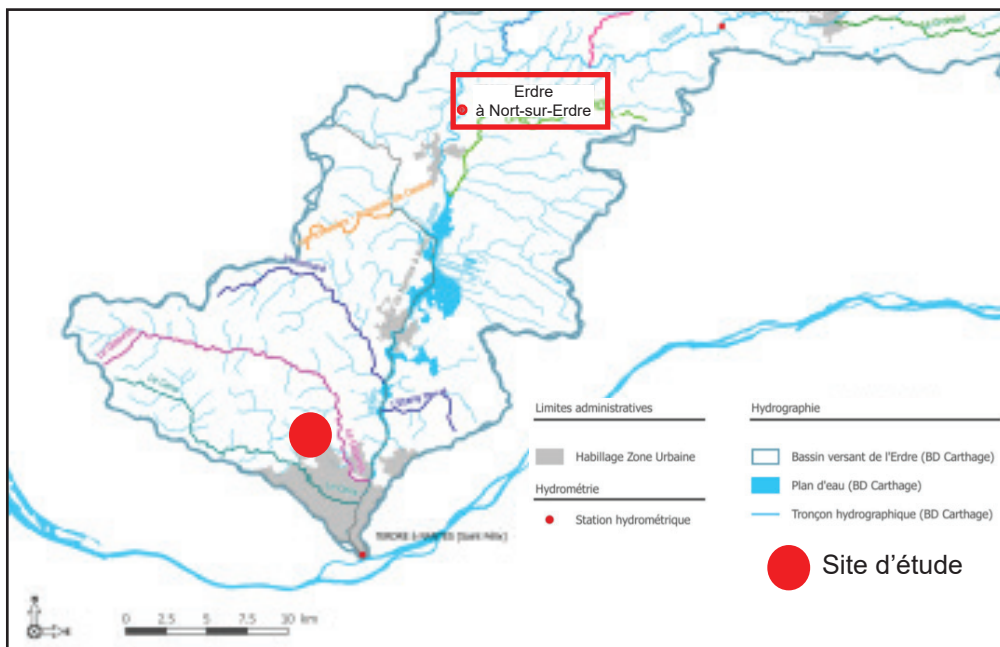
L'Erdre

Ce cours d'eau connaît un débit très faible (environ $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ en moyenne) et des niveaux d'eau variables du fait qu'il est contrôlé par l'écluse St-Félix. Les débits de crues restent mal connus du fait du nombre limité de mesures.

Il existe quatre stations hydrométriques sur l'Erdre qui permettent d'évaluer les débits et vitesses d'écoulement. Nous reprenons les mesures de la station de l'Erdre à Nort-sur-Erdre (M6333020) située en amont du site d'étude (cf. carte ci-dessous).

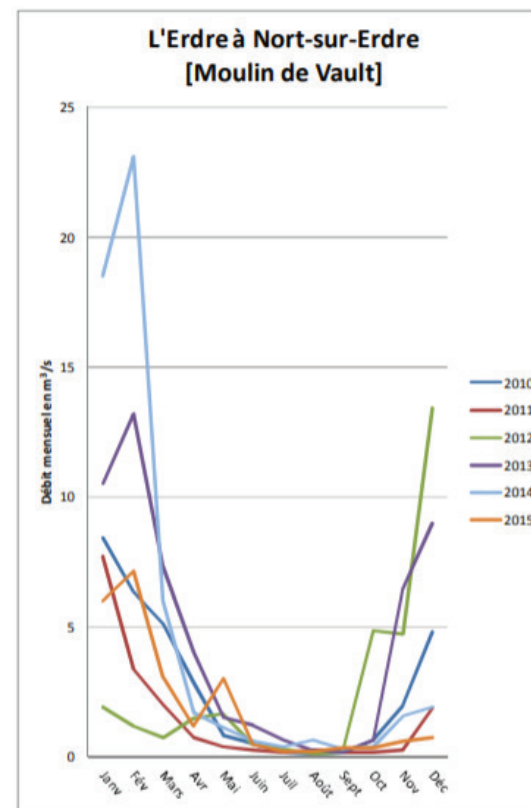
Stations hydrométriques de l'Erdre

Source : www.edenn.fr



Débits moyens mensuels de l'Erdre à Nort-sur-Erdre entre 2010 et 2015

Source : Bassin versant de l'Erdre - diagnostic du territoire - octobre 2016 - Edenn.



Les débits de l'Erdre sont les plus importants entre novembre et mars avec un débit mensuel maximum atteint en février 2014 d'environ $22.5 \text{ m}^3/\text{s}$. En période estivale, le débit est très faible (moins de $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$).

Le Cens et le Gesvres

Leurs débits d'étiage sont très faibles et la rivière peut être parfois sec pour le Cens.

V.1.2.3.4 - Qualité

Plusieurs systèmes de suivi de la qualité des eaux sont présent dans la région Pays de la Loire. Nous reprenons ci-dessous le réseau de suivi de la qualité du système Erdre où est situé le périmètre du projet.

Ce réseau de suivi possède 35 stations de mesures dont 15 sont situés directement sur l'Erdre et les 20 stations restantes sont disposées sur des affluents dont 4 sur le Gesvres et 4 sur le Cens.

Ces trois cours d'eau sont catégorisés comme étant des masses d'eau à «l'état écologique moyen» (niveau 3 sur une échelle de 5):

La qualité de l'eau de l'Erdre, définie à partir d'analyses physico-chimiques et bactériologiques, est de classe 3, c'est-à-dire moyen du fait de :

- Une pollution organique encore marquée, malgré les efforts déjà engagés par les collectivités riveraines afin de collecter et de traiter leurs effluents ;
- Les matières phosphorées, les nitrates et les pesticides marquées malgré l'amélioration des pratiques agricoles;
- L'eutrophisation très marquée avec une forte prolifération d'algues.

Concernant les ruisseaux du Cens et du Gesvres, l'état des eaux varie de passable à mauvaise.

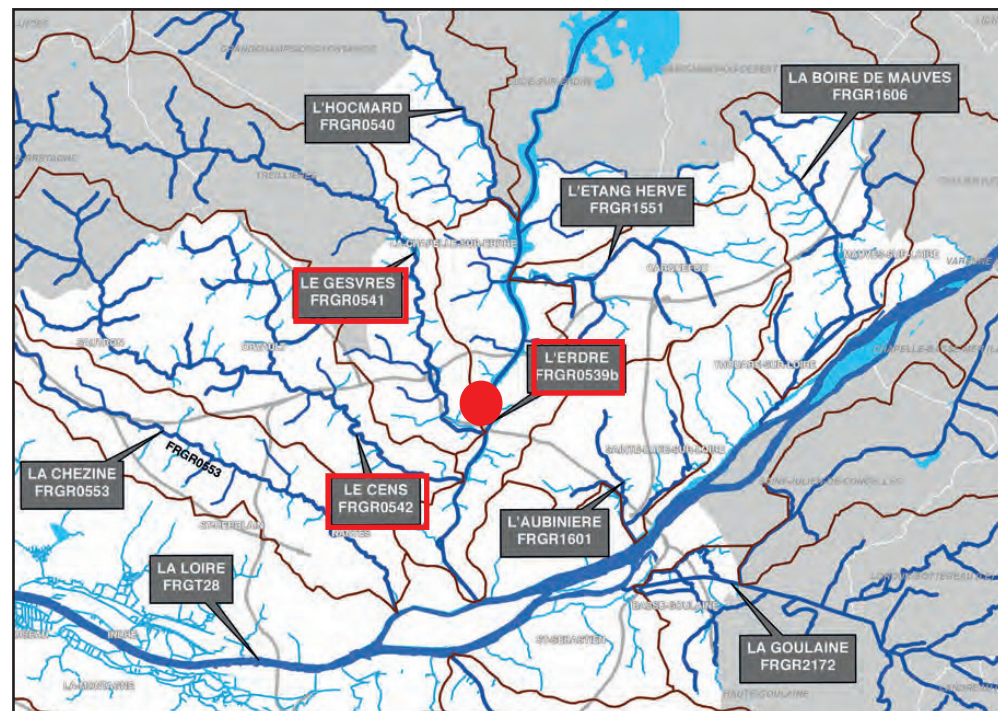
V.1.2.3.5 - Objectifs

Les masses d'eau superficielle concernées par le projet sont :

- **FRGR0539b - L'Erdre depuis le plan d'eau de l'Erdre jusqu'à l'Estuaire de la Loire;**
- **FRGR0541 - Le Gesvres et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Erdre;**
- **FRGR0542 - Le Cens et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Erdre.**

Les masses d'eau superficielles

Source : PLU de Nantes Métropole



● Site d'étude

Pour ces trois masses d'eau, les objectifs retenus par le SDAGE 2016-2021 est l'atteinte du bon état (niveau 4). La marge de progression est donc relativement forte comparée à aujourd'hui.

La masse d'eau de l'Erdre et ses affluents depuis la source jusqu'au l'estuaire de la Loire (FRGR0539a) à des objectifs de :

- Bon potentiel écologique en 2027 ;
- Bon état chimique non défini ;
- Bon potentiel global en 2027.

La masse d'eau du Cens et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Erdre (FRGR0542) répond aux objectifs suivants :

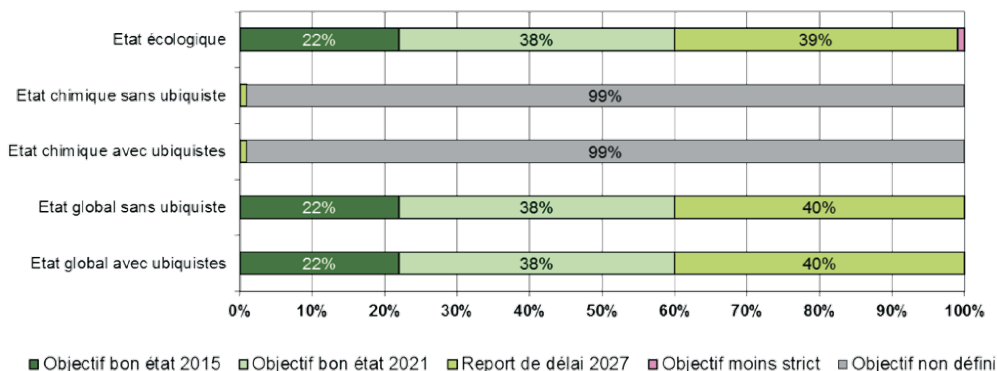
- Bon état écologique en 2021 ;
- Bon état chimique non défini ;
- Bon état global en 2021.

La masse d'eau du Gesvres et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Erdre (FRGR0541) répond aux objectifs suivants :

- Bon état écologique en 2021 ;
- Bon état chimique en 2021 ;
- Bon état global en 2021.

Objectifs d'état pour les eaux superficielles

Source : SDAGE Loire-Bretagne



V.1.2.3.6 - Captage dans les eaux de surface

En termes de prélèvement dans les eaux de surface, seules la Loire et l'Erdre présentent aujourd'hui des potentialités pour l'eau potable. Une prise d'eau principale alimente aujourd'hui la métropole de Nantes. Il s'agit de la prise d'eau à Mauves-sur-Loire qui pompe ces eaux dans la Loire et qui est acheminée à l'usine Roche à Nantes.

Notons qu'il existe également deux prises d'eau de secours à Nantes :

- Prise d'eau de la Roche ;
- Prise d'eau en Erdre, sur le canal Saint-Félix en cas de pollution de la Loire.

