

❖ CENTRE-BOURG

Le centre-bourg de Pacé est caractérisé par des formes urbaines discontinues, sans véritable rupture d'échelle.

On y trouve une véritable mixité urbaine alliant petits immeubles de logements collectifs, intermédiaires, maisons de villes mais aussi une forte présence de commerces et d'équipements publics. Ce secteur présente des fronts de rue constitués, organisés autour d'espaces publics tels que la place de l'église (place Saint-Melaine).

Celui-ci concentre 3 formes de tissus urbains aux densités, morphologies et typologies distinctes :

- La maison traditionnelle, de type maison de ville, pouvant aller jusqu'à trois niveaux.
- Des immeubles collectifs d'une hauteur de 4 à 5 niveaux cohabitant avec les maisons traditionnelles. Construits dans les années 1990, ils sont implantés en majorité autour de la récente place Carré Dumaine.
- Enfin, les maisons de lotissement, majoritairement de type R+1 ou R+1+combles, datant pour le secteur Centre-Bourg des années 1970.

Le secteur An Diskuiz, situé à proximité immédiate de la place de l'église, présente une configuration urbaine particulière. Il est constitué de maisons de plain-pied mitoyennes, organisées en rue. Un petit collectif en R+1 s'implante au nord-est. Ce patrimoine social, propriété d'Aiguillon construction, construit dans les années 1970 ne présente toutefois pas de qualité architecturale particulière. Il est voué à disparaître dans le cadre du projet. Le patrimoine arboré de très grande qualité dans sa partie sud sera préservé et mis en valeur.



Photo 94: Maison traditionnelle du Centre-bourg, Avenue Brizeux – 2016 - APM



Photo 95: Maison traditionnelle - Avenue É et M Pinault –2016 - APM



Carte 118: Périmètre de la ZAC et abords urbains du Centre-bourg – Orthophotographie- Source: Mégalis Bretagne et collectivités territoriales bretonnes - 2014



Photo 98: maison avenue Brizeux



Photo 96: petit collectif An diskuiz



Photo 97: place Saint-Melaine - source Google Street

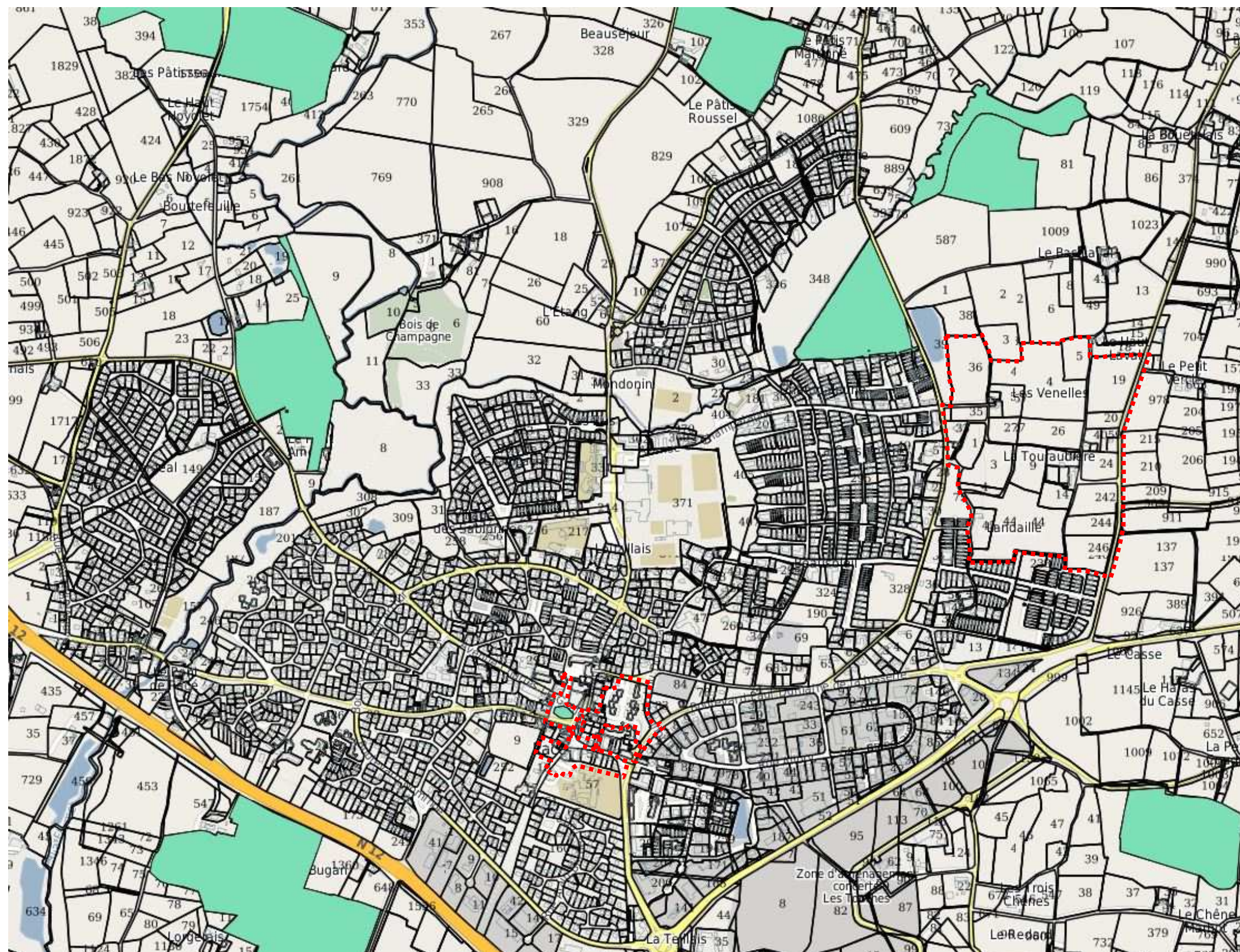
14.2. ARCHEOLOGIE PREVENTIVE

Article R 523-6 au Code du patrimoine
(...) Ces zones sont définies dans le cadre de l'établissement de la carte archéologique nationale, par arrêté du préfet de région pris après avis de la commission interrégionale de la recherche archéologique, en fonction des informations scientifiques conduisant à envisager la présence d'éléments du patrimoine archéologique. (cf. art. L 522-5 du Code du patrimoine).

Le secteur du centre-bourg est concerné par un zonage de présomptions de prescriptions archéologiques.

A ce titre, la commune a souhaité organiser une saisine volontaire de demande de diagnostic auprès des services de l'INRAP. Le centre-bourg a été exempté de fouilles archéologiques.

Pour le site de la Touraudière, l'arrêté n°2020-265 portant prescription de diagnostic archéologique a été établi en date du 14 septembre 2020. Cette obligation de réalisation d'un diagnostic archéologique a été réalisé en raison de la présence supposée de plusieurs sites antiques et médiévaux. Suite à ce diagnostic préventif, un arrêté de prescriptions de fouilles archéologiques a été pris le 19/10/2021.



15. LES RISQUES NATURELS

15.1. ZONE INONDABLE

Les inondations peuvent menacer les vies humaines ou occasionner des dommages matériels considérables. Elles entraînent des gênes très importantes pour la vie des habitants, les activités économiques et le fonctionnement des services publics.

Les inondations peuvent se traduire par :

- le débordement direct d'un cours d'eau ;
- le débordement indirect suite à la remontée des nappes souterraines ou aux refoulements d'eaux dans les réseaux d'assainissement ;
- la stagnation des eaux pluviales lors de pluies particulièrement fortes, liée à une capacité insuffisante d'infiltration et d'évacuation des sols ou du réseau d'eaux pluviales ;
- les inondations pluviales urbaines ou de ruissellements dues à des orages intenses. Ces inondations ont pour origine un très fort ruissellement en zone urbaine, l'infiltration étant faible en raison des surfaces imperméabilisées. Ce ruissellement sature les capacités d'évacuation des eaux pluviales et conduit à des inondations aux points bas.

Il est important de noter ici la différence entre deux types d'inondation :

- les inondations par ruissellement pluvial, engendrées par les précipitations seules, tombant sur le bassin-versant et localisées en dehors du réseau hydrographique,
- et les inondations par débordement de cours d'eau, même si ce débordement peut être dû à des apports de ruissellements.

Dans le cadre du projet, il s'agit de réduire ou limiter les dommages liés aux inondations et non de supprimer les crues. Le SDAGE Loire-Bretagne insiste sur le rôle bénéfique des crues annuelles de faible intensité dans la mesure où elles concourent à l'équilibre des milieux aquatiques et à la reproduction des poissons. Il importe en revanche de se protéger des crues exceptionnelles, en partant du principe que « le risque zéro » n'existe pas. Le meilleur moyen d'atteindre cet objectif est de maintenir l'inconstructibilité des zones submersibles et de veiller à ce qu'aucun obstacle ne perturbe le libre écoulement des eaux.

L'Etat et les maires, co-responsables de la sécurité des personnes et des biens en liaison avec toutes les personnes et les organismes concernés, doivent mettre en œuvre une politique commune pour mettre un terme à l'urbanisation des zones inondables, améliorer la protection de zones inondables déjà urbanisées, sauvegarder ou retrouver le caractère naturel, la qualité écologique et paysagère des champs d'expansion de crue.

❖ Le risque d'inondation sur la commune de Pacé

A l'échelle de la commune de Pacé, les données existantes sur le risque inondation sont issues du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la Vilaine, approuvé en 2007. Dernièrement, les services de l'Etat ont établi la carte TRI (Territoire Risque Inondation).

Historiquement, la commune de Pacé est régulièrement touchée par des inondations de la Flume dans le secteur du Pont de Pacé. Des mesures ont déjà été prises, notamment par la création d'un bassin d'écrêtement de crue sur l'affluent du Champalaune dans l'agglomération de Pacé au niveau de Mondonin (en amont de l'avenue d'Ouessant). Enfin, au-delà des données existantes, une analyse de « terrain » doit être faite site par site pour mesurer correctement le risque inondation.

Dans les paragraphes suivants, le risque inondation sera présenté, premièrement par un rappel des documents existants (PPRI, TRI), puis par une présentation de la problématique du Pont de Pacé, enfin par une déclinaison des enjeux du risque site par site.

❖ Plan de prévention des risques d'inondation du bassin rennais

Un Plan de Prévention des Risques d'Inondation est un outil réglementaire visant à mieux gérer l'aménagement et l'utilisation du territoire dans les zones exposées à ces risques. Il cartographie le risque et définit des règles de constructibilité opposables aux tiers.

L'aire d'étude est concernée par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation du bassin de la Vilaine en région rennaise, pour les bassins-versants Ille et Illet. Ce dernier a été prescrit par arrêté préfectoral du 28 septembre 2001, modifié par arrêtés préfectoraux les 17 décembre 2001 et 9 février 2004, sur 36 communes. Il a été approuvé le 10 décembre 2007.

Ce PPRI contribue au développement raisonné, cohérent et durable du bassin-versant, en prenant en compte non seulement la gestion hydraulique des vallées, mais aussi les aspects environnementaux, sociaux et économiques ainsi que les spécificités territoriales. Concrètement, il se présente sous la forme d'une note de présentation, d'un rapport technique, de cartes et d'un règlement.

Le règlement présente des zones protégées et non protégées.

Les zones dites « **protégées** » (risque fort ou faible) correspondent à des secteurs situés derrière des ouvrages de protection (digues, murets, etc.). Cependant, en cas de rupture ou brèche dans ces ouvrages, de contournement ou de submersion, ces secteurs sont inondables.

Des principes généraux sont applicables à l'ensemble de ces zones :

- Une zone « dite » protégée est potentiellement inondable par surverse, rupture des digues ou par contournement ;
- La sécurité des personnes doit être assurée ;
- Les constructions autorisées supposent la prise en compte des cotes de référence (crue centennale + 30 cm) ;
- Les extensions, changements de destination et reconstructions doivent respecter un règlement lié à chaque zone ;
- Lorsqu'une partie de construction est concernée par le PPRI, cette partie est soumise au règlement de cette zone du PPRI. La construction dans sa totalité doit respecter en plus les règles d'urbanisme ; les remblais sont autorisés derrière les digues.

Les zones dites « **non protégées** » sont concernées par les principes généraux suivants :

- Le risque ne doit pas être aggravé et l'écoulement des crues ne doit pas être perturbé ;
- La sécurité des personnes doit être assurée ;
- Les remblais sont interdits en zone inondable sauf s'ils sont expressément autorisés par le règlement du PPRI ;
- Les constructions autorisées supposent la prise en compte des cotes de référence (cote de la crue centennale à laquelle doit être ajoutée une garde de 30 centimètres permettant de mettre hors d'eau l'épaisseur de la dalle) ;
- Les extensions, changements de destination et reconstructions doivent respecter un règlement lié à chaque zone ;

- Lorsque seule une partie d'une construction est concernée par le PPRI, cette partie est soumise au règlement de cette zone (présentées ci-dessous) du PPRI. La construction dans sa totalité doit respecter en plus les règles d'urbanisme.

