

Le quartier La Petite Sensive est desservi par:

- Au nord-est, la ligne 50 (Basse-Indre / Rivière) dont l'arrêt le plus proche est celui de «Petite Censive».
- Au nord, la ligne 96 (Beauséjour / L'Aulnay) dont l'arrêt le plus proche est celui de «Géraudière».

Le quartier Chêne des Anglais est desservi par:

- A l'ouest, le chronobus C2 (Cardo/Commerce) dont l'arrêt le plus proche est celui de «La Coulée»;
- Au nord, la ligne 96 (Beauséjour / L'Aulnay) dont l'arrêt le plus proche est celui de «Chêne des Anglais».

Le quartier Bout des Pavés est desservi par:

- Au nord, la ligne 50 (Basse-Indre / Rivière) dont l'arrêt le plus proche est celui de «Les Roches»;
- Au nord, la ligne 59 (Mendès France - Bellevue / Bout des Landes) dont l'arrêt le plus proche est celui de «Les Roches»;
- A l'est et au nord, le chronobus C2 (Cardo/Commerce) dont les arrêts les plus proches sont «Chêne des Anglais», «La Coulée», «Bertrand» et «Les Roches».

Depuis la gare de Nantes, il faut environ 30 min pour accéder au site d'étude avec le chronobus C2.

Fréquence et horaires des lignes de bus:

Lignes	Jour	Horaires	Fréquence
50	Lundi-Vendredi	6h15 - 20h	15 à 20 minutes
	Samedi	6h45/7h15 - 20h	20 à 30 minutes
	Dimanche	9h/9h30 - 18h/18h30	60 minutes
59	Lundi -Vendredi	6h30 - 20h10	20 à 30 minutes
	Samedi	7h30 - 20h10	25 à 40 minutes
	Dimanche	9h - 19h30	40 à 55 minutes
86	Lundi-Vendredi	5h45/6h -19h30/21h20/0h10	7 à 20 minutes (60 minutes le soir tard)
	Samedi	6h45/7h30 - 20h/2h10	20 à 60 minutes
	Dimanche	9h/11h30 - 21h10	60 à 70 minutes
96	Lundi-Vendredi	6h10/6h45 - 19h50/20h10	20 à 30 minutes
	Samedi	7h/7h30 - 19h30/20h15	30 minutes
C2	Lundi-Vendredi	5h10 - 0h10/0h45	6 à 30 minutes
	Samedi	5h10 - 2h/2h45	10 à 30 minutes

V.7.1.2.3 - Le train

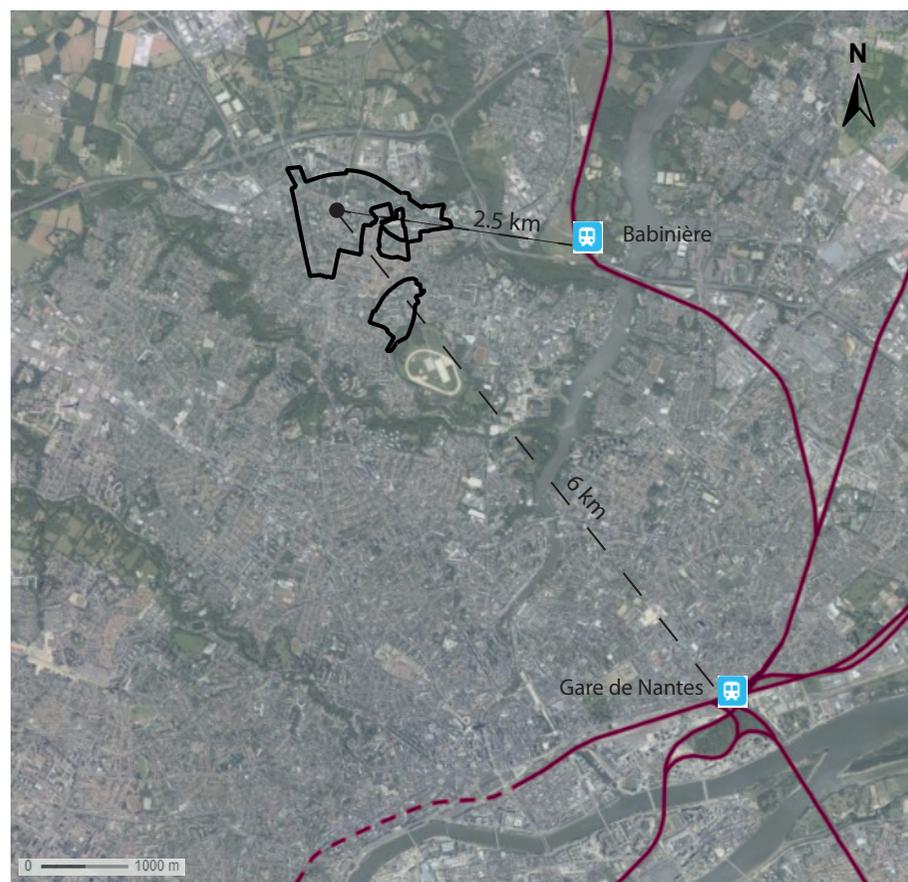
La gare de Nantes Nord se trouve à 6 km à vol d'oiseau au sud-est par rapport au site d'étude, soit à environ 30 min en vélo, 30 min avec le chronobus C2 et 35 à 40 min avec le Tramway 2 depuis l'arrêt «commerce».

La gare ferroviaire la plus proche du site d'étude est celle de «Babinière», située sur la ligne de tram-train de Nantes à Châteaubriant. Elle dessert les villes de Nantes, Chapelle-sur-Erdre, Sucé-sur-Erdre, Nort-Sur-Erdre, Abbaretz, Issé et Châteaubriant.

La gare se situe à moins de 2.5 km à vol d'oiseau du site d'étude, soit une durée de marche de 30 minutes par rapport au quartier «la Petite Sensive» et 40 minutes par rapport aux quartiers «Boissière» et «Bout des Pavés -Chêne des Anglais». Des aménagements de type trottoirs, passage piétons permettent de réaliser cet itinéraire en toute sécurité.

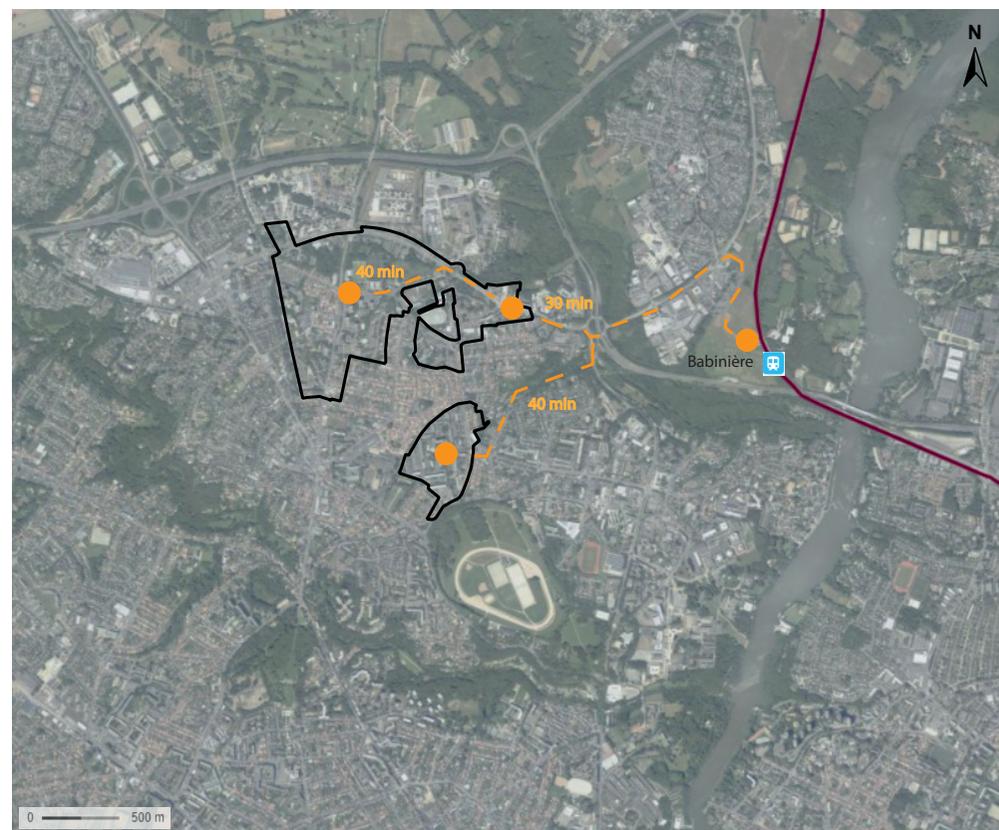
La fréquence de passage du tram-train en direction de Nantes est de 15 à 30 minutes en heure de pointe (6h30 - 8h30 et 17h00 - 19h30) pour une durée de voyage de 15 minutes; en direction de Châteaubriant est d'environ 25 minutes en heure de pointe.

Localisation de la gare ferroviaire



□ Site d'étude — Voies ferrées

Localisation de la gare ferroviaire



— Voies ferrées □ Site d'étude — Temps de trajet

V.7.2 - Les déplacements routiers

V.7.2.1 - Le réseau viaire

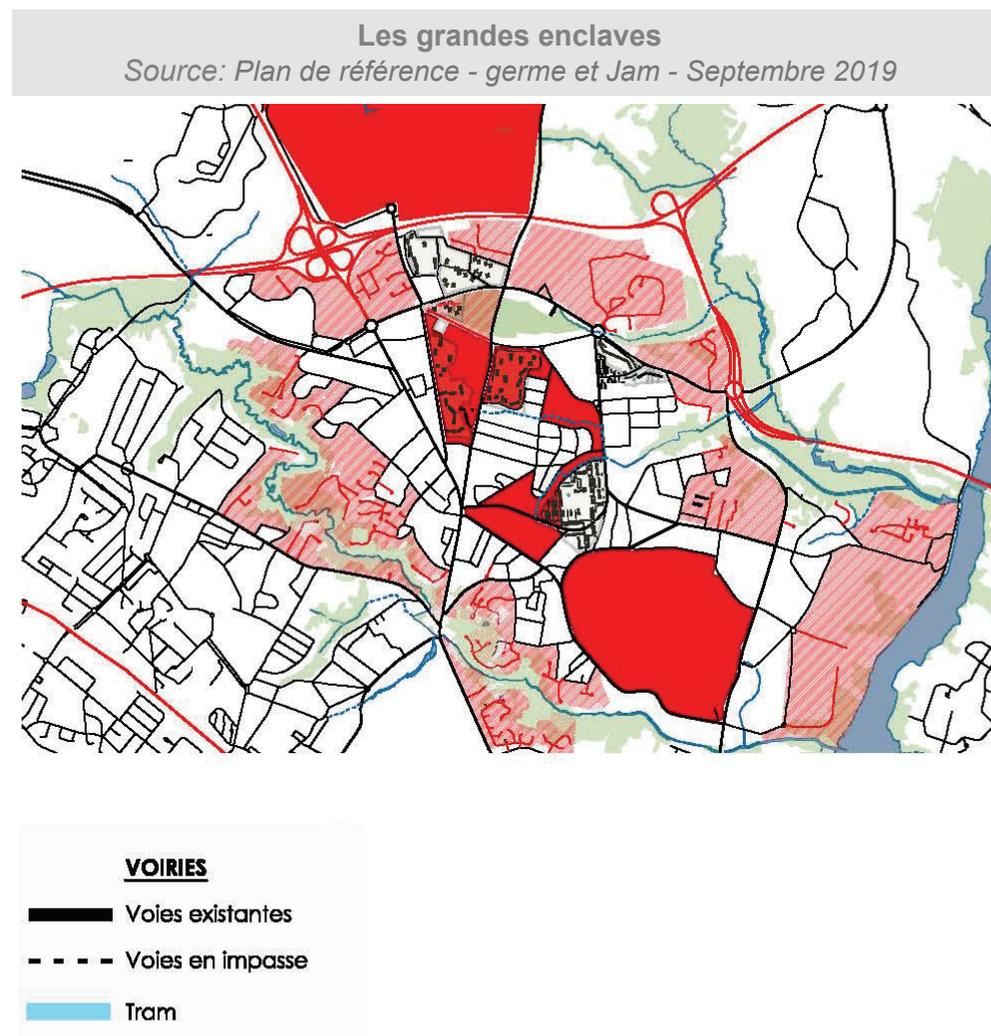
Nantes Nord est structuré par un réseau viaire composé de:

- Voies rapides dont le Boulevard Périphérique (N844) et autoroutes (au nord, A11, A844);
- Voies principales d'intérêt d'agglomération (voie A) reliant les grands quartiers et les centres-villes (Route de Rennes, Route de la Chapelle-sur-Erdre, Boulevard René-Cassin, Boulevard Albert Einstein,...);
- Voies principales d'intérêt local (voie B) reliant les quartiers proches (Avenue du Bout-des-Landes, Rue des Renards, Rue de la Fantaisie);
- Voies secondaires assurant la diffusion de la desserte fine des quartiers.

Le réseau viaire du quartier Nantes Nord est marqué par un développement d'axes nord-sud reliant le périphérique nord au centre-ville et un développement d'axes est-ouest reliant les différents pôles de quartier.

Aujourd'hui, le maillage routier est fragmenté et incomplet sur le territoire Nord de part les trois constats suivants:

- Les vallées du Cens et du Gesvres forment une véritable barrière entre l'est et l'ouest et induisent l'enclavement du quartier ainsi que des problèmes de congestion aux points de franchissements (Pont du Cens par exemple);
- Les grands îlots d'habitat (Bout des Pavés, Chêne des Anglais) engendrent un manque de liaisons est-ouest (notamment entre la route de Rennes et la rue des Renards) rendant la traversée du quartier Nantes Nord compliquée et peu lisible.
- Une prédominance des voies en impasse dans les quartiers Nord qui pénalise le fonctionnement et la continuité urbaine (cf. carte à la page suivante - Prédominance des voies en impasse).



Prédominance des voies en impasse

Source: Plan de référence - germe et Jam - Septembre 2019



Le quartier Nantes Nord est organisée autour des voies structurantes suivantes:

Au nord,

- L'A11 appelée également l'Océane permet de relier Paris à Nantes.
- **Le boulevard René Cassin/ Albert Einstein** est défini comme la ceinture du Nord de l'agglomération. Initialement segment de la voie rapide de contournement de Nantes, il est aujourd'hui, un axe de dessert important est-ouest du secteur (relie la Porte de la Chapelle et le Cardo). En continuité avec le boulevard Albert Einstein, il permet de relier la route de Rennes à la route de la Chapelle-sur-Erdre. Ce boulevard est aujourd'hui un espace public partagé avec la ligne 2 du tramway (sur une partie) et bordé par des immeubles qui sont venus valoriser les franges délaissées de la voie. Il raccorde globalement Orvault et la Chapelle-sur-Erdre.



Source: Boulevard René Cassin - Street view - Août 2018



Source: Boulevard Albert Einstein - Street view - Juillet 2018

A l'ouest,

- **L'avenue du Bout des Landes**, relie la Porte de Rennes du périphérique à la route de Rennes en passant par le Boulevard René Cassin. Ce boulevard est longé par des habitations (immeubles, maisons de ville) et est limitrophe au quartier «Bout des Pavés» à l'ouest.



Source: Avenue du Bout des Landes - Street view - Avril 2016

- **La route de Rennes**, est un grand axe structurant de la métropole nantaise et joue un rôle «d'entrée de ville» à partir du pôle d'échange du Cardo.. Il est alimenté au nord par le Boulevard Périphérique (Porte de Rennes) et la Route de la Chapelle-sur-Erdre (voies principales) et au sud par le Boulevard Robert Schuman en provenance du centre-ville et la Rue de la Patouillerie. Cette voie peine aujourd'hui à irriguer les quartiers du Nord de part la faiblesse de son réseau assurant les échanges d'est en ouest.



Source: Route de Rennes- Street view - Avril 2018

Au sud,

- **Le boulevard de la Chauvinière** relie le quartier Bout des Pavés à l'hippodrome à partir duquel il devient Boulevard des Tribunes. Il contourne ensuite l'hippodrome longe la Vallée du Cens pour rejoindre le Petit Port. Il souffre d'un faible rôle de desserte des tissus urbains qui le borde du fait de la présence de grands espaces actuellement étanche (hippodrome).



Source: boulevard de la Chauvinière- Street view - Avril 2018

A l'est,

- **La N844 ou boulevard périphérique de Nantes** qui ceinture la ville et l'une des voies les plus empruntées de l'agglomération. Ce boulevard permet de contourner rapidement la ville de Nantes et se connecte aux voies structurantes du territoire qui rejoignent au nord les villes comme Paris (via A11), Rennes (Via la N137), Vannes et Saint-Nazaire (via A82), à l'est, Poitiers (via N249), au sud, Bordeaux et La Rochelle (via A83), à l'ouest Pornic et Noirmoutier (via D273).



Source: N844- Street view - Juillet 2018

Au centre,

- **La route de la Chapelle-sur-Erdre** traverse le grand îlot de quartier Bout des Pavés à l'est et Chênes des Anglais à l'ouest et permet la desserte des différents quartiers tout en assurant les relations avec le centre-ville. Elle a consolidé son rôle de desserte par la mise en service du Chronobus C2 mais aussi le passage du tramway T2. Elle est caractérisée par une très forte discontinuité des tissus urbains en bordure de voie, de grands ensembles d'habitat social: Bout des Pavés et Chêne des Anglais ainsi qu'un tissu pavillonnaire ordonné ou encore la présence de grands espaces (parc de l'Amande ou encore le Golf).



