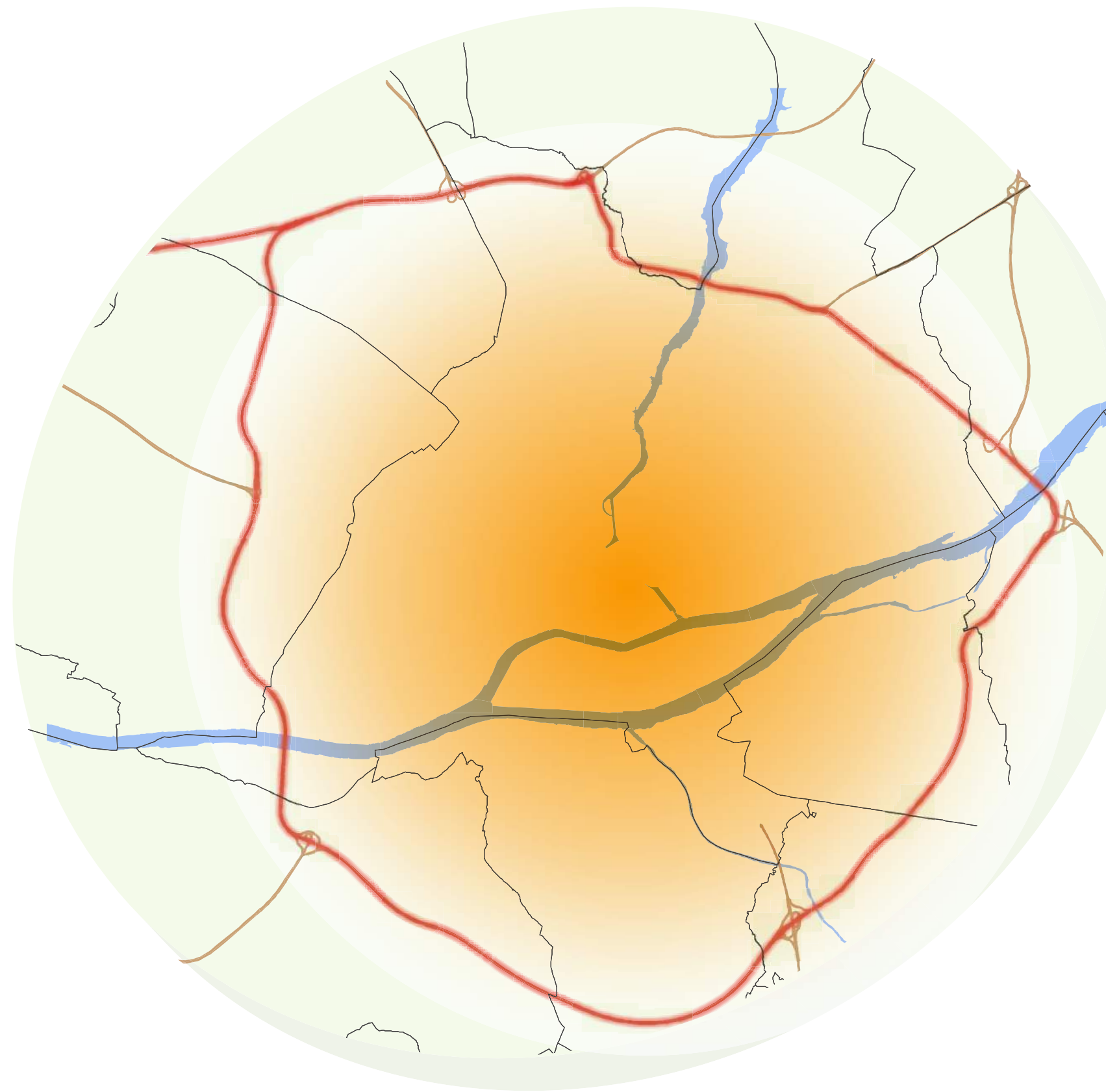


A844

Travaux d'aménagement de la section nord du périphérique de l'agglomération nantaise

PIÈCE E :
ÉTUDE D'IMPACT



Identification du document et suivi des modifications

Identification projet			Tranche d'étude	Libellé de la pièce	
Étude préalable à la DUP du périphérique nord			Tranche conditionnelle 5	Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique Partie E	
Version	Date	Modification	Établi par	Vérifié par	Contrôlé par
1	20/03/2015	Première émission	MGU / LH / IG / CB / ML / MT / RF / MP	CAR	PSS
2	29/04/2015	Prise en compte des remarques du CEREMA reçues le 30/03 et le 21/04/2015 et des remarques de la DREAL reçues le 13, le 16 et le 21/04/2015	MGU / LH / CB / MT	CAR	PSS
3	12/05/2015	Prise en compte des remarques de la DREAL reçues le 06/05/15	MGU	CAR	PSS
4	25/08/2015	Prise en compte des remarques issues de la CIS	MGU/CAR	CAR	PSS
5	07/01/2016	Prise en compte des remarques issues de l'AE	MGU/CAR	CAR	/

SOMMAIRE

I. Préambule	3
I.1. Cadre réglementaire de l'étude d'impact	4
I.2. Plan de l'étude d'impact.....	5
II. Résumé non technique de l'étude d'impact.....	7
II.1. Situation géographique.....	9
II.2. Analyse de l'état initial	9
II.3. Esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu.....	13
II.4. Présentation du projet.....	20
II.5. Analyse des effets permanents du projet sur l'environnement, mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser	20
II.6. Analyse des effets temporaires du projet sur l'environnement, mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser	25
II.7. Évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000.....	29
II.8. Addition et interaction des effets entre eux.....	29
II.9. Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et articulation avec les plans, schémas, et programmes, et prise en compte du Schéma régional de cohérence écologique .	29
II.10. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus	30
II.11. Analyse des coûts collectifs de pollutions et nuisances, des avantages induits pour la collectivité et évaluation des consommations énergétiques	30
II.12. Estimation du coût des mesures en faveur de l'environnement	30
II.13. Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées.....	30
III. Analyse de l'état initial du site et de son environnement	31
III.1. Situation géographique et aire d'étude.....	33
III.2. Milieu physique.....	34
III.3. Milieux naturels	61
III.4. Paysage	91
III.5. Aspects socio-économiques.....	101
III.6. Urbanisme.....	115
III.7. Déplacements	124
III.8. Réseaux	139
III.9. Loisirs et tourisme	141

III.10. Patrimoine culturel	142
III.11. Risques majeurs	145
III.12. Bruit	148
III.13. Qualité de l'air et santé	158
III.14. Synthèse des enjeux et contraintes	174
III.15. Analyse des interrelations entre les différentes thématiques de l'état initial	179

IV. Esquisses des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu

IV.1. Contexte, justification et objectifs de l'opération	184
IV.2. Présentation des scénarios étudiés	185
IV.3. Analyse comparative des scénarios d'aménagement.....	195
IV.4. Bilan de la concertation.....	202

V. Description du projet.....

V.1. Présentation du projet	208
V.2. Statut et conditions d'exploitation	208
V.3. Caractéristiques géométriques.....	208
V.4. Ouvrages d'art.....	208

VI. Analyse des effets permanents du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser

VI.1. Milieu physique	210
VI.2. Milieux naturels	230
VI.3. Paysage	252
VI.4. Aspects socio-économiques	253
VI.5. Urbanisme.....	255
VI.6. Déplacements	259
VI.7. Réseaux.....	261
VI.8. Loisirs et tourisme	261
VI.9. Patrimoine culturel	261
VI.10. Risques majeurs	262
VI.11. Bruit	262
VI.12. Qualité de l'air et santé	272

VII. Analyse des effets temporaires du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser..... 295

VII.1. Milieu physique.....	297
VII.2. Milieux naturels	299
VII.3. Paysage	315
VII.4. Aspects socio-économiques.....	315
VII.5. Urbanisme.....	316
VII.6. Déplacements	316
VII.7. Réseaux	316
VII.8. Patrimoine culturel.....	317
VII.9. Risques majeurs.....	317
VII.10. Bruit.....	317
VII.11. Qualité de l'air et santé	319
VII.12. Hygiène et sécurité publique.....	320

VIII. Évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000..... 321

VIII.1. Contexte réglementaire	322
VIII.2. Description du projet	323
VIII.3. Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches	324
VIII.4. Description des sites Natura 2000.....	324
VIII.5. Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000	333

IX. Addition et interaction des effets entre eux..... 337

X. Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, son articulation avec les plans, schémas et programmes, et prise en compte du schéma régional de cohérence écologique..... 339

XI. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus..... 357

XI.1. Réglementation et projets connus pris en compte.....	358
XI.2. Présentation des projets connus retenus	364
XI.3. Appréciation des effets cumulés.....	369

XII. Analyse des coûts collectifs de pollutions et nuisances, des avantages induits pour la collectivité et évaluation des consommations énergétiques .. 375

XII.1. Analyse des coûts collectifs induits par le projet et des avantages induits pour la collectivité	376
XII.2. Évaluation des consommations énergétiques.....	380

XIII. Estimation du coût des mesures en faveur de l'environnement..... 381

XIV. Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées..... 383

XIV.1. Analyse des méthodes utilisées.....	384
XIV.2. Difficultés rencontrées	414

XV. Noms et qualités des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation..... 415

XV.1. Noms et qualités des auteurs de l'étude d'impact.....	416
XV.2. Noms et qualités des auteurs des études qui ont contribué à la réalisation de l'étude d'impact.....	416

XVI. Annexes..... 417

XVI.1. Diagnostic des dispositifs d'assainissement existants	418
XVI.2. Principales espèces floristiques à enjeux présentes sur le périmètre d'étude et/ou ses proches abords.....	419
XVI.3. Espèces faunistiques présentes sur le périmètre d'étude et ses proches abords...421	
XVI.4. Analyse des zones humides à partir du critère pédologique	433
XVI.5. Fiches de mesures sonométriques	496
XVI.6. Étude assainissement.....	510
XVI.7. Étude paysagère du projet.....	528
XVI.8. Détail des résultats de calculs sonométriques	529
XVI.9. Résultats des émissions polluantes de l'étude air.....	536
XVI.10. Dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau.....	539

I. Préambule

I.1. Cadre réglementaire de l'étude d'impact

I.1.1. Principaux textes de références

Le code de l'environnement précise dans son article L.122-1 que « Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact.

Ces projets sont soumis à étude d'impact 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 administrative de l'État compétente en matière d'environnement. »

L'étude d'impact est établie conformément aux articles R.122-1 à R.122-16 pris pour l'application des articles L.122-1 à L.122-3 du code de l'environnement. Elle vaut également notice d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement.

I.1.2. Fonctions de l'étude d'impact

L'étude d'impact remplit une triple fonction. Elle est à la fois :

- un instrument de conception du projet pour le maître d'ouvrage, qui évalue les impacts du projet et ainsi proposer des mesures compensatoires ;
- un document d'information du public ;
- un document d'aide à la décision pour l'administration chargée de l'instruction du dossier.

I.1.3. Contenu de l'étude d'impact

L'article R.122-5 du code de l'environnement définit ainsi le contenu de l'étude d'impact :

« I. Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. L'étude d'impact présente :

1° Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en œuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé. [...]

2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L.371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;

3° Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;

4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ;

5° Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;

6° Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L.371-3 ;

7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou 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 pétitionnaire ou 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 visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° ;

8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;

9° Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ;

10° Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ;

11° Lorsque certains des éléments requis en application du II figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact ;

12° Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme.

III. Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R.122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R.571-44 à R.571-52.

IV. Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées aux II et III. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.

V. Pour les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R.214-6.

VI. Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, l'étude d'impact vaut étude d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R.414-23.

[...] »

La présente étude d'impact vaut également notice d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement qui vaut déclaration d'existence et de régularisation du système de gestion des eaux pluviales.

I.2. Plan de l'étude d'impact

D'un point de vue pratique, afin, d'une part de prendre en compte les recommandations des circulaires et guides méthodologiques sur le sujet, et d'autre part de faciliter la lecture et la compréhension du public, le plan de l'étude d'impact peut être adapté, dès lors qu'il contient bien tous les éléments nécessaires d'un point de vue réglementaire cités plus haut.

Un chapitre particulier traite des impacts temporaires qui correspondent à la période des travaux.

Les raisons du choix du parti retenu sont présentées après l'analyse de l'état initial du site.

Le plan de la présente étude d'impact est donc le suivant :

Chapitre I : Préambule ;

Chapitre II : Résumé non technique de l'étude d'impact ;

Chapitre III : Analyse de l'état initial du site et de son environnement ;

Chapitre IV : Esquisses des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu ;

Chapitre V : Description du projet ;

Chapitre VI : Analyse des effets permanents du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire et / ou les compenser ;

Chapitre VII : Analyse des effets temporaires du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire et / ou les compenser ;

Chapitre VIII : Évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 ;

Chapitre IX : Addition et interaction des effets entre eux ;

Chapitre X : Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, son articulation avec les plans, schémas et programmes, et prise en compte du schéma régional de cohérence écologique ;

Chapitre XI : Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus ;

Chapitre XII : Analyse des coûts collectifs de pollutions et nuisances, des avantages induits pour la collectivité et évaluation des consommations énergétiques ;

Chapitre XIII : Estimation du coût des mesures en faveur de l'environnement ;

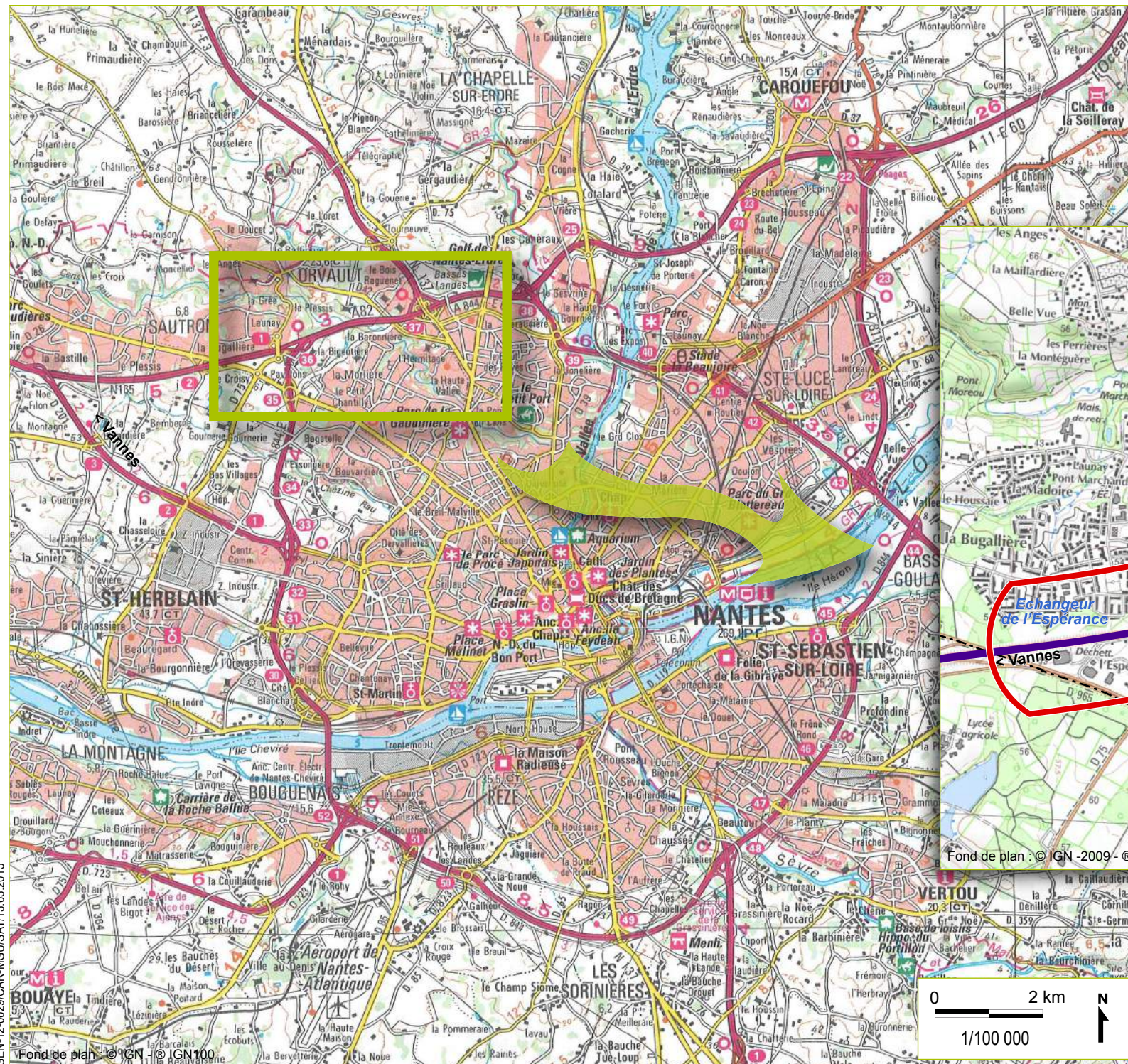
Chapitre XIV : Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées ;

Chapitre XV : Noms et qualités des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ;

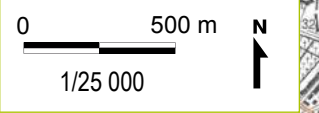
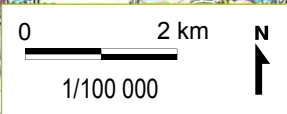
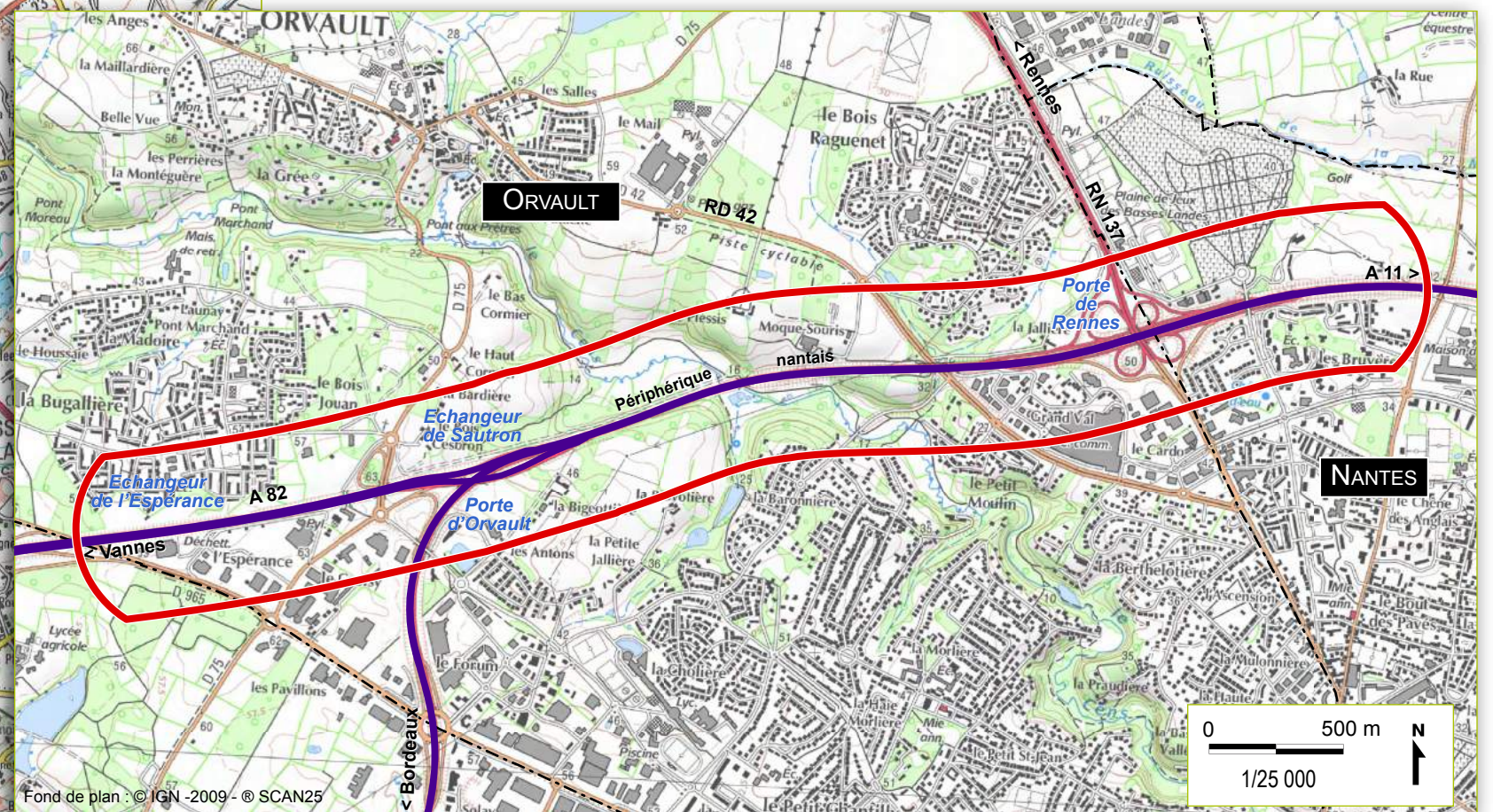
Chapitre XVI : Annexes.

II. Résumé non technique de l'étude d'impact

Plans de situation



- Zone d'étude
- Périphérique nantais
- Limite communale



GEN-12-0029/CAR-MGUSAT/13.03.2015

II.1. Situation géographique

Référence cartographique : Plans de situation

Le projet d'aménagement de la section du périphérique nord de l'agglomération de Nantes (section nommée « périphérique nord » dans la suite du document) est physiquement situé sur la commune d'Orvault sur le territoire de Nantes Métropole.

Ce projet d'environ deux kilomètres est ainsi délimité :

- à l'ouest, par la porte d'Orvault ;
- à l'est, par la porte de Rennes.

II.2. Analyse de l'état initial

II.2.1. Milieu physique

II.2.1.1. Climatologie

Les conditions climatiques de Nantes sont caractéristiques du climat océanique (hivers doux, été tempérés).

Les précipitations représentent en moyenne 820 mm par an. Les vents sont principalement de secteur sud-ouest et nord-est, avec des vitesses relativement faibles.

II.2.1.2. Topographie

Le terrain naturel, situé de part et d'autre de la voirie existante du périphérique nord, présente deux points bas :

- la vallée du Cens à une cote de 12,5 m NGF ;
- le val du ruisseau de la Jallière où passe la RD 42 à une cote de 16,6 m NGF.

Le profil en long de l'infrastructure routière a, quant à lui, un seul point bas au niveau de la vallée du Cens à une cote de 16,7 m NGF.

Les deux points hauts correspondent aux portes de Rennes et d'Orvault avec respectivement 43,8 et 54 m NGF.

II.2.1.3. Géologie / hydrogéologie

La zone d'étude est constituée de :

- de micaschistes albitiques à deux micas entre les portes de Rennes et d'Orvault ;
- de limons de recouvrement de plateau au niveau des portes de Rennes et d'Orvault ;
- d'alluvions fluviatiles modernes au niveau de la vallée du Cens.

Sur la zone d'étude, les aquifères présents sont principalement de type alluvial.

II.2.1.4. Eaux superficielles

Le périphérique nord intercepte le cours d'eau du Cens et un de ses affluents rive gauche, le ruisseau de la Jallière. Un objectif de qualité est fixé par le SDAGE, en application de la Directive Cadre sur l'Eau, pour le maintien et l'amélioration des milieux aquatiques sensibles associés au Cens, conformément à sa classification en cours d'eau de liste 2 par l'arrêté préfectoral du 10 juillet 2012.

Deux ouvrages de franchissement hydraulique sont recensés :

- Buse sous la RD42 et viaduc de rétablissement de la RD42, pour le rétablissement du ruisseau de la Jallière affluent du Cens ;
- quatre buses pour le franchissement du Cens (diamètre d'1,20 m pour 90 m de long).

La zone d'étude n'est pas concernée par des enjeux inondation référencés dans les Plans de prévention des risques inondation (PPRI) et les Atlas des zones inondables (AZI). Le périphérique nord n'est pas situé en zone inondable. En revanche, la vallée du Cens constitue une vallée sensible aux inondations.

Les usages identifiés correspondent à la pêche et à la promenade.

La vulnérabilité de la ressource en eau est considérée comme forte.

- *Qualité physico-chimique des cours d'eau*

Sur le Cens, la qualité physico chimique de l'eau est bonne en basses eaux et en moyennes eaux.

Le diagnostic approfondi montre que le Cens a une bonne qualité chimique. Les variations amont/aval ne sont pas significatives et ne permettent pas de conclure quant à un impact du périphérique.

L'étude des sédiments permet cependant de mettre en évidence une évolution amont/aval, sans toutefois dépasser les valeurs seuil de bon état de la méthode d'évaluation SEQ Eau, sauf pour le paramètre Benzo(a)pyrène, marqueur, entre autres, des combustions fossiles telles que les échappements de moteurs diesels. Même si cette incidence ne remet en cause à elle seule les objectifs de qualité des milieux récepteurs, elle doit être traitée car elle contribue à la dégradation globale des milieux.

Le suivi de la Jallière se base sur un point situé en aval du périphérique. Les résultats témoignent de concentrations plus élevées sur ce cours d'eau que sur le Cens. Les éléments d'analyse ne permettent cependant pas d'identifier spécifiquement les incidences des rejets du périphérique, les sources de pollution pouvant également être d'origine agricole, domestique ou industrielle.

- *Qualité hydrobiologique des cours d'eau*

La qualité biologique globale est moyenne sur l'ensemble des stations prospectées.

Les résultats IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) traduisent une dégradation de l'amont vers l'aval, mais il est difficile avec les données disponibles de définir si cet impact est réellement lié au périphérique ou si les conditions d'urbanisation limitrophes y participent également. Seule une expertise interannuelle et saisonnière plus approfondie permettrait d'identifier précisément les origines des pollutions.

Concernant l'IPR (Indice poissons rivière), une dégradation entre l'amont et l'aval du Cens se dégage. La note IPR caractérise un peuplement non conforme par rapport à ce qui était attendu. Le colmatage à l'aval plus important qu'à l'amont conditionne certaines structures de populations.

À ceci s'ajoute un fort doute quant à la qualité de l'eau à travers la présence et la densité importante d'espèces tolérantes et omnivores.

Le secteur apparaît fortement perturbé en ce qui concerne la qualité hydrobiologique.

II.2.1.5. Diagnostic assainissement

Trois bassins de traitement des eaux de ruissellement du périphérique nord sont recensés.

Environ 80 % des surfaces de chaussée sont raccordées à un bassin, cependant le réseau d'assainissement est défaillant et des rejets diffus sont observés le long du périphérique.

Il existe trois zones de rejets sans traitement, dont une concerne un cours d'eau à enjeux fort, le Cens.

Les trois bassins qui composent le dispositif de traitement des eaux du périphérique nord sont sous-dimensionnés et ne fonctionnent pas de manière satisfaisante. Ils ne permettent pas aujourd'hui de traiter de manière satisfaisante les pollutions chroniques et accidentelles.

II.2.1.6. Documents de planification et de gestion de l'eau

Le site d'étude est inclus dans le périmètre du SDAGE Loire – Bretagne et dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire.

Le Cens est ainsi identifié comme « réservoir biologique » dans le SDAGE. Les espèces patrimoniales associées à ce réservoir sont la Truite Fario, la Lamproie de Planer, le Chabot et la Vandoise.

La zone d'étude appartient au grand secteur « Loire aval et côtiers vendéens » du programme de mesures. Le bassin versant du Cens est compris dans le secteur « Estuaire Loire ».

II.2.2. Milieux naturels

II.2.2.1. Espaces protégés et zones d'inventaires

Le périmètre d'étude est concerné par une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) : la ZNIEFF de type 2 « Vallée du Cens » (intérêts : flore, amphibiens, insectes, mammifères, poissons).

Les sites Natura 2000 les plus proches sont situés à environ 6 km (« Estuaire de la Loire », « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et zones adjacentes » et « Marais de l'Erdre »).

La vallée du Cens est inscrite en zone de préemption au titre des Espaces Naturels Sensibles (ENS) du Conseil Général de Loire-Atlantique.

II.2.2.2. Faune, flore et habitats naturels

L'analyse bibliographique et les inventaires réalisés aux abords immédiats de l'infrastructure sur le périmètre d'étude, ainsi que les trames paysagères y étant connectées, ont mis en évidence deux zones d'enjeux écologiques où se concentre la biodiversité locale :

- **zone principale** : le vallon du ruisseau du Cens comprenant le lit mineur du cours d'eau et ses abords : ripisylve, zone humide et prairies adjacentes ;
- **zone secondaire** : les boisements de hêtraie de part et d'autre du vallon du Cens, connectés à celui-ci.

Le vallon du Cens et ses milieux adjacents jouent le rôle d'habitats de reproduction et de vie des espèces fréquentant le secteur, notamment les amphibiens mais aussi les oiseaux, reptiles, insectes, mammifères et chiroptères. Ils offrent une diversité de milieux composée d'aulnaie riveraine et marécageuse, de végétation des bords des eaux, de mégaphorbiaies, de prairies humides à joncs ou encore prairies pâturées ou de fauche.

En effet, les trames vertes arborées sont autant de lieux de nidification et de repos des espèces. Les milieux plus ouverts constituent des lieux d'alimentation ou encore de délimitation des territoires. Les lisères sont autant de milieux de transit. La diversité des habitats de cette zone permet un transfert des composantes biologiques de milieux boisés vers les milieux prairiaux, et permet le développement d'espèces inféodées à chacun de ces milieux (oiseaux forestiers/oiseaux des milieux ouverts ou bocagers, insectes des milieux aquatiques/insectes prairiaux, zone de gîte arboricole des chiroptères/zones ouvertes de chasse, etc.).

D'autre part, les zones humides adjacentes au ruisseau du Cens ont pour rôle fonctionnel l'écrêtement des débits de crues ; les berges à végétation des bords des eaux et les ripisylves ont un rôle central d'épuration des eaux et de maintien de faciès de végétation supportant une biodiversité spécifique plus riche que les milieux monospécifiques.

Enfin, la végétation prairiale et la végétation hygrophile, par exemple les mégaphorbiaies ou les bords de berges, jouent un rôle dans la pollinisation et la dissémination des graines. Leurs services profitent à toutes les espèces et tout l'écosystème.

Les secteurs boisés alentours sont représentés par la hêtraie nitrophile qui joue principalement le rôle d'habitat refuge. Il s'agit également d'une zone à enjeu écologique car de nombreuses espèces animales y sont inféodées pour tout ou partie de leur cycle de vie : mammifères, chiroptères, oiseaux forestiers, insectes des bois morts, etc.

Les autres secteurs inclus dans le périmètre d'étude ne présentent pas d'enjeu écologique ni de zone à concentration de biodiversité en l'état actuel :

- toute la partie ouest en partant du Bois de Cesbron et La Bigeottière et en allant jusqu'à l'échangeur de l'Espérance ;
- toute la partie à l'est du boulevard Mendès France.

Il est à noter qu'aucune espèce végétale protégée ni patrimoniale n'est présente sur le périmètre d'étude.

En revanche, ont été identifiées de nombreuses espèces faunistiques protégées.

La zone d'étude accueille donc une biodiversité relativement restreinte centrée sur la vallée du Cens du fait de la fragmentation des habitats.

D'autre part, l'ouvrage hydraulique du Cens sous le périphérique constitue un obstacle à la continuité piscicole.

II.2.3. Paysage

La séquence du périphérique nord, se situe à l'interface entre l'unité agglomérée et le plateau composite d'Erdre et Gesvres.

Cette situation offre aux usagers du périphérique un parcours atypique sur une séquence entre ville et nature qui laisse entrevoir des mutations plus ou moins récentes liées à l'extension de l'urbanisation.

Le vecteur de ce fragment de territoire et le repère pour tous reste la vallée du Cens qui influence le territoire et la morphologie même de l'infrastructure.

Le territoire présente une succession de strates qui génèrent une organisation complexe autour de la vallée du Cens. Le réseau hydrographique et le relief conditionnent l'implantation de l'urbanisation et participent au maintien d'une trame verte structurante qui pénètre dans l'agglomération.

Cette « impression de vert » reste dominante dans ce secteur et crée un équilibre propre à de nombreuses activités de loisirs (jogging, pêche, randonnée, etc.) au sein de la vallée du Cens et en direction des pôles d'habitat.

Le corridor vert accompagnant l'infrastructure désorganise la continuité écologique et paysagère nord-sud même s'il a le mérite de « refermer » le maillage bocager et boisé.

Les perspectives de l'usager du périphérique sont focalisées principalement sur l'axe, et les codes de l'infrastructure restent prédominants (glissière, gabarit, etc.). Celles-ci sont accentuées par une ripisylve verte propre au périphérique qui a tendance à refermer la perception dans un « tube vert » exacerbant la fonctionnalité.

De ce constat, le périphérique nord s'impose au territoire et constitue un paysage en soit. Cette structure linéaire est conçue et perçue principalement pour et par les usagers.

II.2.4. Aspects socio-économiques

II.2.4.1. Population, habitat, emploi

La population active réside en partie en périphérie de Nantes, à l'extérieur du périphérique : elle est sujette à utiliser le périphérique pour rejoindre les pôles d'emplois.

Le périphérique nord permet de conforter les choix résidentiels en assurant le lien entre le centre et la périphérie. Il s'insère au sein d'espaces urbains occupés par de l'habitat, des activités industrielles et commerciales, et des équipements, au sud de la porte d'Orvault et au niveau de la porte de Rennes.

Le dynamisme économique des communes périphériques est donc facilité et rendu possible par le périphérique nantais qui assure une fonction importante dans la localisation des entreprises et des emplois. Il permet une bonne accessibilité des pôles d'emplois de l'agglomération nantaise et des secteurs marchands situés dans le centre-ville et en bordure intérieure du périphérique.

La congestion du périphérique nantais génère des externalités négatives importantes, notamment en heures perdues pour les salariés.

II.2.4.2. Équipements

Des équipements publics d'intérêt communal ou communautaire sont situés en bordure du périphérique nord nantais : golf de Nantes Erdre, cimetière Parc Paysager, plaine de jeux des Basses Landes, établissement pénitentiaire pour mineurs, espace culturel L'Odyssee.

II.2.4.3. Activités économiques

Une zone d'activités est localisée en bordure du périphérique nord et bénéficie de l'effet de vitrine et de la desserte de l'infrastructure : la ZAC du Bois Cesbron au niveau de la porte d'Orvault.

Le périphérique nord assure également la desserte de plusieurs équipements commerciaux : centre commercial Orvault Grand-Val, secteur du Cardo, parc tertiaire d'Orvault Grand-Val, zone d'activités Espérance – Le Croisy et parc d'activités des Antons.

Concernant l'activité agricole, un siège d'exploitation est situé dans la zone d'étude au lieu-dit « Moque-Souris ». Trois exploitants agricoles ont été recensés dans la zone d'étude. Seules les parcelles autour du lieu-dit « Moque-souris » sont classées en zone A au PLU de Nantes métropole – commune d'Orvault ce qui peut permettre une pérennisation de l'activité.

La partie nord de l'axe du périphérique nord est incluse dans le périmètre du Périmètre de protection d'espaces agricoles et naturels périurbains des vallées de l'Erdre, du Gesvres et du Cens.

II.2.4.4. Projets d'aménagement

Plusieurs projets d'aménagement sont identifiés : contournement du bourg d'Orvault, aménagement de l'avenue du Bout des landes, aménagement de la ZAC de la Bigeottière.

Un autre projet d'envergure est à citer, l'aéroport du Grand Ouest Notre-Dame-des-Landes.

II.2.5. Urbanisme

Le périmètre d'étude est intégré dans le Schéma de cohérence territoriale (SCOT) de la Métropole Nantes – Saint-Nazaire.

Il intercepte les communes de Nantes, Orvault et Saint-Herblain qui disposent d'un Plan local d'urbanisme (PLU).

L'aire d'étude est concernée par différents types de zonages d'urbanisme (zones urbaines, à urbaniser, agricoles, naturelles). Seuls deux zonages, situés sur la commune d'Orvault, ne sont pas compatibles avec des projets d'infrastructure routière : la zone UEa (destinée à recevoir des constructions à usage de bureaux et de services) située au sud-ouest de la porte de Rennes et la zone NNs (destinée à la protection des milieux naturels sensibles d'intérêt écologique) située de part et d'autre du périphérique nord entre la porte d'Orvault et la RD 42.

Trois emplacements réservés, environ 40 ha d'Espaces boisés classés (EBC) et d'environ 2 ha d'espaces paysagers à préserver au titre de l'article L.123-1-5 III du code de l'urbanisme sont recensés dans la zone d'étude.

De nombreuses servitudes d'utilité publique sont également présentes.

II.2.6. Déplacements

Point central du maillage routier régional, le périphérique nantais constitue un véritable nœud routier stratégique assurant la connexion des grands axes régionaux et nationaux accueillant les flux de transit nationaux, régionaux et départementaux.

Pour autant, ces flux ne représentent qu'une part faible du trafic (moins de 10 %). En volume, le périphérique nantais répond surtout aux besoins propres aux habitants de l'aire urbaine :

- les mouvements d'échange en provenance ou à destination du secteur intra périphérique ;
- les mouvements internes à l'aire urbaine et en particulier à l'agglomération mais restant extérieurs au périphérique ;
- les relations internes au secteur intra périphérique mais également susceptibles d'emprunter ce dernier soit pour du « cabotage », soit pour des trajets diamétraux.

Le périphérique nord présente les niveaux de trafic les plus élevés constatés sur l'ensemble de l'anneau, avec une pointe sur la section comprise entre la porte de Rennes et la porte d'Orvault :

- le Trafic moyen journalier annualisé (TMJA) 2011 est de 94 400 véhicules / jour dont 9,4% de poids-lourds ;
- en jour ouvré, ce trafic journalier avoisine les 100 000 véhicules / jour ;
- en périodes de pointe, les niveaux de trafic évoluent entre 4 000 et 4 600 véhicules / heure avec un taux de poids lourds de l'ordre de 5 %.

Qui plus est, l'importance des mouvements d'échange de la porte de Rennes et l'équilibre entre les origines et destinations aux deux extrémités du périphérique nord expliquent les nombreux entrecroisements que cette section doit supporter.

L'aménagement actuel se révèle insuffisant face à ces nombreuses sollicitations et subit des congestions récurrentes observées aux heures de pointe du matin et du soir :

- congestion aggravée sur le sens intérieur du fait de la réduction progressive de 4 à 3 puis à 2 voies ne permettant pas de gérer les afflux importants de trafic (périphérique ouest et RN165) et les entrecroisements. Ces congestions occasionnent des remontées de files d'attente en section et sur la RN165 pouvant atteindre 2 kilomètres de longueur ;
- circulation dense en accordéon sur le sens extérieur, du fait d'un dimensionnement à 2 voies insuffisant pour gérer les entrecroisements. La densité du trafic en section rend l'insertion depuis la RN137 difficile en heures de pointe du matin au niveau de la porte de Rennes, avec des remontées de files d'attente en section sur la RN137.

Les congestions en section aux heures de pointe, l'importance des entrecroisements et les vitesses pratiquées élevées en période creuse expliquent la zone de concentration d'accidents relevée sur cette section.

Le périphérique nord n'est circulé par aucun mode de transport en commun mais il est traversé par de nombreuses lignes de bus et de car qui se concentrent majoritairement sur les RD 75, RD 42 et RN 137. La porte de Rennes et son fort niveau de trafic posent cependant des problèmes de régularité à certains moments de la journée. Pour ce qui est des transports en commun dits cadencés comme le tramway et le chronobus, le périphérique nord semble constituer une barrière puisqu'aucun de ces deux modes ne le franchit.

Les parkings relais les plus proches du périmètre d'étude se situent au sud de ce dernier et sont facilement accessibles aux véhicules venant de la route de Rennes, du boulevard Mendès France et du périphérique. Cependant leur localisation au sud du périphérique oblige les véhicules à traverser le périphérique avant de rejoindre leur lieu d'intermodalité générant ainsi un trafic accru sur les franchissements du périphérique (principalement Porte de Rennes).

Les alentours de l'infrastructure sont également desservis par un réseau pour les piétons et les cyclistes. Contrairement à d'autres sections du périphérique nantais, le périphérique nord, avec l'ensemble de ses possibilités de franchissement, est considéré comme globalement perméable pour les modes doux. En effet, sont recensés dans le périmètre d'étude huit franchissements dont quatre sans aménagements cyclables et quatre franchissements adaptés aux cyclistes.

II.2.7. Réseaux

L'aire d'étude est traversée par une ligne électrique aérienne à 63 000 volts, par plusieurs canalisations de transport de gaz, d'eaux pluviales, d'eaux usées et d'eau potable.

Les réseaux d'éclairage et de transmission sont également présents le long du périphérique.

II.2.8. Loisirs et tourisme

Le périphérique nord permet d'assurer la fonction de liaison entre les communes périurbaines et les lieux culturels.

II.2.9. Patrimoine culturel

Le périmètre étudié est peu riche d'un point de vue du patrimoine culturel. En effet, aucun monument historique n'est présent et aucun élément archéologique n'a été recensé.

Seuls trois monuments patrimoniaux ont été repérés et inscrits au PLU de Nantes Métropole – commune d'Orvault. Ces monuments sont à protéger mais ne possèdent pas de périmètre de protection. De plus, ils se situent à une centaine de mètres de l'emprise de l'infrastructure.

II.2.10. Risques majeurs

Le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) recense l'ensemble des risques majeurs connus sur le département et constitue la base de l'information préventive.

Orvault est en zone de sismicité modérée (3).

Il n'existe pas de risque d'inondation ni d'ICPE sur la zone d'étude.

Peu d'événements majeurs ont touché le périphérique nord ces dernières années. En effet, seuls des événements neigeux ont été relevés (7 événements neigeux entre 2009 et 2012).

Cependant, le risque de transport de matières dangereuses est identifié : routier (périphérique nantais, RN 137, RD 42, RN 165) et canalisation de gaz.

II.2.11. Bruit

Une modélisation acoustique de l'ensemble du projet a été réalisée. Un calcul sous forme d'isophones a permis de déterminer le type d'ambiance sonore préexistante.

La grande majorité des bâtis environnant le projet est située en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

Seuls quelques secteurs isolés (porte d'Orvault, Moque-Souris et porte de Rennes) présentent des bâtiments situés actuellement en zone d'ambiance sonore modérée de nuit ou non modérée.

Un bâtiment sensible est supérieur aux seuils PNB. Il s'agit d'un immeuble collectif, il a fait l'objet de récentes réhabilitations. Les étages inférieurs de cet immeuble sont protégés par un écran acoustique implanté le long du périphérique.

II.2.12. Qualité de l'air

Le périphérique nord de Nantes s'inscrit dans un environnement urbain à périurbain. Au sein d'une bande d'étude de 300 mètres, deux établissements à caractère sanitaire et social et 244 bâtis ont été recensés.

La qualité de l'air dans ce secteur est fortement liée aux émissions induites par le trafic routier du périphérique et de la RD42. Nantes Métropole représente plus de 40% des émissions départementales du secteur des transports routiers et le périphérique de Nantes représente 15% des émissions routières de l'agglomération.

D'après les résultats statistiques du réseau de surveillance local de la qualité de l'air, Air Pays de la Loire, la qualité de l'air est globalement bonne sur Nantes Métropole.

Néanmoins, quatre polluants ne respectent pas les normes de qualité de l'air en vigueur :

- l'ozone (dépassement de l'objectif de qualité) ;
- le dioxyde d'azote (dépassement des seuils de recommandation et d'information) ;
- les particules PM2.5 (dépassement de l'objectif de qualité) ;
- les particules PM10 (dépassement des seuils d'information et d'alerte).

Pour l'ozone et les poussières, ces dépassements sont le plus souvent liés à des épisodes de pollution à l'échelle de la région.

D'après les mesures in situ réalisées, en 2012, aux abords du périphérique nord de Nantes, trois polluants ne respectent pas ou sont susceptibles de ne pas respecter les normes de qualité de l'air en vigueur : le dioxyde d'azote et les particules (PM10 et PM2.5).

II.3. Esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu

II.3.1. Justification et objectifs de l'opération

La section comprise entre les portes de Rennes et d'Orvault du périphérique de l'agglomération nantaise est l'un des points de congestion les plus importants du périphérique avec un trafic de plus de 100 000 véhicules par jour. La variation de profil en travers de 4 à 2 voies sur le périphérique intérieur, sur ce linéaire de seulement 2 km, les échanges importants entre les portes de Rennes, d'Orvault et la section courante, couplés à un trafic important génère de très nombreux entrecroisements. Ces «frictions» limitent la capacité d'écoulement du trafic. La géométrie particulière de l'infrastructure existante, couplée à la forte demande de déplacement ne donne donc aujourd'hui pas satisfaction tant pour les usagers en transit que pour les usagers métropolitains avec des pertes de temps importantes en période de pointe du matin et du soir.

Enfin, le système de récupération des eaux de plate-forme et de traitement des pollutions présente des dysfonctionnements lourds et est sous-dimensionné. La ressource en eau, et la biodiversité qui lui est associée tout particulièrement dans la vallée du Cens, ne sont donc aujourd'hui pas correctement protégées vis-à-vis des pollutions chroniques, saisonnières ou accidentelles.

Les objectifs de cette opération sont donc les suivants :

- d'adapter les caractéristiques du périphérique nord au trafic qu'elle supporte ;
- d'améliorer les conditions de déplacement ;
- de fiabiliser les temps de parcours ;
- de contribuer à la requalification environnementale de l'infrastructure ;
- d'améliorer la sécurité routière.

Le scénario de référence à l'horizon 2035 modélisé est un scénario avec des ambitions fortes de report modal sur les transports en commun et les modes actifs ainsi la demande résiduelle sur le mode routier correspond aux usagers n'ayant aucune autre alternative satisfaisante. La modélisation de ce scénario de référence a amené le constat que le report modal sur les transports en communs et les modes actifs n'étaient pas suffisants pour satisfaire la demande de déplacement, et permettre des conditions de circulations acceptables sur le périphérique nord à l'horizon 2035, notamment du fait de l'accroissement de la population. L'État a donc décidé d'étudier les solutions routières sur cette section.