La traduction de ces zones a été réalisée en cinq classes réglementaires :

Zone rouge tramé

La zone rouge tramée : secteurs naturels, inondables, non urbanisés ou peu urbanisés et réservés à l'expansion des crues. La constructibilité y est presque totalement interdite. Les isolats, zones surélevées par rapport à la cote de référence, mais non accessibles en période de crues, sont considérés comme faisant partie intégrante de ce zonage ;

Zone rouge

La zone rouge : zones d'aléas forts à très forts (hauteur d'eau supérieure ou égale à 1 mètre) en secteurs fortement ou moyennement urbanisés. La constructibilité y est limitée ;

Zone bleue

La zone bleue : zones d'aléas faibles et moyens (hauteur d'eau inférieure à 1 mètre) situées en secteurs urbanisés mais où, malgré tout, l'inondation peut perturber le fonctionnement social et l'activité économique.

Deux classes concernent les zones non protégées :

Zone rouge croisillon

La zone rouge croisillons correspond aux zones urbanisées, ou prévues au PLU en urbanisation future, situées derrière des ouvrages de protection et où la hauteur potentielle de submersion serait supérieure ou égale à 1 mètre. Une hauteur de protection supérieure ou égale à 1 mètre entraîne la création d'une bande-tampon de 50 mètres de profondeur.

Zone bleue croisillon

La zone bleue croisillons correspond aux zones urbanisées, ou prévues au PLU en urbanisation future, situées derrière des ouvrages de protection et où la hauteur potentielle de submersion serait inférieure à 1 mètre.

❖ Territoires à risques d'inondation du bassin rennais

En complément des zonages du PPRI, un atlas des zones inondables et les données du TRI (déclinaison du plan de gestion des risques d'inondation) permettent de statuer sur le caractère inondable du périmètre d'étude.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation* 1 (dite « Directive inondations »), l'exploitation des connaissances rassemblées dans l'évaluation préliminaire des risques d'inondation du bassin Loire-Bretagne, réalisée au cours de l'année 2011, a conduit à identifier 22 Territoires à Risque Important d'inondation (TRI) sur ce bassin, arrêtés par le préfet coordonnateur de bassin Loire-Bretagne le 26 novembre 2012.

Au vu des enjeux potentiellement touchés par un débordement de la Vilaine et de ses principaux affluents, une partie du bassin-versant de la Vilaine a été identifiée comme territoire à risque important d'inondations (TRI). Ce TRI a été nommé TRI Vilaine de Rennes à Redon et regroupe 46 communes dont la commune de Pacé. Les données TRI constituent une aide à la prise de décision et doivent être prises en compte dans les orientations d'aménagements du territoire. Cependant, la nature de cette prise en compte n'est aujourd'hui pas fixée réglementairement

La carte proposée à la page suivante correspond à un aléa rare de période de retour de 1 000 ans. Pour la période de retour de 100 ans, c'est la limite du PPRI qui a été reprise.

❖ Les inondations au Pont de Pacé

La commune de Pacé est régulièrement concernée par des inondations touchant des habitations et des voies publiques dans le secteur du Pont de Pacé. De par son ancienneté et sa constitution, le Pont de Pacé constitue un « point dur » à l'échelle du bassin-versant de la Flume, car il fait obstacle au libre écoulement de la crue.



Photo 99: le pont de Pacé - source Wikipedia

Il serait évidemment inexact de considérer que le pont seul est responsable des inondations. La transformation morphologique du bassin-versant amont depuis un siècle, due notamment aux extensions de l'urbanisation ne bénéficiant pas de gestion des eaux pluviales et aux modifications des zones agricoles (remembrement et drainage), est pour beaucoup dans la fréquence et l'importance des débordements de la Flume constatés depuis plusieurs années.

Toutefois, l'aménagement en 2006 d'un **bassin d'écroulement des crues sur le ruisseau de Champalaune en aval direct du secteur de la Touraudière** (inséré dans la ZAC Beausoleil) a permis la création de la zone d'expansion de crue des prairies de l'Avarie afin de gérer les crues d'une fréquence 100 ans à 500 ans (voir pages 187 et 189).

L'analyse du tableau référençant les données sur les inondations sur la commune de Pacé depuis 1988 (issu du site des services de l'état – georisques.gouv.fr) montre que la commune a subi 11 crues majeures depuis 30 ans, ce qui constitue une fréquence courte.

Tableau 22: tableau récapitulatif des inondation recensées sur Pacé - Géorisques

Inondations, coulées de boue et glissements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
35PREF2020004	19/12/2019	20/12/2019	28/04/2020	12/06/2020

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
35PREF19990218	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 9

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
35PREF20210001	28/06/2021	28/06/2021	09/08/2021	25/08/2021
35PREF20180018	28/05/2018	28/05/2018	23/07/2018	15/08/2018
35PREF20130018	11/03/2013	12/03/2013	08/07/2013	11/07/2013
35PREF20170040	30/06/2009	30/06/2009	16/10/2009	21/10/2009
35PREF20010106	24/03/2001	25/03/2001	06/07/2001	18/07/2001
35PREF20010032	05/01/2001	05/01/2001	12/02/2001	23/02/2001
35PREF20010031	12/11/2000	13/11/2000	12/02/2001	23/02/2001
35PREF19950063	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
35PREF20170027	25/01/1988	16/02/1988	02/08/1988	13/08/1988

Synthèse des facteurs mis en jeu dans les phénomènes d'inondations par débordement de cours d'eau sur le bassin-versant de la Flume et du Champalaune

La commune de Pacé a, depuis les années 1980, lancé en appui avec le syndicat de bassin-versant de la Flume (aujourd'hui intégré dans l'EPTB Vilaine) des études pour caractériser le fonctionnement hydraulique du bassin-versant de la Flume et du Champalaune et comprendre les phénomènes spécifiques en jeu dans la formation des inondations par débordement de cours d'eau.

Les études sont les suivantes :

- Etude de définition des écoulements pluviaux sur la Flume amont (Saunier eau et environnement, 1991) ;
- Etude préalable à l'urbanisation du secteur de Champalaune (Cabinet Bourgois, 1995) ;
- Etude et cartographie de la crue centennale sur le district de Rennes (Sogreah Praud, 1999) ;
- Etude hydraulique-inondations du bassin de la Flume (BCEOM, 2001) ;

D'autres études plus récentes ont été intégrées dans la réflexion :

- Etude hydrologique des débits de plein-bord des cours d'eau de tête des bassins-versants (TBV) du Champalaune et du Quincampoix (Pascal BREIL – IRSTEA, 2018) ;
- Etude hydrologique du Champalaune et du Quincampoix ; état physique des cours d'eau des têtes de bassin-versant périurbains : contacts et pressions – Comprendre pour agir (Jérôme FENEON - Syndicat de bassin-versant de la Flume et de l'Ille en partenariat avec l'IRSTEA, 2018).

La synthèse de l'ensemble de ces études permet d'avoir une vision quant aux facteurs entraînant des phénomènes d'inondation au niveau de la commune de Pacé, à savoir les éléments caractéristiques du bassin-versant et les caractéristiques de précipitation.

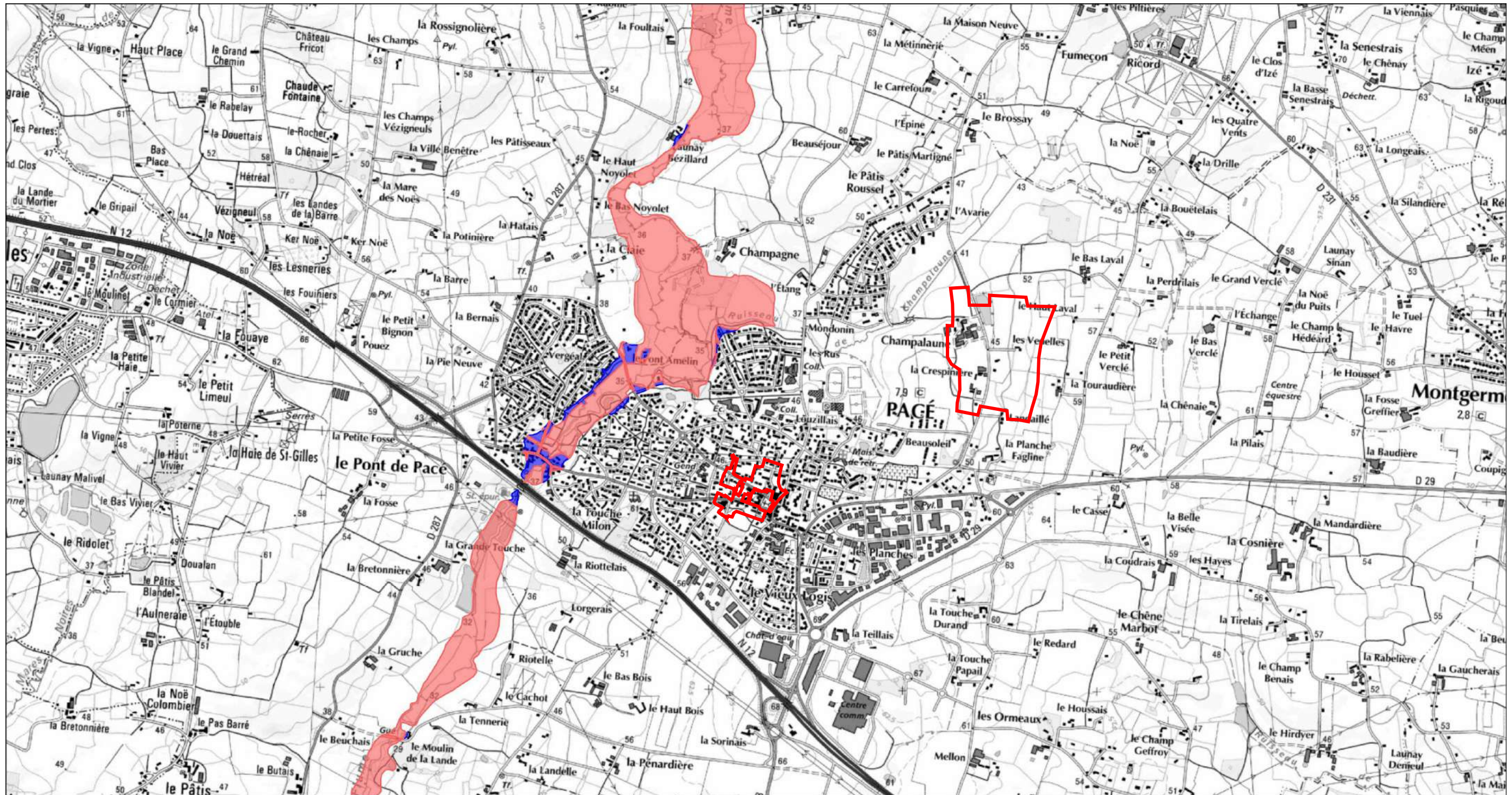
Concernant les caractéristiques des bassins-versants (conditions préexistantes aux pluies), les études se rejoignent pour indiquer que les éléments suivants sont des facteurs clés dans la formation des inondations par débordement de cours d'eau :

- La forte artificialisation des cours d'eau, par l'intervention directe ou par des effets indirects liés aux activités anthropiques ;
- La pression rurale prédominante sur ces bassins-versants majoritairement ruraux (remembrements, suppression de haies, drainage...). Et l'augmentation de la pression urbaine sur les dernières années ;
- Les pentes faibles sur le profil hydraulique de la Flume et de la Crespinière et la très faible pente au niveau de Pacé (de l'ordre de 0.4 à 0.5 % en amont et 0.1 % en aval) ;
- La présence de plusieurs « freins » aux écoulements sur la Flume et le Champalaune, avec le point dur principal au niveau du Pont de Pacé ;
- La contraction de la zone inondée au niveau du pont de la N12 (potentiel problème de perte de charge).

Concernant les caractéristiques des précipitations, influençant les phénomènes d'inondation par débordement de cours d'eau : les études se rejoignent sur le fait que les pluies de faibles intensités (20 mm/j), n'entraînent pas systématiquement des épisodes importants d'inondation par débordement de cours d'eau, mais que **les précipitations moyennes à abondantes sur plusieurs jours sont un facteur de crues** sur ces deux bassins-versants.

En effet, des précipitations de longue durée vont entraîner une saturation des sols et une augmentation de l'intensité du ruissellement pluvial. Ce qui va induire une augmentation des vitesses d'écoulements, une diminution du temps de concentration et une augmentation des débits de pointes des ruissellements d'eaux pluviales.

Pour conclure, ce travail de synthèse permet de dire que les caractéristiques des bassins-versants de la Flume et du Champalaune influencent fortement la réaction de ces bassins-versants aux précipitations, en entraînant une augmentation de la sensibilité aux précipitations moyennes à abondantes de longues durées.