Route de la Chapelle au niveau du Bout des Pavés



Petit centre à l'angle de la rue du Pressoir et proche de la mairie annexe



Route de la Chapelle au niveau du Lidl



La route de la Chapelle, lieu de densification



Petit centre à l'angle de la rue du Pressoir et proche de la mairie an



Route de la Chapelle au niveau de la rue Henri Bernard

Source: Route de la Chapelle sur Erdre- Diagnostic Nantes Nord - Février 2018

- **La rue des Renards** joue un rôle similaire par rapport à la route de la Chapelle même si la connexion est moins directe avec le centre-ville. Elle supporte la ligne 2 du tramway et permet de structurer l'aire urbaine située à l'est de l'hippodrome. Elle traverse au nord-est le quartier de la Boissière.



Source: Rue des Renards- Street view - Juillet 2018

V.7.2.2 - Le trafic

Les difficultés de trafic sont aujourd'hui marquées dans les zones périphériques du quartier Nantes Nord (Boulevard René Cassin, Rue Albert Einstein, Route de la Chapelle-sur-Erdre). De nombreux bouchons se forment notamment à l'approche des ronds-points aux heures de pointe.

D'après le diagnostic mobilité et déplacements de CDVIA de juillet 2019, quelques phénomènes de saturation sont observés dans l'aire d'étude notamment sur le Boulevard Albert Einstein. Elles sont liées notamment au fonctionnement du carrefour à feux avec la rue Eugène Thomas et la rue de la Géraudière. Les arrêts de bus en sortie de carrefour participent également à la formation des remontées de file.



Source: Google maps

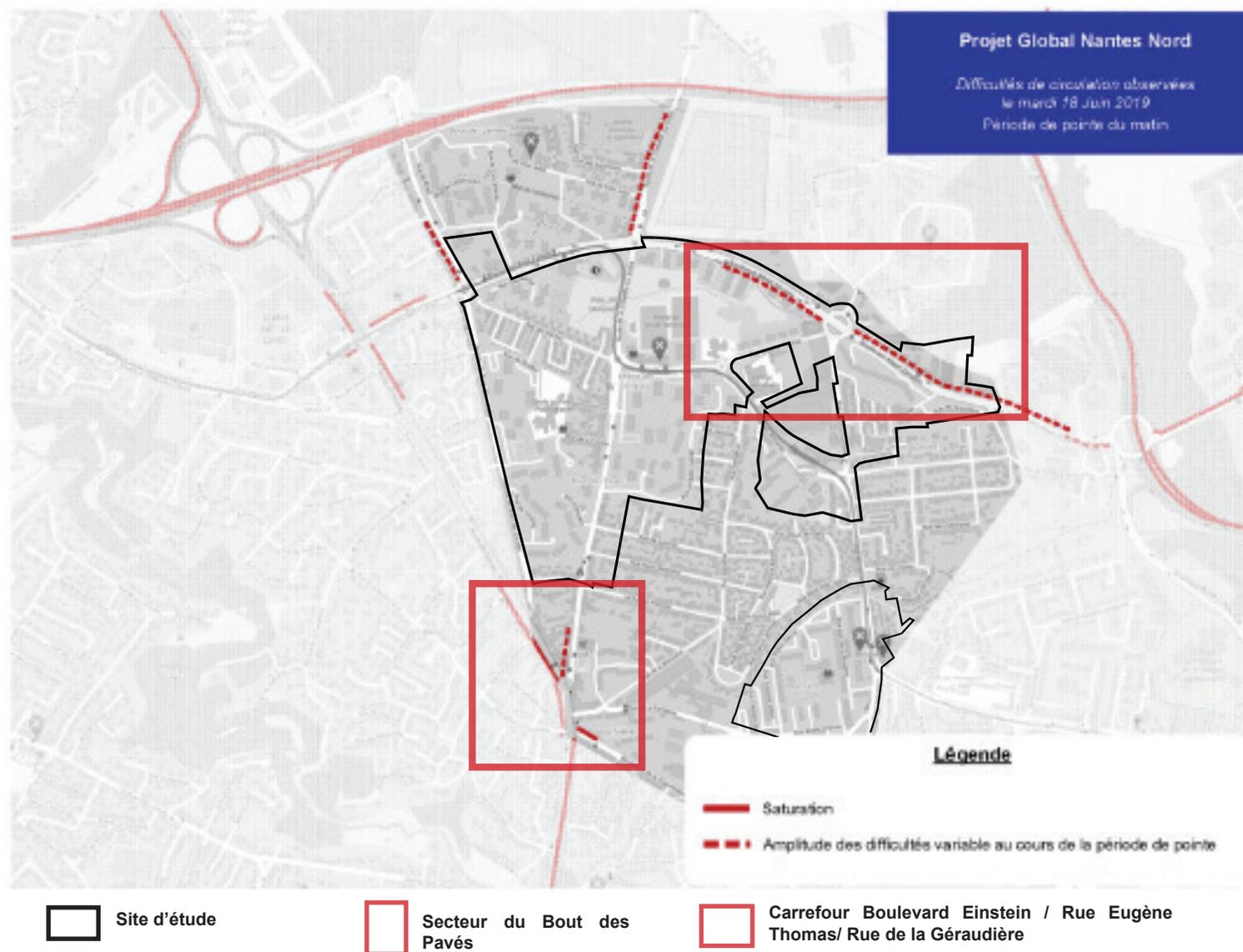
Au sud, le secteur du Pont du Cens connaît des dysfonctionnements récurrents le matin et de manière plus marquée encore le soir.



Source: Google maps

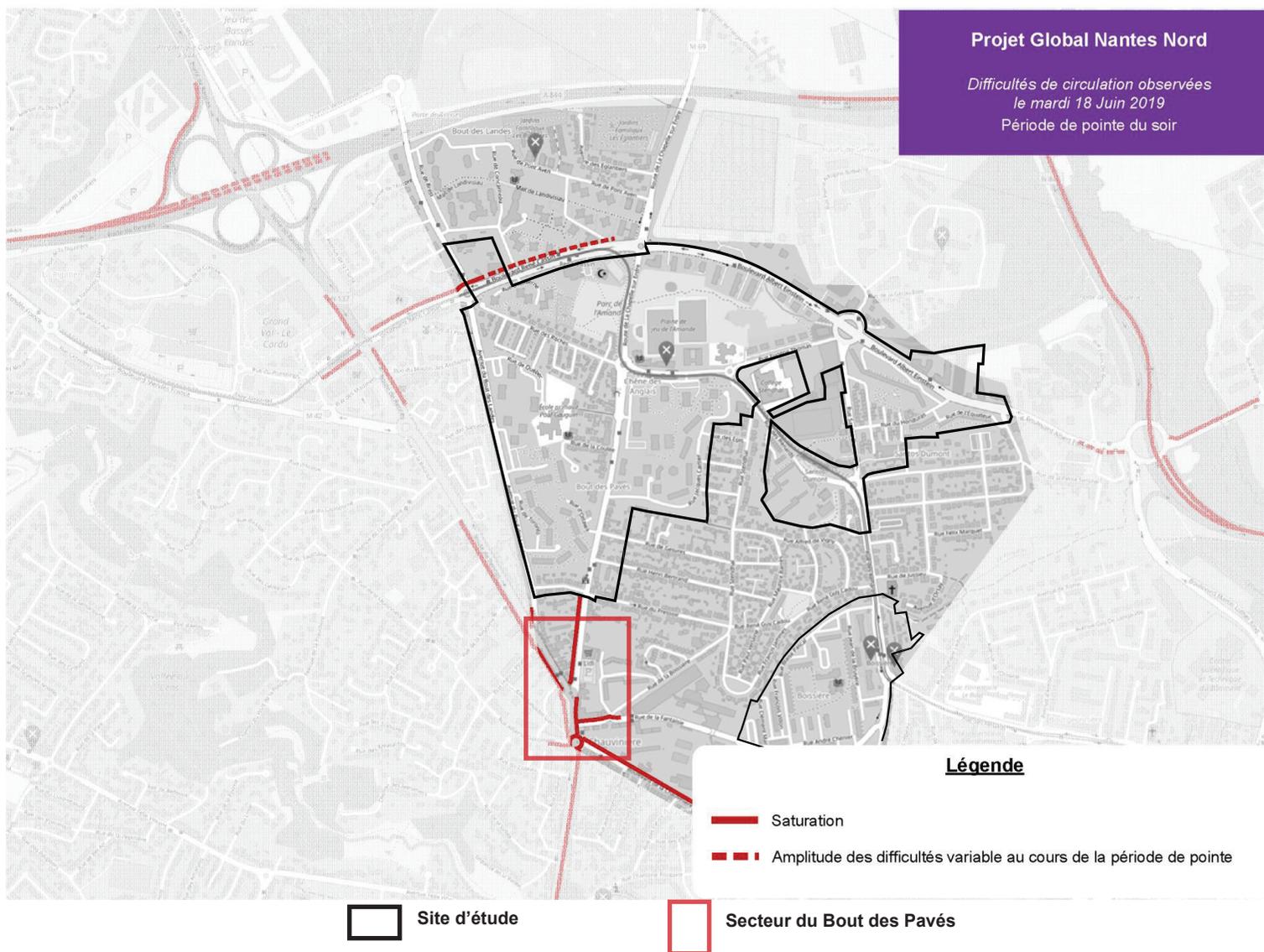
Perturbations du trafic: Heure de pointe du matin

Source: études pré-opérationnelles mobilités déplacements - Cdvia -juillet 2019.



Perturbations du trafic: Heure de pointe du soir

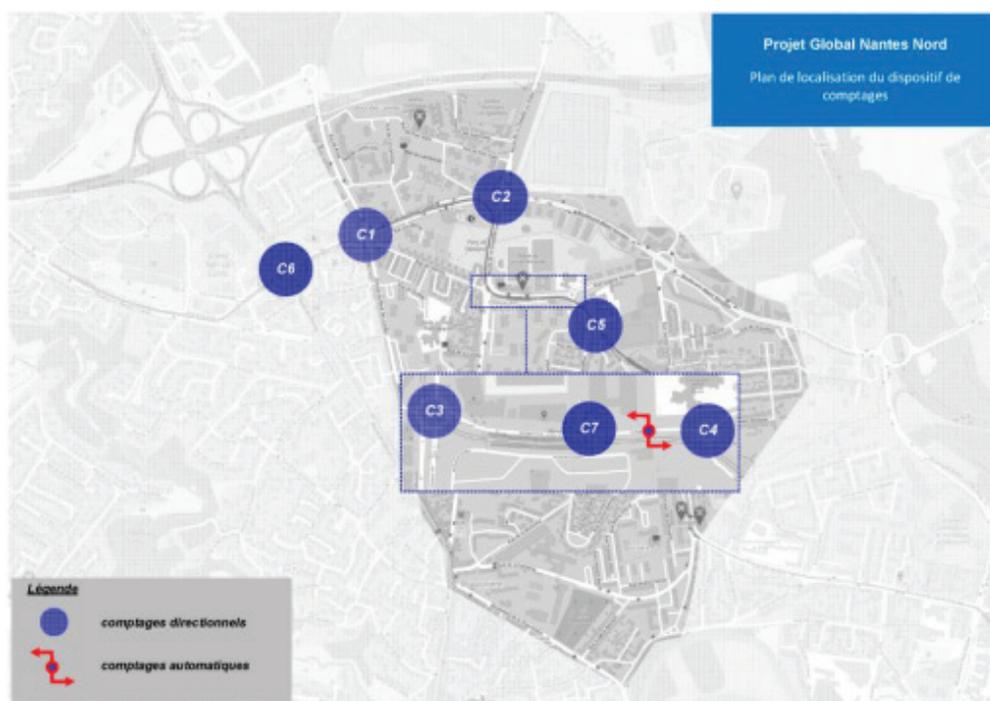
Source: études pré-opérationnelles mobilités déplacements - Cdvia -juillet 2019.



Des comptages au droit de certains carrefours au niveau de l'aire d'étude ont été réalisés par CDVIA le mardi 18 juin 2019. Sur d'autres sections, les données ont été collectés via les services de Nantes Métropole.

Localisation des comptages de CDVIA

Source: études pré-opérationnelles mobilités déplacements - Cdvia -juillet 2019.



Nous reprenons ci-dessous, les éléments fournis par le diagnostic de CDVIA. D'après les comptages de CDVIA et données de Nantes Métropole, les flux moyens journaliers sont les plus élevés sur la Route de Rennes avec des niveaux allant de 30 000 véhicules par jour au nord-ouest à 20 300 au niveau du secteur du Pont du Cens.

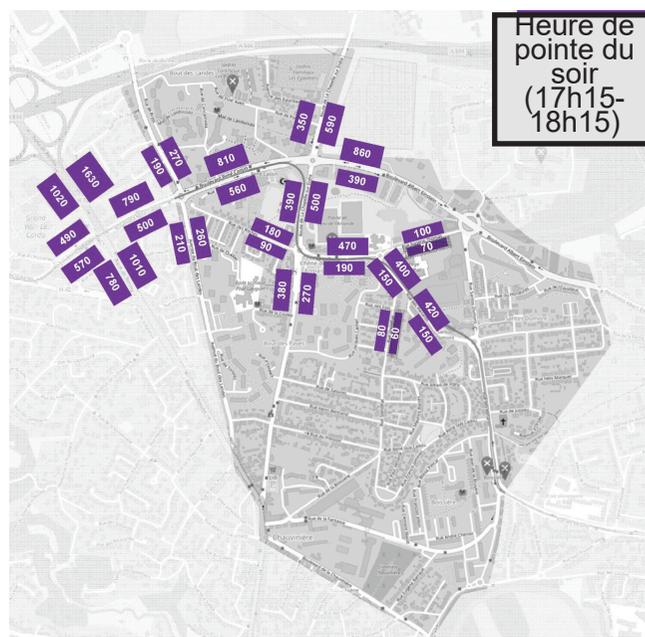
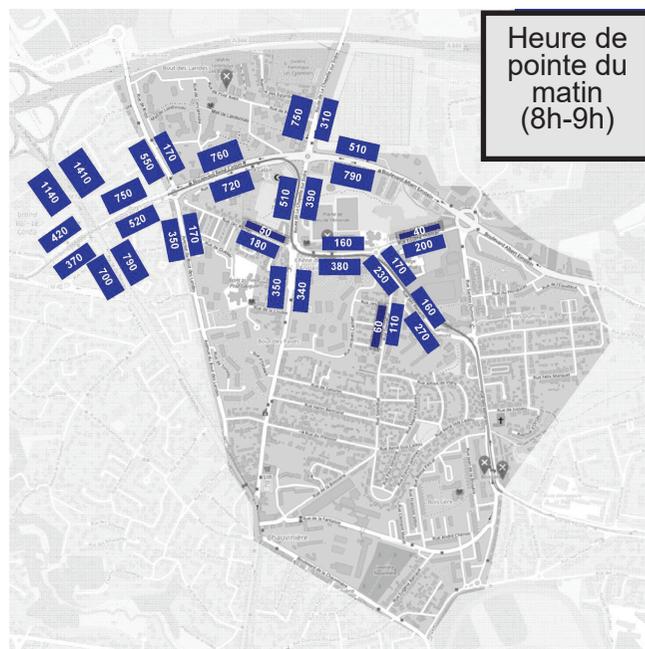
Trafic moyen journalier

Source: études pré-opérationnelles mobilités déplacements - Cdvia -juillet 2019.



Sur les Boulevards Einstein et Cassin, les flux oscillent de 12 800 à 16 000 véhicules par jour.

Sur un périmètre plus restreint, les flux de la rue Eugène Thomas sont de l'ordre de 4 500 véhicules/jour et de 7 000 véhicules/jour sur la section mixte Tramway/voirie de la rue des Renards.



V.7.2.3 - Le stationnement

L'offre de stationnement à Nantes Nord est de trois types:

- Le stationnement le long des grandes voies structurantes (par exemple, le long de la Chapelle-sur-Erdre où le stationnement peut être en épis ou longitudinal);
- Le stationnement dans les rues en impasse qui doublonnent les voies de circulation (ex: rue d'Ottawa). Ce type de stationnement utilise l'espace public pour un usage privé;
- Le stationnement privé.



Stationnement le long de la Boissière



Rue parking Québec, en impasse

Stationnement au niveau des grandes voies structurantes

Stationnement dans les rues en impasse



Logements équipés de garages privés à la Boissière

Stationnement privé

Aux abords des grands ensembles, les trottoirs en face des bâtiments sont pris d'assauts par les résidents qui sont en incapacité de stationner sur les parkings dédiés du fait de leurs encombrements et des problèmes liés au vandalisme et tranquillité publique.

Synthèse des contraintes et des enjeux liés aux mobilités et déplacements

Nos recherches nous ont permis de relever les éléments suivants :

CONSTATS:

Déplacements des modes doux et transports en commun

- Modes doux: le territoire est difficilement praticable et peu lisible avec un manque d'aménagements cyclistes et piétons et une discontinuité des liaisons douces.
- Transports en commun: le territoire dispose d'une très bonne desserte avec la possibilité du choix des moyens de locomotion (tramway (ligne 2), chronobus (2 lignes), autobus, tram train) et d'une fréquence régulière de ces derniers.

Déplacements routiers

- Une insuffisance du maillage est-ouest;
- Des perturbations de trafic dans les zones périphériques du quartier Nantes Nord;
- Une incapacité de stationner sur les parkings dédiés du fait de leurs encombrements et des problèmes liés au vandalisme et tranquillité publique.

ENJEUX POUR LE PROJET:

- ⇒ Le renforcement du maillage de voirie devra prendre en compte les perturbations liées au trafic;
- ⇒ L'offre de stationnement devra se développer par rapport à l'offre de nouveaux logements, conformément aux objectifs du PDU (Plan de Déplacements Urbain) et du PLUm (Plan Local d'Urbanisme métropolitain).