II.3.2. Scénarios présentés à la concertation

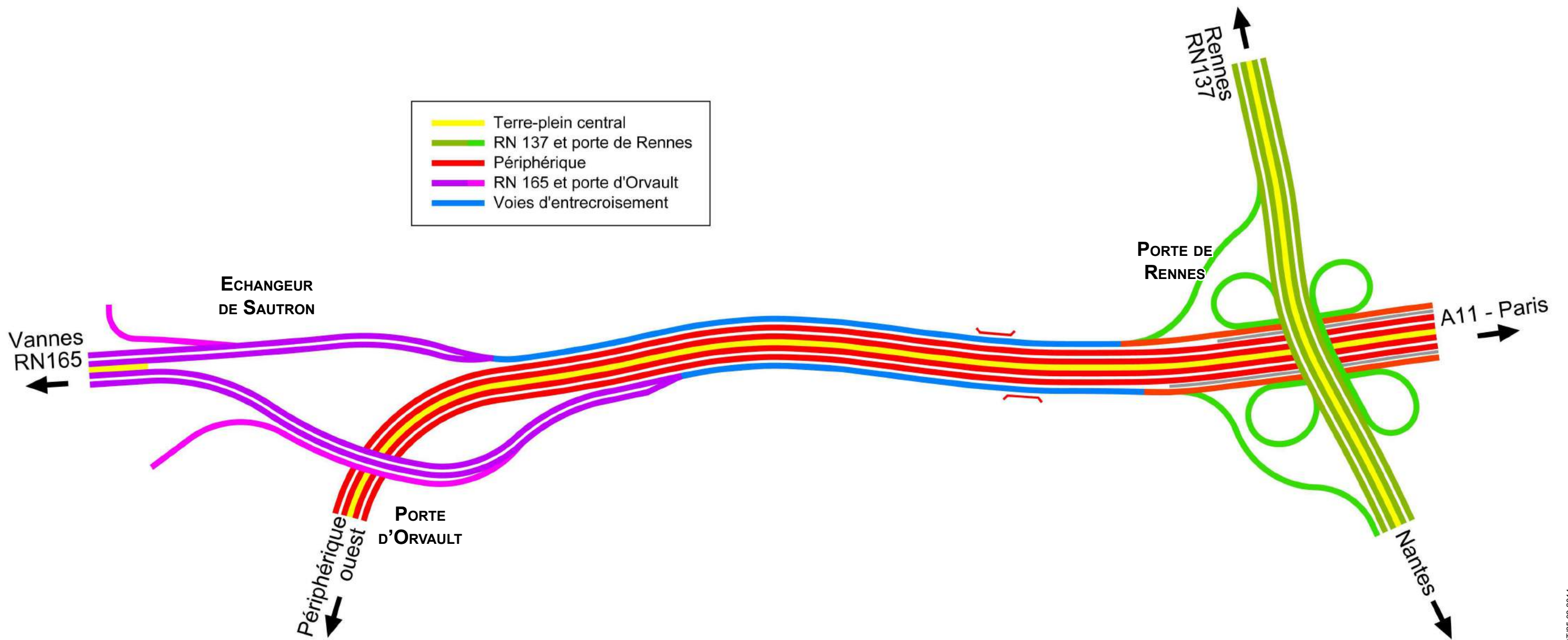
- *Scénario 1 : Création de voies auxiliaires d'entrecroisement*

Référence cartographique : Scénario « Voies auxiliaires d'entrecroisement »

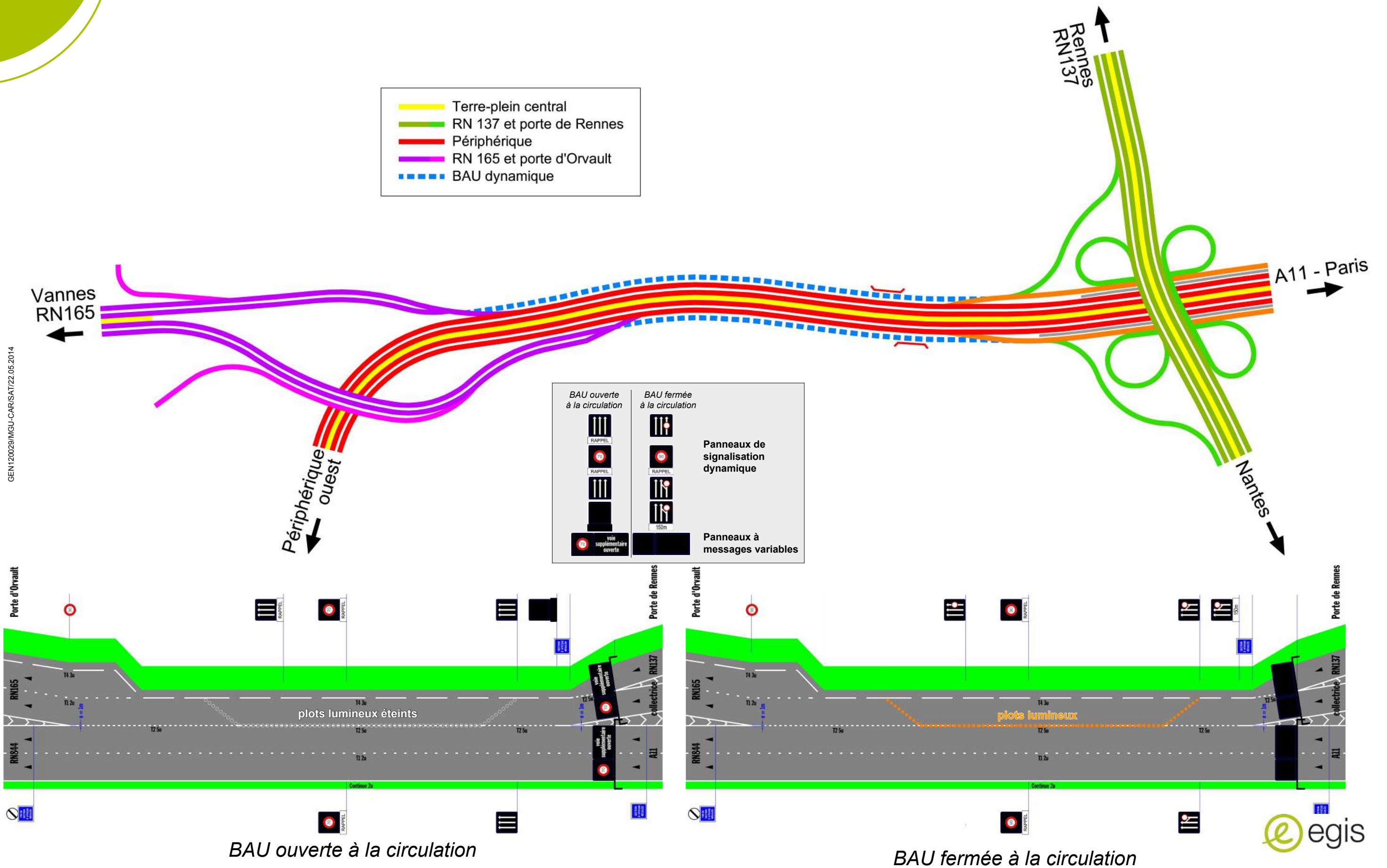
Une voie d'entrecroisement est une voie auxiliaire qui relie des dispositifs d'entrée et de sortie successifs. Cette voie permet dans un même espace, aux véhicules de s'insérer ou de sortir de la circulation. Le marquage de la voie d'entrecroisement est constitué de traits plus épais.

Le profil en travers « général » est composé, pour chaque sens de circulation, d'une chaussée à deux voies et d'une voie d'entrecroisement. Afin de minimiser l'emprise de la voie et limiter les effets sur l'environnement, la largeur de la BAU est fixée à 2,50 mètres ce qui est conforme aux normes de sécurité.

Scénario «Voies d'entrecroisement»



Scénario «Bandes d'arrêt d'urgence dynamiques»



GEN12029/MGU-CAR/SAT/22.05.2014

Porte d'Orvault
RN165
RN844

Porte de Rennes
RN137
A11

Porte d'Orvault
RN165
RN844

Porte de Rennes
RN137
A11



En dehors des équipements liés à l'exploitation normale du périphérique, la voie d'entrecroisement ne nécessite pas d'équipement dynamique spécifique.

La voie d'entrecroisement est ouverte à la circulation 24 h / 24 h. La vitesse maximum autorisée est de 90 km/h. Sur le périphérique intérieur, en raison de la structure du passage inférieur de la RD42, la circulation des poids-lourds sera interdite sur la voie de gauche.

- *Scénario 2 : bandes d'arrêt d'urgence dynamiques*

Référence cartographique : Scénario « Bandes d'arrêt d'urgence dynamiques »

Une bande d'arrêt d'urgence (BAU) dynamique est un dispositif permettant d'ouvrir à la circulation la BAU en heure de pointe. L'objectif est donc de permettre une augmentation temporaire de la capacité du périphérique (capacité de la section courante) pour limiter la congestion, offrir un niveau de service plus important et faciliter les entrecroisements.

Ce scénario permet d'adapter l'infrastructure en fonction des besoins.

Le profil en travers « général » est composé, pour chaque sens de circulation, d'une chaussée à deux voies et d'une voie dynamique.

La BAU est gérée dynamiquement avec comme équipements :

- des plots lumineux, délimitant la BAU, de couleur rouge, qui seront allumés lorsque la BAU est fermée à la circulation, (phénomène de barrière ou ligne rouge continue) ou éteints lorsque la BAU est ouverte à la circulation ;
- des panneaux de signalisation dynamique (caissons dynamiques à diodes), allumés ou éteints, dans l'esprit de ce qui existe en cas de fermeture du pont de Cheviré lors des épisodes de vent fort ;
- 3 panneaux à messages variables (PMV) en entrée de section et des panneaux à prismes directionnels incitant l'utilisateur à circuler ou non sur la BAU.

La BAU sera ouverte lors des périodes de pointe du matin et du soir :

- De 7h00 à 9h00 ;
- De 17h00 à 19h00.

Les périodes d'ouverture et de fermeture de la BAU pourront être adaptées ultérieurement en fonction de l'évolution des conditions de circulation et des événements particuliers.

- *Assainissement*

Les deux scénarios intègrent la mise en place d'un réseau de collecte complet et l'aménagement de trois bassins étanchés par géomembrane pour un volume global de 8 500 m³, avec mise en place de filtres à sable en sortie de chacun d'entre eux.

Ces trois bassins sont localisés aux points bas, à l'emplacement des bassins déjà existants afin de limiter les emprises nécessaires.

- *Aménagement de l'ouvrage du Cens*

Pour les deux scénarios d'aménagement, la mise en place d'un aménagement consistant en une recharge en granulats pour relever la ligne d'eau a été retenue pour rétablir la continuité piscicole dans l'ouvrage du Cens. L'ouvrage permettra :

- de maintenir 30 cm d'eau dans l'ouvrage ;
- de réduire les vitesses au sein des buses.

Ainsi, cette mesure volontaire d'accompagnement permettra le rétablissement de la continuité piscicole et une mise en conformité de l'ouvrage du Cens avec la réglementation, ce qui constitue une amélioration significative par rapport à la situation actuelle.

- *Emprise des scénarios*

Les emprises permanentes des scénarios d'aménagement s'ajoutant à l'emprise actuelle du périphérique sont :

- scénario voie auxiliaire d'entrecroisement : 0,60 ha de voiries et 1,50 ha pour les bassins, soit un total de 2,1 ha ;
- scénario BAU dynamique : 0,82 ha de voiries et 1,50 ha pour les bassins, soit un total de 2,30 ha.

L'emprise en phase chantier est la même pour les deux scénarios d'aménagement : 3,4 ha.

II.3.3. Analyse comparative des scénarios d'aménagement

L'analyse multicritères proposée permet la comparaison des deux scénarios d'aménagement par rapport à la situation de référence 2035 sans aménagement. Elle intègre à la fois les enjeux environnementaux, socio-économiques, techniques et de fonctionnement.

Pour chaque thématique, les éléments différenciant les scénarios sont rappelés. Ces éléments sont ensuite comparés entre eux par l'intermédiaire d'un code couleur :

	Effet très positif
	Effet positif
	Effet neutre
	Effet négatif
	Effet très négatif

- *Niveaux de service*

Sous-thème	Voies d'entrecroisement (VAE)	BAU dynamiques
Vitesse moyenne		
Congestion		
Effet sur les voiries locales		

Pour les deux scénarios, les effets sur le périphérique intérieur en période de pointe du matin sont positifs. En période de pointe du soir, les deux scénarios permettent la réduction de la congestion causée par le rétrécissement de 3 à 2 voies.

Les deux scénarios, sur le périphérique extérieur en période de pointe du matin, permettent de lever le point dur que constitue la porte de Rennes et de faire disparaître l'onde de congestion qui perturbait le fonctionnement de la section amont entre la porte de Gesvres et la porte de Rennes. De la même façon, les deux scénarios ont des résultats comparables sur la période de pointe du soir.

- *Exploitation et sécurité*

Sous-thème	Voies d'entrecroisement (VAE)	BAU dynamiques
Équipements d'exploitation et systèmes centraux de gestion du trafic		
Effets sur les véhicules de secours et d'entretien		BAUD fermée
		BAUD ouverte
Lisibilité de l'infrastructure		
Sécurité routière		

La circulation risque d'être fortement perturbée pendant la durée des travaux et ceci pour les deux scénarios.

- *Eau et milieu naturel*

Sous-thème	Voies d'entrecroisement (VAE)	BAU dynamiques
Qualité physique et chimique des cours d'eau et écosystèmes aquatiques		
Continuités piscicoles et sédimentaires des cours d'eau		
Zones d'enjeux écologiques et zones à concentration de biodiversité	Impact surfacique	Impact surfacique
	Traitement des pollutions	Traitement des pollutions

Pour les deux scénarios, les zones d'emprise sont relativement limitées et réduites principalement aux bassins.

- *Assainissement*

Les deux scénarios intègrent la mise en place d'un réseau de collecte complet et la création de trois bassins étanches, avec mise en place de filtres à sable en sortie de chacun d'entre eux. Ces bassins permettent de traiter la pollution chronique des eaux de ruissellement mais également de stocker une éventuelle pollution accidentelle. Ils contribuent ainsi à améliorer la qualité de l'eau du Cens et à protéger la ressource.

- *Aménagement de l'ouvrage hydraulique du Cens*

Pour les deux scénarios d'aménagement, la mise en place d'un aménagement pour rétablir la franchissabilité piscicole de l'ouvrage du Cens est prévu.

- *Bruit*

Les résultats de la modélisation acoustique des deux scénarios permettent de constater que les surfaces impactées sont sensiblement identiques. Les bâtiments restent situés dans les mêmes emprises isophones.

De plus, ces courbes isophoniques calculées pour les deux scénarios d'aménagement permettent de vérifier le respect des seuils indiqués dans la réglementation acoustique en termes de modification d'infrastructure existante. Du point de vue de l'impact sonore, et compte tenu des mesures de réduction pouvant être mises en œuvre (protections de façade), les deux scénarios d'aménagement sont quasi équivalents et proches de la situation de référence.

- *Coût*

- Estimation financière des scénarios lors de la concertation publique

Dans le cas du scénario VAE, le coût d'objectif, actualisé à mi année 2016, pour les travaux est de 11,1 millions € TTC.

Dans le cas du scénario BAU dynamiques, le coût d'objectif, actualisé à mi année 2016, pour les travaux est de 12,9 millions € TTC.

- Coût d'exploitation

Le scénario VAE a un coût de fonctionnement quasi-identique au scénario de référence.

Les installations dédiées aux BAU dynamiques nécessitent une maintenance spécifique avec le remplacement des matériels en cas de panne ce qui implique un coût de fonctionnement important, de l'ordre de 48 000 euros par an.

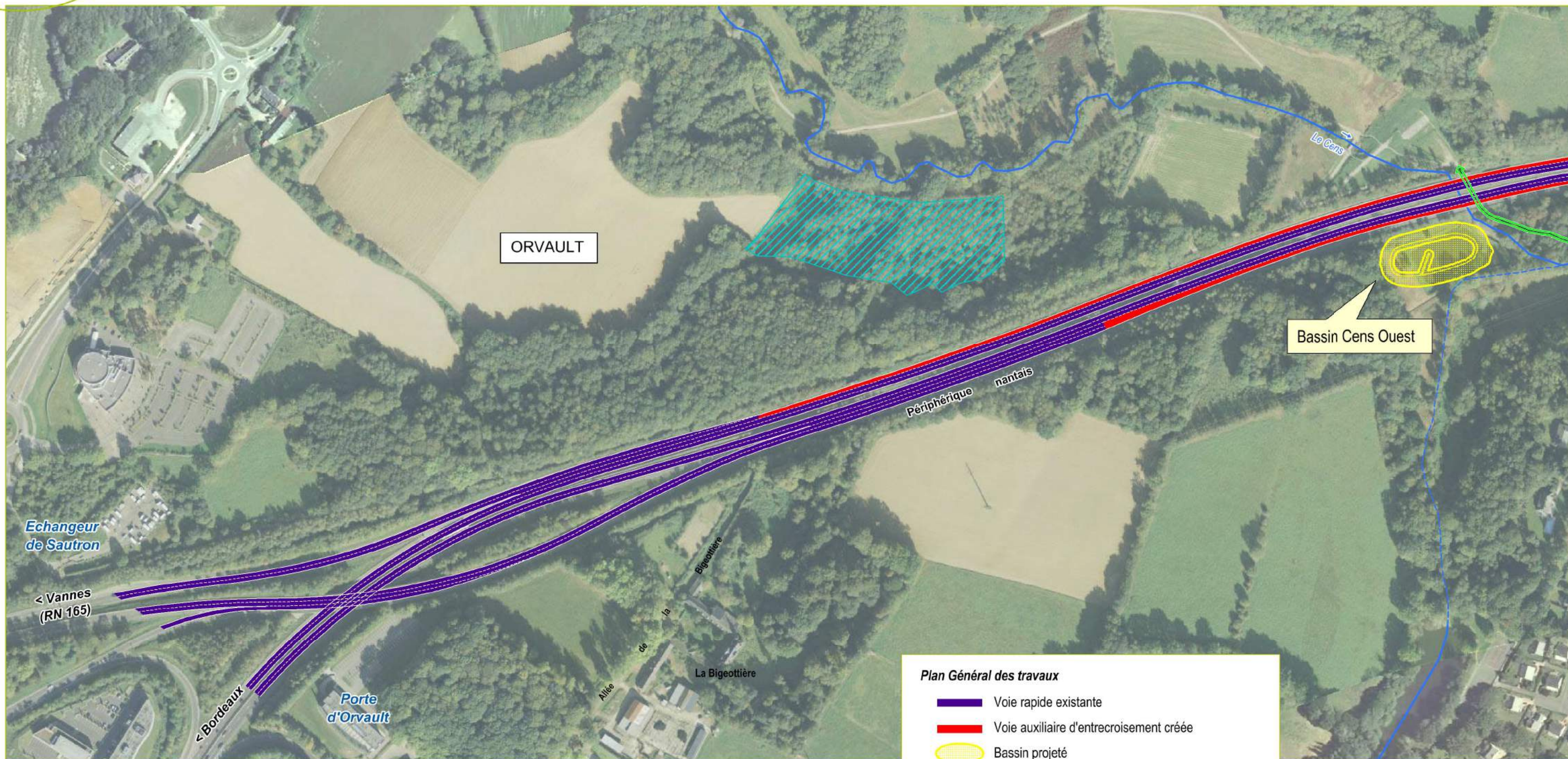
II.3.4. Choix de la solution retenue

À l'issue de la concertation, le comité de pilotage du périphérique nantais a choisi le scénario de voie auxiliaire d'entrecroisement avec :







- des bandes d'arrêt d'urgence de 2,5 m ;
- une vitesse d'exploitation à 90 km/h ;
- des mesures d'accompagnement :
 - mise en œuvre d'un enrobé acoustique ;
 - choix des joints de chaussée au droit de l'ouvrage sur le RD42 en intégrant la problématique du bruit ;
 - réhabilitation de l'écran acoustique réflecteur existant sur l'ouvrage du RD42 sur le périphérique extérieur.

Plan global de l'aménagement

Planche 1/2



Plan Général des travaux

-  Voie rapide existante
-  Voie auxiliaire d'entrecroisement créée
-  Bassin projeté
-  Rétablissement du chemin de randonnée du Cens
-  Site de compensation des zones humides
-  Site de compensation au titre du dossier CNPN



GEN-12-0029/CAR/SAT/12.05.2015

II.4. Présentation du projet

Référence cartographique : Plan global de l'aménagement

L'aménagement effectué entre les portes de Rennes et d'Orvault s'étend sur une longueur de 1 930 m sans reprise des dispositifs d'échange.

Le projet prévoit la création de voies auxiliaires d'entrecroisement (VAE) avec une bande d'arrêt d'urgence de 2,50 mètres, sauf au droit de l'ouvrage sur la RD42 avec un profil en travers réduit.

La VAE s'accompagnera :

- de la mise aux normes du réseau longitudinal d'assainissement ;
- de mesures de protection des eaux (souterraines et superficielles) vis-à-vis de la pollution accidentelle et de la pollution chronique par la création de bassins d'assainissement étanches ;
- de la mise en place de dispositifs de sécurité et d'une signalisation adaptée ;
- de mesures de réduction et / ou de compensation des impacts du projet sur l'environnement ;
- de la réalisation d'aménagements paysagers ;
- de la mise en place de mesures en faveur des nuisances acoustiques (mise en œuvre d'un enrobé acoustique, choix des joints de chaussée au droit de l'ouvrage sur le RD42 en intégrant la problématique du bruit et réhabilitation de l'écran acoustique réflecteur existant sur l'ouvrage du RD42 sur le périphérique extérieur).

Les voies d'entrecroisement seront ouvertes à la circulation 24 h / 24 h. La vitesse maximum autorisée sera de 90 km/h. Sur le périphérique intérieur, en raison de la structure du passage inférieur de la RD42, la circulation des poids-lourds sera interdite sur la voie de gauche par mesure de précaution.

La bande d'arrêt d'urgence permettra :

- l'entretien par les services d'exploitation dans des conditions de sécurité acceptables ;
- l'intervention des forces de l'ordre et de sécurité en cas d'incident ;
- l'arrêt des usagers en détresse en toute sécurité sur la BAU.

Des équipements ponctuels renforceront la sécurité et faciliteront l'exploitation de cette section.

Un refuge sera aménagé dans chaque sens pour améliorer la sécurité des usagers en détresse.

Des accès piétons et véhicules aux bassins d'assainissement seront aménagés depuis le périphérique pour permettre l'activation du dispositif d'isolement de la pollution accidentelle et l'entretien des bassins.

Le long du terre-plein central, deux interruptions de terre-plein central seront ajoutées. Ces équipements permettront de basculer, dans un sens ou dans l'autre, la circulation en exploitation sous chantier ou lors d'un incident.

S'agissant d'un aménagement sur place les principaux impacts sur le milieu naturel sont uniquement liés à la consommation surfacique liée à l'implantation des bassins. En effet la géométrie existante et une optimisation de la largeur du terre plein central actuel permettent de limiter à 0,6 ha la surface supplémentaire imperméabilisée pour l'ensemble de l'aménagement en section.

II.5. Analyse des effets permanents du projet sur l'environnement, mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser

II.5.1. Topographie, géologie

Des terrassements seront nécessaires afin de réaliser les trois bassins d'assainissement. Le mouvement des terres global n'est pas équilibré. Il y a un excédent en matériaux de déblais d'environ 10 600 m³.

- *Mesures*

La réalisation des voiries et des terrassements sera réalisée en adéquation avec la nature du sous-sol.

Les principes constructifs seront précisés par une étude géotechnique adaptée au projet définitif.

Le dépôt et l'extraction des matériaux déblayés s'effectueront dans des sites autorisés et dans le respect de la réglementation en la matière. Ces zones de stockage temporaires seront localisées entre le bassin Cens Est et le bassin de la Jallière.

II.5.2. Hydrogéologie

Les mesures de niveau d'eau réalisées au droit des bassins de rétention Cens Ouest et Cens Est ont mis en évidence la présence d'une nappe à très faible profondeur, au-dessus du fond du futur bassin, qui doit impérativement être prise en compte dans la conception du dispositif d'étanchéité puisqu'elle générera des poussées d'Archimède en fond de bassin et pourra ainsi conduire à des soulèvements pour un dispositif d'étanchéité de type géomembrane.

- *Mesures*

L'étanchéité des bassins de rétention sera assurée par la mise en œuvre d'un complexe « géotextile – géomembrane – géotextile » recouvert de terre sur les talus intérieurs et de béton en fond de bassin. Un drainage des gaz et des eaux sera réalisé en sous-face de bassin.

Par ailleurs, la mise en œuvre des mesures prises dans le cadre de la protection des eaux superficielles seront également valables pour les eaux souterraines (Cf. chapitre ci-après).

II.5.3. Eaux superficielles

II.5.3.1. Rétablissement des écoulements naturels

Le projet ne prévoit pas de modifier les ouvrages de franchissement existants.

Le périphérique nord intercepte également un talweg qui est celui de Moque-Souris ($Q_{100} = 900$ l/s). Actuellement, les eaux de ce talweg sont raccordées au réseau d'assainissement du périphérique et transitent par les bassins existants.

- *Mesures*

Pour assurer la transparence hydraulique du périphérique vis-à-vis du talweg de Moque-Souris, la traversée existante sous le périphérique sera réutilisée et rallongée par une canalisation de même diamètre (\varnothing 500 mm) jusqu'au Cens.

II.5.3.2. Principes de l'assainissement des eaux pluviales

D'une manière générale, une plate-forme routière génère des apports rapides et massifs au milieu récepteur, susceptibles de créer des désordres localisés et de générer de la pollution aux points bas.

L'assainissement actuel du périphérique nord étant défectueux, le projet prévoit sa mise aux normes.

Par ailleurs, un projet routier peut être à l'origine de quatre formes de pollution :

- la pollution chronique engendrée par la circulation des véhicules à moteur ;
- la pollution saisonnière liée au salage des chaussées en période de gel ou à l'utilisation d'herbicides sur les accotements ;
- la pollution accidentelle (déversement de matières dangereuses suite à un accident) ;
- la pollution pendant les travaux d'aménagement.

- *Mesures*

Le projet prévoit la mise en place d'un réseau étanche de collecte complet et l'aménagement de trois bassins étanchés par géomembrane pour un volume global de $8\,500\text{ m}^3$, avec mise en place de filtres à sable en sortie de chacun d'entre eux. Ces trois bassins seront localisés aux points bas, à l'emplacement des bassins déjà existants afin de limiter les emprises nécessaires :

- bassin en rive droite du Cens (Cens Ouest) : récupération des eaux de ruissellement de la voie intérieure de la section ouest (Volume du bassin initial = $4\,980\text{ m}^3$, Volume du nouveau bassin = $3\,000\text{ m}^3$) ;
- bassin en rive gauche du Cens (Cens Est) : récupération des eaux de la voie extérieure de la section ouest et de la zone centrale (voies extérieure et intérieure) (Volume du bassin initial = 340 m^3 , Volume du nouveau bassin = $3\,050\text{ m}^3$) ;
- bassin de la Jallière : récupération des eaux de la section est (dont la moitié de la porte de Rennes) (Volume du bassin initial = 195 m^3 , Volume du nouveau bassin = $2\,500\text{ m}^3$).

Ils assureront un traitement de la pollution accidentelle et de la pollution chronique et respecteront un débit de fuite de 3 l/s/ha.

Le rejet des eaux traitées se fera via une canalisation enterrée vers le Cens (bassins Cens Ouest et Cens Est) ou le ruisseau de la Jallière (bassin de la Jallière).

Les bassins de traitements prévus couplés à un réseau de collecte performant permettent une amélioration significative de la qualité des rejets par rapport à la situation actuelle. Ils permettent en effet, contrairement aux bassins actuels, de collecter les eaux pluviales pour une pluie de période de retour décennale, de traiter la pollution chronique avec des taux d'abattement (pour les matières en suspension, les hydrocarbures, le cuivre, le cadmium, etc.) de l'ordre de 98 % et de stocker les effluents lors de pollutions accidentelles.

Les pollutions accidentelles sont consécutives à un accident de circulation au cours duquel des matières polluantes sont déversées. Les ouvrages de traitement ont été dimensionnés pour contenir une pollution de 50 m^3 dans le cas d'une pluie quinquennale.

- *Choix des lieux d'implantation des bassins*

Compte tenu du site, le choix des lieux d'implantation des bassins a été longuement réfléchi.

La première étape a été de définir le type de bassin à mettre en œuvre : des bassins enterrés sous la chaussée ou des bassins à ciel ouverts en bordure de l'aménagement.

Compte-tenu de l'important volume d'eau à traiter (supérieur à la stricte zone aménagée puisque l'ensemble du bassin versant routier sera traité), la réalisation de bassins sous la chaussée est très compliquée à mettre en œuvre. En effet, cela nécessite la fermeture totale du périphérique durant plusieurs semaines. Ce type de bassin présente également un coût disproportionné tant pour sa réalisation que pour son entretien. L'État a donc abandonné la solution des bassins enterrés sous la chaussée pour préférer des bassins à ciel ouvert.

La seconde étape est relative aux contraintes physiques de l'eau : à savoir que les bassins doivent être préférentiellement implantés en point bas du projet routier. Si les bassins ne sont pas en point bas, une pompe de relevage des eaux doit être mise en place. Ce type d'équipement présente également un coût disproportionné tant lors de son achat et de sa mise en œuvre que pour son entretien au regard des performances attendues.

En effet, en cas de panne c'est tout le système d'assainissement du périphérique qui ne fonctionne plus. Ce système est par conséquent moins robuste et risque de remettre en cause les objectifs de performances environnementales attendus. Il est également coûteux énergétiquement puisque durant toute sa durée de vie il consomme de l'électricité. L'État a donc fait le choix de ne pas installer de pompe de relevage et ainsi positionner les bassins en point bas topographique.

La troisième étape a ensuite été de définir précisément les sites d'implantations des bassins afin qu'ils portent le minimum d'impact sur l'hydraulique et le milieu naturel du secteur.

Afin de minimiser les incidences des rejets (régulés à 3 l/s/ha) sur les cours d'eau, il a été décidé de rejeter une partie des eaux dans le Cens et une autre partie dans la Jallière. Cette technique permet également de réaliser plusieurs petits bassins de rétention au lieu d'un seul très important et limiter alors l'empreinte environnementale du système d'assainissement dans la vallée du Cens.

Afin de minimiser encore les incidences des nouveaux bassins sur le milieu naturel, leur implantation a été travaillée afin qu'ils se situent au maximum sur les bassins pré-existants (dont les volumes étaient trop faibles pour permettre une bonne préservation des milieux récepteurs).

La quatrième étape a consisté à travailler la forme des bassins toujours dans l'optique de minimiser les impacts sur l'environnement.

L'implantation fine et la forme du bassin dit de la Jallière (car il se rejette dans la Jallière) est grandement liée au sous-sol du secteur. En effet, le sous-sol rocheux ne permet pas d'envisager toutes les solutions. Ce sont donc majoritairement les contraintes physiques qui ont dirigé cette dernière étape, mais c'est au niveau de ce bassin que les enjeux écologiques sont les moins forts.

Pour ce qui concerne les deux bassins du Cens, les objectifs qui ont orientés le choix final d'implantation et la forme du bassin sont la préservation des enjeux écologiques (plus forts sur ce site) et ont consisté à :

- minimiser la surface globale des bassins ;
- minimiser la surface d'implantation en zone humide des bassins ;
- minimiser le volume de remblais en zone inondable ;

- maintenir une bande la plus large possible entre la rive du Cens et le pied des bassins (minimum de 10 m demandé par les services instructeurs) ;
- faciliter l'entretien des bassins (accessibilité pour les engins et les hommes) ;
- maintenir le cheminement piéton préexistant.

II.5.3.3. Zones inondables

Le bassin de la Jallière est situé à proximité du ruisseau de la Jallière, affluent du Cens. Il est situé plus de 8 m en surplomb du ruisseau du même nom. Il n'aura donc pas d'impact sur les crues de ce cours d'eau.

Par ailleurs, ce ruisseau rejoint le Cens environ 700 m en aval du franchissement du périphérique. Les apports provenant de ce bassin n'impacteront pas les écoulements du Cens au droit des bassins Cens Ouest et Cens Est.

Une étude hydraulique a été réalisée pour vérifier l'impact des bassins Cens Est et Cens Ouest et de l'aménagement pour la continuité piscicole dans le Cens.

L'impact sur la ligne d'eau pour chacun des débits (Q_{10} et Q_{100}) est faible, de l'ordre de précision du modèle (+/- 1 cm).

L'implantation des bassins et l'aménagement pour la continuité piscicole ont un impact négligeable sur les écoulements en crue et ne nécessitent donc pas de mise en place de mesures compensatoires.

- *Mesures*

Les bassins seront équipés d'une géomembrane qui permet d'imperméabiliser le fond du bassin. La géomembrane sera lestée pour éviter tout risque de décollement en cas de montée du niveau de la nappe. Par ailleurs, un système d'évents sera mis en place afin de permettre l'évacuation des gaz.

Un clapet anti-retour sera mis en place en sortie du filtre à sable pour éviter les remontées d'eau dans l'ouvrage en cas de crue du Cens.

La berge du Cens au droit des rejets des ouvrages sera bétonnée, afin de se prémunir de tout risque d'érosion à l'avenir.

II.5.3.4. Continuité écologique du Cens

Les buses de franchissement du périphérique nord sur le Cens devront être transparentes pour la circulation piscicole afin d'être conforme avec le classement en liste 2 au titre de l'article L.214.17 du code de l'environnement à échéance de 5 ans. Cette mise en conformité doit être réalisée avant le 22 juillet 2017.

- *Mesures*

Un aménagement pour l'amélioration de la franchissabilité piscicole dans le lit mineur du Cens sera réalisé. Il sera situé en aval immédiat de l'ouvrage hydraulique de franchissement du périphérique, et aura pour vocation de rehausser la ligne d'eau dans l'ouvrage pour rétablir la continuité piscicole dans l'ouvrage du Cens.

II.5.3.5. Documents de planification et de gestion des eaux

Les mesures de réduction et de compensation d'impact envisagées par le projet d'aménagement du périphérique nord de Nantes font que ce dernier ne portera pas atteinte aux milieux aquatiques et aux usages de l'eau. Il est donc compatible avec le SDAGE Loire – Bretagne et le SAGE Estuaire de la Loire.

II.5.4. Milieux naturels

Le tableau de synthèse page suivante présente les impacts permanents de l'aménagement du périphérique nord sur le milieu naturel les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.

II.5.5. Paysage

Les travaux vont impacter la perception des usagers de l'infrastructure via un défrichement important de cette séquence relativement fermée. Ils impactent également le contexte paysager de la vallée du Cens et le cheminement des modes actifs par l'introduction de bassin de rétention des eaux dans le lit majeur et à proximité.

- *Mesures*

Les mesures d'intégration paysagère ont pour objectif de :

- prendre en compte l'impact du projet sur la faune et la flore et ainsi assurer la continuité, la diversité des habitats et de ce fait un cadre riche à la promenade du Cens ;
- restituer une couverture végétale structurante et optimale ;
- limiter l'artificialisation du site en intégrant les mouvements des terres ;
- restituer la continuité des modes actifs entre le lit mineur du cours d'eau et le bassin Cens Est ;
- mettre en scène le site ponctuellement au regard de l'aménagement en aval du périphérique (muret gabion, etc.) ;
- mettre en cohérence le mobilier avec la séquence traversée.

II.5.6. Aspects socio-économiques

L'aménagement du périphérique nord permettra d'améliorer le niveau de service et donc contribuera à préserver l'attractivité résidentielle de l'agglomération nantaise et à conforter l'attractivité économique du pôle nantais.

Cet effet sera particulièrement positif pour les équipements et zones d'activités présentes à proximité du périphérique qui bénéficieront d'une amélioration de leur desserte.

Par ailleurs, le projet ne crée aucun effet d'emprise sur le bâti existant.

Tableau 1 : Synthèse des impacts et mesures mises en œuvre en faveur du milieu naturel en phase d'exploitation

Nature de l'impact	Mesures adaptées mises en œuvre				Composantes concernées
	Éviter	Réduire	Compenser	Suivi et accompagnement	
Altération de la qualité hydrologique du Cens	-	Système d'assainissement définitif	-	Entretien du système	Espaces protégés et zonages d'inventaires, zones humides et tous groupes faunistiques
Altération et destruction d'habitats naturels	Optimisation de la taille et du positionnement des bassins pour limiter les emprises Franchissement du Cens sans emprise sur le lit mineur et les berges	Délimitation et respect des emprises Système d'assainissement définitif	Compensation des habitats d'espèces protégées	Favoriser l'utilisation de l'ouvrage-cadre : ligne arborée Plantations arborées et arbustives de réhabilitation Entretien des aménagements et gestion des sites de compensation Mise en place de piles de bois Mise en place d'un hibernaculum à reptiles dans la vallée du Cens Gestion conservatoire des prairies humides	Mammifères terrestres et semi-aquatiques, Chiroptères, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Insectes, Continuités écologiques
Perte de zones humides	Optimisation de la taille et du positionnement des bassins pour limiter les emprises	Délimitation et respect des emprises Système d'assainissement définitif	Compensation des zones humides à hauteur de 200% et à fonctionnalité équivalente selon les préconisations du SDAGE	Entretien des sites de zones humides compensées	Flore, habitats naturels, zones humides, tous groupes faunistiques
Risque de collision avec le trafic et diminution numérique des populations	Franchissement du Cens sans emprise sur le lit mineur et les berges	Clôtures à maillage adapté Réhabilitation des habitats impactés	-	Entretien des clôtures	Mammifères terrestres et semi-aquatiques, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Insectes, Continuités écologiques
Impact positif : aménagement des ouvrages hydrauliques pour la franchissabilité piscicole	-	Aménagement d'un ouvrage permettant de rétablir la continuité piscicole du Cens	-	Vérification après chaque crue du bon état de l'aménagement Vérification annuelles des ouvrages cadres	Poissons et agnathes, Crustacés, Continuités écologiques

Un dossier de destruction d'espèces protégées a été réalisé. Il a été soumis au CNPN qui a rendu un avis favorable en date du 5 octobre 2015.

Ce dossier a été mis à disposition du public entre le 24 septembre 2015 et le 15 octobre 2015.

Une parcelle agricole est touchée par le projet d'aménagement. Elle est située en bordure sud du périphérique nord à l'ouest de la RD 42 et elle a une surface d'environ 1 ha. Il s'agit d'une parcelle utilisée en rotation prairie / culture.

Un secteur de friches agricoles est également touché. Il est situé en bordure sud du périphérique nord entre le Cens et la RD 42 et il a une surface d'environ 3,5 ha.

Enfin, 3,9 ha de l'emprise sont inclus dans le périmètre du PEAN des vallées de l'Erdre, du Gesvres et du Cens au nord de l'axe central du périphérique. Cette surface est à relativiser puisque le projet sera réalisé sur les emprises routières actuelles appartenant à l'État.

- *Mesures*

Les terrains agricoles qui se trouvent sous les emprises du projet feront l'objet d'acquisition par le maître d'ouvrage. Les exploitants agricoles percevront le versement d'une indemnité.

II.5.7. Urbanisme

Le projet est compatible avec les orientations du SCOT de la métropole Nantes – Saint-Nazaire.

Le document d'urbanisme d'Orvault ne prévoit pas d'emplacement réservé relatif à l'aménagement du périphérique nord de Nantes.

Le règlement du secteur NNs, n'autorise pas les aménagements nécessaires à la réalisation d'ouvrages d'infrastructure.

Deux Espaces boisés classés (EBC) sont touchés par le projet d'aménagement en bordure sud du périphérique nord à l'ouest de la RD 42 pour une surface d'environ 1,8 ha.

Le projet d'aménagement recoupe ou traverse différentes servitudes d'utilité publique.

Le périphérique nord de Nantes traverse des territoires du cœur de l'agglomération qui, souvent, sont déjà fortement urbanisés. Le projet d'aménagement du périphérique nord permettra d'accompagner cette ambition d'évolution et de développement de l'agglomération en participant à la densification de l'urbanisation du cœur de l'agglomération.

- *Mesures*

Une mise en compatibilité du PLU de Nantes Métropole – commune d'Orvault sera nécessaire.

Le projet prendra en compte les servitudes d'utilité publique présente sur le site.

II.5.8. Déplacements

Sur une journée, l'augmentation de trafic attendue sur la section Orvault – Gesvres du fait de l'aménagement est de + 6 %.

Les effets identifiés sur la journée sont également identifiés, mais de façon plus marquée, aux périodes de pointe du matin et du soir car c'est sur ces périodes que les aménagements prévus présentent un réel intérêt pour les usagers. En période creuse normale non congestionnée, les gains procurés par l'aménagement sont en effet plus faiblement ressentis par les usagers.

L'augmentation de capacité et l'amélioration des niveaux de service augmentent l'attractivité du périphérique nord et permettent donc l'accueil d'un surcroît de trafic d'environ 8 % (heure de pointe du soir) à 10 % (heure de pointe du matin).

II.5.9. Réseaux

L'impact permanent sur la fonctionnalité des réseaux existants du fait de l'aménagement du périphérique nord sera nul.

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

II.5.10. Patrimoine naturel

L'aménagement ne touche aucun monument historique et aucun périmètre de protection de monument historique n'est traversé.

Aucun site archéologique, zone de présomption de prescriptions archéologiques, zone de sensibilité archéologique n'est touché par le projet retenu.

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

II.5.11. Risques majeurs

Les modalités de gestion des crises relatives aux risques majeurs naturels et technologiques ne nécessitent pas de modifications en lien avec l'aménagement du périphérique nord de Nantes.

- *Mesures*

Un système d'assainissement approprié, composé d'un réseau longitudinal et de bassins de rétention, sera mis en place aux abords de la plateforme routière du périphérique nord. Il permettra d'éviter une pollution de grande ampleur en cas de renversement de matière dangereuse sur le périphérique.

II.5.12. Bruit

~~Des habitations nécessiteront réglementairement une protection acoustique :~~

- ~~• 4 habitations situées dans le quartier de La Baronnière ;~~
- ~~• 1 habitation dans le quartier Du Petit Moulin ;~~
- ~~• 1 habitation dans le quartier du Grand Val.~~

- *Mesures*

~~Le nombre d'habitations nécessitant réglementairement une mesure de protection acoustique étant faible ces dernières bénéficieront de protections de façades.~~

~~La distance entre l'infrastructure et les habitations concernées rend la pertinence d'un écran particulièrement faible sauf à ce que celui-ci soit démesuré en hauteur et en longueur.~~

~~Le maître d'ouvrage s'engage à proposer une mesure supplémentaire de réduction du bruit, à savoir la mise en place d'un revêtement routier parmi les plus performants actuellement (de type Rugosoft® ou Nanosoft® de Colas) afin de minimiser au maximum les émissions sonores liées à la circulation routière du périphérique nantais.~~

~~Notons également que le joint de chaussée de la RD 42 sera choisi en fonction du souffle de l'ouvrage afin de limiter les claquements.~~

~~Enfin, l'écran acoustique situé au droit de la RD42 présente des détériorations pouvant affecter son efficacité. Une réfection de cet ouvrage sera donc prévue.~~

Texte modifié dans la note complémentaire en réponse à l'avis de l'Autorité environnementale.

II.5.13. Qualité de l'air et santé

La réalisation du projet d'aménagement du périphérique nord de Nantes, à l'horizon 2035 :

- n'aura pas d'impact significatif sur la qualité de l'air à l'échelle du domaine d'étude ;
- n'induit pas de risque sanitaire supplémentaire pour les effets chroniques à seuil et sans seuil ou pour les effets aigus.

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

II.6. Analyse des effets temporaires du projet sur l'environnement, mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser

II.6.1. Milieu physique

La probabilité de glissement de terrain en phase chantier est faible au vu des conditions géologiques locales.

Les aménagements routiers sont parfois pourvoyeurs de pollutions en phase travaux : rejets accidentels de produits bitumeux, d'huiles, d'hydrocarbures par les engins de travaux et les aires de stockage, pollutions organiques liées aux installations de chantier, apports de déchets, de sédiments, de matières en suspension. Cette pollution est miscible à l'eau, elle ruisselle et/ou s'infiltré dans le sol pour atteindre le milieu naturel, ou s'évacue via le réseau d'eaux pluviales.

- *Mesures*

La période pendant laquelle les travaux auront lieu sera choisie suivant les conditions météorologiques.

La conduite normale du chantier et le respect des règles de l'art seront de nature à éviter tout déversement accidentel susceptible de polluer le sous-sol et les eaux superficielles.

Des précautions particulières seront imposées aux entreprises adjudicataires des marchés de travaux, afin de prévenir tout déversement de produits dangereux (hydrocarbures en particulier), qu'il s'agisse du chantier ou des aires de stationnement d'engins.

De plus un assainissement provisoire efficace sera mis en place afin d'éviter tout apport de fine dans le milieu naturel.

II.6.2. Milieux naturels

Le tableau de synthèse page suivante présente les impacts temporaires de l'aménagement du périphérique nord sur le milieu naturel et les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.

II.6.3. Paysage

Les effets des travaux sur le paysage ont pour origine :

- la disparition d'une partie du cadre végétal au fur et à mesure de l'aménagement du site ;
- les stockages sur le site de déblais et de matériaux de construction ;
- l'artificialisation du site du fait de la présence de superstructures et d'engins de chantier.

Ces effets seront ressentis en particulier par les usagers du périphérique et par les usagers du cheminement le long du Cens. Ils seront limités à la période de chantier.

- *Mesures*

L'impact sur le paysage sera atténué par une organisation rigoureuse du chantier : gestion des matériels et des engins, stockages effectués soigneusement, mise en place de palissades, etc., ainsi que par le strict respect des éléments végétaux conservés dans le plan d'aménagement.

II.6.4. Aspects socio-économiques

Durant la phase de chantier, les perturbations de trafic pourront pénaliser l'accès aux secteurs d'activités, d'équipements. Les accès à ces secteurs seront cependant maintenus durant les travaux.

Le cheminement piéton le long du Cens sera perturbé durant la phase de chantier. Il pourra également être interrompu.

- *Mesures*

Le chantier sera organisé de façon à maintenir au maximum la circulation à 2 x 2 voies sur le périphérique nord.

En cas d'interruption du cheminement piéton au droit du chantier, des panneaux d'avertissement seront positionnés suffisamment en amont du chantier afin qu'ils puissent dévier leur chemin le plus tôt possible. Un itinéraire de substitution sera mis en place.

Les utilisateurs réguliers de ce secteur seront avertis plusieurs jours avant la fermeture par affichage sur site.

II.6.5. Urbanisme

Les seuls impacts du projet vis-à-vis des documents d'urbanisme sont des impacts permanents.