Légende

Zonage réglementaire du PPRi du bassin de la Vilaine en région rennaise, Ille et Vilaine

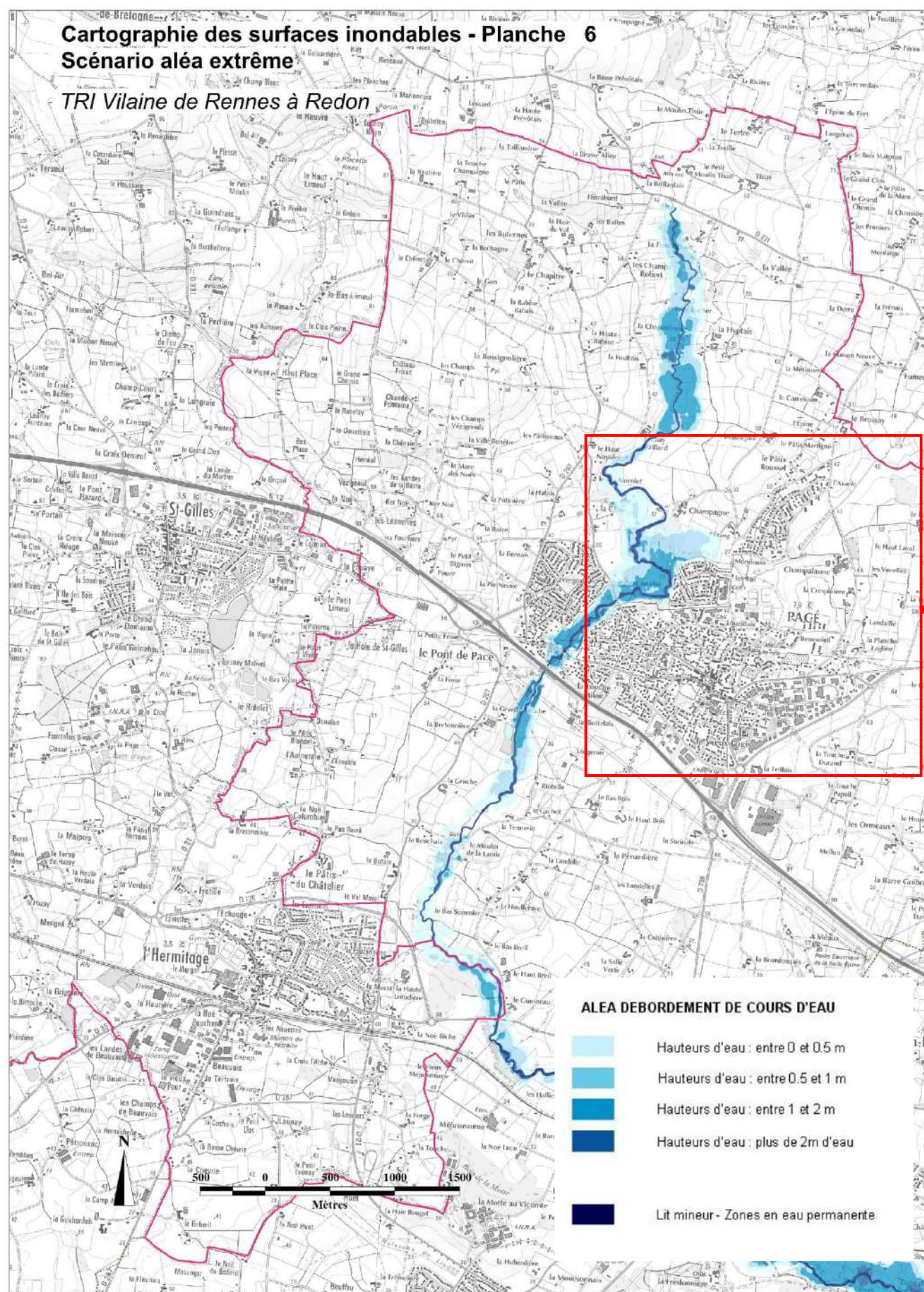
-  Zone rouge
-  Zone bleue
-  Zone rouge tramé
-  Zone rouge croisillon
-  Zone bleue croisillon
-  Limite de prescription du PPRi
-  A12 Cote de référence (cote crue centennale + 30 cm)



0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

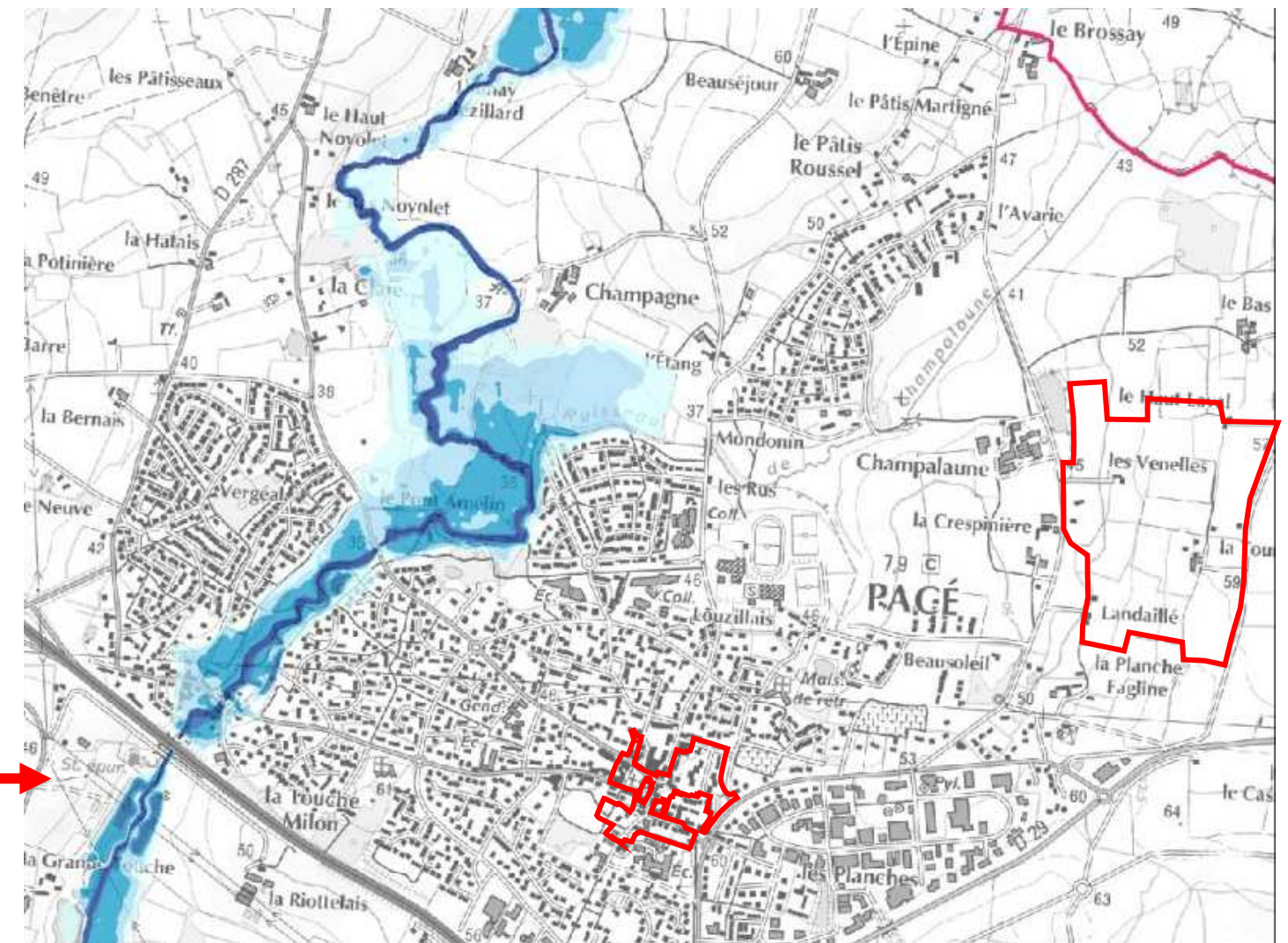


Carte 120: zonage règlementaire du PPRi du bassin de la Vilaine en région rennaise, Ille et Vilaine



Maîtrise d'ouvrage : DDTM 35 - Elaboration : DREAL Bretagne - Avril 2014
 Sources : DDTM 35, DREAL Bretagne, IGN Scan25®

Carte 121: cartographie du TRI Vilaine de Rennes à Redon



Analyse par secteur : Centre-bourg

De par sa position, le centre-ville n'est pas soumis au risque inondation. Cependant, la zone d'étude est concernée par l'incidence du ruissellement pluvial sur les surfaces imperméabilisées qu'il contient.

Analyse par secteur : Touraudière

La position du secteur Touraudière et son contexte topographique nous permettent de conclure que ce secteur d'étude n'est pas directement concerné par l'aléa inondation.

Il est néanmoins nécessaire de mentionner que le ruisseau de la Crespinière, exutoire d'une partie du secteur Touraudière positionné dans le fossé de l'avenue de la Crespinière, subit des « à-coups » hydrauliques de par son bassin-versant fortement urbanisé, dont une partie ne comporte pas de gestion des eaux pluviales.

En effet, l'analyse des témoignages recueillis par les riverains et les données du Syndicat mixte des bassins de l'Ille, de l'Illet de la Flume se recoupe avec l'étude du fonctionnement hydraulique du bassin-versant sur l'estimation de la fréquence des débordements. Ce croisement de sources permet d'estimer **une fréquence de débordement annuel à biennal, n'engendrant pas d'inondation d'habitation mais uniquement de l'avenue de la Crespinière et des entrées de lots et jardins.**

Historiquement plus régulière, cette fréquence des débordements avait été diminuée par la mise en place d'un répartiteur, dans les années 2000, au niveau de la rue des Iles Kerguelen, afin de permettre la répartition du flux hydraulique dans deux « fossés » (aujourd'hui classés comme cours d'eau) de part et d'autre de

l'avenue de la Crespinière (voir partie sur l'hydrologie – planification de la gestion des eaux pluviales pour plus de précisions).

Les débordements fréquents sur le ruisseau de la Crespinière sont principalement causés par :

- L'imperméabilisation importante de son bassin-versant ;
- Le sous-dimensionnement des différents franchissements (busage Ø700 à 800 mm) ;
- Les contraintes latérales le long du ruisseau (absence d'annexes hydrauliques, de champs d'expansion de crue...);
- La non-gestion des écoulements pluviaux sur une grande partie du bassin-versant (40 ha).
- A noter qu'en 2021, le dysfonctionnement de la régulation du bassin d'orage de Beausoleil a entraîné un passage en surverse de l'eau stockée et donc une mise en charge du ruisseau de la Crespinière.

❖ Informations complémentaires

Concernant le site de la Clais et son interface avec la zone inondable de la Flume

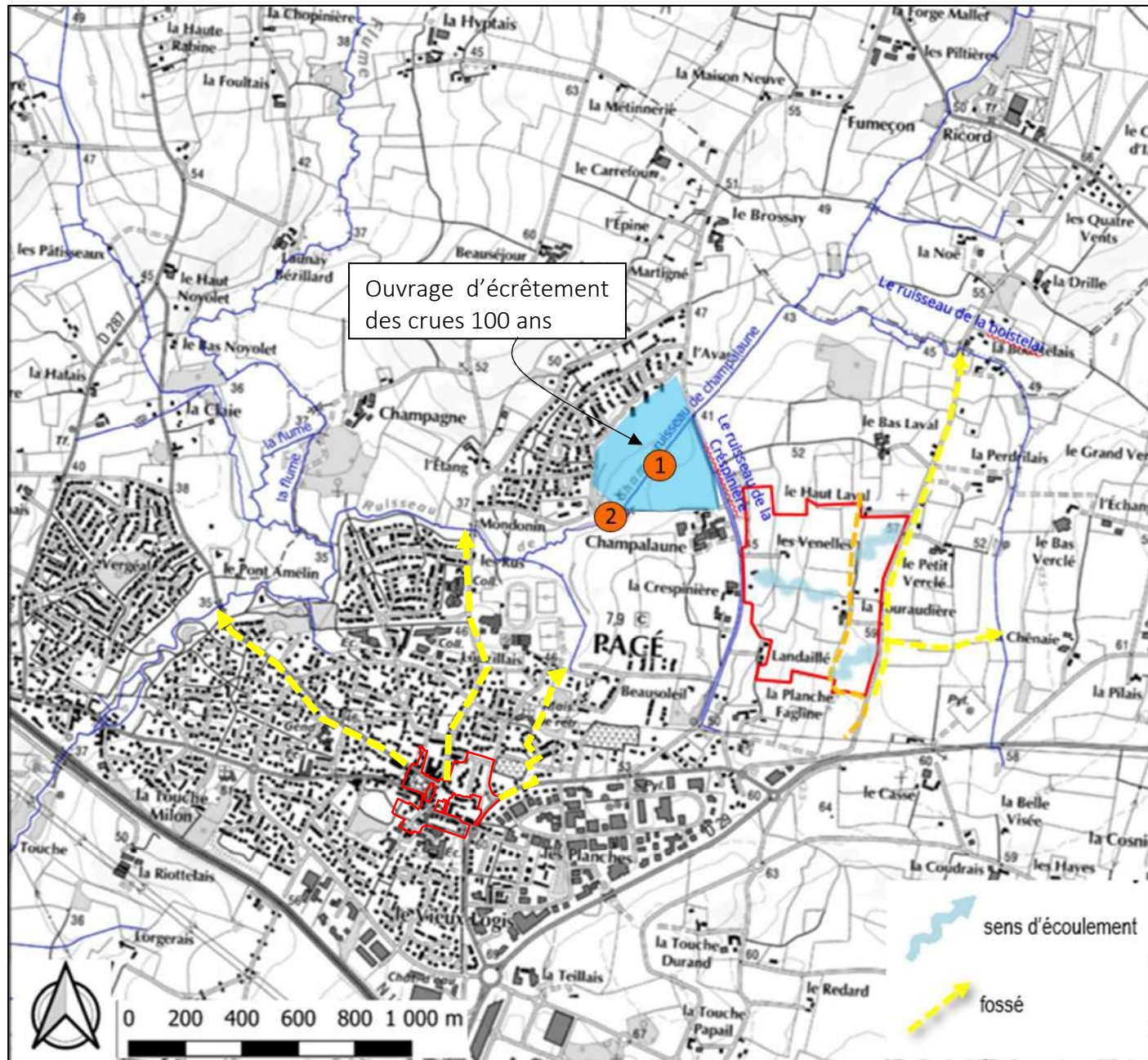
A noter que le site de la Clais, intégré dans la ZAC multisites et qui a fait l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau, se positionnait en bordure de la zone inondable de la Flume. Pour plus de précision, il conviendra de se référer aux parties dédiées à ce site en début de document et au dossier loi sur l'eau intégré en annexe 1.