V.8 - Les réseaux et déchets

Source: *Diagnostic des espaces publics et des politiques publiques sur le quartier Nantes Nord - Direction générale Déléguée à la Cohérence Territoriale - juin 2016; Etat des lieux des réseaux et stratégie de renouvellement - germe&jam - juillet 2019, Direction du Cycle de l'Eau - Nantes Métropole*

V.8.1 - L'assainissement

L'assainissement est de la compétence de Nantes Métropole. La Direction du Cycle de l'Eau (DCE) de Nantes Métropole élabore sur l'agglomération des Schéma Directeur d'Assainissement des eaux usées d'une part et des eaux pluviales d'autre part. Ils ont vocation à mettre en évidence les faiblesses en termes assainissement et d'assurer une gestion cohérente et coordonnée du territoire.

Le quartier Nantes Nord est desservi par un réseau d'assainissement collectif séparatif, c'est à dire que les eaux usées et pluviales sont séparées dans deux ouvrages distincts.

La gestion des eaux pluviales dominante actuellement sur le secteur de Nantes Nord est une gestion «tout tuyau», caractérisée par une collecte des eaux de ruissellement qui se fait à l'aide de grilles 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.

Les écoulements EP sont de nature gravitaire et respectent globalement la topographie naturelle délimitant des bassins versants, exceptée une partie du sud de bout des pavés qui est rattaché au bassin versant naturel de la Botardière alors qu'il appartient au bassin versant du ruisseau du renard.

L'exutoire des eaux usées est la station d'épuration de Tougas à Saint-Herblain.

Actuellement les eaux usées du quartier sont acheminées jusqu'au poste de refoulement «Chevalerie» (rue de la Chevalerie à Nantes), à l'aval du quartier.

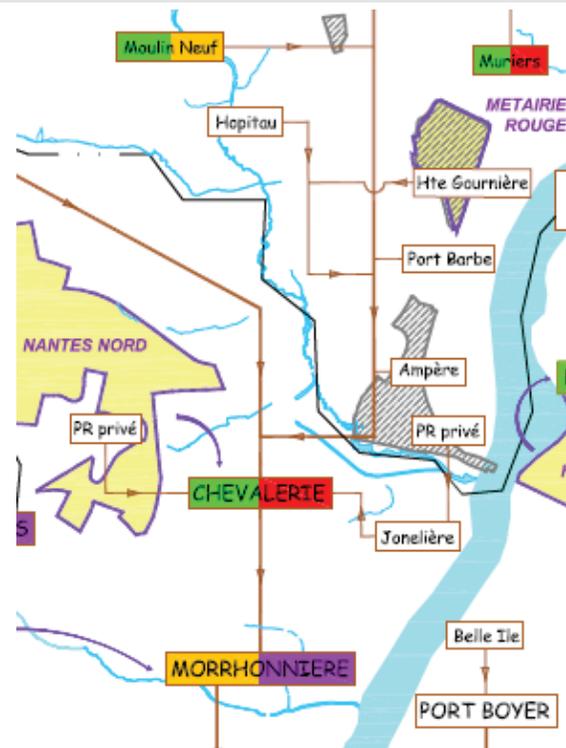
Le débit capable (tarage) du poste est de 511 m³/h. Sa charge actuelle est à 32 650 EH soit 4900 m³/j avec 150l/j/EH.

Le bassin de collecte de ce poste est sensible aux eaux claires parasites et une surverse est connue plus en amont de celui-ci, sur une autre branche du réseau en bordure de Gesvres. Le quartier Nantes Nord n'étant pas sur cette branche, il ne contribue donc pas aux dysfonctionnements.

A l'aval de ce poste, les eaux sont collectés par le poste de refoulement Morbhonnaire avant leur rejet à la STEP, ce poste présentent également des dysfonctionnement par temps de pluie. L'ensemble de ces problématiques seront traitées dans le cadre des futures préconisations du schéma directeur de l'assainissement des eaux usées de Nantes Métropole en cours de révision.

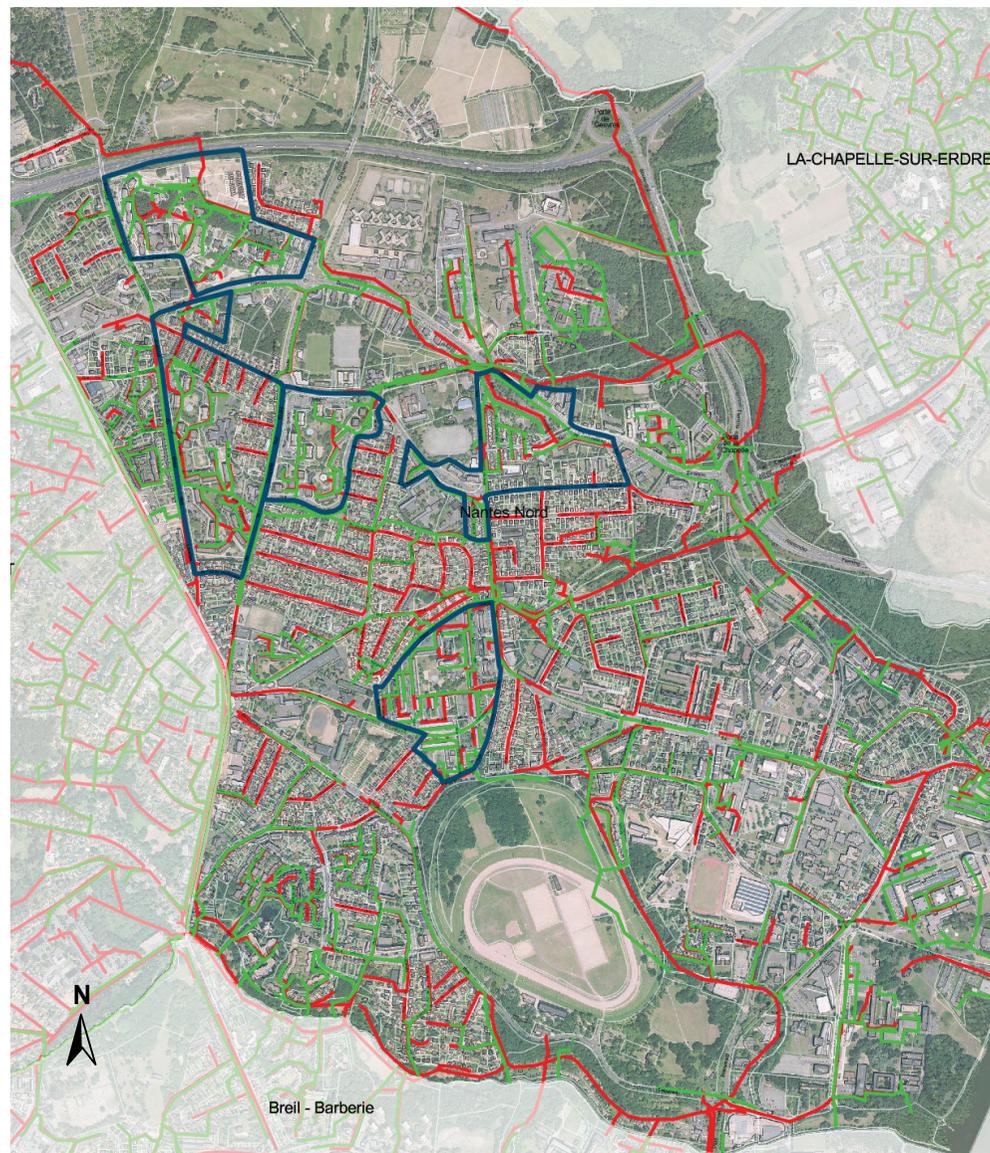
Extrait du schéma d'assainissement de Nantes Métropole

Source: *Direction du Cycle de l'Eau - Nantes Métropole*



Localisation des réseaux d'assainissement

Source: Nantes Métropole



Micro-quartiers
d'habitat social

Réseau d'eaux pluviales

Réseau d'eaux usées

V.8.2 - La station d'épuration Tougas de Saint-Herblain

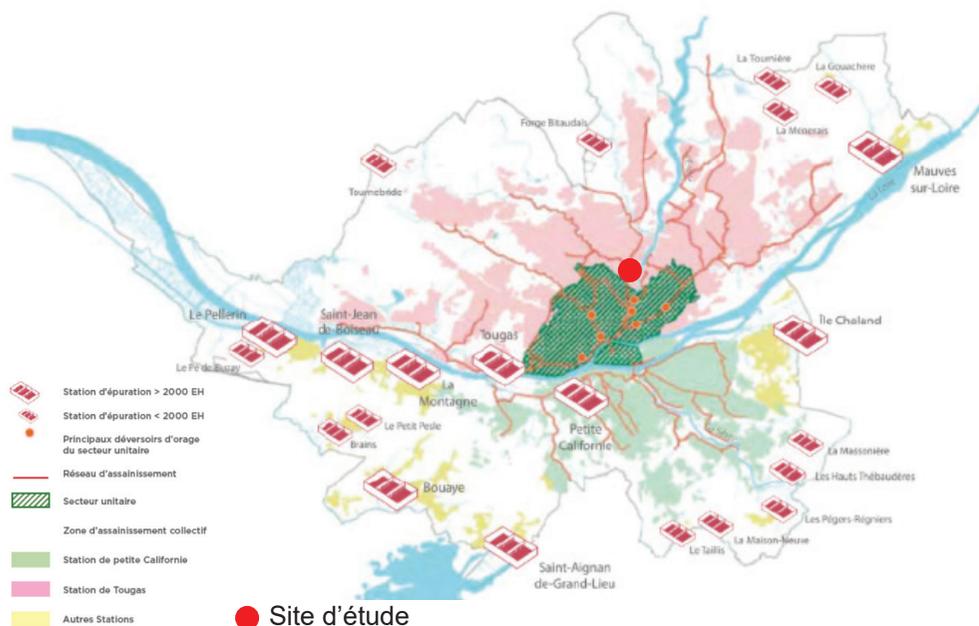
La station d'épuration de Tougas à Saint-Herblain est la plus importante du grand Ouest. Elle assure le traitement de la majorité des effluents du nord de l'Agglomération Nantaise dont les eaux usées du quartier Nantes Nord, avant rejet dans la Loire.

Mise en service en 1998, la station d'épuration a une capacité d'environ 260 000 m³/j pour un équivalent de 600 000 habitants. Elle est gérée par Epuria (file Eau) et Terre de l'Ouest (valorisation des boues), filiales du groupe Suez.

La station de Tougas présente actuellement une capacité résiduelle de 66 724 Equivalents Habitants (EH) et peut donc encore supporter une montée en charge liée à l'arrivée de nouveaux habitants ou de nouvelles activités.

Zones d'assainissement collectif et stations d'épuration

Source: PLUm Nantes Métropole



V.8.3 - Les réseaux divers

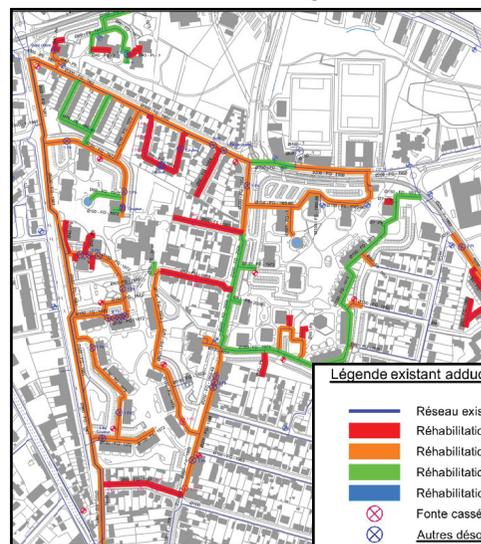
Sont décrits ci-dessous, les réseaux divers situés sur les quartiers prioritaires de la Boissière, la Petite-Sensive, le Chêne des Anglais et le Bout des Pavés.

V.8.3.1 - Eau potable et desserte incendie

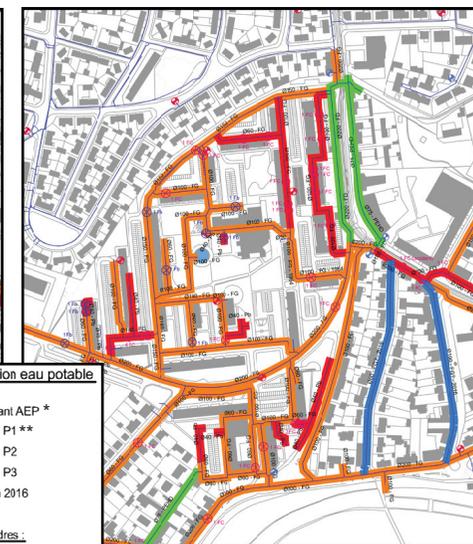
Les réseaux d'eau potable sont gérés par la Direction des Opérateurs Publics de l'Eau et de l'Assainissement de Nantes Métropole. Ces réseaux desservent convenablement le quartier Nantes Nord. Néanmoins, la majorité des réseaux est vieillissant et date des années 60-70 (voire des années 50). Les réseaux peuvent être de deux types, soit en fonte grise (matériau cassant), soit en fonte ductile ou PE (polyéthylène) mis en place dans les années 90 - 2000 lors d'interventions de réhabilitation.

Ci-dessous sont représentés la desserte des réseaux d'eau potable au niveau des quatre quartiers prioritaires:

Bout des Pavés et Chêne des Anglais



Boissière

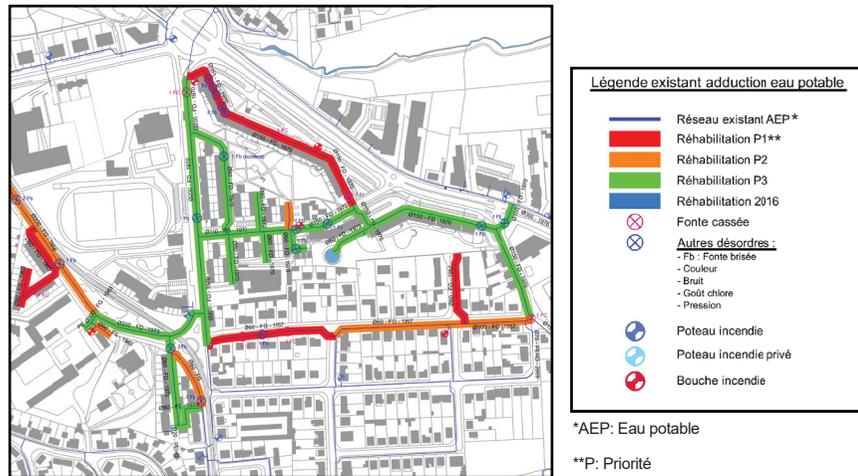


Légende existant adduction eau potable

- Réseau existant AEP *
- Réhabilitation P1 **
- Réhabilitation P2
- Réhabilitation P3
- Réhabilitation 2016
- ⊗ Fonte cassée
- ⊗ Autres désordres :
- Fb : Fonte brisée
- Couleur
- Bruit
- Goût chlore
- Pression
- ⊕ Poteau incendie
- ⊕ Poteau incendie privé
- ⊕ Bouche incendie

*AEP: Eau potable

**P: Priorité



Petite Sensive

Notons que la desserte incendie (poteau et bouche) est bien assurée dans les différents quartiers.

V.8.3.2 - Éclairage public

Le matériel d'éclairage public en place est très diversifié et souvent vieillissant. L'éclairage public est équipé de lampe sodium ou iodure métallique, matériel très énergivore.

Ce dernier est très souvent soumis au vandalisme. C'est pourquoi, pour contrer ce phénomène, le quartier Boissière a récemment opté pour les mâts «aiguille» accueillant plusieurs projecteurs. Ils ont également pour avantage d'éclairer précisément certaines zones et de manière plus élargie et d'être peu énergivore puisqu'ils sont équipés de Led.

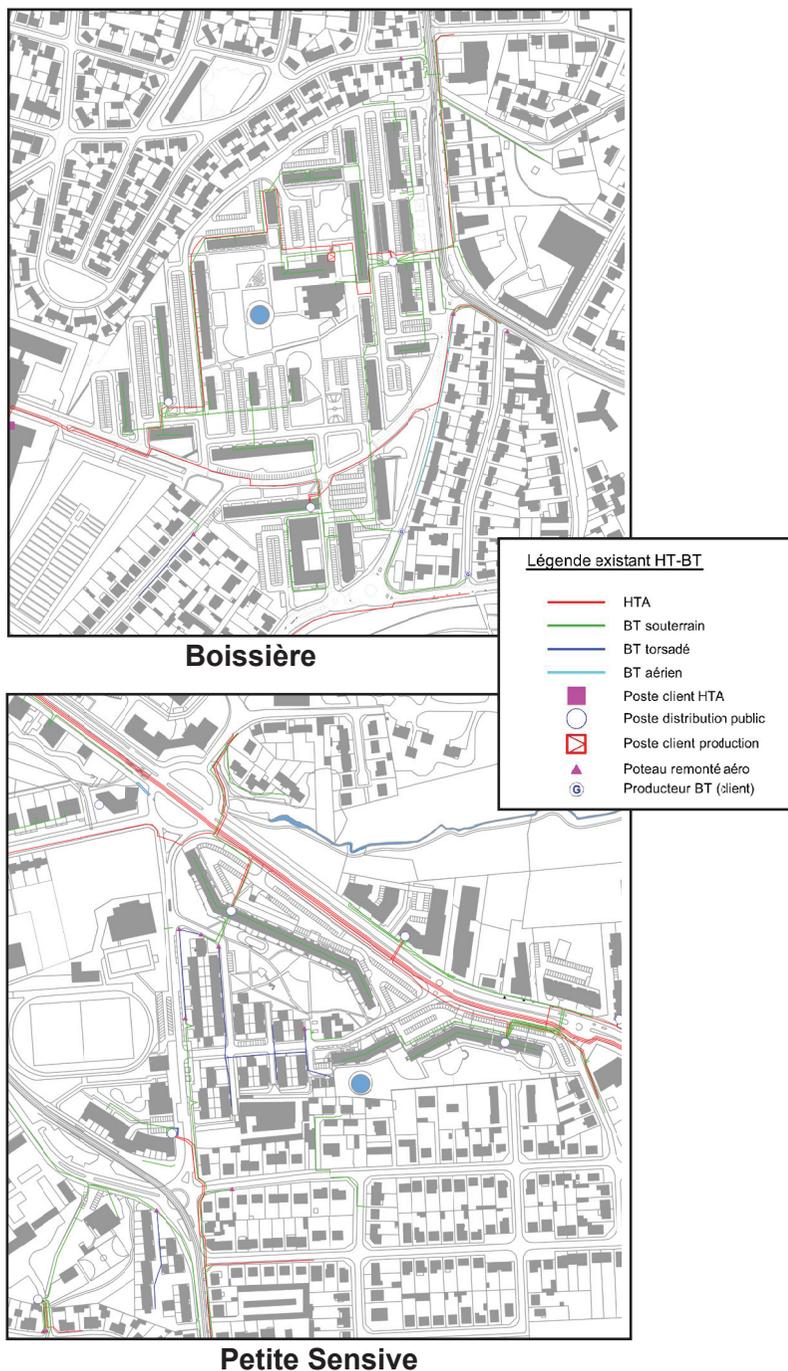
V.8.3.3 - Électricité basse et moyenne tension

Des réseaux HTA et BT desservent le quartier Nantes Nord et sont exploités par le concessionnaire Enedis. Le tracé des réseaux est plutôt optimisé et suit les voiries. On retrouve à la fois des réseaux aériens (une grande partie au niveau du quartier de la Petite Sensive) et souterrains. L'enfouissement du réseau aérien pourrait être envisagé dans le cadre du renouvellement de Nantes Nord.