II.6.6. Déplacements

L'organisation précise du chantier ne sera définie qu'au moment d'engager les travaux. Néanmoins, l'objectif est de maintenir pendant la journée la circulation dans chaque sens.

Il n'est pas impossible qu'à l'approche des zones de travaux les automobilistes ralentissent et freinent anormalement créant ainsi des zones de bouchons.

Tableau 2 : Synthèse des impacts et mesures à mettre en œuvre en faveur du milieu naturel en phase travaux

Nature de l'impact	Mesures adaptées mises en œuvre				Composantes concernées
	Éviter	Réduire	Compenser / Réhabiliter	Suivi et accompagnement	
Altération de la qualité hydrologique du Cens	-	Système d'assainissement provisoire Contrôle anti-pollution ; stockage produits polluants et matériel hors zones sensibles ; stationnement, entretien et ravitaillement des engins sur aire étanche hors zones sensibles	-	Entretien du système d'assainissement provisoire	Espaces protégés et zonages d'inventaires, zones humides et tous groupes faunistiques
Altération et destruction d'habitats naturels	Choix le moins impactant de l'implantation des pistes temporaires de chantier	Délimitation et respect des emprises, barrières provisoires de chantier Système d'assainissement provisoire Contrôle anti-pollution ; stockage produits polluants et matériel hors zones sensibles ; stationnement, entretien et ravitaillement des engins sur aire étanche hors zones sensibles	Réhabilitation des milieux impactés : plantation d'arbres et arbustes indigènes avec essences indigènes uniquement Réensemencement des milieux ouverts avec mélange grainier d'espèces indigènes Remise en état de la zone humide	Suivi du chantier par un écologue Entretien des zones réhabilitées Parachèvement et confortement sur 3 ans des plantations par une entreprise paysagère Recréation de lisière Gestion adaptée des terres contaminées par les espèces exotiques envahissantes : par de réutilisation, surveillance des sites contaminés, lavage systématique des engins et outils, déblaiement et décapage des secteurs contaminés sous emprise avec évacuation des terres Respect des clauses environnementales inscrites dans les appels d'offre (pénalités financières si non-respect)	Flore, habitats naturels, zones humides, tous groupes faunistiques
Destruction d'individus présents dans les emprises	Choix des emprises les moins impactantes	Délimitation stricte des emprises temporaires Phasage des travaux hors périodes sensibles Sauvetage de spécimens Franchissement du Cens par les engins sans emprise directe sur le cours d'eau	-	-	Mammifères terrestres, Chiroptères, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Insectes, Poissons et agnathes, Crustacés
Dérangement des individus lié aux opérations de chantier	-	Délimitation stricte des emprises temporaires Phasage des travaux hors périodes sensibles	-	Mise en place de gîtes à chiroptères dans le périmètre d'étude	Mammifères terrestres et semi-aquatiques, Chiroptères, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Insectes, Poissons et agnathes, Crustacés
Perte surfacique d'habitats	Franchissement du Cens sans emprise sur le lit mineur et les berges	Délimitation stricte des emprises temporaires	Compensation de boisements	-	Mammifères terrestres, Chiroptères, Reptiles, Oiseaux
Dégradation des habitats et arrêt temporaire de la fréquentation des sites	Choix des emprises les moins impactantes	Délimitation stricte des emprises temporaires Dérivation provisoire du Cens en période d'étiage	Remodelage des berges	Mise en place de 24 nichoirs à oiseaux dans le périmètre d'étude	Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Insectes, Poissons et agnathes, Crustacés

- *Mesures*

Le chantier sera organisé de façon à maintenir au maximum la circulation à 2 x 2 voies sur le périphérique nord.

Une information régulière et efficace, tant des riverains que des usagers de la route sur la progression et la localisation des chantiers et les contraintes imposées par les travaux, sera effectuée. Une signalisation sur le terrain renseignera sur les éventuelles restrictions de circulation.

La presse locale sera également destinataire des avis d'information sur le déroulement des travaux et leur répercussion sur la circulation locale.

II.6.7. Réseaux

À ce stade des études, la connaissance des réseaux présents est assez fine et sera confirmée ultérieurement avant les travaux par l'intermédiaire de DT (Déclaration de Travaux) lors des études de détails et de DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) en préalable aux travaux.

- *Mesures*

Pour faire passer les engins de travaux sous la ligne électrique aérienne, des gabarits de hauteur seront établis par l'entrepreneur de pose avec les services concernés.

Le croisement de la canalisation de gaz et du réseau d'eaux usées nécessitera de consulter le gestionnaire et de demander les plans de récolement afin de confirmer son emplacement et éviter tout dommage.

Après consultation du gestionnaire, des sondages manuels seront réalisés pour connaître la position exacte des canalisations enterrées.

Une déviation provisoire des canalisations pourra être faite. Les modalités de ces travaux seront définies en accord avec les services publics et les gestionnaires intéressés.

II.6.8. Patrimoine culturel

Des découvertes de vestiges archéologiques sont toujours possibles durant les travaux dont la planification peut alors se trouver modifiée en cas de découverte d'un élément patrimonial fort. Cependant compte tenu du type d'aménagement (aménagement sur place d'une voie existante, pas de zones de sensibilité archéologique...), le risque de découverte est extrêmement faible.

- *Mesures*

En cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques lors des travaux (articles L.531-1 à L.531-19 du code du patrimoine relatifs aux fouilles archéologiques programmées et aux découvertes fortuites), les entreprises informeront sans délai le Service Régional de l'Archéologie et le maître d'ouvrage, afin que toute mesure de sauvetage puisse être prise.

II.6.9. Risques majeurs

En phase travaux, les modalités de gestion des crises relatives aux risques majeurs naturels et technologiques ne nécessitent pas de modifications en lien avec l'aménagement du périphérique nord de Nantes.

- *Mesures*

Les dispositifs d'assainissement prévus (réseau longitudinal et bassins de traitement) seront réalisés avant les travaux de voirie. L'organisation des travaux se fera de manière à ce que la récupération des eaux de ruissellement soit effective jusqu'à ces dispositifs de rétention.

II.6.10. Bruit

Les travaux d'aménagement vont engendrer des nuisances sonores provenant de sources diverses qui risquent de gêner les riverains :

- des installations mobiles de chantiers (engins, matériels) ;
- des installations fixes du chantier (zones de dépôts, locaux de vie) ;
- du personnel de chantier.

- *Mesures*

Un dossier global nommé « bruit de chantier » sera réalisé. Il présente, dans un premier temps, le déroulement global du chantier et les mesures prises pour en limiter le bruit. Dans un second temps le déroulement du chantier précis est décrit, en affinant les plannings respectifs et en localisant graphiquement l'ensemble du chantier mis en place.

Afin de limiter au maximum les nuisances sonores générées par le chantier des mesures préventives seront mises en place sur :

- l'organisation du chantier (horaire et emprise) ;
- le matériel utilisé (homologué, en bon état de fonctionnement, et d'usage approprié) ;
- La sensibilisation du personnel et des riverains.

II.6.11. Qualité de l'air et santé

En phase travaux, la qualité de l'air peut être localement altérée par la circulation d'engins de chantier, l'émission de poussières (terrassements), la mise en œuvre de revêtements bitumineux (odeurs).

Ces effets sont globalement limités de par la nature du projet (pas de voies nouvelles, d'emprises conséquentes, etc.).

Les terrassements seront peu importants, les précautions classiques de chantier seront prises pour limiter les émissions de poussières (arrosage des pistes chantier par temps sec).

- *Mesures*

La réduction des pollutions atmosphériques nécessitera la mise en place des dispositions qui suivent :

- arrosage des voies de circulation et des pistes de chantier afin de limiter les poussières. Cette disposition est systématique en cas de vent et par temps sec ;
- limitation de la vitesse des engins sur les pistes ;
- limitation des opérations de décapage au strict nécessaire ;
- bâchage des camions pour éviter les envols de poussières et tout autre produit ou déchet ;
- protection des dépôts de matériaux et des stocks contre le vent (bâchage, etc.) ;

- interdiction des brûlages de toute nature ;
- information préalable de tous les intervenants.

II.7. Évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000

Les travaux envisagés ne sont pas localisés au sein d'un site Natura 2000. Les sites Natura 2000 les plus proches (ZSC et ZPS « Estuaire de la Loire », SIC et ZPS « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et zones adjacentes », ZSC et ZPS « Marais de l'Erdre ») sont localisés à environ 6 km à vol d'oiseau du périphérique nord de Nantes.

Au regard de la nature des travaux, de l'exploitation du site, des caractéristiques des sites Natura 2000 les plus proches, il n'existe pas de relation directe ou indirecte entre eux, susceptible d'influer négativement sur l'état de conservation des espèces et des habitats naturels des ZSC, SIC et ZPS et d'avoir des incidences sur le fonctionnement de ces derniers.

Les travaux et l'exploitation n'ayant pas d'incidences négatives sur les sites Natura 2000, l'évaluation s'arrête au stade de l'évaluation simplifiée. Aucune mesure de réduction d'impact ou de compensation supplémentaires à celles déjà proposées dans le cadre du projet n'est nécessaire au regard de Natura 2000.

II.8. Addition et interaction des effets entre eux

Dans le cadre de ce projet, quelques effets cumulatifs et des interactions entre des effets peuvent être mis en évidence, qu'ils interviennent au cours de la phase de chantier ou lors de l'exploitation de l'infrastructure :

- les aménagements connexes à l'infrastructure routière (principe d'assainissement, aménagements paysagers, etc.) vont avoir, en plus des effets sur les eaux souterraines, le paysage, des effets sur la consommation d'espaces naturels avec des emprises plus importantes, mais également des effets sur la faune en créant par exemple des zones de refuge ou de corridors pour la petite faune ;
- le projet va maîtriser qualitativement et quantitativement ses eaux pluviales, ce qui va dans le sens de l'amélioration de la situation existante ;
- le projet sera bénéfique au développement économique du secteur nord de l'agglomération ; en effet il constituera un élément facilitateur tout en apportant une sécurité des échanges ;
- en phase chantier, les nuisances sonores et les dégradations de la qualité de l'air engendrées par les engins ou les poussières pourront occasionner une gêne pour les riverains mais également perturber le rythme de vie des espèces animales.

Au regard des effets cumulatifs et des interactions entre des effets identifiés, les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour les effets spécifiques (développés dans les paragraphes précédents) et les modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets permettront de résoudre les risques liés à l'addition et l'interaction des effets entre eux.

II.9. Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et articulation avec les plans, schémas, et programmes, et prise en compte du Schéma régional de cohérence écologique

La compatibilité/conformité/prise en compte du projet avec chacun des plans, schémas et programmes mentionné dans l'article R.122-17 du code de l'environnement a été étudiée. Le projet est concerné par :

- le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire – Bretagne ;
- le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Estuaire de la Loire ;
- les orientations nationales pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques ;
- le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) des Pays de la Loire ;
- le Schéma Départemental des carrières de Loire-Atlantique ;
- le programme national de prévention des déchets 2014-2020 ;
- Plan départemental de gestion des déchets du BTP en Loire-Atlantique ;
- Schéma régional des infrastructures et des transports des Pays de la Loire ;
- le Plan de déplacements urbains (PDU) de Nantes Métropole ;
- Contrat de plan État – Région des Pays de la Loire 2015-2020 ;
- Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire des Pays de la Loire.

~~Le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) des Pays de la Loire est en cours de finalisation. L'enquête publique portant sur ce projet de SRCE a eu lieu du 16 juin 2015 au 17 juillet 2015.~~

La compatibilité du projet a également été vérifiée avec :

- le document d'urbanisme de la commune d'Orvault ;
- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la métropole Nantes – Saint-Nazaire.

Le projet est compatible avec l'ensemble de ces plans, schémas, programmes et documents d'urbanisme.

II.10. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus

29 projets répondant aux critères définis par le décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements (décret d'application des textes du Grenelle 2), ont été recensés sur les communes de Nantes, Orvault, Saint-Herblain, Treillières. La Chapelle-sur-Erdre et Sautron.

De plus les modélisations de trafic à l'horizon 2035 intègrent les grands projets structurants de la métropole (évolution de l'offre de transport en commun, aménagement de la porte de Gesvres, aéroport notre dame des landes, déplacement du MIN et du CHU...) au-delà des strictes "projets connus" au sens de la réglementation. Ainsi les effets de ces projets sur le périphérique nord sont pris en compte pour les thématiques air, bruit, socio-éco, pollution des eaux, et fonctionnement de l'infrastructure.

Suite à l'analyse des différents projets, il apparaît que, de par leur nature et / ou leur situation, huit projets sont susceptibles d'interagir avec le projet d'aménagement du périphérique nord. Il s'agit :

- des travaux d'aménagement et de restauration du bassin versant des marais de l'Erdre ;
- de l'aménagement de la ZAC de la Métairie Rouge à La Chapelle-sur-Erdre ;
- de l'aménagement de la ZAC du boulevard de la Baule à Saint-Herblain ;
- de la création d'une aire d'accueil des gens du voyage à La Chapelle-sur-Erdre ;
- de l'aménagement du secteur Bagatelle à Saint-Herblain ;
- du projet d'extension des lignes 1 et 2 du tramway de l'agglomération nantaise (section Haluchère – Babinière) à La Chapelle-sur-Erdre et Nantes ;
- de l'extension de serres à Orvault ;
- de l'aéroport du Grand Ouest.

Les effets individuels des projets sur le milieu physique sont globalement faibles. De plus, ils sont pour la plupart situés dans un autre bassin versant. En conséquence, leurs impacts cumulés sont nuls à faibles. Un impact positif sur la qualité des eaux de l'Erdre et de ses affluents est à noter.

Les impacts sur le milieu naturel ne se cumulent pas, étant donné la faible proportion d'espèces impactées, les différences d'habitats concernés, l'éloignement des projets et les mesures mises en place.

Compte tenu de leur localisation et de l'intégration paysagère des projets, le cumul des projets ne contribue pas à faire évoluer le paysage du secteur.

Le projet participera à l'amélioration de la desserte du nord de l'agglomération, et par là même à son attractivité.

Les différents projets n'entraînent pas de dégradation réelle du cadre de vie et aucun impact cumulé n'est à prévoir.

II.11. Analyse des coûts collectifs de pollutions et nuisances, des avantages induits pour la collectivité et évaluation des consommations énergétiques

Le tableau suivant détaille les avantages nets annuels globaux en 2035 qui conduisent à un gain global en 2035 évalué à + 8,71 M€₂₀₀₀ pour le projet.

Tableau 3 : Avantages pour la collectivité en 2035

	Voie d'entrecroisement
	Gains 2035 en M€2000
Gain en Sécurité	-0.07
Gains de Temps	10.25
Gains en Coût d'Exploitation des Véhicules	-2.32
Gains en Confort	0.08
Gains de l'Etat en taxes	0.90
Gains en Pollution et effet de serre	-0.13
Gain Total Collectivité	8.71

Source : Egis France

Le gain en sécurité négatif s'explique par le fait que l'amélioration du fonctionnement du périphérique nord rend son utilisation plus compétitive, ainsi les usagers choisissent des parcours légèrement plus longs mais plus rapides. L'amélioration du niveau de sécurité lié à l'utilisation du périphérique ne compense pas totalement l'effet lié à l'allongement du parcours. De même cet allongement des parcours explique les valeurs négatives pour le coût d'exploitation des véhicules et l'effet de serre.

II.12. Estimation du coût des mesures en faveur de l'environnement

Le coût global des mesures en faveur de l'environnement s'élève à 3,6 millions d'euros HT.

II.13. Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées

L'étude d'impact permet d'apprécier objectivement la situation présente, de recenser les difficultés et problèmes rencontrés et de proposer des solutions qui répondent de manière satisfaisante aux impératifs de protection de l'environnement.

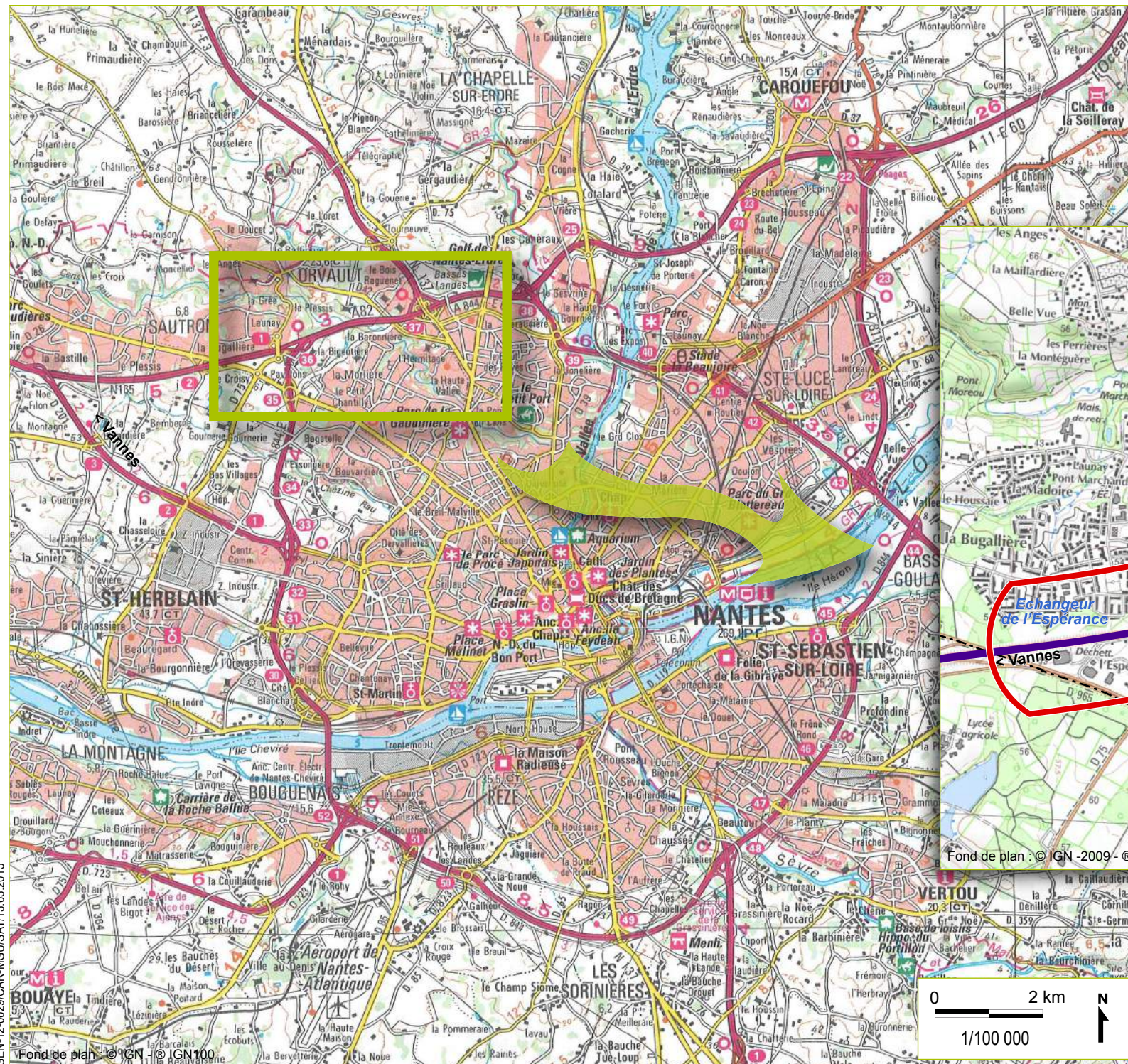
Afin de réaliser cette étude, des contacts ont été pris avec diverses administrations. L'étude s'est également appuyée sur des analyses de terrain.

Les impacts et les mesures ont été déterminés sur la base des guides méthodologiques d'évaluation environnementale des infrastructures routières.

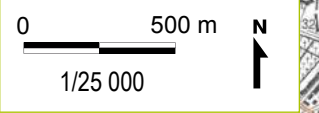
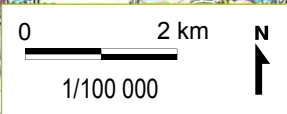
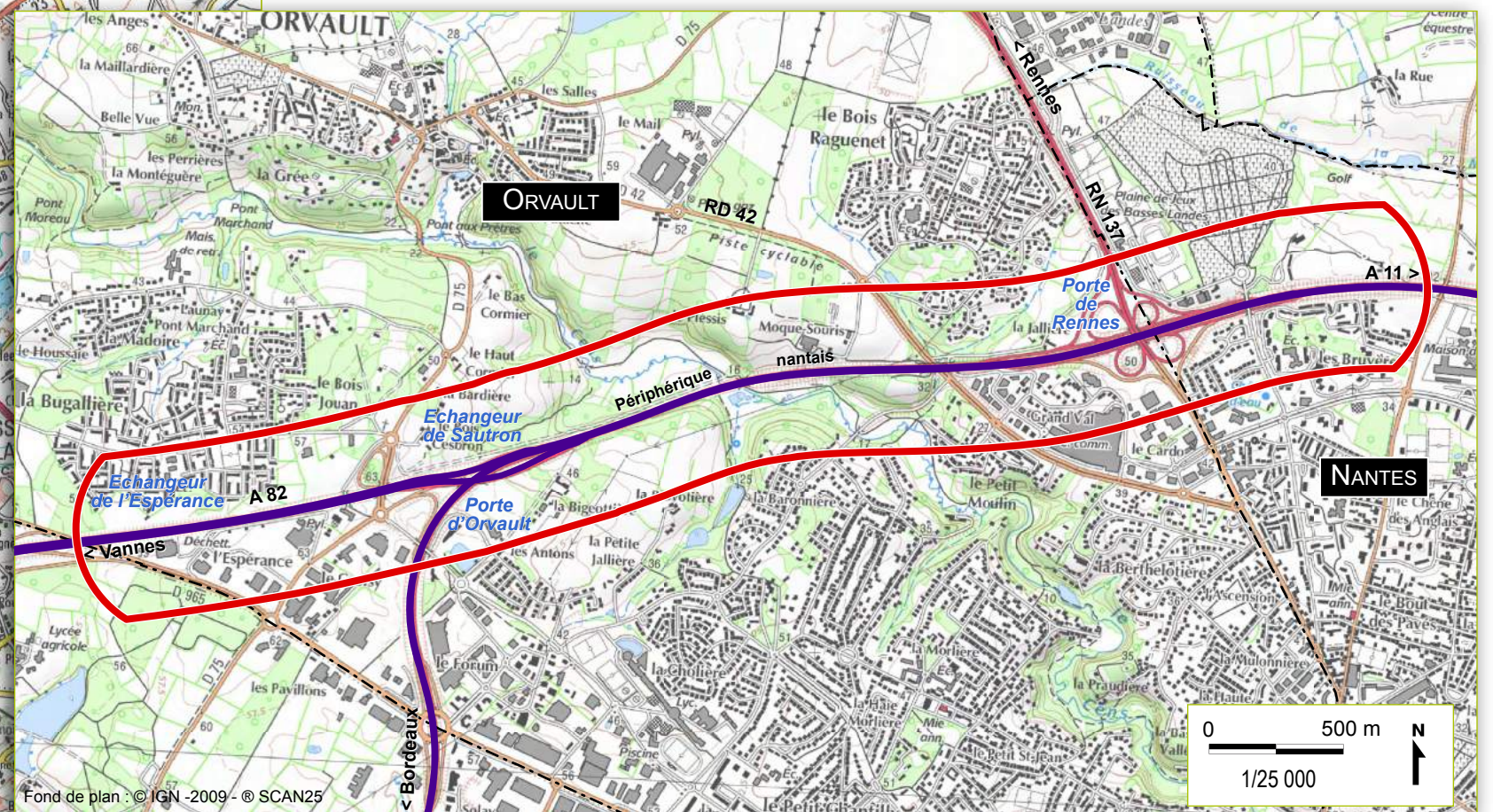
Certaines études ou informations n'ont pu être récoltées car étant en cours de validation et non publiques, les maîtres d'ouvrages n'ont pas souhaité transmettre des études partielles.

III. Analyse de l'état initial du site et de son environnement

Plans de situation



- Zone d'étude
- Périphérique nantais
- Limite communale



GEN-12-0029/CAR-MGUS/AT/13.03.2015

III.1. Situation géographique et aire d'étude

III.1.1. Situation géographique

Référence cartographique : Plans de situation

Le projet d'aménagement de la section du périphérique nord de l'agglomération de Nantes (section nommée « périphérique nord » dans la suite du document) est physiquement situé sur la commune d'Orvault sur le territoire de Nantes Métropole.

Ce projet d'environ 2 kilomètres est ainsi délimité :

- à l'ouest, par la porte d'Orvault ;
- à l'est, par la porte de Rennes.

III.1.2. Définition des aires d'étude

L'aire d'étude fait référence à la zone géographique susceptible d'être affectée par les variantes du projet. Le périmètre d'étude a ainsi été défini de façon à n'exclure aucun parti raisonnablement envisageable pour l'aménagement du périphérique nord.

L'aire étudiée pour l'identification des effets du projet d'aménagement du périphérique nord, est définie de manière à appréhender l'ensemble des sensibilités environnementales des espaces où une incidence significative peut apparaître du fait du réaménagement de l'infrastructure routière.

III.1.2.1. Aires d'étude de l'analyse socio-économique

L'évaluation économique et sociale doit permettre, selon les thématiques abordées, une lecture à différentes échelles du territoire :

- échelle 1 : échelle macro-territoriale (Grand Ouest, Loire-Atlantique), constituant un cadre de référence pour les analyses, et situant la zone d'étude rapprochée dans un contexte plus global ;
- échelle 2 : échelle métropolitaine (aires urbaines de Nantes – Saint-Nazaire), correspondant au fonctionnement socio-économique du territoire (notamment en lien avec la problématique des mobilités domicile-travail) et aux logiques de planification territoriale (SCOT de la métropole Nantes – Saint-Nazaire) ;
- échelle 3 : échelle locale (zone d'étude rapprochée), correspondant aux territoires situés à proximité du périphérique et donc a priori directement concernés par le projet d'aménagement. On retiendra l'agglomération nantaise, avec des zooms spécifiques sur les territoires les plus proches du périphérique, en particulier du périphérique nord.

III.1.2.2. Aires d'étude de l'analyse fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle du périphérique est issue d'une succession de modèles de trafic qui s'imbriquent les uns dans les autres à l'image des poupées russes :

- SIM'Ouest est le modèle statique multimodal de départ utilisé pour caler les modèles plus fins qui lui succèdent. Son aire d'analyse est le grand ouest ;
- SIM'44, qui est également un modèle statique multimodal, développe un territoire plus petit qui est le département de Loire-Atlantique ;
- un modèle dynamique qui s'étend sur l'ensemble du périphérique et qui permet d'analyser le fonctionnement du périphérique aux heures de pointe du matin et du soir.

L'analyse fonctionnelle a ensuite, sur la base des résultats de ces trois modèles, été réalisée pour le périphérique nord en situation de référence et en situation projet.

III.1.2.3. Aire d'étude de l'analyse environnementale

Dans le cas du projet d'aménagement du périphérique nord, l'aire d'étude correspond à la zone d'emprise de l'infrastructure routière, à la zone d'influence des travaux et à la zone des effets éloignés et induits (continuités écologiques, effets hydrauliques à distance, poussières, bruits, etc.). Elle correspond dans la majorité des cas à une bande de 300 m de part et d'autre de l'infrastructure existante.

Il faut toutefois souligner que le parti d'aménagement consiste en un aménagement sur place du périphérique nord, infrastructure déjà existante.

III.2. Milieu physique

III.2.1. Climatologie

Sources : Météo France, station météorologique de Nantes – Bouguenais (Statistique 1981-2010 et records) ; Nantes Métropole.

III.2.1.1. Caractéristiques climatiques départementales

Le climat de la Loire-Atlantique est lié à l'influence océanique dont la pénétration est facilitée par l'estuaire de la Loire et l'absence de relief notable.

Les pluies sont fréquentes mais peu intenses. La zone littorale du sud Loire jusqu'à la Grande Brière et la zone plus à l'est comprise entre les vallées de la Loire et de l'Erdre sont relativement sèches (autour de 700 mm moyenne annuelle). A l'opposé, le sillon de Bretagne et la zone sud située entre le lac de Grand Lieu et le bocage vendéen correspondent aux lieux les plus « arrosés » (autour de 850 mm).

Le climat du département se caractérise donc par la douceur de ses hivers et par ses étés tempérés.

III.2.1.2. Le climat à Nantes

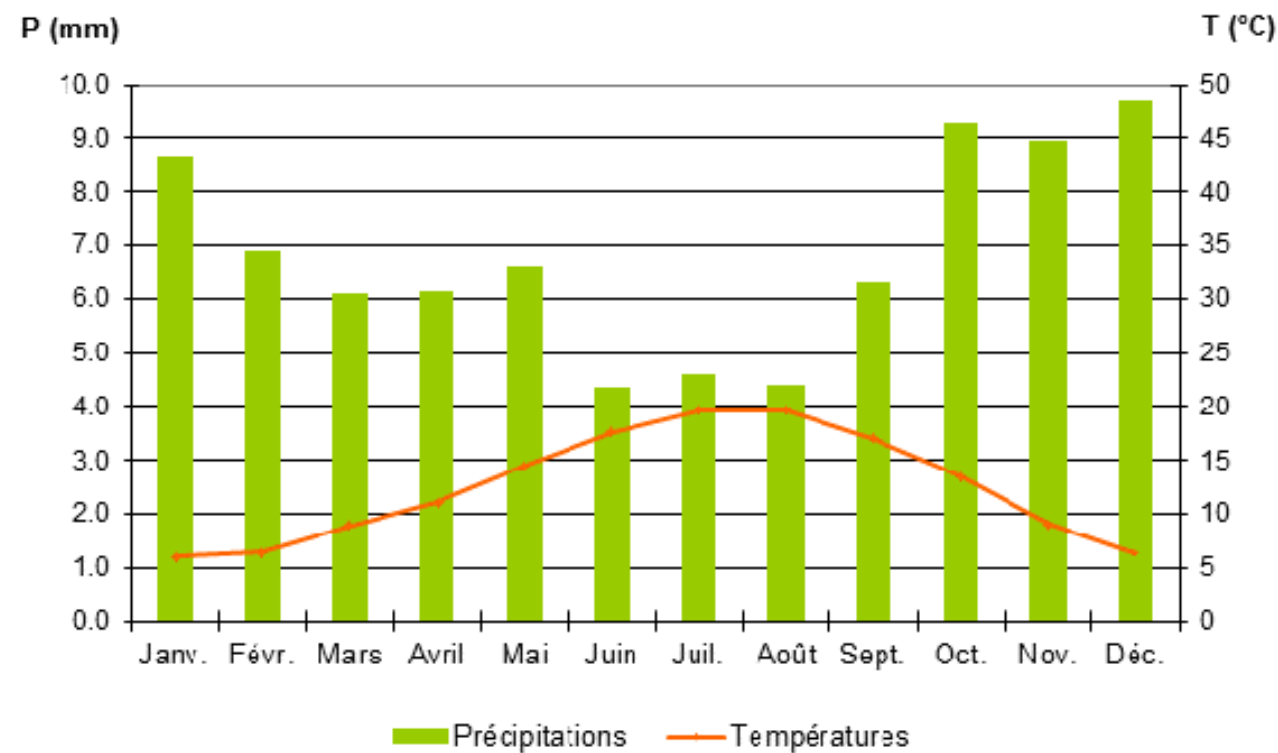


Figure 6 : Diagramme ombro-thermique de la station de Nantes – Bouguenais (statistiques 1981-2010)

• Précipitations

Les précipitations représentent en moyenne 820 mm par an. Le mois de juin est le mois le plus sec avec 43,4 mm. La saison hivernale est pluvieuse, la moyenne mesurée sur les 3 mois d'hiver (novembre, décembre et janvier) est de 91 mm. Il pleut en moyenne 120 jours dans l'année.

Tableau 4 : Données climatiques de la station de Nantes – Bouguenais – Précipitations

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total année
Hauteur des précipitations moyennes (en mm)	86,4	69,0	60,9	61,4	66,2	43,4	45,9	44,1	62,9	92,8	89,7	96,8	819,5
Nombre moyen de jours avec pluie (≥ 1mm)	12,3	10,0	10,1	10,1	10,9	7,2	6,9	6,6	8,0	11,8	12,2	13,0	119,1
Nombre de jours avec pluie important (≥ 10 mm)	2,5	2,1	1,6	1,8	2,0	1,0	1,3	1,3	2,1	3,1	3,1	3,4	25,5

• Températures

Les mois les plus froids de l'année sont décembre, janvier et février avec des températures moyennes de 6,3, 6,0 et 6,4 °C. Ces températures témoignent d'un hiver relativement clément. Les mois de juillet et d'août sont les mois les plus chauds avec des températures moyennes qui s'élèvent à 19,6°C.

Tableau 5 : Données climatiques de la station de Nantes – Bouguenais – Températures

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moy année
Températures minimales (°C)	3,1	2,9	4,8	6,4	9,9	12,6	14,4	14,2	11,9	9,4	5,7	3,4	8,3
Températures maximales (°C)	9,0	9,9	13,0	15,5	19,2	22,7	24,8	25,0	22,1	17,5	12,4	9,3	16,7
Températures moyennes (°C)	6,0	6,4	8,9	11,0	14,5	17,6	19,6	19,6	17,0	13,5	9,0	6,3	12,5
Nombre de jours où la température minimale est ≤ 0 °C	8,2	8,1	3,7	0,6	0	0	0	0	0	0,3	3,1	7,6	31,7
Nombre de jours où la température maximale est ≥ 25°C	0	0	0	0,3	3,7	8,0	13,0	13,7	5,7	0,5	0	0	45,0

- Vents

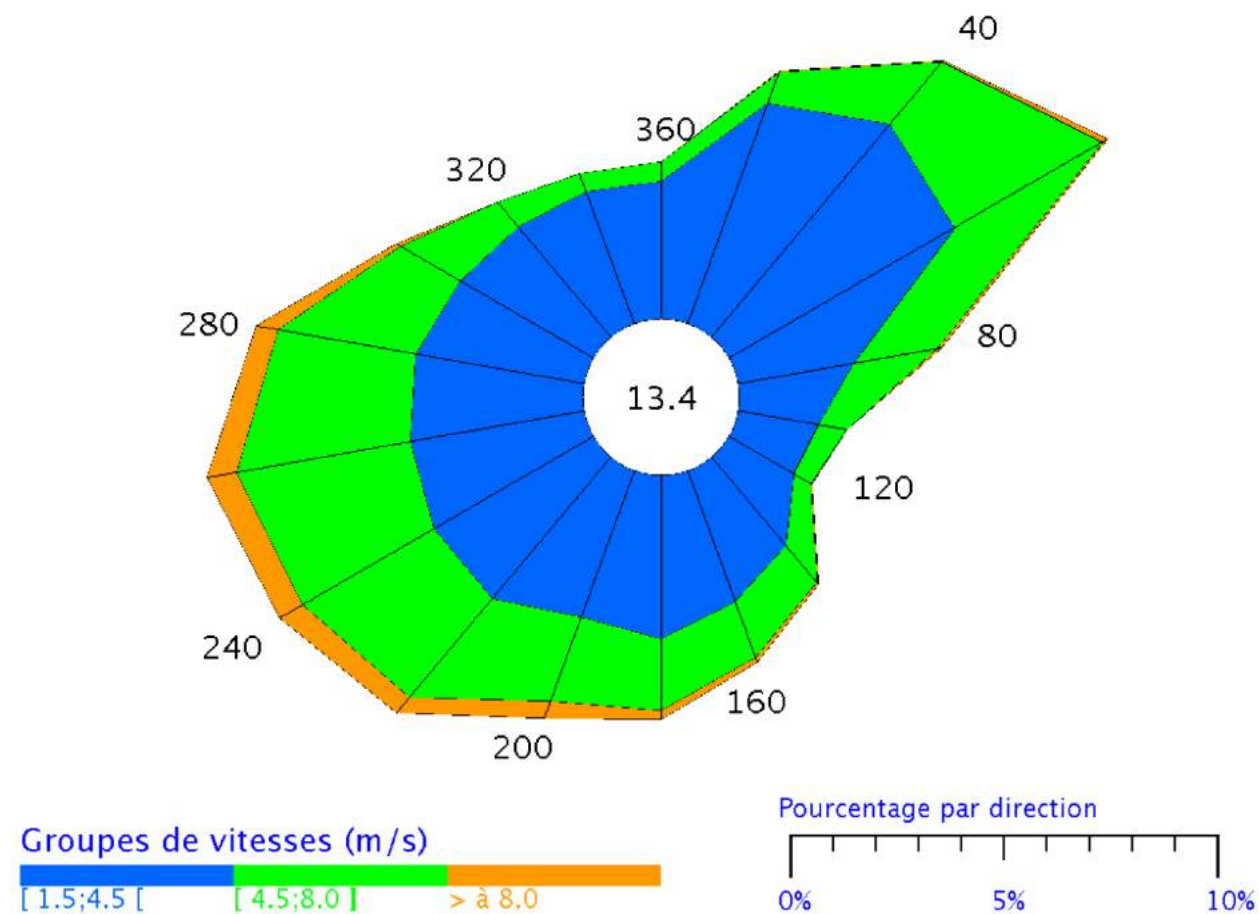


Figure 7 : Fréquence des vents en fonction de leur provenance en % sur la station de Nantes – Bouguenais (Période 1991-2010)

Sur la période 1991-2010, les vents sont principalement de secteur sud-ouest et nord-est, avec des vitesses relativement faibles (70 % inférieures à 4,5 m/s (= 16,2 km/h)). Les jours de grand vent sont rares (3% supérieur à 8 m/s (= 28,8 km/h)).

- Autres caractéristiques du climat local

Tableau 6 : Données climatiques de la station de Nantes – Bouguenais – Autres caractéristiques

Nombre de jours de :	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total année
Brouillard	6,1	4,2	3,4	2,2	2,0	1,5	1,5	2,1	3,7	5,4	6,8	7,1	45,9
Orage	0,4	0,3	0,5	1,0	2,8	2,4	2,7	2,6	1,2	1,2	0,7	0,5	16,2
Grêle	0,4	0,5	0,5	0,7	0,2	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	3,0
Neige	1,6	2,1	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	1,1	5,6

Les mois de novembre, décembre et janvier enregistrent plus de 6 jours de brouillard chacun. Des jours d'orage sont observés entre avril et octobre (entre 1 et 3 jours).

Les jours de grêle sont rares. La station de Nantes – Bouguenais enregistre 6 jours de neige par an ce qui confirme la douceur hivernale du climat océanique.

III.2.1.3. Le Plan climat énergie territorial

Le Plan climat énergie territorial (PCET) est un projet territorial de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique. Institué par le Plan climat national et repris par les lois Grenelle 1 et 2, il constitue un cadre d'engagement pour le territoire.

Le PCET vise deux objectifs :

- l'atténuation, il s'agit de limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la perspective du facteur 4 (diviser par 4 ces émissions d'ici 2050) ;
- l'adaptation, il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire puisqu'il est désormais établi que les impacts du changement climatique ne pourront plus être intégralement évités.

L'action de Nantes Métropole se fonde sur un diagnostic des émissions de CO₂ réalisé en 2003 et sur un exercice de prospective à l'horizon 2025 élaboré afin de montrer les évolutions possibles des émissions de gaz à effet de serre du territoire. À partir de deux scénarios (tendanciel et volontariste) des simulations d'actions ont été réalisées afin de mesurer le poids de certaines actions en CO₂ évitées et pour que celles-ci soient maintenues ou privilégiées à l'avenir. Les simulations ont porté sur les secteurs à enjeux au regard des compétences de Nantes Métropole.

Traduit en termes d'objectif quantitatif pour le territoire, le PCET de Nantes Métropole vise à réduire de 30% d'ici 2020 et par rapport à l'année 2003, le niveau d'émission de gaz à effet de serre par habitant (secteurs résidentiel, tertiaire et transports).

III.2.2. Topographie

Source : Fonds de plan topographie, DREAL.

Référence cartographique : *Topographie-Hydrographie*

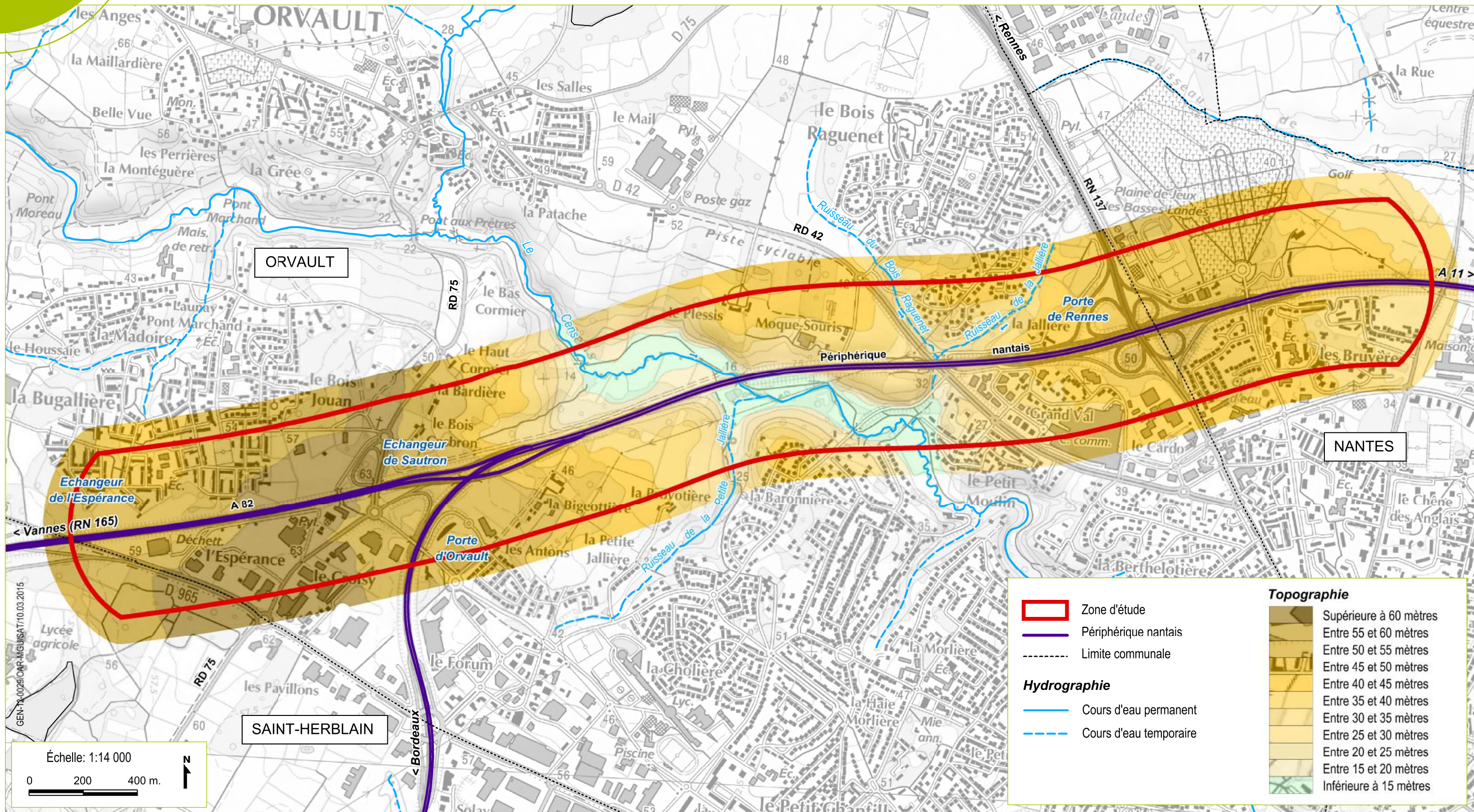
Le terrain naturel, situé de part et d'autre de la voirie existante du périphérique nord, présente deux points bas :

- la vallée du Cens à une cote de 12,5 m NGF ;
- le val du ruisseau de la Jallière où passe la RD 42 à une cote de 16,6 m NGF.

Le profil en long de l'infrastructure routière a, quant à lui, un seul point bas au niveau de la vallée du Cens à une cote de 16,7 m NGF.

Les deux points hauts correspondent aux portes de Rennes et d'Orvault avec respectivement 43,8 et 54 m NGF.

Topographie - Hydrographie



III.2.3. Géologie

Sources : Carte géologique de « Nantes » au 1/50 000^{ème}, BRGM ; A844-Boulevard périphérique de Nantes, Étude géotechnique de 3 bassins, CEREMA, janvier 2014.

Référence cartographique : Géologie

D'après la carte géologique de Nantes, la zone d'étude est constituée de :

- de micaschistes albitiques à deux micas entre les portes de Rennes et d'Orvault ;
- de limons de recouvrement de plateau au niveau des portes de Rennes et d'Orvault ;
- d'alluvions fluviales modernes au niveau de la vallée du Cens.

Une étude géotechnique a été réalisée en janvier 2014 au droit de la vallée du Cens. Il a ainsi été réalisé trois sondages avec essais pressiométriques notés P1, P2 et P3.



