

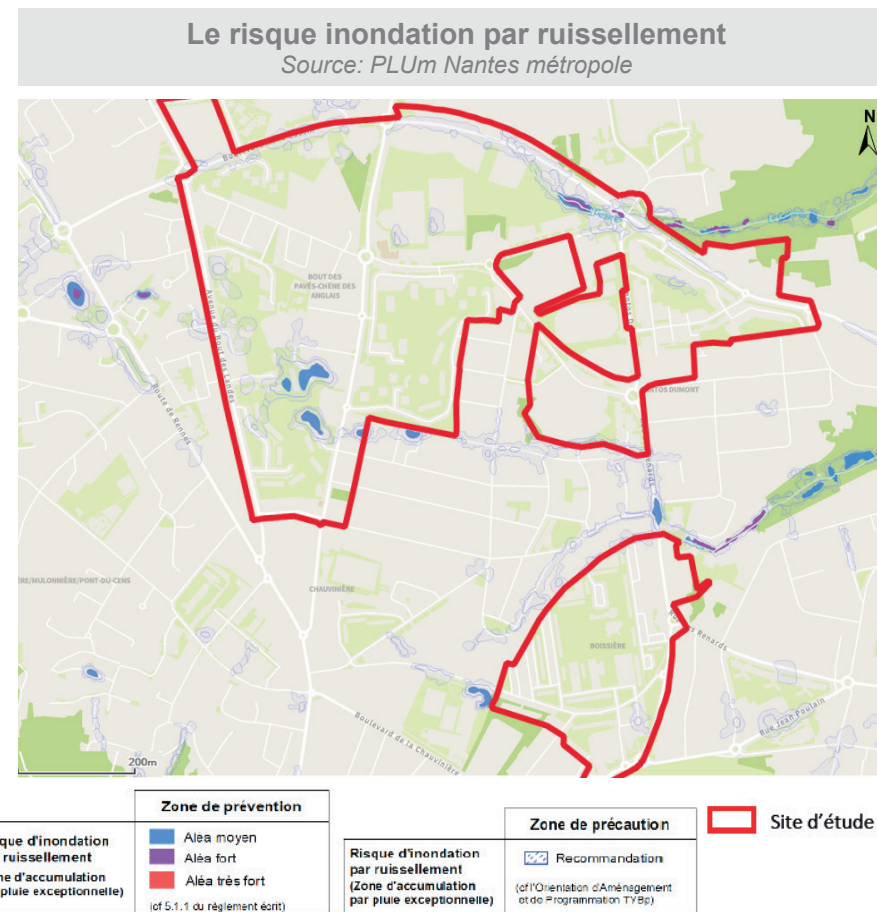
II.2.10 - Les risques naturels et liés aux activités humaines

Nantes métropole a réalisé en 2016, une étude afin de connaître les zones inondables par ruissellement sur la base d'une pluie exceptionnelle.

L'objectif de cette étude a été de réaliser une cartographie montrant les secteurs probablement touchés par cet aléa sur la base de la topographie, la rugosité des sols et des obstacles présents sur le territoire.

Il apparaît que la ZAC est concernée par le risque d'inondation par ruissellement pluvial dû à l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols. En effet, les quartiers Bout des Pavés et Chêne des Anglais recensent des zones d'accumulation au sud (bleu foncé) où l'aléa est défini comme moyen. Le quartier de la Petite Sensive recense également des zones d'accumulation au nord-ouest avec un aléa fort (violet). Le quartier de la Boissière ne semble pas être concerné par ce risque.

Le site n'est pas concerné par les risques d'inondation par débordement de cours d'eau.



Le risque sismique est modéré, le risque de retrait gonflement des argiles est faible et aucune cavité souterraine n'est recensée sur la commune de Nantes.

Concernant le risque industriel, aucune entreprise répertoriée en tant qu'ICPE (Installation classée pour l'environnement) n'est recensée dans l'aire d'étude.

Le risque de transport de matières dangereuses à proximité du site est essentiellement lié à sa proximité avec de nombreuses infrastructures routières (notamment : A11, le boulevard périphérique de Nantes, la route de Rennes ou encore la route de la Chapelle-sur-Erdre).

Le risque industriel

Source: www.georisques.gouv.fr



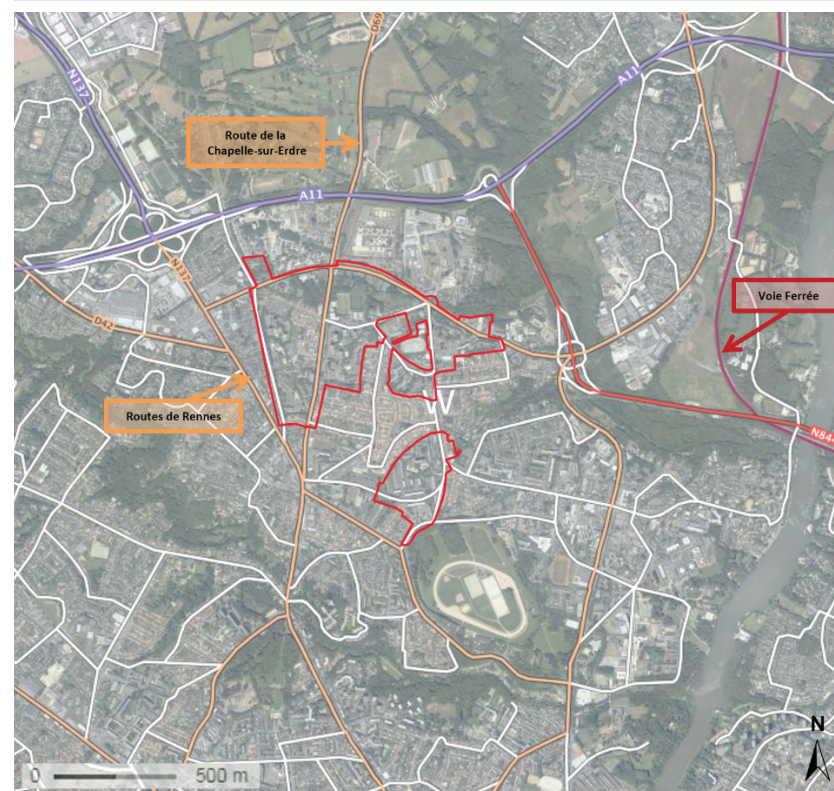
Site d'étude
 Limite communale


 Usine Seveso


 Usine non Seveso

Le risque de transports de matières dangereuses

Source: www.geoportail.gouv.fr



Voies ferrées
 A11 Autoroute
 N844 Nationale
 Routes de Rennes Départementale

II.3 - Description de l'évolution de l'état actuel de l'environnement sans mise en oeuvre du projet

L'analyse des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement permet d'identifier les besoins qui justifient le programme, et de vérifier la bonne adaptation du projet au contexte.

Cependant, cet état des lieux n'est pas figé dans le temps, des évolutions indépendantes du projet et du maître d'ouvrage sont susceptibles de se produire, et de modifier cette adéquation et le rapport coût / avantage du projet.

Un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en oeuvre du projet est décrit ci-dessous, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Nous présentons donc une estimation des évolutions à l'horizon 2030 sans mis en place du projet.

Les hypothèses d'évolution en cas de non-réalisation du projet sont basées sur le principe que le site resterait en son état actuel, c'est à dire un quartier urbain définit comme une zone urbaine sensible de part une pauvreté forte et une dynamique territoriale qui s'essouffle.

En l'absence de maîtrise d'une programmation d'ensemble, le quartier Nantes Nord continuera de subir la pression de l'urbanisation au gré de la demande des porteurs de projets et des opportunités foncières, sans forcément qu'une cohérence urbaine soit recherchée.

La réalisation de nouvelles superficies bâties conduirait à l'arrivée d'une nouvelle population (employés ou habitants) engendrant des besoins supplémentaires en équipements publics ainsi que des consommations et rejets divers associés à tout quartier de ville. Ces besoins supplémentaires ne pourraient être assouvis de part des équipements vieillissants et non adaptés à la population grandissante mais aussi de part une offre de service non cohérente et faiblissant au regard des besoins des habitants.

En outre, sans renouvellement global urbain du quartier Nantes Nord, ce dernier ne serait pas attrayant pour les ménages aux revenus intermédiaires malgré l'apparition d'opérations immobilières diffus potentielles à un prix de sortie abordable. La mixité sociale serait donc difficile et les inégalités se creuseraient entre les quartiers prioritaires et le reste du territoire.

En termes de mobilités, d'après le Plan de Déplacement Urbain de Nantes Métropole, d'ici 2030, l'évolution des pratiques de déplacements tend à réduire la part de la voiture au profit de la marche et du vélo. Néanmoins, bien que la ville de Nantes ait pour ambition de développer les mobilités douces et de maintenir la performance des services de déplacements (transports en commun) dans l'agglomération, en l'absence d'une cohérence urbanisme/transport, la part modale de la voiture risquerait de se renforcer sur le quartier induisant des perturbations de trafic et de stationnement ainsi que des nuisances environnementales plus fortes (consommations énergétiques, niveaux de bruits, émissions polluantes).

En termes de climat, les données prévisionnelles sur ses évolutions sont envisagées pour un horizon plus lointain que 2030, mais elles indiquent une tendance qui se ferait déjà ressentir à cette date. Selon Météo France, les effets du dérèglement climatique dans les Pays de la Loire seront les suivants: Poursuite du réchauffement au cours du 21^e siècle; Augmentation de la température de près de 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005; Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes; Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du 21^e siècle en toute saison.

L'armature verte importante définissant le quartier Nantes Nord comme le plus «vert» de Nantes et marquée par une géographie de vallée ne serait pas mise en valeur. Les espaces naturels, déjà peu visibles aujourd'hui, disparaîtraient au détriment de l'urbanisation diffuse. De plus, le non renouvellement du paysage du quartier entraînerait une disparition importante de la strate arborée vieillissante, la plupart des végétaux ayant été planté durant les années de construction des bâtiments.

II.4 - Description des incidences notables du projet sur son environnement Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation proposées

II.4.1 - Analyse des projets pouvant avoir des incidences cumulées avec l'opération

Après consultation des sites de la DREAL Pays de la Loire et de la MRAE, du CGEDD, un projet est susceptible d'avoir des incidences cumulées avec le projet global Nantes Nord. Il s'agit du projet de réseau de chaleur «Nord Chézine» qui à ce jour, a été déployée sur le quartier Nantes Nord. Son tracé s'inscrit et anticipe les mutations à venir sur Nantes Nord dans le cadre du Plan global notamment le redécoupage parcellaire et la restructuration des voies principales. Le réseau de chaleur «Nord Chézine» aura donc un impact positif sur le projet et permettra de répondre aux enjeux de transition énergétique.

II.4.2 - Incidences directes et indirectes, permanentes et temporaires; et mesures de réparation

II.4.2.1 - Impacts sur le milieu physique

La topographie

Le projet s'appuie sur la topographie existante. Les constructions et aménagements futurs respectent les niveaux de terrains actuels, s'inscrivent dans le relief existant et permettent le raccordement aux voies existantes, l'écoulement gravitaire des eaux de ruissellement jusqu'aux zones de rétentions et la strate arborée en place.

Le projet n'aura donc pas d'impact permanents sur la topographie.

En phase provisoire: Les chantiers impliqueront des phases de terrassements, avec des affouillements et des dépôts de terre sur des périodes limitées dans le temps.

Le sous-sol/le sol

L'aménagement de voiries, bâtiments et espaces publics n'aura pas d'effet direct sur la structure géologique du site. Le projet prendra en compte les

caractéristiques du sous-sol (portance, perméabilité...) pour la conception des bâtiments, des voiries et la gestion des eaux pluviales.

La création de voies nouvelles et la construction de bâtis auront un effet direct et permanent sur la couche superficielle du sol, nommée aussi trame brune. Sa continuité est à préserver, au même titre que les trames vertes et bleues. La réalisation du projet nécessitera d'évacuer des matériaux, pour réaliser les fondations et les potentiels stationnement sous ouvrage; et d'amener des terres pour renforcer les réseaux de parcs.

En phase provisoire: Les chantiers impliqueront des phases de terrassements, avec des affouillements et des dépôts de terre sur des périodes limitées dans le temps.

Mesures d'évitement: sur les quartiers Bout des Pavés et Chêne des Anglais, l'élaboration du projet s'est basée sur un diagnostic visuel de l'état des arbres croisé à l'expertise sur leur intérêt écologique patrimonial ou fonctionnel. Il en sera de même sur les quartiers Petite Sensive et Boissière.

Mesures de réduction: En phase chantier, la stratégie d'utilisation des terres et matériaux sur site n'a pas encore été définie à ce stade d'avancement du projet. Dans la mesure du possible, une stratégie de gestion globale des déblais/remblais à l'échelle de l'ensemble de l'opération devra être instaurée.

Mesures de compensation: Aujourd'hui les sols du quartier Nantes Nord représentent 54 % de sols minéralisés pour 46 % de sols végétalisés. Le projet renforce les espaces plantés existant et relie les différents espaces verts pour permettre la création d'un réseau de parc. Ces espaces seront reliés par des liaisons plantés qui permettront de préserver et renforcer la trame brune. L'usage des produits phytosanitaires sera proscrit pour l'entretien des espaces verts.

Enfin, les différents cheminements du projet seront accompagnés d'espaces verts aux ambiances variées, complétés par des strates arbustives et arborées

Les eaux souterraines et superficielles / Ressource en eau

En termes quantitatif, toute imperméabilisation supplémentaire accroît le risque de ruissellement et de débordement des cours d'eau en aval (construction de nouveaux équipements et logements).

Pour la consommation en eau potable, en l'état actuel de la programmation du projet (soit environ 1130 logements construits et 350 démolitions) les besoins annuels en eau estimés dans le cadre du projet s'élèvent approximativement à plus de 78 000 m³. La nappe alluviale de la Loire et le fleuve de la Loire seront donc sollicités pour l'alimentation en eau potable des futurs logements et activités. Il faut cependant relativiser puisque ces besoins devront être couverts quel que soit l'endroit où les nouveaux logements du projet s'implanteront dans la métropole. De plus d'après le PLUm de Nantes Métropole, il n'y a pas de problématique quantitative ou qualitative majeure aujourd'hui.

Enfin, en ce qui concerne les eaux usées, elles seront évacuées vers la station d'épuration de Tougas à Saint-Herblain qui pourra supporter la montée en charge liée à l'arrivée d'une population supplémentaire et des nouvelles activités (**capacité résiduelle de 66 724 EH**).

En termes qualitatif, les eaux pourront être chargées en polluants (hydrocarbures, huiles, etc.) notamment au niveau des voies principales de circulation.

L'analyse du projet (Bout des Pavés et Chêne des Anglais) au regard du classement SEQ identifie l'impact qualitatif en classe 2 « potentialité de l'eau à provoquer la disparition de certains taxons polluosensibles, avec une diversité satisfaisante »

En phase provisoire: Le déversement accidentel ou non d'un produit polluant est possible.