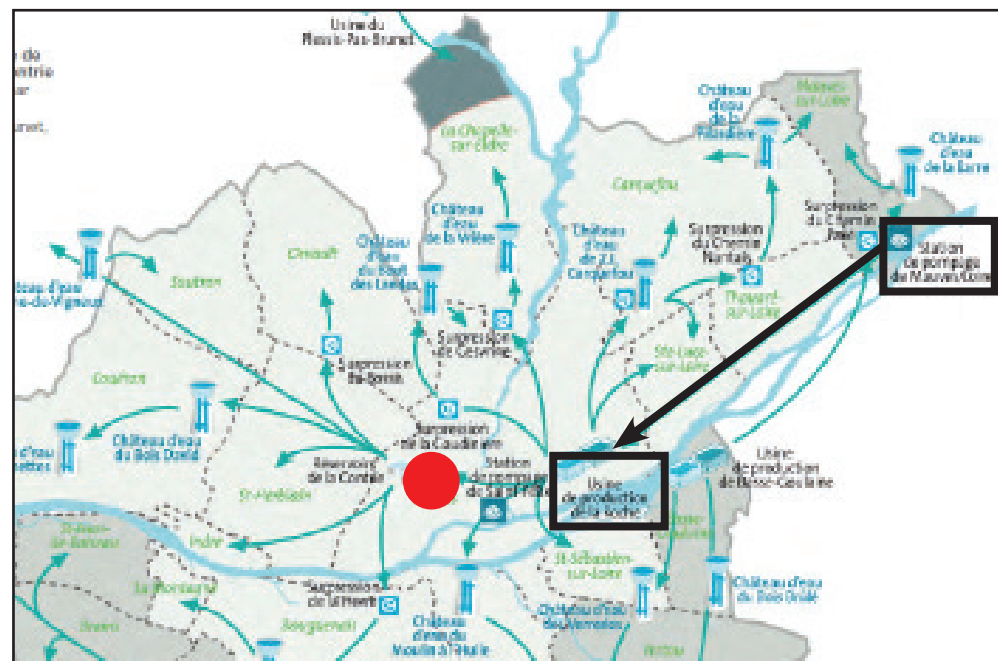
Chaque point d'eau fait l'objet d'une procédure de protection de captage qui délimite un périmètre dans lequel s'appliquent des règles de gestion. A Nantes et Mauves-sur-Loire, la protection des captages de la Roche (prise d'eau en Loire) et du canal Saint-Félix (prise d'eau dans l'Erdre) a été instaurée par arrêté préfectoral du 21 octobre 2010.

Ces périmètres constituent des servitudes d'utilité publique. Aucun de ces périmètres n'affecte le périmètre d'étude.

Notons que le quartier Nantes Nord est principalement alimenté par l'usine de la Roche.

L'organisation de l'alimentation en eau potable de la métropole

Source : PLU de Nantes Métropole



● Site d'étude

V.1.2.4 - Les conditions météorologiques

Le climat de la région Loire-Atlantique est un climat de type océanique (doux et humide), marqué par une forte variabilité pluviométrique.

Les données climatiques suivantes proviennent de la station météo de Nantes-Atlantique, située à environ 11 km à vol d'oiseau au sud de notre projet, à une altitude de 26 mètres. Elles couvrent la période de 1981 à 2010.

V.1.2.4.1 - La pluviométrie

Les précipitations présentent un maximum en automne-hiver. Le cumul des précipitations est de l'ordre de 819.5 mm par an (données Météo-France, période 1981-2010). Elles sont fréquentes en toutes saisons (120 jours par an) mais peu intenses (24 jours par an de pluies de plus de 10 mm). Néanmoins, on constate une disparité mensuelle du fait de la saisonnalité avec des étés plus secs (juin - août) et des hivers plus arrosés (octobre - janvier) accentuant les sécheresses estivales et les risques d'inondations et de ruissellement l'hiver.

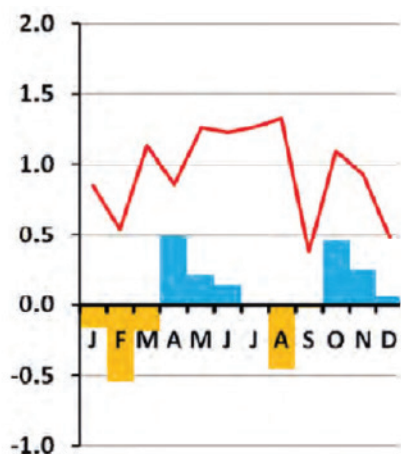


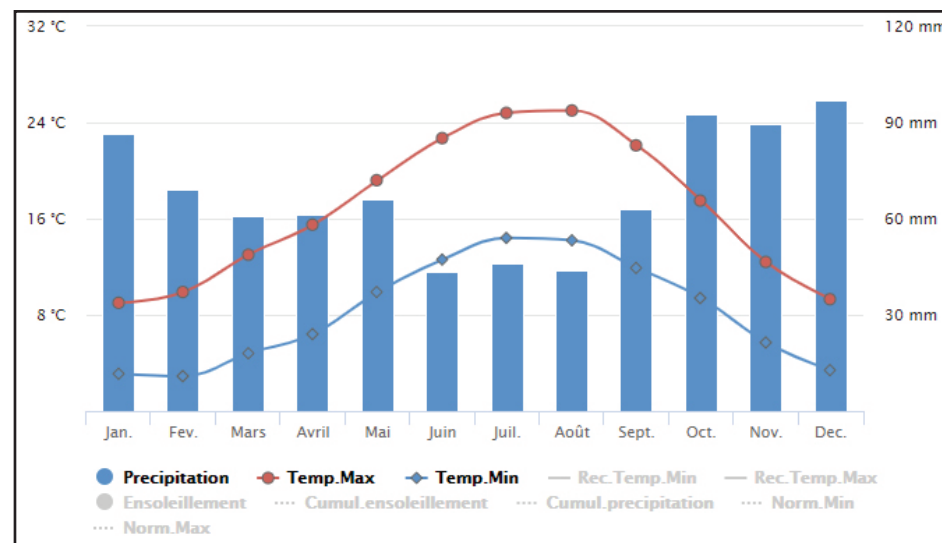
Illustration 69 : Évolution des températures moyennes mensuelles et des précipitations moyennes mensuelles*

Source : consolidation du volet adaptation du Plan Climat Énergie Territorial de Nantes Métropole - Étude de vulnérabilité - 2014

* Évolution des températures moyennes mensuelles (en rouge et en °C) et précipitations moyennes mensuelles (en bleu et orange et en mm/jour) : différences entre les normales 1951 - 1980 et les normales 1981 - 2010.

Normale de précipitation annuelle - station de Nantes- Atlantique (1981-2010)

Source : Météo France



V.1.2.4.2 - La température

La ville de Nantes se caractérise par des hivers doux et pluvieux et des étés plutôt chauds.

Les moyennes mensuelles estivales tournent autour de 19-20°C alors qu'en hiver celles-ci sont de 6°C. La température moyenne annuelle est de 12 °C avec un maximum en août de 25°C et un minimum en février de 2,9°C (période 1981-2010).

Notons que les stations météorologiques du Grand-Ouest affichent une augmentation progressive des températures de l'ordre d'un degré depuis le milieu du XX^e siècle.

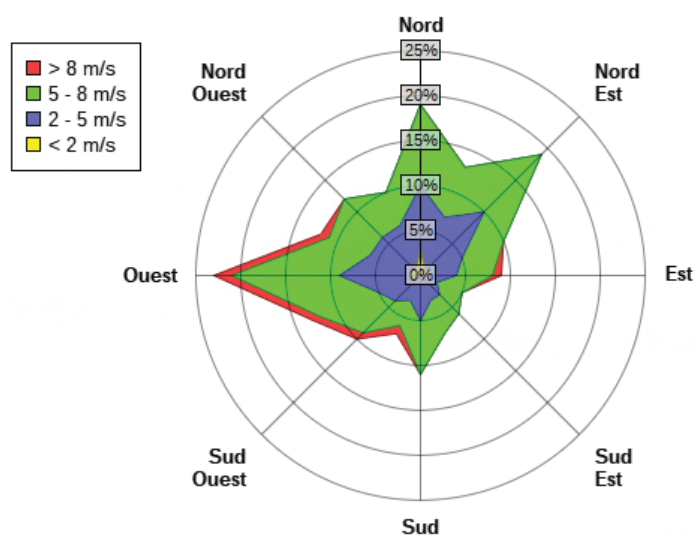
La métropole est vulnérable aux canicules du fait de ses espaces denses urbanisés, engendrant le phénomène d'îlots de chaleur. Les épisodes de canicules pourraient devenir de plus en plus fréquents et intenses du fait de l'augmentation des températures moyennes annuelles. Ainsi, les vagues de chaleur des étés recensées en 1976, 1990, 2003 ou encore 2006, pourraient devenir beaucoup plus habituels dans le futur.

V.1.2.4.3 - Le régime des vents

Les vents sont principalement de dominance ouest liés aux dépressions cycloniques de l'Atlantique. Les vents de nord, nord-ouest et d'ouest sont fréquents avec des vitesses de vent relativement faibles (5,5 à 6,5 m/s).

Rose des vents de la station de Nantes - Atlantique - année 2019

Source : Météo Bretagne

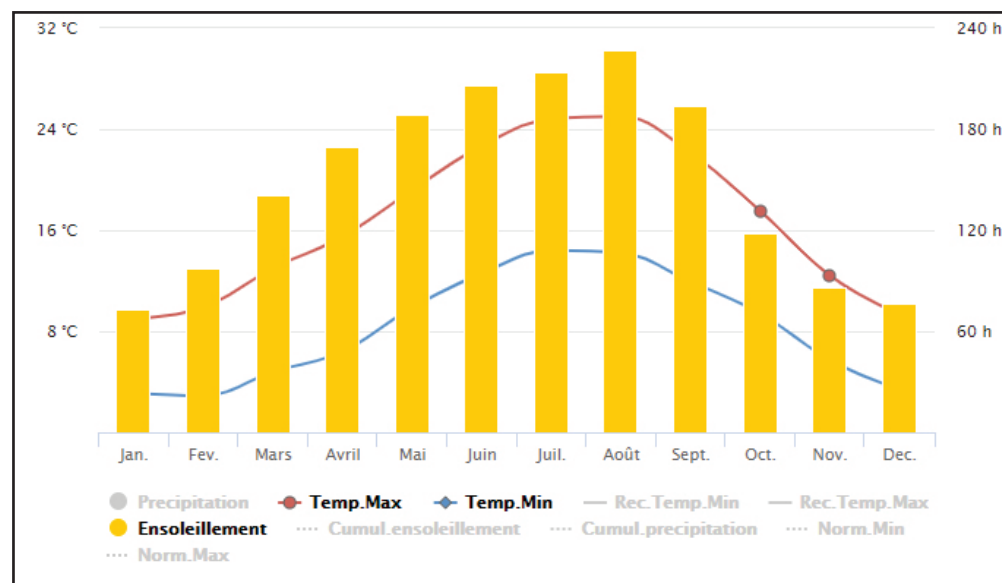


V.1.2.4.4 - Ensoleillement

L'ensoleillement est croissant du nord-ouest au sud-est. Les plaines de la Loire bénéficient en moyenne d'un bon ensoleillement. Ce dernier est de 1791 heures par an en moyenne (données 1981-2010).

Normale d'ensoleillement annuelle - station de Nantes - Atlantique (1981-2010)

Source : Météo France



V.1.2.4.5 - Brouillard, orage, neige, grêle

La commune de Nantes enregistre 2,8 jours de neige par an. Les tendances météorologiques de la métropole tendent vers une diminution des périodes de froid et de gel.

Synthèse des contraintes et des enjeux liés au milieu physique

Nos recherches nous ont permis de relever les éléments suivants :

CONSTATS:

Sol et sous-sol

- Un relief peu marqué avec une pente nord-ouest/sud-est;
- Une structure de sol composée essentiellement de limons et remblais et d'un substratum de micaschiste (roche constituée principalement de minéraux en feuillets);
- Un sol peu perméable.

L'eau

- Le périmètre du projet est concerné par la masse d'eau souterraine Estuaire-Loire définie en bon état;
- Le quartier Nantes Nord où se situe le périmètre du projet est traversée par trois rivières (Erdre, Cens et Gesvres) et 4 ruisseaux (Renards, Botardièrre, Ménardais et Censive);
- Les trois rivières ont un état écologique moyen.

Les conditions météorologiques

- Une accentuation des sécheresses estivales et des risques d'inondation et de ruissellement en hiver;
- Une tendance à l'augmentation des épisodes caniculaires ainsi que de leurs intensités du fait de l'augmentation des températures moyennes annuelles;
- Une tendance à la diminution des périodes de froid et de gel.

ENJEUX POUR LE PROJET:

- ⇒ Nécessité de préserver la ressource en eau (cours d'eau et nappes).
- ⇒ Prendre en compte les conditions météorologiques de la métropole (promouvoir un urbanisme favorisant des matériaux de courtes distances pour lutter contre les émissions de GES, ne pas augmenter les phénomènes d'îlots de chaleur urbain en privilégiant des formes urbaines adaptées, la végétalisation ou encore la place de l'eau).

V.2 - Les paysages

Source: Atlas des paysages de Loire-Atlantique, Étude Environnementale Route de Rennes; Nantes NPNRU 2017 -2024.