Figure 9 : Localisation des sondages avec essais pressiométriques réalisés dans le cadre de l'étude géotechnique

Le sondage P1 a mis en évidence la stratigraphie suivante (du haut vers le bas) :

- une couche de limon argileux jusqu'à 2,00 m de profondeur par rapport au terrain naturel ;
- une couche d'argile sablonneuse jusqu'à 2,50 m de profondeur par rapport au terrain naturel ;
- une lentille de sable avec quelques éléments jusqu'à 2,75 m de profondeur par rapport au terrain naturel ;
- le substratum de micaschiste altéré jusqu'à 4,30 m de profondeur par rapport au terrain naturel puis sain jusqu'à l'arrêt du forage à 5,80 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

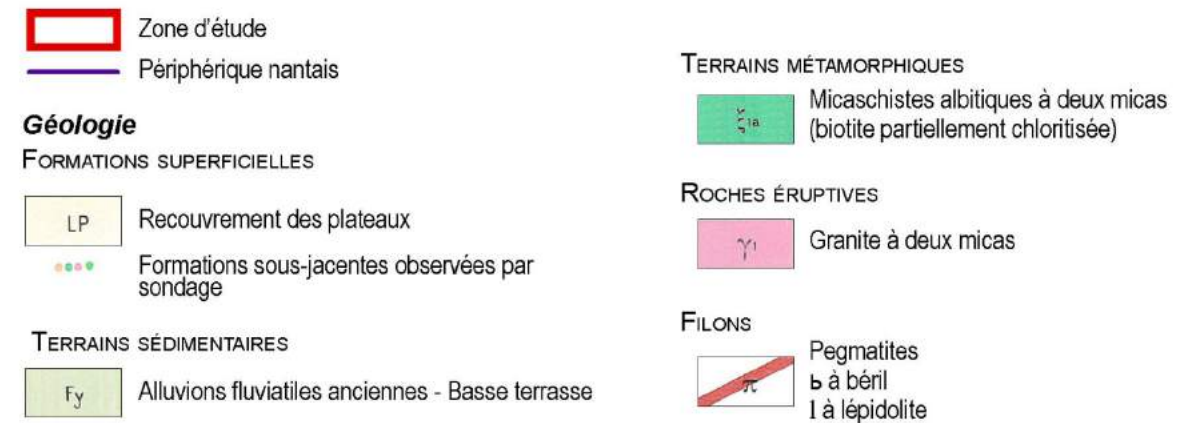
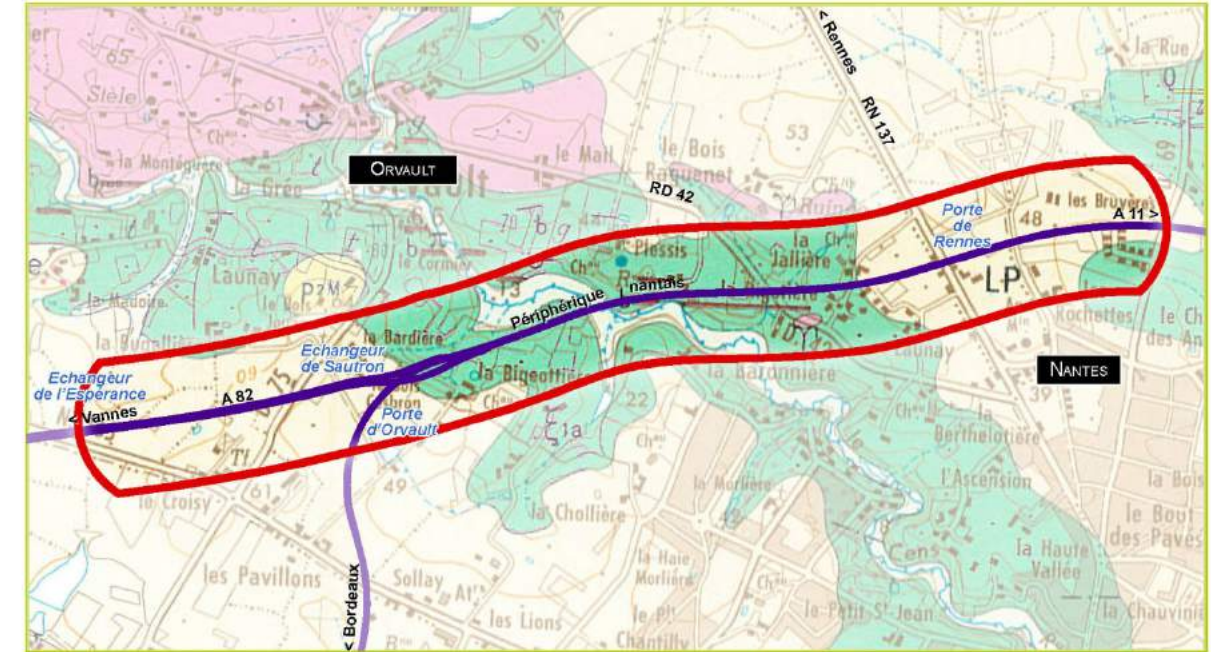
Le sondage P2 a mis en évidence la stratigraphie suivante (du haut vers le bas) :

- un remblai composé de schiste et de limon argileux ferme jusqu'à 1,10 m de profondeur par rapport au terrain naturel ;
- le substratum de micaschiste très altéré jusqu'à 3,70 m de profondeur par rapport au terrain naturel puis altéré jusqu'à l'arrêt du forage à 6,00 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

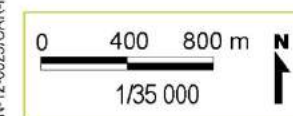
Le sondage P3 a mis en évidence la stratigraphie suivante (du haut vers le bas) :

- la terre végétale jusqu'à 0,30 m de profondeur par rapport au terrain naturel ;
- le substratum de gneiss altéré puis sain jusqu'à l'arrêt du forage à 6,50 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Géologie



GEN-12-0029/CAR-MIGUSAT/19.03.2015



Fond de plan : © BRGM - Carte géologique de la France au 1/50 000 - N°481

III.2.4. Hydrogéologie

Sources : Carte géologique de « Nantes » au 1/50 000^{ème}, BRGM ; A844-Boulevard périphérique de Nantes, Étude géotechnique de 3 bassins, CEREMA, janvier 2014.

Sur la zone d'étude, les aquifères présents sont principalement de type alluvial.

Les niveaux de nappe relevés lors de l'étude géotechnique en novembre 2013 ont été repérés à environ 1,0 m de profondeur par rapport au terrain naturel pour le sondage P2 et 3,00 m de profondeur par rapport au terrain naturel pour le sondage P1. Ces niveaux correspondent sensiblement au niveau du Cens à proximité. Aucune nappe n'a été repérée au droit du sondage P3.

Les trois forages P1, P2 et P3 ont été équipés de piézomètres afin de suivre le niveau de la nappe. A la date du 4 février 2014, les niveaux d'eau ont été mesurés à 0,40 m de profondeur par rapport au terrain naturel pour le sondage P1 et 0,60 m de profondeur par rapport au terrain naturel pour le sondage P2.

III.2.5. Eaux superficielles

Sources : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) des Pays de la Loire ; Code de l'environnement ; Directive cadre européenne sur l'eau ; Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de l'Estuaire de la Loire ; Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Loire – Bretagne (2010-2015) ; Conseil général de Loire-Atlantique ; Nantes Métropole ; Plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles ; Direction départemental des territoires et de la mer (DDTM) de Loire-Atlantique.

Références cartographiques : Topographie – Hydrographie ; Eau et milieux aquatiques

III.2.5.1. Réseau hydrographique

La zone d'étude est située dans le bassin versant de la Loire.

Le périphérique nord franchit le ruisseau du Cens (affluent de l'Erdre, lui-même affluent de la Loire) et son affluent, le ruisseau de la Jallière.

Coulant dans un axe nord-ouest / sud-est, le Cens a une longueur de 22 kilomètres. Il prend sa source sur la commune de Vigneux-de-Bretagne et traverse ensuite Sautron, Orvault et Nantes.

La Jallière prend sa source à quelques centaines de mètres au nord du périphérique, sur la commune d'Orvault et se jette dans le Cens peu après avoir franchi l'infrastructure. Aucune donnée sur ses débits n'est disponible.

III.2.5.2. Rétablissement des écoulements naturels

III.2.5.2.1. Caractéristiques des ouvrages hydrauliques

Les caractéristiques dimensionnelles des ouvrages et les surfaces de bassin versants naturels interceptés sont indiquées dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Caractéristiques des ouvrages de franchissement du périphérique

Franchissement	Surface du BV	Type	Dimension de l'ouvrage	Présence de piles dans le lit	Dimension du cours d'eau (berge à berge)	Pente moyenne du cours d'eau
Ruisseau de la Jallière, affluent du Cens	1,4 km ²	Buse sous la RD42 et viaduc du périphérique	Hauteur du viaduc : plus de 10 m Longueur du viaduc : 97 m	Non	Moins de 1 m	0,04 %
Cens	35 km ²	4 buses béton	Diamètre des buses : 1,20 m Longueur de la buse : 90 m	Non	4,5 m	0,4 %

Le périphérique nord intercepte également un talweg qui est celui de Moque-Souris ($Q_{100} = 900$ l/s). Actuellement, les eaux de ce talweg sont raccordées au réseau d'assainissement du périphérique et transitent par les bassins existants.

III.2.5.2.2. Hydrologie

Sources : Étude diagnostic – Saunier Techna octobre 2001 ; Création d'une digue sur le Cens en amont du périphérique – Egis Eau (anciennement BCEOM) Avril 2006.

Le Cens n'est pas équipé de station de mesure.

- *Débits moyens du Cens*

Les débits moyens mensuels du Cens ont été calculés.

Tableau 8 : Débits mensuels du Cens

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moy année
Débit du Cens (m ³ /s)	0,57	0,54	0,39	0,23	0,15	0,07	0,03	0,02	0,03	0,06	0,15	0,34	0,21

- *Débits de crue*

Afin de déterminer la capacité des ouvrages hydrauliques au niveau du périphérique nord, les débits de crue des différents cours d'eau franchis par le périphérique ont été déterminés à partir :

- des données bibliographiques (Cens) ;
- des formules de calcul du débit de crue pour les petits bassins versants (< 20 km² ; ruisseau de la Jallière).

- Étude bibliographique

A la suite de plusieurs inondations à Orvault et notamment au niveau de l'avenue Félix Vincent (en 1995, 2000 et 2001), des études hydrauliques ont été menées pour trouver des solutions à cette problématique.

Plusieurs aménagements ont été réalisés, dont une digue au droit du périphérique permettant de stocker les eaux pour des crues en amont de la zone d'inondation.

Le débit de pointe d'occurrence décennale a été estimé avec la méthode Socose. Le débit centennal a été calculé avec la méthode Gradex.

Les débits caractéristiques sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 9: Débits du Cens

	Débit de pointe Cens en amont de la rétention	Débit de pointe Cens en aval de la rétention (au niveau du franchissement du périphérique)
Q_{10}	8,9 m ³ /s	6,7 m ³ /s
Q_{100}	24,30 m ³ /s	24,25 m ³ /s

- Formules de calcul

Les formules proposées dans le guide d'assainissement routier (Setra 2006) pour le calcul des débits de pointes pour les bassins versants naturels sont les suivantes :

- Bassin versants naturel de superficie inférieure à 1 km² : utilisation de la méthode rationnelle ;
- Bassin versants naturel de superficie comprise entre 1 et 10 km² : utilisation de la formule de transition, (basée sur une pondération des résultats de la formule rationnelle et la formule de transition) ;
- Bassin versants naturel de superficie supérieure à 10 km² : utilisation de la formule Crupédix.

Il est important de noter que cette méthodologie n'est valable que pour les bassins versants naturels faiblement urbanisés. En effet la formule de Crupédix ne tient pas compte du coefficient de ruissellement du bassin versant. L'application de cette formule sur les petits bassins périurbains du périphérique abouti à des débits sous-estimés en comparaison à la méthode rationnelle.

Étant donné l'urbanisation des bassins versants d'étude inférieurs à 20 km², les débits de crue décennale ont été calculés grâce à la méthode rationnelle. Les débits de crue centennale en sont déduits par l'application d'un ratio.

Le débit décennal s'obtient par la formule :

$$Q_{10} = \frac{C \times i_{10} \times A}{3,6}$$

Avec :

Q_{10} : débit de pointe de la crue décennale en m³/s ;

C : coefficient de ruissellement ;

i_{10} : intensité de la pluie de période de retour 10 ans, en mm/h ;

A : superficie du bassin versant en km².

L'intensité de la pluie de période de retour 10 ans est calculée avec la formule de Montana, à partir des coefficients a et b dits « de Montana » :

$$i_{10} = a \times t_c^{-b}$$

Avec :

a et b : coefficients de Montana de période de retour 10 ans ;

t_c : temps de concentration du bassin versant estimé suivant la formule de Ventura.

$$t_c = 60 \times 0,127 \times \sqrt{\frac{A}{P}}$$

Avec : P : pente en m/m.

Les débits centennaux ont ensuite été déterminés par l'utilisation d'un coefficient multiplicateur b, conformément aux préconisations du CEMAGREF et aux recommandations du SETRA.

$$Q_{100} = b \times Q_{10}$$

Avec :

b : coefficient b localement égal à 2 ;

Q_{100} : débit de pointe centennal ;

Q_{10} : débit de pointe décennal.

• Synthèse

Les débits de crue caractéristiques des cours d'eau franchis par le périphérique nord sont identifiés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10: Synthèses des débits de crue caractéristiques au droit des ouvrages de franchissement

Cours d'eau	Surface	Débit de pointe décennal Q_{10}	Débit de pointe décennal Q_{100}	Source des données
Cens	35 km ²	6,7 m ³ /s	24,25 m ³ /s	Étude Cens – 2006
Ruisseau de la Jallière	1,4 km ²	3,1 m ³ /s	6,2 m ³ /s	Méthode rationnelle

III.2.5.2.3. Capacité des ouvrages

Le tableau ci-après analyse la capacité des buses de franchissement du Cens. Le viaduc franchissant le ruisseau de la Jallière n'est pas traité. En dehors de la présence des piles dans les lits des cours d'eau, les viaducs n'ont pas d'impact significatif sur les écoulements.

La capacité maximum des ouvrages est calculée grâce à la formule de Manning-Strickler :

$$Q = K \cdot S \cdot Rh^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}$$

Avec :

K : coefficient de Manning-Strickler :

- Ouvrage béton : 70 ;

- Buse métallique (type ARMCO) : 35 ;

S : surface mouillée en m² ;

Rh : rayon hydraulique en m ;

I : pente du bief en m/m.

La capacité de l'ouvrage est définie pour un taux de remplissage à 75 % conformément aux préconisations du Guide Technique – Assainissement Routier Sétra 2006.

La capacité de l'ouvrage ne tient pas compte de sa mise en charge éventuelle par l'aval.

Le tableau ci-après présente la capacité des ouvrages au regard des débits décennaux et centennaux des cours d'eaux franchis. Le code couleur suivant a été utilisé :

Capacité > Débit centennal	Débit centennal > Capacité > débit décennal	Débit décennal > Capacité
----------------------------	---	---------------------------

Tableau 11: Capacité des ouvrages hors influence aval

Cours d'eau	Type	Capacité de l'ouvrage	QJ ₁₀	QJ ₁₀₀	Commentaire	Influence aval
Cens	4 buses béton	8,8 m ³ /s	6,7 m ³ /s	24,25 m ³ /s	Le passage piéton situé en rive droite joue le rôle d'évacuateur de crue	/
Ruisseau de la Jallière	Buse sous la RD42 et viaduc du périphérique		/	/	/	/

Les 4 buses béton de franchissement du Cens sont en charge pour la crue centennale, mais l'évacuation de la crue se fait par le passage piéton situé en rive droite.

Pour ce qui concerne la Jallière, sa transparence hydraulique est assurée sous la RD 42.

III.2.5.3. État de référence de la qualité des eaux

En Loire-Atlantique le suivi de la qualité des cours d'eau se décline en cinq réseaux de mesure :

- le Réseau de contrôle de surveillance (RCS) de la Directive cadre sur l'eau (DCE) ;
- le Réseau de contrôle opérationnel (RCO) de la DCE ;
- les réseaux complémentaires de l'Agence régionale de la santé (ARS) et de la CREPEPP ;
- le réseau départemental géré par le Conseil général en partenariat avec la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) ;
- le réseau de Nantes Métropole, qui a repris les anciens points de suivi du réseau AURAN non intégrés dans le suivi DCE.

Les principaux résultats de suivi des eaux sont présentés ci-après. Afin de les compléter, l'État a réalisé des études spécifiques dont les résultats sont présentés au paragraphe III.2.5.4. .

III.2.5.3.1. Qualité physico-chimique

Le classement de qualité des cours d'eau présenté ci-dessous est analysé avec la méthode du Système d'évaluation de la qualité des cours d'eau « SEQ-EAU » version 2, outil fondé sur la notion d'altération. La classification introduite par l'arrêté du 25 janvier 2010 n'est pas utilisée faute de données.

Les altérations sont des groupes de paramètres de même nature ou de même effet permettant de décrire les types de dégradation de la qualité de l'eau. 16 altérations sont ainsi définies, parmi lesquelles figurent :

- les matières organiques et oxydables (MOOX), qui sont définies à partir des paramètres : oxygène dissous et taux de saturation, Demande Biochimique en Oxygène (DBO₅), Demande Chimique en Oxygène (DCO), Azote organique et ammoniacal (NKJ) et Azote ammoniacal (NH₄⁺) ;
- les nitrates ;
- les matières phosphorées, déterminées à partir de la mesure des orthophosphates et du phosphore total ;
- les effets des proliférations végétales (phytoplancton), estimés à partir des mesures de la chlorophylle a, de la phéophytine (produit de dégradation de la chlorophylle), du taux de saturation en oxygène et du pH.

Pour chaque altération, la qualité de l'eau est déterminée à partir d'un indice et de 5 classes de qualité. Ces dernières sont construites à partir de l'aptitude de l'eau à la vie biologique et aux usages liés à la santé (production d'eau potable, pratique de loisirs et sports nautiques) considérés comme les usages principaux.

La classe « bleu » permet la vie aquatique, la production d'eau potable et la pratique de loisirs et sports aquatiques. La classe « rouge » ne permet plus de satisfaire à au moins l'un de ces usages ou au maintien des équilibres biologiques.

À chaque classe de qualité correspond un code couleur.

Classes de qualité de l'eau				
Très bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très mauvaise

Les analyses de qualité présentées dans le tableau suivant sont données pour l'année 2010 et sont issues de la synthèse de la qualité des cours d'eau de Loire-Atlantique rédigée par le Conseil général :

Tableau 12 : Qualité physico-chimique des eaux du Cens

	Matières organiques et oxydables	Nitrates	Matières phosphorées	Phytoplancton
Le Cens à Nantes (Petit Port)	O ₂ dissous (1) ; O ₂ sat (2) ; COD (3)	NO ₃ (2)	PO ₄ (1) P _{total} (2)	

Sources : Conseil général de Loire-Atlantique - N.B. : Sont indiqués dans les cases les paramètres déclassants et entre parenthèses le nombre de fois où ce paramètre a été déclassant.

III.2.5.3.2. Qualité biologique

La qualité biologique des cours d'eau est évaluée à partir des indices suivants :

- les diatomées : l'Indice biologique diatomées (IBD) ;
- les invertébrés : l'Indice biologique global DCE ;
- les macrophytes : l'Indice biologique macrophytes en rivière (IBMR) ;
- les poissons : l'Indice poisson rivière (IPR).

Les indices invertébrés, diatomées et poissons sont déterminés conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010 (classement selon l'écart aux conditions de référence). L'évaluation de l'état est donnée par une classe allant du mauvais (couleur rouge) au très bon état (couleur bleu).

Classification de l'état écologique				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

L'état écologique des cours d'eau du périphérique nord est globalement moyen.

Tableau 13 : Qualité biologique des eaux

	Invertébrés	Diatomées	Macrophytes	Poissons
Le Cens à Nantes (Petit Port)	6	15,7	-	-

Sources : Conseil Général de Loire-Atlantique - N.B. : Dans les cases sont indiquées les valeurs des indices biologiques

III.2.5.3.3. Données de Nantes Métropole

Nantes Métropole a repris depuis quelques années les points de suivi du réseau AURAN qui n'ont pas été intégrés dans le suivi de la DCE.

Le tableau suivant synthétise les informations récupérées.

Tableau 14 : Qualité biologique des eaux selon les données de Nantes Métropole

	IBGN	IPR
Le Cens	15 (2007)	17,32 (2007)

Sources : Nantes Métropole – Dans les cases : valeur de l'indice biologique (date du prélèvement)

Sur l'ensemble des pêches menées, l'IBGN révèle de bons résultats sur le Cens.

III.2.5.3.4. Contexte piscicole

Le tableau ci-après illustre les contextes piscicoles pour les cours d'eau concernés. Les données sont issues du Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles de 2001 (PDPG) fourni par la Fédération de pêche de Loire-Atlantique.

Tableau 15 : Contexte piscicole

Masse d'eau	Domaine	Espèce repère	État fonctionnel	Peuplement en place
Cens	Salmonicole	Truite	Perturbé	Truite fario, Chabot, Lamproie de Planer, Loche française, Vairon, Goujon, Chevesne, Gardon, Rotengle, Tanche, Brochet, Perche, Brème bordelière, Perche soleil, Épinochette, Anguille

Sources : PDPG de Loire-Atlantique de 2001.

III.2.5.4. Diagnostic physico-chimique et hydrobiologique des cours d'eau de la zone d'étude

Des campagnes d'analyses nécessaires à la détermination de la qualité des milieux récepteurs et la détermination des incidences du périphérique nantais nord ont été réalisées au droit de la zone d'étude sur le Cens (deux points de mesure, un à l'amont, un à l'aval du périphérique) et le ruisseau de la Jallière (un point de mesure à l'aval du périphérique).

Le détail des périodes où les campagnes ont été réalisées ainsi que la méthodologie mise en place sont présentés au paragraphe XIV.1.3. .

III.2.5.4.1. Qualité physico-chimique

• Le Cens

Deux campagnes d'analyse des eaux du Cens ont été réalisées.

En basses eaux, les paramètres physico-chimiques révèlent des concentrations relativement faibles.

Les paramètres physico-chimiques généraux, les cations et les anions affichent des valeurs qui sont inférieures aux valeurs seuils de la classe de qualité « bonne » de l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Les concentrations les plus proches de la limite de bon état sont celles en phosphore total, en carbone organique dissous et en orthophosphates.

Les micropolluants minéraux (métaux), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et l'indice hydrocarbure indiquent des concentrations et des valeurs en dessous des seuils de quantifications du laboratoire d'analyses.

En période de moyennes eaux, les paramètres physico-chimiques mesurés présentent encore des concentrations faibles.

Les paramètres physico-chimiques généraux et les anions affichent des valeurs qui sont inférieures aux valeurs seuils de la classe de qualité « bonne » de l'arrêté du 25 janvier 2010.

Les micropolluants minéraux (métaux), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), l'indice hydrocarbure et les cations se caractérisent par des concentrations et des valeurs en dessous des seuils de quantifications du laboratoire d'analyses.

On peut noter une stabilité voire une diminution de l'ensemble des concentrations des paramètres physico-chimiques par rapport à la campagne basses eaux, à l'exception des nitrates.

Pour l'ensemble des paramètres le phénomène de dilution induit par la présence de débits du Cens plus élevés en moyennes eaux qu'en basses eaux a permis une diminution de certaines concentrations. À l'inverse, pour les nitrates, le lessivage des sols résultant des pluies importantes de l'hiver a contribué à faire augmenter les valeurs de ces paramètres.

Les deux campagnes ont conclu sur une bonne qualité physico-chimique de l'eau du Cens. Les variations entre l'amont et l'aval du périphérique ne sont pas significatives et ne permettent pas de conclure quant à un impact de l'infrastructure routière.

- *La Jallière*

En basses eaux, pour ce cours d'eau seul un point en aval du périphérique a été étudié. Ces résultats témoignent de concentrations plus élevées sur ce cours d'eau que sur le Cens.

D'après l'arrêté du 25 janvier 2010, trois paramètres dépassent le seuil de qualité supérieur de la classe de qualité écologique « bonne » : deux anions (nitrates et ortho phosphates) et un paramètre général (phosphore total). Deux autres descripteurs ont également des valeurs hors seuil de « bonne » qualité mais dans des concentrations qui restent moyennes : un cation (ammonium) et un anion (nitrites).

Plusieurs perturbations peuvent impacter ce ruisseau. Les sources de pollutions peuvent être d'origine agricole, issues de rejets domestiques et/ou industriels. Les éléments d'analyses ne permettent pas d'identifier spécifiquement les incidences des rejets du périphérique.

En période de moyennes eaux, d'après l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, seul deux paramètres dépassent le seuil de qualité supérieur de la classe de qualité écologique « bonne » : un anion (nitrites) et un cation (ammonium). L'ensemble des autres paramètres présente des valeurs acceptables.

À l'exception des matières en suspension et des chlorures, toutes les concentrations des paramètres mesurés ont diminué entre la campagne basses eaux et la campagne moyennes eaux. Le phénomène de dilution a permis de faire diminuer les valeurs des paramètres physico-chimiques mesurés. Même si ces valeurs sont plus acceptables en moyennes eaux on peut tout de même remarquer un apport régulier en azote.

Les éléments d'analyses ne permettent donc pas d'identifier spécifiquement les incidences des rejets du périphérique. Les paramètres déclassants au regard des objectifs de bon état chimique sont essentiellement les nitrites et l'ammonium, ces deux paramètres sont plutôt issus des activités agricoles et domestiques.

III.2.5.4.2. Qualité des sédiments

- *Le Cens*

Les sédiments présentent une contamination sur les deux stations (amont et aval du périphérique) par le benzo(a)pyrène probablement issu des aménagements routiers (périphérique notamment vapeurs de goudron et gaz d'échappement des moteurs diesel). L'incidence du périphérique est bien visible sur ce paramètre avec une dégradation entre l'amont et l'aval du périphérique.

Une tendance à la dégradation vers l'aval du périphérique est constatée. Les sédiments prélevés sur la station en amont du périphérique indiquent des concentrations faibles pour l'indice hydrocarbures, les métaux et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Sur la station aval, à l'exception du cadmium, l'ensemble des métaux présentent des valeurs deux à trois fois supérieures aux valeurs de la station en amont du périphérique.

D'après le SEQ Eau (version 2) seul le paramètre Benzo(a)pyrène présente des valeurs supérieures à la classe de qualité « bonne » pour la station aval du Cens (Le seuil supérieur de la classe de qualité « bonne » du SEQ EAU V2 est de 5 µg/kg).

Sa présence dans l'environnement provient le plus souvent de la combustion incomplète de certains composés aromatiques tels que le bois et les combustibles fossiles. Il est détecté dans la fumée de cigarette, les échappements de moteur diesel, le chauffage au bois, dans les viandes grillées au charbon de bois et dans les vapeurs de goudrons.

Sa présence dans les sédiments de la station aval du Cens peut être mise en corrélation avec le passage du périphérique routier.

Tableau 16 : Résultats physico-chimiques de la matrice « sédiments » sur le Cens campagne basses eaux

	paramètres physico-chimiques	Limites de détection	Cens Amont	Cens Aval	SEQ Eau bon état
	indice hydrocarbures (C10-C40)	25	<25	<25	
métaux (mg/kg MS)	cadmium total	0,10	<0,10	<0,10	1
	cuivre total	0,10	1,53	5,50	31
	plomb total	0,10	6,1	11,5	35
	zinc total	0,10	23,4	54,5	120
HAP (µg/kg MS)	Fluoranthène	10	<10	13	50
	Benzo (b) fluoranthène	10	<10	22	50
	Benzo (k) fluoranthène	10	<10	<10	50
	Benzo (a) pyrène	10	<10	13	5
	Benzo (ghi) pérylène	10	<10	<10	50
	Indéno (1,2,3 cd) pyrène	10	<10	<10	50
	Anthracène	10	<10	<10	50
	Acénaphène	10	<10	<10	50
	Chrysène	10	11	13	50
	Dibenzo (a,h) anthracène	10	<10	<10	5
	Fluorène	10	<10	<10	50
	Naphtalène	10	<10	<10	50
	Pyrène	10	<10	13	50
	Phénanthrène	10	<10	10	50
	2-méthyl fluoranthène	10	<10	<10	50
	Benzo (a) anthracène	10	<10	<10	50

- *La Jallière*

Les sédiments prélevés sur ce cours d'eau indiquent pour les métaux et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des concentrations inférieures aux valeurs seuils de la classe de qualité « bonne » du SEQ EAU V2 à l'exception du Benzo(a)pyrène. Ce paramètre présente des valeurs supérieures à la classe de qualité « bonne ». Les concentrations en Fluoranthène et Benzo (b) fluoranthène sont proches de la classe « moyenne ». Plusieurs sources de pollutions peuvent être à l'origine des teneurs de ce paramètre en particuliers les vapeurs de goudrons et les gaz d'échappements des moteurs diesel.

III.2.5.4.3. Qualité hydrobiologique

- *IBD et IPS*

L'étude des diatomées (micro-algues unicellulaires de 2 µm à 1 mm) et l'application des deux indices diatomiques, l'Indice biologique diatomées (IBD) et l'Indice de polluabilité spécifique (IPS), ont permis d'appréhender la qualité biologique des deux stations du Cens et du ruisseau de la Jallière.

Les résultats de l'analyse des peuplements et les valeurs indicielles nous révèlent que la qualité biologique globale est moyenne pour l'ensemble des stations prospectées.

Les données écologiques indiquent que les stations situées sur le Cens reçoivent des apports modérés en matière organique, avec cependant des apports plus réguliers au niveau de la station amont. Ces apports apparaissent plus élevés au niveau de la Jallière.

Les taxons eutrophes dominent majoritairement les peuplements des stations prospectées, ce qui témoigne de la présence d'une charge minérale importante sur l'ensemble de la zone d'étude.

On constate une baisse de la qualité de la Jallière entre 2012 et 2013, entraînant la perte d'une classe de qualité. Des apports réguliers en matière organique et la présence d'une charge importante en matière minérale sont visibles à travers la présence de taxons polysaprobés et eutrophes. Ces apports influencent la perte de qualité de la Jallière observé au printemps 2013.

Au niveau des stations du Cens, on note une amélioration sensible de la qualité du cours d'eau entre 2012 et 2013. Toutefois, même si l'on observe une augmentation des valeurs indicielles (IBD et IPS), les classes de qualité demeurent inchangées. L'évolution de la saprobie vient confirmer cette tendance avec la diminution des taxons a-mésosaprobés à polysaprobés. La deuxième campagne de prélèvement se déroulant pendant la période de « hautes eaux », l'amélioration de la qualité biologique du cours d'eau pourrait être due à des conditions hydrologiques plus favorables, permettant une dilution des éléments polluants.

- *IBGN*

L'étude des invertébrés benthiques porte sur les invertébrés colonisant la surface et les premiers centimètres des sédiments immergés de la rivière (benthos) et dont la taille est supérieure ou égale à 500 µm (macro-invertébrés).

La qualité biologique du Cens est globalement moyenne pour les diatomées et bonne (en amont du périphérique) à moyenne (en aval du périphérique) pour les invertébrés benthiques.

Les résultats IBGN traduisent une dégradation de l'amont vers l'aval sur le Cens, mais il est difficile avec les données disponibles de définir si cet impact est réellement lié au périphérique ou si les conditions d'urbanisation limitrophes y participent également. Seule une expertise interannuelle et saisonnière plus approfondie permettrait d'identifier précisément les origines des pollutions.

- *IPR*

Le Cens subit des perturbations importantes. Plusieurs sources peuvent en être la cause. D'une manière générale ce cours d'eau présente une incision (encaissement du lit) importante limitant fortement les habitats piscicoles. De plus l'introduction d'espèces allochtones provenant directement d'empoisonnements ou liée à la présence d'étangs influence la structure du peuplement.

Une dégradation du peuplement piscicole entre l'amont et l'aval du périphérique se dégage. Cette différence de population entre l'amont et l'aval est due à une rupture de continuité et une fragmentation par l'ouvrage hydraulique du Cens.

La note IPR caractérise un peuplement non conforme par rapport à ce qui était attendu. Le colmatage à l'aval plus important qu'à l'amont conditionne certaines structures de populations. À ceci s'ajoute un fort doute quant à la qualité de l'eau à travers la présence et la densité importante d'espèces tolérantes et omnivores.

III.2.5.5. Analyse des rejets routiers

Afin de connaître l'impact de la plate-forme routière sur la qualité des eaux réceptrices, des suivis en sortie de chaque bassin d'assainissement routier ont été effectués. Le suivi a donc porté sur les trois bassins de traitement raccordés au Cens et son affluent rive gauche, le ruisseau de la Jallière, soit 3 points de mesure de débit et de prélèvement.

L'objectif de cette campagne de mesure était de qualifier et quantifier les flux hydrauliques et de pollution des rejets de chaque ouvrage de rétention des eaux pluviales par temps de pluie.

Il apparaît que les teneurs en polluants sont globalement supérieures aux objectifs pour les MES et la DCO (valeurs fixées par l'agence de l'eau Loire – Bretagne), et que les concentrations en cuivre et en zinc dissous sont pénalisantes au regard des valeurs fixées par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Ces valeurs traduisent un impact potentiel du périphérique sur la qualité des masses d'eau interceptées, d'autant plus que la présence des métaux (Cu et Zn issus de l'usure des pneumatiques et des freins) est reliée au trafic routier.

III.2.5.6. Continuité écologique des cours d'eau

III.2.5.6.1. Classification des cours d'eau selon l'article L.214-7 du code de l'environnement

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 a introduit une procédure de révision du classement des cours d'eau qui a été déclinée en droit français par l'article L.214-17 du code de l'environnement. La procédure de révision a débuté en 2009 pour aboutir à deux listes : la liste 1 pour les cours d'eau à préserver et la liste 2 pour les cours d'eau à restaurer. Une étude d'impact a été menée en 2011 ; elle a été suivie par un arrêté du préfet coordinateur de bassin en 2012. Les classements actuels ont pris fin en janvier 2014.

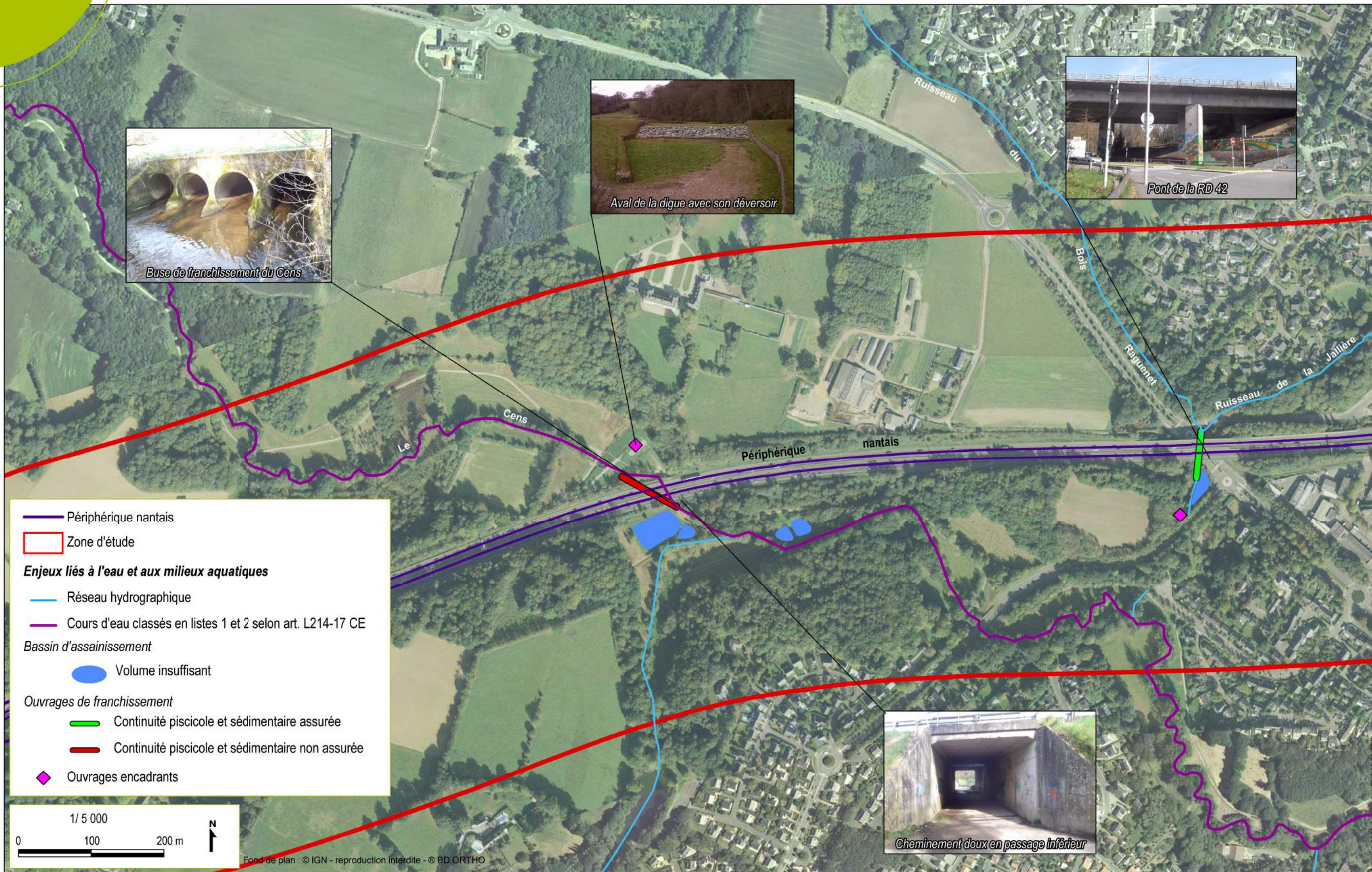
- *Liste 1 : cours d'eau à préserver*

L'article L.214-17 du code de l'environnement instaure la définition d'une liste de cours d'eau sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité piscicole et sédimentaire.

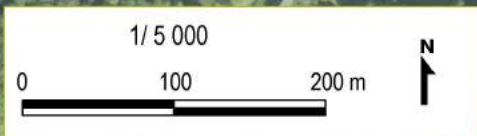
Les cours d'eau concernés sont :

- soit en très bon état écologique (chimique et biologique), indemnes de perturbations anthropiques majeures ;
- soit identifiés par les SDAGE comme jouant le rôle de réservoirs biologiques, abritant des espèces rares et/ou révélatrices d'un bon fonctionnement du milieu, qui jouent un rôle de pépinière (repeuplement naturel de tronçons perturbés d'un même bassin versant), d'où une nécessité de libre circulation des organismes aquatiques ;
- soit identifiés dans les PLAGEPOMI (Plans de gestion des poissons migrateurs) et figurant dans les SDAGE comme cours d'eau à forts enjeux pour les poissons migrateurs amphihalins : grands axes de circulation des poissons migrateurs et cours d'eau offrant les meilleures potentialités en termes de reproduction et/ou de croissance.

Eau et milieux aquatiques



— Périphérique nantais
 Zone d'étude
Enjeux liés à l'eau et aux milieux aquatiques
— Réseau hydrographique
— Cours d'eau classés en listes 1 et 2 selon art. L214-17 CE
Bassin d'assainissement
 Volume insuffisant
Ouvrages de franchissement
 Continuité piscicole et sédimentaire assurée
 Continuité piscicole et sédimentaire non assurée
◆ Ouvrages encadrants



Fond de plan : © IGN - reproduction interdite - © BD ORTHO

JEN-12-0029/CFR-MIC/USAT/02_06_2014

En conséquence réglementaire du classement, tout nouvel obstacle à la continuité écologique, quel que soit l'usage, ne pourra être autorisé. Pour les ouvrages existants et autorisés, le renouvellement de leur autorisation ou concession sera subordonné à des prescriptions permettant, selon les critères à l'origine du classement des cours d'eau :

- de maintenir le très bon état écologique ;
- de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ;
- d'assurer la protection des poissons migrateurs amphihalins.

- *Liste 2 : cours d'eau à restaurer*

L'article L.214-17 du code de l'environnement impose également la mise en place d'une liste de cours d'eau dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.

En conséquences réglementaires, les ouvrages existants sur les cours d'eau et canaux devront être gérés, entretenus et équipés selon des règles définies par le préfet, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Ces préconisations pourront concerner des mesures d'équipement (passes à poissons, etc.) et des mesures de gestion (ouvertures régulières de vannes, etc.).

La mise en conformité devra intervenir au plus tard dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté de classement.

III.2.5.6.2. Enjeux sur le Cens

- *Classement du cours d'eau*

Le 10 juillet 2012, le classement des cours d'eau fut arrêté par le Préfet coordonnateur de Bassin.

Tableau 17 : Classement des masses d'eau selon les listes imposées par l'article L214-17 du code de l'environnement

Masse d'eau	Classement	Très bon état	Axe grands migrateurs	Réservoir biologique	Espèces concernées	Enjeu sédiments
Le Cens	Listes 1 et 2	Non	Non	Oui	Truite fario, Lamproie de Planer, Chabot, Vandoise, Anguille	Enjeu normal

Le classement en liste 1 concerne le Cens et ses cours d'eau affluents de la source jusqu'à la confluence avec l'Erdre : tout nouvel ouvrage construit devra être mis en conformité dès sa conception avec le classement des cours d'eau afin d'assurer la continuité écologique.

Le classement en liste 2 concerne le Cens de la source jusqu'à la confluence avec l'Erdre. Les affluents ne sont pas concernés par le classement. Au droit du franchissement du périphérique, l'ouvrage doit permettre la libre circulation des poissons et sédiments avec mise aux normes sous 5 ans.

- *Capacité de franchissement des espèces piscicoles visées*

Il existe encore peu de données dans la littérature sur les capacités de franchissement des espèces comme la Vandoise et le Chabot. Par contre, des éléments existent pour les Lamproies, Truites et Anguilles.

Tableau 18 : Capacité de franchissement de certaines espèces piscicoles

Nom de l'espèce	Capacité de franchissement	Source bibliographique
Anguille	- Espèce non sauteuse. - Capacités de nage particulières (déplacement sur le fond, utilisation oscillation de tout le corps pour reptation). - Vitesse max 50 cm/s anguillettes. - Vitesse max 1,5 m/s anguilles 40 cm.	Éditions CSP « Passes à poissons : expertise, conception des ouvrages de Franchissements ».
Truite fario	- Espèce sauteuse jusqu'à 0.4 m selon conditions (présence fosse). - Vitesse max 1.15 à 0.80 m/s sur 50 à 100 m (ouvrage du périphérique). - Tirant d'eau minimum 10 cm.	Éditions CSP « Passes à poissons : expertise, conception des ouvrages de Franchissements ».
Lamproie de Planer / Chabot	- Chute inférieure à 30 cm. - Vitesse max 0.75 m/s sur 100 m (ouvrage du périphérique). - Tirant d'eau minimum 10 cm.	Éditions ONEMA « étude des capacités de franchissement de la lamproie de Planer » 2009.

- *Franchissabilité actuelle au droit du périphérique*

Deux ouvrages de franchissement hydraulique sont recensés :

- Le viaduc de rétablissement de la RD42, sous laquelle des buses sont en place pour le rétablissement du ruisseau de la Jallière affluent du Cens ;
- quatre buses pour le franchissement du Cens (diamètre d'1,10 m pour 90 m de long).



Figure 12 : Photos amont et aval des têtes de l'ouvrage de franchissement du Cens

Le logiciel CLEO a été utilisé pour calculer les hauteurs d'eau et vitesses dans la buse à différents débits afin d'apprécier la franchissabilité piscicole des ouvrages lors des périodes de déplacements des poissons.

Dans un premier temps on peut remarquer que l'ouvrage ne provoque pas de chute d'eau.

- Pour l'anguille (migrateur)

L'ouvrage ne présente pas de chute en période estivale, il y a toujours une petite lame d'eau mais très faible (4 cm) et les vitesses restent compatibles avec l'espèce.

On peut toutefois noter que le substrat trop lisse des buses peut également présenter un handicap pour le franchissement (source : Éditions CSP « Passes à poissons : expertise, conception des ouvrages de Franchissements »).

- Pour les truites

Les guides existants indiquent des valeurs de vitesses pour des ouvrages allant jusqu'à 50-100 m de long. La longueur de l'ouvrage est donc déjà pénalisante en elle-même.

Au regard de cette longueur, les vitesses en période hivernale de 1,05 m/s sont un peu trop élevées. L'ouvrage n'est pas totalement infranchissable mais il est probable qu'une partie des individus ne parviennent pas à passer.

- Pour les lamproies et chabot

Les guides existants indiquent des valeurs de vitesses pour des ouvrages allant jusqu'à 50-100 m de long. La longueur de l'ouvrage est donc déjà pénalisante en elle-même.

En période de débit moyen, les vitesses sont trop élevées pour permettre le franchissement de ces espèces.

- Incidences sédimentaires de l'ouvrage

Il n'y a pas de zone de stockage sédimentaires identifiée en amont de l'ouvrage (source terrain). Il ne présente donc pas d'incidences sur le transit sédimentaire.

- Remarques sur la franchissabilité de la digue du Cens

La digue du Cens située en amont immédiat du périphérique a été conçue pour être franchissable par l'espèce repère, la Truite fario :

- le gabarit du dalot a été dimensionné pour être compatible avec ses vitesses de nage ;
- les cotes amont aval du dalot ont été positionnées de manière à ne pas provoquer de chute et respecter le profil du lit de la rivière au droit de son implantation ;
- le fond du dalot a été aménagé avec des matériaux d'apports (blocs de pierre) afin d'obtenir une rugosité intéressante pour l'espèce.

III.2.5.7. Zones inondables

La zone d'étude n'est pas concernée par des enjeux inondation référencés dans les Plans de prévention des risques inondation (PPRI) et les Atlas des zones inondables (AZI). Le périphérique nord n'est pas situé en zone inondable.

En revanche, la vallée du Cens constitue une vallée sensible aux inondations.

Le tableau ci-après indique les crues importantes du Cens.

Tableau 19 : crues historiques des principaux cours d'eau

Cours d'eau	Date	Période de retour
Cens	Janvier 2001	PHEC*, période de retour 30 ans

* PHEC = Plus hautes eaux connues

Des aménagements ont récemment été réalisés, dont une digue en amont immédiat du périphérique ne s'appuyant pas sur celui-ci. Ils permettent de stocker les eaux pour des crues en amont de la zone d'inondation. L'aménagement est composé d'une digue, d'un ouvrage de fuite (avec vanne de régulation et passe à poissons) et d'un évacuateur de crue (déversoir). L'objectif de l'ouvrage est d'écrêter les crues décennales.

Pour les crues supérieures, le déversoir de crue entre en fonctionnement et l'écrêtement diminue rapidement.

La digue du Cens a prouvé son efficacité (notamment lors de la crue de janvier 2009).

Elle a été réalisée avant la création de la réglementation sur le classement des ouvrages hydrauliques. À ce jour elle n'a pas encore été classée.

Rappelons que la digue a été créée pour limiter les inondations de fonds de jardins et de sous-sols d'habitations au Pont du Cens.



Figure 13 : Schéma de la digue implantée en amont du périphérique



Figure 14 : Vue aval de la digue et de son déversoir

III.2.6. Usages de l'eau

Les usages identifiés correspondent à la pêche et à la promenade.

III.2.6.1. Pêche

Le secteur d'étude du Cens est géré par l'association de pêche (APPMA) « La Gaule Nantaise ». Cette association gère le Cens sur les communes d'Orvault et Sautron.

Les conditions d'exercice de la pêche en eau douce sont définies par les dispositions applicables du titre III du livre IV du code de l'environnement. Les rivières sont classées en deux catégories piscicoles distinctes en fonction des populations qu'elles contiennent :

- la 1^{ère} catégorie correspond à des eaux dans lesquelles vivent principalement des poissons de type Salmonidés (Truite, Saumon, etc.) ;
- les eaux de 2^{ème} catégorie abritent majoritairement des populations de poissons de type Cyprinidés (Carpe, Barbeau, Gardon, etc.). Les règles de pêche y sont différentes (voir arrêté préfectoral) ainsi que les règles relatives aux vidanges ou travaux en rivière.