Concernant le fonctionnement du Champalaune, exutoire de la Touraudière

Au niveau du Champalaune, une étude hydraulique a été réalisée par le syndicat de la Flume en 2001. Cette étude a analysé hydrauliquement les crues de la Flume et a permis d'alimenter la constitution du PPRi. Elle a également analysé la réalisation d'un **bassin d'écrêtement des crues sur le ruisseau de Champalaune en aval direct du secteur de la Touraudière** (inséré dans la ZAC Beausoleil). Cet ouvrage, aménagé en 2006, a permis la création de la zone d'expansion de crue des prairies de l'Avarie.

L'objectif de cet ouvrage est de permettre une gestion des crues d'une fréquence 100 ans à une fréquence 500 ans. Le volume de stockage pour une crue de fréquence centennale étant estimé à 83 917 m³. Sa réalisation visait une diminution des inondations le long du ruisseau du Champalaune à hauteur des secteurs urbanisés de Mondonin et également, dans une moindre mesure, à hauteur du Pont de Pacé.

Cet ouvrage est important car il est notamment localisé en aval du site de la Touraudière et en amont des exutoires du site du centre-bourg. Il est géré par Rennes Métropole.



Carte 122: localisation de la zone d'expansion des prairies de l'Avarie par rapport à la ZAC (périmètres rouge)



Photo 100: vue de la zone d'expansion de l'Avarie - IAO SENN - 2021

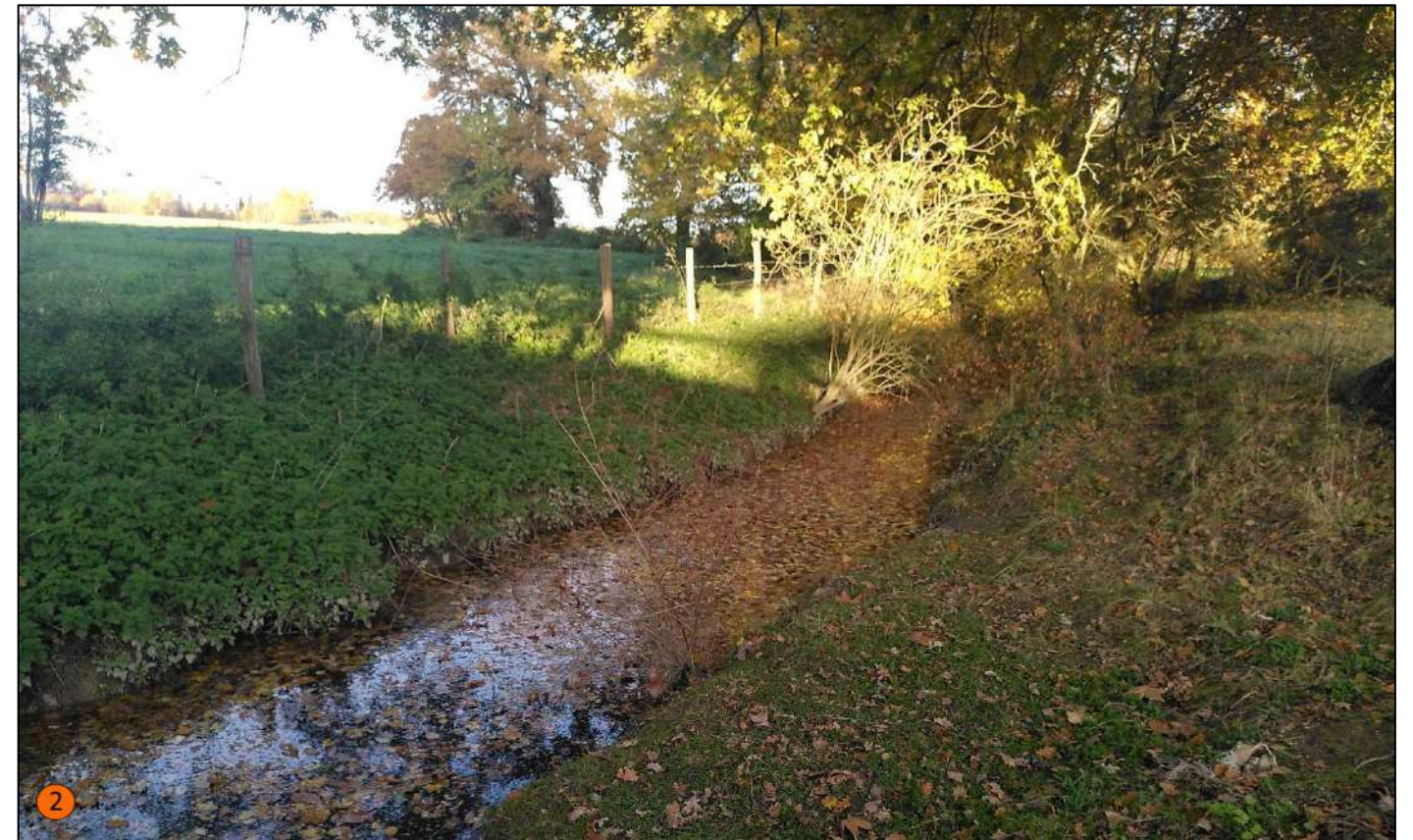


Photo 101: vue du ruisseau du Champalaune juste en amont de l'ouvrage d'écroulement au niveau de Mondonin - IAO SENN - 2021



Photo 102: vue de l'ouvrage permettant une régulation des débits et l'arrêt des pollutions - IAO SENN - 2021

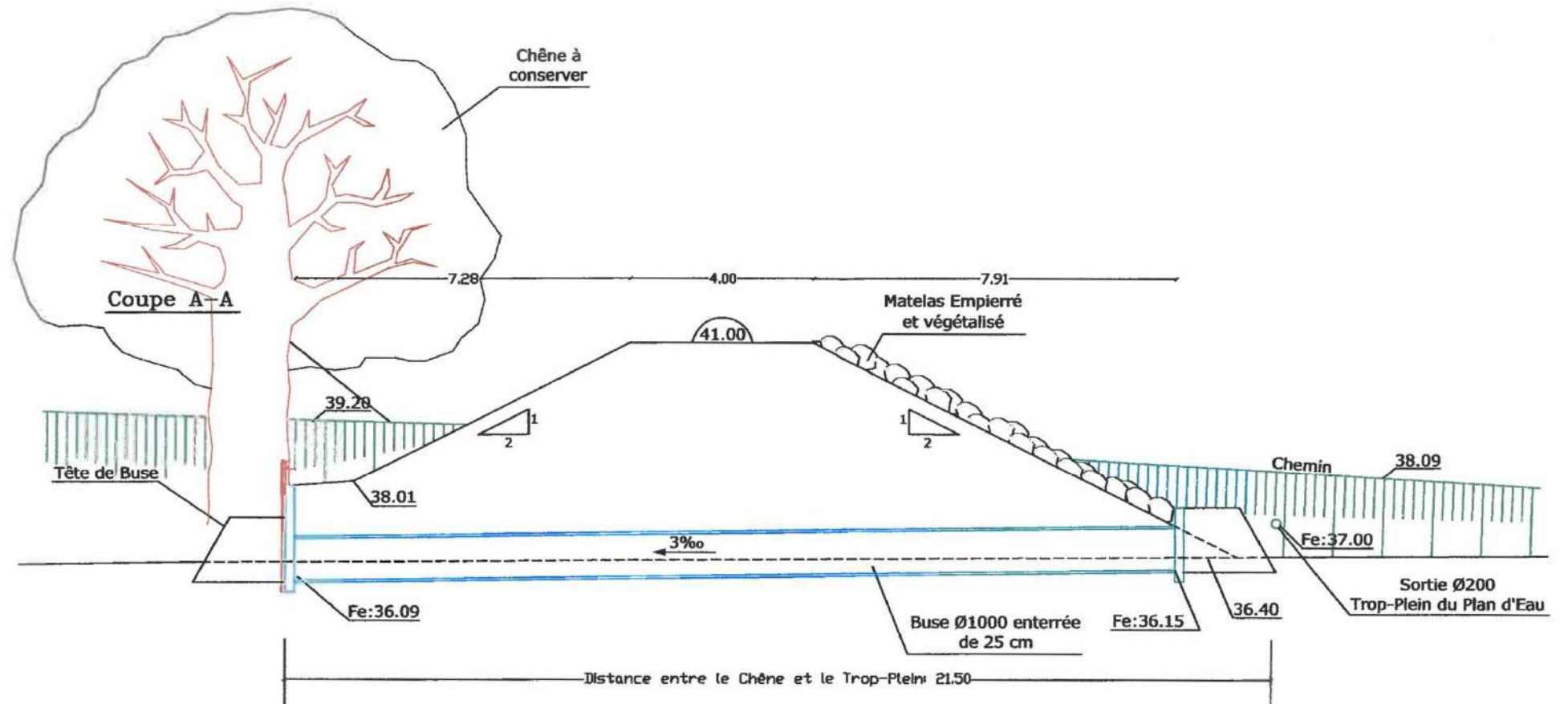


Figure 46: coupe de principe de l'ouvrage de régulation - étude hydraulique initiale - 2001