V.2.1 - Le paysage nantais

Le projet d'étude s'inscrit dans le paysage nantais, riche de multiples identités paysagères liées à un socle géomorphologique accidenté (confluence de la Loire et de l'Erdre, affleurement du Sillon de Bretagne). L'agglomération nantaise est composée d'un relief peu accentué, mais vallonné, façonné par un réseau hydrographique dense et hiérarchisé convergent vers la Loire.

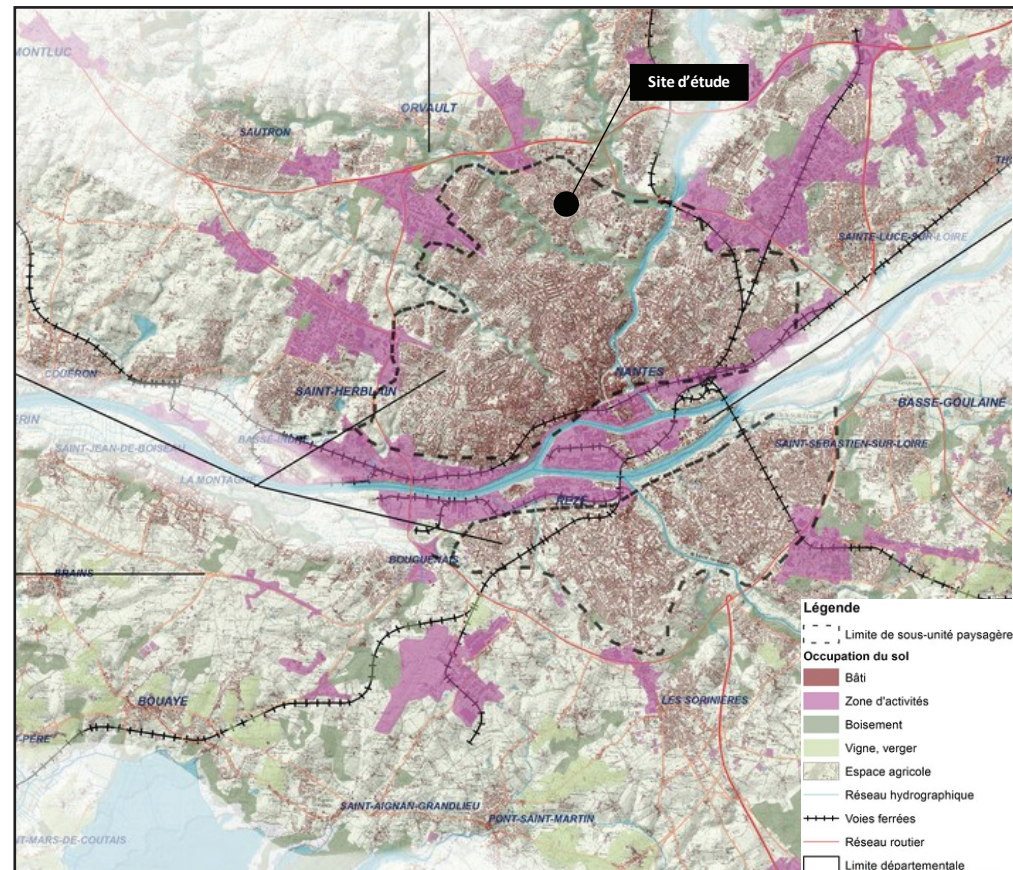
En effet, le paysage nantais est constitué par plusieurs ensembles urbains découpés par cinq vallées majeures (Erdre, Loire amont, Loire aval, Chézine et Sèvre) formant «l'étoile verte» de l'agglomération.



Source: L'étoile verte des vallées nantaises - Ville de Nantes

L'unité paysagère nantaise

Source : Atlas des paysages de Loire-Atlantique - DREAL



Ces nombreux cours d'eau donnent au paysage nantais, un caractère fluvial avec des ambiances parfois océaniques renforçant l'identité portuaire de la ville. De plus, la conquête progressive des rives de la Loire par des quais et plateformes vient confirmer le statut industrialo-portuaire de la ville.

En promontoire de ces vallées, le paysage nantais se compose d'espaces urbains implantés sur les coteaux et plateaux. Certains bâtiments surplombent le paysage nantais marquant l'horizon et faisant d'eux des repères géographiques (la tour de Bretagne, l'immeuble du Sillon de Bretagne, la cathédrale Saint-Pierre-et-Saint Paul de Nantes, etc.).

Ces espaces urbains se sont développés au gré des infrastructures viaires successifs (périphérique, boulevard) et de l'implantation croissante des zones économiques. Cela a engendré la création de grands quartiers qui se juxtaposent et s'intercalent entre les différents vallons.

Enfin, le paysage nantais s'inscrit dans une mosaïque de paysages ruraux à la fois bocagers, viticoles, horticoles, boisés qui renforcent la diversité des unités paysagères qui ceinturent l'agglomération.



Vue de l'Erdre et de la Cathédrale



Espace urbain



Vue sur le port de Nantes

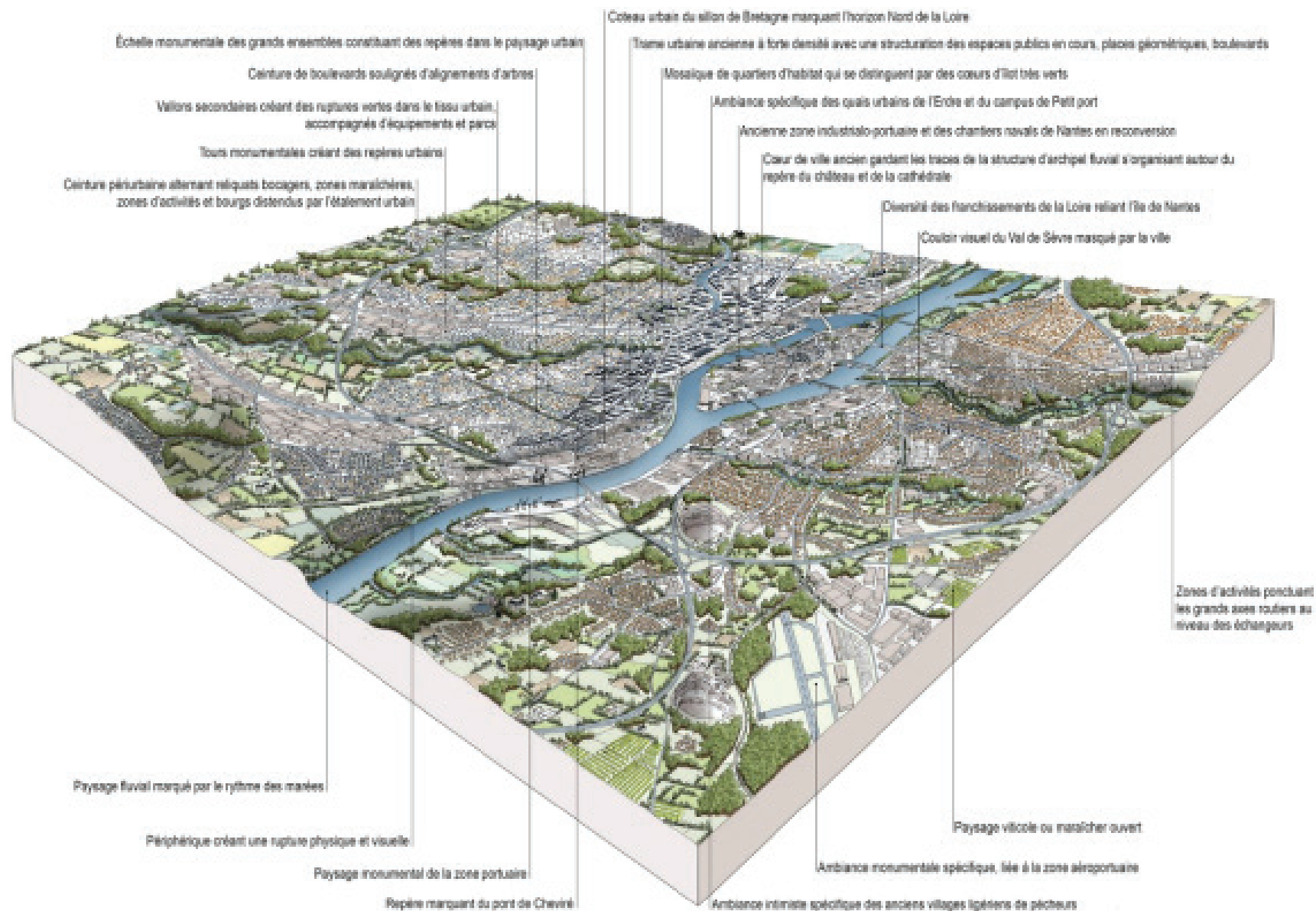


Espace rural

Source: Images issues de l'atlas des paysages de Loire-Atlantique

Le paysage nantais

Source : Atlas des paysages de Loire-Atlantique - DREAL

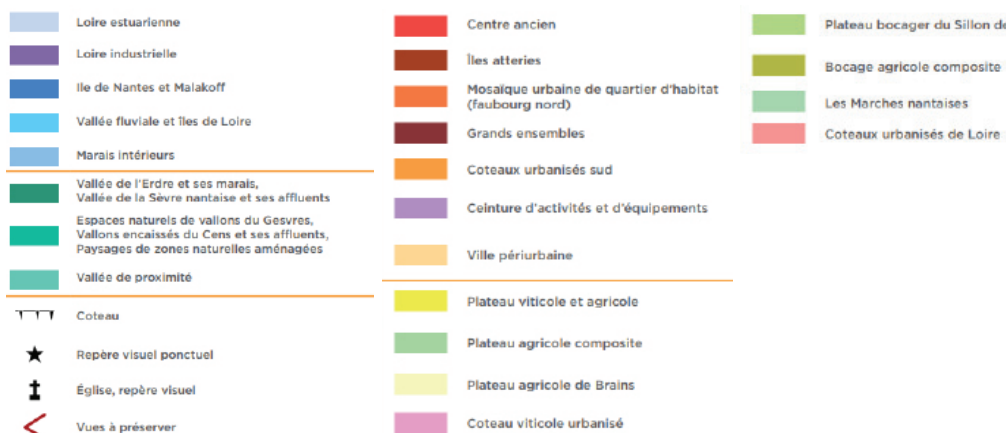
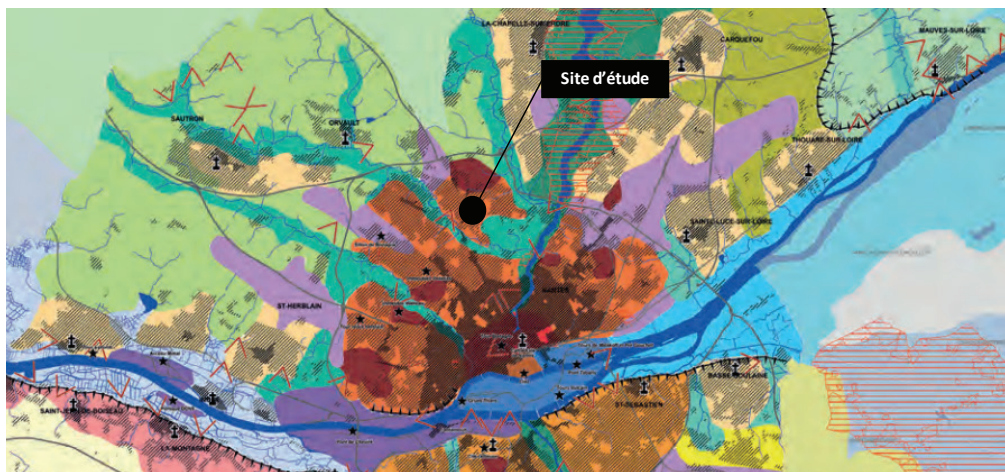


V.2.2 - Le paysage du territoire Nantes Nord

V.2.2.1 - Le paysage général

Le site d'étude se situe au niveau de l'unité paysagère de la «**Mosaïque urbaine de quartier d'habitat**» dénommé aussi «quartier Nantes Nord» (cf. carte ci-dessous).