Ci-dessous sont représentés la desserte des réseaux HTA et BT au niveau des quatre quartiers prioritaires:

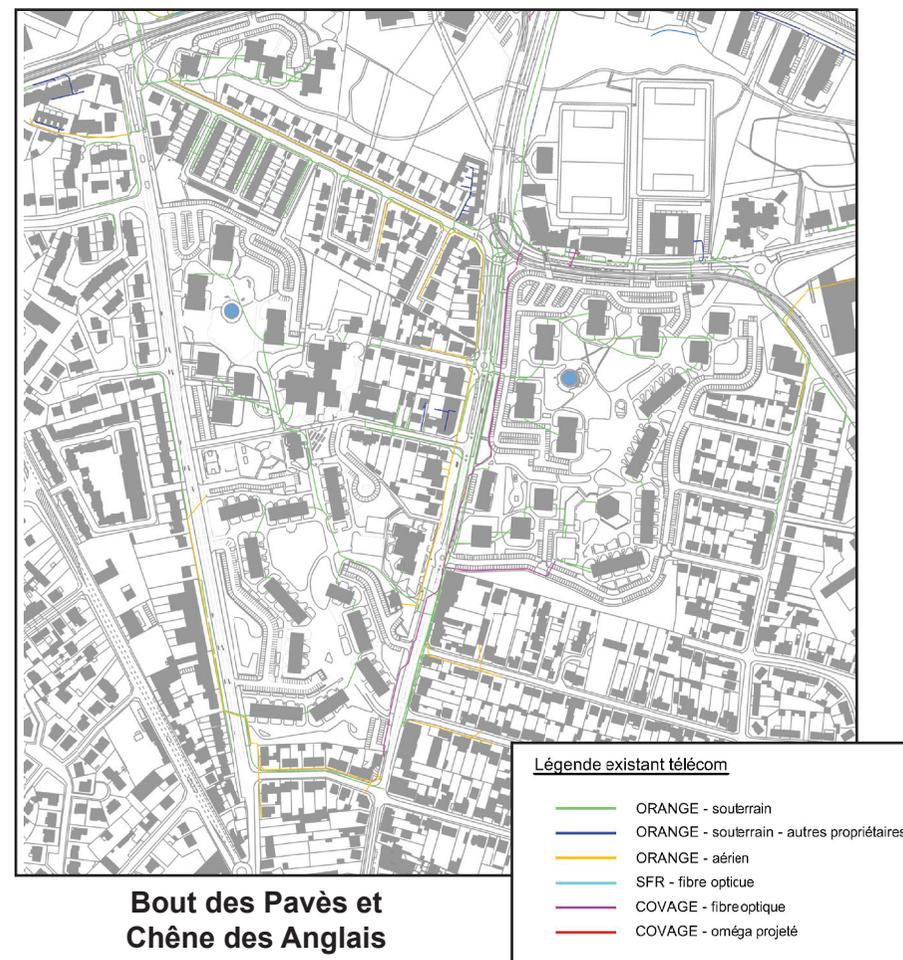


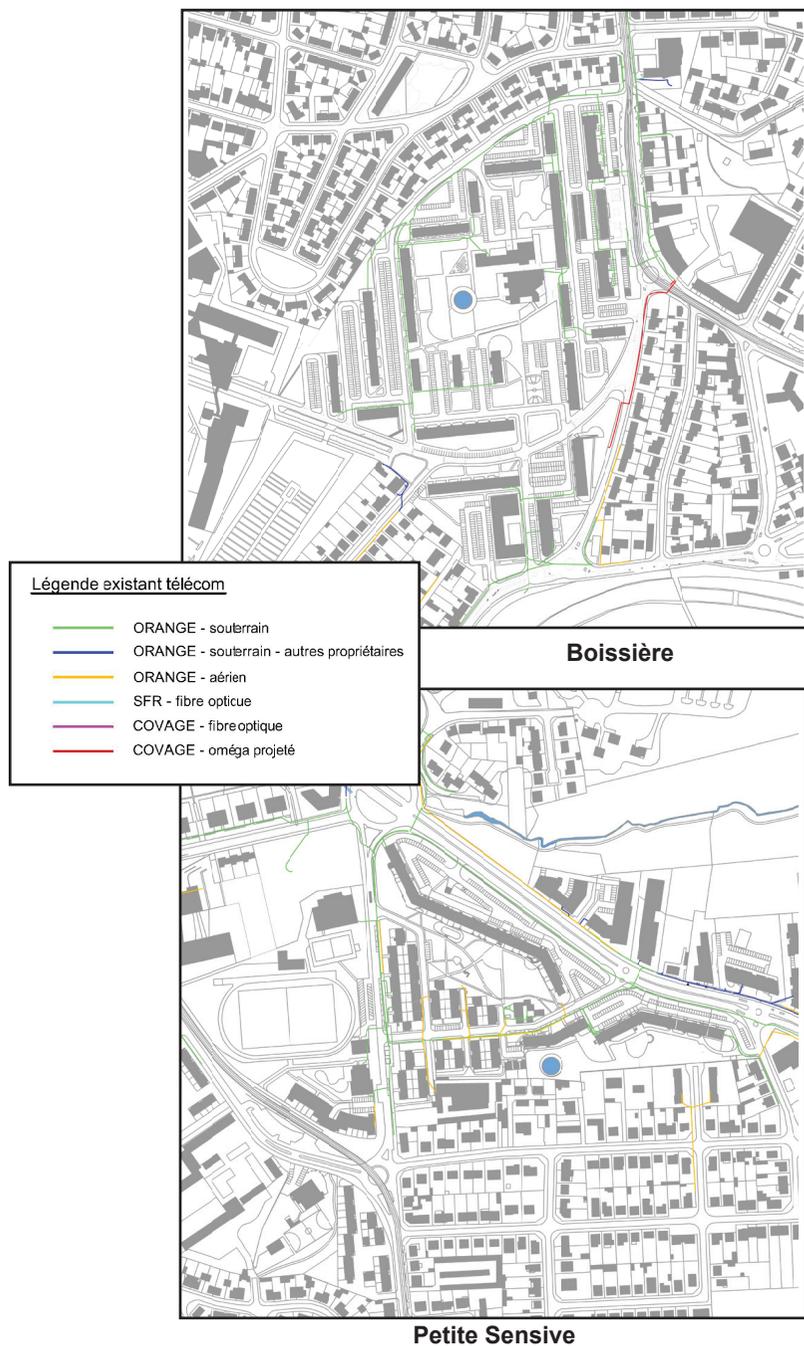
Bout des Pavès et Chêne des Anglais



V.8.3.4 - Télécom

Le réseau Télécom dessert convenablement le quartier Nantes Nord en suivant les principales voies structurantes. Il se déploie ensuite en pied de bâtiments.

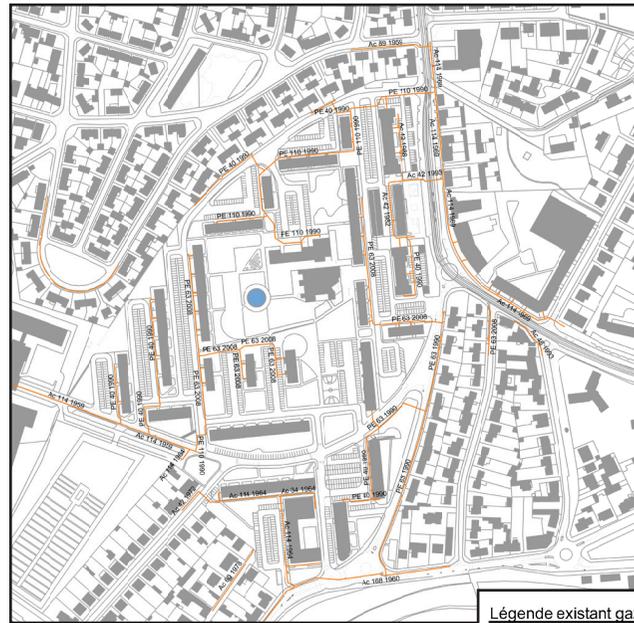




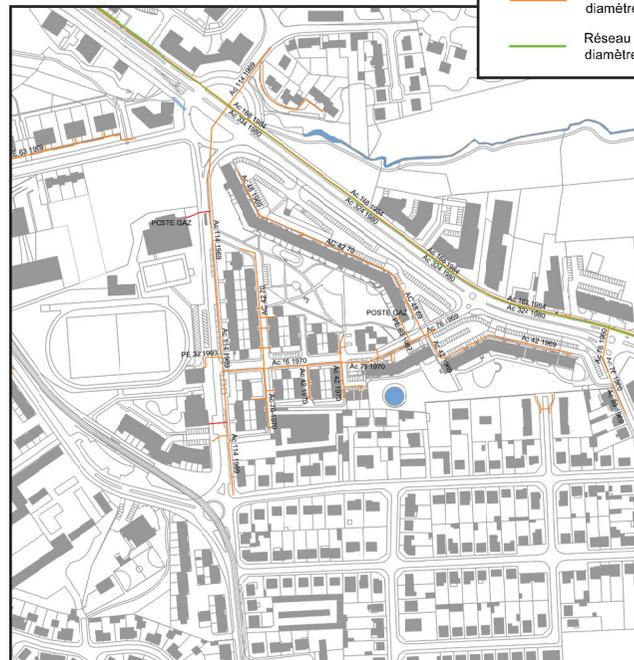
V.8.3.5 - Gaz

Les réseaux gaz desservent l'ensemble du quartier. Le tracé est plutôt bien optimisé et suit les pieds d'immeubles et les voiries. Ces réseaux datent principalement des années 70 et sont en acier. On retrouve quelques tronçons plus récents en PE (polyéthylène) datant des années 80-90.





Boissière



Petite Sensive

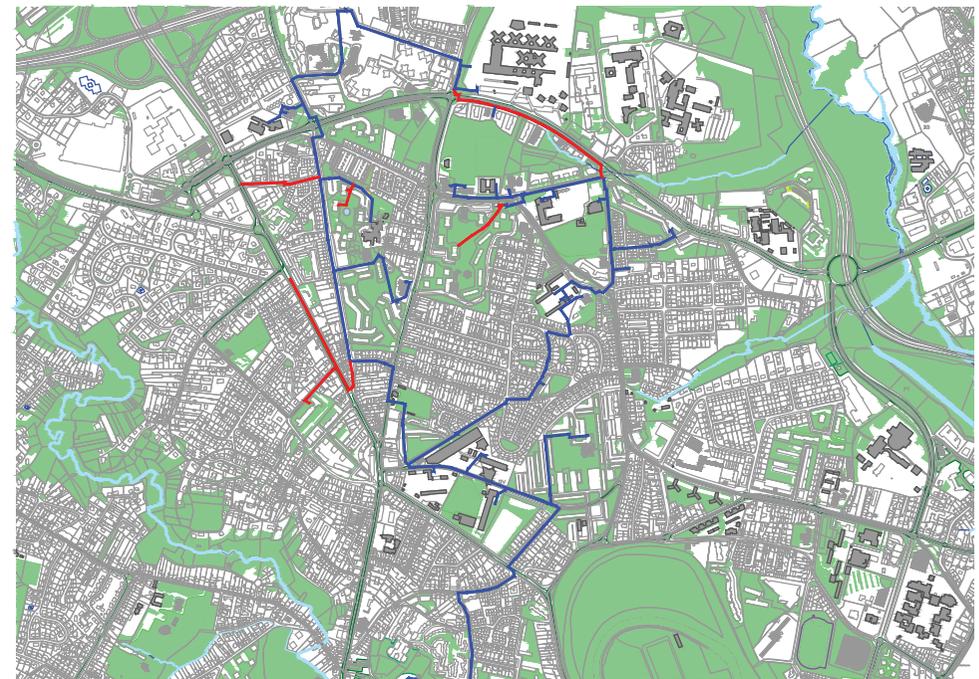
Légende existant gaz

- Réseau existant gaz diamètre < 324 mm
- Réseau existant gaz diamètre 324 mm

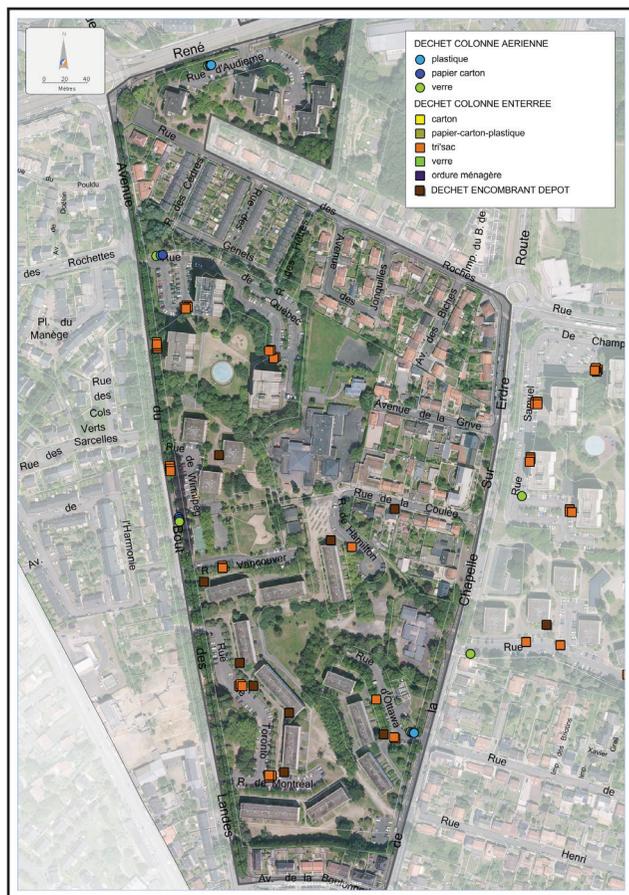
V.8.3.6 - Réseau de chaleur

Un réseau de chaleur existant traverse le périmètre d'étude. D'une longueur de 32 km, il est raccordé aux équipements publics et aux chaufferies de quartiers. Courant 2020, ce seront environ 10 000 logements, majoritairement des logements sociaux, et de nombreux équipements (groupe scolaires, bâtiments administratifs, foyers...) qui seront chauffés grâce à 84 % d'énergies renouvelables et de récupération: 80 % d'énergie de récupération, 4% de biomasse (les 16% restants proviennent des chaudières à gaz (11%) et de cogénérateur de gaz (5%)).

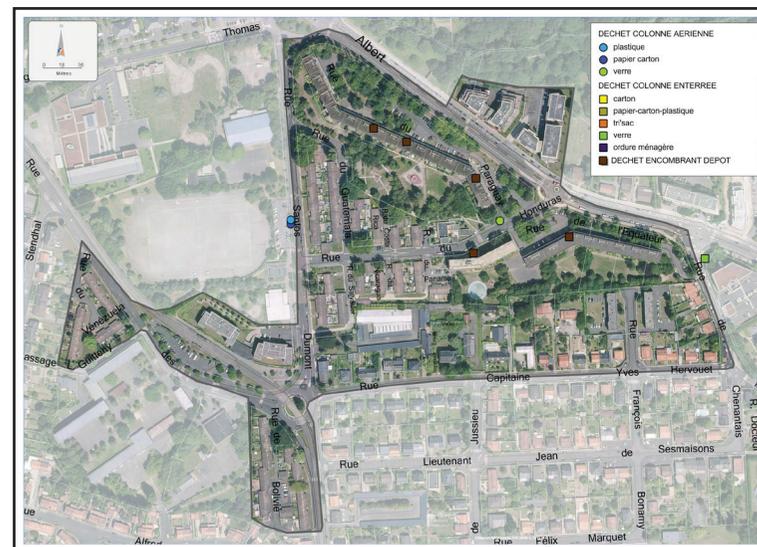
ERENA, filiale d'Engie, a été choisie par Nantes Métropole pour la Délégation de Service Public du réseau de chaleur « Centre Loire » pour une durée de 20 ans.



— Existant — Projet 2023



Bout des Pavès



Petite Sensive



Chêne des Anglais

V.8.4.2.2 - Les déchèteries et écopoints

Sur la métropole nantaise, on recense 12 déchèteries et 4 écopoints (mini-déchèterie: les gravats et les déchets verts ne sont pas admis).