Mesures d'évitement:

- Sur les eaux souterraines et superficielles:

En phase fonctionnement, l'usage des produits phytosanitaires sera proscrite pour l'entretien des espaces verts.

En phase chantier, les entreprises intervenant lors de la réalisation du projet, devront se soumettre à la réglementation en vigueur pour la prévention de la pollution des sols et des eaux superficielles et souterraines.

Mesures de réduction:

- Sur les eaux souterraines et superficielles:

En termes quantitatif, le projet réduira la collecte des eaux en tuyau en favorisant une gestion des eaux pluviales de surface avec rejet au milieu naturel. Le projet créé des ouvrages aériens de tamponnement et de transit pour la reprise des eaux pluviales au niveau des espaces publics soit, des bassins paysagers et noues structurantes. Ces ouvrages permettront de ralentir les écoulements, de favoriser les pertes au fil de l'eau (par évapotranspiration, infiltration, évaporation) et donc de limiter l'afflux d'eau dans le milieu récepteur. Les ouvrages hydrauliques permettront l'infiltration des pluies fines afin de réapprovisionner les nappes souterraines. Enfin, certains cours d'eau seront remis à ciel ouvert et permettront ainsi de limiter les débordements en aval.

En termes qualitatif, des ouvrages superficiels de gestion des eaux pluviales seront prévus (bassin et noue de dépollution) et permettront de retenir une grande partie des pollutions présentes dans les eaux de ruissellement, et d'éviter leur diffusion au milieu naturel.

L'impact qualitatif sera donc très limité.

Par ailleurs, en cas de déversement accidentel d'un produit nocif au sein de l'opération, des mesures de neutralisation, d'évacuation et de traitement seront mises en place.

En phase de travaux, le chantier sera placé sous la responsabilité d'un chef de chantier qui veillera à la bonne réalisation des opérations et au respect des prescriptions du présent DLE, notamment liées au stationnement et à l'entretien des engins, aux rejets d'effluents et à l'entretien du chantier.

- Sur la consommation en eau potable:

En phase de fonctionnement, à l'échelle des logements, l'installation de chasses d'eau à double débit, mousseurs, réducteurs de pression, etc. sera préconisé. Par ailleurs, le projet plantera des espèces végétales locales nécessitant peu ou pas d'arrosage.

En phase chantier, un suivi des consommations sera mis en place.

Notons par ailleurs la compatibilité du projet avec les objectifs et disposition du SAGE Loire Bretagne 2022-2027 et du SAGE estuaire de la Loire. Le projet est également conforme au règlement du SAGE.

Le climat et la vulnérabilité du projet au changement climatique

Le projet prévoit la construction d'environ 1 130 constructions de logements, soit l'arrivée d'approximativement 1 700 habitants supplémentaires, qui générera une augmentation des quantités de Gaz à Effet de Serre (GES) émises. Ces GES seront néanmoins limités par le projet au vue de la destruction d'environ 350 logements.

Mesures de réduction: Les nouvelles constructions et équipements respecteront la réglementation thermique en vigueur (isolation, thermique et phonique, matériaux, etc.) permettant ainsi de limiter l'émanation de Gaz à Effet de Serre. La création de centralités regroupant équipements publics et commerces permettra de limiter les déplacements routiers au niveau du quartier ainsi que la mutualisation de l'espace entre les logements et les commerces. Le projet cherchera également à limiter son impact sur le climat notamment en diminuant la présence de la voiture et en développant les parts modaux actifs par l'aménagement de voies piétonnes et cyclables.

Le projet permettra la création d'îlots de fraîcheur en renforçant le maillage vert et en reliant les espaces de nature déjà existants afin de préserver et développer la présence de la nature en ville. En effet, il prévoit de préserver au maximum les arbres existants et de renforcer les espaces plantés par la mise en place de strates végétales (herbacée, arbustive, arborée). Enfin, le projet s'appuiera sur le réseau de chaleur de Nord-Chézine pour le raccordement des chaufferies collectives du secteur. Cette chaleur sera issue en majorité de l'énergie de récupération de l'incinération des déchets (84%).

II.4.2.2 - Impacts sur le paysage

Le projet propose de limiter au maximum l'emprise des sols minéraux, et d'offrir un cadre paysager fort afin d'en faire un lieu de destination tant pour les habitants du quartier que pour ceux de Nantes Métropole.

Le projet rend visible le paysage arboré de Nantes Nord. Il vise à faire

des espaces plantés l'atout principal du quartier, par la préservation et le renforcement des espaces plantés existants et relie les différents espaces verts par la mise en place de cheminements paysagers afin de faire du quartier Nantes Nord, un réseau de «parcs».

Le projet envisage également le renouvellement de sujets vieillissants.

Le projet global Nantes Nord favorisera une gestion hydraulique de surface, rendant une visibilité au paysage hydraulique par la remise à ciel ouvert de certains cours d'eau.

Il réalisera également des bassins paysagers et noues structurantes qui créeront de nouveaux espaces paysagers dédiés aux loisirs (course à pied, marche, etc.) et rencontres.

En phase provisoire: Des dépôts de terres ou de matériaux, des installations de chantier, et la présence d'engins pourront altérer la perception visuelle du quartier.

Mesures de réduction: Afin de minimiser les impacts sur le paysage de part la coupe des arbres vieillissant, un plan de gestion paysager sera mis en place dans le cadre du renouvellement arboré et permettra une anticipation des plantations.

II.4.2.3 - Impacts sur le milieu naturel

Habitats

Les effets de perte ou de dégradation sont qualifiés de négligeables pour les habitats concernés par ces effets de destruction directs et permanents.

Flore

Trois espèces floristiques a enjeu ont été répertoriées sur le site : Epipactis helleborine, Lepidium rudérale et Ruscus aculeatus. Les effets de perte et de dégradation sont sans objet pour une espèce, car elle se situe hors emprise des travaux et négligeables pour les autres, au vu de leurs statuts, de la portée et de la sensibilité de l'effet.

Les espèces exotiques envahissantes se situent au sein, ou à proximité, de l'emprise des travaux connue. Celles-ci feront l'objet de la mise en place de mesures afin de limiter leur dispersion lors des travaux.

Faune

Cinq espèces à enjeu moyen ont été mises en évidence au sein de l'aire d'étude (1 chiroptère, 3 oiseaux et 1 insecte).

Concernant l'avifaune, le Chardonneret élégant, Le Serin Cini et le Verdier d'Europe présentent un enjeu sur le plan écologique en période de reproduction. Les impacts du projet sur ces espèces sont le risque de destruction d'individus, la perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos et le dérangement. Le niveau d'impact estimé est faible à potentiellement moyen (uniquement pour la destruction d'habitats au cours des phases de coupe des arbres et de défrichage, si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction de l'espèce).

Pour ce qui est des chauves-souris, la Noctule Commune présente un enjeu sur le plan écologique. Les impacts du projet sur la Noctule commune sont le risque de destruction d'individus, d'habitats de reproduction et/ou d'hivernation, de chasse et perturbations des axes de déplacements. Le niveau d'impact estimé est faible à moyen (uniquement au niveau des arbres-gîtes potentiels).

Enfin, un seul Coléoptère patrimonial a été recensé, le Grand Capricorne, espèce protégée (individus et habitat) sur le plan national et inscrits aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore. Les impacts du projet sur le Grand Capricorne sont un risque de destruction d'individus et une perte d'habitats. Le niveau d'impact estimé est faible à moyen.

Le projet n'étant à l'heure actuelle non totalement défini, la totalité des espèces protégées inventoriées ci-dessus peut être soumise à une procédure de demande de dérogation, notamment si le projet remet en cause le bon accomplissement des cycles biologiques successifs de ces espèces.

La synthèse des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement ou de suivi mise en place pour palier les impacts du projet sur le milieu naturel est reprise dans le tableau ci-contre.

S'agissant des zones humides, l'étude de caractérisation de zones humides identifie un total de 10 874 m² au Nord du site d'étude selon les critères sol et végétation. La réalisation des cheminement doux au coeur du parc de l'Amande est évoquée parmi les grands principes d'aménagement du projet

global Nantes Nord décrit dans l'étude d'impact. Leur aménagement n'est toutefois pas compris au sein des travaux de ZAC portés par LOMA. Les travaux d'aménagement du parc de l'Amande, si ils ont lieu, feront l'objet selon le cas d'un porté à connaissance ou d'un nouveau DLE porté par le maître d'ouvrage de cette opération.

Proposition de mesures d'évitement des effets	Proposition de mesures de réduction des effets	Proposition de mesures d'accompagnement et de suivis
Évitement des gros arbres favorables à la faune	Adaptation de la période de coupe de la végétation	Gestion des milieux herbacés
	Repérage préventif des arbres avant abattage	Fleurissement alternatif
	Mise en place d'un balisage des habitats naturels terrestres	Plantations d'arbres
	Mesure préventive concernant les gîtes anthropiques à chiroptères	Aménagements pour la biodiversité
	Plan de réduction des émissions lumineuses	Aménagements et valorisation des bassins de rétentions
	Mesures spécifiques aux espèces exotiques envahissantes	Préservation des arbres au Parc de l'Amande et au sein de la future ZAC (plan de gestion)
	Mesures liées au risque de pollution accidentelle	Garantie et suivi de l'application des mesures

Zones NATURA 2000

L'emprise du Projet Global Nantes Nord n'est concernée par aucune zone Natura 2000. Les zones Natura 2000 les plus proches au regard de la Directive Habitat et/ ou de la Directive Oiseaux sont situées à plus de 5 km du site d'étude.

Au vue de la situation géographique du site, et des moyens de réductions des impacts hydraulique mis en oeuvre par le projet, l'évaluation des incidences du projet ne fait pas apparaître de risque de destruction, détérioration ou

perturbation des espèces et habitats ayant conduit au classement des territoires « Marais de l'Erdre » et « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts de Cé et ses annexes » en zone Natura 2000.

II.4.2.4 - Impacts sur le patrimoine

Le patrimoine naturel, historique et culturel

A proximité du site d'étude se trouve la vallée de l'Erdre définie comme site inscrit et classé. Le projet crée un réseau de parc permettant de relier les différents espaces verts du quartier avec les grandes vallées qui l'encerclent (vallées du Gesvres et du Cens). Ce réseau de parc permettra de renforcer les corridors écologiques du secteur et l'apport en biodiversité. Enfin, la qualité de l'eau rejetée dans l'Erdre sera améliorée vis à vis du quartier Nantes Nord au vu de la mise en place d'ouvrages superficiels de gestion des eaux pluviales qui permettront de retenir une grande partie des pollutions présentes dans les eaux de ruissellement, et d'éviter leur diffusion au milieu naturel. Le projet aura donc un impact positif indirect sur la vallée de l'Erdre.

Le patrimoine archéologique

Pour ce qui est du patrimoine archéologique, le projet devra faire l'objet d'une instruction préalable par le Service Régional de l'Archéologie si la superficie des terrains concernés égale ou excède 10 000 m². De plus, conformément à la réglementation, en cas de découverte fortuite de vestiges lors des travaux, ceux-ci seraient immédiatement signalés à la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles), qui en déduirait des mesures de protections éventuelles à mettre en œuvre.

II.4.2.5 - Impacts sur l'habitat, l'environnement urbain, la démographie, les équipements, l'activité économique

Impacts sur l'environnement urbain

Le projet global Nantes Nord aura un impact direct sur l'environnement urbain du quartier en réalisant des aménagements (équipements, voirie, liaisons douces, réhabilitation de bâti, etc.) améliorant le cadre de vie des habitants, leurs mobilités, leur sécurité et leur santé. Certains ensembles de logements bénéficieront d'une réhabilitation légère à lourde avec pour objectif, une meilleure insertion urbaine dans le tissu existant et les espaces publics.

Le projet mènera aussi des opérations de densification le long de ces grands tracés urbains. Le projet permettra également l'ouverture sur le grand paysage afin de rendre visible les espaces verts du quartier et mettra la place de l'eau au cœur du territoire.

Impacts sur l'habitat

Dans le cadre du projet, des constructions neuves participeront au rééquilibrage des typologies et à la diversification de l'offre de logements. À terme le nombre de logement comptera environ 1 130 constructions et 350 démolitions.

Les programmes de logements seront adaptés à la demande locale et métropolitaine, mais également au contexte particulier qui est celui de la ville dense, et proche de moyens de transports collectifs performants. Il est donc prévu la construction de grandes typologies de logements avec un enjeu majeur sur le prix de sortie afin de répondre aux besoins des ménages aux revenus intermédiaires.

De plus, notons que les nouveaux logements sont en cohérence avec les objectifs du Plan Local de l'Habitat. Enfin, certains ensembles de logements seront également réhabilités avec pour objectifs une amélioration de la qualité du bâti et une meilleure insertion dans le tissu urbain et les espaces publics avoisinants.

Impacts sur la démographie

Le projet global Nantes Nord prévoit la construction d'environ 1 130 logements. Le projet aura donc un impact direct sur la démographie puisqu'il permettra d'accueillir une nouvelle population. La création de nouveaux services et équipements (renforcement des micro-centres commerciaux et socio-culturels de quartiers) participe à la création d'emplois qui fera venir de nouveaux habitants et qui pourront profiter de l'offre résidentiel du quartier.

Cela signifierait un accroissement brut d'environ 1700 personnes. Cet apport de population ne pourra être que bénéfique.

La requalification urbaine du quartier permettra de rendre plus attractif le quartier de part l'amélioration du cadre de vie, du bien-être et de la santé. De ce fait, ce réaménagement pourrait avoir un impact indirect sur l'augmentation de la population au niveau du quartier Nantes Nord et sur l'amélioration du parcours résidentiel des habitants.

Impacts sur les équipements et services publics

Les nouvelles opérations de logements livrées sur Nantes Nord (projet global Nantes Nord et Route de Rennes) vont avoir un réel impact sur les capacités des équipements scolaires et services publics. Elles engendreront l'arrivée d'une nouvelle population (et donc l'arrivée de nouveaux enfants) qui de surcroît généreront des besoins supplémentaires au niveau du quartier.

Mesures de réduction: Pour répondre à ces nouveaux besoins et inscrire les écoles dans le projet urbain, le projet accompagnera les requalifications-extensions /reconstruction de deux groupes scolaires, GS Chauvinière et G.Sand-C.Claudel. Le projet renforce également les équipements sportifs et aires de jeux en proposant une diversification des pratiques sportives et une programmation complémentaire pour les aires de jeux. Enfin, pour répondre aux besoins futurs de la nouvelle population, les services publics seront renforcés (création d'une maison de Santé et d'une maison des citoyens).

Impacts sur l'activité économique, l'emploi et l'agriculture

Le projet aura un effet direct positif et permanent sur la création d'emploi, puisque le projet accueillera de nouveaux commerces et services qui viendront renforcer les micro-centralités de quartiers. Elles sont généralement implantés en pied d'immeubles et regroupés avec les services publics afin de conforter des micro-centres dynamique.