Les unités paysagères de Nantes Métropole
Source: Données Nantes Métropole, 2015 - carte produite par SCE

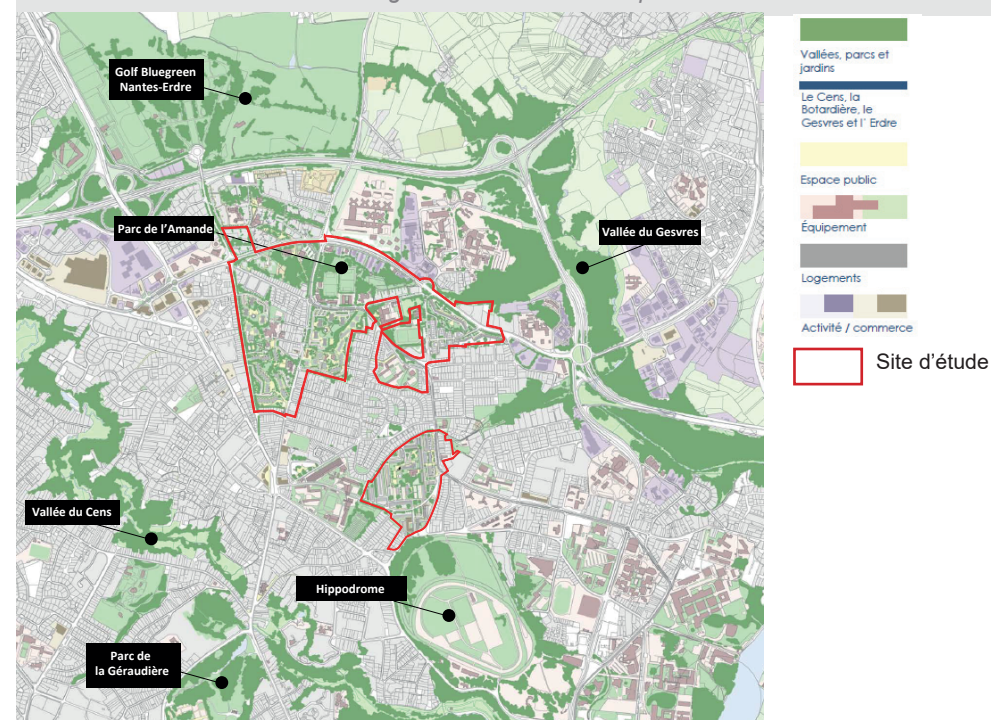


Le quartier Nantes Nord est défini comme l'un des plus «vert» de Nantes et présente une géographie marquée par les vallées puisqu'il s'implante entre la vallée du Cens à l'ouest et les vallées du Gesvres et de l'Erdre à l'est. Ces vallées constituent les éléments majeurs du territoire Nord de la ville en termes de végétation. Ces sillons boisés parcourent

discrètement la ville et se ramifient en petits cours d'eau affluents verdoyants (Erdre, Cens, Gesvres) dont certains sont aménagés dans le cadre de parc (Parc de la Gaudinière, Parc de l'Amande, etc.). Ce sont aussi les «valleuses» de la Bottardière, du ruisseau des Renards et de son affluent irriguant le Bout des Pavés qui structurent en son cœur le territoire de Nantes Nord (cf. carte p.175 - L'hydrographie du quartier Nantes Nord). Notons également l'hippodrome et le golf de Nantes, espaces verts structurant du quartier Nantes Nord.

Localisation des espaces verts dans l'aire d'étude

Source: Plan guide Nantes Nord - Septembre 2018



Cette unité paysagère se caractérise également par un tissu urbain continu ceinturant le nord de l'agglomération nantaise. Elle offre un paysage urbain de quartier aux architectures variées mêlant habitats et commerces de proximité mais dont l'ambiance reste cohérente. Quartier rural, jusqu'à la fin des années 50, Nantes-nord a su conserver de vastes espaces verts malgré la pression de l'urbanisation, dévoreuse de terres. Néanmoins, l'urbanisation soudaine et peu maîtrisée du territoire a rendu les espaces naturels (notamment le parc de l'amande) invisibles et peu accessibles.

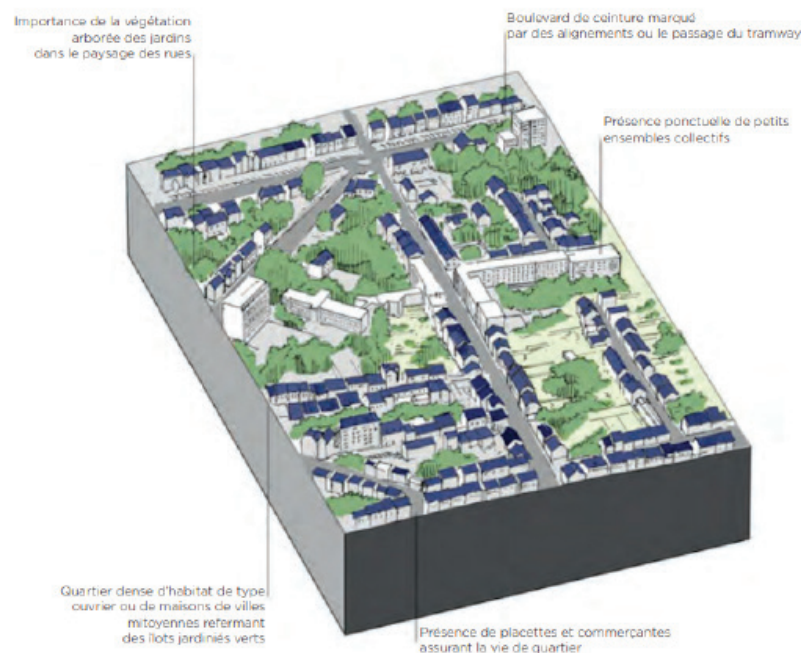
Le quartier d'habitats intègre des logements variés allant des simples maisons de villes mitoyennes à des grands bâtiments de logements sociaux (R+1 à R+16) ponctuels. Ces habitations à forte dominances sociales forment des micro-quartiers (Bout des Pavés, Chêne des Anglais, Bout des Landes, Petite Sensive, Boissière) définis comme «quartiers prioritaires» sur l'agglomération.

Ces logements s'ouvrent en façade et marquent par leurs alignements les grands boulevards urbains (Route de Rennes, Boulevard René-Cassin et Albert-Einstein) et rues des quartiers. A l'arrière des façades, les maisons pavillonnaires renferment des îlots jardinés verts amenant un contraste avec la minéralité des rues. Le quartier Nord intègre également de petites centralités avec la présence de commerçants qui assurent la vie du quartier.

Nantes Nord présente la particularité d'être en «impasse» mais à la fois très bien desservi. En effet, le réseau viaire du quartier Nord est constitué de Boulevards urbains majeurs (route de Rennes, boulevard Albert-Einstein, route de la Chapelle-sur-Erdre...) permettant une desserte rapide entre les différents quartiers. Ces Boulevards urbains sont longés par des alignements d'arbres (platanes, charmes) et apportent une identité paysagère aux quartiers nord. Au sein des quartiers, la structure viaire est souvent en impasse ou à sens-unique ce qui engendre des difficultés à se repérer géographiquement et à comprendre l'agencement du quartier.

En termes topographique, le territoire de Nantes Nord est constitué de nombreux points hauts et points bas, apportant des points de vue du quartier. Les seuls marqueurs de cette topographie spécifique sont les tracés des voies anciennes. Les tracés rectilignes de la route de Rennes mais aussi de l'avenue de la Chauvinière dessinent les points hauts du territoire. L'avenue du Bout des Landes et surtout la route de la Chapelle franchissent transversalement les micro-vallons avec un paysage ondulant qui joue avec les points hauts et les points bas.

De plus, considéré comme l'un des quartiers les plus verts de la ville, le quartier Nantes Nord abrite de nombreux jardins familiaux localisés au niveau du parc de l'Amande et au nord du quartier. Des parcelles maraîchères sont aussi présentes et occupées par des professionnels. Ces dernières se situent au nord du quartier (au-delà du Boulevard Einstein).



Source: Atlas des paysages de la Loire-Atlantique - DREAL des Pays de la Loire, 2011.

Enfin, la strate arborée du quartier Nantes Nord est composée d'essences locales (chêne, charme, érable, marronniers etc.), reliquats d'anciennes haies bocagères et ornementales qui viennent structurer le paysage.

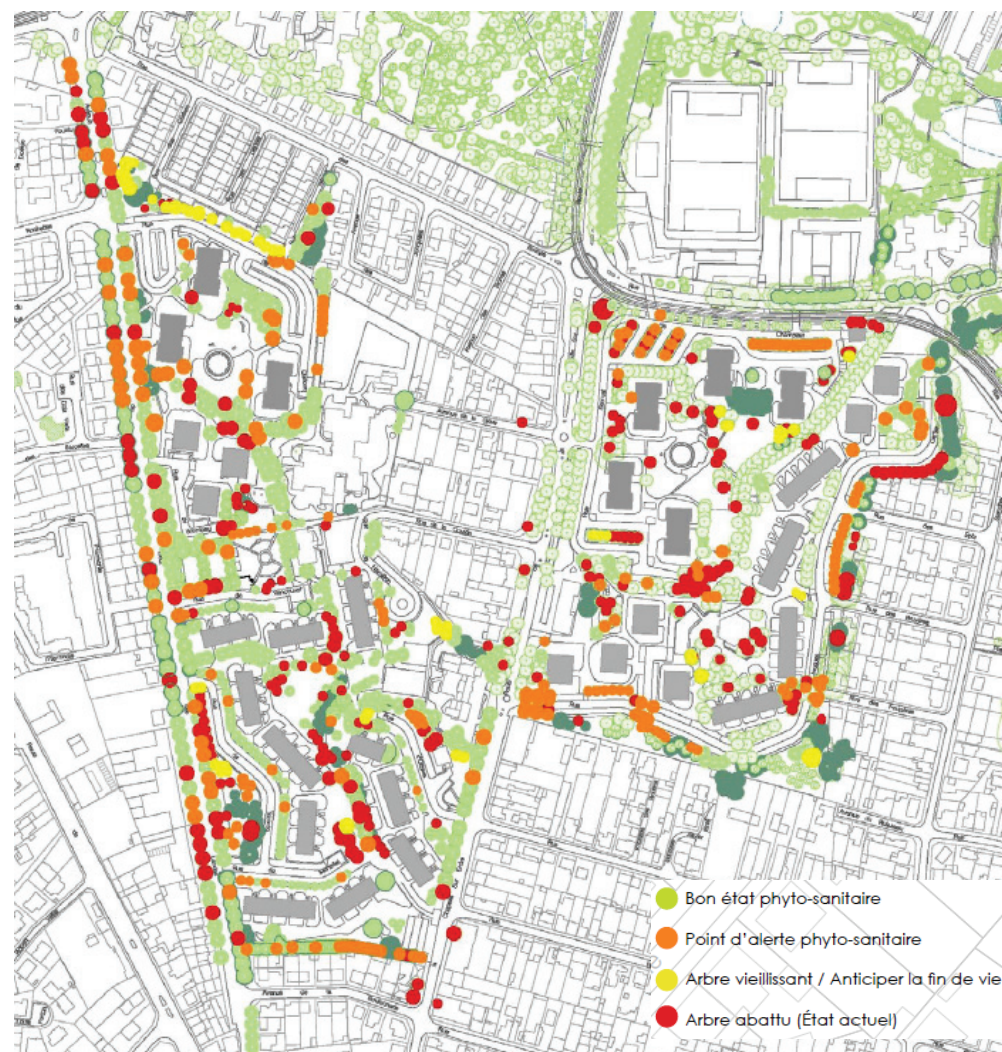
Un diagnostic visuel de l'état des arbres a été réalisée sur plusieurs jours au printemps 2019 au niveau du quartier Bout des Pavés et Chêne des Anglais. Les quartiers Chêne des Anglais et Bout des Pavés comptent de nombreux arbres à risque (alerte phytosanitaire) et vieillissant. De nombreux arbres ont également été abattus par les services de la ville au moment des études préalables.

Le projet d'AVP des secteurs Bout des Pavés, Chêne des Anglais et Boissière Sud s'est fait à partir d'un relevé de géomètre précis permettant d'identifier taille du tronc, du collet et la hauteur des sujets. Une reconnaissance sur site avec les services de Nature et Jardin a permis de confirmer les tracés du projet en fonction de la qualité paysagère des sujets.

Notons qu'un diagnostic du même type est prévu pour les quartiers de la Boissière et de la Petite Sensive.