Depuis le 13 janvier 2014 le Cens est classé en première catégorie piscicole par arrêté préfectoral. C'est le seul cours d'eau de Loire-Atlantique à obtenir de ce classement. Ce classement est lié à la vocation salmonicole de la rivière et aux travaux effectués.

Il n'y a pas à ce jour de plan de gestion piscicole remis à jour depuis le classement du Cens.

Les pêcheurs peuvent fréquenter les sections situées de part et d'autres du périphérique mais ils privilégient les secteurs où l'accès en voiture est plus proche. Le périphérique ne présente pas d'incidences pour l'activité car les pêcheurs peuvent circuler de part et d'autre à pied.

III.2.6.2. Randonnée

Les sentiers de randonnées de la vallée du Cens longe ce dernier depuis sa confluence avec l'Erdre à Nantes jusqu'à Sautron (Cf. paragraphe « III.7.4.1. Itinéraires de promenades »).

Au droit du périphérique, les usages empruntent un passage piéton sous la voirie et parallèle au Cens. Depuis Nantes, les usagers se trouvent face à la digue de protection contre les inondations ce qui constitue potentiellement un enjeu de sécurité et de signalisation pour les piétons. En effet, la surverse soudaine de la digue en cas de crue exceptionnelle (période de retour supérieure à 10 ans) peut engendrer une hausse rapide des niveaux d'eau en aval au droit du passage piéton. Aucune signalisation n'existe à ce jour pour prévenir les usagers du risque.

III.2.7. Détermination de la vulnérabilité de la ressource en eau

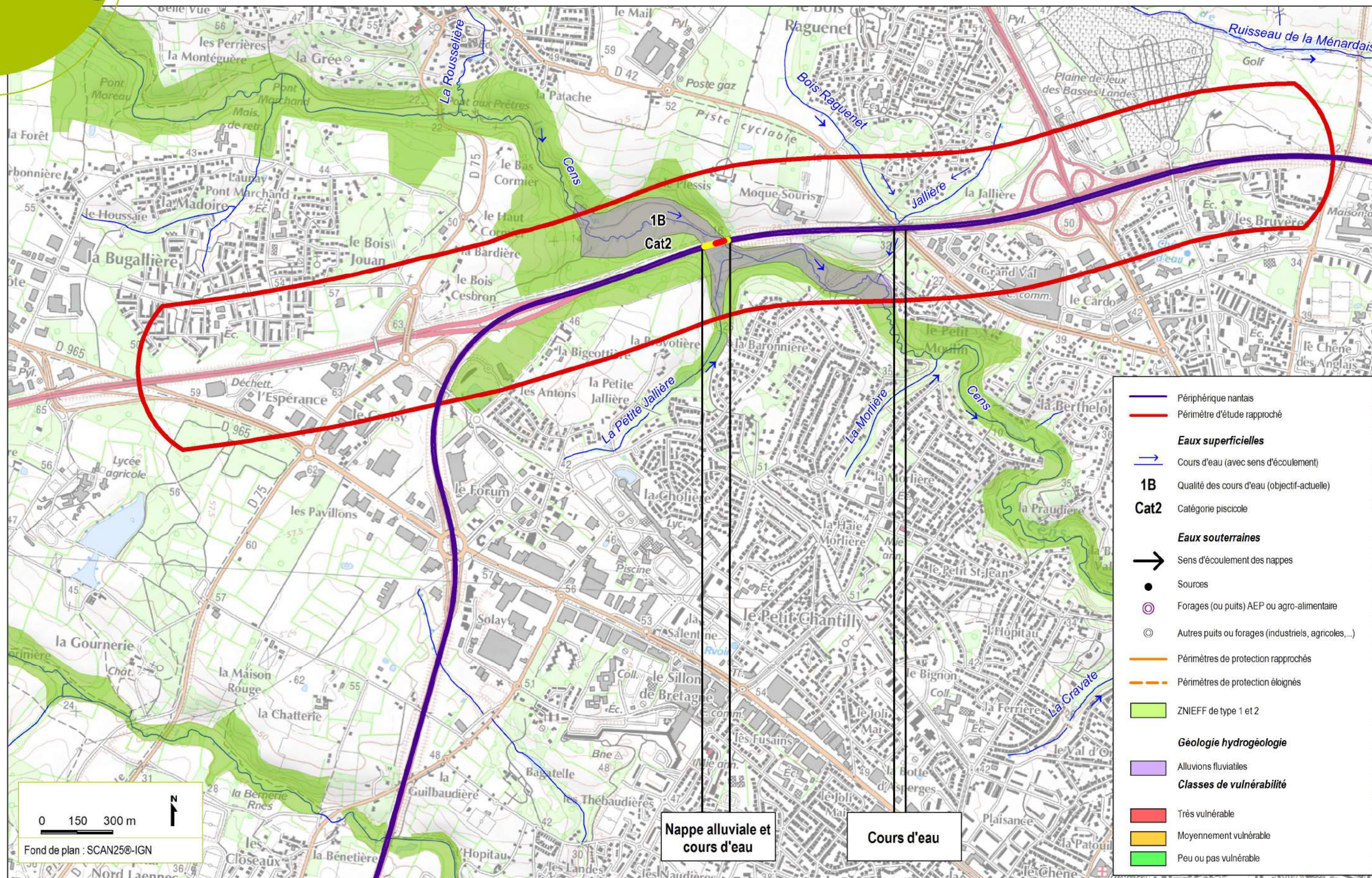
Référence cartographique : *Vulnérabilité*

Les éléments énoncés par le guide technique du SETRA « Pollution routière, conception des ouvrages de traitement des eaux » (août 2007) et utilisés pour l'élaboration de la carte de vulnérabilité sont les suivants :

Tableau 20 : *Éléments utilisés pour l'élaboration de la carte de vulnérabilité*

	Justification du classement		Classement hiérarchique issu du guide	
	Cens	Jallière	Cens	Jallière
Eaux superficielles	Franchissement par la route d'un cours d'eau. Ce cours d'eau est classé en objectif 1B et comporte 2 usages liés à l'eau (pêche et promenade) mais pas d'usage AEP.	Franchissement par la route d'un cours d'eau. Ce cours d'eau est classé en objectif 1B, ne comporte pas d'usage lié à l'eau et pas d'usage AEP.	Fortement vulnérable	Moyennement vulnérable
Eaux souterraines	Pas de présence de sources recensées dans le secteur	Pas de présence de sources recensées dans le secteur	Pas vulnérable	Pas vulnérable
	Pas de périmètre de protection AEP à moins de 10 km de la zone d'étude	Pas de périmètre de protection AEP à moins de 10 km de la zone d'étude	Pas vulnérable	Pas vulnérable

Carte de vulnérabilité



- Périphérique nantais
- Périmètre d'étude rapproché
- Eaux superficielles**
- Cours d'eau (avec sens d'écoulement)
- 1B** Qualité des cours d'eau (objectif-actuelle)
- Cat2** Catégorie piscicole
- Eaux souterraines**
- Sens d'écoulement des nappes
- Sources
- ⊙ Forages (ou puits) AEP ou agro-alimentaire
- ⊙ Autres puits ou forages (industriels, agricoles,...)
- Périmètres de protection rapprochés
- Périmètres de protection éloignés
- ZNIEFF de type 1 et 2
- Géologie hydrogéologie**
- Alluvions fluviales
- Classes de vulnérabilité**
- Très vulnérable
- Moyennement vulnérable
- Peu ou pas vulnérable

Nappe alluviale et cours d'eau

Cours d'eau

0 150 300 m
Fond de plan : SCAN25©-IGN

	Justification du classement		Classement hiérarchique issu du guide	
	Cens	Jallière	Cens	Jallière
Milieux naturels	ZNIEFF	Pas de milieu naturel identifié	Faible vulnérabilité	Pas vulnérable
Géologie / hydrogéologie	Présence d'alluvions fluviales en vallée du cens mais non exploitées pour l'AEP	Pas d'alluvions fluviales	Moyennement vulnérable	Pas vulnérable

La vulnérabilité du secteur d'étude du périphérique nord est donc essentiellement lié à la présence de cours d'eau de classe 1B (objectif de bon état) et comportant des usages liés à la qualité de cette eau.

- *Analyse et synthèse des résultats*

La méthodologie a été appliquée de manière homogène quant à l'étude des usages, car le secteur d'étude est très restreint. Il n'y a donc pas de risque d'hétérogénéité dans l'analyse et le classement des paramètres.

Les données ont été obtenues de la manière suivante :

- Pour la randonnée : reprises des conclusions du diagnostic environnemental qui comprenait déjà une analyse des enjeux sur le franchissement du Cens (observations de terrain et balisage de Nantes Métropole).
- Pour la pêche : contact avec la fédération de pêche de Loire-Atlantique et l'Association de pêche concernée pour obtenir une meilleure connaissance des pratiques de pêche sur ce secteur du Cens.

Pour rappel il n'y a pas d'usages sur la Jallière.

III.2.8. Diagnostic assainissement

III.2.8.1. Principe et collecte des eaux de plate-forme

Référence annexe : Diagnostic des dispositifs d'assainissement

La zone d'étude recoupe 4 bassins versants routiers.

III.2.8.1.1. Bassin versant routier n°1

Situé entre la porte de la Chapelle sur l'A11 et la porte de Rennes, ce bassin versant se trouve dans le secteur géré par Cofiroute.

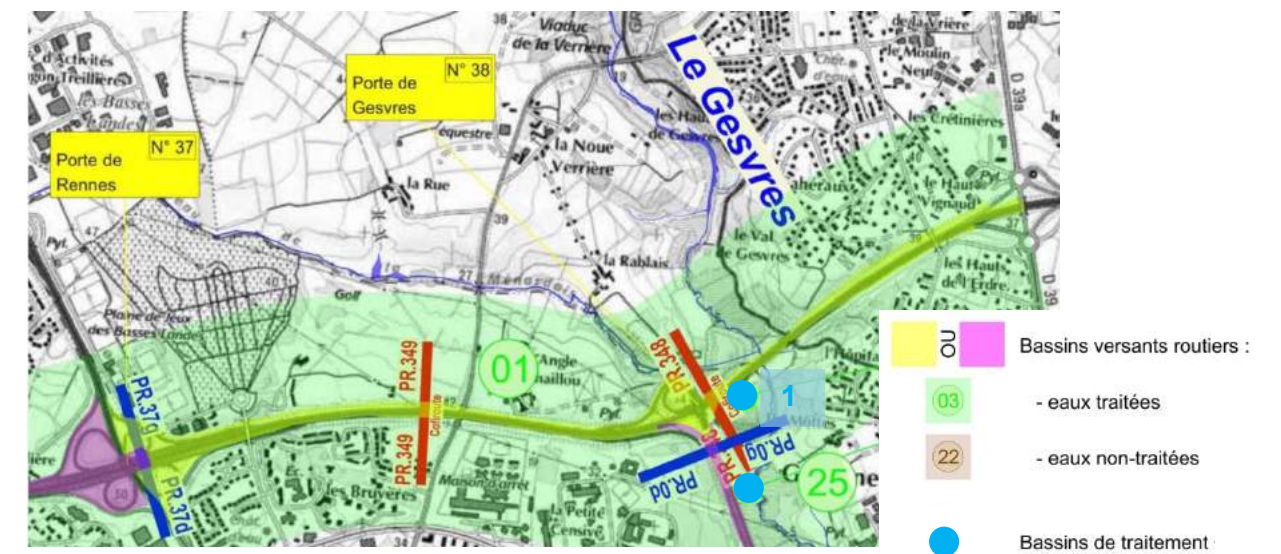


Figure 16 : Bassin versant routier n°1

La collecte des eaux de la plate-forme se fait par un fossé enherbé et des collecteurs enterrés.

Un bassin de traitement (n°1) est situé porte de Gesvres, le long de la voie de sortie en extérieur direction A11 (bassin Cofiroute). Il est équipé d'un biseau, d'un ouvrage de régulation et d'une surverse (déversoir). L'ouvrage d'entrée est un collecteur béton Ø800. Le rejet final se fait vers le Gesvres.



Figure 17 : Bassin de traitement n°1

III.2.8.1.2. Bassin versant routier n°2

Ce bassin versant routier est situé entre la porte de Rennes (à l'est) et le Boulevard Mendès France (RD42) (à l'ouest).

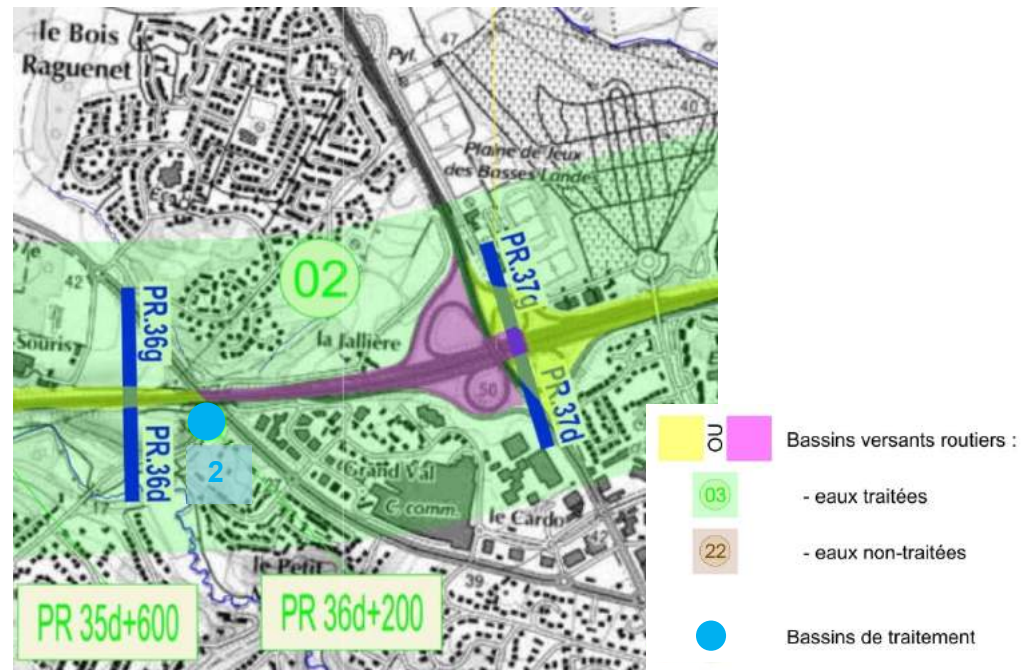


Figure 18 : Bassin versant routier n°2

- Collecte

La collecte des eaux de la plate-forme routière se fait de la manière suivante.

Pour les voies extérieures du périphérique :

- cunette engazonnée avec regards à grille tous les 50 m depuis la porte de Rennes ;
- puis cunette bétonnée sur 140 m et rejet dans le bassin de traitement n°2 de la Jallière via un réseau de collecteur.

Pour les voies intérieures du périphérique :

- cunette engazonnée avec regards à grille tous les 50 m depuis la porte de Rennes ;
- puis rejet dans le réseau urbain ; le trop-plein s'évacue dans un fossé le long du chemin qui passe sous le périphérique . Ce dernier se connecte au réseau qui vient se rejeter dans le bassin de traitement n°2 de la Jallière. La surface de plate-forme qui se rejette dans le réseau urbain n'est donc pas traitée ;
- la section de 150 m en amont de l'ouvrage du boulevard Mendès France est récupérée dans ce même fossé cité précédemment situé en pied de talus de remblai.

- Traitement

Un bassin de traitement (n°2) est situé à l'intersection du boulevard Mendès France et de la route du Pont de la Baronnière. Il récupère les eaux du périphérique d'une part via un collecteur de diamètre (Ø) 800 mm et les eaux de la voirie jouxtant le bassin (une partie du boulevard Mendès France) par 2 collecteurs béton Ø 300 mm. L'ouvrage de fuite Ø 150 mm est équipé d'un dégrilleur.

Le bassin est équipé d'une surverse (collecteur Ø 400 mm). Le rejet final se fait dans le ruisseau « Le Bois Raguenet », affluent du Cens.



Figure 19 : Bassin de traitement n°2 de la Jallière

- Dysfonctionnements

Des dysfonctionnements ont été constatés in situ. Ils se répartissent comme suit :

- conception et réalisation : le réaménagement du boulevard Mendès-France au droit du périphérique a pu semer un « trouble » quant à la connaissance du fonctionnement hydraulique du secteur et de la récupération ou non des eaux de la plateforme routière du périphérique dans le bassin n°2 de la Jallière (les plans de récolement n'ont pas été remis à jour).
Il a alors été procédé à un traçage (test avec injection de colorant type fluorescéine) concluant que les eaux sont bien acheminées via un réseau de collecteurs situé sous l'avenue de la Jallière vers le bassin n°2 de la Jallière. Il n'y a donc pas finalement de dysfonctionnement sur ce point ;
- entretien : obstruction des regards à grille par produits de fauche.

III.2.8.1.3. Bassin versant routier n°3

Ce bassin versant routier est situé entre le boulevard Mendès France (à l'est) et la porte d'Orvault (à l'ouest).

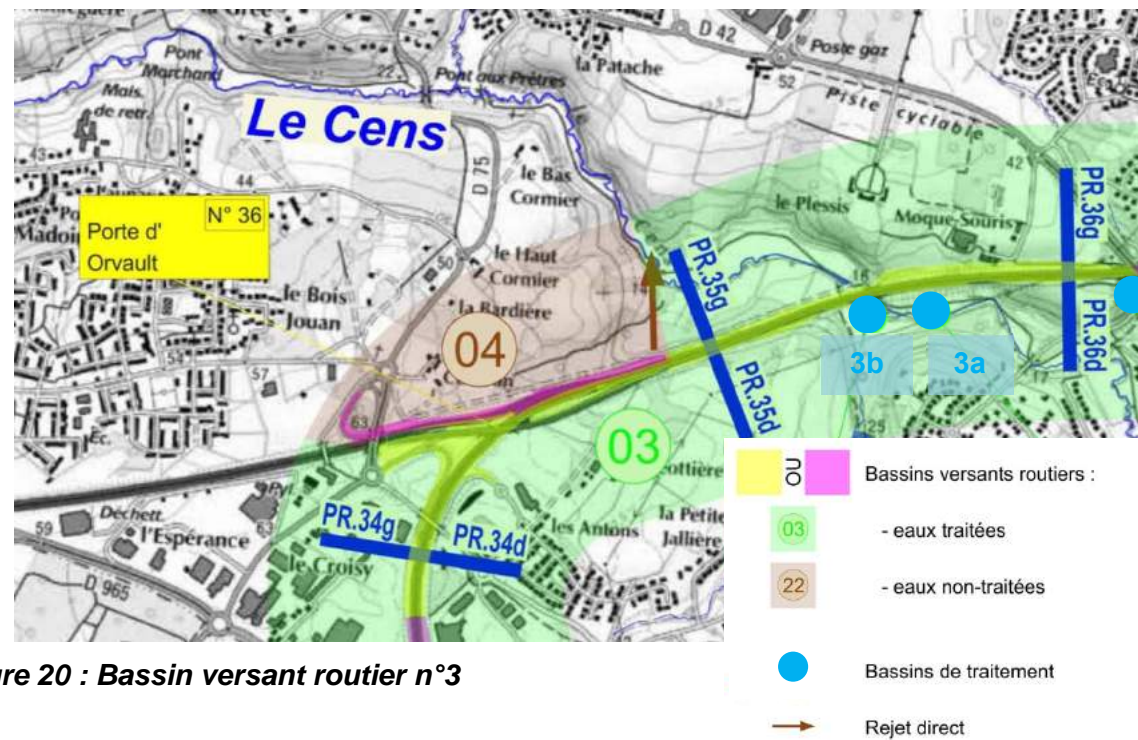


Figure 20 : Bassin versant routier n°3

- *Collecte*

La description des ouvrages de collecte se fait dans le sens porte d'Orvault – porte de Rennes.

- A l'axe : Au niveau du rayon en plan de 600 m, le dispositif axial de récupération des eaux pluviales est de type caniveau en V de largeur 0,60 m équipé de regards à grille selon une fréquence de 50 m. De part et d'autre de ce caniveau, deux files de glissières simple béton (GBA) ont été implantées. Des passages d'eau selon une fréquence moyenne de 15 m dirigent les eaux recueillies contre la GBA vers le caniveau central pour être évacuées hors de la plate-forme par un collecteur.
- Pour les voies extérieures du périphérique :
 - cunettes enherbées équipées de collecteurs enterrés et grilles ; les eaux de la section courante sont ensuite basculées en intérieur via un collecteur dans une cunette. Les eaux récupérées dans les cunettes de la voie d'accès à la RN165 sont évacuées à l'extérieur de la plateforme dans le bassin versant du Cens (discontinuité de la cunette due au passage inférieur de la Bigeottière) ;
 - puis cunette enherbée sur 50 m après le passage inférieur de la Bigeottière et cunette bétonnée sur 200 m jusqu'au point bas ;
 - entre le viaduc passant sur la RD42 et le point bas, la collecte se fait par une cunette enherbée équipée de grilles et collecteurs. La cunette récupère la descente d'eau qui recueille les eaux du thalweg du lieu-dit « Moque-Souris » ($Q_{100} = 900$ l/s). (Donnée provenant du diagnostic d'assainissement de la section Porte d'Orvault – Porte de Rennes réalisé par le SIROA en 2001).

- Pour les voies intérieures du périphérique :

- du Point de Repère (PR) 34 au PR35 + 150 : cunettes enherbées équipées de collecteurs enterrés et grilles. Elles récupèrent dans le secteur de la chaussée monodéversée les eaux de la chaussée extérieure ;
- ces eaux passent ensuite sous la voie d'insertion provenant de la RN165 dans un collecteur \varnothing 600 mm. La continuité hydraulique est assurée au niveau du passage inférieur de la Bigeottière par un collecteur \varnothing 800 mm ;
- les eaux coulent ensuite dans un caniveau à fente sur une longueur de 270 m avant de rejoindre un fossé qui achemine les eaux dans le bassin de traitement.

Entre le viaduc passant sur la RD42 et le point bas, on note une quasi absence d'ouvrage d'assainissement de collecte, mis à part des descentes d'eau mais qui sont dégradées et n'assurent donc plus leur fonction. Le fait que cette section du périphérique en intérieur ne soit pas assaini peut s'expliquer : elle correspond à « l'ancienne » route qui était en 2 x 1 voie (il n'était pas prévu à cette époque de système d'assainissement de la chaussée). La chaussée en extérieur a été rajoutée plus tard, pour ainsi obtenir la 2 x 2 voies actuelle. C'est ce qui conduit à ce que la chaussée extérieure soit assainie et pas la chaussée intérieure.

- *Traitement*

Deux bassins de traitement en intérieur ont été localisés :

- le premier (n°3a) au PR35 + 600. Un collecteur circulaire \varnothing 800 mm provenant du périphérique extérieur vient se rejeter dans le bassin. Celui-ci est connecté à un petit bassin par un collecteur béton \varnothing 800 mm. L'ouvrage de sortie est un collecteur béton \varnothing 800 mm. L'effet tampon a lieu dans le premier bassin lorsqu'il se remplit sur la hauteur d'eau comprise entre le fil d'eau de sortie vers le second bassin et le fond du bassin (décantation). Mais dès que ce volume est rempli d'eau, plus aucune régulation n'est assurée.
- le second bassin (n°3b) est situé au PR35 + 400. Deux collecteurs béton \varnothing 600 mm provenant de la plateforme routière se rejettent dans un premier « grand » bassin. Celui-ci est connecté à un petit bassin par un collecteur béton \varnothing 600 mm. L'ouvrage de fuite est un collecteur \varnothing 100 mm, ce qui permet d'assurer une régulation. Aucune surverse n'est présente dans ce bassin.



Figure 21 : Bassin de traitement n°3a



Figure 22 : Bassin de traitement n°3b

- *Dysfonctionnements*

Des dysfonctionnements ont été constatés in situ. Ils se répartissent comme suit :

- Conception et réalisation : apports d'eau extérieurs au PR35 + 600 : descente d'eau vers cunette recueillant les eaux du thalweg du lieu-dit « Moque-Souris » ($Q_{100} = 900$ l/s) ;
- Entretien : Exhaussement de l'accotement enherbé par rapport à la bande d'arrêt d'urgence en particulier dans la zone où on note une absence d'ouvrage d'assainissement de collecte.

III.2.8.1.4. Bassin versant routier n°4

Ce bassin versant routier correspond à la voie d'insertion de la RN165 en extérieur.

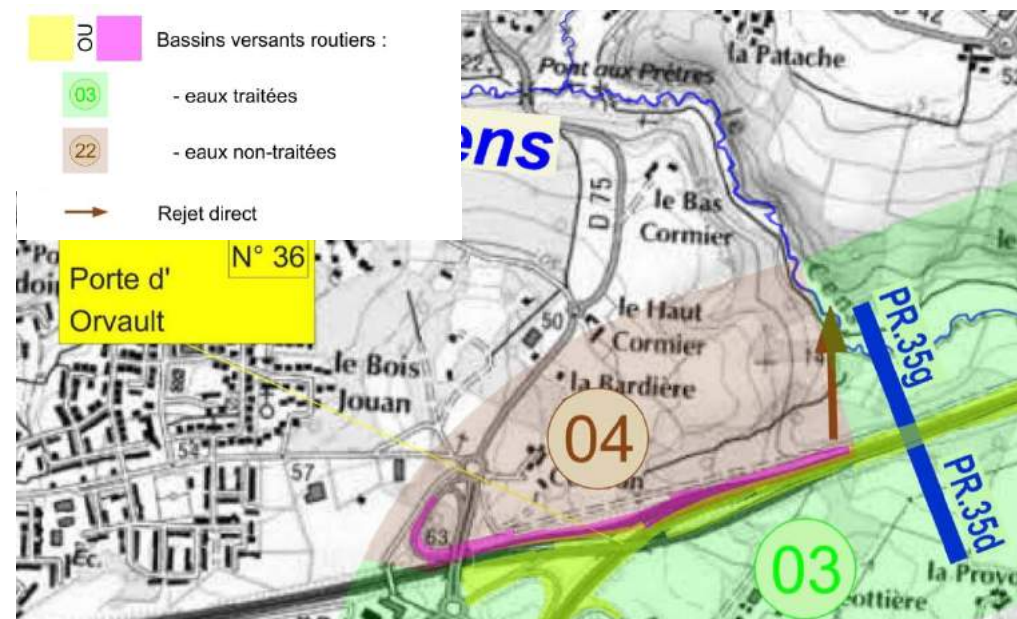


Figure 23 : Bassin versant routier n°4

- *Collecte*

La collecte des eaux de la plate-forme se fait par des cunettes enherbées équipées de collecteurs enterrés et des grilles.

- *Traitement*

Il n'y a pas de bassin au point bas. Le rejet se fait directement dans le milieu naturel depuis un regard avec grille situé en bout de cunette juste avant le passage inférieur de la Bigeottière.

Un collecteur $\varnothing 600$ mm passe sous le chemin d'accès aux bassins 3a et 3b et le rejet final se fait dans un petit ruisseau, affluent du Cens.

III.2.8.2. Récapitulatif des caractéristiques et dysfonctionnements constatés des bassins de stockage

Le tableau page suivant récapitule les caractéristiques et dysfonctionnement observés sur les bassins de traitement.

III.2.8.3. Dimensionnement des ouvrages de traitement existants

III.2.8.3.1. Volume des bassins existants

Le tableau ci-dessous indique le volume utile existant des bassins de traitement mesuré à partir des levés topographiques disponibles.

Tableau 21 : Volume utile des bassins de traitement existants

Bassin versant routier n°	SURFACES NON PONDEREES				POSITION BASSIN	SURFACE BASSIN TOPO	VOLUME BASSIN ESTIME (TOPO)
	Plateforme	Talus (projection)	Talus (réel)	Versant			
1	129 803 m ²	64 159 m ²	76 991 m ²	33 021 m ²	PR 347+900	2 678 m ²	3 214 m ³
2	49 831 m ²	16 144 m ²	19 373 m ²	23 989 m ²	PR 36d+200	581 m ²	697 m ³
3	102 522 m ²	38 935 m ²	46 722 m ²	11 102 m ²	PR 35d+600 PR 35d+400	2 548 m ²	3 058 m ³
4	12 631 m ²	8 055 m ²	9 666 m ²	0 m ²	AUCUN	AUCUN	AUCUN

III.2.8.3.2. Méthodologie

On considère que le dimensionnement du bassin doit permettre de restituer au milieu naturel un débit équivalent à **3 l/s/ha**, la surface prise en considération étant la surface non pondérée.

Cette valeur de 3 l/s/ha est une valeur communément retenue dans la région Pays de Loire par les services instructeurs de dossiers Loi sur l'eau.

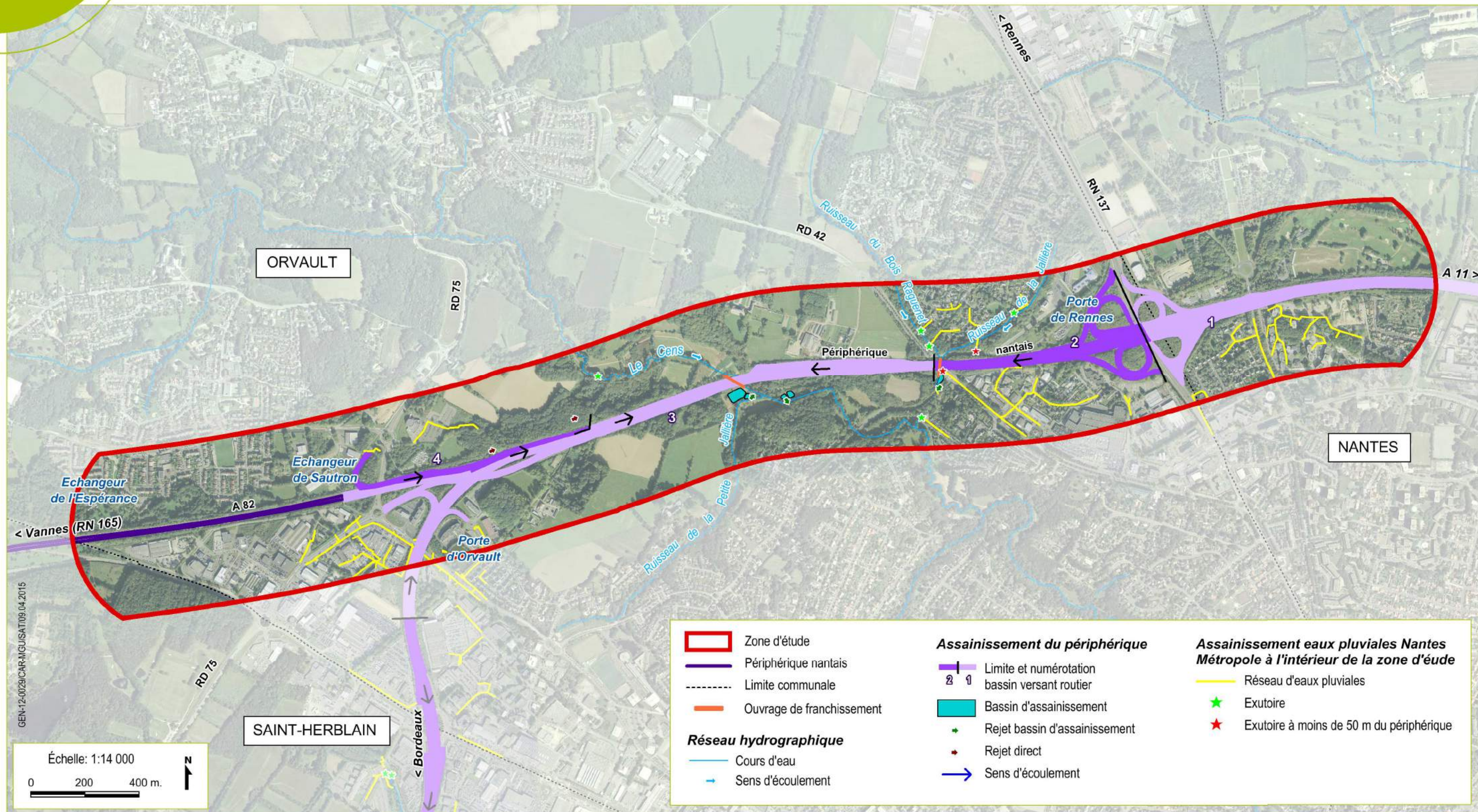
La surface active de chaque bassin versant routier est ensuite pondérée par application des coefficients de ruissellement suivants :

- Chaussées et accotements : 1 ;
- Talus : 0,50 ;
- Bassin versant naturel : 0,30.

Tableau 22 : Récapitulatif des caractéristiques et dysfonctionnement constatés des bassins de stockage

Bassin versant routier n°	Bassin n°	POSITION BASSIN	Exploitant	Accès au bassin	Portail	Clôture	Chemin d'entretien	Rampe d'accès au fond du bassin	Nombre de bassin	Bâche visible	Bipasse	Ouvrage de dérivation	Ouvrage(s) d'entrée	Ouvrage(s) de sortie	Surverse	Rejet final	Observation(s)
1	1	PR 347+900	Cofiroute	Depuis la bretelle d'insertion de l'A11. Stationnement de l'exploitant sur la BAU	NON	Pas le long de la bretelle d'insertion de l'A11	OUI (enherbé)	NON	1	NON	vanne de fermeture dans l'ouvrage	collecteur enterré avec bassin enterré de capacité 32 m ³ (en cas de pollution accidentelle)	- collecteur béton Ø800 (A811)	- ouvrage de régulation puis déshuileur enterré (calibré à 50l/s)	déversoir rejet dans le Gesvres via un fossé bétonné	dans un ruisseau affluent du Gesvres via un collecteur béton Ø300	
2	2	PR 36d+200	DIRO CEI Nantes	Depuis le giratoire du Boulevard Mendès France	OUI (détérioration)	OUI	NON	NON	1	OUI (détériorée par la végétation)	NON	- collecteur béton Ø800 (périph) - collecteur béton Ø300+ descente d'eau (bvd. M. France) - collecteur béton Ø300+ descente d'eau (route du Pont de la Baronnière)	- collecteur Ø150+ dégrilleur	collecteur béton Ø400		dans le ruisseau "le Bois Raguenet", affluent du Cens	
3	3a	PR 35d+600	DIRO CEI Nantes	Depuis la RD75, puis le sentier communal du Cens	OUI	OUI	OUI (enherbé)	NON	2 (connectés par un collecteur béton Ø800)	NON	NON	NON	- collecteur béton Ø800	- ouvrage d'évacuation : collecteur béton Ø800 situé dans un regard. Aucune régulation n'est assurée.	NON	dans le Cens via un collecteur Ø800	- Le diamètre de l'ouvrage d'entrée du bassin est le même que celui de l'ouvrage de sortie. Lorsque le bassin est plein d'eau, aucune régulation n'est assurée.
	3b	PR 35d+400	DIRO CEI Nantes	Depuis la RD75, puis le sentier communal du Cens	OUI	OUI (détérioration)	OUI (enherbé)	NON	2 (connectés par un collecteur béton Ø600)	NON	NON	NON	- collecteur béton Ø600 (périph) - collecteur béton Ø600 (périph)	- ouvrage de régulation : regard Ø1000 - ouvrage d'évacuation : collecteur Ø100	NON	dans le Cens via un collecteur Ø600	- Auparavant, l'ouvrage de sortie de bassin était un collecteur béton Ø600. Une réduction de diamètre a été faite par la suite : le collecteur béton a été condamné, remplacé par un collecteur Ø100 qui passe dans l'ouvrage.
4	AUCUN																

Rejets anthropiques à proximité du périphérique



Un calcul est ensuite réalisé à partir de la méthode des volumes et de la méthode des pluies pour obtenir le volume « théorique » nécessaire pour le bassin, compte tenu des hypothèses évoquées ci-avant.

La méthode conduisant au résultat le plus défavorable est retenue (la méthode des pluies dans la plupart des cas).

Ce volume est ensuite comparé au volume utile existant, mesuré à partir des levés topographiques disponibles. Ce volume ne peut être donc qu'une estimation sommaire, étant donné que les données topographiques ne permettent pas de connaître la hauteur d'eau utile (cotes de la fuite et de la surverse inconnues).

III.2.8.3.3. Résultats

D'après les calculs, les trois bassins sont sous-dimensionnés (sur la base d'une infrastructure telle qu'elle est en 2014).

Tableau 23 : Écart entre le volume estimé et le volume calculé des bassins existants

Bassin versant routier n°	SURFACES NON PONDEREES				POSITION BASSIN	SURFACE BASSIN TOPO	VOLUME BASSIN ESTIME (TOPO)	VOLUME BASSIN CALCULE (3l/s/h)	ECART
	Plateforme	Talus (projection)	Talus (réel)	Versant					
1	129 803 m ²	64 159 m ²	76 991 m ²	33 021 m ²	PR 347+900	2 678 m ²	3 214 m ³	6 596 m ³	3 382 m ³
2	49 831 m ²	16 144 m ²	19 373 m ²	23 989 m ²	PR 36d+200	581 m ²	697 m ³	2 449 m ³	1 752 m ³
3	102 522 m ²	38 935 m ²	46 722 m ²	11 102 m ²	PR 35d+600 PR 35d+400	2 548 m ²	3 058 m ³	4 871 m ³	1 813 m ³
4	12 631 m ²	8 055 m ²	9 666 m ²	0 m ²	AUCUN	AUCUN	AUCUN	655 m ³	655 m ³

III.2.8.4. Rejets anthropiques à proximité du périphérique

Référence cartographique : Rejets anthropiques à proximité du périphérique

Les rejets anthropiques existants à proximité du périphérique (50 mètres amont et aval) ont été repérés à l'aide des plans et réseaux d'eaux pluviales disponibles et des investigations de terrain.

La carte page suivante représente la localisation des rejets recensés sur le secteur d'étude.

III.2.9. Documents de planification et de gestion des eaux

Sources : Directive cadre européenne sur l'eau ; Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de l'Estuaire de la Loire ; Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Loire – Bretagne (2010-2015).

III.2.9.1. Directive cadre européenne

La Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) invite à passer à une logique de résultats et comporte plusieurs exigences :

- atteindre le bon état des eaux et des milieux aquatiques d'ici 2015 et stopper la dégradation de l'eau et des milieux aquatiques ;

- mettre l'écosystème au premier plan pour la bonne gestion de l'eau ;
- réduire les rejets toxiques ;
- favoriser la participation active du public, condition du succès ;
- être transparent sur les coûts liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts liés à la réparation des dommages pour l'environnement.

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un outil de la mise en œuvre de la DCE en France.

III.2.9.2. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Le SDAGE Loire – Bretagne, adopté en novembre 2009, couvre la période 2010 – 2015. Il définit 15 orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau dans le bassin.

Conformément à la DCE, le SDAGE met en place un programme de mesures constitué d'actions concrètes permettant d'atteindre les objectifs définis sur chacune des masses d'eau considérées. Les masses d'eau sont les unités élémentaires sur lesquelles ont été définies :

- un état du milieu :
 - état écologique des eaux de surface (continentales et littorales) ;
 - état chimique des eaux de surface et des eaux souterraines ;
 - état quantitatif des eaux souterraines ;
- des objectifs à atteindre avec des dérogations éventuelles.

Le SDAGE fixe des objectifs pour chaque masse d'eau du bassin (plans d'eau, tronçons de cours d'eau, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines). L'atteinte du bon état en 2015 est l'un des objectifs généraux, sauf exemptions ou procédures particulières dûment motivées dans le SDAGE. Il fixe donc les objectifs de résultats assignés à des masses d'eau bien délimitées. Les modalités d'évaluation de l'état des eaux sont adaptées aux caractéristiques des masses d'eau considérées.

Le Cens a un report d'objectif jusqu'en 2027 pour l'atteinte du bon état global. Ce choix est motivé pour des raisons de faisabilité technique. Son bon état écologique devrait être atteint en 2015, tandis que son bon état chimique devrait être atteint en 2027.

Le SDAGE identifie le Cens comme « réservoir biologique ». Un réservoir biologique est un milieu naturel au sein duquel les espèces animales et végétales vont trouver l'ensemble des habitats nécessaires à l'accomplissement de leur cycle biologique (reproduction, abri-repos, croissance, alimentation, etc.). Il s'agit d'un secteur « pépinière » à partir duquel les tronçons de cours d'eau perturbés vont pouvoir être «ensemencés» en espèces. Le réservoir biologique participe à l'atteinte de l'objectif de bon état écologique.

Les espèces patrimoniales associées à ce réservoir sont la Truite Fario, la Lamproie de Planer, le Chabot et la Vandoise.

La zone d'étude appartient au grand secteur « Loire aval et côtiers vendéens » du programme de mesures. Le bassin versant du Cens est compris dans le secteur « Estuaire Loire ».

Les enjeux majeurs spécifiques au bassin versant du Cens pour le programme de mesures sont les suivants :

- axe migratoire majeur : à préserver à l'échelle du bassin (Saumon, Anguille) ;
- zones humides : importance des zones humide sur le territoire.

L'objet du programme de mesures est d'identifier les principales actions à conduire pour l'atteinte des objectifs définis dans le SDAGE. Sur le secteur d'étude, les mesures spécifiques identifiées sont l'amélioration de la morphologie du cours d'eau.

Le tableau pages suivantes liste les orientations et dispositions prévues par le SDAGE qui peuvent s'appliquer à la gestion et à l'aménagement du périphérique nantais.

Dans la continuité du SDAGE 2010-2015, le projet de SDAGE pour les années 2016 à 2021 a été adopté par le comité de bassin le 2 octobre 2014. Il sera soumis à la consultation du public et des assemblées du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015.

Suite à la consultation, l'ensemble des avis seront analysés par le comité de bassin qui établira avant la fin 2015, la version définitive du SDAGE. Comme le SDAGE actuel, le SDAGE 2016-2021 s'imposera à toutes les décisions publiques dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques.

III.2.9.3. Schéma d'aménagement et de gestion des eaux Estuaire de la Loire

Le périphérique nord se situe sur le périmètre du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de l'Estuaire de la Loire.

Le SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 9 septembre 2009.

Il couvre une superficie de 3 844 km² et compte 175 communes réparties sur 2 régions (Pays de la Loire et Bretagne) et 3 départements (Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Morbihan).

Les grands enjeux de ce SAGE sont priorisés de la manière suivante :

- un enjeu transversal : cohérence et organisation ;
- qualité des milieux ;
- qualité des eaux ;
- inondations ;
- gestion quantitative.

Tableau 24 : Enjeux du SAGE Estuaire de la Loire

Enjeu du SAGE		Code de l'environnement articles L.212-3, L.211-1 et L.430-1
Cohérence et organisation	Qualité des milieux	Préservation des écosystèmes, des sites et des zones humides ; Préservation des milieux aquatiques et protection du patrimoine piscicole ; Gestion équilibrée du patrimoine piscicole.

Enjeu du SAGE		Code de l'environnement articles L.212-3, L.211-1 et L.430-1
	Qualité des eaux	Protection des eaux et lutte contre toute pollution ; Restauration de la qualité des eaux.
	Inondations	Prévention des inondations.
	Gestion quantitative et alimentation en eau	Développement, mobilisation, création et protection de la ressource en eau ; Promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ; Valorisation de la ressource économique et répartition de cette ressource.

À chaque enjeu sont associés plusieurs objectifs. Ils se déclinent en orientations et conditions de réalisation (dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable – PAGD) ou en articles (dans le règlement).

Le SAGE répartit les enjeux et objectifs prioritaires sur des divisions territoriales pertinentes pour une gestion locale, avec des structures de référence. Le territoire de l'Erdre est concerné avec un niveau de priorité moyen.

Les articles du règlement s'appliquant plus particulièrement à la gestion et à l'aménagement du périphérique nantais sont les suivants :

- Article 1 – Protection des zones humides (*En application de l'article L.211-1 du code de l'environnement, les zones humides [...] seront protégées dans leur intégrité spatiale et leurs fonctionnalités (les remblaiements, affouillements, exhaussements de sols, dépôts de matériaux, assèchements, drainages et mises en eau y seront interdits sauf dans le cadre d'un projet relevant de l'article 2. [...], devront faire l'objet d'une gestion permettant de préserver leurs fonctionnalités. [...])* ;
- Article 2 – Niveau de compensation suite à la destruction de zones humides (*Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative possible avérée, à la destruction d'une zone humide, les mesures compensatoires devront correspondre au moins au double de la surface détruite, de préférence près du projet, au sein du territoire du SAGE. Elles permettront : la restauration ou la reconstruction de zones humides dégradées de fonctionnalité équivalente, la création d'une zone humide de fonctionnalité équivalente, un panachage de ces deux mesures si nécessaire. [...])* ;
- Article 10 – Règles relatives à la limitation des ruissellements et à l'érosion des sols (*La destruction d'éléments stratégiques, tels que les haies ou les talus, ayant une fonction dans la limitation des ruissellements et de l'érosion des sols [...] devront être compensés a minima par la création d'un linéaire identique à celui détruit et présentant des fonctions équivalentes)* ;
- Article 12 – Règles spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales (*Les aménagements [...] auront pour objectif de respecter un débit de fuite de 3 l/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale. En aucun cas ce débit de fuite ne pourra être supérieur à 5 l/s/ha. Dans les secteurs où le risque inondation est particulièrement avéré (secteur où un PPRI est prescrit, zones où l'on possède une vision historique d'épisodes de crues importantes), les projets [...] devront être dimensionnés sur une pluie d'occurrence centennale. [...])*.