Le projet aura un effet positif temporaire sur la création d'emploi (en phase chantier), puisque des entreprises de construction locale sont susceptibles d'intervenir, les personnes présentes sur le chantier utilisant probablement les commerces des environs.

II.4.2.5.1 - Impacts sur le schéma de circulation et le trafic

Impacts sur le schéma des déplacements et le trafic routier

Impacts sur le trafic routier

Le schéma de circulation général ne sera pas modifié par la création du projet. En effet, les voies nouvelles créées n'ont qu'un rôle de desserte. L'objectif de ces nouvelles liaisons est de faciliter les échanges en limitant les détours sans supporter un trafic de transit.

Les voies de dessertes seront raccordées aux voies principales et dotées d'aménagements permettant d'apaiser la circulation et de leur donner un caractère urbain dans lequel les voitures et les modes doux cohabiteront.

Le projet entraînera forcément une augmentation du trafic, due à l'arrivée de nouveaux habitants. Celle-ci est estimée à près de 6 000 déplacements nouveaux tous modes confondus dont 3 360 pour les déplacements doux (56%) et 2 640 pour les déplacements en voiture conducteur et deux roues motorisés (44%) en appliquant les répartitions de parts modales actuelles sur Nantes Métropole (cf. Évolution des parts modales à la page suivante).

En phase provisoire: Durant les périodes de chantier, le nombre de poids lourds sera beaucoup plus important, et les conditions de circulation seront perturbées à cause du trafic des engins, des livraisons de matériaux, mais aussi des déviations ponctuelles lors de la réalisation des carrefours et les raccordements aux réseaux.

Mesures de réduction: D'après le Plan de Déplacement Urbain de Nantes Métropole, d'ici 2030, l'évolution des pratiques de déplacements tend à réduire la part de la voiture au profit de la marche et du vélo notamment.

Dans la pratique, il est donc nécessaire que cette évolution de la demande en déplacements soit accompagnée d'aménagements en faveur des modes doux. Aussi, le projet encourage la pratique des modes actifs par la mise en place d'aménagements sécurisés (aménagements piétonniers et cyclables, zone 30, zone de rencontre...). De plus, la réorganisation du stationnement public participera à améliorer la qualité des espaces publics et à favoriser la place dédiée aux modes de déplacement doux. Enfin, la mutualisation de l'espace entre logements et commerces ainsi que le renforcement des micro-centralités de proximité permettront aux habitants de limiter leurs déplacements.

Au vue des aménagements en faveur des modes actifs, de la bonne desserte des transports collectifs sur le secteur et de l'évolution des mobilités, la part modale de la voiture et des deux roues motorisés tendra à diminuer dans les années à venir avec une estimation d'environ 1 680 déplacements; à contrario, la part des modes alternatifs tendra à augmenter avec environ 4 300 déplacements. Le nombre d'entrées et de sorties du périmètre d'étude permettra d'éclater les différents flux sur un grand nombre de carrefours. Au regard du trafic généré par le projet, de l'ordre de 170 véhicules aux heures de pointes (environ 10% du trafic journalier), le système viaire aux abords du site absorbera sans difficulté l'ensemble de la demande de déplacement.

Impacts sur les déplacements piétonniers et cyclistes

Le projet encouragera les habitants et acteurs locaux à la pratique des modes doux afin de limiter la part modale de la voiture dans le quartier. Le projet renforcera le maillage piéton et cyclable en assurant les continuités avec les liaisons existantes afin d'améliorer la mobilité et la sécurité des habitants et riverains. Des cheminements doux (voies piétonnes et bandes cyclables) seront aménagés le long des principales voies soumises à restructuration. Des cheminements piétons de type «promenade verte» seront également aménagés et relieront les vallées situées de part et d'autre du quartier en passant par les éléments paysagers structurants du quartier. Le projet s'appuiera sur la bonne desserte en transports en communs existante et renforcera les continuités piétonnes et cyclables depuis et vers les stations de bus et de Tramway. Enfin, une partie du secteur sera placée en zone de rencontre où la vitesse sera modérée afin de favoriser la cohabitation entre les modes actifs (cyclistes, piétons) et les automobilistes. La vitesse maximale autorisée sera de 30 km/h.

II.4.2.5.2 - Impacts sur les réseaux et les déchets

Impacts sur les réseaux

Eaux usées

En termes d'eaux usées, la requalification et la création de nouvelles voies s'accompagneront du renouvellement des réseaux d'eaux usées vieillissant et dégradés ou de la mise en oeuvre de nouveaux collecteurs.

Eaux pluviales

Pour ce qui est des eaux pluviales, malgré la volonté de réduire la collecte des eaux en tuyau, certains réseaux seront préservés. Dans le cadre de la requalification et de la création de nouvelles voies, le projet cherchera à remplacer les réseaux vieillissants et dégradés afin d'assurer les continuités hydrauliques du quartier.

Réseau de chaleur

Le redécoupage parcellaire et la restructuration des voies principales de

Nantes Nord permettra le passage du réseau de chaleur «Nord Chézine» qui viendra s'insérer dans les temporalités du projet global Nantes Nord. Le déploiement du réseau de chaleur tiendra compte des aménagements futurs qui seront raccordés (logements, équipements). Ce déploiement permettra de modifier le mode d'alimentation des chaufferies actuelles en étant alimentées en majorité par la chaleur issue du centre de traitement et de valorisation des déchets de Couëron, ainsi que la chaufferie bois de Bout des Landes.

Impacts sur les déchets

Les impacts permanents du projet sont liés à la production des déchets par les ménages et les assimilés (ici crèches, écoles...), les entreprises (commerces et services) et l'agriculture.

Le projet global Nantes Nord aura un impact infime sur la filière déchets de la ville de Nantes.

La réalisation du projet générera des déchets liés aux travaux de voiries et réseaux, de démolition, de construction et de réhabilitation des bâtis.

Au niveau d'un projet d'aménagement, il est difficile d'agir sur la quantité de déchets produits en phase de fonctionnement.

Pour ce qui concerne la gestion des déchets de chantier, leur tri, leur évacuation, et leur traitement, peuvent avoir des impacts importants sur l'environnement : transport, pollution des sols, de l'air, émission de gaz à effet de serre.

Compte tenu de l'importance des volumes de déchets induits et de leurs degrés de «recyclabilité» différents en fonction de chaque entreprise, la gestion des déchets sera de la responsabilité des exploitants. Les entreprises intervenant sur le chantier fourniront un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets de chantier (SOSD), qui définira les modalités pratiques d'organisation pour la gestion des déchets sur le chantier, ainsi que les conditions d'élimination.

II.4.2.5.3 - Impacts sur la santé, les nuisances et les risques

Qualité de l'eau

Au vu des ouvrages superficiels de gestion des eaux pluviales prévus dans le cadre du projet (bassin et noue de dépollution), il est peu probable qu'une pollution puisse migrer en profondeur, notamment vers la nappe Estuaire-Loire. En effet, ces aménagements permettront de retenir une grande partie

des pollutions présentes dans les eaux de ruissellement, et d'éviter leur diffusion au milieu naturel.

Il y a donc très peu de risques liés à la qualité de l'eau pour la santé des personnes.

Qualité de l'air

Les polluants rejetés dans l'air proviendront de la circulation routière induite par le projet. Néanmoins, le projet vise à limiter la part modale de la voiture en renforçant le maillage piéton et cyclable et en assurant les continuités avec les liaisons existantes. De plus, le renforcement de l'armature est-ouest permettra de réduire le temps de trajet des automobilistes et ainsi réduire les émissions de gaz à effet de serre. Au regard du nombre d'infrastructures existantes aux alentours et du trafic généré par le projet négligeable comparé au trafic existant, l'incidence sur la pollution de l'air sera infime.

En phase provisoire: Pendant les travaux, les engins de chantiers engendrant des poussières et des émissions de gaz d'échappement, seront responsables de l'augmentation de polluants dans l'air. La mise en oeuvre des matériaux (par exemple les enrobés) pourra également émettre des particules polluantes.

Mesures de réduction: En phase de fonctionnement, pour réduire les émissions polluantes liées à la voiture, le projet encouragera les acteurs locaux à la pratique des modes doux et alternatifs en renforçant le maillage piéton et cyclable et en réaménageant les stations de tramway et d'arrêts de bus.

Enfin, une partie du secteur sera placée en zone de rencontre où la vitesse sera modérée, ce qui permettra de limiter les émissions de polluants dans l'air.

En phase chantier, par temps sec, les entreprises devront limiter les émissions de poussières par un arrosage régulier. Elles pourront mettre en place des bâches sur des résidus à l'air libre pouvant émettre des poussières.

Pollutions des sols

Le projet ne créera pas de pollution des sols, autres que celles liées au ruissellement des eaux sur les voiries et parkings. Néanmoins, ces eaux de ruissellement seront gérées par des ouvrages superficiels de gestion des eaux pluviales qui permettront de retenir une grande partie des pollutions présentes dans les eaux de ruissellement, et d'éviter leur diffusion au milieu naturel.

De ce fait, au vu des mesures envisagées pour la prise en compte de la qualité

de l'eau, il est peu probable qu'une pollution puisse migrer dans les eaux de surface ou les aquifères.

En phase chantier, des déversements accidentels de produits polluants sur le sol sont possibles.

Mesures d'évitement: En phase de fonctionnement, en cas de déversement d'un produit nocif sur le sol, les terrains souillés seront curés pour éviter toute propagation vers les couches profondes du sous-sol.

Mesures de réduction: En phase chantier, les entreprises intervenant lors de la réalisation du projet, devront se soumettre à la réglementation en vigueur pour la prévention de la pollution des sols.

Nuisances sonores

En phase de fonctionnement, la création de logements, d'activités économiques, d'équipements entraînera nécessairement une augmentation significative des niveaux sonores : augmentation du trafic de transit et de desserte, développement d'activités économiques et de quartiers de logement, présence de chantiers pendant le temps d'aménagement.

En phase chantier, la réalisation des travaux est susceptible de provoquer des nuisances sonores par la circulation des poids-lourd et les engins de travaux.

Mesures de réduction: Le projet propose de tirer parti des nombreuses possibilités de déplacement existantes en offrant une mutualisation des moyens pour amplifier le report modal vers les modes alternatifs à la voiture particulière : desserte du site par le tramway, aménagement d'espaces de circulation piétonne confortable ; aménagement de points de repos ; aménagement de voies cyclables ; création de zones 30 et zone de rencontre.

Enfin, le projet Nantes Nord construira environ 1 130 nouvelles constructions et réhabilitera certains ensembles de logements qui respecteront les réglementations thermique en vigueur (isolation acoustique, type de matériaux, mise en place de protection de façade, etc.) permettant ainsi la réduction des nuisances sonores à l'intérieur des bâtis.

En phase chantier, les entreprises de travaux respecteront les normes en vigueur concernant la réglementation acoustique. Les chantiers seront par

ailleurs diurnes et se dérouleront en semaine, hors week-end.

Nuisances lumineuses

Le projet se situe dans un environnement très urbain où les nuisances lumineuses sont déjà existantes. De part l'arrivée d'une nouvelle population dans le quartier, le projet engendrera une augmentation des nuisances lumineuses (notamment au niveau des nouvelles constructions). Néanmoins, cette augmentation sera limitée au regard de la situation existante.

Mesures de réduction: Dans les espaces publics, le projet poursuivra l'ambition de réduction de la pollution lumineuse la nuit engagée par la ville de Nantes, en adoptant un éclairage public raisonné, soit la mise en place de luminaires gérés par le système Perma/Tempo ou équipés de détecteur de présence (déclenchement par détecteur de mouvement).

Impacts sur les risques

Des aléas moyen à fort concernant le risque inondation par ruissellement avec la présence de zones d'accumulations au niveau des points bas naturels du quartier ont d'ailleurs été mis en évidence.

Aussi, conformément aux objectifs du PLUm, le projet intègre la gestion des eaux de pluie par les techniques alternatives. Les objectifs premiers sont, d'une part, l'épuration des eaux au fil de l'eau et la régulation des débits dans les réseaux ou ouvrages (par rétention) et d'autre part, la réduction des volumes s'écoulant vers l'aval (par infiltration et évapotranspiration).

La redéfinition des espaces publics offre ainsi l'opportunité de réduire la collecte en tuyau pour favoriser une gestion en surface, qui permettra de ralentir les écoulements, de réduire le risque d'inondation par ruissellement et d'améliorer la qualité des eaux rejetés au milieu naturel.

La sécurité publique et la santé

Le renouvellement urbain du quartier Nantes Nord ne devrait avoir que des incidences positives notamment:

- Des démolitions bénéfiques à l'ouverture du quartier et à la réduction de l'insécurité;
- Une programmation mixte favorable à la sûreté publique;
- Une relocalisation efficace de certains équipements publics atténuants

toutes malveillances mais aussi un entretien régulier des aires de jeux et équipements sportifs;

- Une amélioration et une sécurisation des accès aux équipements publics;
- Une privatisation des îlots permettant de limiter leur exposition à la malveillance;
- La requalification et la création de nouvelles voies qui participeront au désenclavement du quartier et à l'amélioration de la sûreté publique (zone de rencontre);
- Des aménagements favorables au renforcement du sentiment de sécurité des usagers (piste cyclable, voie piétonne, réseau de liaisons douces, éclairage public, implantation des bancs fixés au sol pour éviter leur déplacements, etc.);

Par ailleurs, en proposant des lieux de promenades et de pratiques sportives de plein air, le projet offre à la population les possibilités de prendre soin de sa santé, d'améliorer sa condition physique et de rester en forme.

III - PRÉSENTATION GÉNÉRALE

III.1 - Objet de l'étude d'impact

Le présent dossier constitue l'étude d'impact environnementale du projet global Nantes Nord de Loire Océan Métropole Aménagement (LOMA), mandaté par Nantes Métropole et situé sur la commune de Nantes.

III.1.1 - Le cadre juridique

Cette étude d'impact est rédigée conformément aux dispositions de l'article L122-1 et suivant du code de l'environnement. Ce dossier a pour but d'identifier et d'apprécier les effets du projet sur son environnement, et de définir les mesures prises par l'aménageur pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs.

Il résulte des articles L 122-1 à L 122-3 et R 122-1 à R 122-15 du Code de l'Environnement que:

«Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale.» (Article L122-1)

L'évaluation environnementale s'impose de façon systématique aux « opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher est supérieure ou égale à 40 000 m²». (au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R.* 420-1 du code de l'urbanisme)

Le projet global Nantes Nord porte sur une superficie d'environ 80 hectares. Il entre donc dans le champ d'application des projets soumis à étude d'impact systématique.