Photo 103: vue de la surverse en gabions - IAO SENN - 2021

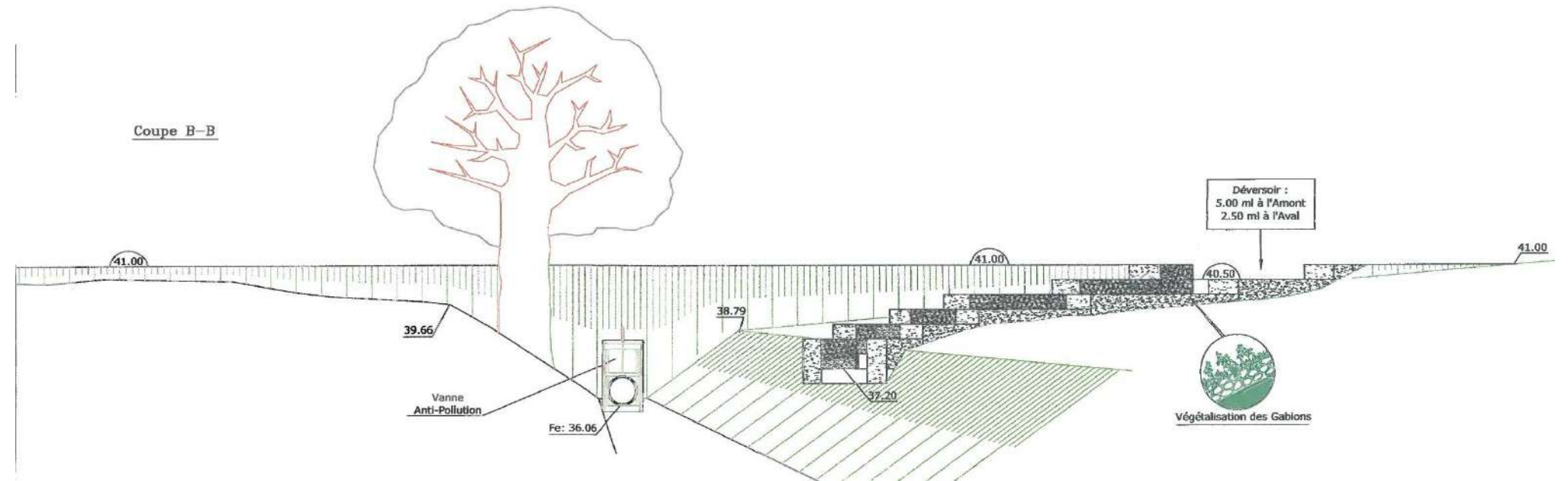


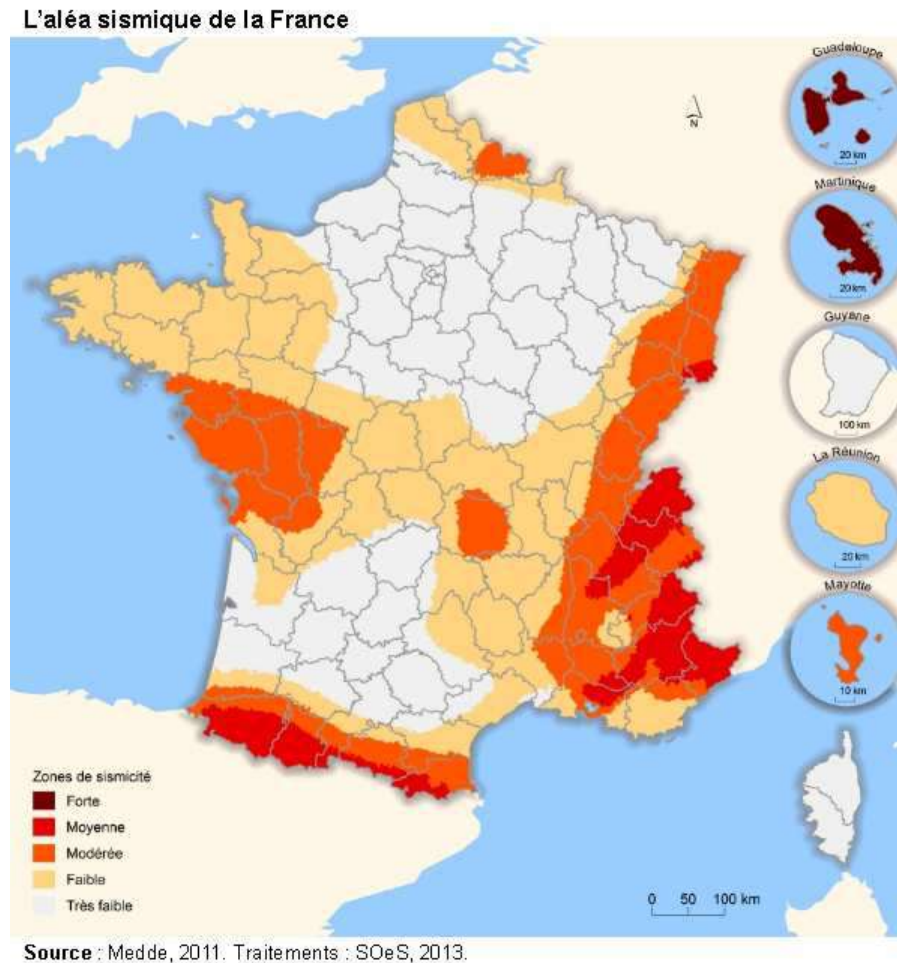
Figure 47: coupe de principe de l'ouvrage de surverse - étude hydraulique initiale - 2001

15.2. SISMOLOGIE

Sources : sites internet : risquesmajeurs.fr et planseisme.fr du BRGM.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés notamment par les décrets n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et n° 2015-5 du 6 janvier 2015) :

- Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.



Carte 123: cartographie représentant le risque sismique en France

L'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », précise les prescriptions et normes de construction à appliquer pour les bâtiments existants et à créer.

La commune de Pacé est située en zone de sismicité 2 – faible.

15.3. RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES

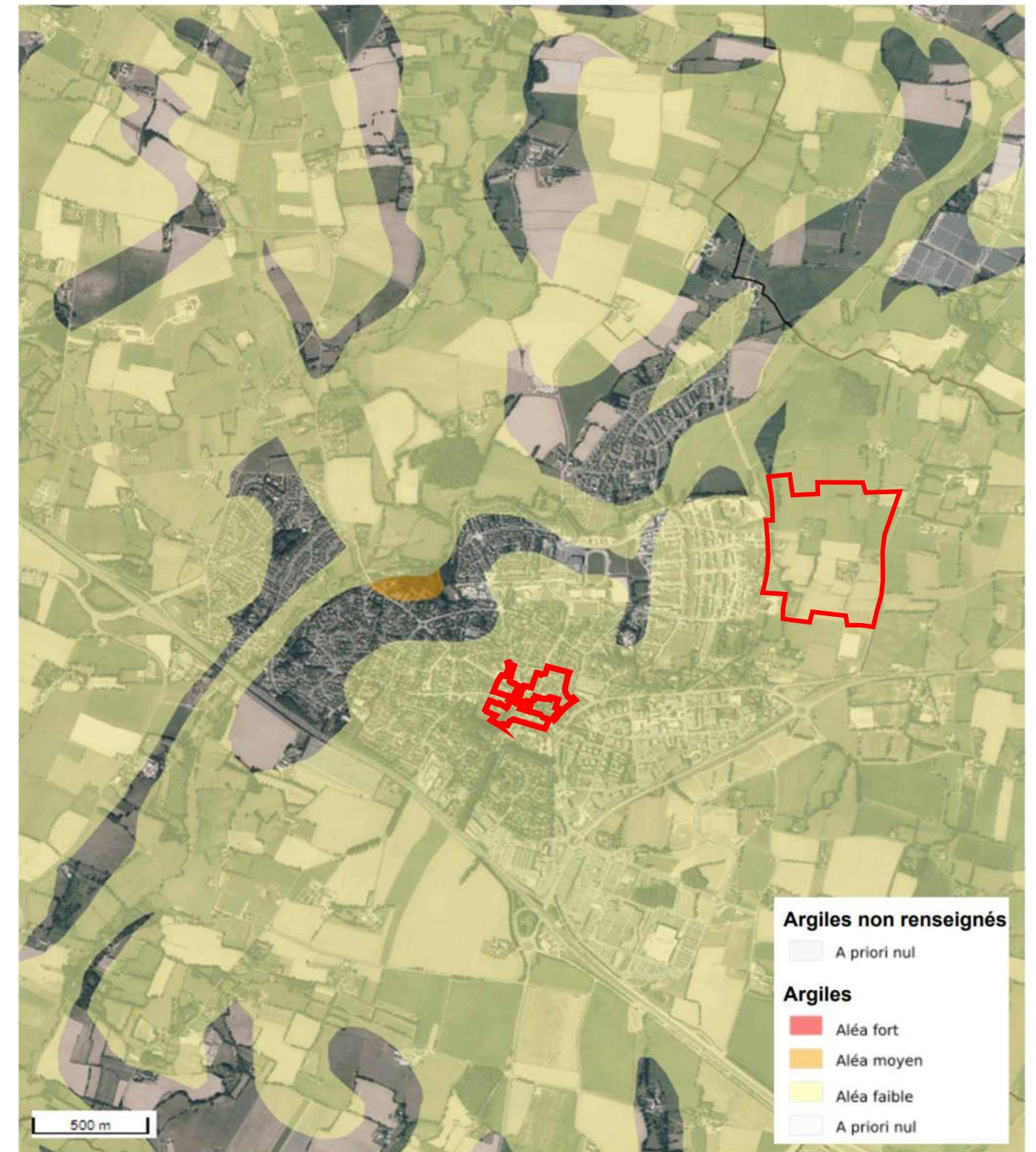
Sources : Site internet georisques.gouv.fr Visualiseur infoterre du BRGM.

Les matériaux argileux voient leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau : durs et cassants lorsqu'ils sont desséchés, ils deviennent plastiques et malléables à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche.

Ces phénomènes de retrait-gonflement de certains sols argileux dus à l'alternance des périodes de sécheresse et de réhydratation des sols argileux provoquent des tassements différentiels. Ces mouvements différentiels de terrain sont susceptibles de provoquer une instabilité du sol et des désordres au niveau des constructions : bâti, infrastructures de transport, etc.

Les tassements et les affaissements sont aussi observés dans des secteurs où les sols compressibles sont sensibles à l'effet de surcharge (constructions, remblais) ou en cas d'assèchement (drainage, pompage). Les terrains remaniés ou rapportés perdent également leur capacité portante.



Carte 124: cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles à l'échelle des sites – en rouge les périmètres d'étude des sites

La ZAC multisites est située en zone d'aléa FAIBLE.

15.4. RISQUE DE REMONTEE DE NAPPES

Extrait <http://sigessn.brgm.fr/spip.php?article164>

❖ Généralités

Dans certains aquifères, lorsque les précipitations excèdent d'année en année les prélèvements et les sorties par les exutoires naturels, le niveau de la nappe s'élève.

Ce niveau peut atteindre et dépasser le niveau du sol, provoquant alors une inondation.

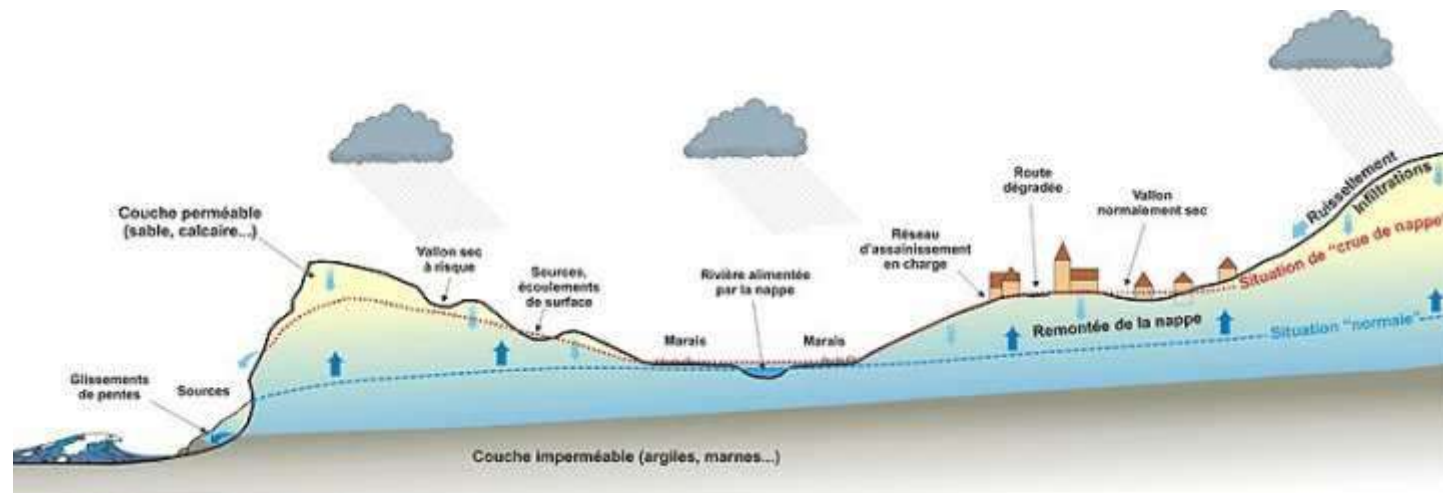


Figure 48: représentation du fonctionnement des aquifères – BRGM

Lorsque plusieurs années humides se succèdent, le niveau de la nappe peut devenir de plus en plus haut. La recharge naturelle annuelle de la nappe devient alors supérieure à la vidange annuelle vers les exutoires de la nappe, qu'ils soient naturels ou anthropiques (prélèvements).

C'est dans ce contexte, des évènements pluvieux exceptionnels et des niveaux d'eau inhabituellement élevés, que la nappe peut alors atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau : c'est le phénomène d'inondation par remontée de nappe.

Le massif armoricain, dans lequel se situe la commune de Pacé, est intégré dans un domaine de socle.

Cas des zones de socle

Dans ces formations, les nappes sont très peu développées si ce n'est dans une frange d'altération dont les caractéristiques hydrodynamiques restent médiocres (perméabilités et emmagasinevements faibles). Lors des épisodes de précipitations hivernales, la majorité des eaux ruisselle dans l'horizon « altéré ». Les niveaux piézométriques « montent » rapidement et les eaux sortent pour rejoindre le réseau hydrographique.