Tableau 25 : Orientations et dispositions du SDAGE Loire – Bretagne en lien avec la gestion du périphérique

Orientations	Dispositions	Application au périphérique
1 - Repenser les aménagements de cours d'eau		
1A Empêcher toute nouvelle dégradation des milieux	1A-1 : Respect de l'objectif des masses d'eau	OUI
	1A-2 : Entretien de cours d'eau	NON
	1A-3 : Justification des interventions par des impératifs de sécurité, de salubrité publique ou d'intérêt général Les travaux concernés ne doivent intervenir qu'après étude	OUI
1B Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau	1B-1 : Restauration de la continuité	OUI
	1B-2 : Toute opération de restauration, modification ou création d'ouvrage transversal dans le lit mineur fait l'objet d'un examen portant sur l'opportunité du maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport aux objectifs de gestion équilibrée de la ressource en eau, et aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires	OUI
	1B-3 : Identification des zones de mobilité et propositions de servitudes d'utilité publique par le SAGE	NON
	1B-4 : Délimitation des zones d'érosion diffuse	NON
1C Limiter et encadrer la création de plans d'eau	1C-1 : Demandes de création justifiant un intérêt économique et/ou collectif	NON
	1C-2 : Conditions de mise en place de nouveaux plans d'eau	NON
	1C-3 : Réserves relatives à la mise en place de nouveaux plans d'eau ou à la régulation de plans d'eau ni déclarés ni autorisés	NON
	1C-4 : Dispositions à respecter pour les plans d'eau existants dans les secteurs de densité importante	NON
1D Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur	1D-1 : Définition des éléments devant figurer dans l'étude d'impact	NON
	1D-2 : Application du principe de réduction des extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur	NON
	1D-3 : Dispositions d'ordre économique	NON
	1D-4 : Utilisation de matériaux de substitution	OUI
	1D-5 : Restriction à la délivrance des autorisations de carrières de granulats alluvionnaires en lit majeur	NON
	1D-6 : Prescriptions à prendre en compte dans les arrêtés d'autorisation de carrières de granulats en lit majeur	NON
1E Contrôler les espèces envahissantes		NON
1F Favoriser la prise de conscience		NON
1G Améliorer la connaissance	1G-1 : Programme d'amélioration des connaissances de l'Agence de l'Eau	NON
4 - Maitriser la pollution par les pesticides		
4A Réduire l'utilisation des pesticides à usage agricole	4A-1 : Restriction et interdiction d'utilisation de certains pesticides	NON
	4A-2 : Plan de réduction de l'usage des pesticides des SAGE	NON
4B Limiter les transferts de pesticides vers les cours d'eau	Voir la disposition 1B-4 concernant les aménagements des cours d'eau dans les zones d'érosion des sols	NON
	Voir la disposition 2B-2 relative à la réduction de la pollution des eaux par les nitrates	NON
4C Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les villes et sur les infrastructures publiques		OUI
4D Développer la formation des professionnels		OUI
4E Favoriser la prise de conscience		NON
4F Améliorer la connaissance		NON
5 - Maitriser les pollutions dues aux substances dangereuses		
5A Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances		NON
5B Réduire les missions en privilégiant les actions préventives	5B-1 : Objectifs de réduction	OUI
	5B-2 : Note sur les autorisations portant sur les nouveaux ouvrages de rejet d'eau pluviale ou sur les existants faisant l'objet d'une modification notable	OUI

Orientations	Dispositions	Application au périphérique
	5B-3 : Rejet des réseaux d'assainissement et des stations d'épuration	NON
5C Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations	5C-1 : Règlements du service d'assainissement des collectivités de plus de 10 000 EH	NON
8 - Préserver les zones humides et la biodiversité		
8A Préserver les zones humides	8A-1 : Compatibilité des documents d'urbanisme (SCOT et PLU)	NON
	8A-2 : Les plans d'action de préservation et de gestion	NON
	8A-3 : Critères de protection des zones humides et conditions de destruction	OUI
	8A-4 : Prélèvements d'eau dans les zones humides	NON
8B : Recréer des zones humides disparues, restaurer les zones humides dégradées pour contribuer à l'atteinte du bon état des masses d'eau de cours d'eau associés	8B-1 : Plan de reconquête des zones humides	NON
	8B-2 : Mesures compensatoires à la disparition de zones humides	OUI
8C : Préserver les grands marais littoraux	8C-1 : Zonages de marais rétro-littoraux et plan de gestion	NON
8D : Favoriser la prise de conscience		NON
8E : Améliorer la connaissance	8E-1 : Inventaires	NON
9 – Rouvrir les rivières aux poissons migrateurs		
9A : Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	9A-1 : Inventaire des cours d'eau dans lesquels les poissons migrateurs sont protégés	NON
	9A-2 : Inventaire des cours d'eau jouant un rôle de réservoir biologique	NON
	9A-3 : Sous-bassins prioritaires pour la restauration de l'anguille	NON
9B : Assurer la continuité écologique des cours d'eau		OUI
9C : Assurer une gestion équilibrée de la ressource piscicole	9C-1 : Actions de repeuplement	NON
	9C-2 : Introduction d'espèce	NON
	9C-3 : Les masses d'eau en très bon état ne doivent pas être repeuplées	NON
	9C-4 : Conditions de repeuplement des masses d'eau en bon état	NON
	9C-5 : Travaux et objectifs d'optimisation	NON
9D Mettre en valeur le patrimoine halieutique		NON
12 – Réduire le risque d'inondation par les cours d'eau		
12A Améliorer la conscience et la culture du risque et la gestion de la période de crise	12A-1 : Accès à l'information existante	NON
	12A-2 : Information des populations dans le cadre de PPRI	NON
12B Arrêter l'extension de l'urbanisation des zones inondables	12B-1 : Compatibilité des PPRI	NON
12C Améliorer la protection dans les zones déjà urbanisées	12C-1 : Information de la CLE dans le cas de certains projets	NON
	12C-2 : Association de la CLE à la définition des projets visés en 12C-1	NON
	12C-3 : Préservation des zones d'expansion de crues	NON
	12C-4 : Conditions de mise en place d'ouvrages d'écrêtement de crue	NON
	12C-5 : Mise en place d'un SAGE à l'étude et avis de la CLE pour ouvrages importants	NON
	12C-6 : Réflexion à des solutions alternatives à la mise en place d'aménagements contre les inondations	NON
	12C-7 : Études de limite de protection des ouvrages	NON
12D Réduire la vulnérabilité dans les zones inondables	(aménagement des constructions existantes et des équipements pour assurer, entre autres, la sécurité)	OUI

Source : SDAGE 2010-2015.

III.2.10. Programmes en cours

Sources : GIP Loire-Estuaire ; Nantes Métropole.

III.2.10.1. Programme Neptune

Menée dès le début des années 90 avec l'Agence de l'Eau Loire – Bretagne, la politique de l'eau de Nantes Métropole nommée Neptune est aujourd'hui dans sa quatrième phase d'action.

À ses débuts, le programme répondait à quatre objectifs : sécuriser la ressource en eau potable, limiter les polluants en aval de l'Erdre, protéger et valoriser les coulées vertes de l'agglomération et adapter les dispositifs d'assainissement aux contraintes de l'urbanisation et à la réglementation.

Le premier contrat d'agglomération (1994-1998) était essentiellement axé sur la mise en place des grandes infrastructures nécessaires à l'assainissement de l'agglomération, ainsi que sur la suppression de petites stations d'épuration pour leur rattachement au réseau général d'assainissement.

Entre 1999 et 2003, Neptune 2 visait à restaurer la qualité des milieux, à travers des actions par bassin versant, via notamment une augmentation du taux de collecte des eaux usées par extension des réseaux et la fiabilisation des réseaux de transfert.

Neptune 3 (2004-2009) s'est inscrit dans la continuité de ces contrats, en y ajoutant un volet eau potable, comportant des actions sur l'ensemble du cycle de l'eau. Ainsi, les actions phares ont consisté à la mise en place du captage de secours de l'Erdre mais également à la restauration du Cens.

Dans le cadre de la quatrième phase (de 2011 à 2015), trois stratégies d'intervention ont été établies :

- production d'une eau potable de qualité et en quantité suffisante, via la modernisation de l'usine d'eau potable et la conduite d'alimentation et de sécurisation en eau potable du nord-ouest du département ;
- préservation de la salubrité de l'agglomération et protection de la ressource en eau grâce aux reconstructions et réhabilitations de stations de refoulement et à la construction du bassin du Maquis de Saffré ;
- protection et restauration des milieux aquatiques sur les bassins versants de l'Erdre, des Étiars Nord, de la Chézine, de l'Ilette et de l'Aubinière.

Nantes Métropole s'est également engagé dans deux contrats territoriaux avec l'Agence de l'eau : le contrat territorial sur le bassin versant de l'Erdre 2011-2015 et le contrat territorial Loire Nantaise 2011-2015.

III.2.10.2. Programmes de restauration

Les programmes de restauration visent à préserver, restaurer et entretenir les cours d'eau et leurs espaces associés. Les principaux programmes en cours ou récemment réalisés à proximité de la zone d'étude sont présentés ci-après.

Le Cens a fait l'objet d'un programme de restauration avec mise en œuvre de travaux sur la période 2008-2010.

Il comprenait un programme de restauration hydroécologique, la création d'une digue de protection de crues, un entretien de la végétation (notamment aux abords du périphérique) et des aménagements de continuité piétonne.

Ce programme répondait essentiellement à :

- Un enjeu inondation avec quelques maisons inondées au Pont du Cens. La construction d'un ouvrage écrêteur de crue en amont du périphérique en 2010 a permis d'assurer un objectif d'écrêtement des crues décennales ;
- Un enjeu salmonidés avec la restauration des habitats piscicoles.

Il n'y a ce jour pas de nouvelle programmation de travaux sur le Cens.

Tableau 26 : Calendrier des inventaires écologiques

Études écologiques et pédologiques		Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Janv.	Février	Mars	Avril	
		2012												2013			
Flore et végétation	Relevés phytocécologiques Occupation du sol																
Amphibiens	Prospections diurnes et nocturnes																
Oiseaux	IPA Observations à vue																
Insectes	Observation à vue Capture au filet à papillons si besoin pour identification																
Mammifères	Indices de présence Observation à vue																
Chiroptères	Écoutes nocturnes Recherche de gîtes																
Reptiles	Observation à vue Capture d'individus si besoin pour identification																
Mollusques, crustacés, poissons	Relevés aquatiques																
Sondages pédologiques	Tarière à main																

Légende :
 Colonne bleue = méthodologies de base utilisées à chaque inventaire. Lorsqu'une méthodologie en plus ou en moins a été appliqué lors d'un inventaire, elle est précisée directement dans le tableau. Pour les insectes, pour chaque passage, il est précisé dans le tableau quel groupe a été prospecté.

- Période optimale
- Extension possible
- Période complémentaire
- Inventaires

III.3. Milieux naturels

Sources : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) des Pays de la Loire ; Nantes Métropole ; Observations de terrain.

Références annexes : Principales espèces floristiques à enjeux présentes sur le périmètre d'étude – Espèces faunistiques présentes sur le périmètre d'étude et ses proches abords

Référence cartographique : Synthèse des enjeux écologiques

L'état initial écologique a été dressé au moyen d'une analyse de la bibliographie existante et d'inventaires naturalistes réalisés en 2012 et 2013 sur un cycle biologique complet. Ces inventaires visaient des espèces ou groupes d'espèces ciblés et la caractérisation des habitats dans le rayon d'influence du périphérique nord de Nantes. La méthodologie d'inventaires écologiques est présentée dans le chapitre XIV.

Les dates d'investigations correspondent aux périodes les plus favorables pour le recensement des groupes faunistiques terrestres et floristiques telles que présentées dans le tableau ci-contre. Les dates de passage précises pour les recensements faunistiques ont été choisies en fonction des conditions météorologiques afin d'augmenter la probabilité d'observation des animaux. Les conditions particulièrement défavorables de l'année 2012 ont entraîné des modifications du planning de prospections, avec un décalage dans le planning estival et la réalisation de passages complémentaires dans le but de maximiser les chances de contact. De plus, lors des passages spécifiques à un groupe, les espèces d'autres groupes identifiées de façon opportuniste par l'écologue sur le terrain ont bien entendu été notées.

Des relevés aquatiques, notamment des mollusques, crustacés et poissons, ont également été réalisés : une campagne d'étiage réalisée entre juillet et octobre 2012 et une campagne à moyennes eaux réalisée en mars 2013.

De plus, des consultations auprès de la DREAL Pays de la Loire, de Bretagne Vivante, du Conservatoire Botanique National de Brest, du Jardin Botanique de Nantes, du Conservatoire Régional des Rives de la Loire et de ses affluents, de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage et du Groupe Mammalogique Breton ont été réalisées en 2012. Des données naturalistes ont ainsi été mises à disposition pour la présente étude, permettant d'affiner l'état initial écologique.

Cette étude a ainsi permis la mise en évidence d'espèces patrimoniales et/ou protégées, d'un habitat d'intérêt communautaire (mégaphorbiaie) ainsi que d'une zone humide au niveau du périmètre d'étude. Les axes de déplacement potentiels et avérés de la faune ont également été déterminés.

De plus, des investigations « zones humides » ont été effectuées selon le protocole suivant :

- Mai 2012 : évaluation de l'occupation du sol et mise en lumière des secteurs à caractère hygrophile, sondages pédologiques tests ;
- Août 2012 : pré-délimitation des zones humides basée sur le critère végétation et sur le critère pédologique (sondages pédologiques tests) ;
- Avril 2013 : délimitation fine des limites des zones humides et sondages pédologiques de confortement.

Les listes des principales espèces présentes sur le périmètre d'étude et ses proches abords sont en annexes du présent dossier.

III.3.1. Espaces protégés et zones d'inventaires

Références cartographiques : Patrimoine naturel ; Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches

III.3.1.1. Réseau Natura 2000

Depuis plusieurs décennies, les états européens réagissent face aux dégradations de leur patrimoine naturel en mettant en place divers types de politiques de protection de la nature.

Suite à ce constat, l'Union Européenne a souhaité établir une cohérence entre les politiques de protection de la nature de ses États membres. Ceci a abouti à la mise en place du réseau Natura 2000.

Le réseau Natura 2000 regroupe l'ensemble des espaces désignés en application de deux Directives européennes :

- la Directive n°2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite Directive « Oiseaux », qui prévoit la protection des milieux nécessaires à la reproduction et à la survie d'espèces d'oiseaux considérées comme rares ou menacées à l'échelle de l'Europe. Dans chaque pays de l'Union Européenne, sont classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS) les sites les plus adaptés à la conservation des milieux abritant ces espèces ;
- la Directive n°92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la Directive 2006/105/CE du Conseil du 20 novembre 2006, dite Directive « Habitats », dont l'objectif est la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages d'intérêt européen. Les ZSC ou Zones Spéciales de Conservation sont instituées en application de cette Directive. La désignation des zones spéciales de conservation se fait en trois étapes. Chaque État membre compose une liste de sites abritant des habitats naturels et des espèces animales et végétales sauvages ; ce sont des propositions de Site d'Importance Communautaire (SIC). Sur la base de ces listes nationales, la Commission européenne arrête une liste des sites d'importance communautaire (SIC). L'État membre concerné désigne ce site comme zone spéciale de conservation (ZSC) dans un délai maximal de 6 ans.

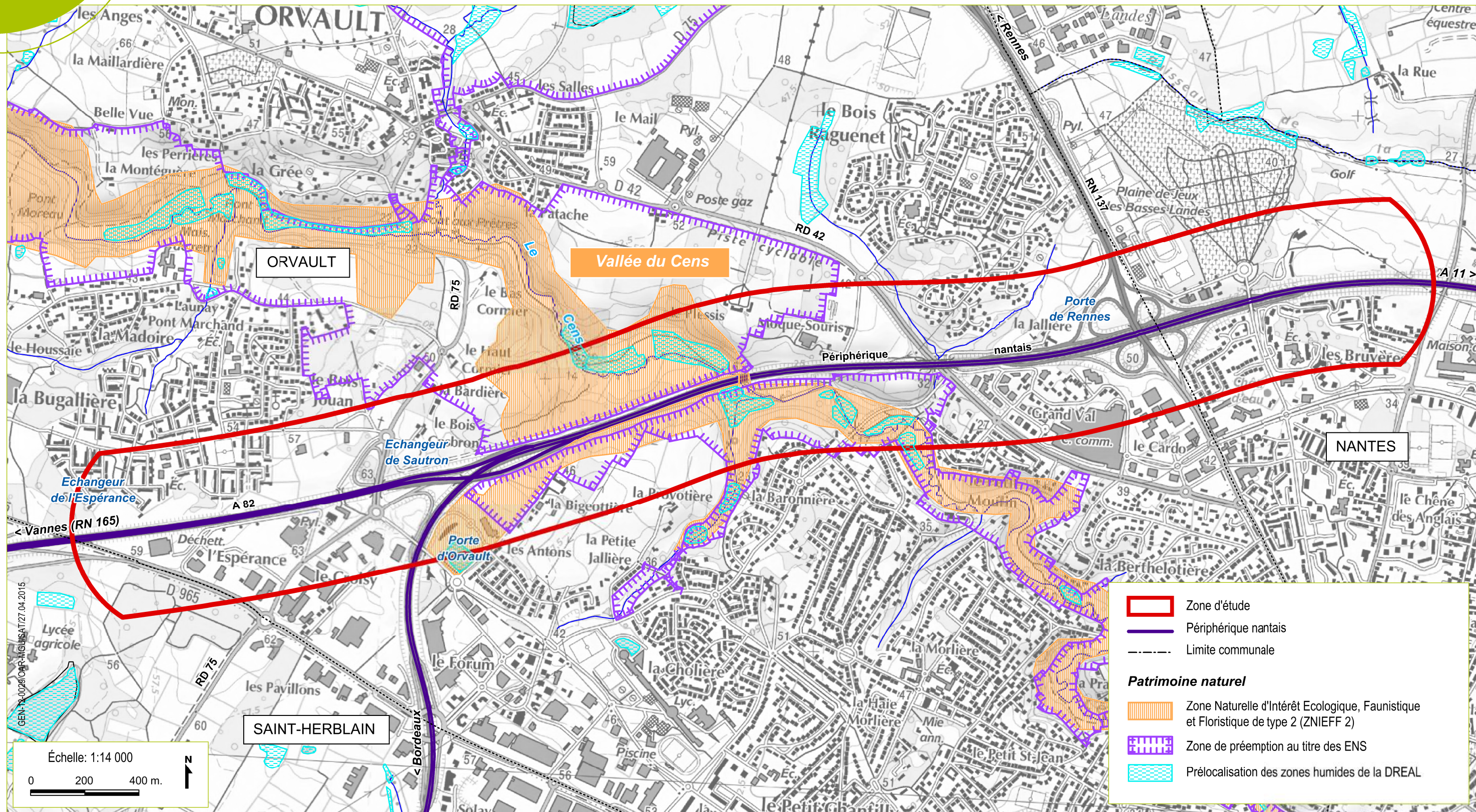
Un réseau écologique européen de sites Natura 2000 a ainsi été créé. Ces sites correspondent aux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la Directive Habitats et aux Zones de Protection Spéciale (ZPS) désignées au titre de la Directive Oiseaux.

Ainsi, le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen cohérent formé des ZSC et ZPS désignées par les États membres. Dans ces sites, ils s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats naturels, les espèces et les habitats d'espèces d'intérêt communautaire. Pour ce faire, ils peuvent utiliser des mesures de restauration, de gestion et d'entretien. La France a choisi une mise en œuvre contractuelle : le Contrat Natura 2000.

Les sites Natura 2000 les plus proches sont le SIC, les ZSC et les ZPS « Estuaire de la Loire », « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et zones adjacentes » et « Marais de l'Erdre » situés à environ 6 km à vol d'oiseau du périmètre d'étude.

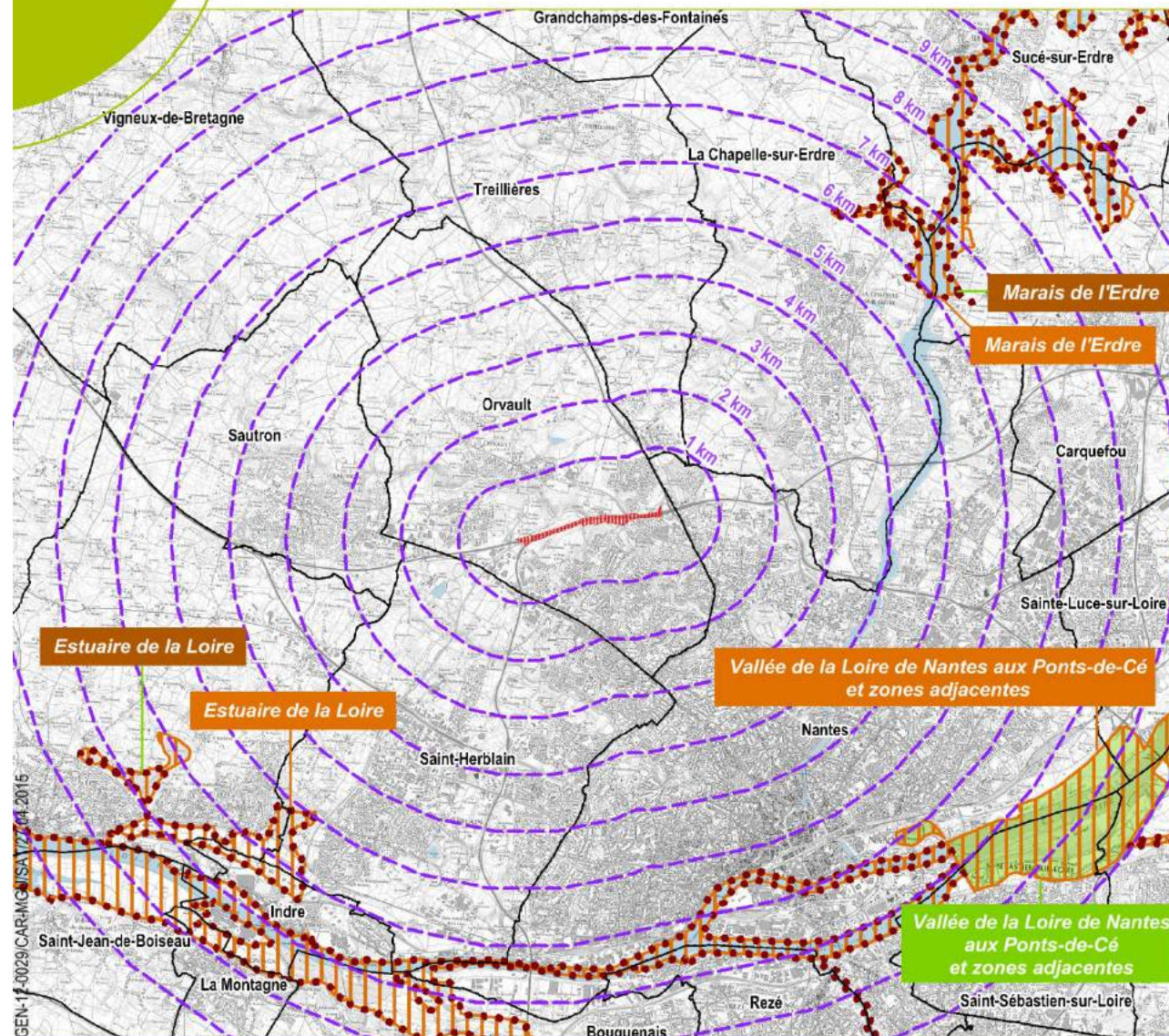
Les sites Natura 2000 sont présentés en détail au chapitre VIII du présent dossier.

Patrimoine naturel



Source : DREAL Pays de la Loire - Nov.2013
Fond de plan : © IGN - reproduction interdite - © SCAN25

Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches





Source : DREAL Pays de la Loire - Mars 2015
Fond de plan : © IGN - reproduction interdite - © SCAN25




Échelle: 1:120 000

0 1.5 3km



-  Emprise du projet
-  Limite communale

Natura 2000

-  Site d'Importance Communautaire (SIC)
-  Zone de protection spéciale (ZPS)
-  Zone Spéciale de Conservation (ZSC)



III.3.1.2. Autres espaces protégés

La loi du 2 mai 1930, intégrée depuis dans les articles L.341-1 à L.341-22 du code de l'environnement, permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'État.

Le périmètre d'étude n'est concerné par aucun site inscrit ou classé au titre de l'environnement.

III.3.1.3. Espaces naturels sensibles

La politique des ENS est une compétence donnée aux conseils généraux et définie par le code de l'urbanisme pour protéger les espaces naturels et les ouvrir au public.

Pour mener à bien cette action, les textes donnent la possibilité aux conseils généraux d'acquérir des espaces naturels. L'action foncière intervient, principalement, à l'intérieur de périmètres dénommés « zones de préemption ». Le conseil général y dispose d'un droit de préemption (de même que le Conservatoire du Littoral dans son aire de compétence et la commune) qui lui permet d'acquérir un bien en se substituant à l'acheteur potentiel selon une procédure réglementaire bien définie. L'achat peut également se faire bien sûr à l'amiable mais aussi par expropriation.

Depuis 2005, le conseil général de Loire-Atlantique s'est engagé dans une politique active et sélective d'acquisition foncière pour disposer rapidement de sites d'intérêt départemental reconnus et mettre en œuvre des aménagements et une gestion appropriée de protection et d'ouverture de ces espaces au public. La stratégie d'action foncière est menée en étroite concertation avec les collectivités locales et le Conservatoire de l'Espace Littoral.

La **vallée du Cens** est inscrite en **zone de préemption au titre des Espaces naturels sensibles (ENS)** du Conseil général de Loire-Atlantique.

III.3.1.4. Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique

La notion de ZNIEFF est définie par la circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991. L'objectif des ZNIEFF est la connaissance permanente aussi exhaustive que possible des espaces naturels, terrestres et marins, dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacés.

Deux types de zones sont définis :

- zone de type I : secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable ;
- zone de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Cet objectif se décline en plusieurs orientations :

- l'établissement d'une base de connaissance, accessible à tous et consultable avant tout projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux d'environnement ne soient révélés trop tardivement ;
- une meilleure prévision des incidences des aménagements et des nécessités de protection de certains espaces fragiles.

L'existence d'une ZNIEFF n'entraîne pas l'application d'une réglementation spécifique mais met l'accent sur la qualité biologique d'un site et a pour but de favoriser une politique de conservation, de gestion et de valorisation du patrimoine naturel. La loi paysage du 8 janvier 1993 a cependant donné un caractère opposable au respect de la protection des espèces protégées à condition qu'elles soient citées dans les documents d'urbanisme.

Cet inventaire est permanent : une actualisation régulière du fichier est programmée pour inclure de nouvelles zones décrites, exclure des secteurs qui ne représenteraient plus d'intérêt et affiner, le cas échéant, des délimitations de certaines zones.

Le périmètre d'étude est concerné par une Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF n° 520006626) : la ZNIEFF de type 2 « Vallée du Cens » présentant une flore variée avec entre autre plusieurs plantes rares, certaines étant protégées au niveau régional. Des espèces faunistiques patrimoniales sont également notées pour différents groupes comme les insectes, les mammifères, les poissons et les amphibiens.

Cette ZNIEFF présente divers rôles fonctionnels au niveau du paysage local : fonctions de régulation hydraulique et fonction d'habitat pour les populations animales et végétales.

Les habitats déterminants de ZNIEFF en Pays de la Loire présents sur cette ZNIEFF sont les eaux courantes (code Corine biotopes : 24), Landes et fruticées (code Corine biotopes : 31), Prairies humides et mégaphorbiaies (code Corine biotopes : 37), Forêts caducifoliées (code Corine biotopes : 41) et Végétation de ceinture de bords des eaux (code Corine biotopes : 53).

D'un point de vue faunistique, ce site abrite notamment les espèces protégées suivantes :

- Mammifères : Musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*), peu commun dans la région et le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) ;
- Insectes : Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) ;
- Amphibiens : Crapaud commun (*Bufo bufo*), Grenouille agile (*Rana dalmatina*), Triton marbré (*Triturus marmoratus*), Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) ;
- Oiseaux : Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) ;
- Poissons et agnathes : Chabot (*Cottus gobio*), Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) et Truite fario (*Salmo trutta fario*).

III.3.1.5. Forêts urbaines

Nantes Métropole s'est engagée en 2006 sur la voie d'un projet de « forêts urbaines ». Ces forêts sont l'un des éléments de la trame verte et bleue, maillage constitué des réservoirs de biodiversité et des continuités qui les relie.

Ce projet consiste à maintenir et développer, à l'échelle de l'agglomération, des espaces boisés et bocagers contribuant à la diversité des milieux naturels et au développement local, en complément des coulées vertes déjà existantes.

Au-delà de leurs nombreux atouts environnementaux (lutte contre le changement climatique, préservation de la biodiversité, etc.), ces forêts urbaines ont une fonction sociale importante, en constituant des espaces de loisirs et de découverte pour le public (réouverture d'anciens chemins communaux, etc.), des supports pédagogiques. Elles sont en outre des lieux propices à l'insertion sociale par le biais de chantiers forestiers. Ces forêts sont également une ressource économique locale potentielle, à travers la filière bois-énergie. Enfin, ces forêts représentent un moyen de lutter contre l'étalement urbain, en donnant une nouvelle vocation naturelle à des espaces en voie d'enfrichement sur lesquels peut s'exercer la pression urbaine.

Ce projet vise une gestion concertée du territoire en accompagnant les propriétaires vers une gestion adaptée, en adéquation avec leurs propres projets, en encourageant les actions de gestion en partenariat avec les exploitants agricoles, en confortant les boisements existants par des plantations, par la régénération naturelle dans des friches, par la reconstitution d'un maillage bocager ou par le développement de l'agroforesterie, etc.

Pour mener à bien ce projet des forêts urbaines, il a été en premier lieu nécessaire de pérenniser ces espaces non bâtis et de conforter leur vocation forestière, agricole ou naturelle, tout en permettant certains aménagements à vocation d'accueil du public. Ces objectifs de pérennisation sont traduits dans les documents d'urbanisme avec le classement en secteurs naturels spécifiques (NNf, NNs, NLf), ainsi qu'en zone agricole (A).

Pour sensibiliser les habitants de l'agglomération, des temps d'échange et d'animation sont proposés. Des séances pédagogiques sont en particulier organisées chaque année avec des enfants. Sur l'année scolaire 2010-2011, par exemple, 250 élèves de l'agglomération ont été concernés. Le pilotage, le suivi et la coordination du projet de forêts urbaines sont assurés par Nantes Métropole en lien avec les communes concernées, et en concertation étroite avec les acteurs locaux : habitants des sites, propriétaires de terres et d'animaux, exploitants, usagers, etc.

La construction et l'animation de ce projet s'envisage avec de nombreux partenaires institutionnels, associatifs et experts : le Centre Régional de la Propriété Forestière, la Chambre d'agriculture, les Syndicats des Propriétaires Ruraux et Forestiers, le Conseil général, la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt, l'Office National des Forêts, le Conservatoire Botanique National de Brest, Bretagne Vivante, Grain de Pollen, la Ligue pour la Protection des Oiseaux, le lycée Jules Rieffel, etc.

Ce projet s'inscrit sur trois sites, constituant un ensemble de 1 400 ha, aux portes de la ville, sur le territoire de 8 communes de l'agglomération.

Le parc de la Gournerie, au sud-ouest de la porte d'Orvault, fait partie intégrante du secteur nord-ouest de 490 ha identifiés comme forêt urbaine par Nantes Métropole. Ce secteur s'étend sur les communes de Saint-Herblain, Couëron et Sautron de part et d'autre de la Chézine.

III.3.2. Flore, habitats (dont zones humides)

Référence cartographique : Flore, habitats naturels et zones humides

III.3.2.1. Analyse bibliographique

III.3.2.1.1. Occupation du sol et zones humides

Le périphérique de Nantes s'insère au sein d'une mosaïque d'habitats typiques des milieux péri-urbains et du contexte marécageux local : territoires artificialisés (tissu urbain discontinu, zones industrielles et commerciales, espaces verts urbains, etc.), territoires agricoles (prairies, vignobles, etc.), forêts et milieux semi-naturels (forêts de feuillus, pelouses et pâturages naturels, etc.) et surfaces en eau.

La consultation du site Internet de la DREAL Pays de la Loire (www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr) révèle la présence de zones humides au niveau de la vallée du Cens, y compris au sein du périmètre d'étude, comme le montre la carte ci-dessous (en vert).

De plus, deux points d'eau (en bleu) sont présents dans le périmètre d'étude : l'étang des Antons, à l'extrémité sud-ouest et le bassin hydraulique, immédiatement au sud de l'infrastructure. Le ruisseau du Cens est franchi par le périphérique.



Figure 27 : Localisation des zones humides connues de la vallée du Cens

Sources : Egis Environnement, 2013 d'après Agriculture et Environnement, 2011 – extrait du site <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr> – Légende : en rouge = zone d'étude ; en bleu = points d'eau ; en vert = zones humides.

III.3.2.1.2. Flore patrimoniale et / ou protégée

Les données bibliographiques pour la flore sont très limitées sur le périmètre d'étude, avec seulement 2 espèces listées par Bretagne Vivante en 2007 : le Chiendent des chiens (*Elymus caninus*), espèce hautement banale et non protégée et l'Hottonie des marais (*Hottonia palustris*), assez commune en Pays de la Loire et rencontrée plus ou moins ponctuellement dans la région. Notons cependant que cette espèce est en voie de raréfaction manifeste en France à cause de la dégradation, de la destruction, de la régression des zones humides mais qu'en région Pays de la Loire, elle est stationnaire voire en progression. Déterminante au niveau régional (G. Hunault et al., 1999)¹, elle figure à la liste rouge régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire (CBN de Brest, 2008)² en tant qu'espèce de préoccupation mineure et n'y est pas protégée.

Par ailleurs, la présence de la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*), non protégée mais espèce assez commune, déterminante de ZNIEFF et inscrite à la liste rouge régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire (CBN de Brest, 2008) en tant qu'espèce de préoccupation mineure est connue de la vallée du Cens.



Figure 28 : Fritillaire pintade

L'étude d'OGE sur le val de Gesvres (2014) mentionne la présence de plusieurs espèces patrimoniales sur le périmètre d'étude, à l'est de la porte de Rennes, mais aucune n'est protégée en France ni dans la région. Parmi ces espèces, citons :

- la Centaurée bleuet (*Centaurea cyanus*) et la Vesce velue (*Vicia villosa subsp. villosa*), figurant sur la liste rouge départementale ;
- le Trèfle aggloméré (*Trifolium glomeratum*), déterminant de ZNIEFF dans le département ;
- le Séneçon visqueux (*Senecio viscosus*) et le Canche à chaumes nombreux (*Aira caryophyllaea subsp. multiculmis*), plantes indigènes sans statut mais plus ou moins rares.

¹ HUNAUULT G. et coll., 1999 – Inventaire du patrimoine naturel. Liste régionale indicative des espèces déterminantes en Pays de la Loire validée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel le 30 juin 1999. Espèces végétales. DIREN Pays de la Loire, 31 p. + listes complémentaires.

² Conservatoire Botanique National de Brest (2008) Liste rouge régionale des plantes vasculaires et/ou menacées en Pays de la Loire. Janvier 2008.

III.3.2.1.3. Cas des espèces exotiques envahissantes

Source : Carte de février 2014 produite par la DREAL Pays de la Loire, la Fédération de pêche et le CBN, com. pers. CEREMA, 2014 et OGE, 2014.

Au niveau du périmètre d'étude, la digue sur le Cens en amont du périphérique a engendré la création d'une retenue d'eau qui est aujourd'hui envahie par la Jussie. Nantes Métropole prévoit une opération d'éradication de l'espèce à cet endroit. De plus, un foyer de Renouée se trouve au centre de la zone humide du Cens en amont du périphérique. La ville d'Orvault procède régulièrement à son fauchage.

III.3.2.2. Résultats des inventaires

III.3.2.2.1. Occupation des sols

La vallée du Cens est caractérisée par une diversité d'habitats humides ayant un rôle écologique important (potentialité d'accueil des espèces faunistiques, rôle d'épuration). Le reste du périmètre d'étude est composée de cultures et de zones urbaines de faible intérêt écologique.

Onze types d'habitats ont été recensés sur l'ensemble du périphérique nord. Ceux-ci sont représentés sur la carte « Flore, habitats naturels et zones humides ».

- *Aulnaie marécageuse*

Alliance phytosociologique : *Alnetea glutinosae*

Code Corine biotopes : 44.9

Il s'agit d'un habitat de bois et fourrés marécageux avec une strate herbacée dense et riche en fougères. Des mousses peuvent se développer sur les parties les plus humides. L'inondation quasi-permanente favorise les saules, les aulnes et les bouleaux, qui ont une croissance rapide et un enracinement superficiel. Les souches en décomposition représentent un refuge idéal pour les pics et pour les insectes dont les larves se nourrissent de bois.

Le cortège végétal est dominé par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), accompagné de Saule cendré (*Salix cinerea*), Bouleau pubescent (*Betula pubescens*), Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), Scutellaire à casque (*Scutellaria galericulata*), Laïche paniculée (*Carex paniculata*), etc.



Figure 29 : Aulnaie marécageuse de la Vallée du Cens

Source : Egis Environnement, août 2012

- *Aulnaie riveraine*

Alliance phytosociologique : *Alnenion glutinoso-incanae*

Code Corine biotopes : 44.3

Code Natura 2000 : 91E0*

Il s'agit d'une forêt alluviale située sur les berges du cours d'eau. Les frênes ainsi que les aulnes y sont dominants, car ils sont adaptés à un sol gorgé d'eau en hiver et asséché en été. La strate herbacée est hétérogène et riche en espèces comme les laïches, dont certains forment de petits touradons. Ce boisement rivulaire joue un rôle majeur dans l'épuration des eaux et la fixation des berges.

Le cortège floristique se compose des espèces suivantes : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Saule blanc (*Salix alba*), Noisetier (*Corylus avellana*), Circée de Paris (*Circaea lutetiana*), Groseillier rouge (*Ribes rubrum*), Angélique des bois (*Angelica sylvestris*), Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), etc.



Figure 30 : Aulnaie riveraine de la vallée du Cens

Source : Egis Environnement, août 2012

- *Bâti, zone industrielle, zone aménagée, jardins, etc.*

Code Corine biotopes : 86.1

Les espaces autour des bâtiments et des voies d'accès accueillent une végétation herbacée généralement bien entretenue. On y retrouve une strate graminéenne forte des prairies et quelques espèces des friches. Le cortège comprend les espèces suivantes : Pâturin annuel (*Poa annua*), Fétuque sp. (*Festuca sp.*), Fromental (*Arrhenatherum elatius*), Grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), Patience crépue (*Rumex crispus*), Panais (*Pastinaca sativa*), Folle avoine (*Avena fatua*), Séneçon jacobée (*Senecio jacobea*), Picride fausse-vipérine (*Picris echinoides*), Vergerette du Canada (*Conyza canadensis*), etc.

- *Cultures*

Code Corine biotopes : 82.1

Les parcelles cultivées n'accueillent que très peu de végétation spontanée. Les marges des cultures et les espaces interstitiels sont quant à eux occupés par une végétation des friches et des prairies. Quelques espèces comme la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), la Mauve négligée (*Malva neglecta*) ou le Pissenlit (*Taraxacum gr. Ruderalia*) dénotent du caractère intensif des pratiques culturales.

- *Hêtraie neutrophile*

Alliance phytosociologique : *Asperulo-Fagenion*

Code Corine biotopes : 41.13

Cet habitat est en bon état de conservation malgré la présence d'espèces invasives telles que le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), et d'autres espèces horticoles échappées des jardins ou plantées volontairement telles que le Pin noir (*Pinus nigra*) ou le Cèdre (*Cedrus sp.*).

Les secteurs les plus proches du périphérique accueillent cette formation boisée dans un faciès pionnier de recolonisation, avec des entrants des fruticées (fourrées neutrophiles).

Ce faciès pionnier ne permet pas de classer cet habitat en tant qu'habitat d'intérêt communautaire de hêtraie neutrophile (code Natura 2000 : 9130).

On y rencontre ainsi le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Hêtre (*Fagus sylvatica*), le Bouleau blanc (*Betula pendula*), le Noisetier (*Corylus avellana*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), etc.



Figure 31 : Hêtraie neutrophile de la vallée du Cens

Source : Egis Environnement, août 2012

- *Mégaphorbiaie*

Alliance : *Thalictro flavi-Filipendulion ulmariae* et *Convolvulion sepium*

Code Corine biotopes : 37.1 & 37.7

Code Natura 2000 : 6430

Il s'agit de formations végétales hautes, denses, luxuriantes et dominées par des plantes à larges feuilles. Le sol frais, voire humide, est bien alimenté en eau et riche en nutriments, ce qui permet la croissance rapide des végétaux. Ces milieux sont présents de manière naturelle en lisière et au sein des trouées des boisements humides qui longent les cours d'eau. Ce sont souvent des habitats de transition entre prairie humide et forêt riveraine ou marécageuse.

Le cortège végétal comprend : Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), Liseron des haies (*Calystegia sepium*), Angélique des bois (*Angelica sylvestris*), Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), Grande consoude (*Symphytum officinale*), etc.



Figure 32 : Mégaphorbiaie riveraine de la vallée du Cens

Source : Egis Environnement, août 2012

- *Plantation de feuillus*

Code Corine biotopes : 83.32

Une jeune plantation de pommiers et pruniers est présente à l'est de la vallée du Cens. Les jeunes fruitiers sont accompagnés d'une strate herbacée dense apparentée à la prairie de fauche mésophile (voir descriptif ci-après).

- *Prairie mésophile de fauche*

Alliance phytosociologique : *Arrhenatherum elatior*

Code Corine biotopes : 38.2

Ce type de prairie de fauche est encore bien présent, notamment au nord-ouest de l'aire d'étude.

Généralement de faible superficie, il est partiellement colonisé par les ligneux, ce qui dénote une gestion extensive du milieu. On y trouve le Fromental (*Arrhenatherum elatius*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), le Pâturin des près (*Poa pratensis*), le Trèfle blanc (*Trifolium repens*), le Panais commun (*Pastinaca sativa*), la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), la Carotte sauvage (*Daucus carotta*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*).

Bien qu'apparenté phyto-sociologiquement parlant aux habitats d'intérêt communautaire des prairies de fauche (code Natura 2000 : 6510), cet habitat ne peut être classé comme tel, du fait de son cortège végétal et de son état de conservation.

- *Prairie mésophile pâturée*

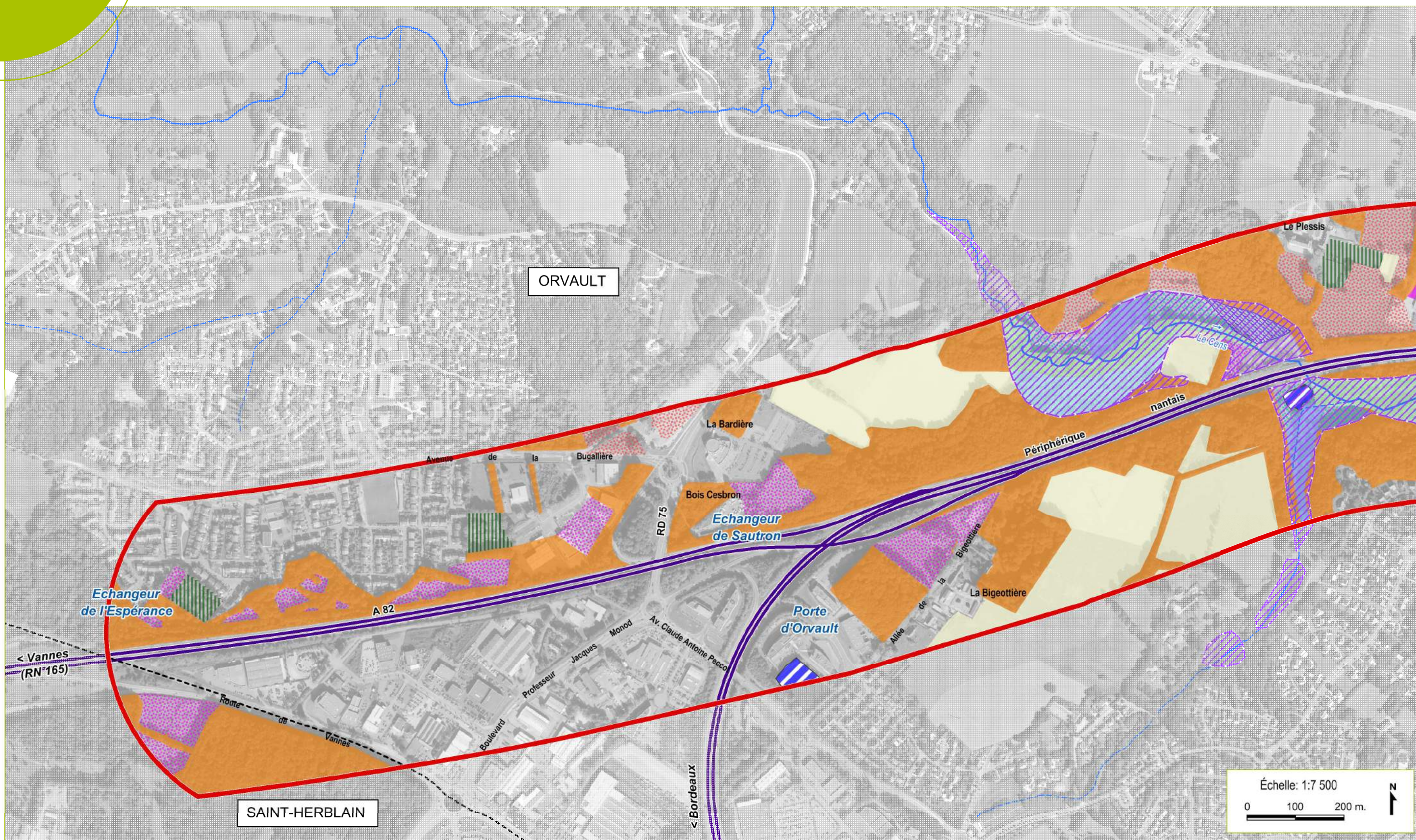
Alliance phytosociologique : *Cynosurion cristati*

Code Corine biotopes : 38.1

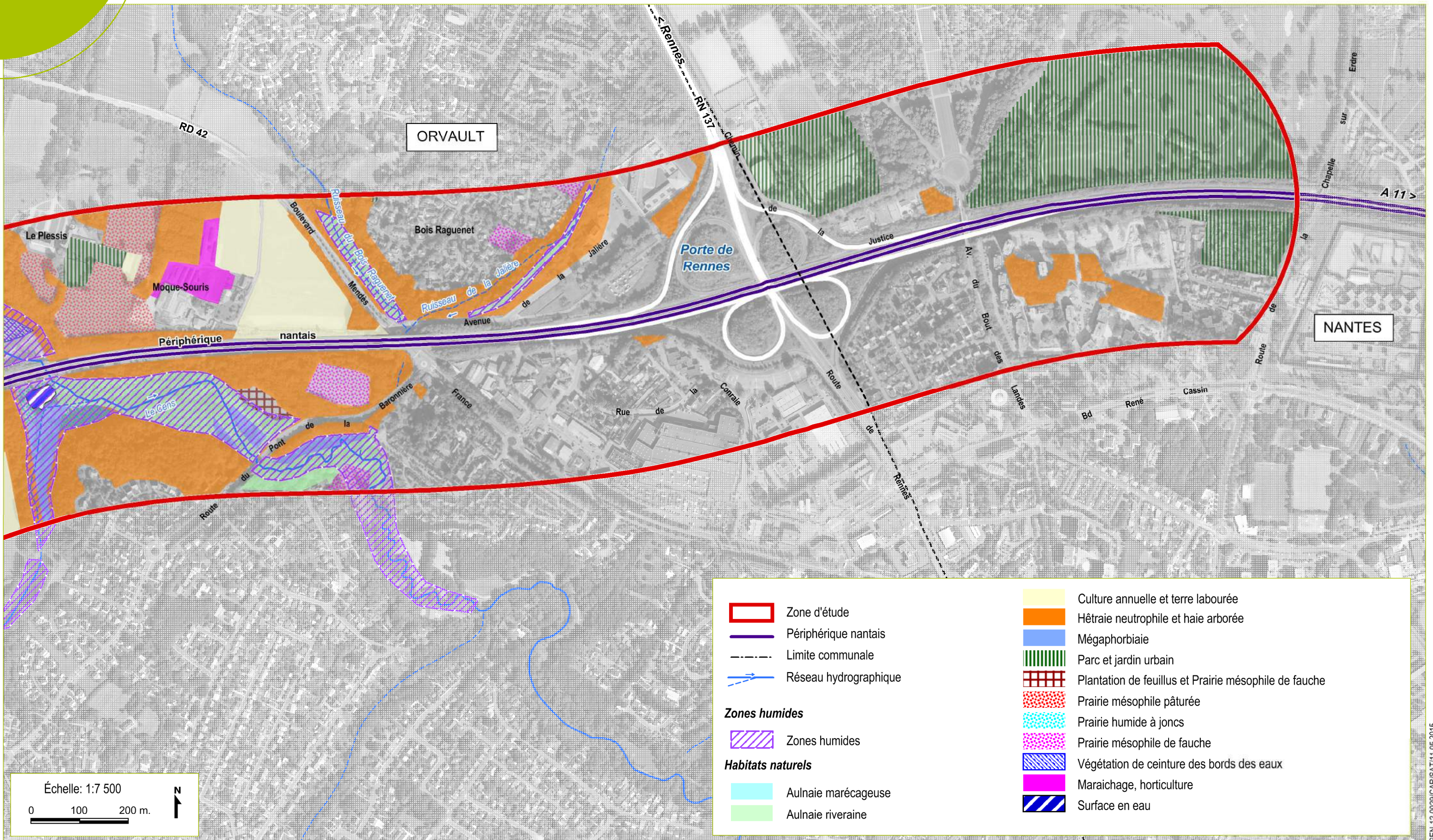
Il s'agit de prairie pâturée mésophile installée sur des sols bien drainés. En situation de surpâturage le cortège floristique s'appauvrit.