L'évaluation environnementale est un processus constitué : de l'élaboration d'une étude d'impact; de la consultation des collectivités territoriales, de leurs groupements intéressés, et de l'autorité environnementale; et de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, des informations contenues dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations. (Article L122-1)

L'étude d'impact a pour but d'apprécier les incidences notables directes et indirectes du projet sur son environnement (et notamment la population et la santé humaine, la biodiversité, les éléments naturels, le climat, les biens matériels et le patrimoine), puis de définir, si nécessaire, les mesures propres à éviter, réduire ou compenser les effets néfastes.

Son contenu est défini par l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

III.1.2 - Le maître d'ouvrage

Le renouvellement urbain du quartier Nantes Nord sera réalisé sous maîtrise d'ouvrage de Loire Océan Métropole Aménagement (LOMA), mandaté par Nantes Métropole et représentée par M. BUREAU, Président.

III.1.3 - Le rédacteur de l'étude d'impact

Cette étude a été rédigée conformément aux lois et décrets en vigueur, par l'équipe de :



MAGEO Morel associés

Pôle AMO Réglementaire & Développement Durable,
51 boulevard de Strasbourg, CS 60029,
59044 Lille Cedex
Tel:03.20.52.59.82 Fax:03.20.88.25.64
Mel:contact@ma-geo.fr

Directeur de l'étude, rédaction, contrôle: **Benoît BLONDEL**, ingénieur en génie de l'environnement, directeur d'étude.

Recherche et rédaction par: **Fanny PRIGENT**, titulaire d'un diplôme d'experte en ingénierie et droit de l'environnement, chargée d'étude.

Cartographie: **Morgan LEDET**, diplômé en master Aménagement et Urbanisme durable.

Le volet Faune Flore Habitat a été rédigé par :



TBM Environnement - Bureau d'études environnement
2 Rue de Suède,
56 400 Auray
Tel: 02.97.56.27.76 mel: contact@tbm-environnement.com

Coordination de la mission : **Gaël BOUCHERY**, maîtrise de sciences de l'environnement terrestre, spécialisation management de l'environnement, Direction pôle réglementaire.

Mesures et rédaction: **Eva BURGUIN**, maîtrise de gestion et conservation de la biodiversité, Chargée d'études en environnement.

III.1.4 - Le contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact est défini par l'article R122-5 du code de l'environnement.

Il doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact présente successivement :

1° Un **résumé non technique** des informations ci-dessous

2° Une **description du projet** comportant des informations relatives à sa localisation, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus durant les phases de construction et de fonctionnement.

3° Une **description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en oeuvre du projet, dénommée «scénario de référence», et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en oeuvre du projet**

4° Une **description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet**: la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage;

5° Une **description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés,

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs 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 ;

6° 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. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° Une **description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage**, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine;

8° **Les mesures prévues** par le maître de l'ouvrage pour :

-**éviter** les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et **réduire** les effets n'ayant pu être évités ;

-**compenser**, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5°

9° Le cas échéant, **les modalités de suivi** des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une **description des méthodes** de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

III.1.5 - Les études connexes

L'article L. 128-4 du Code de l'Urbanisme précise que toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L.300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'**une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone**, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.

De plus, en application de l'article R.414-19 du code de l'environnement, les travaux et projets donnant lieu à étude d'impact doivent également faire l'objet d'une **évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000**.

Ces études sont menées en parallèle de cette présente étude d'impact.

III.2 - Situation du projet et définition de l'aire d'étude

III.2.1 - Localisation du site d'étude

III.2.1.1 - A l'échelle métropolitaine

Le site d'étude prend place sur la commune de Nantes située en région du Pays de la Loire. Elle fait partie de la métropole nantaise qui regroupe aujourd'hui 24 communes, et forme un bassin de vie autour de sa ville centre, Nantes, qui est la Préfecture du département de Loire-Atlantique (44).

Localisation à l'échelle métropolitaine

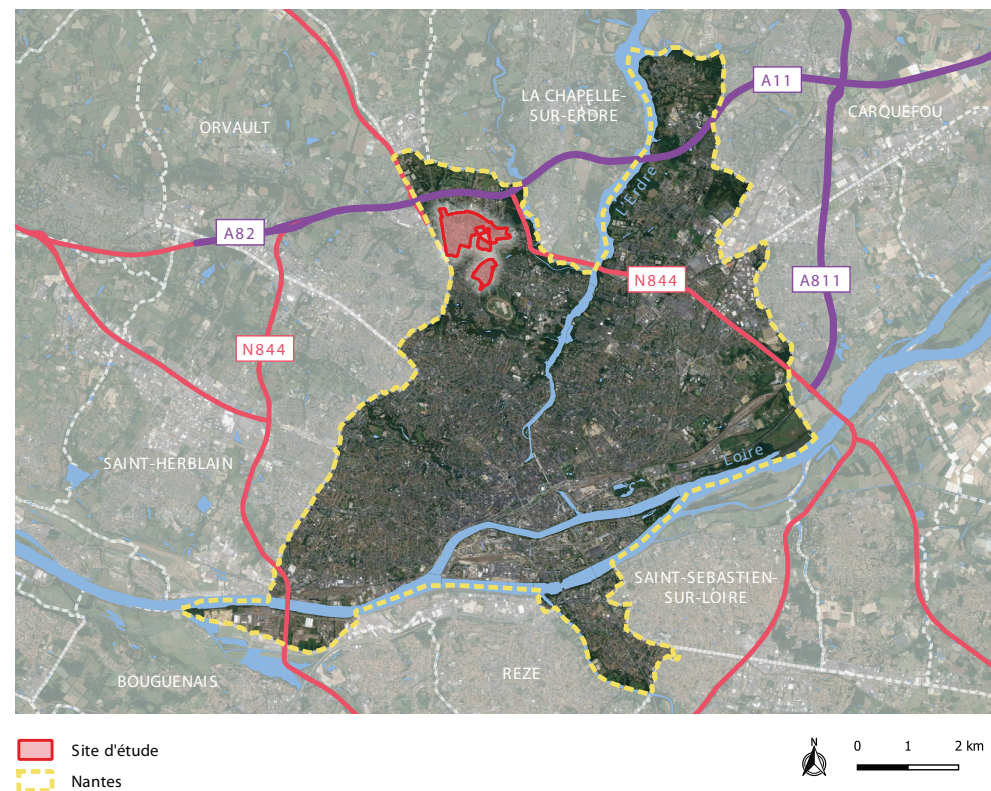


● Site d'étude

III.2.1.2 - A l'échelle communale

Le site d'étude est localisé au niveau du quartier Nantes Nord de la ville de Nantes, soit à environ 4.5 kilomètres à vol d'oiseau par rapport au centre-ville. Il s'implante sur un territoire de vallées et s'inscrit dans un environnement urbain où se mêlent logements (majoritairement sociaux) et petits commerces.

Localisation à l'échelle communale



■ Site d'étude
 ■ Nantes

0 1 2 km

III.2.1.3 - A l'échelle du projet

Situé entre les vallées du Gesvres et du Cens, le site d'étude d'une superficie de 80 ha prend place sur un terrain à dominance urbaine et s'inscrit dans les quartiers prioritaires de la politique de la ville (QPV)¹ suivants:

- Bout des Pavés
- Chêne des Anglais
- Petite Sensive
- Boissière

Nantes Nord est donc le plus grand quartier d'habitat social nantais (avec 68% de logements locatifs sociaux).

Le quartier est délimité par:

- A l'ouest, la vallée du Cens et la route de Rennes;
- A l'est, la vallée du Gesvres;
- Au sud, l'hippodrome et la vallée de l'Erdre;
- Au nord, l'autoroute A11, limite de l'aire urbanisée.

Nous reprenons ci-dessous quelques éléments structurants du quartier Nantes Nord:



Hippodrome du petit port

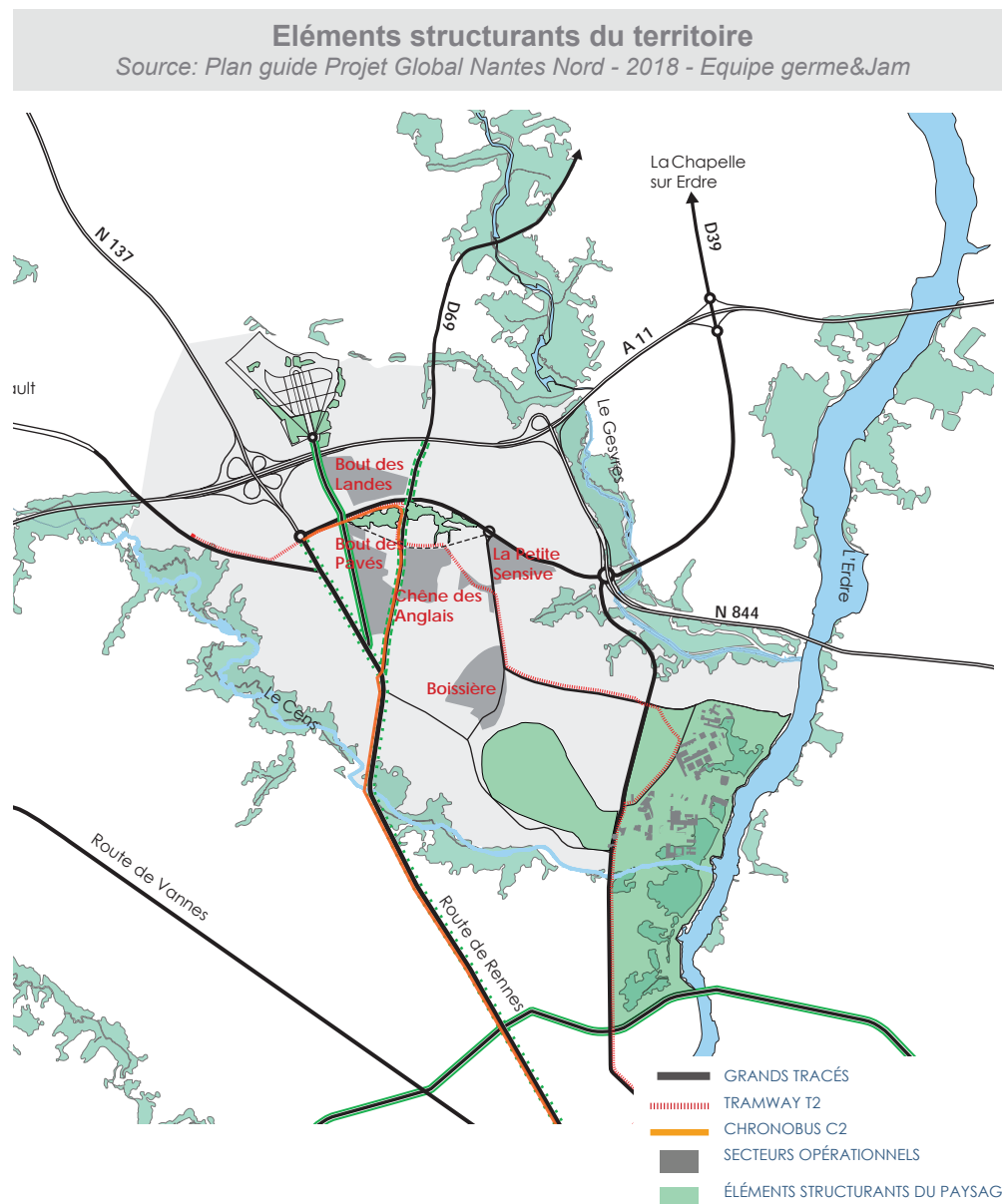


Logements sociaux



Parc de l'Amande

1 Les quartiers prioritaires de la politique de la ville sont des territoires socialement défavorisés qui s'inscrivent au sein du Programme National de Renouvellement Urbain dont l'objectif est de compenser les écarts de niveau de vie avec le reste du territoire.



III.2.2 - Les limites de l'aire d'étude

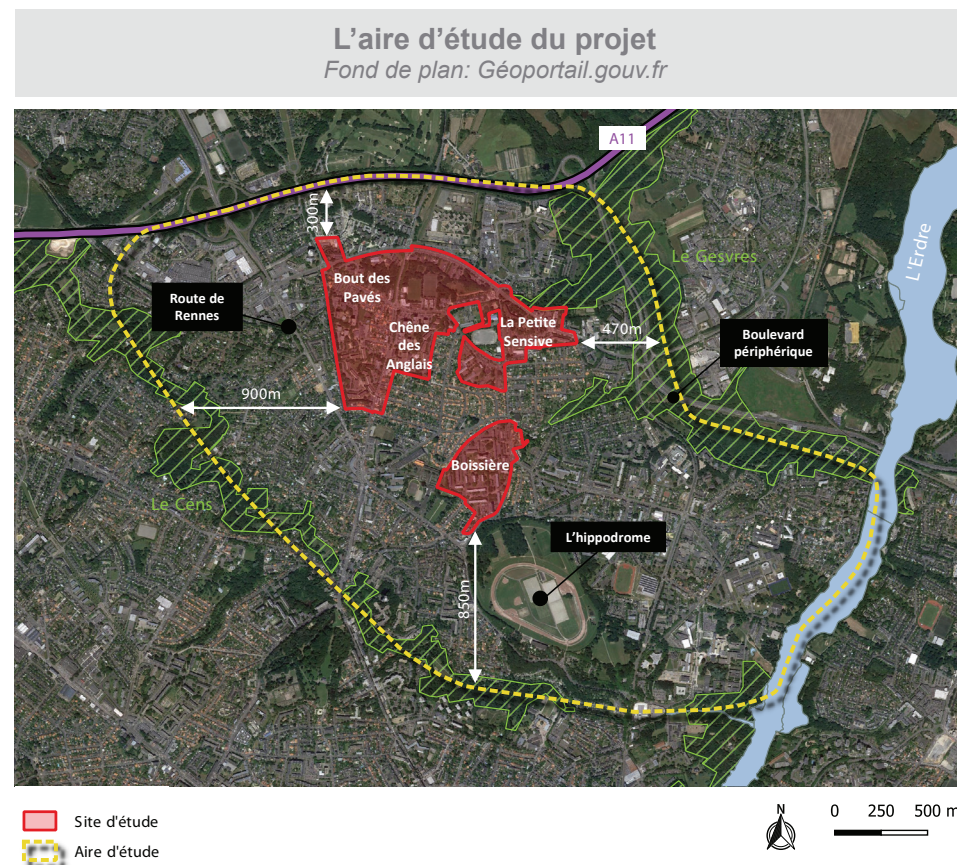
L'aire d'étude se définit par l'espace directement ou indirectement soumis aux effets du projet.

Cette zone d'influence doit être la plus cohérente possible pour justifier le choix du site et du projet, d'un point de vue environnemental, économique, technique, et fonctionnel. Elle est établie à partir de la localisation du site, l'analyse de documents graphiques (occupation des sols, topographie, ruisseaux ou cours d'eaux, coupures et corridors...) affinée par un travail de terrain.

Elle doit naturellement être adaptée en fonction des éléments étudiés.