Recensement et diagnostic visuel de l'état des arbres

Source: Plan guide - 2019



Le paysage de Nantes Nord



- | | | | |
|---|---------------------|---|--------------------------|
|  | Site d'étude |  | Parc de l'Amande |
|  | Voies structurantes |  | Hippodrome du petit port |
| | |  | Logements sociaux |



0 250 500 m



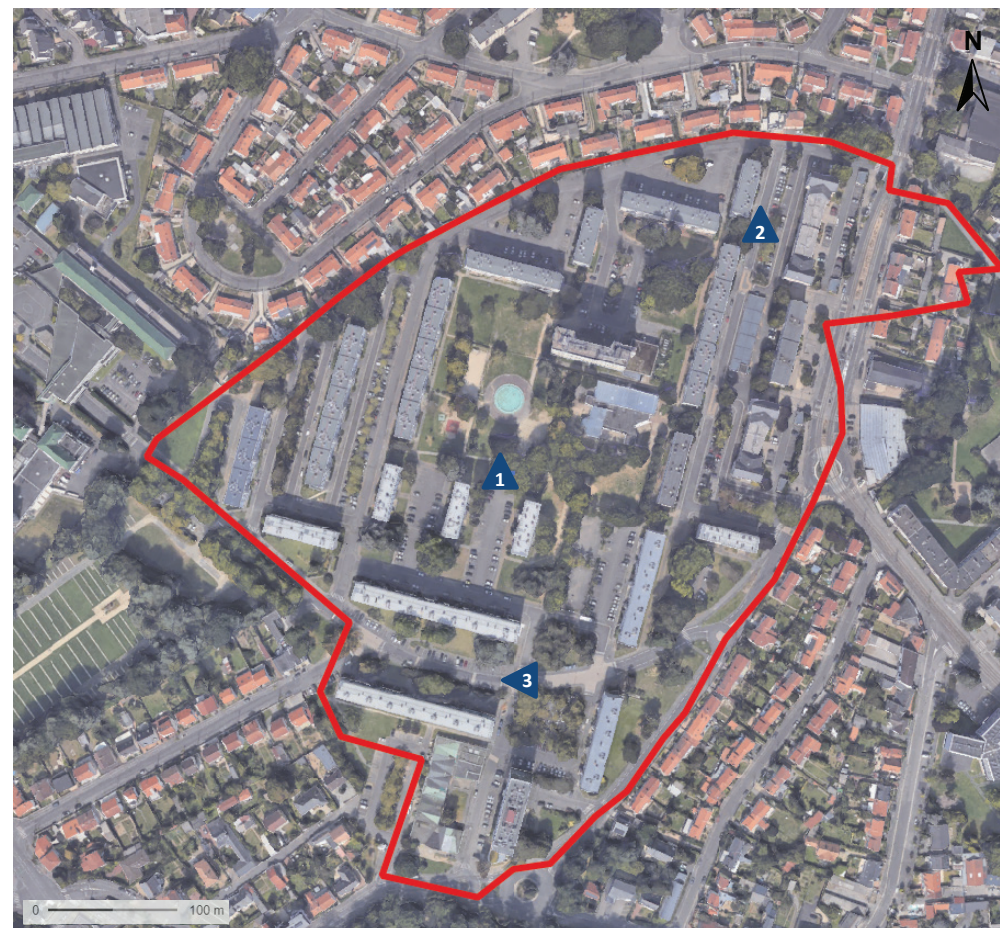
V.2.2.2 - Le paysage de la Boissière

Au niveau du quartier Boissière, on retrouve un environnement assez ouvert où se mêlent végétal et grands ensembles qui viennent obstruer par intermittence le champs de vision. Des éléments paysagers majeurs structurent ce quartier avec la proximité directe de l'hippodrome au sud ou encore la promenade des Renards prenant place le long du ruisseau des Renards au nord (cf. carte -les espaces paysagers de la Boissière, p.191).



Plan de situation des prises de vue du quartier Boissière

Source: Google Earth



1- Vue de la rue André Chénier - Google Earth – 2019

Un espace vert se situe au coeur du quartier. Il est cloisonné par des grandes barres d'immeubles et passe inaperçu depuis les grands axes. L'élément majeur de cet espace est l'emplacement d'une fontaine à eau de forme ovale (on en retrouve également dans les quartiers Bout des Pavés et Chêne des Anglais). On remarque également la présence d'aires récréatives pour enfant d'un terrain de football et de lieux de repos.



2- Vue de la rue Jean de la Bruyère - Google Earth – 2019

L'espace est très urbanisé avec à droite de la voirie, des immeubles en R+4 bordant la rue et obstruant le champs de vision. A gauche de la voirie, on aperçoit des garages privatifs longeant la rue ainsi que des immeubles en R+3. L'ambiance de la rue est assez calme et est empruntée uniquement par les résidents des alentours.



3- Vue de la rue de la Fantaisie - Google Earth – 2019

La rue est plus passante et est bordée par des bandes arborées et des immeubles. L'environnement est plutôt aéré avec par intermittence des petites zones d'espaces verts rattrapées rapidement par des barres d'immeubles en R+4 et R+5 de part et d'autre de la voirie.

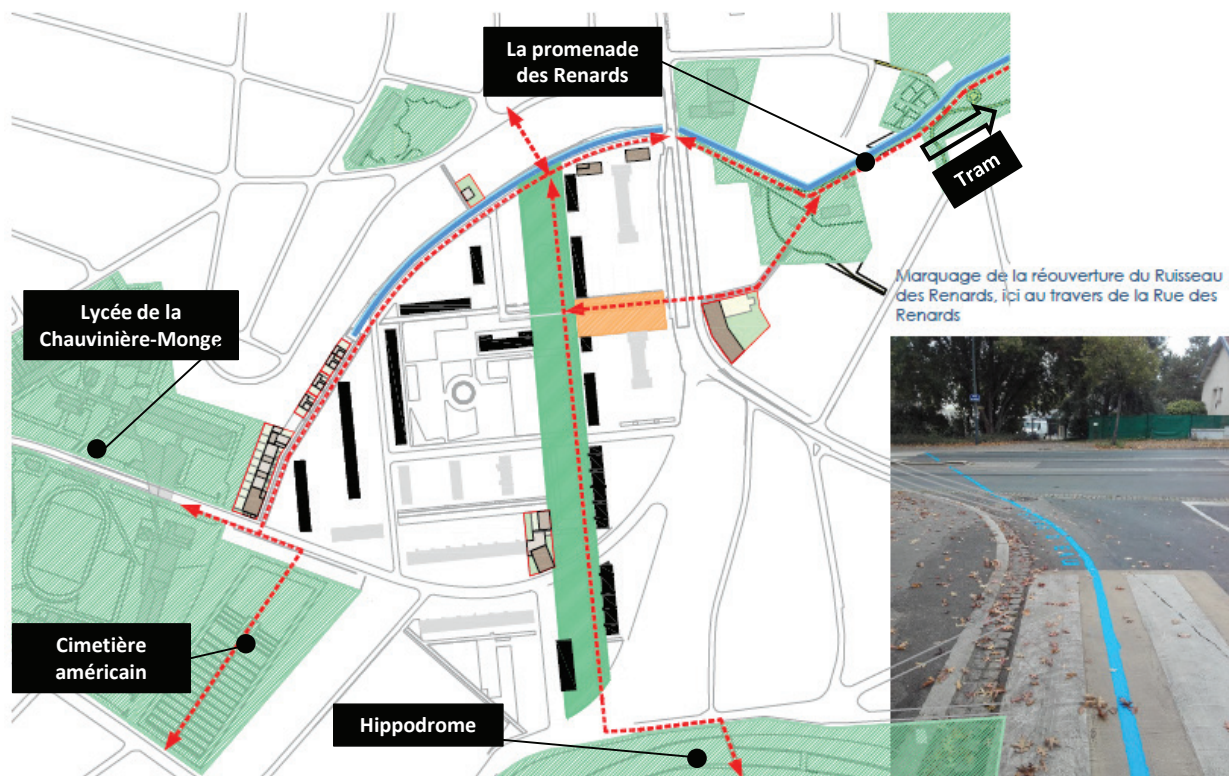


Enfin, les éléments paysagers majeurs situés à proximité de la Boissière sont:

- **L'hippodrome du petit port**, d'une surface de 35 hectares, intègre des espaces verts et amas boisés au nord.
- **La promenade des Renards** est située de l'autre côté de la rue des Renards, le long du ruisseau, imperceptible depuis la Boissière. L'entrée de la promenade est confidentielle, étroite et mal indiquée. Elle est utilisée principalement par les lycéens depuis le tram vers le lycée de la Chauvinière-Monge, mais dessine avant tout une grande liaison est-ouest depuis le Bout des Pavés/ Route de Rennes jusqu'à la vallée du Gesvres.

Les espaces paysagers de la Boissière

Source: Diagnostic étude de renouvellement urbaine - germe&Jam - Février 2017



V.2.2.3 - Le paysage du Bout des Pavés et du Chêne des Anglais

Au niveau des quartiers Bout des Pavés et du Chêne des Anglais, on aperçoit deux espaces distincts, le quartier pavillonnaire et les logements sociaux accompagnés de leurs espaces verts avec pour élément paysager majeur le parc de l'Amande.



Plan de situation des prises de vue des quartiers Bout des Pavés et Chêne des Anglais

Source: Google Earth



1- Jardin intérieur Chêne des Anglais - Mageo - 2018

Un espace vert se situe au coeur du quartier Bout-des-Pavés. Le champs de vision est obstrué par les grandes tours d'habitats sociales et par la strate arborée. L'élément majeur de cet espace est l'emplacement d'une fontaine à eau de forme ovale (on en retrouve également dans les quartiers Chêne des Anglais et Boissière). On remarque également la présence d'aires récréatives (jeux pour enfants, table de ping-pong) et de lieux de repos.



2- Vue de la rue des Roches - Google Earth – 2019

On se retrouve ici au niveau du quartier pavillonnaire de Bout-des-Pavés qui forme un espace plutôt aéré où chaque maison possède son propre bout d'espace vert. En arrière plan, nous pouvons apercevoir les grandes tours du quartier Chêne des Anglais qui viennent interrompre le champ de vision.



3- Entrée du parc de l'Amande, rue Eugène Thomas - Google Earth – 2019

Les entrées au sein du parc de l'Amande sont peu perceptibles et non valorisées (pas d'indication ni de signalisation). Ce parc est englobé par l'urbanisation et peu visible depuis le quartier Chêne des Anglais ou encore le Boulevard René Cassin.



4- Vue de la rue Jacques Cartier - Google Earth – 2019

Sur la photo ci-dessous, on aperçoit les grands ensemble du quartier Chêne des Anglais qui viennent obstruer par intermittence le champ de vision. L'environnement est malgré cela plutôt aéré.



Enfin, l'élément majeur paysager des quartiers Bout des Pavés et Chêne des Anglais est la présence du **parc de l'Amande** située au nord. Cet espace de verdure de plus de 6 hectares participe au retour de la biodiversité en ville. A l'origine, cet espace était une ancienne culture maraîchère mais avec le phénomène d'urbanisation des années 80, ces terrains agricoles ont été repoussés progressivement en périphérie. Un boisement spontané s'est implanté par la suite. En 2004, La ville de Nantes décide de réaménager cet espace avec le premier objectif de conserver son caractère naturel. Géré en gestion écologique depuis ses débuts, le parc de l'Amande a été aménagé comme une coulée verte. Il détient une grande diversité floristique et faunistique et offre aux habitants un lieu paisible et de convivialité.

Le parc de l'Amande est globalement composé d'un sous-bois naturel, de jardins collectifs et partagés, ainsi que de deux bassins d'orage récupérant les eaux de pluies qui plus tard, se jeteront dans la Botardière. Autour de cet espace vert se tient une école, un lieu de culte, un espace sportif ainsi que deux terrains de sport.



V.2.2.4 - Le paysage de la Petite Sensive

Au niveau du quartier de la Petite Sensive, le parc de logements privés est prédominant avec la formation de petits impasses où se regroupent des maisons pavillonnaires individuelles. En arrière plan, on aperçoit de grandes barres d'immeubles qui surplombent le paysage et marquent l'horizon du quartier. Ces grandes barres dessinent un quartier aéré et marqué par une strate arborée.



Plan de situation des prises de vue du quartier Petite Sensive

Source: Google Earth



1- Vue des grands ensembles depuis le Boulevard Albert Einstein - Google Earth - 2019

Le Boulevard Albert Einstein supporte un trafic important et est bordée en partie par des grands ensembles avec leurs parkings associés.



2- Vue des maisons individuelles depuis la rue du Honduras - Google Earth - 2019

On se retrouve ici au niveau du quartier pavillonnaire de la Petite Sensive qui forme un espace plutôt aéré où chaque maison possède son propre bout d'espace vert. En arrière plan, nous pouvons apercevoir les grandes tours qui viennent couper l'horizon.