La déchèterie et l'écopoint les plus proches du site d'étude se situent à environ 10 minutes en voiture du quartier Nantes Nord. Il s'agit de la déchèterie de la Chapelle-sur-Erdre, rue Ampère et de l'écopoint de la Beaujoire (cf. carte ci-dessous), rue de la gare de Saint-Joseph.

Les déchèteries et écopoints de Nantes Métropole accueillent les déchets suivants:

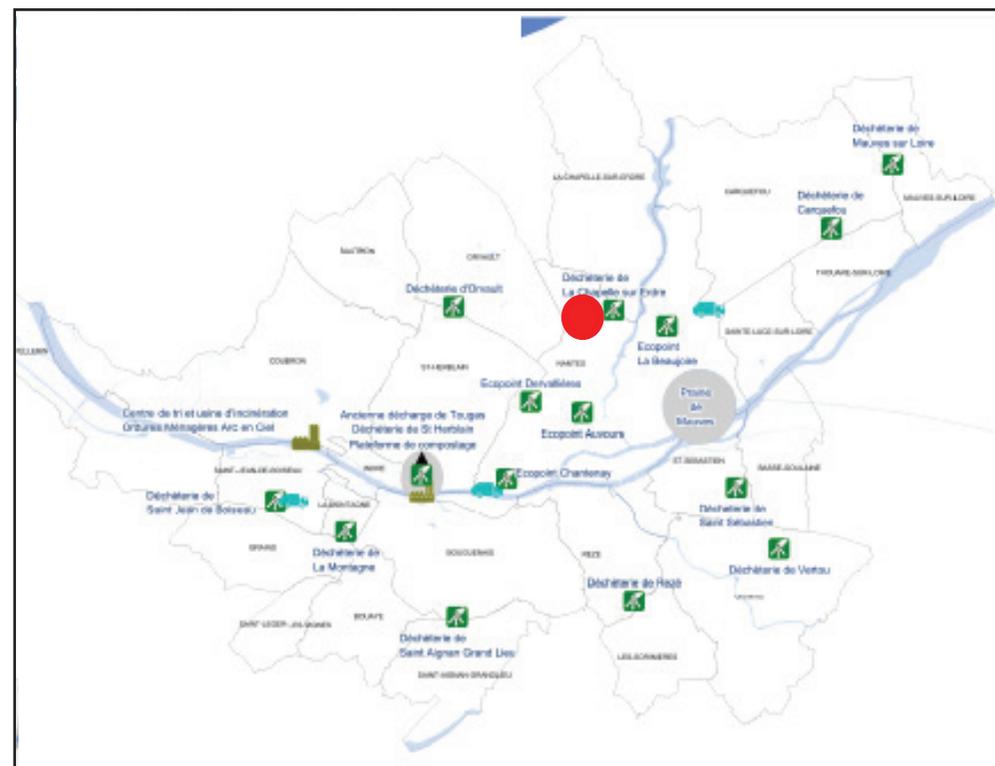
- Déblais et gravats issus du bricolage familial, papiers et cartons, encombrants ménagers divers;
- Déchets d'équipement Électriques et Électroniques (D.E.E.E), batteries, verre, huile de moteur, bouteille de flacons plastique, bois, ferrailles, déchets verts;
- Déchets dangereux des ménages (en petites quantités dans les écopoints): produits toxiques (peintures, diluants, etc.)...

Notons que les gravats et les déchets verts ne sont pas admis dans les écopoints.

Enfin les déchets d'amiante sont gérés par la société Ecoterre située sur la commune de Le Cellier, à environ 30 minutes en voiture au nord-est du quartier Nantes Nord.

Localisation des déchèteries et écopoints de la métropole

Source: Nantes Métropole



● Site d'étude

Synthèse des contraintes et des enjeux liés aux réseaux et aux déchets

Nos recherches nous ont permis de relever les éléments suivants :

CONSTATS:

Réseaux divers

- Bonne desserte des réseaux avec un tracé qui suit les voies structurantes;
- Majorité des réseaux vieillissants (eau potable, éclairage public);
- Présence d'un réseau de chaleur qui desservira environ 10 000 logements (octobre 2019).

Gestion des déchets

- Deux types de collecte sur Nantes: Points d'apports volontaire et colonne enterrées.
- La déchèterie et l'écopoint les plus proches du périmètre d'étude de situent à environ 10 minutes en voiture: la déchèterie de la Chepelle-sur-Erdre et l'écopoint de la Beaujoire.

ENJEUX POUR LE PROJET:

⇒ Les besoins en renouvellement et en complément de réseaux devront prendre en compte les évolutions à venir du quartier.

V.9 - Les pollutions et nuisances

V.9.1 - Qualité de l'eau

Nous avons déjà traité, dans les chapitres relatifs à l'hydrologie et à l'hydrogéologie, la question relative à la qualité des eaux de surface et souterraine.

Les paragraphes suivants traitent plus particulièrement des aspects liés à la santé.

V.9.1.1 - Sources et effets des polluants

Sources : http://envlit.ifremer.fr/region/basse_normandie/qualite/contaminants_chimiques/hap

Les principaux polluants que l'on peut retrouver dans les eaux sont :

- **Les matières organiques** qui proviennent des déchets domestiques (ordures, excréments), agricoles (lisiers) ou industriels, comme les hydrocarbures, les pollutions microbiologiques. La pollution microbiologique est une forme de pollution organique puisque ces derniers contiennent des germes pathogènes (virus, bactéries et parasites) qui en polluant l'eau ont pour conséquence des maladies chez l'homme (choléra, fièvre typhoïde).
- **Les nitrates** proviennent pour l'essentiel des activités agricoles (66% contre 12 pour l'industrie et 22 % pour les collectivités territoriales). Leur transformation dans l'organisme peut représenter un réel danger pour l'homme, en particulier chez le nourrisson qui peut développer au contact des nitrates la méthémoglobinémie. Les nitrates sont accusés de favoriser des cancers chez l'adulte (estomac). Ils contribuent avec les phosphates au phénomène d'eutrophisation et dystrophisation des eaux.
- **Les pesticides** sont des composés chimiques dotés de propriétés toxicologiques, utilisés par les agriculteurs pour lutter contre les animaux et les plantes qui nuisent aux cultures (DDT). Ils sont accusés d'avoir des effets négatifs sur la fertilité humaine, d'être neurotoxiques et de favoriser le développement de cancers chez l'homme, comme l'atrazine un insecticide utilisé dans la culture du maïs.

- **La pollution métallique** : aluminium, arsenic, chrome, cobalt, cuivre, manganèse, molybdène, nickel et zinc ou les métaux lourds comme le cadmium, le mercure et le plomb. Ils proviennent pour la majorité de rejets industriels mais peuvent aussi provenir de l'agriculture. Le mercure est reconnu particulièrement dangereux pour le cerveau (maladie de Minamata), le plomb engendre des insuffisances rénales, des troubles de la reproduction, des encéphalopathies, des troubles cérébraux et nerveux, des retards mentaux chez l'enfant (saturnisme). L'arsenic, le cadmium, le chrome et le nickel sont reconnus comme agents cancérogènes pour l'être humain.
- **Des éléments chimiques** comme le fluor qui peut provoquer des fluoroses.
- **Les radioéléments ou la pollution radioactive**, les eaux peuvent être contaminées par les accidents (Tchernobyl) mais aussi par le traitement de certains déchets radioactifs, immergés dans les profondeurs sous marines.
- **La pollution thermique**, l'eau peut être utilisée comme refroidisseur dans les industries mais ce rejet d'eau chaude peut avoir des conséquences sur les milieux (modification du ph, de la couleur).
- **Les médicaments**, les principaux retrouvés dans les eaux sont les stéroïdes synthétiques (utilisés dans les traitements hormonaux), les antidépresseurs, les analgésiques. On ne connaît pas encore bien les effets sanitaires de ces substances.
- **Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**. Les apports en HAP à l'environnement se font principalement par les rejets pétroliers (73,9%) et les retombées atmosphériques (21,7%). Les déchets urbains et industriels (1,9%) et le lessivage des sols (1,26%) représentent une petite part des apports. Les HAP sont des composés très liposolubles qui sont adsorbés par les poumons, l'intestin et la peau. Le risque de cancer lié aux HAP est l'un des plus anciens connus.
- **Les composés organo-halogénés volatils (OHV)**. Ils sont pour la plupart cancérogènes et leur présence dans les eaux destinées à la consommation humaine entraîne un danger pour l'homme. Sont classés dans cette catégorie le trichloroéthylène (TCE), le chloroforme (faible masse molaire) et le tétrachloroéthylène ou perchloroéthylène (PCE).

V.9.1.2 - La réglementation

Sources : www.developpement-durable.gouv.fr ; www.cnrs.fr ; www.santé.gouv.fr ;

Les premiers cadres légaux autour de la protection de l'eau apparaissent dans les années 1950. Il existe maintenant tout un arsenal de protection de l'eau et de ses consommateurs.

Les directives européennes :

- La directive 2006/11/CE du 15 février 2006 qui définit deux listes de substances dangereuses et oblige les états membres à prendre des mesures pour limiter les pollutions par les produits de ces listes,
- La directive cadre européenne 2000/60/CE du 20 octobre 2000 qui impose d'atteindre un bon état des eaux d'ici 2015, de réduire progressivement les rejets, émissions ou pertes pour les substances prioritaires ; et de supprimer les rejets d'ici à 2021 des substances prioritaires dangereuses.
- En matière de santé : la directive 98/83/CE du 3 novembre 2008 constitue le cadre réglementaire européen en matière d'eau potable, elle s'applique à l'ensemble des eaux de consommation humaine (sauf eaux minérales naturelles et eaux médicinales). Elle est transposée en droit français par le décret 2001-1220 du 20 décembre 2001 abrogé et codifié depuis dans le code de santé publique.

Lois et textes nationaux :

En France, la gestion de l'eau est réglementée par 3 grandes lois sur l'eau :

- La loi de 1964 qui organise la gestion de l'eau autour des six grands bassins hydrographiques issus d'un découpage naturel selon les lignes de partage des eaux. Elle préconise, à l'intérieur de chaque bassin, la notion de « gestion globale de l'eau » dans l'intérêt de tous. Elle instaure aussi le principe du « pollueur-payeur », visant à préserver la qualité de l'eau.
- La loi de 1992 complète celle de 1964. Elle déclare l'eau « patrimoine commun de la nation ». Sa protection, sa mise en valeur et le développement de sa ressource utilisable sont donc d'intérêt général. Elle met aussi en place les SDAGE « schéma directeur d'aménagement

et de gestion des eaux » et des SAGE « schéma d'aménagement et de gestion des eaux ».

- La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 a rénové le cadre global défini par les lois de 1964 et de 1992 qui ont bâti les fondements de la politique française de l'eau. Son ambition est de permettre d'atteindre en 2015 l'objectif de « bon état écologique des masses d'eau » fixé par la Directive Cadre sur l'Eau, d'améliorer les conditions d'accès à l'eau de tous et apporter plus de transparence au fonctionnement du service public de l'eau et de moderniser l'organisation de la pêche en eau douce. De plus la loi LEMA tente de prendre en compte l'adaptation au changement climatique dans la gestion des ressources en eau.

Elles sont complétées par des textes aux préoccupations plus « environnementales » :

- Le décret n°2005-378 du 20 avril 2005 modifié établit un programme d'action contre la pollution,
- L'arrêté du 20 avril 2005 modifié fixe les normes de qualité des milieux pour 36 substances,
- L'arrêté du 30 juin 2005 modifié précise les substances dangereuses contre lesquelles il faut lutter en matière de pollution des milieux aquatiques, et l'arrêté ministériel du 2 février 1998 modifié fixe un cadre minimal pour le rejet des substances toxiques ou nocives pour l'environnement. La surveillance se fait par contrôles imposés et contrôles inopinés dont les résultats sont transmis au public,
- Les arrêtés du 21 mars 2007 et du 7 mai 2007 modifiant les deux arrêtés de 2005 visés ci-dessus.
- La circulaire du 7 mai 2007 définit des normes de qualité environnementale provisoire (nqep) de 41 substances impliquées dans l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau.
- 1er plan national santé environnement pour la période 2004 – 2008 (PNSE1), en vue de réduire les atteintes à la santé liées à la dégradation de notre environnement. Actuellement le PNSE 3 pour la période 2015-2019 est en cours. A l'échelle locale, chaque région élabore un Plan régional santé environnement (PRSE).

Ou en rapport avec la santé des consommateurs :

- Le décret du 20 décembre 2001 abrogé et codifié depuis dans le code de santé publique fixe les normes françaises de qualité des eaux destinées à la consommation humaine à l'exception des eaux minérales naturelles et des eaux médicinales. Il concerne notamment les eaux fournies par un réseau de distribution public ou privé, les eaux conditionnées et les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires.

D'autres dispositions réglementaires concernent les eaux minérales et les eaux potables pré-emballées :

- Le Code de la santé publique contient des dispositions relatives aux responsabilités en matière de conformité des eaux d'usage alimentaire, aux contrôles de qualité, aux périmètres de protection.
- La loi Barnier du 2 février 1995 développe l'information des consommateurs. Elle institue notamment l'obligation, pour les municipalités, d'élaborer un rapport annuel sur le prix et la qualité des services publics de l'eau.

Depuis le Grenelle de l'environnement et les lois Grenelle 1 du 3 août 2009 et 2 du 12 juillet 2010, il existe une véritable collaboration des ministères de la santé et de l'environnement en vue d'améliorer l'efficacité des lois puisqu'il faut « renforcer et partager les connaissances dans le domaine des liens entre la santé et l'environnement ».

V.9.1.3 - La qualité de l'eau dans la zone d'étude

Source: PLU Nantes Métropole

V.9.1.3.1 - Les eaux souterraines

Cf. V.1.2.2.3 - Qualité - p.171

La qualité des eaux souterraines est caractérisée par leur état chimique et leur état quantitatif. Les résultats de la qualité des masses d'eaux du territoire de Nantes Métropole vont d'un bon état à un état médiocre. Les paramètres déclassant de l'état chimique sont les nitrates qui sont majoritairement la conséquence des activités agricoles.

Rappelons que le périmètre d'étude est concerné par la masse d'eau de l'Estuaire - Loire (FRGG022) qui est en bon état chimique et quantitatif.

V.9.1.3.2 - Les eaux superficielles

Cf. V.1.2.3.4 - Qualité - p.177

Un état des lieux de l'état des masses d'eau a été réalisé entre 2011 et 2013 à l'échelle du bassin Loire-Bretagne. Les masses d'eau situées à proximité du projet ont un état écologique moyen à médiocre.

Les causes principales peuvent être liées à :

- Les indices biologiques en lien avec le mauvais état hydromorphologique des cours d'eau. En effet, la rectification des tracés, le busage, la mise en place de seuils, le bétonnage des berges pour développer l'agriculture et l'urbanisation ont refaçonné les cours d'eau et dégradé leurs qualités originelles. Ce constat questionne sur la gestion futur de l'urbanisation aux abords des cours d'eau ainsi que sur le bassin versant amont (impact de l'imperméabilisation);
- La qualité physico-chimique des masses d'eau, notamment au regard de la présence de nutriments (présence du phosphore), est à rapprocher des dysfonctionnements liés à l'assainissement sur le territoire. L'importance de la bonne maîtrise du transfert des eaux usées représente donc un enjeu pour améliorer la qualité des milieux aquatiques.

V.9.1.3.3 - L'eau potable

L'eau potable distribuée sur Nantes Métropole est de bonne qualité d'après les résultats des contrôles sanitaires qui témoignent d'une bonne qualité microbiologique et physico-chimique (conforme aux exigences de qualité fixées par la réglementation). En 2014, les taux de conformité moyen ont été de 99.9% pour les paramètres bactériologiques et de 100% pour les paramètres physico-chimiques.

L'eau contient quelques composés naturellement présents (sodium, sulfates et chlorures) dont les teneurs restent bien en dessous des valeurs maximales de référence fixées par la réglementation. Les résultats de qualité de 2013 montrent que l'eau distribuée présente une teneur en nitrates assez faible, inférieure aux limites imposées par la réglementation et que la teneur moyenne en aluminium est près de dix fois inférieure à la valeur limite réglementaire.

Aucune trace de pesticides n'a été retrouvée en 2014 dans l'eau distribuée, exceptionnellement, une trace de pesticides provenant de l'usine de production de Basse-Goulaine a été détectée début janvier 2013. Ce dépassement n'a toutefois pas nécessité de restriction de consommation de l'eau.

Concernant le plomb, le risque de dissolution de plomb éventuellement présent sur le réseau privé, les branchements en plomb ayant été supprimés sur le réseau public est relativement limité au regard du caractère «doux» de l'eau distribuée.

V.9.1.3.4 - Sources de pollutions de l'eau dans la zone d'étude

Cf. V.11.1- Le risque industriel - p.322

Parmi les ICPE recensées aux abords du site d'étude, et d'après le Registre des Emissions Polluantes (IREP) disponible sur le site internet www.georisques.gouv.fr, aucune activité industrielle ne génère des rejets directs dans le milieu aquatique.

V.9.2 - Qualité de l'air

Sources : Air Pays de la Loire, SRCE Pays de la Loire

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie de 1996 (loi « LAURE ») définit la pollution atmosphérique comme étant « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, des substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives ».

V.9.2.1 - Sources et effets des polluants

Les pollutions atmosphériques peuvent être causées par des événements d'origine naturelle. Cependant, ce sont les activités humaines qui en sont les principales causes :

- Les industries, notamment celles de la chimie et de la pétrochimie, avec des rejets de dioxyde de soufre, métaux, composés organiques volatils,
- Les transports avec des émissions d'oxyde d'azote, de monoxyde de carbone et de particules dans les gaz d'échappement,
- Le traitement des déchets : lorsque les ordures ménagères sont brûlées, il peut y avoir des émissions de métaux et d'acide chlorhydrique,
- Les chauffages individuels et collectifs qui peuvent émettre du dioxyde de soufre et du monoxyde de carbone,
- L'agriculture qui utilise des produits phytosanitaires, ou de l'ammoniac lors de l'épandage de lisiers,
- Les activités domestiques qui entraînent également l'émission de polluants (composés organiques volatils et produits phytosanitaires).