Plusieurs aires d'études ont été utilisées en fonction des thèmes abordés:

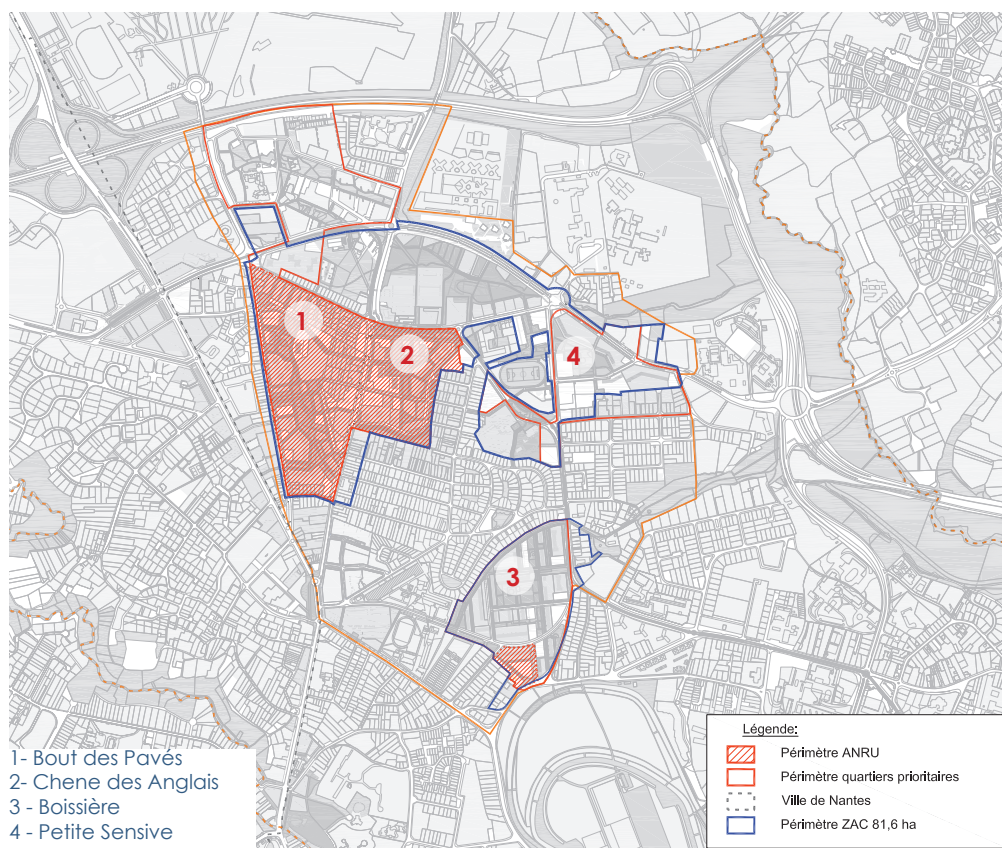
- le site d'étude immédiat (en rouge plan ci-joint);
- un périmètre rapproché qui correspond approximativement à une aire d'étude variant de 300 m à 900 m autour du projet (en jaune plan ci-joint);
- un périmètre intermédiaire qui serait équivalent à l'aire du sud de la métropole;
- un périmètre éloigné qui pourra s'étendre aux grandes entités physiques (unités paysagères, bassins versants hydrauliques ou hydrogéologiques) ou anthropomorphiques.



IV - LE PROJET, SES ÉVOLUTIONS ET LES RAISONS DE SON CHOIX

IV.1 - Un projet qui s'inscrit dans le Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain 2014-2024 porté par l'Agence Nationale pour la rénovation urbaine

Le projet global Nantes Nord s'inscrit dans la zone urbaine sensible (ZUS) nord où s'inscrivent 4 quartiers prioritaires de la politique de la Ville: Bout des Pavés, Chêne des Anglais, Petite Sensive et Boissière (cf. carte ci-dessous). Notons que le quartier Bout-des-Landes ne fait pas partie du projet du fait que ce dernier a fait l'objet d'un projet ambitieux de renouvellement urbain il y a quelques années.



Ces quartiers sont définis comme des territoires vulnérables qui sont en «décrochage» par rapport aux territoires bénéficiant de la dynamique positive de la métropole nantaise. En effet, de grandes inégalités se creusent entre les quartiers prioritaires et le reste du territoire: pauvreté, inégalités, chômage, qualification peu élevée, part des logements sociaux importante, faible dynamisme du marché de logements neufs, etc.

Pour diminuer les inégalités de ces territoires, l'ANRU finance des projets de renouvellement urbain afin d'améliorer les conditions de vie des habitants des quartiers concernés. Le projet de renouvellement vise à réintégrer ces grands ensembles à la ville afin qu'ils profitent de la dynamique métropolitaine et pour assurer le rééquilibrage et la cohésion urbaine du territoire.

Le périmètre choisi pour la Zone d'Aménagement Concertée (ZAC), présenté ci-contre, comprend donc l'ensemble des Quartiers Politiques de la ville et notamment les secteurs Bout des Pavés/ Chêne des Anglais et le centre commercial Boissière qui ont donné lieu à une contractualisation avec l'ANRU en octobre 2019.

Porté par l'ANRU, le Nouveau Programme National de Renouvellement urbain (NPNRU) fixe les objectifs et moyens pour rénover et améliorer le cadre et les conditions de vie des habitants, offrir un nouvel environnement pour travailler, des espaces pour vivre ou encore pour faciliter l'accès et l'ouverture du quartier.

Les objectifs spécifiques du nouveau programme national de rénovation urbaine dans le cadre de la convention NPNRU, prévoient la démolition de 174 logements d'ici 2024 et 1024 logements feront l'objet d'une réhabilitation. Notons qu'un investissement de 5 milliards d'euro de l'ANRU, financé avec le concours d'Action logement, est ainsi réparti: 83% pour les sites d'intérêt national et 17% pour les sites d'intérêt régional dans le cadre des Contrats de plan état-région (CPER).

Les grands principes du NPNRU 2014-2024, mis en oeuvre pour enclencher le renouvellement urbain dans les quartiers prioritaires de la politique de la ville, sont :

- L'ambition assumée de la mixité : le développement et la diversité de l'habitat privé et de l'activité économique dans les quartiers à travers

l'accompagnement des investisseurs et grâce à des opérations de démolition-reconstruction, de réhabilitation et de relogement des habitants,

- L'ambition d'une ville durable, plaçant au cœur de la démarche la qualité environnementale, la transition énergétique, la constitution d'Éco-quartiers et l'amélioration énergétique des bâtiments,
- Le retour des services publics pour l'égalité républicaine dans les quartiers (éducation, culture, sécurité, etc.),
- Le désenclavement des quartiers afin de tendre vers une ville apaisée (modes doux privilégiés).

La participation des habitants qui bénéficient du programme, à toutes les phases de sa réalisation, depuis la conception jusqu'à l'évaluation, en passant par la mise en œuvre, grâce à des dispositifs participatifs soigneusement réalisés, est une des clés de la réussite du projet. Son élaboration incorpore donc les besoins formulés et débattus par les habitants et acteurs des quartiers.

Enfin, les projets de rénovation urbaine participent aux dynamiques des agglomérations au travers de la cohésion urbaine territoriale (contrats de ville intercommunaux).

IV.2 - Le projet global Nantes Nord

Nantes Nord fait l'objet d'un projet global de renouvellement urbain, se déclinant à la fois sur un volet de cohésion sociale, un volet économique, un volet urbain et un volet environnemental. Le projet a pour but l'établissement d'un plan guide, fil conducteur des actions à mener pour l'aménagement du territoire.

Les principes du plan guide ont été appliqués précisément sur le quartier ANRU Bout-des-Pavés/Chêne de Anglais, la mise en oeuvre opérationnelle du projet devant avoir lieu dans ce secteur dans un premier temps. Aussi, les études pré-opérationnelles sur les quartiers Petite Sensive et Boissière seront réalisées ultérieurement.

De ce fait, sont principalement présentées dans la suite du document les déclinaisons opérationnelles des intentions du schéma directeur sur les quartiers Bout-des-Pavés et Chêne des Anglais.

IV.2.1 - Un projet concerté avec les acteurs du quartier

Lancé par une réunion publique en juin 2016 par la Maire-Présidente, le Projet Global Nantes Nord vise à la transformation du territoire dans l'ensemble de ses composantes et de façon totalement co-construite avec les habitants.

Le quartier Nantes Nord fait, en effet, l'objet d'un projet de territoire intégré, se déclinant à la fois sur un volet de cohésion sociale, un volet économique et un volet urbain.

Ce projet vise à permettre de définir la cohérence du développement du quartier dans l'ensemble de ses composantes.

Le renouvellement urbain doit non seulement viser une réelle amélioration du cadre de vie des habitants, avec un travail conséquent sur les espaces publics et la requalification d'un parc de logement dégradé, mais également favoriser une approche transversale des différents enjeux liés à l'emploi et au développement économique, au développement durable et à la cohésion sociale.

A la croisée de la volonté de la Loi et des orientations de la Ville et de la

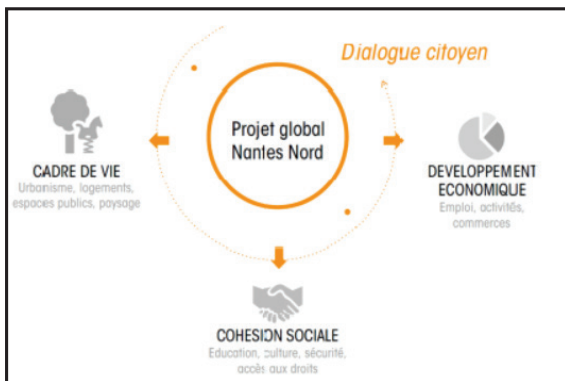
Métropole, la question de la participation des habitants est centrale et constitue depuis son démarrage, la pierre angulaire de l'ensemble du projet global. Des modes de faire novateurs ont et continuent à être mis en œuvre pour aller vers les habitants éloignés des instances de dialogue citoyen, en complément des dispositifs existants.

Cette démarche de co-construction du projet global est continue et s'appuie sur une pédagogie des politiques publiques et sur des projets structurants permettant de gérer les temporalités d'un projet à long terme. Il s'agit de construire et d'animer collectivement le projet de cohésion sociale et territoriale à l'échelle de l'agglomération nantaise, d'une part, et au sein des quartiers de renouvellement urbain, d'autre part.

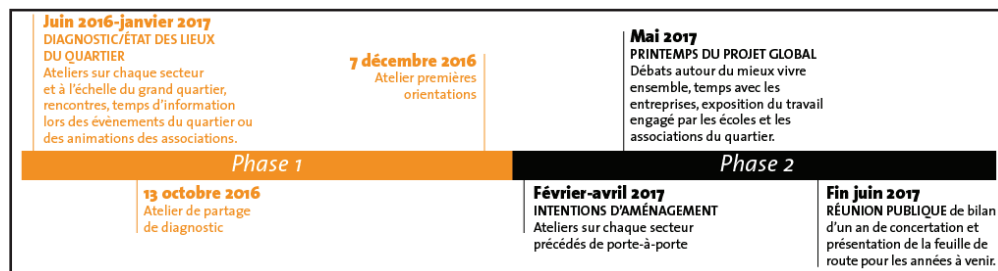
Le dialogue citoyen

Lancé en 2016, le Projet Global de Nantes-Nord a été préfiguré dans une logique intégrée conjuguant actions sur le cadre de vie, le développement économique et l'emploi et le vivre ensemble, comprenant tous les champs de la cohésion sociale. A cette exigence globale s'est ajoutée une ambition de dialogue à tous les niveaux.

Le dialogue citoyen du projet global repose sur 3 principes : coconstruire, informer et animer sous différentes formes et à différentes échelles. La diversité des publics a toujours été recherchée : entreprises, agents de terrains, habitants, associations, jeunes, adolescents, enfants, ont été et sont toujours associés à la construction du projet global. C'est ainsi que près de 4 000 personnes ont participé à un événement du projet global sur les 3 premières années : balades, expositions, porte-à-porte, ateliers, réunions publiques, plantations, animations sur l'espace public, petits-déjeuners d'information, etc. Une habitude de dialogue s'est installée et les phases à venir vont devoir renforcer cette proximité pour accompagner habitants, commerces et associations dans le quotidien des travaux.



Légende: Photos montrant les différentes formes de participations des acteurs du quartier Nantes Nord



Légende: Grandes étapes de la concertation.

Source: Ville Ouverte

Le lancement de la phase opérationnelle actuelle est accompagné d'une nouvelle AMO concertation « RADAR/ la 3ème Main » qui permettra de poursuivre l'ambition en terme de concertation du projet.

Une première agence a accompagné le lancement du projet et l'élaboration du Plan-Guide Cadre de vie. Les deux années suivantes ont été « gérées » en interne par l'équipe projet. Depuis quelques mois, pour accompagner cette nouvelle phase du projet, c'est une AMO agile, à la fois stratégie et créative, qui vient renforcer l'équipe projet. Elle devra notamment réaliser un Plan Guide du dialogue citoyen pour les 3 années à venir.



IV.2.2 - Les grands principes du projet urbain

Sur la base de la concertation avec les acteurs locaux, le projet global Nantes Nord s'appuie sur les 5 grands objectifs suivants:

- **Rendre lisible et clarifier le réseau des parcs** par la préservation et le renforcement des espaces plantés existants mais aussi par la volonté de relier les différents espaces pour permettre la création d'un réseau de parcs (espaces publics).
- **Restructurer et améliorer la stratégie des eaux pluviales** par le remplacement des réseaux vieillissants, la remise à ciel ouvert des cours d'eau et plus particulièrement ceux canalisés, la recherche alternative à la gestion « tout tuyau ».
- **Compléter et renforcer les liaisons** par l'amélioration de l'armature est-ouest, la requalification des grands tracés urbains mais aussi par le développement des continuités piétonnes et cyclables.
- **Compléter l'armature des centralités par:**
 - **La restructuration de certains équipements et la consolidation/ la centralisation de l'offre de services publics au cœur du quartier** (Pôle des Services publics - Centralité Champlain, réhabilitation/restructuration des équipements scolaires, etc.);
 - **Une offre commerciale complétée et renouvelée** en accord avec les besoins du territoire et les dynamiques locales (offre de restauration, valorisation des circuits-courts, etc.) et implantée en pied d'immeubles des futurs logements.
- **Diversifier et encadrer le développement résidentiel** avec la démolition de logements sociaux afin de désenclaver le quartier et permettre son ouverture; la construction de 1 130 logements pour permettre la diversification des typologies d'habitats; la réhabilitation de certains ensembles de logements mais aussi avec la densification maîtrisée des grands tracés.

IV.2.3 - La préservation et le renforcement du réseau de parcs

Le projet global Nantes Nord vise à faire des espaces plantés l'atout principal du quartier. Pour ce faire, il a comme objectifs de préserver et renforcer les espaces plantés existants mais aussi de relier les différents espaces pour permettre la création d'un réseau de parcs (espaces publics).