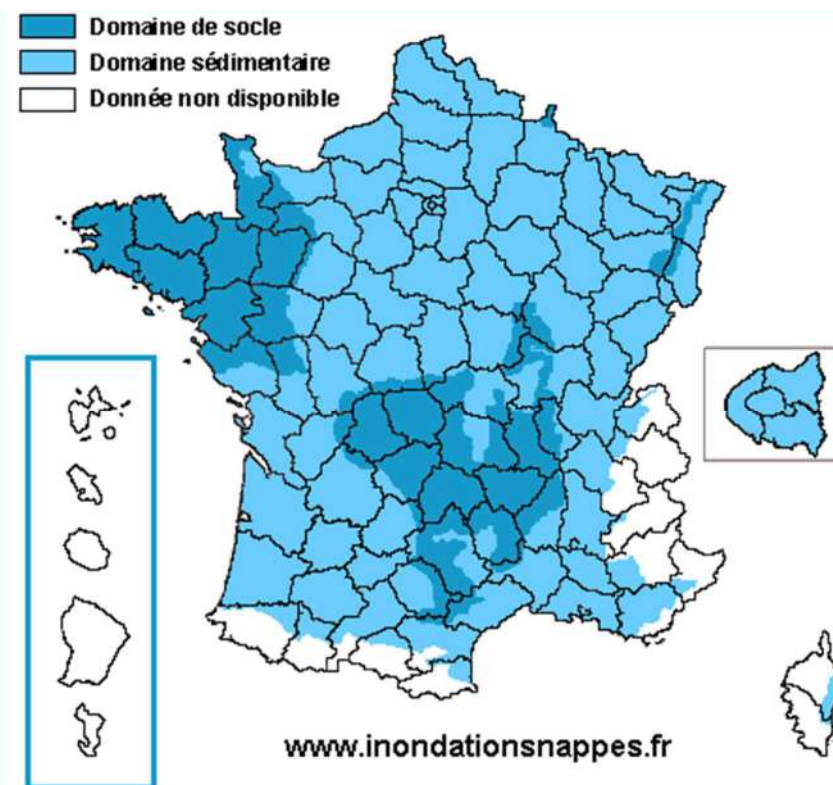
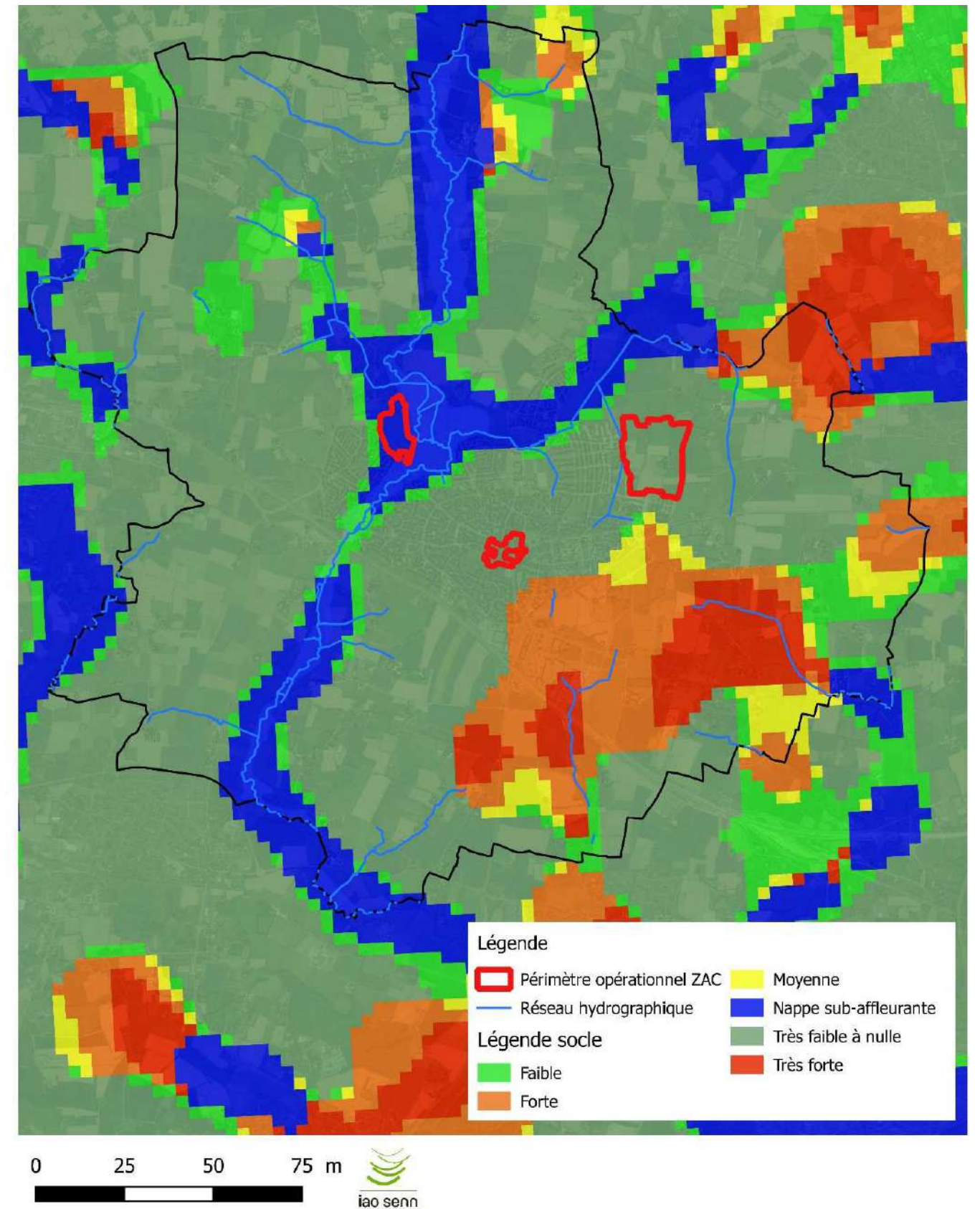


Figure 49: cartographie des domaines en France métropolitaine

❖ Alea remontée de nappe sur la commune de pace

La commune de Pacé présente plusieurs secteurs modélisés avec un aléa de nappe subaffleurante ou à sensibilité très forte. Ces zones sont principalement associées au réseau hydrographique et aux nappes de soutien.



Carte 125: cartographie de l'aléa remontée de nappes à l'échelle de la commune de Pacé – IAO SENN, 2021

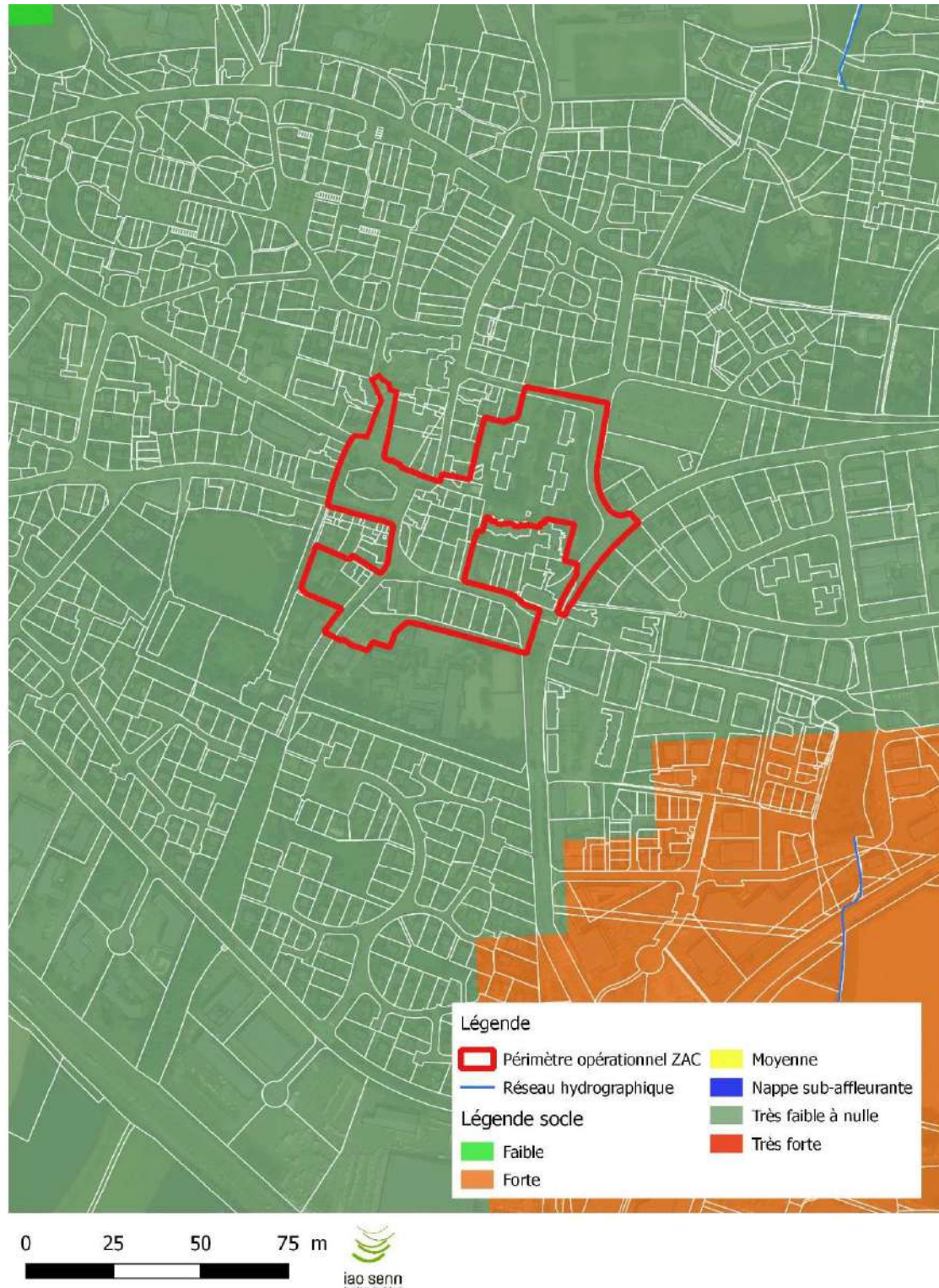
Vulnérabilité

Le risque de remontée de nappes est gradué selon une échelle de sensibilité allant de très faible à nappe sub-affleurante. Ce type d'inondation est lié à un niveau d'étiage élevé de la nappe, une recharge exceptionnelle de la nappe et à des événements pluvieux exceptionnels.

Le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

Site du centre-bourg

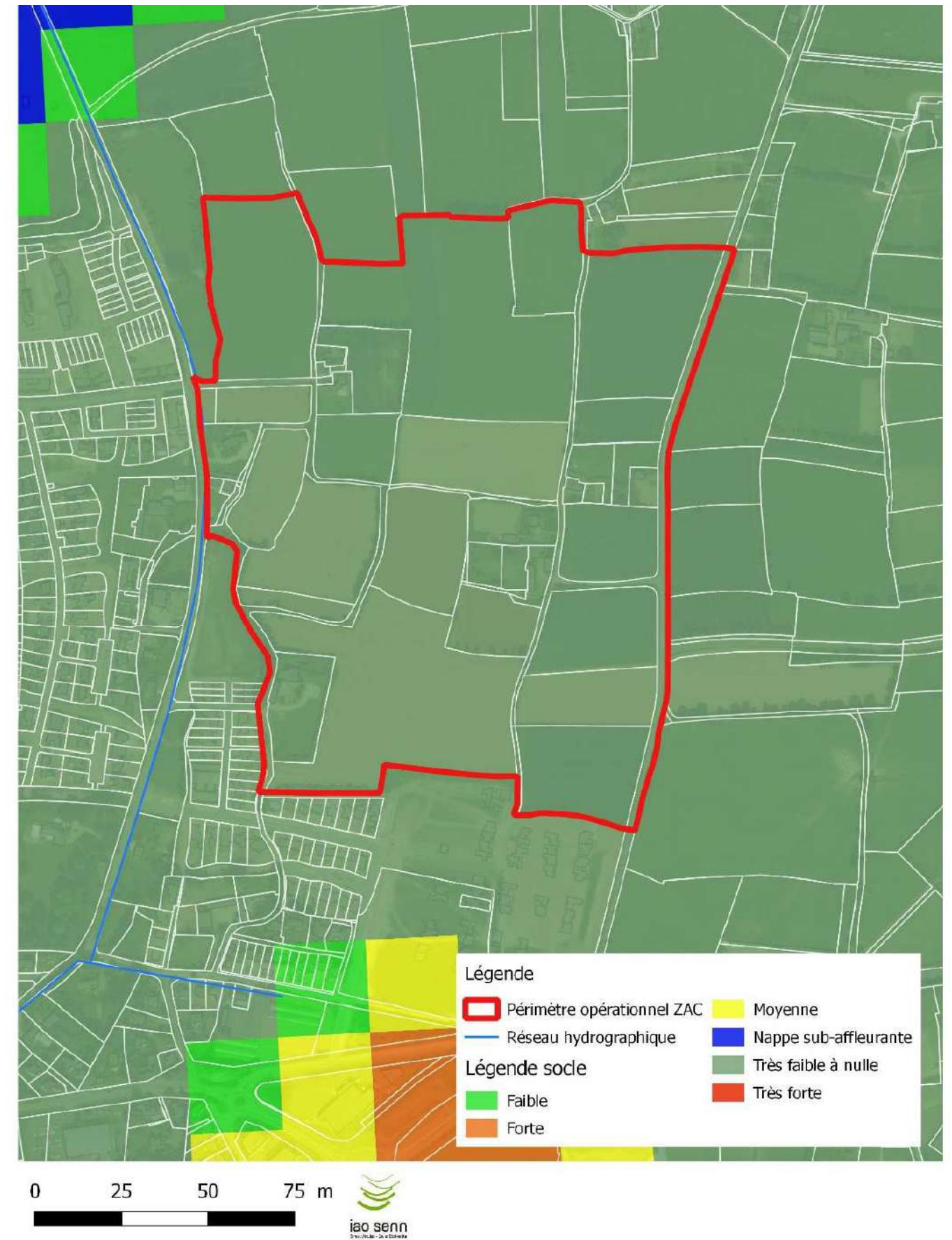
Le site du centre-bourg est concerné par un aléa de remontée de nappe caractérisé en statut faible à nul.