Nous reprenons ci-dessous les principaux polluants susceptibles d'être présents dans l'air et les effets qu'ils peuvent engendrer sur la santé:

Les oxydes d'azote (NO et NO2)

Ils sont issus des combustions de l'industrie, de la transformation d'énergie, de l'agriculture et en particulier des transports. Ils sont des indicateurs du trafic automobile. Le NO2 est un gaz irritant pour les bronches, il altère les alvéoles et inhibe les défenses pulmonaires.

Les particules (PM10 ou PM2.5)

Les particules sont issues de la combustion et de procédés industriels. Les plus dangereuses sont celles de petites tailles car elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires, tandis que les particules les plus grosses sont bloquées dans les voies aériennes supérieures. Elles peuvent transporter des composés nocifs cancérigènes.

Le dioxyde de soufre (SO2)

La combustion de combustibles fossiles contenant du soufre (fioul lourd, charbon, gasoil) est à l'origine du SO2. Les concentrations ambiantes ont diminué de plus de moitié, grâce à l'utilisation du nucléaire ou du gaz naturel, et à l'installation de système de dépollution. Le SO2 est irritant pour les muqueuses, la peau et les voies respiratoires : cela peut entraîner des toux, des gênes respiratoires. Lors de sa transformation en acide sulfurique (causée par le contact avec l'humidité de l'air), il peut générer des pluies acides.

L'ozone (O3)

Sous l'effet du rayonnement solaire, certains polluants « primaires » comme l'oxyde d'azote, deviennent des polluants « secondaires » comme l'ozone. Les plus fortes concentrations relevées sont en été. Ce gaz est agressif : il pénètre facilement jusqu'au voies respiratoires les plus fines, entraînant des toux, des altérations pulmonaires et des irritations oculaires.

Le monoxyde de carbone (CO)

Ce gaz se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fioul, carburants, bois). Il est notamment émis par le trafic routier. Le CO conduit à un manque d'oxygénation de l'organisme, car dans le sang, il se fixe à la place de l'oxygène. Cela provoque des maux de têtes, des vertiges, puis des nausées et des vomissements. Lors d'une exposition prolongée, il peut entraîner le coma et la mort. Il contribue également à l'effet de serre.

Les Composés Organiques Volatils (COV)

La combustion de carburants (en particulier dans les gaz d'échappement), ou leur évaporation lors de la fabrication, du stockage ou de leur utilisation, sont à l'origine des composés organiques volatils. Les effets sont variables : une certaine gêne olfactive, une diminution de la capacité respiratoire, ou des effets mutagènes et cancérigènes (benzène). Les COV influent également dans la transformation de l'ozone. Ils peuvent être absorbés à travers l'eau, les aliments, ou encore les poussières contaminées.

Les métaux toxiques

Ils sont issus de la combustion des charbons, du pétrole, des ordures ménagères ou de certains procédés industriels. Les métaux se retrouvent principalement sous forme de particules (plomb, arsenic, cadmium, nickel, zinc, manganèse), et également sous la forme gazeuse comme le mercure. Ils s'attaquent au système nerveux, ou aux fonctions rénales, hépatiques, respiratoires.

Les autres polluants

Parmi les autres polluants, on retrouve l'ammoniac (NH3) qui irrite les muqueuses de l'organisme, le pollen, le sulfure d'hydrogène H2S, la radioactivité qui peut, à forte dose entraîner un cancer. Il y a également l'acide chlorhydrique (HCl) issu de l'incinération des ordures ménagères, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) qui peuvent entraîner des cancers, et les produits phytosanitaires ou pesticides.

V.9.2.2 - Les normes de qualité et valeurs limites

La surveillance de la qualité de l'air ambiant passe par la définition de normes de qualité et de seuils d'alerte. Les niveaux sont définis par le décret 98-360 du 6 mai 1998, modifié par les décrets 2002-213 et 2003-185 et par le code de l'environnement (article R22-1).

Un arrêté interdépartemental de mai 1997 (modifié en 1998, 2000, 2002, 2004, 2005 et 2012) fixe les niveaux et conditions de déclenchement de la procédure d'alerte.

Le tableau ci-dessous précise les normes de qualité de l'air retenues au niveau national (article R.221-1 du Code de l'Environnement).

Polluants	Objectifs de qualité	Valeurs limites	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	200 µg/m ³ en moyenne horaire	400 µg/m ³ dépassé sur 3 heures consécutives 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille et risque de dépassement de ce seuil le lendemain
Particules PM10	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	50 µg/m ³ en moyenne journalière	80 µg/m ³ en moyenne journalière
Dioxyde de soufre (SO ₂)	50 µg/m ³ en moyenne annuelle	350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	300 µg/m ³ en moyenne horaire	500 µg/m ³ en moyenne horaire sur 3 heures consécutives
Ozone (O ₃)	Pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, calculé sur une année civile Pour la protection de la végétation : 6 000 µg/m ³ par heure en AOT40 ¹ calculée à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet	Pour l'ozone, la réglementation ne fixe pas de valeurs limites mais des valeurs cibles : Valeur cible pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans Valeur cible pour la protection de la végétation : 18 000 µg/m ³ h en AOT 40 calculées à partir des valeurs sur 1h de mai à juillet en moyenne calculée sur 5 ans.	180 µg/m ³ en moyenne horaire	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population : 240 µg/m ³ en moyenne horaire Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence : 1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives 2 ^{ème} seuil : 300 µg/m ³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives 3 ^{ème} seuil : 360 µg/m ³ en moyenne horaire
Plomb (Pb)	0,25 µg/m ³ en moyenne annuelle	0,5 µg/m ³ en moyenne annuelle		
Monoxyde de carbone (CO)		10 000 µg/m ³ pour le maximum journalier en moyenne glissante sur 8 heures		
Benzène (C ₆ H ₆)	2 µg/m ³ en moyenne annuelle	5 µg/m ³ en moyenne annuelle		

Pour les PM_{2,5} :

Objectifs de qualité	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de réduction de l'exposition par rapport à l'EIM 2011 ² qui devrait être atteint en 2020		Obligation en matière de concentration relative à l'exposition qui doit être respectée en 2015
			EIM 2011	Objectif de réduction en %	
10 µg/m ³ en moyenne annuelle	25 µg/m ³ en moyenne annuelle en 2015 augmentée de la marge de dépassement de 1 µg/m ³ pour 2013 et 2014	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	≤ 8,5	0%	20 µg/m ³ en 2015
] 8,5 ; 13[10%	
			[13 ; 18[15%	
			[18 ; 22[20%	
		≥ 22	Toute mesure appropriée pour atteindre 18 µg/m ³		



Définitions:

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Seuil de recommandation et d'information : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

V.9.2.3 - Les outils de planification

Plusieurs outils de planification ont été mis en place par la loi LAURE et les lois Grenelle pour informer les populations, et lutter contre les effets de la pollution atmosphérique. Ils sont codifiés par le code de l'environnement (articles L222-1 à L222-8 et R222-1 à R222-36).

Le **Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Énergie (SRCAE)** élaboré conjointement par le Préfet de Région et le Président du Conseil Régional en concertation avec les acteurs concernés, définit à l'échelle régionale et aux horizons 2020 et 2050 les orientations et les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour maîtriser la demande en énergie, réduire les émissions de gaz à effet de serre, améliorer la qualité de l'air, développer les énergies renouvelables et s'adapter au changement climatique. Le SRCAE remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) et vaut schéma régional des énergies renouvelables.

Il comprend :

- Un diagnostic qui présente un bilan énergétique, un inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, une évaluation de la qualité de l'air, une évaluation des potentiels d'amélioration du potentiel énergétique, renouvelable et de récupération ainsi qu'une analyse de la vulnérabilité de la région aux effets du changement climatique,
- Le document d'orientation basé sur l'état des lieux,
- En annexe le Schéma Régional Eolien (SRE) identifie les zones du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne.

Le SRCAE Pays de la Loire approuvé le 18 avril 2014 par le Préfet de Région fixe 29 orientations réparties entre 8 thématiques et secteurs pour une durée de cinq ans. Parmi ces orientations, 2 d'entre-elles sont relatives à la qualité de l'air:

- Améliorer les connaissances et l'information régionale sur la qualité de l'air;
- Limiter les émissions de polluants et améliorer la qualité de l'air.

Le **Plan de Protection de l'atmosphère (PPA)** Nantes - Saint Nazaire a été approuvé le 13 août 2015. Il se concentre sur les enjeux principaux, essentiellement la pollution liée aux particules fines dont les effets sur la santé sont aujourd'hui avérés et sur les pollutions urbaines. Pour y parvenir, le plan prévoit 12 mesures réglementaires qui visent à mieux prendre en compte la qualité de l'air dans les choix de mobilité et d'urbanisme, à agir sur les sources fixes de pollution de l'air (activités industriels, portuaires, agricoles, etc.) et enfin à mettre en oeuvre des mesures en cas de pics de pollution.

Par ailleurs, la loi remet en scène les **Plans de Déplacements Urbains (PDU)** en les élargissant et en leur conférant une dimension environnementale. Élaborés par les autorités organisatrices des transports urbains, ils sont rendus obligatoires pour toutes agglomérations de plus de 100 000 habitants. Les PDU doivent viser à assurer un équilibre durable entre les besoins de mobilité et de facilité d'accès, et la protection de l'environnement et la santé.

Le PDU 2018-2027, perspectives 2030 de Nantes Métropole a été approuvé par le Conseil Métropolitain le 7 décembre 2018. Ce document stratégique définit les principes d'organisation des déplacements, fixe les objectifs, la stratégie et les perspectives de développement des services pour les 15 prochaines années. Les objectifs principaux sont liés à la diminution du trafic automobile, le développement des mobilités douces (vélo, marche à pied) et des transports en communs ou encore l'incitation et l'accompagnement des entreprises et des institutions publiques à établir un plan de mobilité afin d'encourager le personnel à utiliser d'autres alternatives de transports que la voiture (covoiturage, transports en communs, etc.).

La loi Grenelle II a rendu obligatoire la mise en œuvre de Plan Climat Énergie Territorial pour les collectivités de plus de 50 000 habitants. Suite à la loi de Transition énergétique pour la croissance verte et plus précisément l'article L229-26 du code de l'environnement, l'État français a ouvert les démarches réglementées de lutte contre le changement climatique à un volet «Air» aboutissant ainsi à la création de **Plans Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET)**. Les EPCI (Établissement Public de Coopération Intercommunale) de plus de 20 000 habitants ont donc une obligation réglementaire d'adopter un PCAET avant le 31 décembre 2018.

En conséquence Nantes Métropole a lancé la réalisation de son plan Climat Énergie qui a été adopté le 7 décembre 2018. Les orientations majeures définies dans le PCAET sont:

- Accélérer les gains d'efficacité énergétique en réduisant le contenu carbone du bouquet énergétique à l'horizon 2050.
- Développer les énergies renouvelables et éviter les investissements dans de nouveaux moyens thermiques dont le développement serait contradictoire avec les objectifs de réduction des émissions de GES à moyen terme.
- Améliorer la flexibilité du système afin d'augmenter la part des énergies renouvelables.

V.9.2.4 - La qualité de l'air dans l'agglomération nantaise

Source: Air Pays de la Loire, SRCE Pays de la Loire

La qualité de l'air de la région des Pays de la Loire est mesurée par le réseau de surveillance «Air Pays de la Loire» qui assure deux missions principales:

- La surveillance de la qualité de l'air par le biais de stations de mesures et de logiciels de modélisation;
- L'information du public et des autorités compétentes (bilans des résultats).

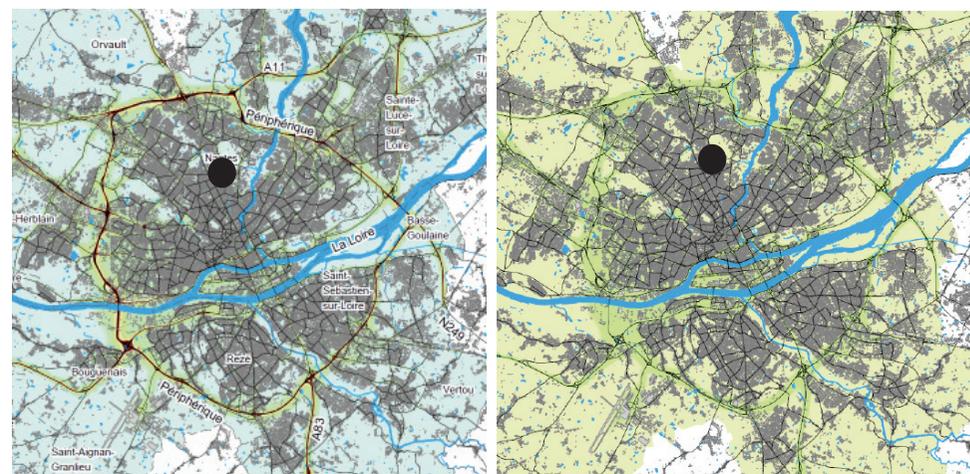
Nous reprenons ci-dessous les principaux éléments tirés du rapport annuel 2018 de «Air Pays de la Loire».

V.9.2.4.1 - Le bilan territorial sur la qualité de l'air sur le territoire de Nantes Métropole

Nantes Métropole, 1^{er} agglomération de la région Pays de la Loire, représente un important carrefour qui fait du secteur des transports routiers, le premier émetteur d'émissions de polluants sur le territoire. La majorité des polluants rejetés par les transports routiers sont les NO_x (60% de NO_x présents dans l'atmosphère est dû au secteur routier). Notons qu'en 2016, des concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) et de particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀) ont été observées principalement à proximité des axes à fort trafic (périphérique, A11, A83, etc.).

En 2016, plus de 90 % de la population résidente est exposée à des concentrations de NO₂ et plus de 99 % pour les PM₁₀. Néanmoins, peu de personnes sont exposées aux dépassements de valeur limite (moins de 1% de la population résidente).

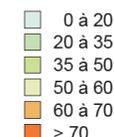
Le secteur résidentiel est le deuxième émetteur de polluants avec principalement des émissions de monoxyde de carbone (CO) et de Benzène (C₆H₆). Enfin,



Concentrations de NO₂
Moyenne annuelle en µg/m³ - 2016

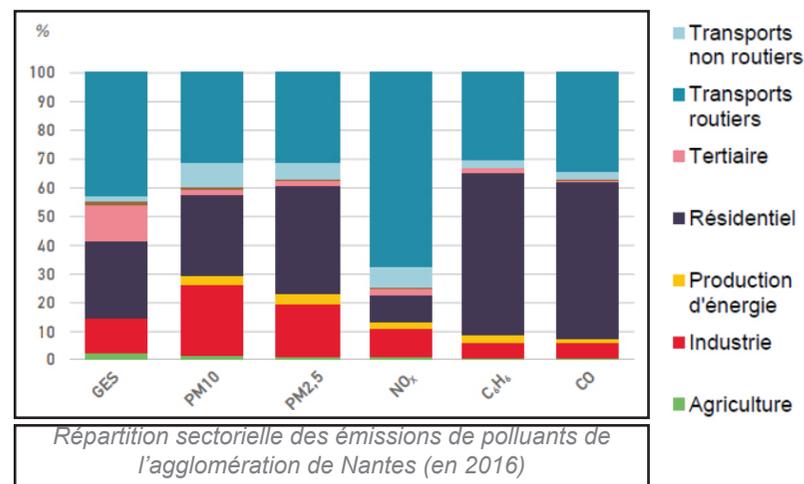


Concentrations d'ozone
Moyenne annuelle en µg/m³ - 2016



le secteur industriel arrive en troisième position et émet principalement des particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀). Ces émissions de particules fines sont majoritairement dues aux divers chantiers présents sur le territoire.

Notons que sur l'agglomération nantaise, les émissions de polluants tendent à la stagnation, voire sont en légère baisse depuis plusieurs années (sauf pour

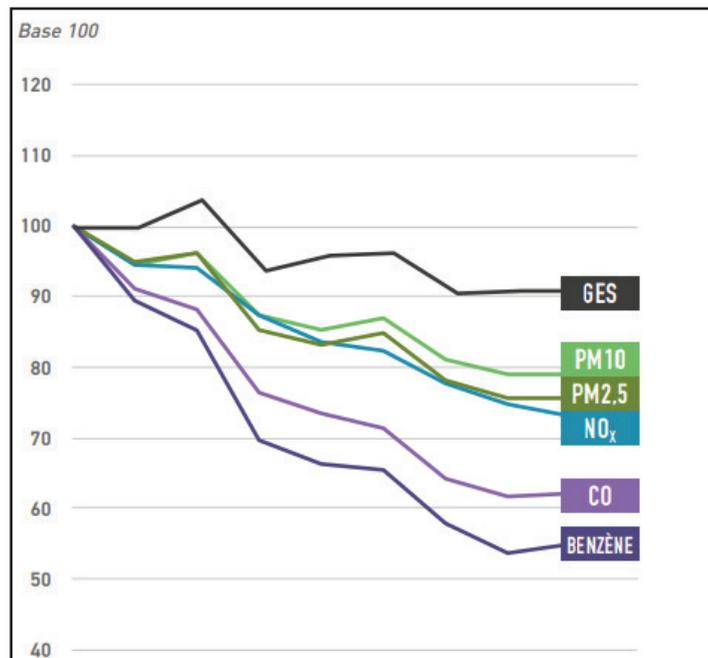


le Benzène où l'on remarque une légère hausse entre 2015 et 2016).