Ces liaisons plantées permettent de relier du nord au sud et de l'ouest à l'est le quartier Nantes Nord aux espaces plantés environnants.

Le projet paysager est composé de plusieurs strates végétales qui alimentent et enrichissent les espaces plantés. Ces différentes strates viennent améliorer la tenue et la pérennité de l'arbre en ville: la strate herbacée, la strate arbustive (arbustes ou buissons) et enfin, la strate arborée (cf. carte à la page suivante). Ces strates végétales forme l'armature du quartier et sont implantées sous la forme d'alignements le long des voiries et systèmes hydrauliques ou encore sous la forme de boisement au niveau des parcs et jardins.

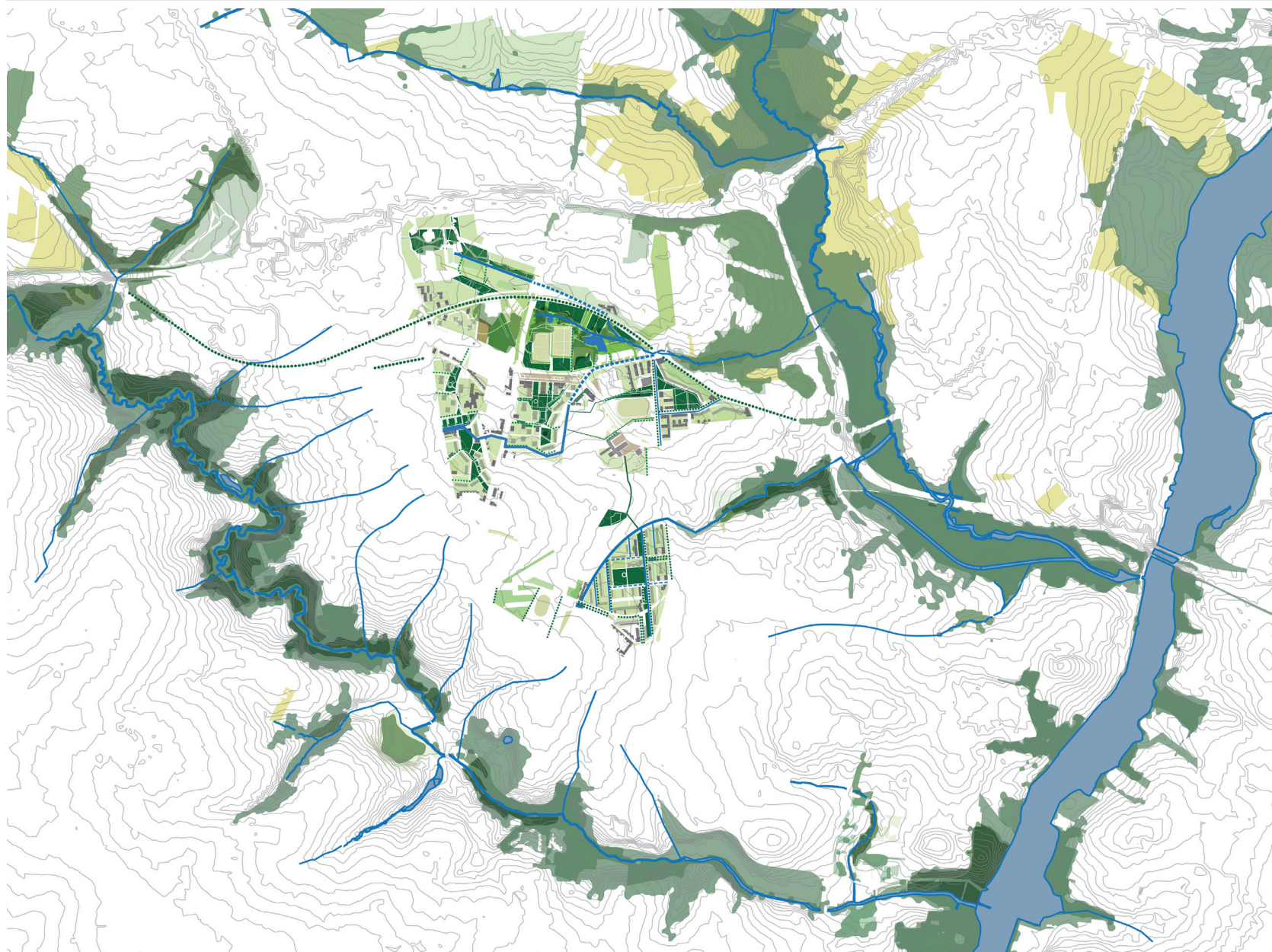
Le projet privilégie des plantes vivaces s'appuyant sur des essences robustes en capacité de résister dans des espaces publics sollicités. Il choisi également une palette végétale locale, climatiquement adaptée qui permettront d'accueillir ou sustenter les espèces faunistiques déjà présentes.

Enfin, l'aménagement et la clarification des grands jardins mais aussi la création et la requalification de voiries nécessitent l'abattage de certains arbres qui sont replantés dans le cadre du projet. Le diagnostic visuel de l'état des arbres, croisé à l'expertise sur leur intérêt écologique patrimonial ou fonctionnel, réalisé sur les quartiers Bout-des-Pavés et Chêne des Anglais permet de cibler les arbres remarquables et/ou présentant un intérêt écologique particulier.

Notons que l'essentiel de l'armature boisée du quartier est conservée et complétée par de nouvelles plantations. Ainsi, à ce stade des études, sur les quartiers Bout des Pavés et Chêne des Anglais, ce sont près de 200 arbres qui seront coupés pour 550 nouveaux arbres plantés.

Préservation et renforcement du réseau de parc

Source: Études préliminaires BDP-CDA- Janvier 2020



IV.2.3.1 - La réaffirmation des espaces paysagers de Nantes Nord

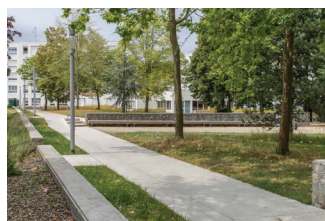
La réaffirmation des espaces paysagers du quartier permet l'apport d'une strate herbacée plus généreuse et limitera l'artificialisation des sols. Ainsi 20% des sols sont renaturés sur l'opération. Le rapport minéral/végétal est alors inversé au niveau du quartier Nantes Nord avec 44% de minéral et 56% de végétal.

IV.2.3.1.1 - La requalification des jardins publics au coeur des quartiers

Les nombreux jardins/parcs intérieurs et/ou invisibles de Nantes Nord sont connectés grâce à la restructuration des espaces publics et des liaisons douces. Certains jardins intérieurs sont restructurés et hiérarchisés afin de rendre lisible le grand système d'espace public, support du réseau de parc de Nantes Nord.



Réunifier le Parc de l' Amande ①



Square Cassin ②



Square Bout des Pavés - Jardin du Canada ③



Square Chêne des Anglais ④



Square Einstein ⑤



Espace de loisirs d'Orvault ⑥



Square de la Petite Sensive ⑦



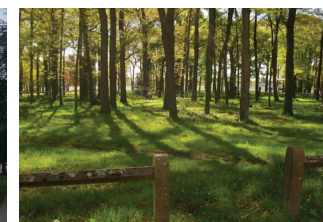
Square de la maison de l'emploi ⑧



Square Cadou ⑨



Square de la Boissière ⑩



Hippodrome ⑪



Jonelière ⑫

Localisation des jardins requalifiés Source: Plan guide - germe&Jam - Septembre 2018



Le projet renforce également la valeur public de ces espaces plantés, support de nombreuses activités, en consolidant les espaces de vie (aires de jeux, terrains de sport) ou encore en y associant une dimension «productive» par la création d'espaces potagers ou jardins partagés (déjà présente dans certains jardins intérieurs, par exemple à la Boissière).

Au Bout des Pavés, la restructuration du grand jardin transversal, dit «Jardin du Canada» porte sur l'aménagement d'un jardin public pour le quartier Bout des Pavés en lien avec les équipements existants qui sont consolidés. La localisation du jardin actuel est maintenue mais sa géométrie est ajustée et articulée avec les deux figures structurantes du quartier : la liaison est-ouest et le grand jardin linéaire nord sud qui raccorde le Bout des Pavés au parc de l'Amande.

Perspectives depuis le jardin du Canada vers le parc Bout des Pavés

Source: *Projet sectoriel Bout des Pavés - Chêne des Anglais - Septembre 2018*



Source: *Études préliminaires des espaces publics du BDP et CDA - janvier 2020*

IV.2.3.1.2 - Le parc de l'Amande

Le projet vise, à termes, à rendre visible le parc de l'Amande, grand poumon «vert» du quartier en le rendant accessible et compréhensible. Il a également pour objectif de donner au parc de l'Amande, le statut de grands jardins publics installés dans un réseau de liaisons douces.

Pour ce faire, le projet consiste à redonner au parc de l'Amande sa grande dimension paysagère en créant de nombreuses ouvertures sur le territoire urbanisé via des liaisons douces continues.

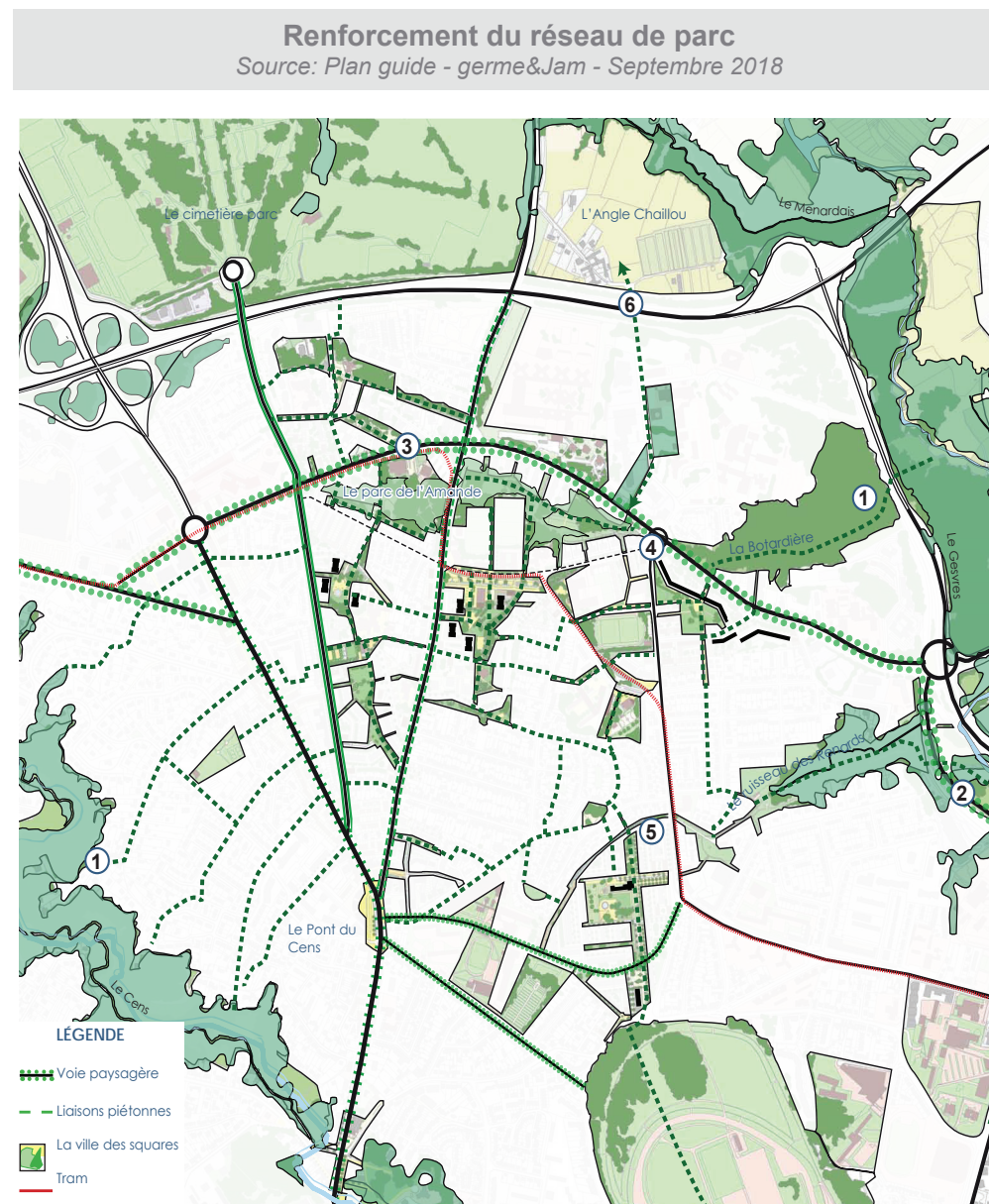
Cette réouverture permet de relier le parc au réseau de squares et jardins situés en coeur d'îlots des deux grands ensembles (Bout des Pavés et Chêne des Anglais). Ces espaces verts en réseau permettent de créer des «promenades verte» ainsi que des lieux d'échange et de vie pour les habitants par la mise en place d'équipements de jeux. Cette continuité paysagère amène le promeneur à passer du parc aux jardins publics des îlots de logements sociaux.

IV.2.3.2 - Le renforcement des liaisons douces plantés

Les liaisons douces plantés permettent de créer un grand réseau de promenade en reliant le quartier avec les espaces paysagers internes (parc de l'Amande, Hippodrome, jardin du Canada) et le paysage de vallées (Gesvres, Cens, Erdre).

On retrouve les liaisons paysagères permettant de:

- 1 - Relier Nantes Nord aux Vallées du Cens et du Gesvres
- 2 - Relier Nantes Nord à l'Erdre
- 3 - Améliorer les liaisons entre l'avenue du Bout des Landes et de la route de la Chapelle sur Erdre
- 4 - Aménager la liaison entre le parc de l'Amande, la petite Sensive et le Gesvres
- 5 - Prolonger la promenade des Renards vers la Boissière et l'hippodrome
- 6 - Améliorer les franchissements piétons pour accéder à l'Angle Chaillou.

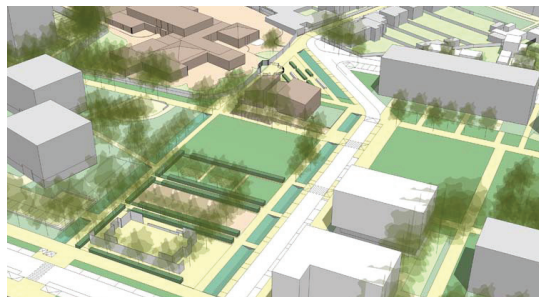


Renforcement du réseau de parc - Liaisons est-ouest

Source: Plan guide - germe&Jam - Septembre 2018



Vallée du Cens



Le square Winnipeg restructuré, un lien entre l'Est et l'Ouest au travers du Bouf des Pavés



Vallée du Gesvres

LES LIAISONS EST OUEST



Une armature complétée au regard du diagnostic visuel de l'état des arbres réalisé sur les quartiers Bout des Pavés et Chêne des Anglais

Source: Études préliminaires BDP-CDA- Janvier 2020

ANALYSE PHYTOSANITAIRE



STRATE ARBORÉE PROJET - ARMATURE COMPLÉTÉE



Légende

- Arbres plantés
- Arbres existants conservés

IV.2.3.3 - Le déploiement des jardins partagés

Afin de compléter la programmation des équipements publics, des jardins partagés de proximité sont implantés dans les coeurs d'îlots (Bout des Pavés, Chêne des Anglais, Boissière et Petite Sensive).