Le cortège floristique se compose de Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Pâquerette (*Bellis perennis*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Plantain majeur (*Plantago major*), etc.

Flore, habitats naturels et zones humides (1/2)



Flore, habitats naturels et zones humides (2/2)



	Zone d'étude		Culture annuelle et terre labourée
	Périphérique nantais		Hêtraie neutrophile et haie arborée
	Limite communale		Mégaphorbiaie
	Réseau hydrographique		Parc et jardin urbain
Zones humides			Plantation de feuillus et Prairie mésophile de fauche
	Zones humides		Prairie mésophile pâturée
Habitats naturels			Prairie humide à juncs
	Aulnaie marécageuse		Prairie mésophile de fauche
	Aulnaie riveraine		Végétation de ceinture des bords des eaux
			Maraichage, horticulture
			Surface en eau

Échelle: 1:7 500
 0 100 200 m.

- *Prairie humide à joncs*

Alliance phytosociologique : *Juncion acutiflori*

Code Corine biotopes : 37.22

Il s'agit d'une prairie humide dominée par les joncs diffus et aggloméré sur des sols riches en nutriments.

Le cortège floristique se compose de : Jonc diffus (*Juncus effusus*), Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*), Fétuque roseau (*Festuca arundinacea*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), etc.



Figure 34 : Prairie humide à joncs de la vallée du Cens

Source : Egis Environnement, août 2012

- *Végétation de ceinture des bords des eaux*

Alliance phytosociologique : *Phalaridetum arundinacea* et *Magnocaricion*

Code Corine biotopes : 53.16 x 53.21

Il s'agit d'une formation végétale herbacée de grands héliophytes dominée par la Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) accompagnée d'une ceinture de grandes laîches sociales du genre *Carex* occupant la périphérie d'une dépression humide, sur des sols pouvant s'assécher une partie de l'année. Cette cariçaie se développe en particulier sur le flanc interne de la roselière.



Figure 35 : Végétation de ceinture des bords des eaux dans la vallée du Cens

Source : Egis Environnement, août 2012

III.3.2.2.2. Relevés floristiques

Ces milieux assez perturbés et anthropisés ne permettent pas l'expression d'une flore patrimoniale. Ainsi aucune espèce végétale d'intérêt (de par son statut local ou protégée) n'a été observée à l'occasion des visites de terrain.

La présence de deux espèces exotiques envahissantes, la Jussie au niveau de la digue du Cens et la Renouée du Japon au centre de la zone humide du Cens est rappelée.

III.3.2.2.3. Cas particulier de la zone humide

Référence cartographique : Fonctionnalités des zones humides

Référence annexe : Analyse des zones humides à partir du critère pédologique

Les sondages pédologiques et les relevés botaniques réalisés en 2012 et 2013 ont attesté que la vallée du Cens était caractérisée par une diversité d'habitats humides ayant un rôle écologique important (potentialité d'accueil des espèces faunistiques, rôle d'épuration).

Dans un premier temps, l'analyse de la végétation a mis en exergue quatre secteurs humides tels que présentés ci-après.

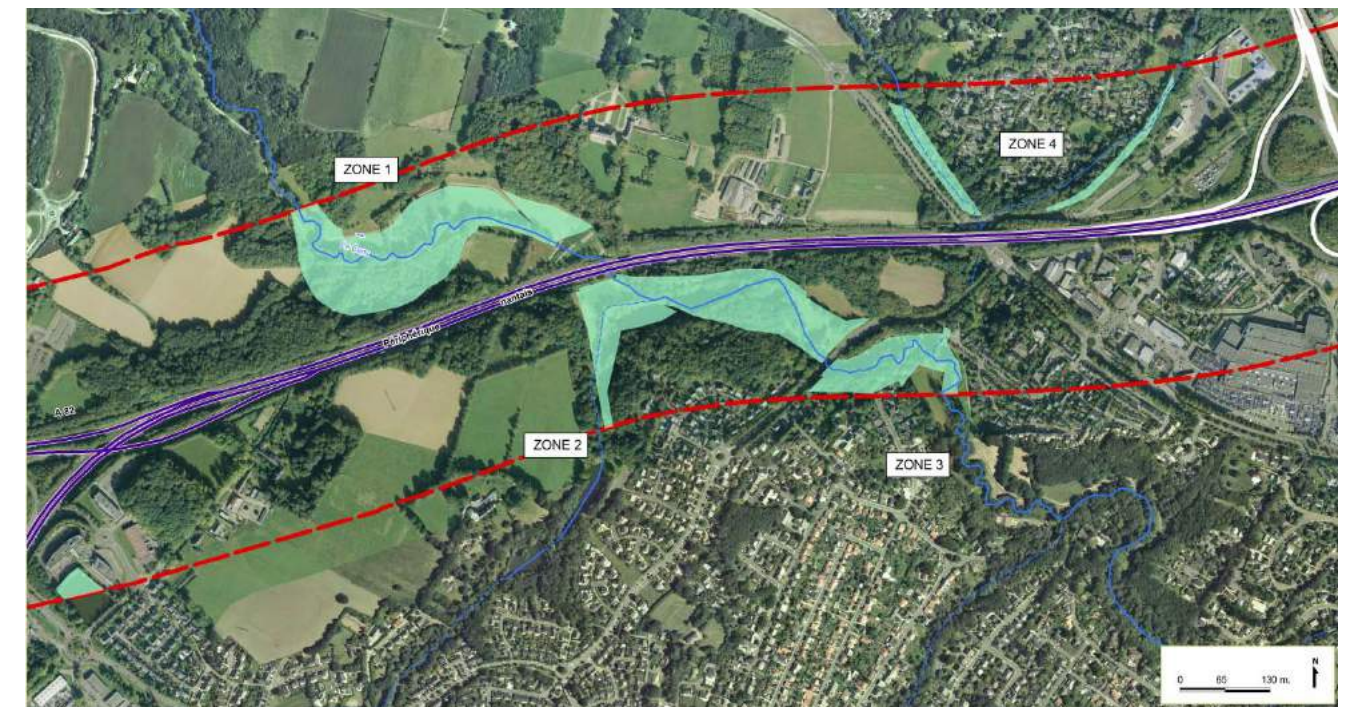


Figure 36 : Localisation des secteurs (zone 1 à 4) de végétation hygrophile de la vallée du Cens

Source : Egis Environnement, août 2012

Ces zones portent un nombre variant d'une zone à l'autre d'habitats caractéristiques des zones humides, figurant parmi la liste suivante :

- l'aulnaie riveraine ;
- l'aulnaie marécageuse ;
- la mégaphorbiaie ;

- la prairie humide à joncs ;
- la végétation de ceinture des bords des eaux ;
- cours d'eau (ruisseau du Cens) avec ses berges hautes et abruptes dans les zones 3 et 4.

Sur certains secteurs, la zone humide se restreint au cours d'eau uniquement.



Figure 37 : Zone 1

Source : Egis Environnement, mai 2012



Figure 38 : Zone 4

Source : Egis Environnement, mai 2012

Dans un second temps, les frontières de la zone humide ont été précisées grâce à des sondages pédologiques réalisés en 2012 et 2013, certains profils pédologiques étant caractéristiques de zone humide et correspondaient à la classe IV ou V d'après la classification du GEPPA (1981).

Il a alors été noté que la limite zone humide/zone non-humide basée sur le critère pédologique était en accord avec l'étendue de la végétation hygrophile et la topographie.



Figure 39 : Exemple de carottage révélateur de zone humide

Ici : le sol de texture globalement limoneuse présente des taches d'oxydation de plus en plus nombreuses avec la profondeur, le carottage étant même noir en sa partie la plus profonde

Source : Egis Environnement, avril 2013

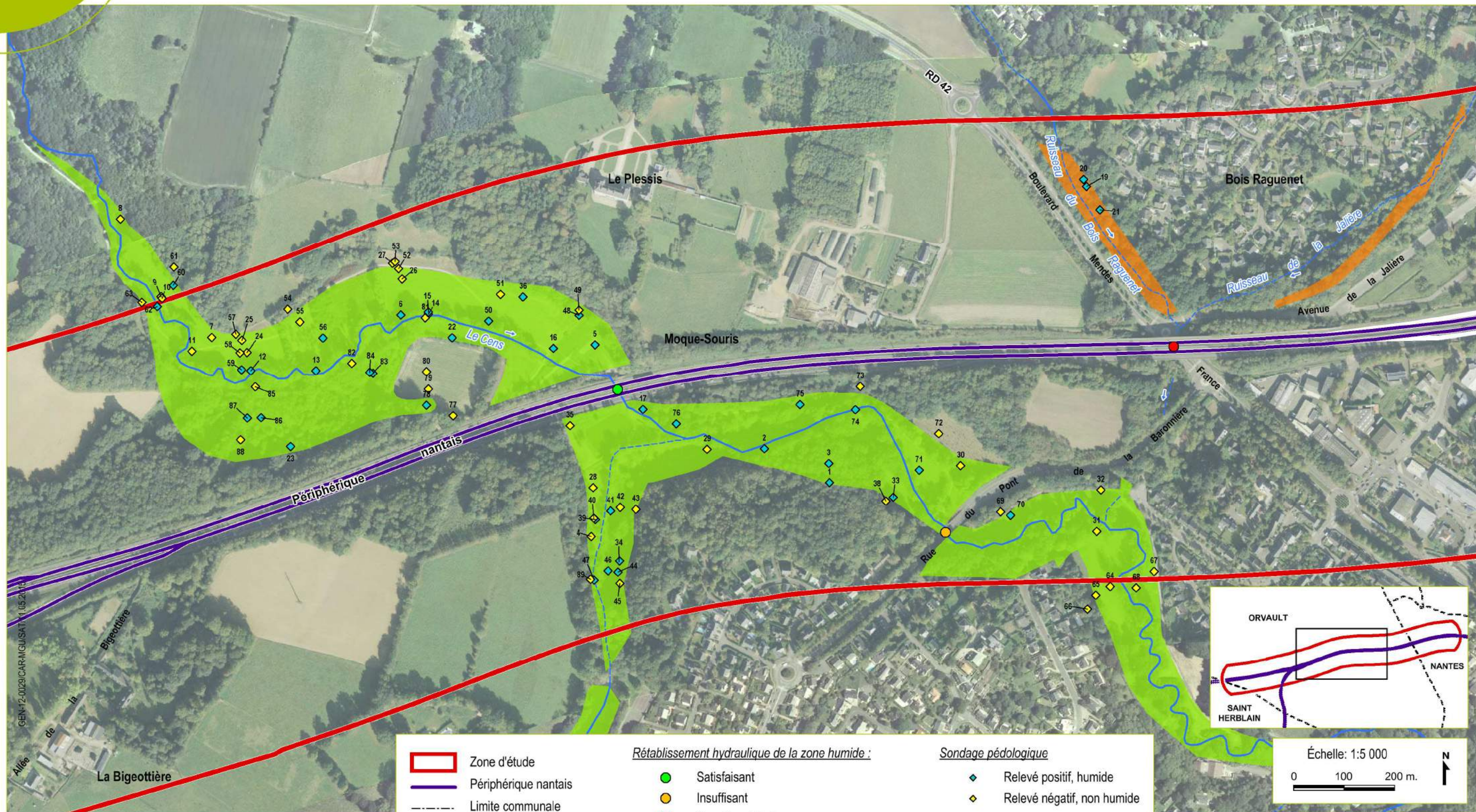


Figure 40 : Exemple de carottage ne révélant pas de zone humide

Ici : le sol, limoneux à argileux, présente un nombre de tâches d'oxydation limité à ces couches les plus profondes, mais compte-tenu de la faible proportion de celles-ci, ce sol ne peut être qualifié d'humide

Source : Egis Environnement, avril 2013

Fonctionnalité de la zone humide



Fond de plan : © IGN - reproduction interdite - ©BD ORTHO
Source : Egis Structures et Environnement - Janvier 2014

Le système hydrologique de surface (Cens et affluents) se développe principalement dans les alluvions fluviales modernes du Cens. Ces dernières sont comprises entre le niveau des plus hautes eaux courantes (crues inférieures à la crue décennale) et le socle armoricain sur lesquelles elles reposent. Elles renferment une nappe d'accompagnement du cours d'eau du Cens relativement réduite car le socle, peu perméable se trouve à faible profondeur.

Néanmoins, du fait que le socle comporte des dépressions, ces dernières se trouvent fréquemment et longuement remplies d'eau ce qui participe activement au développement d'une zone humide importante.

Cette vaste zone humide du Cens avec ses annexes (affluents humides et secs) constitue en définitive une zone humide classique de fond de plaine d'inondation assurant les principales fonctions suivantes³ :

- régulation quantitative de la ressource en eau : zone tampon (écrêtement) des crues faiblement débordantes (annuelles à pluriannuelles) ;
- régulation qualitative de la ressource en eau : rôle épurateur de la zone humide de par la végétation typique qu'elle supporte induisant des processus biogéochimiques de fixation dans les sédiments des nutriments et toxiques qui y résident ;
- réservoir de biodiversité en matière de faune et flore inféodés à ce type de milieu.

Les fonctionnalités de la zone humide du Cens et de ses affluents sont directement dépendantes de l'absence ou de la présence des différentes structures (ouvrages hydrauliques) qui jalonnent les axes d'écoulement.

En reprenant la zonation faite en amont de ce chapitre, les fonctionnalités apparentes sont ainsi localisées :

- En zone 1 : Ce secteur de la zone humide du Cens est limité à l'aval par le périphérique. L'analyse des sols, le croisement avec les données de flore et la présence en même temps de la zone inondable courante du Cens garantissent la présence des trois fonctionnalités caractéristiques d'une zone humide. **Le fonctionnement est satisfaisant.**
Les prairies au nord du Cens sont fauchées annuellement à la fin du printemps (mai) sauf celle le plus à l'est qui l'est plus tardivement (septembre) car elle est en eau très tard et le sol ne permet pas la portance du tracteur avant la fin de l'été. Le foin produit est mis à disposition des agriculteurs orvaltais en fonction de la demande.
La parcelle boisée au nord du Cens était, jusqu'en 1992, également une prairie fauchée comme les autres. En 1992, le fossé situé à l'est a été colmaté pour rendre le secteur plus humide. Il s'agit aujourd'hui d'une mégaphorbiaie entretenue de façon plus sporadique par la ville d'Orvault. Les interventions consistent en un gyrobroyage tous les 2 à 3 ans lorsque les conditions météorologiques le permettent pour éviter l'envahissement par les saules, d'où un sol plus tourbeux avec une augmentation de la matière organique.
La zone boisée au sud du Cens était par le passé des prairies permanentes séparées par des haies bocagères. Lors de l'aménagement du périphérique nord de Nantes, à la fin des années 1970, ces prairies étaient encore gérées de cette manière.
- En zone 2 : Il s'agit là du secteur comportant l'affluent de rive droite du Cens. De la même manière qu'en zone 1, les trois fonctionnalités de zone humide semblent présentes. La connexion de cette zone avec la zone 1 se réalise par les ouvrages hydrauliques présents sous la RN844, suffisants pour faire transiter les écoulements courants et de petites crues. **Le fonctionnement** de cette partie de zone humide **est satisfaisant** ;

- En zone 3 : La zone inondable du Cens s'exprime moins bien qu'à l'amont. Ceci est dû à une fermeture progressive du fond de vallée. Les rives deviennent abruptes avec des berges hautes. En même temps on observe que le lit majeur en rive gauche du Cens au droit du pont de la route de la Baronnière est imparfaitement rétabli (étalement de la zone humide perturbé). La fonctionnalité d'écêtement est ainsi en partie altérée plus en aval. Elle reste toutefois présente et **le fonctionnement** de cette partie de la zone humide du Cens **reste satisfaisant** ;
- En zone 4 : Il s'agit du secteur de l'affluent de rive gauche du Cens dénommé Bois Ragueneu et de la Jallière. Cet affluent temporaire est imparfaitement rétabli au droit du Boulevard Mendès France. Ce compartiment de la zone humide du Cens apparaît isolé avec un **fonctionnement dégradé** en matière d'écêtement des ruissellements et de flore épuratrice réduite à des fougères en raison de l'encaissement des talwegs (absence de boisement rivulaire).

Au total, il apparaît que les zones 1, 2 et 3 sont très étroitement interconnectées et les différentes fonctionnalités de zone humide y sont présentes. Le fonctionnement de zone humide est satisfaisant (avec un bémol toutefois en regard de l'effet barrage partiel de la route du Pont de la Baronnière entre les zones 2 et 3).

Seule la zone 4 apparaît isolée avec un fonctionnement de zone humide dégradé.

III.3.3. Mammifères (hors chiroptères)

III.3.3.1. Analyse bibliographique

La bibliographie disponible mentionne la présence de 30 espèces de mammifères (hors chiroptères) dans un rayon de 12 km du périphérique de Nantes dont :

- 8 espèces protégées en France par l'arrêté du 23 avril 2007, consolidé au 7 octobre 2012, fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), Castor d'Eurasie (*Castor fiber*), Musaraigne/Crossope aquatique (*Neomys fodiens*), Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), Genette (*Genetta genetta*), Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) ;
- 1 espèce également protégée en France par l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département. Il s'agit de la Loutre d'Europe ;
- 6 espèces déterminantes de ZNIEFF en Pays de la Loire d'après la liste des espèces déterminantes pour le classement en ZNIEFF en Pays de la Loire (2009, mise à jour au 30 mars 2010), avec divers degrés de priorité, certaines espèces étant en régression tandis que d'autres présentent des effectifs stables. Il s'agit du Campagnol amphibie, du Castor d'Eurasie, du Crossope aquatique, de la Genette, de la Loutre d'Europe et du Vison d'Europe.

Le Groupe Mammalogique Breton (GMB) et la DREAL Pays de la Loire mentionnent la présence des espèces suivantes sur le périmètre d'étude : Hérisson d'Europe à la Bugallière (Orvault), Blaireau européen (*Meles meles*) et **Musaraigne aquatique au nord de la vallée du Cens**, Renard roux (*Vulpes vulpes*) sur les zones industrielles de Moque-Souris et de l'Espérance (Orvault), Fouine (*Mustela foina*) immédiatement au nord-est de l'échangeur RN137/A11 et la **Loutre d'Europe au niveau du Cens** (GMB, 2007). Le Groupe Mammalogique Breton mentionne que l'espèce a été contactée sur le Cens à plusieurs reprises mais toujours au sud du périphérique nord (communication personnelle, GMB, décembre 2013).

³ La présence simultanée de ces 3 fonctionnalités rend compte d'un « fonctionnement satisfaisant » de telle ou telle partie de la zone humide du Cens. À l'inverse, tout manquement de l'une ou l'autre de ces fonctionnalités induit un « fonctionnement dégradé »

Hors périmètre d'étude, le GMB (2007) signale la présence de l'**Écureuil roux** et du Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) au niveau de différentes parties du Bois Jouan, du **Hérisson d'Europe** en milieu ouvert entre La Patache et Le Plessis, et en s'éloignant du périmètre d'étude à partir de son extrémité est, du Blaireau européen à l'Angle Chaillou, du Rat surmulot près de l'échangeur A11/RN844, du Putois d'Europe (*Mustela putorius*), du Sanglier (*Sus scrofa*) et enfin de la **Loutre d'Europe au niveau du Val de Gesvres** (OGE, 2014).

Enfin, la présence du Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) est également notée sur la ZNIEFF n° 520006626 « Vallée du Cens » (source : Bretagne Vivante), entrecoupée par le périmètre d'étude. Cependant la localisation de la donnée n'est pas précisée et la présence de l'espèce sur le périmètre d'étude est donc incertaine.

Pour l'Écureuil roux, espèce protégée mentionnée en-dehors du périmètre d'étude, une analyse des potentialités de fréquentation du périmètre d'étude a été effectuée. Les différentes parties du Bois Jouan n'étant séparées les unes des autres que par des petites routes et rues, la présence de l'Écureuil roux au niveau des parcelles de ce boisement situées dans le périmètre d'étude est envisageable. De plus, l'espèce est également avérée au niveau du parc entre le Golf et la plaine de jeux des Basses Landes (OGE, 2014). Compte-tenu de la qualité et continuité des habitats favorables en présence, il est jugé que l'espèce fréquente l'ensemble des milieux boisés du périmètre d'étude situés au nord-est de la porte de Rennes.

Compte-tenu de l'écologie de la Loutre, il est envisageable que celle-ci fréquente l'extrémité nord-est du périmètre d'étude. Les individus en provenance du Val de Gesvres peuvent remonter le long du ruisseau de la Ménardais, affluent du Gesvres et accéder à la plaine de Jeux des Basses Landes et au terrain de golf.

L'espèce fréquente la vallée du Cens en aval du périphérique nord de Nantes. Sa présence au nord du périphérique n'est pas confirmée. Il est souligné que les 4 buses du Cens ne sont pas exploitables par l'espèce compte-tenu de leur taille insuffisante, leur intégration dans les habitats favorables à l'espèce et l'absence d'élément permettant le franchissement en « pieds secs » (pas de banquettes, etc.). En revanche, l'ouvrage-cadre situé au nord-est du bassin hydraulique présente des dimensions suffisantes au passage de l'espèce mais la digue située immédiatement au nord de l'ouvrage la dissuade de se rendre au-delà.



Figure 42 : Loutre d'Europe

Source : A. Baghli, Egis Environnement, 2014

III.3.3.2. Résultats des inventaires

Les campagnes de terrain réalisées en 2012 et 2013 ont mis en évidence la présence de 6 espèces de mammifères non-volants sur le périmètre d'étude du périphérique nord. Il s'agit du Blaireau européen, du Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*), de l'Écureuil roux, du Renard roux, du Sanglier (*Sus scrofa*) et de la Taupe (*Talpa europaea*).

L'Écureuil roux, espèce protégée nationale, a été contacté en février 2012 et en mai 2012 dans un boisement situé à l'ouest du ruisseau du Cens, au nord du périphérique, ainsi que dans le bois Cesbron (immédiatement au nord de l'infrastructure).

Malgré une pression d'inventaire suffisante, la présence de la Loutre et du Campagnol amphibie n'a pas été démontrée dans la zone d'étude (ni sujet, ni épreinte, ni empreinte).

III.3.4. Chiroptères

III.3.4.1. Analyse bibliographique

La bibliographie disponible mentionne la présence de 14 espèces de chiroptères dans un rayon de 12 km du périphérique de Nantes : Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), Grand murin (*Myotis myotis*), Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*), Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), Murin de Natterer (*Myotis nattereri*), Noctule commune (*Nyctalus noctula*), Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*) et Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).

Parmi elles, 11 sont déterminantes de ZNIEFF en Pays de la Loire d'après la liste des espèces déterminantes pour le classement en ZNIEFF en Pays de la Loire (2009, mise à jour au 30 mars 2010), avec divers degrés de priorité, certaines espèces étant en régression tandis que d'autres présentent des effectifs stables.

Sur le périmètre d'étude, le Groupe Mammalogique Breton (GMB) et la DREAL Pays de la Loire mentionnent la présence de la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) le long d'un corridor boisé au nord-ouest de La Jallière.

III.3.4.2. Résultats des inventaires

Cinq espèces de chiroptères ont été contactées lors des inventaires écologiques de 2012 et 2013. Il s'agit des espèces suivantes :

- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), contactée à plusieurs reprises sur la partie ouest du périmètre d'étude (à Orvault, côté nord du périphérique) en août 2012, au niveau de la vallée du Cens en mars 2012, au sud du bassin hydraulique en mai 2012, en lisière du boisement situé au nord de la Baronnière en mars 2012, aux abords de l'avenue du Bois Raguenet en août 2012, à l'ouest de La Jallière en août 2012, à l'est du rond-point Réseau Cohors Asturies en août 2012 et à deux reprises au niveau des Bruyères en août 2012 ;
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), contactée à plusieurs reprises sur la partie ouest du périmètre d'étude (à Orvault, côté nord du périphérique), au niveau de la vallée du Cens en août 2012, au sud du bassin hydraulique en mai 2012 et aux abords de l'avenue du Bois Raguenet en août 2012 ;

- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), contacté au cœur du boisement situé au nord de la Baronnière en mars 2012 ainsi qu'en lisière de ce même boisement et aux abords du bassin hydraulique en août 2012 ;
- Noctule commune (*Nyctalus noctula*), contactée au sud du bassin hydraulique en mai 2012 ;
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), contactée au niveau de la vallée du Cens (au nord du périphérique) en août 2012, au sud du bassin hydraulique en mai 2012 et aux abords de l'avenue du Bois Raguenet en août 2012.

De nombreux arbres présentant des caractéristiques favorables pour les chiroptères peuvent constituer des gîtes essentiellement estivaux (9 arbres répertoriés). Aucun indice d'utilisation de ces arbres par des chiroptères n'a été mis en évidence lors des inventaires estivaux ni hivernaux. Cependant, seules les cavités les plus basses avaient pu être évaluées du fait de la non-accessibilité de certaines cavités à l'échelle.

Le lierre couvrant densément certains de ces arbres peut abriter des chauves-souris de façon temporaire en été (gîte temporaire voire gîte ponctuel de mâles notamment).



Figure 43 : Exemples d'arbres favorables à l'accueil d'un gîte à chiroptères

Source : Egis Environnement, février 2013

Une maison en ruine, ne possédant plus de toit, est ouverte sur l'extérieur, elle est lumineuse et soumise aux conditions climatiques (vent, etc.). Elle n'offre donc pas les conditions nécessaires à la présence d'un gîte de chiroptères. Quelques individus pourraient utiliser temporairement les creux des murs comme abris l'été (très faible potentiel).



Figure 44 : Maison en ruine

Source : Egis Environnement, février 2013

Enfin, un ouvrage de rétablissement d'un chemin piéton, sous-jacent à l'A844, localisé au sein d'un habitat favorable à chiroptères aux abords du lieu-dit « La Bigeottière », pourrait constituer un corridor fonctionnel pour ces espèces. À noter que ce type d'ouvrage est fréquemment exploité par des chiroptères en conditions similaires pour le gîte (gîte temporaire), mais les prospections estivales et hivernales (recherche de caractéristiques favorables au gîte telles que des fissures) menées sur celui-ci n'ont pas permis de confirmer la présence de gîte, aucune fissure n'ayant été constatée.

De plus, le dimensionnement de cet ouvrage le rend particulièrement sensible aux vibrations et au bruit émanant de l'A844, exposant tout chiroptère daignant l'utiliser à un dérangement. Cet ouvrage a donc un faible potentiel d'accueil de gîte à chiroptères, mais peut en revanche constituer un corridor de passage pour les mammifères, dont les chiroptères.



Figure 45 : Ouvrage de la Bigeottière

Source : Egis Environnement, février 2013

III.3.5. Amphibiens

III.3.5.1. Analyse bibliographique

La bibliographie disponible mentionne la présence de 15 espèces d'amphibiens dans un rayon de 4,3 km par rapport au périphérique de Nantes. Toutes les espèces d'amphibiens sont protégées en France selon l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Selon l'article d'inscription d'une espèce dans cet arrêté, celle-ci peut être soit intégralement protégée (article 2 : habitats de repos et/ou de reproduction et individus intégralement protégés), soit partiellement protégée (article 3 : individus intégralement protégés / article 5 : individus protégés contre certaines pratiques).

Ainsi, parmi les espèces avérées sur le périmètre d'étude et dans un rayon de 4,3 km, on distingue :

- 7 espèces protégées par l'article 2 : Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), Crapaud calamite (*Bufo calamita*), Crapaud vert (*Bufo viridis*), Grenouille agile (*Rana dalmatina*), Rainette verte (*Hyla arborea*), Triton crêté (*Triturus cristatus*), Triton marbré (*Triturus marmoratus*) ;
- 7 espèces protégées par l'article 3 : Crapaud commun (*Bufo bufo*), Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) ;
- 2 espèces protégées par l'article 5 : Grenouille verte (*Pelophylax klepton esculentus*) et Grenouille rousse (*Rana temporaria*) ;
- 7 espèces déterminantes de ZNIEFF en Pays de la Loire d'après la liste des espèces déterminantes pour le classement en ZNIEFF en Pays de la Loire (2009, mise à jour au 30 mars 2010), avec divers degrés de priorité, certaines espèces étant en régression tandis que d'autres présentent des effectifs stables. Parmi elles, trois sont avérées sur le périmètre d'étude.

Recensé au sud de la vallée de la Loire à l'amont de Nantes, la présence du Crapaud vert est surprenante puisque son aire de répartition n'englobe pas la région d'après les différentes sources bibliographiques disponibles. L'espèce pourrait donc avoir été introduite ou mal identifiée lors de son recensement. Sa présence sur la vallée de la Loire est ainsi décomptée de la présente étude bien que cette donnée ait été extraite en 2012 de la base de données de la DREAL Pays de la Loire.

Au niveau du périmètre d'étude, la présence du Triton marbré (*Triturus marmoratus*) est mentionnée avec une donnée située aux abords du ruisseau le Cens (DREAL Pays de la Loire, 2012).

De plus, la présence de la Grenouille rousse est mentionnée le long du ruisseau du Ménardais, situé au nord du terrain de golf (OGE, 2014).

La présence d'amphibiens, au sein de la métropole nantaise et fréquentant des habitats écologiquement connectés au périmètre d'étude via la ripisylve du ruisseau Le Cens est relevée. Les espèces concernées sont globalement celles contactées lors des inventaires écologiques de 2012 et 2013 sur le périmètre d'étude mais aussi le Crapaud commun (*Bufo bufo*) (Bretagne Vivante, 2007). Aucune donnée de Rainette verte n'est cependant mentionnée à la bibliographie sur le périmètre d'étude.

Enfin, une donnée de Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) est localisée à l'est du périmètre d'étude (DREAL Pays de la Loire, 2012). Sa distance par rapport au périmètre d'étude du périphérique nord et les nombreux éléments fragmentant le paysage local, nous amène à discompter cette donnée de la présente étude.

III.3.5.2. Résultats des inventaires

Les inventaires écologiques réalisés en 2012 et 2013 ont mis en évidence la présence de 5 espèces d'amphibiens sur le périmètre d'étude. Ces espèces sont les suivantes :

- Grenouille agile (*Rana dalmatina*) : présence de l'espèce au nord de la vallée du Cens, notamment dans la prairie inondable située à l'ouest du boisement du Plessis (1 individu observé en avril 2012 et 3 en juin 2012), ainsi qu'au nord du ruisseau (2 individus contactés en mai 2012). Un individu a été contacté à moins de 50 m au nord du périphérique sur ce même secteur et un individu au droit du périphérique en juin 2012 ;



Figure 46 : Grenouille agile au nord de la vallée du Cens

Source : Egis Environnement, mai 2012

- Grenouille verte sensu lato (*Pelophylax spp.*)⁴ : présence de l'espèce au nord de la vallée du Cens, notamment dans un fossé en bordure de prairie (1 individu observé en février 2012), dans la prairie inondable située à l'ouest du boisement du Plessis (12 individus observés en avril 2012) et dans une mare située immédiatement au sud-ouest du boisement du Plessis, l'espèce s'y reproduisant (plus de 30 pontes observées en mars 2012). Un individu a été contacté à moins de 50 m au nord du périphérique sur ce même secteur en juin 2012 ;

⁴ Les Grenouilles vertes s.l. forment, un complexe à l'identification difficile. En France, sont présentes : la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), introduite, la Grenouille de Perez (*Pelophylax perezii*), la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*) et les kleptons issus de leur hybridation : la Grenouille de Graf (*Pelophylax klepton grafi*) et la Grenouille verte (*Pelophylax klepton esculentus*). Ces taxons sont morphologiquement assez semblables et une détermination fiable requiert souvent une analyse de protéines. Seules les Grenouilles de Lessona, rieuse et verte sont présentes dans le département de Loire-Atlantique et peuvent donc être rencontrées sur le périmètre d'étude.

- Rainette verte (*Hyla arborea*) : présence de l'espèce au nord de la vallée du Cens, notamment au niveau d'une prairie inondable et ce, immédiatement au sud-ouest du boisement du Plessis (au nord de la vallée du Cens), avec 1 individu contacté en avril 2012 ;
- Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) : présence de l'espèce au nord de la vallée du Cens, notamment au niveau d'une prairie inondable et d'un complexe fossé-mare situé immédiatement au sud-ouest du boisement du Plessis (au nord de la vallée du Cens), avec 1 adulte et 3 larves observés en avril 2012 ;
- Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) : présence de l'espèce au nord de la vallée du Cens, notamment au niveau d'une mare et d'une prairie inondable située immédiatement au sud-ouest du boisement du Plessis (au nord de la vallée du Cens), avec 2 individus observés en mars 2012 et 4 en avril 2012.



Figure 47 : Triton palmé au nord de la vallée du Cens

Source : Egis Environnement, avril 2012

L'ensemble des habitats favorables aux amphibiens ont été prospectés mais seule la zone humide de la vallée du Cens accueille ces espèces. La reproduction de certaines espèces y est avérée.

Aucune des mares situées au sud du périphérique (mare au nord-est de La Baronnière, mare au nord-ouest du Petit Moulin, ni les bassins hydrauliques situés au sud de la confluence entre le Cens et son affluent) n'accueillait d'amphibiens lors des investigations écologiques. La présence de poissons au niveau des bassins hydrauliques rendait ces habitats aquatiques peu intéressants pour les amphibiens, dont les larves sont prédatées par les poissons.



Figure 48 : Fossé de la prairie du Plessis

Source : Egis Environnement, février 2012



Figure 49 : Zone prairiale inondée située au nord de la vallée du Cens à proximité du boisement du Plessis

Source : Egis Environnement, avril 2012

III.3.6. Reptiles

III.3.6.1. Analyse bibliographique

La bibliographie disponible mentionne la présence de 12 espèces de reptiles dans un rayon de 8,8 km du périphérique de Nantes. Toutes les espèces de reptiles sont protégées en France selon l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Selon l'article d'inscription d'une espèce dans cet arrêté, celle-ci peut être soit intégralement protégée (article 2 : habitats de repos et/ou de reproduction et individus intégralement protégés), soit partiellement protégée (article 3 : individus intégralement protégés / article 4 : individus protégés contre certaines pratiques).

Ainsi, à proximité du périphérique de Nantes, on distingue :

- 8 espèces protégées par l'article 2 : Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*), Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*), Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*), Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) ;
- 2 espèces protégées par l'article 3 : Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) et Orvet fragile (*Anguis fragilis*) ;
- 2 espèces protégées par l'article 4 : Vipère aspic (*Vipera aspis*) et Vipère péliade (*Vipera berus*) ;
- 4 espèces déterminantes de ZNIEFF en Pays de la Loire d'après la liste des espèces déterminantes pour le classement en ZNIEFF en Pays de la Loire (2009, mise à jour au 30 mars 2010), avec divers degrés de priorité, certaines espèces étant en régression tandis que d'autres présentent des effectifs stables.

Aucune espèce ne présente un intérêt particulier hormis la Cistude d'Europe. Les Vipères péliade et aspic, avérées à distance de l'infrastructure, présentent un enjeu patrimonial assez fort.

Il est noté que la présence de reptiles est essentiellement localisée au niveau des vallées, hormis pour le Lézard des murailles dont la présence est plus diffuse du fait de son ubiquité.

Une donnée relative à la Cistude d'Europe est mentionnée dans la bibliographie sur l'Erdre à 1,5 km du périphérique côté intérieur de Nantes ainsi qu'au sein de la zone Natura 2000 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé ».

Aucune donnée bibliographique pour ce groupe n'est disponible sur le périmètre d'étude du périphérique nord.

III.3.6.2. Résultats des inventaires

Les inventaires réalisés en 2012 et 2013 ont permis de mettre en évidence la présence de 3 espèces de reptiles sur le périmètre d'étude :

- Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) : 2 individus en phase d'accouplement ont été observés en mai 2012 et 1 en phase de thermorégulation en juin 2012. L'espèce a été observée au nord de la vallée du Cens, sur une prairie inondable ainsi qu'en lisière du boisement situé au sud du bassin hydraulique ;
- Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) : un effectif maximal supérieur à 50 individus par passage, l'espèce fréquentant la majeure partie du périmètre d'étude pour peu que des habitats lui soient favorables ;
- Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) : observé à l'est du bassin hydraulique et en lisière d'un corridor boisé situé au sud de La Bardière (ouest du bois Cesbron).



Figure 50 : Couleuvre d'Esculape

Source : Egis Environnement, juin 2012

III.3.7. Oiseaux

III.3.7.1. Analyse bibliographique

La bibliographie disponible mentionne la présence de nombreuses espèces d'oiseaux dans un rayon de 12 km par rapport au périphérique et certaines figurent à l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Les espèces connues appartiennent à différents cortèges :

- Cortège des milieux boisés : Chouette hulotte (*Strix aluco*), Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*), Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*), etc. ;
- Cortège des milieux semi-ouverts et bocagers : Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur, Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*), Chouette chevêche (*Athene noctua*) etc. ;
- Cortège des milieux ouverts : Busard cendré (*Circus pygargus*), Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), etc. ;
- Cortège des milieux aquatiques et humides : Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), Râle des genêts (*Crex crex*), etc. ;
- Cortège des milieux anthropiques : Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), etc. ;
- Cortège des milieux rupestres : une seule espèce, le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*).

Les consultations auprès de Bretagne Vivante et de la DREAL Pays de la Loire en 2012 ont mis en lumière la fréquentation de la ripisylve du Cens entre la Basse Vallée et le bois St-Louis par les espèces suivantes : Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*), Bouscarle de Cetti (*Cetti cetti*), Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), Héron cendré (*Ardea cinerea*) et Gallinule poule-d'eau (*Gallinula chloropus*) (Bretagne Vivante, 2007). Compte-tenu de la connectivité écologique de ce secteur d'observation avec le périmètre d'étude, via le ruisseau du Cens et sa ripisylve, il est jugé fortement possible que ces espèces fréquentent le périmètre d'étude.

III.3.7.2. Résultats des inventaires

Plusieurs cortèges d'espèces aviaires fréquentent le périmètre d'étude du périphérique nord. Les boisements et bosquets du périmètre d'étude présentent la plus grande diversité d'un point de vue ornithologique. De nombreuses espèces trouvent sur le périmètre d'étude aires de repos et opportunités de nidification tandis que d'autres ne font qu'y passer ou se nourrir.

Les espèces contactées lors des investigations sont les suivantes :

- *Cortège des milieux boisés :*

Accenteur mouchet (*Prunella modularis*)
 Buse variable (*Buteo buteo*)
 Chouette hulotte (*Strix aluco*)
 Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*)
 Geai des chênes (*Garrulus glandarius*)
 Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*)
 Merle noir (*Turdus merula*)
 Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*)
 Mésange bleue (*Parus caeruleus*)
 Mésange charbonnière (*Parus major*)
 Mésange noire (*Periparus ater*)
 Pic épeiche (*Dendrocopos major*)
 Pic vert (*Picus viridis*)
 Pigeon ramier (*Columba palumbus*)
 Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)
 Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)
 Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*)
 Sittelle torchepot (*Sitta europaea*)
 Tarin des aulnes (*Carduelis spinus*)
 Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*)
 Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)

- *Cortège des milieux ouverts :*

Alouette des champs (*Alauda arvensis*)
 Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)
 Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)

- *Cortège des milieux semi-ouverts et bocagers :*

Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)
 Corneille noire (*Corvus corone*)
 Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)
 Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*)
 Grive mauvis (*Turdus iliacus*)
 Grive musicienne (*Turdus viscivorus*)
 Pie bavarde (*Pica pica*)

- *Cortège des milieux anthropiques :*

Choucas des tours (*Corvus monedula*)
 Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*)
 Moineau domestique (*Parus domesticus*)
 Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*)

- *Cortège des milieux aquatiques et humides :*

Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*)
 Canard colvert (*Anas platyrhynchos*)
 Héron cendré (*Ardea cinerea*)
 Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)
 Mouette rieuse (*Larus ridibundus*)

III.3.8. Insectes

III.3.8.1. Analyse bibliographique

La bibliographie disponible mentionne la présence de deux espèces d'insectes protégées en France, l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) et le Gomphe serpentifère (*Ophiogomphus cecilia*) aux abords du périphérique mais seul l'Agrion de Mercure est recensé au niveau de la vallée du Cens. Par ailleurs, la présence d'une autre espèce d'odonates, non protégée mais patrimoniale, est signalée dans le périmètre d'étude : le Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*).

Plusieurs espèces patrimoniales sont avérées hors périmètre d'étude, le long du val de Gesvres (DREAL, 2012 ; OGE, 2014) : Mélitée des scabieuses (*Melitaea parthenoides*), Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*) et Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*).

III.3.8.2. Résultats des inventaires

Vingt espèces de Lépidoptères ont été observées dans le périmètre d'étude lors des inventaires écologiques de 2012 et 2013. Il s'agit des espèces suivantes : Aurore (*Anthocharis cardamines*), Azuré commun (*Polyommatus icarus*), Citron (*Gonepteryx rhamni*), Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), Demi-deuil (*Melanargia galathea*), Flambé (*Iphiclides podalirius*), Hespérie sp., Mélitée du plantain (*Melitaea cinxia*), Myrtil (*Maniola jurtina*), Paon du jour (*Aglais io*), Petite tortue (*Aglais urticae*), Piéride de la rave (*Pieris rapae*), Piéride du chou (*Pieris brassicae*), Piéride du navet (*Pieris napi*), Procris ou Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*), Souci (*Colias croceus*), Tircis (*Pararge aegeria*), Vulcain (*Vanessa atalanta*) et Zygène de la Filipendule (*Zygaena filipendulae*).

Parmi elles, seul le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*) est protégé en France. Un individu a été observé en mai 2012 à l'est du bassin technique situé au sud du périphérique nord, dans la vallée du Cens.

Onze espèces d'Odonates ont été observées dans le périmètre d'étude lors des inventaires écologiques de 2012 et 2013. Il s'agit des espèces suivantes : Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*), Agrion élégant (*Ischnura elegans*), Agrion jovencelle (*Coenagrion puella*), Agrion mignon (*Coenagrion scitulum*), Agrion orangé (*Platycnemis acutipennis*), Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*), Leste dryade (*Lestes dryas*), Leste sauvage (*Lestes barbarus*), Libellule déprimée (*Libellula depressa*), Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*), Sympétrum rouge sang ou sanguin (*Sympetrum sanguineum*). Aucune de ces espèces n'est protégée en France.

Enfin, l'inventaire des coléoptères saproxyliques a mis en évidence la présence du Grand Capricorne du chêne (*Cerambyx cerdo*) sur le périmètre d'étude. L'espèce a en effet été contactée en mai 2012 au niveau d'un arbre de la Jallière (observation d'un trou de sortie typique de l'espèce). Cette espèce protégée en France, vulnérable au niveau régional et déterminante de ZNIEFF présente un enjeu patrimonial fort.

III.3.9. Poissons et agnathes

III.3.9.1. Analyse bibliographique

La bibliographie disponible mentionne que les cours d'eau franchis par le périphérique de Nantes accueillent de nombreuses espèces de poissons et lamproies typiques de la région dont 13 protégées en France et 15 déterminantes de ZNIEFF en Pays de la Loire.

Une donnée de la DREAL mentionne la présence de la Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) sur le périmètre d'étude.

III.3.9.2. Résultats des inventaires

III.3.9.2.1. Cens amont

Le Cens amont présente une largeur moyenne de 4,7 m. À l'exception des trous et des fosses cette station présente peu d'habitats. Les faciès d'écoulements sont représentés par des plats et des profonds. La granulométrie dominante est le sable. L'incision importante du cours d'eau ne permet pas d'avoir beaucoup de sous berges et de racines pouvant abriter les espèces piscicoles. À noter la présence de quelques blocs issus d'aménagements.