3- Vue des bâtiments administratifs, rue des Renards - Google Earth - 2019



Synthèse des contraintes et des enjeux liés au paysage

Nos recherches nous ont permis de relever les éléments suivants :

CONSTATS:

Paysage nantais

- Paysage vallonné et façonné par un réseau hydrographique dense;
- Espace urbain implanté sur les coteaux et plateaux, qui s'intercalent entre les vallées et composé de repères géographiques surplombant le paysage.
- Paysage rural avec la présence d'espaces bocagers, viticoles, boisés et horticole.

Paysage du territoire Nantes Nord

- Un des quartiers les plus «vert» de Nantes et marquée par une géographie de vallée;
- Tissu urbain continu intégrant des logements variés (maisons mitoyennes, grands logements) et commerces.
- Nombreux espaces verts, jardins familiaux et parcelles maraîchères.
- Strate arborée du quartier Nantes Nord composée d'essences locales qui structure le paysage;
- Réalisation d'un diagnostic visuel de l'état des arbres au niveau des quartiers Bout-des-Pavés et Chêne des Anglais. De nombreux arbres à risque et vieillissants ont été recensés. Un diagnostic est prévu dans les quartiers de la Boissière et de la Petite Sensive.

ENJEUX POUR LE PROJET:

- ⇒ Préservation et activation urbaine de l'armature verte qui constitue une des identités fortes de Nantes Nord.
- ⇒ Remplacement des arbres vieillissants pouvant être dangereux par des arbres en bon état phytosanitaire tout en réalisant une gestion paysagère et écologique raisonnée.

V.3 - Les milieux naturels

V.3.1 - Périmètres d'inventaires et de protection en faveur de l'environnement

V.3.1.1 - Les sites Natura 2000

i Un site Natura 2000 est un espace protégé au regard de la Directive Habitats ou de la Directive Oiseaux. Le classement d'un site en zone Natura 2000 s'inscrit dans une volonté européenne de protéger les espaces naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale. La protection réglementaire des sites Natura 2000 s'inscrit dans la rédaction d'un arrêté préfectoral qui régit les usages, les activités et la gestion dans une optique de maintien ou d'amélioration de la diversité écologique des sites classés.

Les zones Natura 2000 les plus proches au regard de la Directive Habitats et/ou de la Directive Oiseaux sont situées à plus de 5 km du site d'étude.

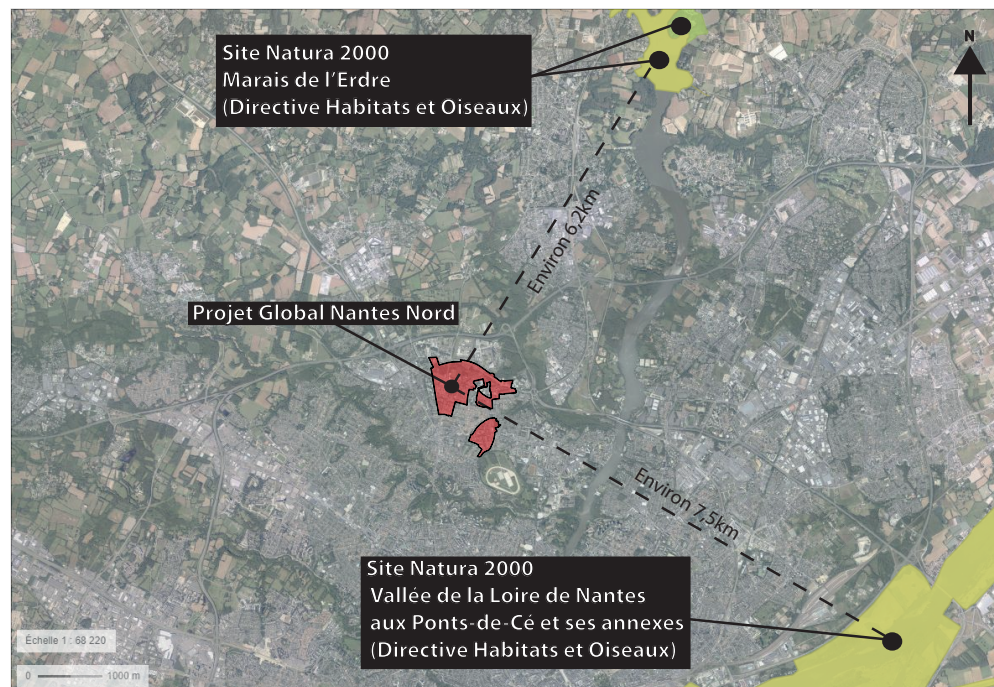
Il s'agit des sites nommés:

- **Le marais de l'Erdre** classé par la Directive Habitats (FR5200624) et par la Directive Oiseaux (FR5212004), est une vaste plaine inondable composée de zones humides diversifiées (cours d'eau, plan d'eau, marais, tourbières, prairie et boisements alluviaux). Il abrite une variété de groupements floristiques (végétation hygrophile) et faunistiques (notamment l'avifaune des milieux humides) remarquables. Cette plaine inondable est néanmoins impactée par l'eutrophisation et la pollution (pesticides, nitrates) liés notamment aux activités agricoles situées à proximité. Un développement d'espèces invasives a également été observé sur ce site.
- **La vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes**, classée par la Directive Habitats (FR5200622) et par la Directive Oiseaux (FR5212002), est une vallée alluviale représentant une grande valeur paysagère malgré l'implantation d'infrastructures de transports ou encore le développement de l'urbanisation et du tourisme. Elle est composée de mosaïques de milieux très variés favorables aux oiseaux (vasières, prairies naturelles, bocage, boisements, pelouses, etc.).

Au regard de la diversité des habitats entre le site d'étude et les sites Natura 2000, il semble peu probable que les espèces (notamment avifaune) du site Natura 2000 viennent nicher, se reproduire ou s'alimenter sur le terrain accueillant le projet.

Sites Natura 2000 les plus proches du site d'étude

Source: Géoportail



La vallée de la Loire



Le marais de l'Erdre

Source: Images issues de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel

V.3.1.2 - Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologiques Floristique et Faunistique

i Les zones naturelles d'intérêt écologiques floristique et faunistique (ZNIEFF) sont des espaces naturels inventoriés afin d'évaluer leur potentiel biologique. Ces sites ne font pas l'objet d'une protection mais sont fréquemment inventoriés. Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

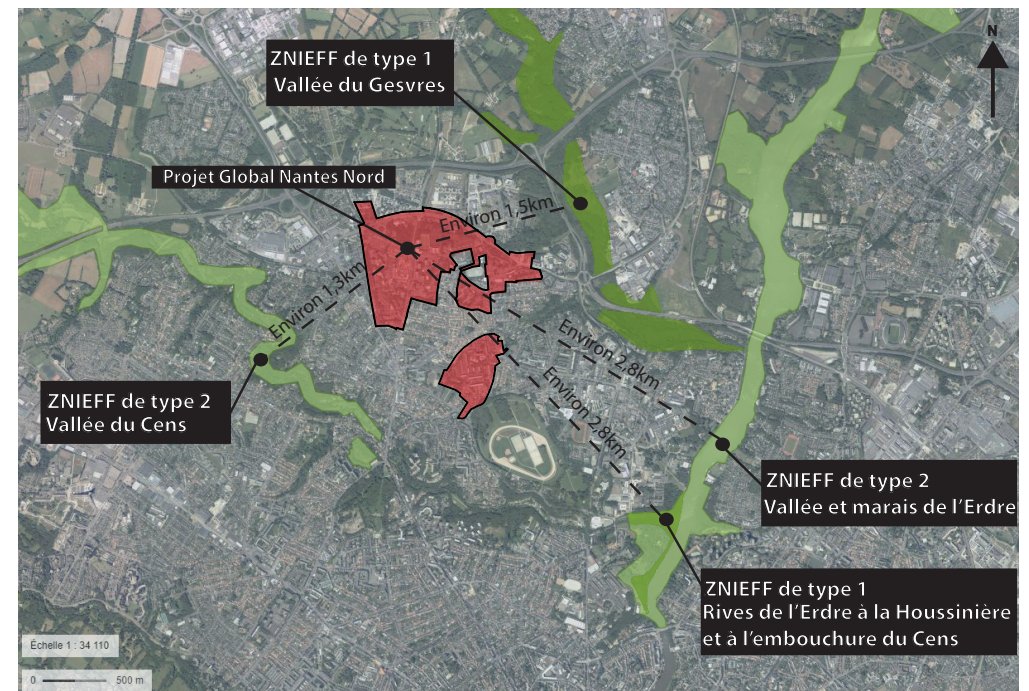
Dans un périmètre de 3 km, on retrouve 4 ZNIEFF de type 1 et 2 à proximité du site d'étude. Il s'agit :

- **La vallée du Cens** de type 2 n°520006626, située à environ 1.3 km du site d'étude. Affluent de l'Erdre, le Cens abrite une végétation assez diversifiée malgré les divers aménagements anthropiques réalisés, notamment certains espèces floristiques protégées au niveau régional.
- **La vallée du Gesvres** de type 1 n°5200013092, située à environ 1.5 km du site d'étude. Affluent de l'Erdre, le Gesvres est bordé de zones humides et marécageuses, de prairies bocagères et coteaux boisés et abrite une flore particulièrement riche et diversifiée dont plusieurs plantes rares et protégées sur le plan régional et national. On retrouve également des espèces faunistiques remarquables (poissons, insectes).
- **La vallée et marais de l'Erdre** de type 2 n°520006643, située à environ 2.8 km du site d'étude. Elle regroupe une diversité d'habitats (marécage, tourbière, zone bocagère et boisée) située de part et d'autre de l'Erdre. Elle recense une végétation remarquable caractéristique en particulier des bas marais et des tourbières comprenant de nombreuses plantes rares et protégées. Elle comprend également une richesse et diversité faunistique exceptionnelle (notamment au niveau avifaune, reptile, poisson et insecte).

- **Les rives de l'Erdre à la Houssinière et à l'embouchure du Cens** de type 1 n°520015275, située à environ 2.8 km du site d'étude. Ces rives se définissent comme des petites zones marécageuses situées à la confluence de l'Erdre et du Cens. Elles abritent des espèces floristiques remarquables (aulnais-saulaies, cariçaies).

ZNIEFF les plus proches du site d'étude

Source: Géoportail



Au regard de la diversité des habitats entre le site d'étude et les ZNIEFF, il semble peu probable que les espèces (notamment avifaune) des sites viennent nicher, se reproduire ou s'alimenter sur le terrain accueillant le projet.

V.3.2 - La place du site dans le réseau d'espaces naturels

i Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) – Trame Verte et Bleue (TVB), outil d'aménagement du territoire, est un réseau des continuités écologiques terrestres et aquatiques. Il vise à préserver les services rendus par la biodiversité, à enrayer sa perte en maintenant et restaurant ses capacités d'évolution et à la remise en bon état des continuités écologiques. Le terme « SRCE » est complété de « TVB » pour inscrire l'élaboration du Schéma en filiation des travaux Régionaux.

Les continuités écologiques constituant la trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels 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, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

Le projet de renouvellement urbain dans les quartiers nord de Nantes n'est pas inclus dans les réservoirs et les corridors, et la zone d'étude n'est pas en contact direct avec ces derniers. Il est situé au sein de la tâche urbaine, qui constitue une zone de fragmentation connue.