Ces jardins partagés permettent une valorisation paysagère du territoire et favorisent le lien social entre les usagers et habitants du quartier et également l'éducation des enfants autour d'une activité commune, le jardinage.

Dans les quartiers denses où l'espace extérieur privé n'existe pas, le jardin collectif est l'opportunité de développer une pratique personnelle et individuelle dans un espace public (collectif). Il permet également de générer une activité économique en établissant des exploitations maraîchères afin d'approvisionner les circuits courts.

De part sa volonté de se reconnecter avec les espaces naturels du quartier, le projet global Nantes Nord s'inscrit dans les dynamiques du Projet Alimentaire Territorial métropolitain (PAT) qui s'articule autour des enjeux majeurs suivants:

- **Produire mieux**

Les parcelles maraîchères au nord du boulevard Einstein accueillent un(des) professionnel(s) (Angle Chaillou).

- **Des produits sains pour tous et tous les jours**

Informers les habitants sur les liens entre nutrition et santé par le biais d'atelier ou d'intervention ponctuelle dans les associations/ maison de quartier; Développer une offre commerciale en lien avec les produits localement à des prix adaptés aux profils du quartier.

- **Réduire le gaspillage**

Mettre en place des espaces de compostage au coeur des îlots habités. Ce compost pourra être utilisé par les habitants et/ou les maraîchers présents.

- **Expérimenter**

Collaboration à développer entre les chercheurs et les producteurs sur site. Faire du maraîchage urbain le lieu d'expérimentation et de collaboration. Les acteurs de l'agro-alimentaire et de la recherche situés au nord du boulevard Einstein.

- **Éduquer**

Dans le cadre de la restructuration de certains équipements scolaire, il s'agira de mettre en place des jardins partagés à proximité ou dans l'enceinte du groupe scolaire pour instruire dès le plus jeune âge la notion du «bien manger», de l'écologie et du développement durable.

- **Construire l'alimentation responsable de demain**

Mettre en lien les associations de quartier avec les centres de ressources dédiés à l'alimentaire et l'agriculture urbaine de la métropole.

Principes d'implantation des jardins partagés

Source: Études préliminaires BDP-CDA- Janvier 2020



■ Jardins partagés ■ Aires récréatives

IV.2.4 - La gestion des eaux

IV.2.4.1 - Principes de gestion des eaux pluviales

Actuellement, la gestion des eaux pluviales dominante sur le secteur de Nantes Nord est une gestion «tout tuyau», caractérisée par une collecte des eaux de ruissellement à l'aide de grille puis dirigées vers des canalisations enterrées possédant un rejet direct dans les cours d'eau canalisés.

Cette méthode montre ces limites avec un risque accru de débordement des cours d'eau en aval, une réduction de l'alimentation des nappes souterraines ainsi qu'une détérioration de la qualité du milieu récepteur.

Aussi, dans la lignée des objectifs du PLUm, le projet intègre la gestion des eaux de pluie par des techniques alternatives. Les objectifs premiers sont, d'une part, l'épuration des eaux au fil de l'eau et la régulation des débits dans les réseaux ou ouvrages (par rétention) et d'autre part, la réduction des volumes s'écoulant vers l'aval (par infiltration et évapotranspiration).

La redéfinition des espaces publics offre ainsi l'opportunité de réduire la collecte en tuyau pour favoriser une gestion en surface, qui permettra de ralentir les écoulements et d'améliorer la qualité des eaux rejetés au milieu naturel.

Néanmoins, comme indiqué préalablement, une remise à plat complète du système de gestion du ruissellement urbain semble compliquée pour diverses raisons liées à la fois à la structure du site et aux ambitions du projet :

- La profondeur des canalisations existantes n'offre pas systématiquement l'opportunité de mise à ciel ouvert (profondeur des branchements).
- Certains réseaux primaires ou secondaires doivent être conservés pour assurer les continuités hydrauliques amont.
- La dimension des espaces et la volonté de conserver à la fois la végétation existante, une qualité d'usage et la gestion superficielle du stationnement (tant en domaine privé que public) ne permet pas toujours l'installation de système superficiel.
- La pente des terrains permet d'envisager des systèmes d'écoulement à ciel ouvert mais pas toujours de rétention efficace ou limitée en emprise.

La volonté du projet est de mettre la place de l'eau au service du paysage en révélant la géographie de vallées du quartier avec une ambition forte qui permettrait une véritable lecture du site, de sa trame, de son organisation, par sa dimension hydraulique. La volonté d'avoir une présence forte de l'eau dans l'espace public nous conduit à envisager plusieurs solutions de gestion dont le tamponnement collectif public quand cela est le meilleur compromis entre investissement à la parcelle et investissement public.

Le projet est à l'interface entre deux bassins versant et comprend deux structures de gestion de l'eau et un ensemble d'ouvrages existants dont la capacité est à questionner et à valoriser.

- Une structure locale qui récupère les eaux de ruissellement du site (petit réseau, profondeur variable, système de grille, branchement des bâtiments etc...).
- Une structure de transit à l'échelle des grands bassins versants, structure historiquement composée de ruisseaux dans les talwegs canalisés aujourd'hui dans des tuyaux de gros diamètre et dont l'écoulement ne respecte plus l'écoulement naturel historique (rejet dans la Botardière avec un tuyau jusqu'à 9m00 de profondeur, au lieu du ruisseau des Renards)
- A noter également la présence d'un système de bassins naturels mis en place dans le parc de l'Amande en amont du ruisseau de la Botardière, et qui a priori est peu utilisé aujourd'hui. Ce système offre des capacités de rétention qui pourraient être exploitées dans le projet.

L'ambition du projet est donc double :

- **Faire migrer la structure locale de gestion de l'eau vers un système à ciel ouvert sans pour autant durcir les règles au niveau des bâtiments existants conservés (privilégier l'investissement dans la qualité d'habité à ce stade et dans des espaces extérieurs au profit des habitants)**
- **mettre en place une ossature principale d'écoulement et de rétention qui suit le talweg traversant le site (et qui préserverait la capacité, à plus long terme, de mettre à ciel ouvert le tuyau de transit existant).**

Aussi, **pour les espaces publics**, plusieurs dispositifs sont envisagés. Lors de création des voies nouvelles, il a été étudié la possibilité d'associer

au profil un ouvrage de tamponnement/écoulement telle qu'une noue. La requalification des parcs, jardins et squares, quant-à-elle permet de mettre en œuvre une gestion alternative favorisant l'infiltration des premières pluies, le tamponnement de la pluie de période de retour 30 ans et une régulation maîtrisée du débit de fuite (3l/s/ha) en s'appuyant sur un parcours de l'eau identifié, naturel et à ciel ouvert. Pour ce qui est de la requalification des voies existantes, il est envisagé (selon opportunité du profil en travers) soit de conserver les réseaux en place, soit d'intégrer(en doublon du réseau en place s'il doit être conservé) un système d'écoulement et reprise du ruissellement à ciel ouvert.

Le projet étant dimensionné pour une pluie de période de retour 30 ans, **les pluies exceptionnelles** allant au-delà de la trentennale seront guidées selon le même principe par ruissellement de surface. Ainsi l'eau sera naturellement guidée vers les exutoires du site, par débordement et ruissellement de surface en suivant les pentes. Ce ruissellement s'effectuera de manière déconcentrée et sans régulation de débit.

Le système de surface étant généralisé sur la ZAC, il n'y aura pas de point créant des retenues d'eau dans le périmètre. Après l'épisode centennal, toutes les eaux pourront donc ruisseler sans risque de création de zones cuvettes.

Concernant la lame d'eau créée, celle-ci sera prioritairement guidée en rive des voiries, par les profils larges, et sera maintenue à une vitesse et hauteur réduite.

Par ailleurs, conformément au PLUm, les eaux de ruissellement dans **les lots privés** construits seront gérées à la parcelle. Le choix du moyen de rétention se fera parmi les techniques alternatives (noues, bassins paysagés, structure réservoir,...). Les premières pluies seront retenues à la source par infiltration ou toute autre technique visant à déconnecter l'eau de pluie des réseaux (évapotranspiration...). La gestion de la pluie de période de retour 30 ans se fera par tamponnement avant infiltration ou rejet aux réseaux d'eau pluviale si l'infiltration est impossible.

Chaque preneur de lot fera valider son principe de gestion des eaux pluviales par le pétitionnaire du présent DLE qui le tiendra à disposition de la police

de l'eau. Pour se faire, une note technique spécifique à la gestion des eaux pluviales devra être transmise par le preneur du lot à l'aménageur, qui vérifiera la conformité du projet avec les prescriptions inscrites au DLE, puis sera validée par Nantes Métropole. Cette note technique comportera notamment :

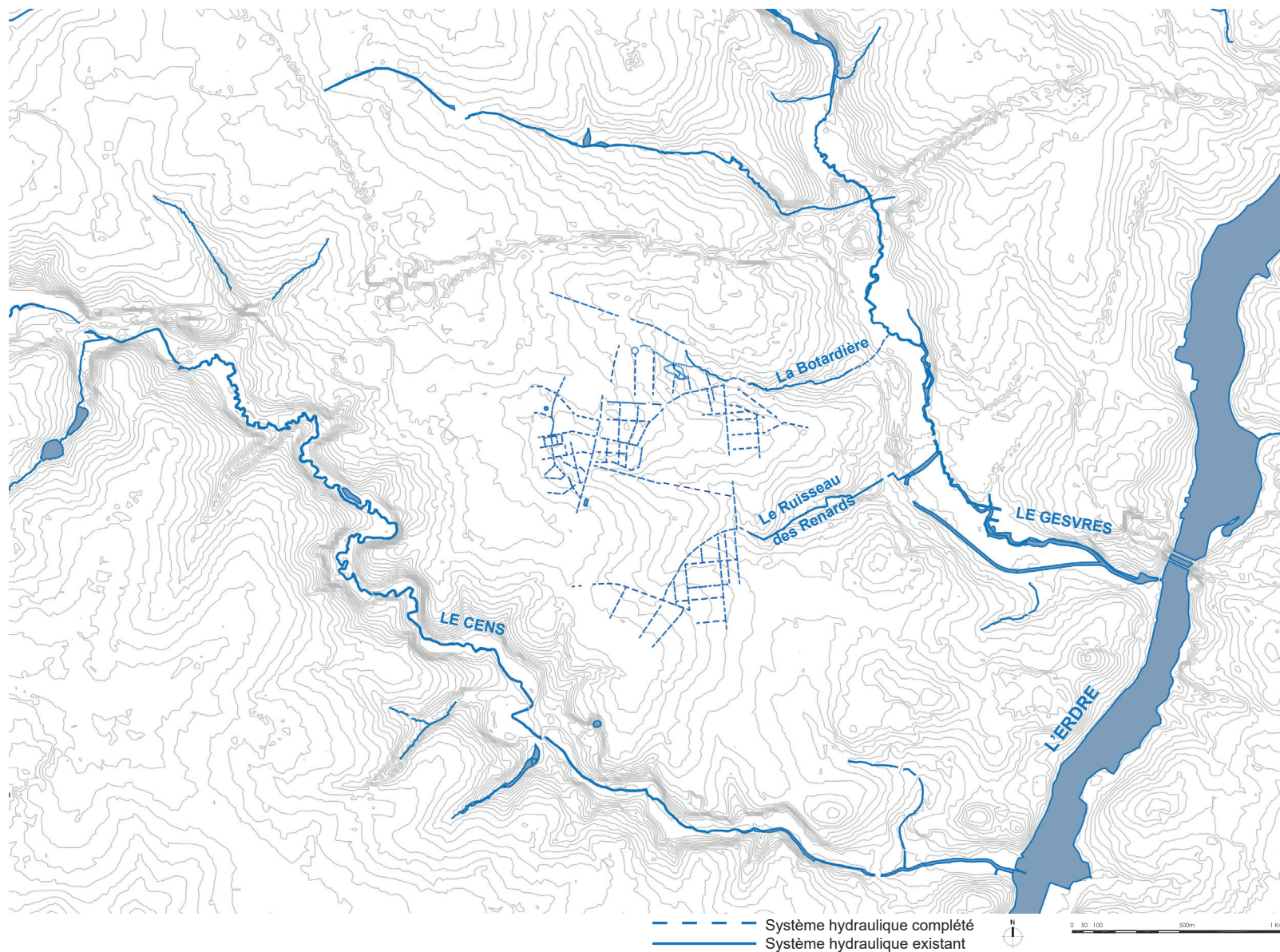
- Un plan du système d'assainissement pluvial envisagé
- Un descriptif de chaque ouvrage avec dimensions précises, et capacité de rétention
- Les notes de calcul

Les permis de construire ne pourront être déposés qu'après avoir obtenu un avis favorable de la société d'aménagement puis de Nantes Métropole.

Le travail entrepris aboutit à une solution profondément renouvelée et vertueuse permettant de muter d'un quartier « tout tuyau et rejet direct à un quartier privilégiant la gestion superficielle et associant un tamponnement de l'ensemble des eaux de ruissellement.