D'après le SRCE Pays de la Loire, le suivi de la qualité de l'air réalisé par Air Pays de la Loire montre que les valeurs limites de qualité de l'air sont dans l'ensemble largement respectées. Globalement, l'air de Nantes est de qualité très bonne à bonne avec une part de 80 % de journées sur l'année 2018 (19%: moyen et 1 %: mauvais).

Cependant, en raison notamment d'un trafic routier important, certaines communes sont considérées comme sensibles au regard de la qualité de l'air dont Nantes.

Notons qu'en 2018, un dépassement du seuil d'information et de recommandation s'est produit le 22 février pour le polluant PM_{10} avec une concentration atteinte d'environ $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

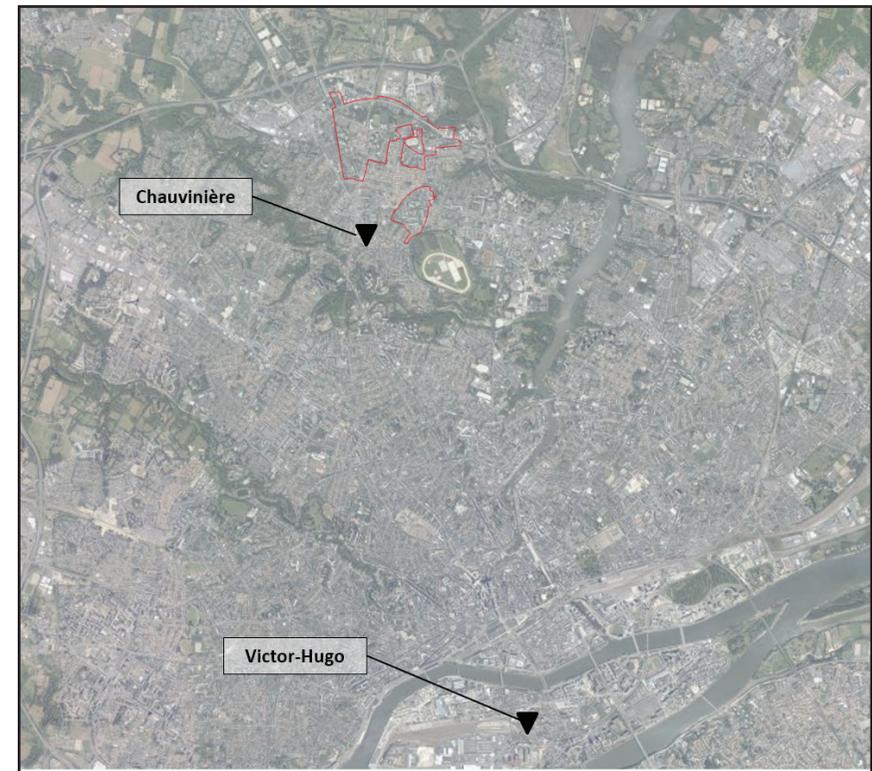


Évolution des émissions de polluants de l'agglomération de Nantes

V.9.2.4.2 - Le réseau de suivi de la qualité de l'air sur le territoire Nantais

Le réseau de surveillance d'Air Pays de la Loire sur le territoire de Nantes est composé de 4 stations de mesures fixes.

La station de mesures de la qualité de l'air la plus proche du périmètre d'étude est la station «Chauvinière» située au niveau du Boulevard de la Chauvinière à environ 300 mètres à vol d'oiseau du quartier de la Boissière. Les polluants mesurés par cette station sont le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules fines (PM_{10}). La station «Victor Hugo» située à environ 6 km à vol d'oiseau au sud du quartier de la Boissière mesure quant à elle les concentrations en monoxyde de carbone (CO) et en benzène (C_6H_6).



Site d'étude

V.9.2.4.3 - Qualité de l'air au niveau du périmètre d'étude

Nous reprenons ci-dessous, les résultats pour les années 2016, 2018 et 2019 des stations:

- Chauvinière : NO₂ et PM₁₀;
- Victor-Hugo: CO et C₄H₆, PM_{2,5}.

Teneurs en dioxyde d'azote (NO₂)

Rappelons que la valeur limite moyenne annuelle est de 40 ug/m³ et la valeur limite moyenne horaire est de 200 ug/m³ (plus de 18 heures/an).

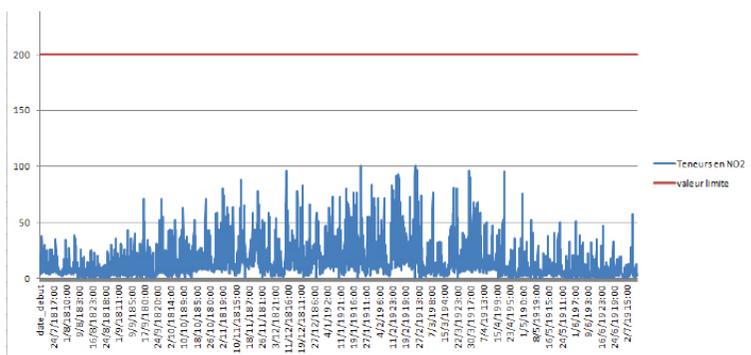
Entre 2016 et 2018, les teneurs annuelles en NO₂ ont légèrement diminuées. Ces concentrations annuelles et horaires restent inférieurs au seuil réglementaire et respectent les objectifs de qualité (<40 ug/m³).

	2016	2018
Moyenne annuelle (ug/m³)	16	14
Moyenne horaire (ug/m³)	80	82
Maximum en moyenne journalière (ug/m³)	181	96

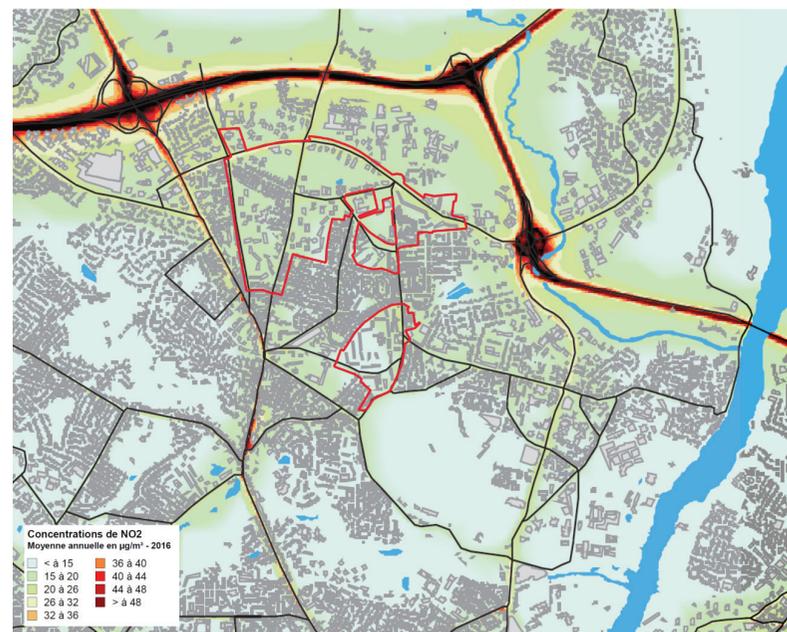
Légende:

	Dépassement du seuil de recommandation et d'information
	Respect des valeurs réglementaires

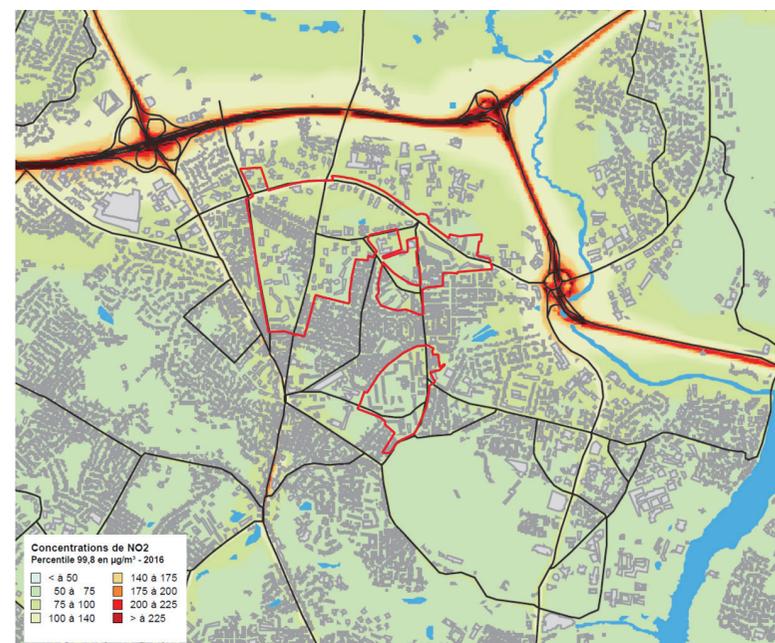
Ci-après sont représentées les résultats en teneurs horaires pour la période de juillet 2018 à juillet 2019 pour le NO₂, Aucune concentration horaire ne dépasse la valeur limite réglementaire. Notons que la teneur maximum rencontrée pendant cette période a été atteinte en janvier 2019 avec une part de 100 ug/m³.



Concentration moyenne horaire entre juillet 2018 et juillet 2019



Teneurs en NO₂ (moyenne annuelle)



Teneurs en NO₂ (niveau de pointe)

Teneurs en particules fines (PM₁₀)

Rappelons que la valeur limite moyenne annuelle est de 40 ug/m³ avec un objectif de qualité de 30 ug/m³ et la valeur limite moyenne journalière est de 50 ug/m³ (plus 35 jours par an).

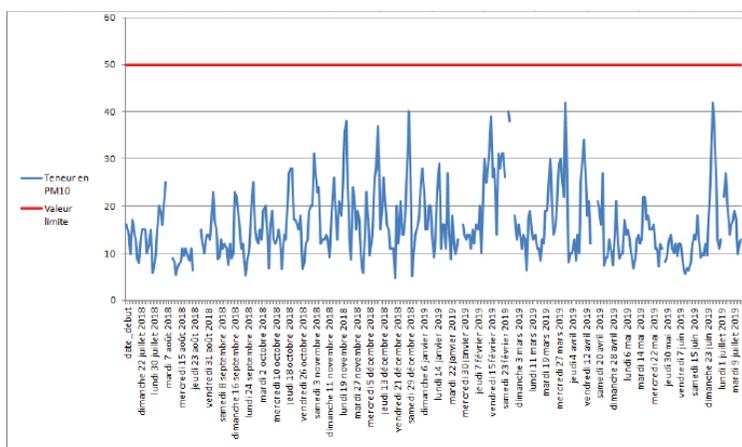
Entre 2016 et 2018, les teneurs en PM₁₀ ont légèrement diminuées. Ces concentrations annuelles et journalières restent inférieurs au seuil réglementaire et respectent les objectifs de qualité. Notons qu'en mars 2016, le maximum a été atteint en moyenne journalière au niveau de la station «Chauvinière» avec un taux de 60 ug/m³.

	2016	2018
Moyenne annuelle (ug/m³)	15	15
Moyenne journalière (ug/m³)	26	24
Maximum en moyenne journalière (ug/m³)	60	47

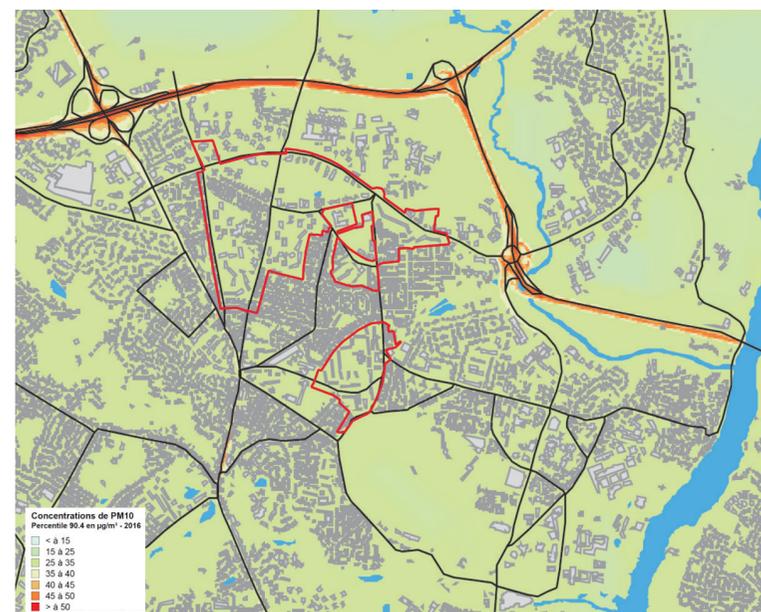
Légende:

	Dépassement du seuil de recommandation et d'information
	Respect des valeurs réglementaires

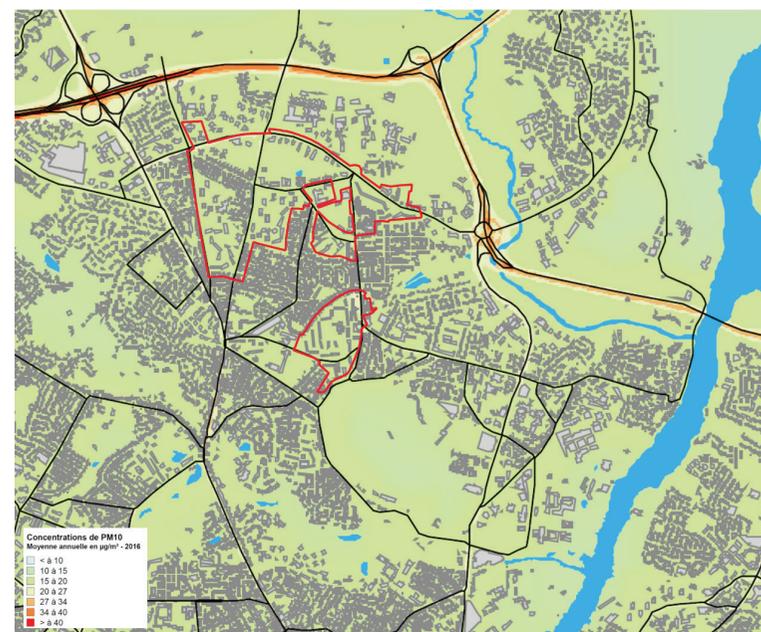
Ci-après sont représentées les résultats en teneurs journalières pour la période de décembre 2018 à mars 2019 pour le PM₁₀. Aucune concentration journalière ne dépasse la valeur limite réglementaire. La valeur maximale atteinte est de 42 ug/m³ en avril 2019.



Concentration moyenne journalière entre décembre 2018 et mars 2019



Teneurs en PM₁₀ (niveau de pointe)



Teneurs en PM₁₀ (moyenne annuelle)

Teneurs en monoxyde de carbone (CO)

Rappelons que la valeur limite moyenne journalier est de 10 mg/m³.

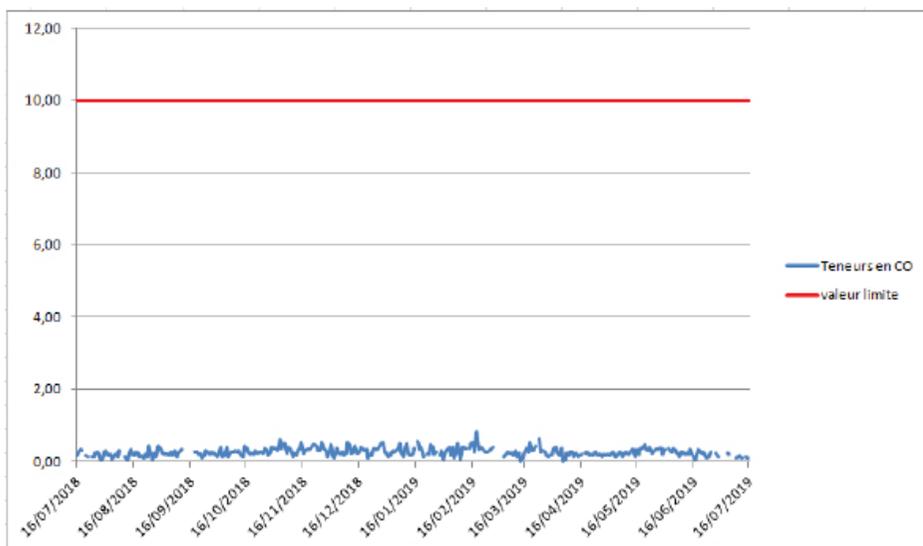
Entre 2016 et 2018, les teneurs en CO ont légèrement diminuées. Ces concentrations moyennes horaires restent inférieurs au seuil réglementaire.

	2016	2018
Moyenne horaire (mg/m³)	1.2	1

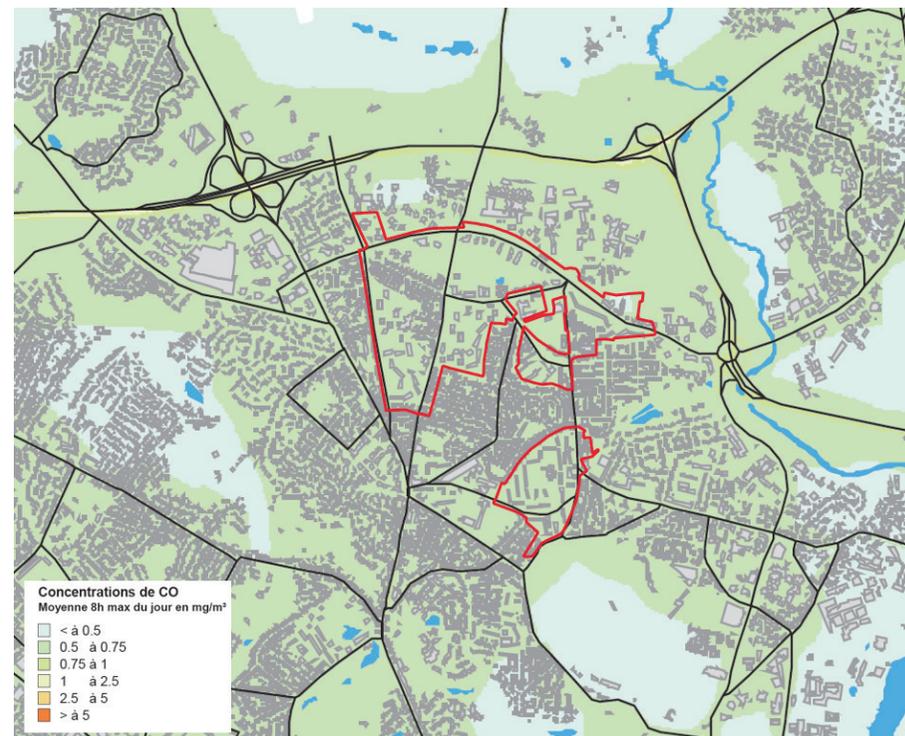
Légende:

	Dépassement du seuil de recommandation et d'information
	Respect des valeurs réglementaires

Ci-après sont représentées les résultats en teneurs journalières pour la période de juillet 2018 à juillet 2019 pour le CO. Aucune concentration journalière ne dépasse la valeur limite réglementaire.