Les espèces piscicoles capturées lors des pêches électriques de 2012 sont les suivantes :

- Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) ;
- Chabot (*Cottus gobio*) ;
- Chevaine (*Leuciscus cephalus*) ;
- Gardon (*Rutilus rutilus*) ;
- Goujon (*Gobio gobio*) ;
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) ;
- Loche franche (*Barbatula barbatula*) ;
- Perche commune (*Perca fluviatilis*) ;
- Perche soleil (*Lepomis gibosus*) ;
- Vairon (*Phoxinus phoxinus*).

Le peuplement piscicole du Cens amont présente donc 10 espèces ce qui correspond à une bonne richesse spécifique. Il est dominé par les Goujons et les Vairons (respectivement 25% et 48% de l'effectif total) qui sont des espèces représentatives de ce type de milieu ; vitesses moyennes d'écoulement et dominance de sables.

À noter la présence d'Anguilles (considérées en danger critique d'extinction dans la liste rouge des espèces menacées de France), de Chabots et de Lamproies de planer (espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitat). Une Perche soleil, espèce considérée comme nuisible, a été pêchée. La Perche commune est également présente de façon anecdotique avec deux individus capturés.

Du point de vue de la biomasse, les Chevaines, les Gardons, les Anguilles et les Goujons qui dominent par ordre décroissant.

La Truite fario est absente de l'inventaire. Les hauteurs d'eau importantes sur le site inventorié sont peu propices aux juvéniles de truite. De plus, aucune frayère n'a été recensée sur la zone pêchée. En ce qui concerne les adultes, la pêche ayant eu lieu fin octobre il est probable que les truites aient commencé leur migration vers les zones de reproduction expliquant ainsi leur absence.

III.3.9.2.2. Cens aval

Le Cens aval présente une largeur moyenne de 5,6 m. Les habitats sont plus diversifiés que sur la station amont ; on retrouve des fosses et des profonds mais également des souches et des encombres. Les plats lenticulaires et lotiques sont les faciès d'écoulements dominants. La granulométrie dominante est le limon. Une importante incision du lit est également visible sur ce site. Des blocs et des pierres galets issus d'aménagements sont également présents sur le Cens à l'aval du périphérique.

Les espèces piscicoles capturées lors des pêches électriques de 2012 sont les suivantes :

- Able de Heckel (*Leucaspis delineatus*) ;
- Ablette (*Alburnus alburnus*) ;
- Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) ;
- Brème bordelière (*Blicca bjoerkna*) ;
- Brème commune (*Abramis brama*) ;
- Chabot (*Cottus gobio*) ;
- Chevaine (*Leuciscus cephalus*) ;
- Gardon (*Rutilus rutilus*) ;
- Goujon (*Gobio gobio*) ;
- Ide mélanote (*Leuciscus idus*) ;
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) ;
- Loche franche (*Barbatula barbatula*) ;
- Perche commune (*Perca fluviatilis*) ;
- Perche soleil (*Lepomis gibosus*) ;
- Poisson chat (*Ameiurus melas*) ;
- Rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*) ;
- Tanche (*Tinca tinca*) ;
- Truite fario (*Salmo trutta fario*) ;
- Vairon (*Phoxinus phoxinus*) ;
- Vandoise (*Leuciscus leuciscus*).

Le peuplement piscicole du Cens aval est composé de 20 espèces ce qui correspond à une très forte richesse spécifique. Il est dominé par les Gardons, Goujons et Vairons (respectivement 30%,

20% et 20% de l'effectif total). On retrouve ensuite la Brème commune, le Chevaine et l'Anguille, la Perche, le Rotengle et la Loche franche. Les autres espèces inventoriées ont des abondances faibles (inférieur à 1%).

Ce peuplement est typique des zones avales des cours d'eau intitulés « zones à brème » (Huet 1954). Néanmoins ce peuplement est fortement déséquilibré du fait de la présence en faible densité d'espèces de tête de bassin versant comme le Chabot (2 individus capturés), la Lamproie de Planer (6 individus) et la Truite fario (5 individus). À ce peuplement s'ajoute également deux espèces nuisibles : la Perche soleil et le Poisson chat.

Du point de vue de la biomasse ce sont, par ordre décroissant, les Gardons, les Brèmes communes, les Chevaines et les Anguilles qui dominent. Toutes ces espèces présentent des individus de grande taille mais aussi des populations importantes et ce notamment pour le Gardon avec 225 individus capturés.

Ce peuplement piscicole présentant de nombreux déséquilibres est influencé par l'Homme. De nombreux déversements d'espèces allochtones ont eu lieu ce qui peut expliquer cette diversité très importante.

III.3.10. Mollusques

III.3.10.1. Analyse bibliographique

32 espèces de mollusques sont citées (22 terrestres et 10 aquatiques) dans la bibliographie aux abords du périphérique de Nantes mais une seule est protégée : la Mulette épaisse (*Unio crassus*). Cette espèce, rare et vulnérable dans la région, est avérée au niveau de la vallée de la Loire à l'amont de Nantes.

Aucune donnée bibliographique n'est disponible sur le périmètre d'étude.

III.3.10.2. Résultats des inventaires

Les inventaires de macro-invertébrés benthiques réalisés en basses (octobre 2012) et moyennes eaux (mars 2013) ont mis en évidence la présence de :

- *Au niveau de Cens amont*
- Classe des bivalves : jusqu'à 72 Sphaeriidés ;
- Classe des gastéropodes:
 - 1 Ancyliidés ;
 - Jusqu'à 13 Bithyniidés ;
 - Jusqu'à 55 Hydrobiidés ;
 - Jusqu'à 2 Physidés ;
 - Jusqu'à 9 Planorbidés.

Synthèse des inventaires écologiques par groupe



- *Au niveau du Cens aval*
- Classe des bivalves : jusqu'à 61 Sphaeriidés ;
- Classe des gastéropodes :
 - Jusqu'à 9 Ancyliidés ;
 - 1 Bithyniidé ;
 - 2 Hydrobiidés ;
 - 4 Planorbidés.

- *Au niveau du ruisseau de la Jallière*

Classe des bivalves : jusqu'à 28 Sphaeriidés contactés ;

Classe des gastéropodes :

- 5 Ancyliidés contactés ;
- Jusqu'à 12 Bithyniidés contactés ;
- Jusqu'à 14 Lymnaeidés contactés ;
- Jusqu'à 16 Planorbidés contactés ;
- 14 Valvatidés contactés.

III.3.11. Crustacés

III.3.11.1. Analyse bibliographique

Deux espèces sont mentionnées dans la bibliographie sur la Loire en métropole de Nantes : l'Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) et l'Écrevisse américaine (*Orconectes limosus*). Ces espèces ne sont pas indigènes.

Aucune donnée bibliographique n'est disponible sur le périmètre d'étude.

III.3.11.2. Résultats des inventaires

Les inventaires de macro-invertébrés benthiques réalisés en basses (octobre 2012) et moyennes eaux (mars 2013) ont mis en évidence la présence de :

- *Au niveau de Cens amont*
- Sous-classe des malacostracés :
 - Jusqu'à 30 amphipodes de la famille des Gammaridés contactés ;
 - 6 Isopodes de la famille des Asellidés contactés ;

- Autres crustacés :
 - 3 cladocères contactés ;
 - 2 copépodes contactés ;
 - 3 ostracodes contactés.

- *Au niveau du Cens aval*

- Sous-classe des malacostracés : jusqu'à 162 amphipodes de la famille des Gammaridés contactés ;

- *Au niveau du ruisseau de la Jallière*

- Sous-classe des malacostracés :
 - Jusqu'à 672 amphipodes de la famille des Gammaridés contactés ;
 - Jusqu'à 3 Isopodes de la famille des Asellidés contactés ;
- Autres crustacés : jusqu'à 3 copépodes contactés.

Dans la situation actuelle, les défaillances du système d'assainissement ne permettent pas de prévenir le risque d'une pollution du Cens, de la Jallière et des cours d'eau en aval en cas de déversement de matière dangereuse.

III.3.12. Continuités écologiques

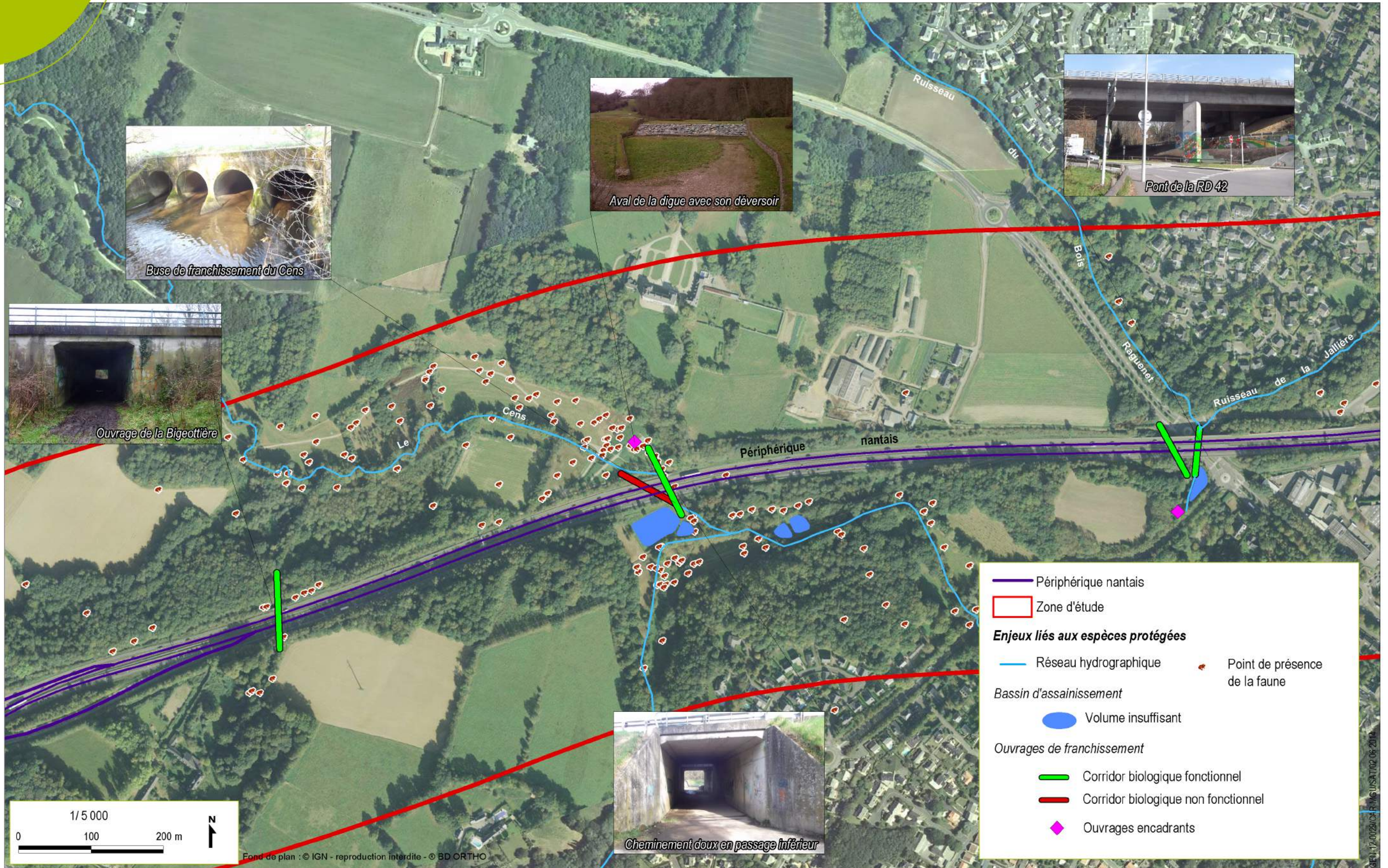
Référence cartographique : Continuités écologiques

III.3.12.1. Contexte

Une des orientations du Schéma de cohérence territoriale (SCOT) de la métropole Nantes – Saint-Nazaire vise à préserver la continuité du maillage des cours d'eau, plans d'eau et milieux humides et les continuités écologiques entre les zones humides, boisées, bocagères, et à garantir l'équilibre écologique des milieux et la protection de la biodiversité. À ce titre, le SCOT prend en considération les espaces naturels d'intérêt exceptionnel et les espaces et paysages à fort intérêt patrimonial localisés dans la Directive territoriale d'aménagement (DTA). La vallée du Cens est ainsi identifiée dans le SCOT comme espace à fort intérêt patrimonial.

Le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) des Pays de la Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015 (arrêté par le Conseil régional le 13 octobre 2015).

C ontinuités écologiques



III.3.12.2. Continuités écologiques aux abords du périphérique nord

Nota : Les axes de dispersion de la flore ne sont pas évalués dans ce chapitre du fait de l'absence d'enjeu concernant les espèces végétales. De plus, aucune espèce végétale recensée dans le périmètre des investigations écologiques n'est protégée ni patrimoniale.

Intrinsèquement les déplacements des espèces sont fonction de deux éléments : les contraintes ou repères topographiques et les contraintes d'aménagement de type infrastructure ou urbanisation.

Le premier élément est majeur sur les espèces volantes, qui peuvent en grande partie s'affranchir des contraintes d'urbanisation pour leur déplacement.

A contrario, les espèces terrestres et en particulier celles qui ont une faible adaptabilité aux modifications de leur milieu sont particulièrement sensibles aux aménagements qui grèvent une part de leur habitat de vie mais aussi les axes de leur déplacement entre les pôles d'habitats.

L'exemple des amphibiens en est une bonne illustration. En effet, la plupart de ces animaux possèdent une phase terrestre de leur cycle de vie. Ils occupent ainsi des boisements, haies et prairies une grande partie de l'année. Ces animaux s'éloignent de cet habitat pour rejoindre leur habitat de reproduction aquatique (mare, fossé, berges de cours d'eau) au printemps. La distance pouvant être grande entre ces deux types d'habitats, les migrations deviennent primordiales pour le maintien d'une population viable.

Sur le périmètre d'étude du périphérique nord, la faune se déplace en suivant des continuités d'habitats (cas de haies, lisières, ripisylves et prairies humides) ou pour se rendre d'un habitat de vie à un autre.

Par exemple, les trames boisées longitudinales au périphérique, pour leur majeure partie en pied de remblai, sont autant d'axes de déplacements convoités par les mammifères. Elles permettent une dispersion selon un axe est-ouest, tout particulièrement au nord de l'infrastructure, les habitats étant plus fragmentés au sud de l'infrastructure.

Les chiroptères ont besoin de trames paysagères structurantes et connectées entre elles pour pouvoir se déplacer. Ainsi, leurs axes de transit et leurs corridors écologiques sont composés par les lisières arborées longeant l'infrastructure, les haies délimitant les prairies ainsi que le vallon du Cens et sa ripisylve.



Figure 53 : Lisières permettant le transit des chiroptères

Source : Egis Environnement

Les oiseaux utilisent les trames paysagères structurantes telles les bosquets, les haies et les surfaces prairiales, pour se repérer et se déplacer. Les hauteurs de vol varient selon les espèces.

L'infrastructure occasionne sur son linéaire des coupures d'axes de déplacement d'espèces, et, fragmente sans rétablir les corridors écologiques, ceux-ci étant nécessaires au maintien des populations d'espèces dans un état de conservation biologique favorable. Ceci concerne tout particulièrement les espèces non-volantes. De plus, l'infrastructure, bien que franchissable par la faune volante, peut résulter en des collisions d'individus avec le trafic routier. Les insectes sont généralement moins sensibles à la fragmentation. Les populations d'insectes des milieux boisés (tel que le Grand capricorne) ont un mode de dispersion « de proche en proche » et peuvent coloniser les bosquets à proximité de l'infrastructure. Les papillons (comme le Damier de la Succise) peuvent passer sous le périphérique par le biais de l'ouvrage de rétablissement piéton à l'est du Cens. Enfin, les odonates (tel que l'Agrion de Mercure) utilisent la végétation des bords des eaux pour leurs déplacements. Dans ce cadre, leurs axes de déplacements et leurs corridors écologiques sont largement fragmentés par l'infrastructure.

L'ouvrage hydraulique du Cens ne permet ni un franchissement par la faune aquatique, ni un franchissement par la faune terrestre et semi-aquatique. Quelques ouvrages de rétablissements piétons/agricoles sont néanmoins exploitables par la faune pour le franchissement de l'infrastructure. Il s'agit des ouvrages suivants (listés d'ouest en est) :

- ouvrage de la Bigeottière : utilisation par les mammifères (petite, méso- et grande faune confondues) voire par des chiroptères compte-tenu de la topographie ;
- ouvrage à proximité immédiate du ruisseau du Cens (à l'est) : utilisation par les mammifères (petite, méso- et grande faune confondues), chiroptères, reptiles et amphibiens. Cependant la digue présente immédiatement au nord de l'ouvrage de rétablissement piéton à proximité immédiate du Cens dissuade de nombreuses espèces, notamment la Loutre à aller plus au nord et les grands mammifères à se rendre au sud de l'infrastructure ainsi que les amphibiens. De plus, des individus volants (oiseaux et grands chiroptères⁵) peuvent franchir l'infrastructure au niveau de la chaussée, du fait de la présence d'une continuité arborée les guidant perpendiculairement jusqu'à l'infrastructure côté sud de l'ouvrage, résultant en un risque de collision avec le trafic routier ;
- ouvrage agricole situé à l'ouest du boulevard Mendès France : utilisation par les mammifères (petite, méso- et grande faune confondues), reptiles voire chiroptères ;
- pont-route de la RD42 : utilisation par les chiroptères.



Figure 54 : Rétablissement piéton à l'est du ruisseau du Cens et digue au nord

Source : Egis

⁵ Grands chiroptères = Noctule commune et Sérotine commune.

L'ouvrage hydraulique du Cens, constitué de quatre buses, n'est pas aménagé pour la faune : mauvais ancrage dans le milieu naturel (busage en amont du périphérique, etc.), manque de rebords stables hors milieu aquatique, écoulements laminaires trop forts, longueur trop longue et luminosité insuffisante (cf. photographie ci-dessous).



Figure 55 : buses hydrauliques rétablissant les écoulements du Cens

Le périphérique nord de Nantes a pour conséquence une **fragmentation des axes de déplacements et des corridors écologiques** de manière transversale et perpendiculaire à l'infrastructure. Par contre, les déplacements longitudinaux (est-ouest) sont bien présents. La **fonctionnalité** de ces corridors transversaux et perpendiculaires est donc **faible**.

III.3.13. Zones d'enjeux écologiques et zones de concentration de biodiversité

Le périphérique nantais traverse un territoire fortement marqué par la présence de milieux naturels sous forme d'îlots de végétation dispersés. La présence de l'infrastructure se traduit par une accentuation de l'effet de coupure (barrière pour les déplacements de la faune sauvage), et de la fragmentation des milieux naturels (diminution de leur capacité d'accueil, avec un risque d'atteinte à la biodiversité).

Les zones à enjeux écologiques du périphérique nantais sont liées aux espèces remarquables et protégées en présence.

En croisant les données bibliographiques disponibles avec une évaluation de l'écologie du paysage basée sur les diverses études menées sur le périphérique de Nantes et l'analyse d'orthophotos, il en ressort sept grands secteurs d'intérêt, axés sur des vallées, dont la **vallée du Cens**, présentant un **enjeu écologique fort**, du fait de la **présence d'espèces hautement patrimoniales** comme l'Agrion de Mercure, le Damier de la Succise, la Crossope aquatique, la Loutre d'Europe, le Grand rhinolophe, etc. qui est **tempérée du fait d'une fonctionnalité écologique restreinte au travers du périphérique**.

Les inventaires réalisés aux abords immédiats de l'infrastructure sur le périmètre d'étude (Egis, 2012 et 2013) ainsi que les trames paysagères y étant connectées ont mis en lumière deux zones d'enjeux écologiques où se concentre la biodiversité locale :

- **zone principale** : le vallon du ruisseau du Cens comprenant le lit mineur du cours d'eau et ses abords : ripisylve, zone humide et prairies adjacentes ;
- **zone secondaire** : les boisements de hêtraie de part et d'autre du vallon du Cens, connectés à celui-ci.

Le vallon du Cens et ses milieux adjacents jouent le rôle d'habitats de reproduction et de vie des espèces fréquentant le secteur, notamment les amphibiens mais aussi les oiseaux, reptiles, insectes, mammifères et chiroptères. Ils offrent une diversité de milieux composée d'aulnaie riveraine et marécageuse, de végétation des bords des eaux, de mégaphorbiaies, de prairies humides à joncs ou encore prairies pâturées ou de fauche.

En effet, les trames vertes arborées sont autant de lieux de nidification et de repos des espèces. Les milieux plus ouverts constituent des lieux d'alimentation ou encore de délimitation des territoires. Les lisères sont autant de milieux de transit. La diversité des habitats de cette zone permet un transfert des composantes biologiques de milieux boisés vers les milieux prairiaux, et permet le développement d'espèces inféodées à chacun de ces milieux (oiseaux forestiers/oiseaux des milieux ouverts ou bocagers, insectes des milieux aquatiques/insectes prairiaux, zone de gîte arboricole des chiroptères/zones ouvertes de chasse, etc.).



Figure 56 : ruisseau du Cens

De plus, les zones humides adjacentes au ruisseau du Cens ont pour rôle fonctionnel l'écroulement des débits de crues ; les berges à végétation des bords des eaux et les ripisylves ont un rôle central d'épuration des eaux et de maintien de faciès de végétation supportant une biodiversité spécifique plus riche que les milieux monospécifiques.

Enfin, la végétation prairiale et la végétation hygrophile, par exemple les mégaphorbiaies ou les bords de berges, jouent un rôle dans la pollinisation et la dissémination des graines. Leurs services profitent à toutes les espèces et tout l'écosystème.

Les secteurs boisés alentour sont représentés par la hêtraie nitrophile qui joue principalement le rôle d'habitat refuge. Il s'agit également d'une zone à enjeu écologique car de nombreuses espèces animales y sont inféodées pour tout ou partie de leur cycle de vie : mammifères, chiroptères, oiseaux forestiers, insectes des bois morts, etc.

Les autres secteurs inclus dans le périmètre d'étude ne présentent pas d'enjeu écologique ni de zone à concentration de biodiversité en l'état actuel :

- toute la partie ouest en partant du Bois de Cesbron et La Bigeottière et en allant jusqu'à l'échangeur de l'Espérance ;
- toute la partie à l'est du boulevard Mendès France.

Il est noté qu'aucune espèce végétale protégée ni patrimoniale n'est présente sur le périmètre d'étude.

En revanche, la présence des espèces faunistiques protégées est notée, comme évoqué dans les chapitres précédents. Un niveau d'enjeu patrimonial a été attribué à chaque espèce du périmètre d'étude et ses proches abords selon la méthodologie présentée dans le chapitre XIV.1.2.5. . Les niveaux d'enjeux sont présentés en annexes dans les listes d'espèces (XVI.1. et XVI.3.).

La figure suivante représente les zones à enjeux écologiques et les zones à concentration de biodiversité, les plus riches en violet.

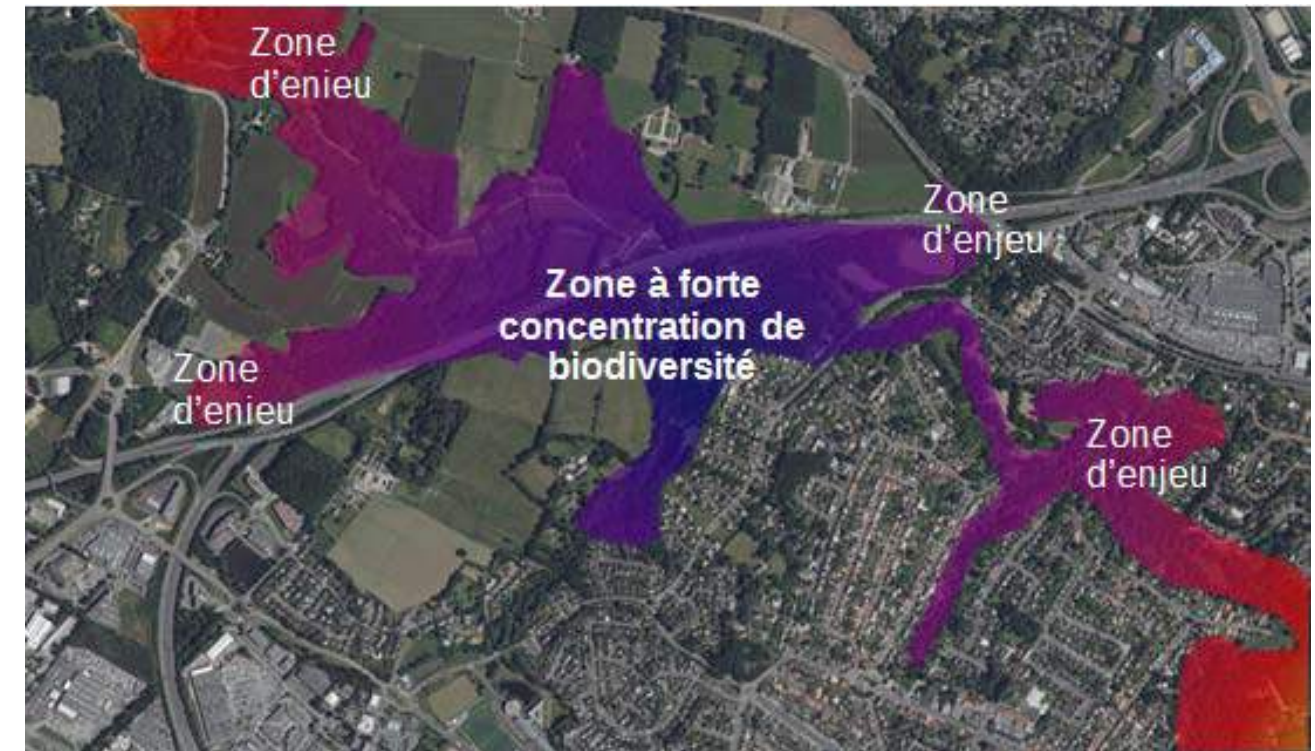
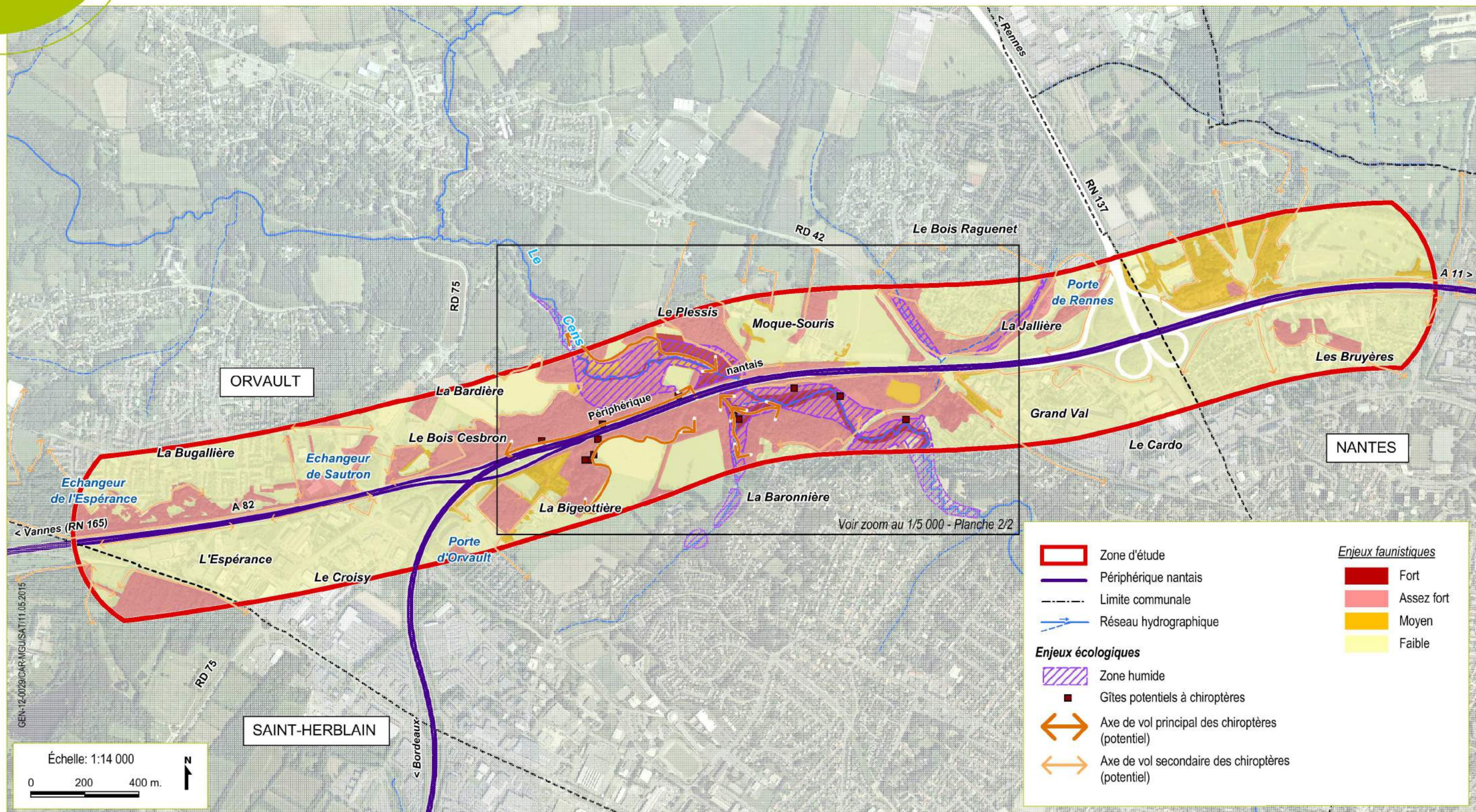


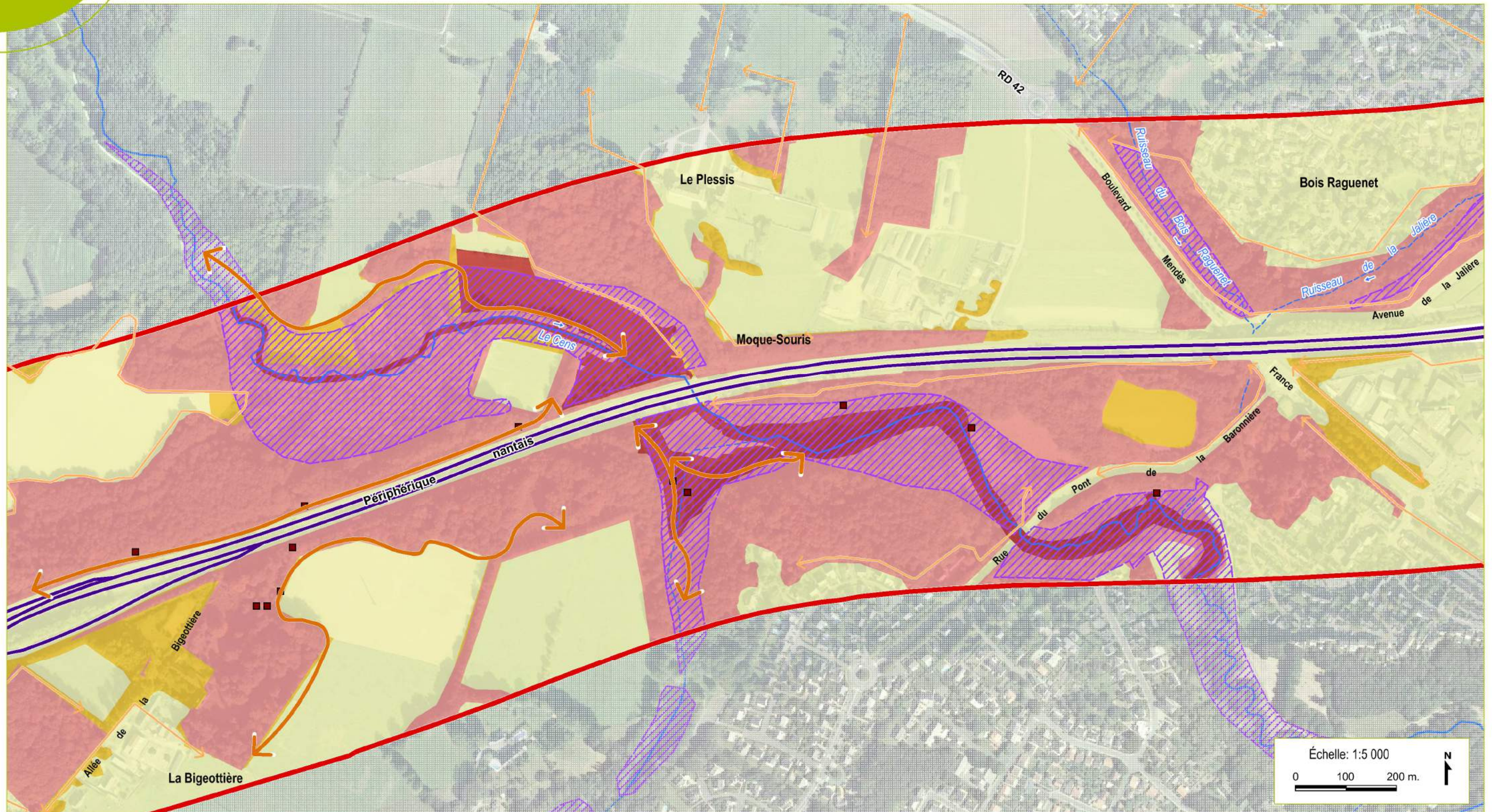
Figure 57 : zones à enjeux écologiques et à concentration de biodiversité

Synthèse des enjeux écologiques (1/2)










Fond de plan : © IGN - reproduction interdite - ©BD ORTHO
Source : Egis Structures et Environnement - Janvier 2014

Synthèse des enjeux écologiques (2/2)

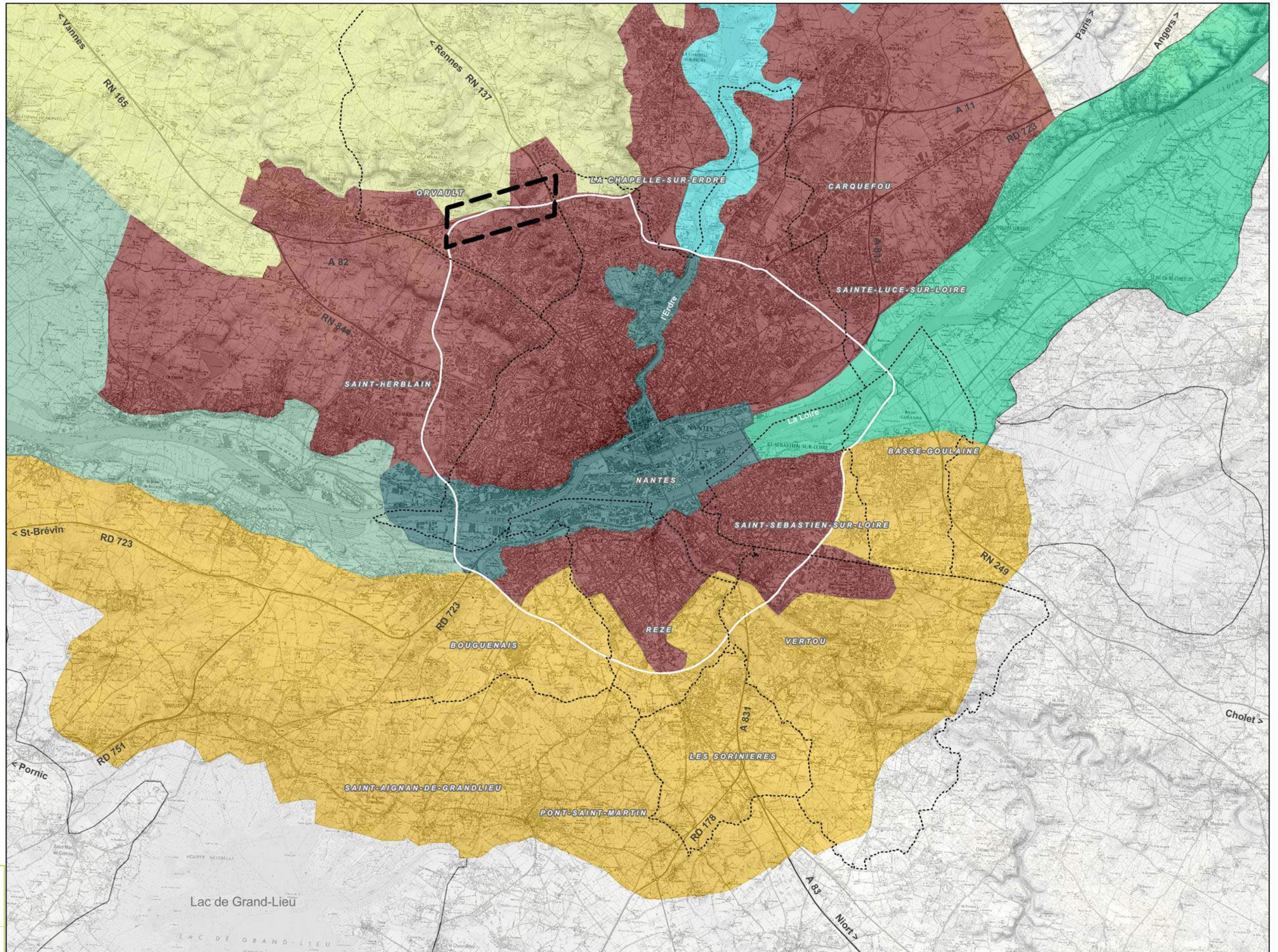


Unités paysagères

- Limite communale
- Projet**
- Périphérique nantais
- ▭ Périmètre d'étude élargi
-  Paysage urbain : l'agglomération nantaise
-  Paysage de transition: La couronne vitivole composite
-  Paysage de plateau: Le plateau composite d'Erdre et Gesvres
-  Paysage de marais: La vallée de l'Erdre
-  Paysage de carrefour fluvial: la ville rivulaire
-  Paysage ligérien: La Loire des promontoires
-  Paysage ligérien: La Loire estuarienne



Fond de plan : SCAN25 © IGN - 2010



III.4. Paysage

III.4.1. Le périphérique au sein du territoire, les grandes unités paysagères

Référence cartographique : Unités paysagères

L'atlas des paysages de la Loire-Atlantique apporte des clefs pour la compréhension des enjeux identitaires des territoires traversés par le périphérique, et de l'interaction entre celui-ci et les paysages.

En situant le sujet dans une dynamique de territoire plus large, cela nous permet de mieux saisir les enjeux à l'échelle de la zone d'étude.

Le territoire de l'agglomération est riche d'une trame verte et bleue importante et en parfaite osmose avec le tissu urbain : vallées du Gesvres, de la Sèvre, du Cens, de l'Erdre...

Le périphérique nantais s'inscrit ainsi dans trois entités géomorphologiques majeures marquées par la présence dominante de l'eau.

La Loire et ses larges vallées alluvionnaires, découpées par les étiers et les boires s'impriment en négatif sur deux vastes plateaux. Au nord, le plateau armoricain du Sillon de Bretagne orienté nord-ouest / sud-est qui, strié par un réseau de vallées secondaires (l'Erdre, le Cens, la Chézine, le Gesvres), offre un relief profondément ondulé. Au sud, le plateau aux courbes atténuées dessine une couronne, bordée de coteaux, sur laquelle s'imprime le réseau hydrographique avec la Sèvre Nantaise, l'Ilette et la Goulaine. Un ensemble de ruisseaux secondaires qui sillonnent ces plateaux offre de petits vallons boisés.

Les unités qui composent le paysage du territoire traversé par le périphérique sont avant tout définies par le type d'occupation, l'intensité urbaine, et les caractères morphologiques majeurs.

Parmi les cinq unités principales qui animent le paysage du périphérique :

- deux sont liées à une implantation sur les plateaux et présentent les caractères antagonistes d'une zone densément investie, l'agglomération nantaise, et d'une zone agricole en mutation, la couronne composite viticole au sud ;
- trois unités sont intimement liées aux types d'occupation des berges de la Loire et de l'Erdre. Aux extrémités est et ouest la ville rivulaire industrielle et les plaines ligériennes opposent leur caractère industriel et naturel. La ville rivulaire sur les bords de l'Erdre se prolonge par le paysage naturel de sa vallée.

La séquence du périphérique nord, se situe à l'interface entre l'unité agglomérée et le plateau composite d'Erdre et Gesvres.

Cette situation offre aux usagers du périphérique un parcours atypique sur une séquence entre ville et nature qui laisse entrevoir des mutations plus ou moins récentes liées à l'extension de l'urbanisation.

Le vecteur de ce fragment de territoire et le repère pour tous, reste la vallée du Cens qui influence le territoire et la morphologie même de l'infrastructure.

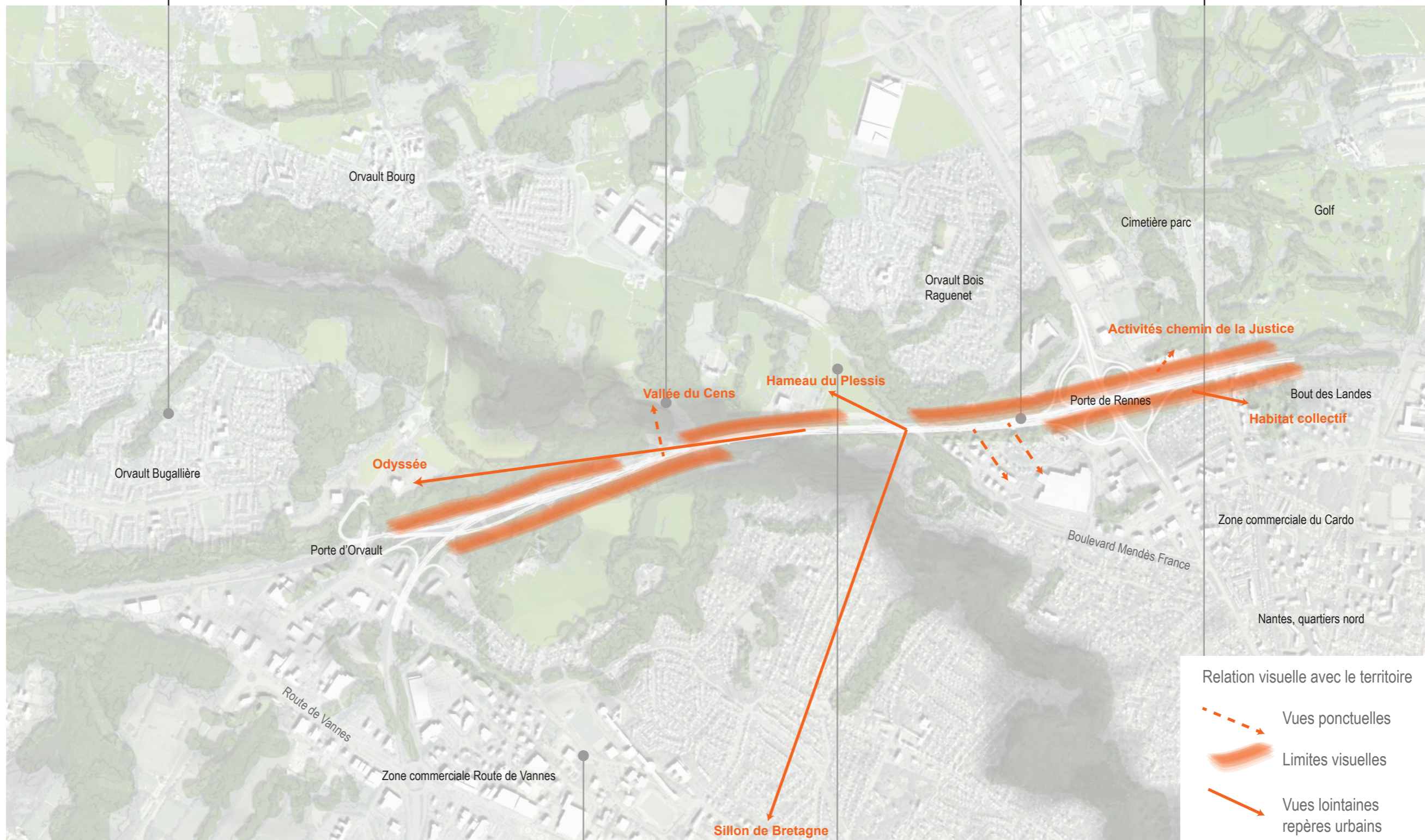
Paysage et perception

Vallon du Cens, armature écologique et paysagère véritable coulée verte au coeur de l'agglomération.



Périphérique, structure viaire primaire, créant une rupture dans les continuités écologiques, urbaines et paysagères.

Mosaïque de quartiers d'habitat (Bugallière, Bois Raguenet) et centre ville des communes de première couronne (Orvault).

Ceinture périurbaine alternant zones pavillonnaires et grands ensembles.



Relation visuelle avec le territoire

-  Vues ponctuelles
-  Limites visuelles
-  Vues lointaines repères urbains

Sources : Nantes Métropole - ©Communauté urbaine de Nantes - reproduction interdite

Fond de plan : © IGN - reproduction interdite - ©Orthopoto

0 2 4 Km



III.4.2. Un fragment de territoire complexe

Référence cartographique : Paysage

Le territoire présente une succession de strates qui génèrent une organisation complexe autour de la vallée du Cens.

Le réseau hydrographique et le relief conditionnent l'implantation de l'urbanisation et participent au maintien d'une trame verte structurante qui pénètre dans l'agglomération.

On observe ainsi une mosaïque de pièces urbaines à dominante pavillonnaire, première et seconde couronnes de la ville centre (Bugallière, Bois Raguenet, etc.).

L'activité sous forme commerciale, de bureaux ou de PME/PMI se fait plus présente le long des grands axes (Boulevard Mendès France, Route de Vannes) y compris en façade du périphérique (centre commercial Cardo).

Un reliquat d'activité maraîchère, de zones naturelles subsiste encore malgré la pression de l'urbanisation.

Cette « impression de vert » reste dominante et crée un équilibre propre à de nombreuses activités de loisirs (jogging, pêche, randonnée...) au sein de la vallée et en direction des pôles d'habitat.

Le périphérique constitue dans cette organisation une réelle fracture et même le chemin de l'eau pourtant structurant se retrouve réduit à un simple busage.

Le corridor vert accompagnant l'infrastructure désorganise la continuité écologique et paysagère nord sud même s'il a le mérite de « refermer » le maillage bocager et boisé.

Les deux points d'échanges permettent d'accéder à d'autres grands axes (routes de Vannes et Rennes) ou permettent un accès à la « ville », perçue dans un premier temps à travers les zones commerciales du Cardo ou de la Route de Vannes comme dans beaucoup d'agglomérations.



Figure 61 : Strates urbaines et naturelles