Carte 126: représentation de l'aléa remontée de nappe sur le site du centre-bourg

Site de la Touraudière

Le site de la Touraudière est concerné par un aléa de remontée de nappe caractérisé en statut faible à nul.

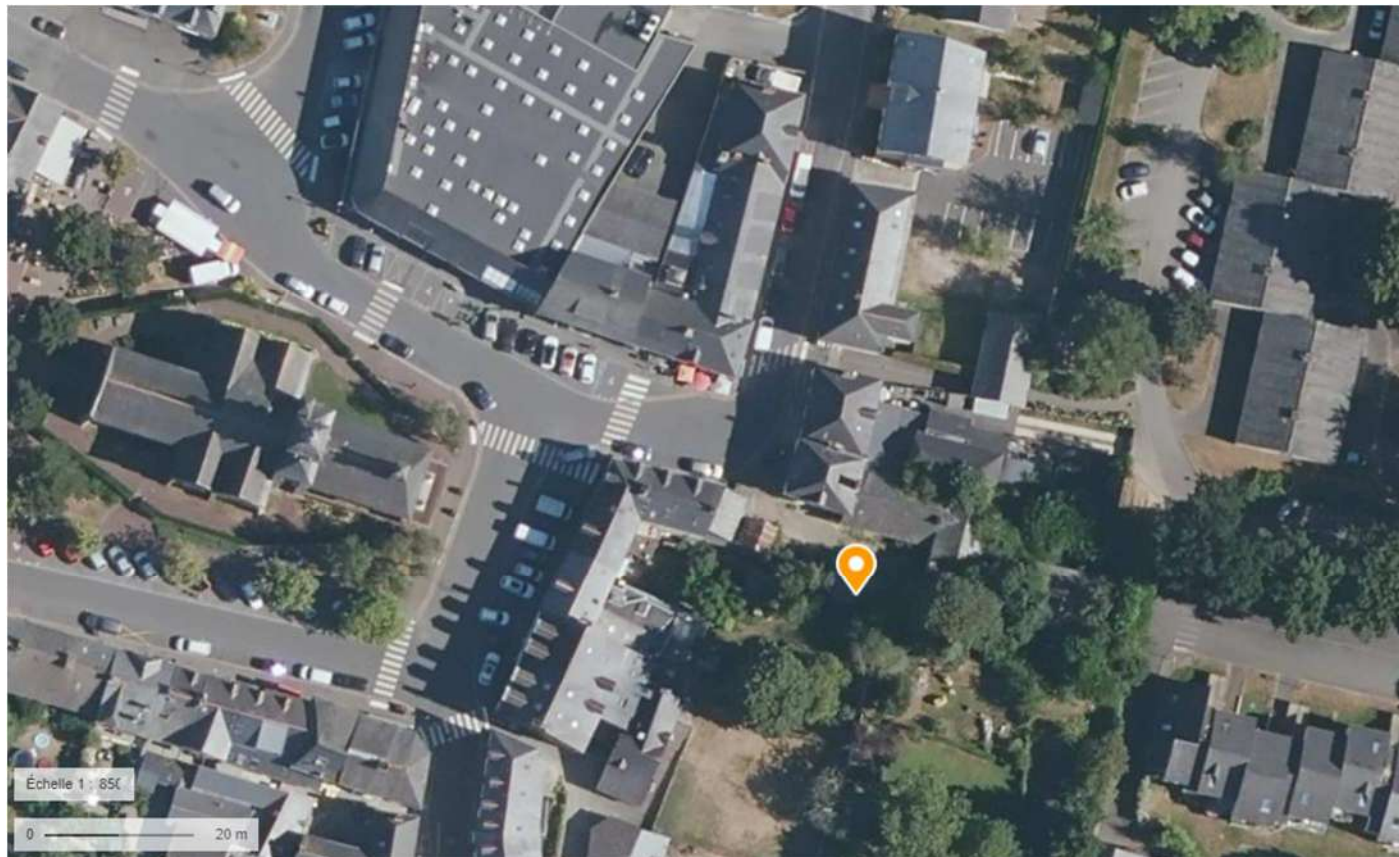
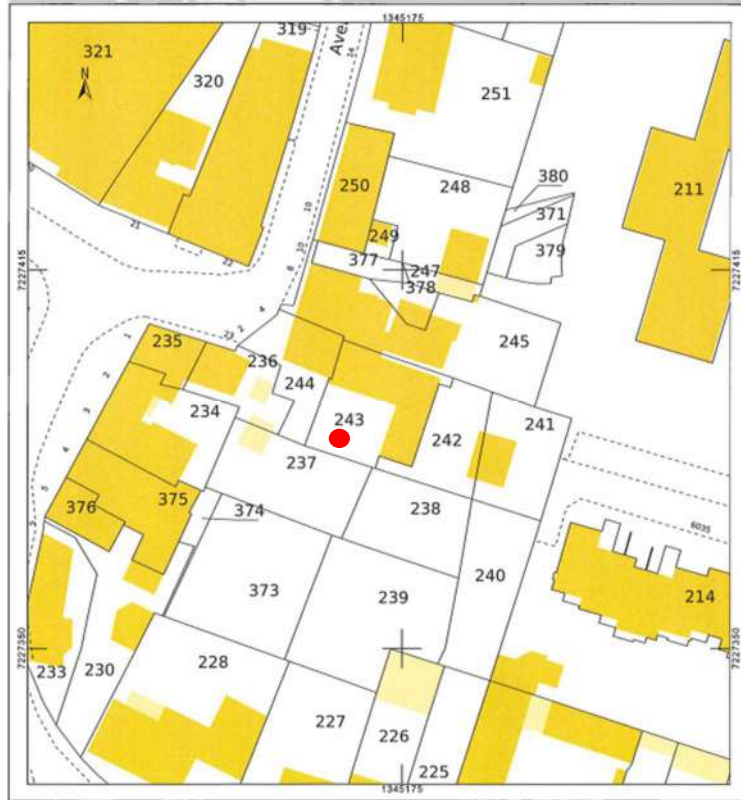


Carte 127: représentation de l'aléa remontée de nappe sur le site la Touraudière

15.5. PRESENCE DE PUIITS ET FORAGES

Dans le cadre des acquisitions foncières en cours sur le secteur Centre-bourg, un puits non indiqué sur le cadastre et non déclaré a été découvert sur une parcelle privée située entre l'Avenue Le Brix et la cité An Diskuiz.

Ce puits est figuré sur l'extrait cadastral et la photo aérienne ci-dessous.



La présence de ce puits, aujourd'hui recouvert d'une plaque de béton, impose la mise en œuvre d'une procédure d'abandon visant à préserver la qualité des eaux souterraines.

Il s'agira de mettre en œuvre les techniques de comblement présenté dans le document « Le forage en Bretagne », selon le schéma suivant :

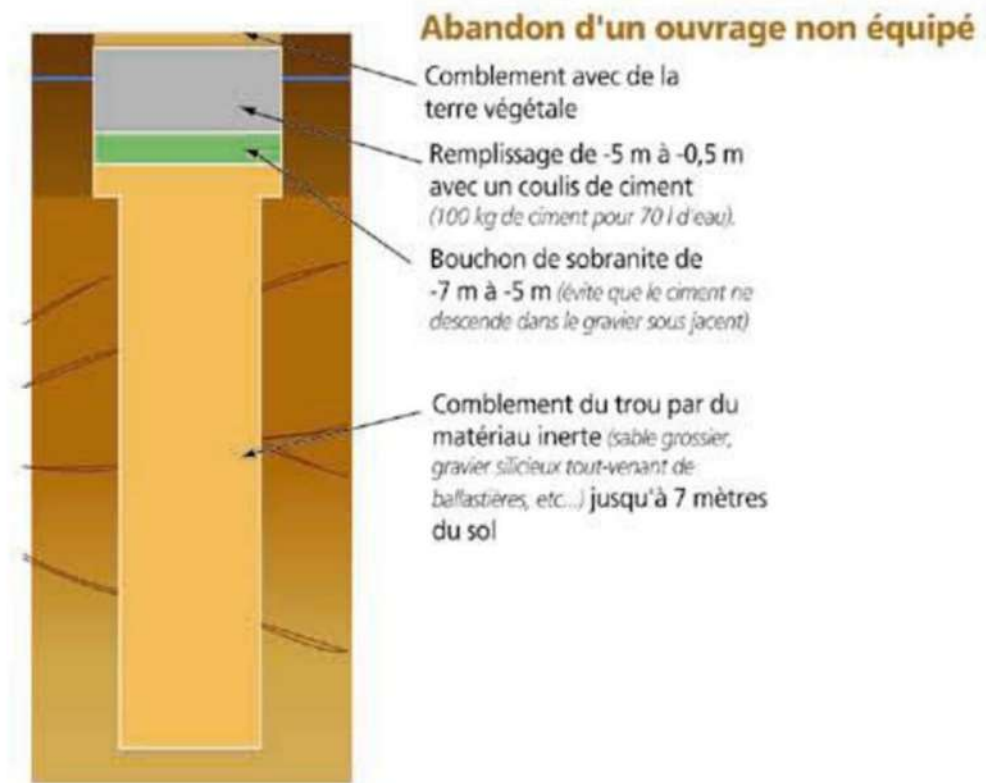


Figure 50 : schéma présentant les techniques de comblement d'un ouvrage non équipé – Le forage en Bretagne, conseils techniques et réglementations – BRGM, DREAL, DDTM 35, 22, 56 et 29 – Février 2012

16. LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Les risques identifiés sont liés au transport de matières dangereuses (sur la RN12 principalement, ainsi que sur la deuxième ceinture RD 29- RD 288).

Un risque lié aux ouvrages de transport de gaz est également à signaler sur la commune (canalisation Bréal-sous-Montfort – Saint Grégoire avec le tronçon l'Hermitage – Saint Grégoire et le branchement de Pacé à ce tronçon).