Concentration moyenne horaire entre juillet 2018 et juillet 2019



Teneurs en CO (moyenne horaire)

Teneurs en benzène (C₄H₆)

Rappelons que la valeur limite moyenne annuelle est de 5 ug/m³ avec un objectif de qualité de 2 ug/m³.

Entre 2016 et 2018, les teneurs en C₄H₆ ont diminuées. Ces concentrations moyennes annuelles restent inférieurs au seuil réglementaire.

	2016	2018
Moyenne annuelle (ug/m³)	0.71	0.6

Légende:

	Dépassement du seuil de recommandation et d'information
	Respect des valeurs réglementaires

Teneurs en particules fines (PM_{2,5})

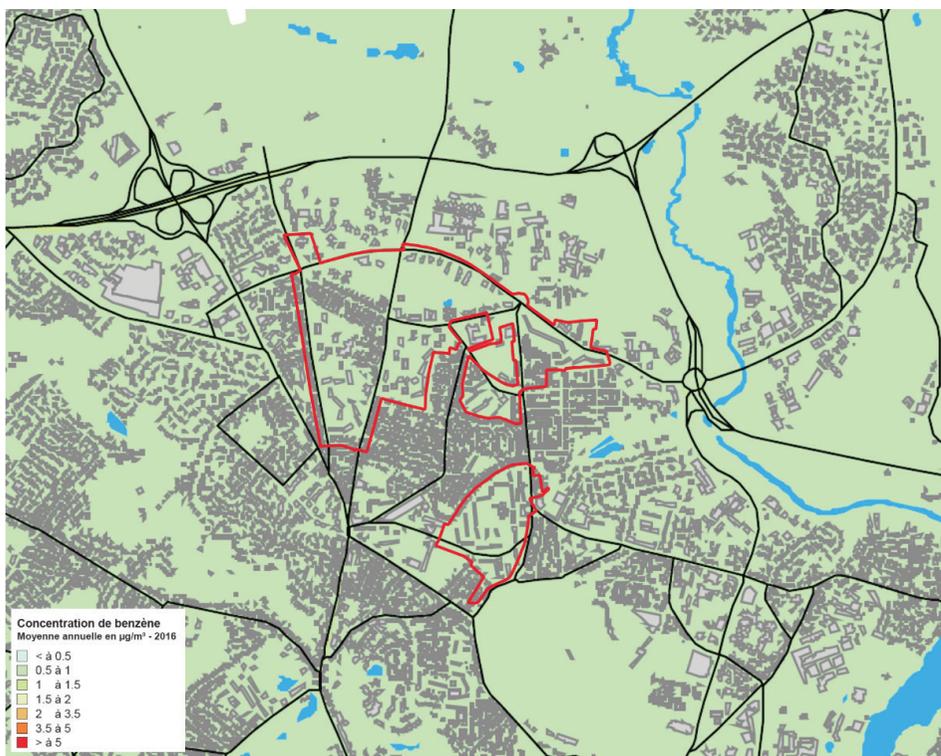
Rappelons que la valeur limite moyenne annuelle est de 25 ug/m³ avec un objectif de qualité de 10 ug/m³.

Entre 2016 et 2018, les teneurs en PM_{2,5} ont légèrement diminuées. Ces concentrations annuelles dépassent toutefois l'objectif de qualité.

	2016	2018
Moyenne annuelle (ug/m³)	13	11

Légende:

 Dépassement d'un objectif de qualité ou d'une valeur cible



Teneurs en C₆H₆ (moyenne horaire)

Conclusion

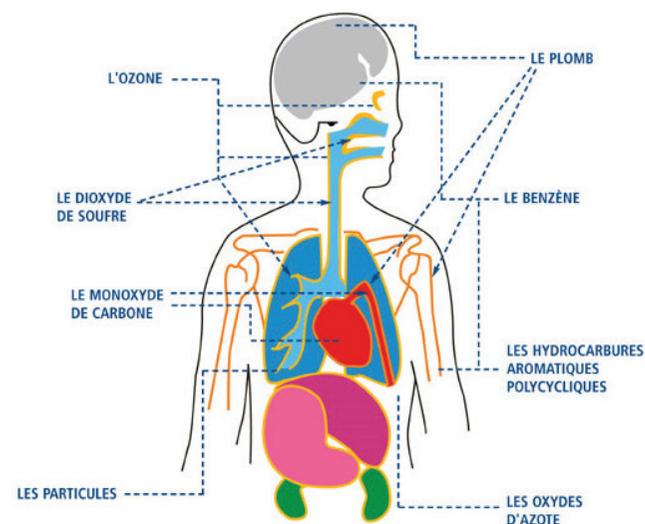
Au regard des résultats des stations Chauvinière et Victor-Hugo sur l'année 2016, 2018 et sur une partie de l'année 2019, la qualité de l'air est globalement satisfaisante au niveau du quartier Nantes Nord depuis ces 4 dernières années.

Les teneurs en dioxyde d'azote, en monoxyde de carbone et en benzène respectent les seuils des normes de qualité de l'air en vigueur.

Néanmoins, malgré une diminution des émissions en particules fines sur la métropole, la qualité de l'air reste impactée par le trafic routier. On constate des dépassements de seuils entre 2016 et 2018 en PM_{2,5} en termes d'objectifs de qualité et en PM₁₀ avec un dépassement du seuil de recommandation et d'information journalier.

V.9.2.5 - Population à risque

Des effets pathologiques sont révélés par la surveillance sanitaire de la population. On identifie plus facilement les effets à court terme, grâce aux données fournies par les réseaux de surveillance, ainsi que l'observation des symptômes dans la population exposée. C'est l'appareil respiratoire qui est l'organe principalement touché.



Implantation des polluants dans le corps

On constate une augmentation significative des troubles respiratoires lors des pics de pollution. Ceux-ci touchent notamment les voies aériennes supérieures (angines, rhinopharyngites, laryngites, sinusites, otites...), ou inférieures (bronchites, infections pulmonaires, crises d'asthme...).

D'autres symptômes peuvent survenir (notamment lors des pollutions oxydantes) : irritation oculaire, sensation de malaise, fatigue, maux de tête. Ils sont dus à certains polluants comme l'oxyde de carbone et l'ozone.

Les conséquences de la pollution de l'air diffèrent selon les facteurs :

- Le type de polluant : les polluants agiront davantage sur l'organisme selon leur composition chimique.
- La concentration des polluants : on observe généralement des concentrations plus élevées dans les locaux ou en milieux urbains et industriels.
- La durée d'exposition : le temps pendant lequel un individu est dans une atmosphère polluée et est en contact avec un ou plusieurs polluants est un facteur important.
- La sensibilité de la personne : les populations les plus sensibles ont plus de risques d'être touchées, ou réagissent à de plus faibles concentrations : enfants en bas âge, femmes enceintes et leur fœtus, personnes âgées, malades atteints de bronchite chronique, d'asthme, ou d'emphysème.
- L'activité physique : l'activité physique est également un facteur important. En effet, la consommation d'air augmente avec l'intensification de l'activité.

Les personnes les plus fragiles au risque de pollution sont les enfants, les femmes enceintes et les personnes âgées.

Un inventaire des établissements à caractère sanitaire et social (établissements scolaires, petite enfance, hôpitaux, maisons de retraite, etc.) et sites sensibles (établissements sportifs, etc.) a été effectué dans l'aire d'étude.

Sur la base de cet inventaire, 40 établissements à caractère sanitaire et social et 7 sites sensibles ont été recensés.

Sites sensibles:

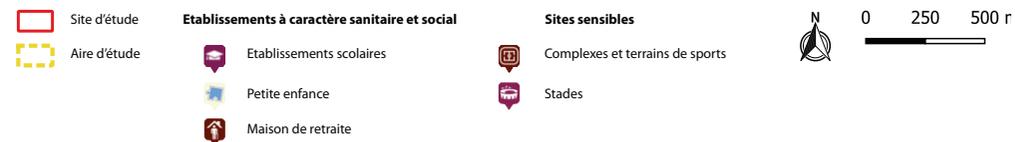
Type	Nom
Complexes et terrains de sport	- Gymnase du Bout des Landes - Stade de l'Amande - Gymnase de la Géraudière - Plaine de jeux de la Géraudière - Plaine de jeux du petit port - Hall sportif du SUAPS
Stade	- Plaine de jeux du petit port

Établissements à caractère sanitaire et social:

Type	Nom
Petite enfance	- Antenne Bout des Landes - Crèche Ti Canailloux - Lieu Accueil Enfants Parents Le Square - Multi- accueil Petite Enfance Vanille Chocolat - Multi- accueil Petite Enfance Vanille Chêne-des- Anglais - Multi- accueil Petite Enfance Santos-Dumont - Relais Accueil Petite Enfance Nord - Antenne Boissière
Établissement scolaire	- École maternelle Georges Brassens - École maternelle Camille Claudel - École maternelle Chauvinière - École maternelle Le Baut - École maternelle La Côte d'Or - École maternelle La Barberie - École primaire Françoise Dolto - École primaire Paul Gauguin - École élémentaire George Sand - École élémentaire Chauvinière - École primaire Notre-Dame de Lourdes

Établissement scolaire	<ul style="list-style-type: none"> - École élémentaire Le Baut - École primaire Saint-Claire D'Assise - École primaire La Jonelière - Collège Stendhal - Établissement régional d'enseignement adapté la Rivière - Lycée Gaspard Monge - Lycée professionnel G. Monge La Chauvinière - Lycée professionnel François Arago - Oniris (Site de la Géraudière) - Antenne de l'école supérieure du professorat et de l'éducation - UFR STAPS - SUP de Com-Groupie Idrac - École central de Nantes - Institut Française de Recherche et d'Exploitation de la Mer - Faculté de droit - Faculté de Sciences Économiques et de Gestion - Faculté des Lettres et Sciences Humaines - Institut Économie et Management de Nantes - Université de Nantes (Site du Tertre)
Maison de retraite	<ul style="list-style-type: none"> - EHPAD le parc de l'Amande - EHPAD la Guilbourderie

Cartographie des établissements à caractère sanitaire et social et sites sensibles



V.9.3 - Pollution des sols

Source: <http://infoterre.brgm.fr>; Etude environnementale - Artelia - Juillet 2016

La gestion de la pollution des sols par des activités industrielles a été mise en œuvre dans le cadre de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les pouvoirs publics doivent s'assurer que les exploitants réalisent les mesures de protection appropriées.

La pollution présente des risques lorsque trois facteurs sont combinés : une source de pollution, des voies qui permettent à celle-ci de se déplacer, et une population exposée au risque de pollution.

Pour pouvoir traiter un site pollué, il faut connaître les problèmes posés afin d'appliquer des mesures qui soient en adéquation avec l'usage du site qui en est fait. Il est également important de sensibiliser l'ensemble des acteurs. La circulaire de décembre 1993 a permis la mise en place de deux types d'inventaires qui sont accessibles sur internet :

- BASIAS : inventaire historique des anciens sites industriels et des activités de service des régions.
- BASOL : inventaire des sites pollués ou potentiellement pollués qui font appel à une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

V.9.3.1 - Les sites BASOL recensés dans l'aire d'étude

La base de données BASOL recense un site pollué dans l'aire d'étude du projet. Il s'agit de l'ancienne station service de Total identifiée le long de la route de Rennes à l'ouest du quartier Bout des Pavés (N°44.0086 - 154 route de Rennes).

C'est un site libre de toutes restrictions dont les travaux de remise en état sont terminés et qui ne requière aucune surveillance. Il a été démantelé en 2003 pour les infrastructures pétrolières. Le bâtiment et l'auvent ont été démantelés en 2010.

Aucun risque de pollution des sols n'est à identifié à ce jour de part la réalisation de plusieurs études qualitatives et surveillances menés entre 2003 et 2016 (suivi environnemental d'extraction des cuves et élimination, travaux de terrassement et gestion des terres pollués, analyse des risques résiduels, etc.).

Les sites BASOL dans l'aire d'étude

Source: infoterre



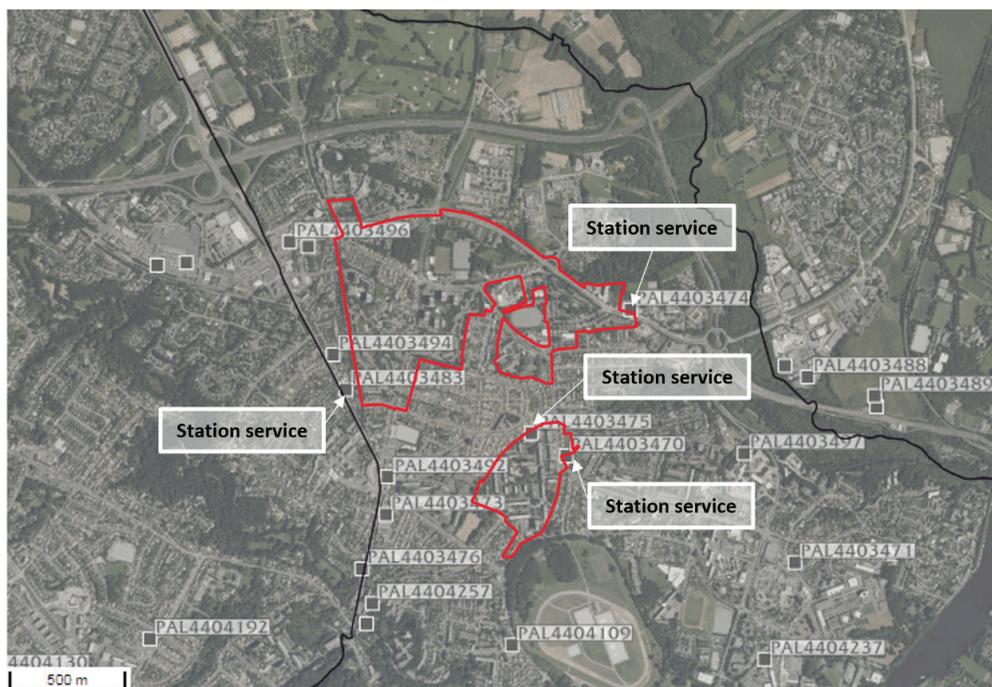
V.9.3.2 - Les sites BASIAS recensés dans l'aire d'étude

Concernant la base de données BASIAS, on recense de nombreux sites dans l'aire d'étude du projet et à proximité du site d'étude. Ces sites sont principalement des stations service. Sont cités ci-dessous, les sites les plus proches du site d'étude:

- PAL4403470 - **Station service** ELF France : Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) - En activité;
- PAL4403475 - **Station service** Sobodis SA Centre Leclerc: Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) - En activité.
- PAL4403474 - **Station service** - ESSO: Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) - Activité terminée.
- PAL4403483 - **Station service** - ELF France: Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) - En activité.

Les sites BASIAS dans l'aire d'étude

Source: infoterre



Site d'étude



Limite communale



Site Basias

V.9.4 - Nuisances sonores

De façon générale, le bruit dans l'environnement provient à 80 % du secteur des transports (routiers pour 68%, ferroviaires pour 12%, et aériens pour 20%).

Il peut également être lié à l'activité industrielle et à l'activité humaine en général.

Les conséquences sur la santé humaine peuvent être importantes : altération du système auditif allant jusqu'à la surdité, troubles du sommeil, problèmes neurologiques,...

V.9.4.1 - Réglementation sur les nuisances sonores

Sources : www.ademe.fr, « Réussir un projet d'Urbanisme durable » - Editions Le Moniteur, « Construction d'une nouvelle infrastructure et modification significative d'une infrastructure existante » - ministère de l'écologie et du développement durable- nov.2002, <http://installationsclassees.ecologie.gouv.fr>, <http://www.bruit.fr>.

La première loi globale sur le bruit en droit français date du 31 décembre 1992. Elle instaure des mesures de prévention des émissions sonores et régit certaines activités bruyantes. Elle fixe également de nouvelles règles pour l'urbanisme et la construction au voisinage d'infrastructures de transport et met en place des mesures de protection des riverains des aéroports. Enfin, elle renforce le dispositif de surveillance et de contrôle ainsi que les sanctions prévues.

La Directive Européenne du 25 juin 2002 harmonise la prise en compte du bruit dans les pays européens. Elle incite les collectivités à établir un référentiel étendu de la situation acoustique des territoires urbanisés ou exposés à des sources de bruit, à informer le public, et à mettre en œuvre un plan d'action visant à réduire les nuisances excessives et à préserver les zones « de calme ».

Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (évolution du décret du 18 avril 1995), introduit dans le code de la santé publique, régit les bruits de comportements et les bruits provenant des activités (activités professionnelles ou activités sportives, culturelles ou de loisir organisées de façon habituelle), ainsi que les bruits provenant des chantiers.