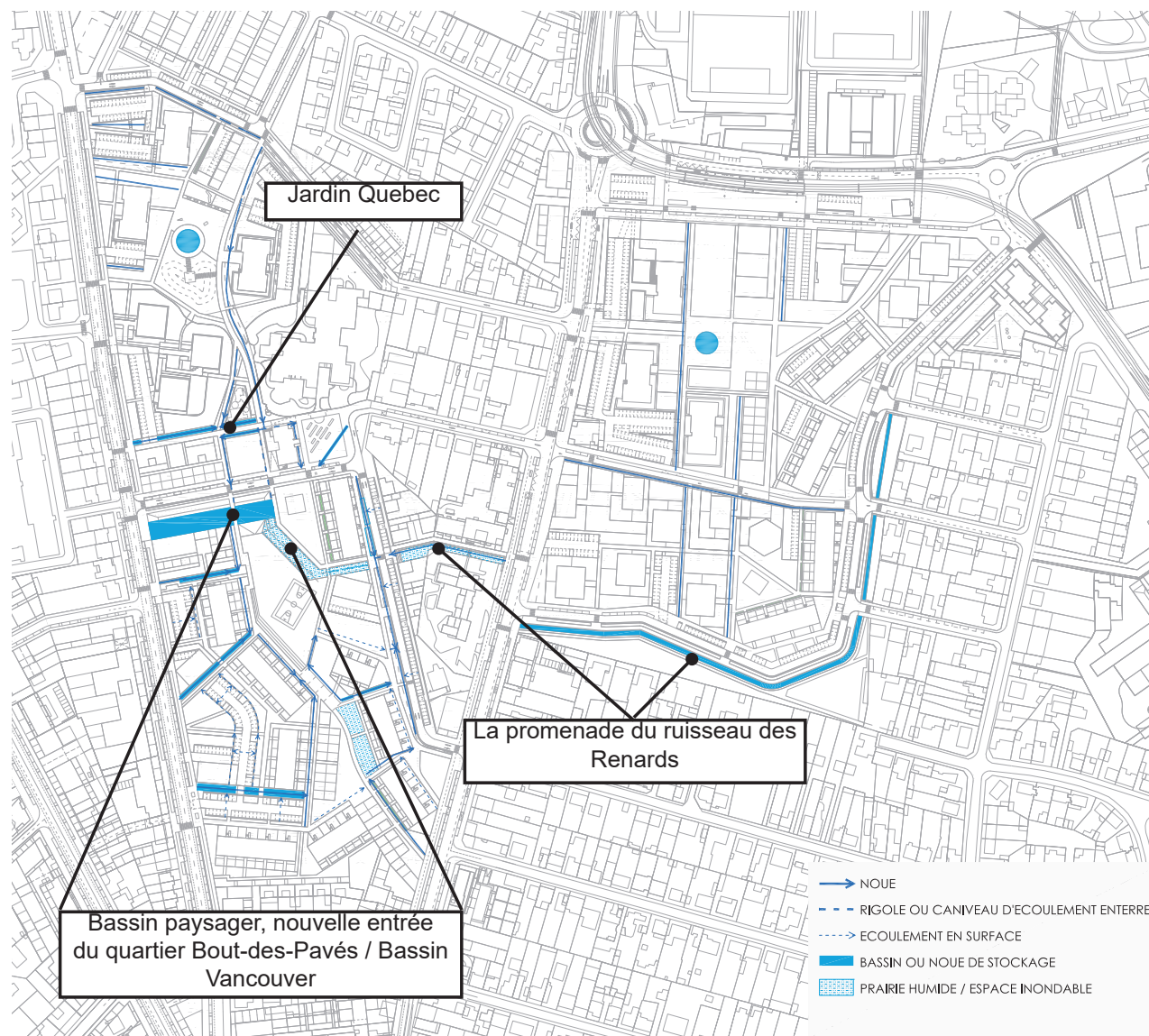
Système hydraulique amplifié

Source: Mise à jour du plan guide - germe&Jam - Août 2019



L'armature hydraulique publique projetée à long terme sur les quartiers Bout-des-Pavés et Chêne des Anglais

Source: Études préliminaires des espaces publics - décembre 2019



IV.2.4.2 - Description technique de la gestion des eaux pluviales

Le chapitre suivant présente de manière plus détaillée le fonctionnement technique des solutions de gestion des eaux pluviales retenues sur les secteurs Bout des Pavés, Chêne des Anglais et sud Boissière. Ces secteurs ayant fait l'objet d'études hydrauliques plus poussées en phase d'avant projet (AVP), études qui ont permis d'y décliner les principes de gestion des eaux énoncés précédemment.

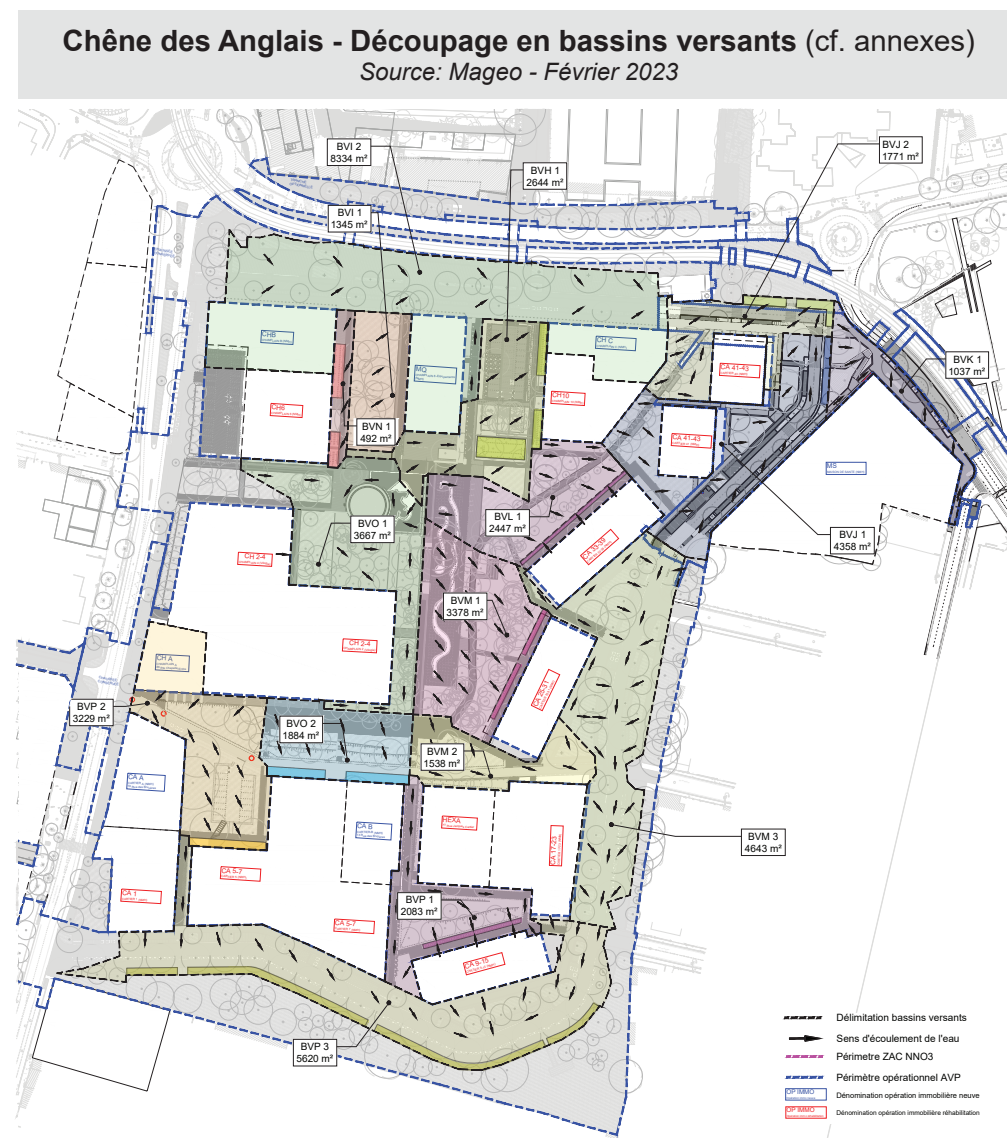
IV.2.4.2.1 - Application au secteur Chêne des anglais

Gestion de l'espace public

Au sein du secteur Chêne des Anglais, la délimitation des bassins versants, basée sur le nivellement projeté, forme 16 sous-secteurs (voir carte ci-après).

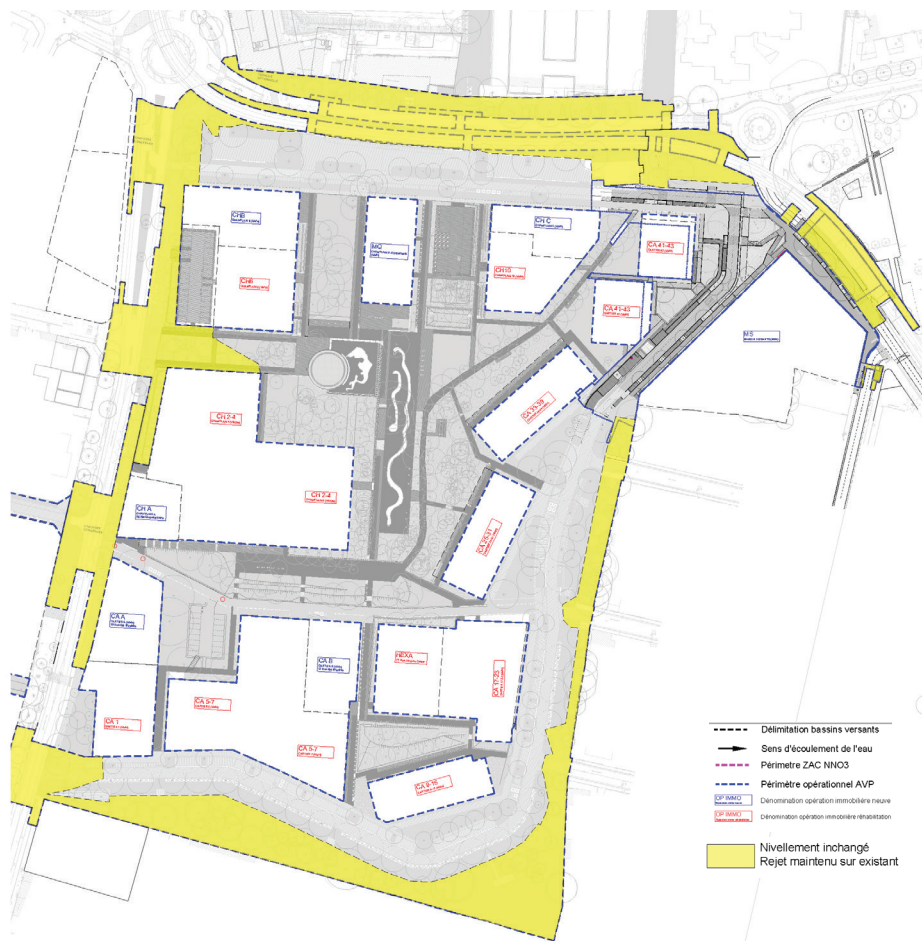
L'intégralité du périmètre opérationnel n'est pas repris au sein de ces différents Bassins Versants (BV), certaines emprises présentent un nivellement et/ou une absence d'aménagement projeté menant à conserver l'écoulement des eaux pluviales vers l'existant.

Le plan des zones exclues de BV publics est également présenté ci-après.



Chêne des Anglais - Plan des zones exclues des bassins versants (cf. annexes)

Source: Mageo - Février 2023



Au sein des différents bassins versants, les volumes à stocker sont calculés à partir du tableau de référence de Nantes Métropole (voir exemple ci-après, l'ensemble des notes de calculs sont jointes en annexe). Les volumes suivants ont ainsi été définis :

- Un volume à déconnecter, **Q2ans**. L'objectif poursuivi pour le volume de 2 ans (soit 16l/m² imperméabilisé) est d'en assurer la perte au plus proche de son lieu d'impact, c'est à dire au sein du bassin versant concerné. Chaque noue, fosse d'arbre, empièchement, sera exploité dans ce sens.
- Un volume à tamponner avec rejet à 3l/s/ha, **Q30ans**, établi par le tableau de Nantes Métropole. Le volume en question est acheminé et tamponné dans les noues et divers ouvrages de rétention du projet urbain.

Pour les BV suivants : BVI1, BVI2, BVH1, BJ1, BVJ2, BVK1, gérant les eaux de la pluie trentennale par infiltration dans les sols, seul le volume Q30ans est considéré à stocker dans les ouvrages de rétention réalisés.

Pour les autres BV se rejetant au réseau, le volume total à stocker prend en compte un coefficient de sécurité de 0,7 appliqué à Q2ans, conformément au règlement du zonage pluvial de Nantes Métropole, soit :

$$\text{Volume total à stocker} = \text{Q30ans} + \text{Q2ans} \times (1 - 0,7)$$

Les volumes à gérer pour chaque BV sont retranscrits dans le tableau récapitulatif figurant à la fin de ce chapitre.

Chêne des Anglais - Exemple de note de calculs des volumes

Source: Nantes Métropole - Notes de calculs complètes en annexes

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S = 3 667 m ²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 672 m ²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p-imp})	S _{p-imp} = 455 m ²
	Surface perméable (S _{per})	S _{per} = 2 540 m ²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T = 1m à 50a, 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p-imp})	Cr _{p-imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{per})	Cr _{per} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet, débit autorisé (q)	q = 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K _{cr} = 9 mm/h K _{cr} = 2,3E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	100 m ²
	Profondeur de la nappe (pf)	m
	Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a, b) T = 30 ans
Débit de fuite (Qf)	Si rejet, débit autorisé : Qf = q x St x 10 ⁻⁷ (*)	Qf = 0,0011 m ³ /s
	Si infiltration, débit : Qf _{inf} = S _{inf} x K (**)	Qf _{inf} = 0,0000 m ³ /s
Coefficient d'apport (Ca)	$Ca = \frac{Qf + Qf_{inf}}{\sum_{i=1}^n S_{imp,i} + \sum_{i=1}^n Cr_{per,i} \cdot S_{per,i}}$	Ca = 0,37
Surface active (Sa)	Sa = Ca x S	Sa = 1 340 m ² Sa = 0,134 ha
	Débit de vidange (Qv)	Qv = 60 000 x Qf (m ³ /s) / Sa (m ²)
Hauteur maximale à stocker (Δh _{max})	détermination graphique (cf. abaque)	Δh _{max} = 40,4 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (Δh) x Sa	Vs = 54,1 m ³
Durée de vidange (Tv)	Tv = Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv = 13,7 h

Le calcul des volumes à stocker a été effectué sur la base de différentes hypothèses données ci-dessous.

Les tests de perméabilité de l'étude géotechnique G2AVP les plus proches de chaque ouvrage ont été utilisés pour déterminer la valeurs du débit de fuite imputable à l'infiltration dans les différents BV.

Notons ainsi que pour les bassins versants gérés par infiltration (BVI1, BVI2, BVH1, BJ1, BVJ2, BVK1) la valeur du test PO11 et PO17 ont été utilisées soit respectivement 3,8.10⁻⁵ m/s et 3,5.10⁻⁵ m/s.

Par ailleurs, dans les cas où le niveau piezométrique le plus haut relevé au cours du suivi s'avérait être à moins de 1 mètre du fond des ouvrages projetés, le débit d'infiltration pour les BV concernés n'a pas été pris en compte (voir tableau récapitulatif en fin de chapitre).

Concernant le dimensionnement des différents ouvrages de rétention, celui a été effectué sur la base des géométries de ces derniers et des données d'entrée ci-dessous.

Ouvrages de type chaussées réservoir et schiste perméable :

- Longueur et largeur variable selon ouvrage,
- 60 cm de profondeur,
- 30% de vide

Le plan ci-après présente schématiquement pour chaque BV les ouvrages mis en oeuvre, leurs capacités ainsi que les sens d'écoulement des eaux de ruissellement.

Sont également présentés en fin de chapitre un synoptique global d'enchaînement des BV (publics et privés) et un tableau récapitulatif de la gestion des BV publics.