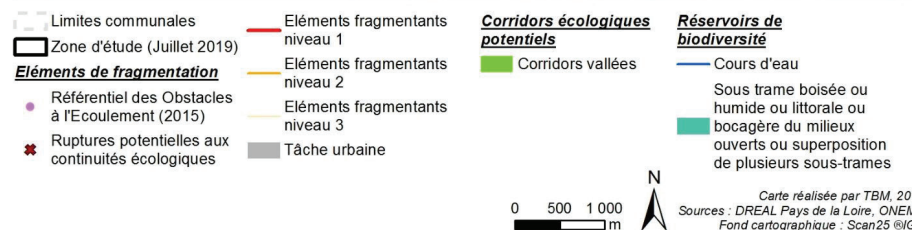
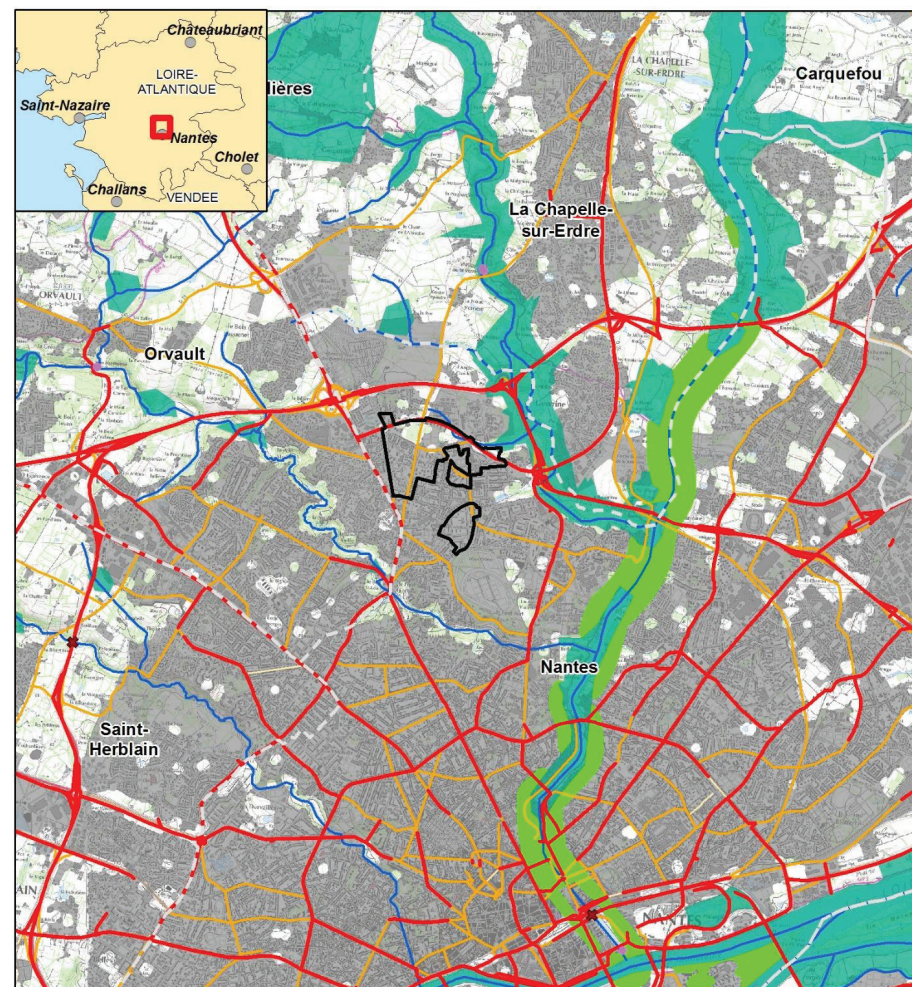
Néanmoins, des réservoirs de biodiversité se situent de part et d'autre du site d'étude. Les corridors les plus proches sont situés à l'est avec les vallées du Gesvres et de l'Erdre et à l'ouest avec la vallée du Cens (Trame Verte).

Ces sillons boisés parcourent la ville et se ramifient en petits cours d'eau verdoyants (Erdre, Cens, Gesvres, Ruisseau des Renards, la Botardière...) formant également des continuités écologiques aquatiques (Trame Bleue).

On retrouve à proximité du site d'étude, des espaces verts accompagnés de boisements (golf greenblue au nord ou encore l'hippodrome au sud) qui viennent prolonger les corridors écologiques des vallées (cf. carte- Place du site dans le réseau d'espaces naturels à la page suivante) et encerclés en partie le site d'étude. Ils permettent ainsi aux espèces animales et végétales de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer.

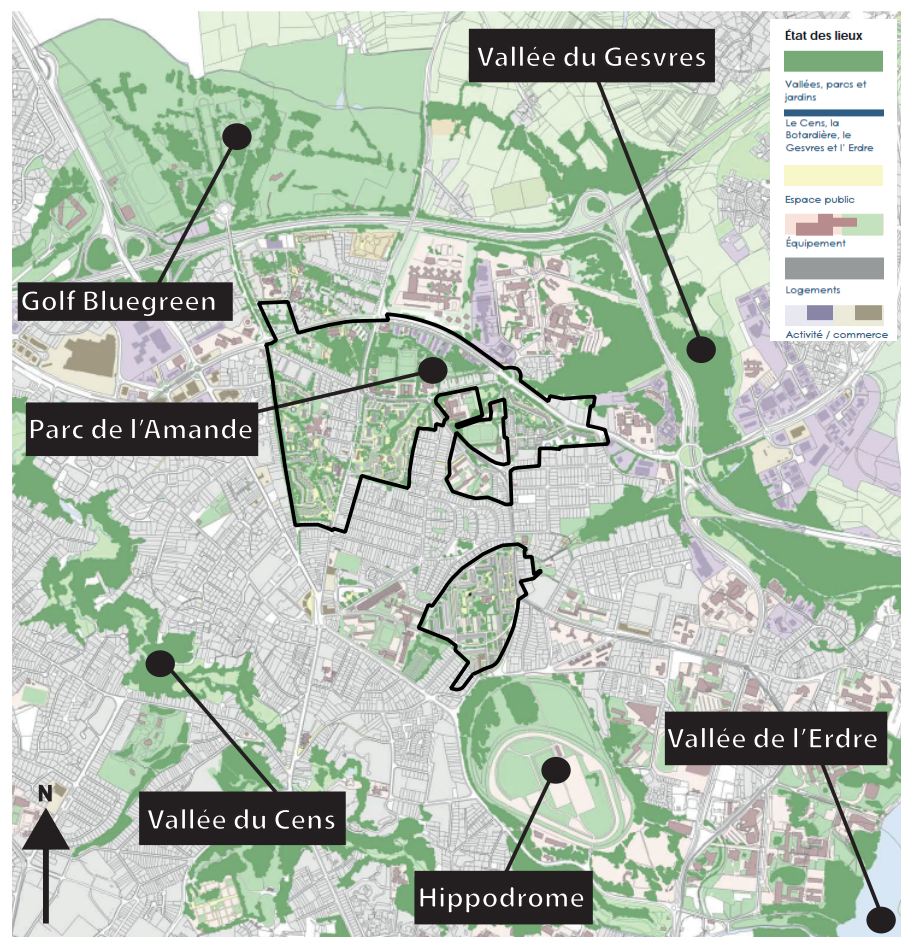
Place du site dans le réseau d'espaces naturels

Source: TBM Environnement



Au sein de l'aire d'étude, se trouvent des secteurs naturels de loisirs et de nature en ville, des Espaces Paysagers à Protéger (EPP) ainsi que des Espaces Boisés Classés (EBC). Les alignements d'arbres, les haies, les parcs, les jardins ainsi que les boisements urbains (ilots boisés) peuvent aussi être composés d'une biodiversité riche.

Place du site dans le réseau d'espaces naturels



Site d'étude

Plan Local d'Urbanisme de Nantes Métropole

Le PLU/PLUi/PLUm permet à une commune ou à une intercommunalité d'établir un projet global d'urbanisme et d'aménagement. Il définit les orientations et fixe les règles générales d'utilisation du sol sur le territoire considéré et permet donc d'identifier à l'échelle parcellaire les espaces et éléments constituant la trame verte et bleue, et de définir les règles qui vont s'appliquer sur ces différents espaces et éléments afin de préserver ou de remettre en bon état les continuités écologiques.

La trame verte et bleue métropolitaine est constituée des unités paysagères caractéristiques de la Métropole, des espaces naturels et agricoles, des espaces de nature en ville et du patrimoine végétal, des cours d'eau, des zones humides et des champs d'expansion des crues.

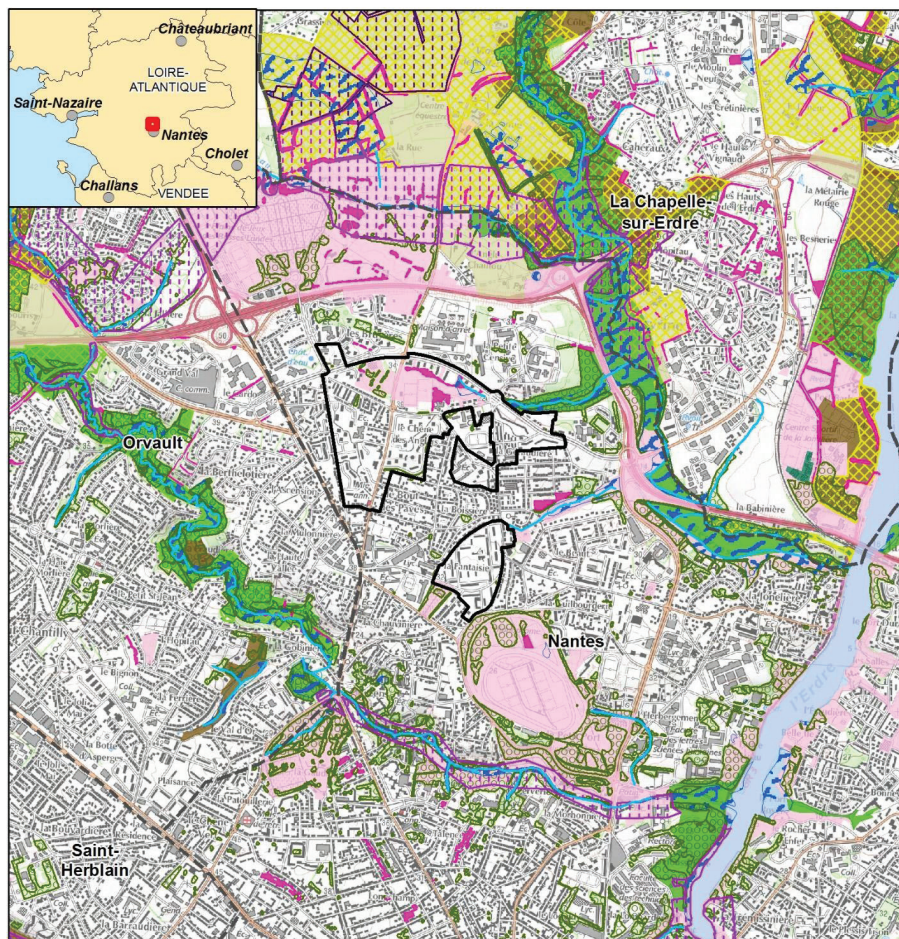
Les cartes ci-dessous synthétisent les données relatives à la trame verte et bleue du PLUm de Nantes Métropole : les corridors définis dans l'OAP de la trame verte et bleue et du paysage, les Espaces Boisés Classés, les Espaces Paysagers à protéger et l'ensemble des secteurs naturels et agricoles.

L'aire d'étude inscrit quant à elle le Parc de l'Amande, zone naturelle de loisir incluant des Espaces paysagers à protéger et des Espaces boisés classés. Ensuite, l'étude à une échelle plus globale indique que l'aire d'étude se situe au carrefour de réseaux écologiques denses. On distingue d'une part la vallée du Cens au sud et la vallée du Gesvres au nord avec laquelle une connectivité apparaît par le cours au sein du Parc de l'Amande. Ces deux vallées constituent des réservoirs de biodiversité fonctionnels.

Ainsi, au regard de ces éléments, bien que l'aire d'étude ne soit pas inscrite au cœur de corridors définis, il est à souligner l'importance de la place du réseau bocager dans la programmation des OAP (le long des axes de circulation, arrêts de transports en commun, etc.). Ainsi, le réseau de haies existant dans l'aire d'étude est à considérer comme une part de ce réseau en constituant alors des liaisons intermédiaires entre les corridors principaux. C'est pour cette raison qu'une attention particulière a été portée aux arbres dans le cadre de l'étude de la ZAC.

Carte des corridors écologiques du PLUm de Nantes Métropole

Source: TBM Environnement



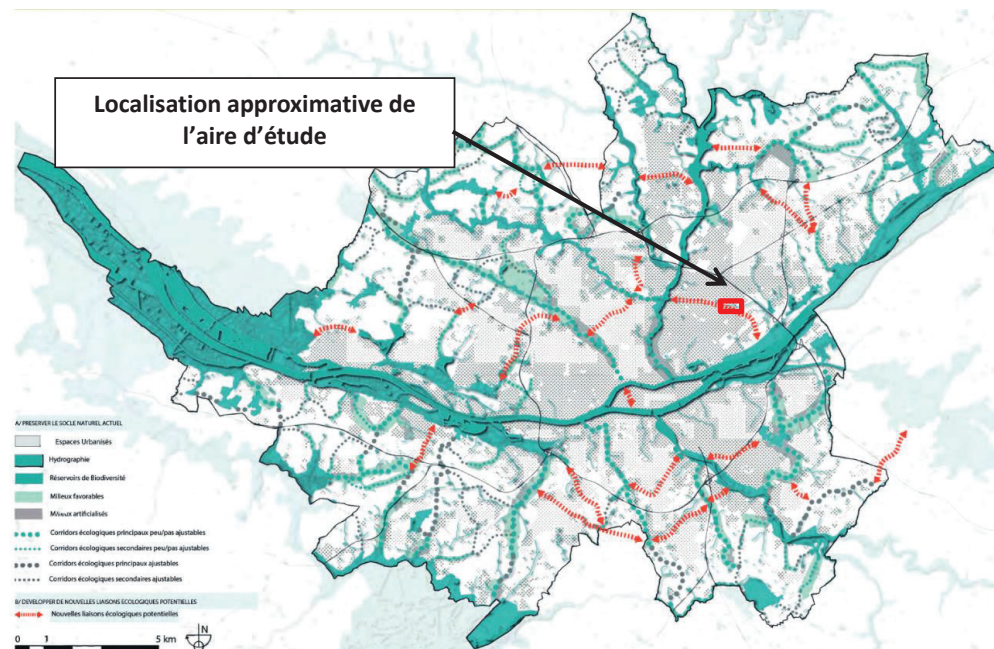
- | | | | |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▬ Limites communales ▭ Zone d'étude (Juillet 2019) — Cours d'eau ▭ Espace Boisé Classé (EBC) ▭ Espace Paysager à Protéger (EPP) ▭ Espace Paysager à Protéger - Zone humide (EPP) | <ul style="list-style-type: none"> ▭ Protection des Espaces Agricoles Naturels Périurbains ▭ Espaces naturels sensibles <p>Orientations d'Aménagement et de Programmation Trame verte et bleue et paysage</p> <ul style="list-style-type: none"> ▭ corridor ajustable ▭ corridor non ajustable | <p>Zonage</p> <ul style="list-style-type: none"> ▭ Secteur agricole durable ▭ Secteur agricole ordinaire ▭ Secteur de la zone agricole de taille et de constructibilité limitée | <ul style="list-style-type: none"> ▭ Secteur de la zone naturelle de taille et de constructibilité limitée ▭ Secteur naturel de loisirs et de nature en ville ▭ Secteur naturel de qualité ▭ Secteur naturel des cours d'eau navigables ▭ Secteur naturel remarquable |
|---|---|---|--|



Carte réalisée par TBM, 2019
Sources : Nantes Métropole
Fond cartographique : Scan25 ©IGN

Carte des continuités écologiques du territoire de Nantes Métropole

Source: PLUM Nantes Métropole (2019)



- A PRESERVER LE SOCLE NATUREL ACTUEL**
- ▭ Espaces Urbains
 - ▭ Hydrographie
 - ▭ Réservoirs de Biodiversité
 - ▭ Milieux favorables
 - ▭ Milieux artificialisés
- Corridors écologiques**
- ▭ Corridors écologiques principaux peu/ pas ajustables
 - ▭ Corridors écologiques secondaires peu/ pas ajustables
 - ▭ Corridors écologiques principaux ajustables
 - ▭ Corridors écologiques secondaires ajustables
- À DEVELOPPER DES NOUVELLES LIAISONS ÉCOLOGIQUES POTENTIELLES**
- ▭ Nouvelles liaisons écologiques potentielles
- 0 1 5 km

V.3.3 - La faune, flore, habitats au niveau du périmètre d'étude

Source: *Étude faune flore habitat - TBM Environnement, Mars 2023.*

Dans le cadre du projet global de Nantes Nord, le site du projet a fait l'objet de plusieurs campagnes d'observation de la faune et de la flore entre avril 2019 et février 2023 par le bureau TBM Environnement.

Par ailleurs, le présent document intègre les inventaires réalisés dans le cadre du dossier de demande de dérogation d'espèces protégées relatif à l'aménagement de la maison de Santé.

La dérogation a été accordée dans le cadre de l'aménagement de la maison de Santé de Nantes Nord, rue Jacques Cartier. Dans ce cadre, le demandeur, LOD, a été autorisé à procéder aux destructions correspondant à la coupe de 16 platanes et de 4 chênes, dont 2 constituant l'habitat du Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*), au droit du projet de la maison de santé.

L'arrêté préfectoral, portant dérogation à l'interdiction de destruction d'habitats et d'individus d'espèces animales protégées dans le cadre de l'aménagement de la maison de Santé de Nantes Nord, rappelle que :

- la dérogation a été accordée « sous réserve de la mise en œuvre des engagements pris par le maître d'ouvrage dans le dossier joint à sa demande de dérogation, et des mesures prévues », à savoir :
 - MR 01 : Gestion des fûts à Grand Capricorne (2 arbres), avec un suivi annuel sur 5 ans sur ces fûts déplacés (vérification de l'état, ...) et de suivre la colonisation des arbres à proximité (sur la base de 2 visites par an, entre juillet et septembre, période d'émergence des larves, à laquelle il est le plus facile de détecter les cavités récentes).
 - MC 01 : Création d'un îlot de vieillissement, au sud du projet. Cette mesure compensatoire prévoit:
 - o la réalisation d'un suivi sur 30 ans en réalisant deux passages tous les 5 ans (2021, 2026, 2031, 2036, 2041, 2046 et 2051) visant à suivre l'évolution du vieillissement des arbres, orienter la gestion pour favoriser le vieillissement et suivre la colonisation par le grand capricorne/
 - o la réalisation de relevés écologiques au printemps 2021 au sein de l'îlot de vieillissement et des arbres devant être conservés au sein de la zone

d'emprise du projet d'aménagement. Ces relevés concernent :

- les oiseaux nicheurs : 3 passages entre avril et juin pour la réalisation de points d'écoute couvrant l'ensemble du secteur à prospecter ;
- les chiroptères : recherche de gîtes printaniers (mai-juin) au sein des cavités ;
- le Grand Capricorne : recherche de nouveaux trous d'émergence en août/septembre (période la plus favorable).
 - « les suivis se réalisent à partir de la fin des travaux en N+1, pour la vérification de l'implantation des grumes et de la fonctionnalité des nichoirs, à N+5 et N+30 pour les îlots de vieillissement. Des actions correctives/correctrices peuvent être ordonnées »

A ce titre, Loire Océan Développement, porteur du projet, a missionné SCE pour l'accompagnement de la bonne réalisation des mesures d'évitement, de réduction et de compensation définies dans le cadre du dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées, ainsi que le suivi de ces mesures. Un rapport de suivi de présence du Grand Capricorne a été réalisé pour l'année 2021 et 2022. Un rapport sur le suivi de travaux d'abattage a également été réalisé en mars 2021.

Nous reprenons ci-après, le présent rapport d'étude (cf. annexe 4 - Étude faune flore).

BOUT DES PAVÉS - CHÊNE DES ANGLAIS ET MAISON DE SANTÉ - LOCALISATION



V.3.3.1 - Périodicité des inventaires

Dix-neuf passages sur site ont été réalisés d'avril 2019 à août 2020 pour inventorier les habitats de végétation, la flore vasculaire et les principaux groupes de faune vertébrée (Amphibiens, Reptiles, Avifaune et Chiroptères) et invertébrée (Lépidoptères Rhopalocères, Odonates et Orthoptères). Ces passages ont été réalisés par des chargés d'étude naturalistes spécialisés dans leur domaine respectif (flore-habitat, faune).

Le tableau et la carte ci-dessous détaillent les passages et leur localisation réalisés sur l'aire d'étude.

Les prospections relatives à l'avifaune ont été réalisées à l'aube jusqu'au milieu de la matinée, période optimale en particulier pour la détection des espèces nicheuses.

Les écoutes actives de Chiroptères ont été réalisées en début de nuit (30 minutes avant la tombée de la nuit jusqu'à minuit/une heure du matin), période concentrant le plus d'activité et permettant d'identifier de potentielles sorties de gîtes.

Tableau 6 : Observateurs et dates des visites de terrain

Nom de l'intervenant	Date	Conditions météorologiques	Type de prospections (groupes inventoriés, habitats...)
Yves DAVID	23 avril 2019	Ensoleillé, vent faible, 10°/15°C	Avifaune nicheuse et autres groupes de faune
Yves DAVID	2 juin 2019	Couvert, vent nul, 15°/19°C	Avifaune nicheuse et autres groupes de faune
Eva BURGUIN	11, 12 et 13 juin 2019	Pluie, vent faible, 5°/15°C	Flore, Habitats et Zones humides
Michaël ROCHE	17 & 18 juin 2019	Ensoleillé, vent faible, 9°/27°C	Flore, Reptiles, Entomofaune et Chiroptères
Eva BURGUIN	11 juillet 2019	Nuageux, vent faible, 17°/27°C	Habitats, flore envahissante
Michaël ROCHE	2 & 3 septembre 2019	Ensoleillé à nuageux, vent faible, 9°/23°C	Flore, Reptiles, Entomofaune et Chiroptères
Yves DAVID	3 octobre 2019	Nuageux, vent nul, 12°	Avifaune migratrice et autres groupes de faune
Yves DAVID	16 janvier 2020	Ensoleillé, vent faible, 6°/10°	Avifaune hivernante et autres groupes de faune
Michaël ROCHE	24 mars 2020	Ensoleillé, vent faible, 9°/18°C	Amphibiens, Reptiles, Entomofaune et autres Mammifères
Yves DUBOIS	2 avril 2020	-	Passage spécifique à la maison de santé (identification des arbres)
Yves DAVID	17 avril 2020	Ensoleillé, vent nul, 10°/15°C	Avifaune nicheuse et autres groupes de faune
Franck BEDOUET	12 mai 2020	Eclaircie, vent faible, 10°/15°C	Habitats, flore
Yves DAVID	25 mai 2020	Ensoleillé, vent faible, 11°/18°C	Avifaune nicheuse et autres groupes de faune
Michaël ROCHE	05 juin 2020	Ensoleillé à nuageux, vent faible, 13°/19°C	Amphibiens, Reptiles, Entomofaune, Chiroptères et autres Mammifères
Yves DAVID	11 août 2020	Ensoleillé, vent faible, 25°/34°C	Chiroptères (pose de SM4), Avifaune, Reptiles, Entomofaune, Autres mammifères
Alice DESVEDANT / Quentin LE BAYON	26 et 27 janvier 2023		Faune anthropophile (oiseaux et chiroptères)



Carte 8 : Localisation des zones d'inventaires

V.3.3.2 - Méthodologie d'inventaires

Les protocoles détaillés ci-après prennent en compte les différents compartiments qui ont fait l'objet de recherche spécifique dans le cadre de la présente étude.

V.3.3.2.1 - Habitats

L'inventaire et la cartographie des habitats portent sur l'ensemble des milieux naturels et semi-naturels terrestres présents sur l'aire d'étude définis par MA-GEO. La cartographie de l'ensemble des végétations permet d'appréhender la fonctionnalité et les potentialités d'un site donné. Elle constitue un outil indispensable pour la prise de décision concernant l'implantation de projets. L'ensemble des habitats a pu être cartographié à la mi-juin 2019, période favorable à l'inventaire des végétations prairiales, présentes à proximité de l'aire d'étude.

Typologie

La cartographie des habitats a été réalisée en suivant la typologie Corine Biotope (Bissardon & Guibal, 1997) et la correspondance EUNIS (Louvel et al., 2013).

Le niveau de typologie a été adapté à la sensibilité du site et est proportionnel aux enjeux. L'état de conservation des habitats identifiés a été évalué.

Toutes les cartes et données ont été intégrées dans un SIG. L'échelle de rendu a été adaptée de sorte à optimiser la lisibilité.

Cartographie

L'essentiel du travail de saisie a été réalisé directement sur le terrain, grâce à l'utilisation de tablettes PC équipées du logiciel CartoLander. Les données sont enregistrées sur fond orthophotographique associé à un positionnement GPS intégré, ce qui permet de localiser et dessiner les habitats de végétation.

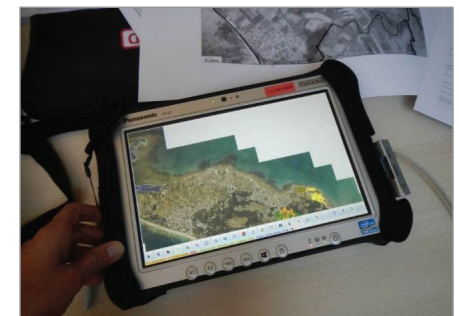


Figure 1 : Tablette PC utilisée pour la cartographie des habitats