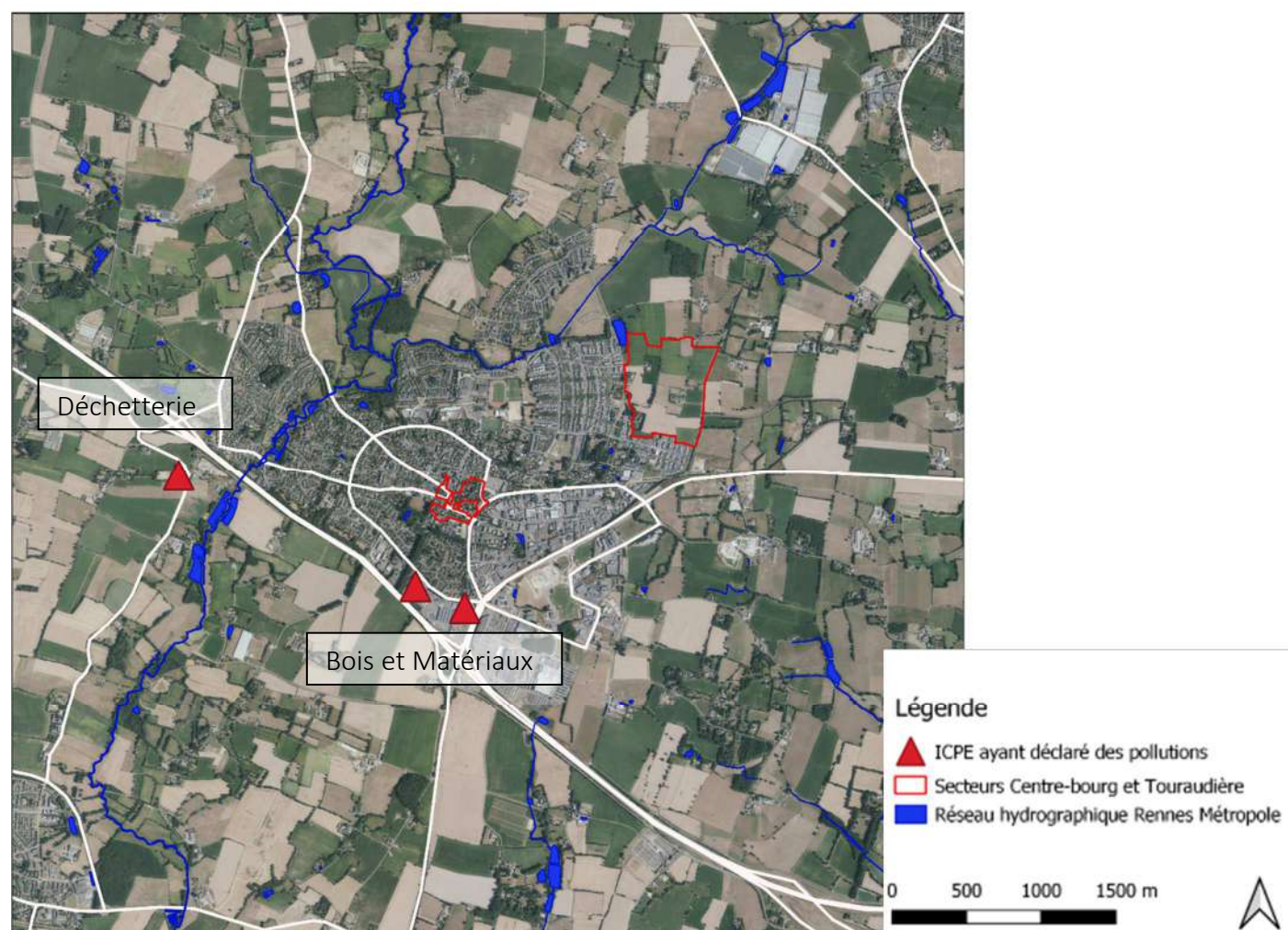
Il n'y a pas de sites SEVESO sur la commune.

16.1. ICPE

La commune de Pacé compte 5 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), dont aucune installation classée Seveso.

Aucune de ces ICPE n'est située à proximité des secteurs de la ZAC.

Toutefois, deux ICPE déclarent ou ont déclaré des pollutions : la déchetterie de Pacé, appartenant à Rennes Métropole et située au lieu-dit La Petite Fosse, au sud-ouest de Pacé, et Bois et Matériaux, entreprise située près du Boulevard Nominoë, au sud de Pacé également.



Carte 123 : localisation des deux ICPE déclarant des pollutions – Géorisques / IAO SENN

Tableau 23: liste des établissements ICPE

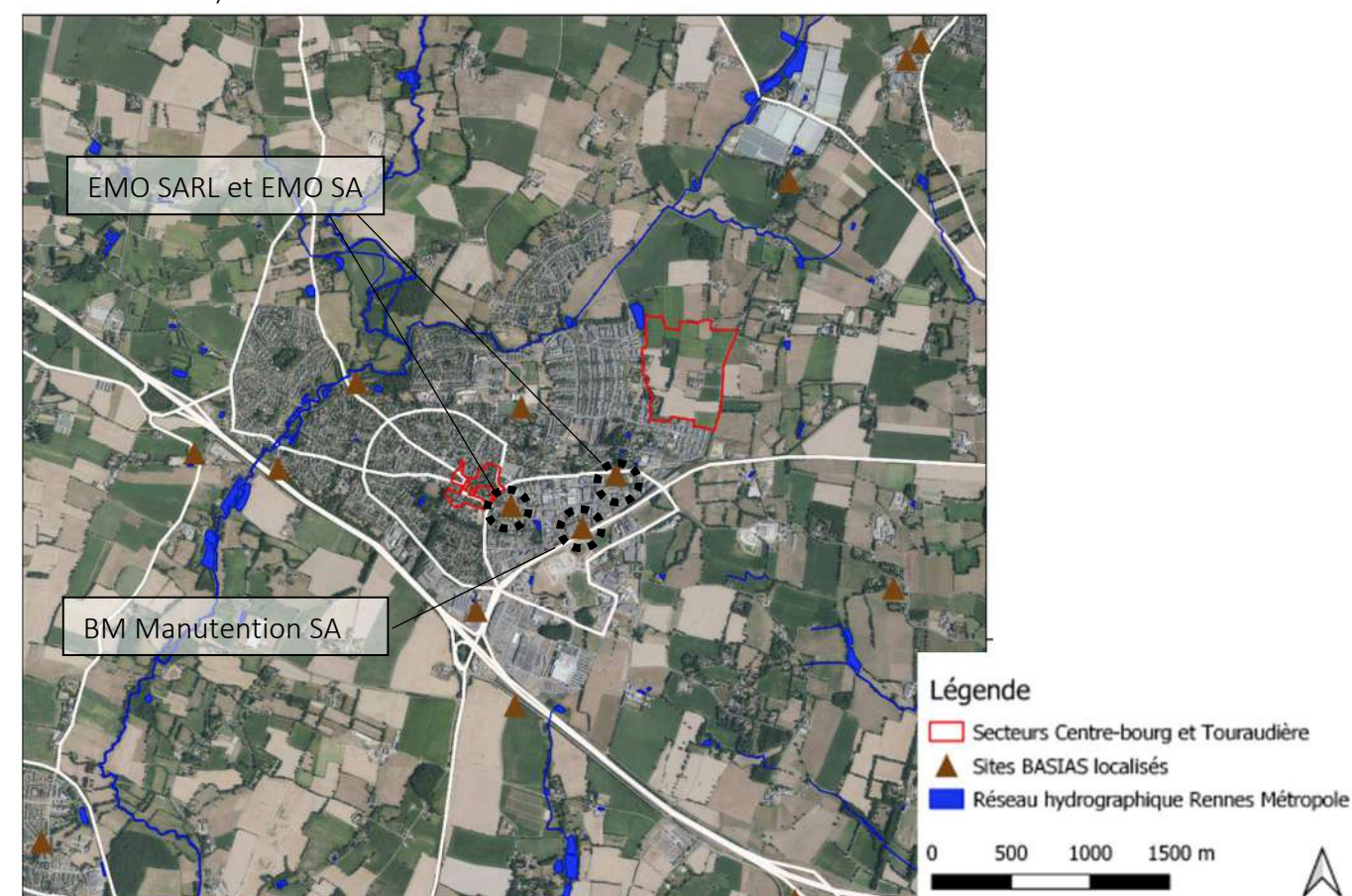
Nom de l'établissement (1)	Code postal	Commune	Régime en vigueur (2)	Statut SEVESO
BOIS ET MATERIAUX	35740	PACE	Autorisation	Non Seveso
EARL DU CHATELIER	35740	PACE	Enregistrement	Non Seveso
EARL PLESSIX ELEVAGE	35740	PACE	Enregistrement	Non Seveso
EARL SIMONNEAUX CHARLES	35740	PACE	Enregistrement	Non Seveso
GAEC DE TIXUE	35740	PACE	Enregistrement	Non Seveso
RENNES METROPOLE	35740	PACE	Autorisation	Non Seveso

16.2. POLLUTION DES SOLS

La commune de Pacé compte plusieurs anciens sites répertoriés dans la base de données BASIAS. Aucun de ces sites n'est localisé dans les secteurs Centre-bourg et Touraudière de la ZAC. Un ancien site industriel est toutefois présent à environ 50 mètres à l'est du secteur Centre-bourg. Il s'agit de l'entreprise EMO SARL, qui était spécialisée dans le traitement et revêtement des métaux. Son activité a débuté en 1987. La date de fin d'activité n'est pas connue. Ce site est séparé du secteur Centre-bourg par le boulevard Dumaine de la Jossierie et sa pente est principalement orientée vers l'est. Les ruissellements d'eaux pluviales et

écoulements de nappes sont également principalement orientés vers l'est et non vers le secteur Centre-bourg.

Deux sites sont par ailleurs référencés en aval hydraulique de la Touraudière : BM Manutention SA (garage et atelier d'application de peinture et distribution de carburant) dont l'activité a débuté en 1992 (date de fin non connue) et un second site d'EMO SA, travail des métaux, dont l'activité a également débuté en 1992 (date de fin non connue).



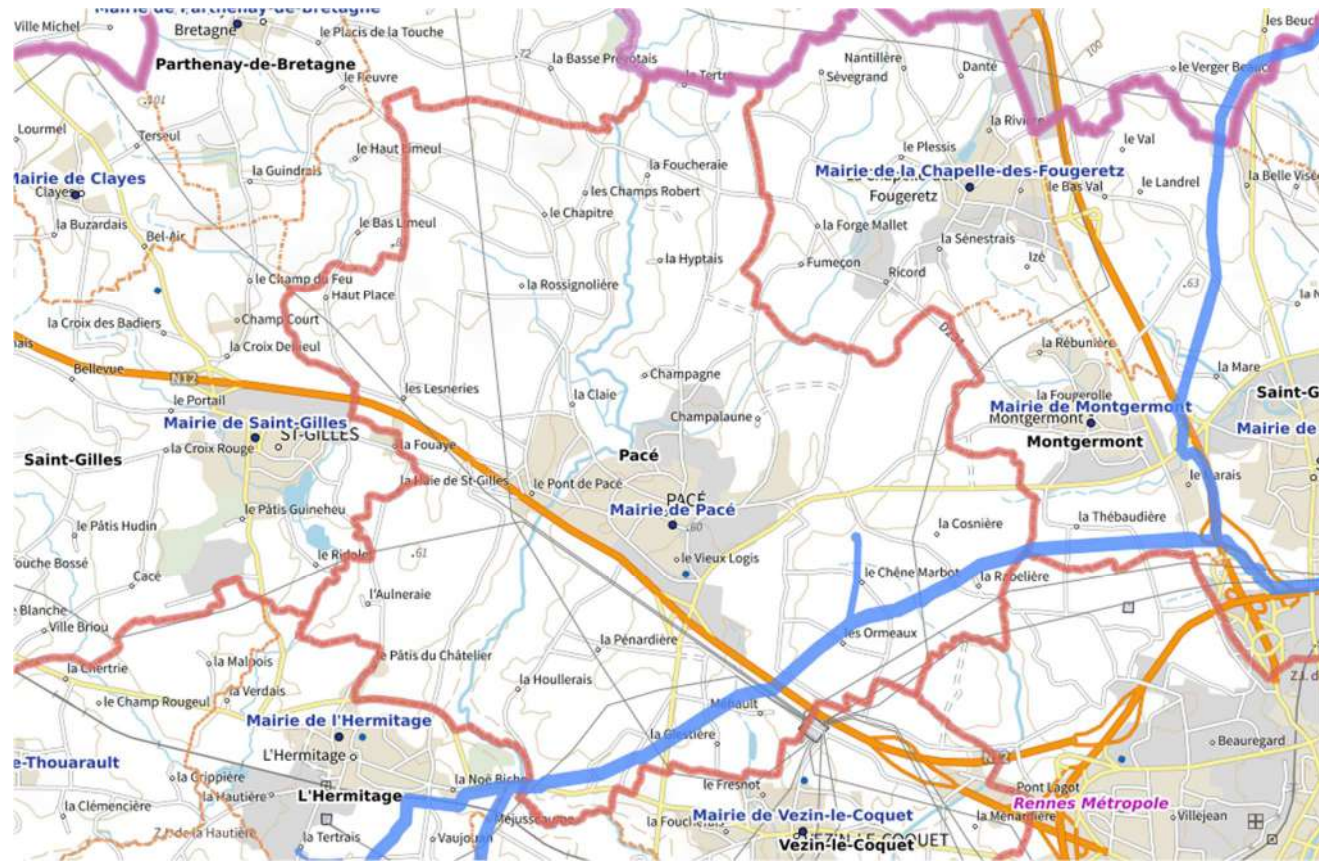
Carte 124 : localisation des sites BASIAS sur la commune de Pacé – Géorisques / IAO SENN

16.3. TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Les risques identifiés sont liés au transport de matières dangereuses sur la RN12 principalement, ainsi que sur la deuxième ceinture RD 29- RD 288.

Un risque lié aux ouvrages de transport de gaz est également à signaler sur la commune (canalisation Bréal-sous-Montfort – Saint Grégoire avec le tronçon l'Hermitage – Saint Grégoire et le branchement de Pacé à ce tronçon). Ce gazoduc passe toutefois à l'écart de l'agglomération.

Ces risques sont inscrits dans le DICRIM de la commune de Pacé et font l'objet de mesures de prévention. Un Plan de Surveillance et d'intervention (PSI) de cette canalisation prévoit des distances de sécurité à faire respecter dès qu'il est redouté une inflammation différée d'un jet de gaz naturel.

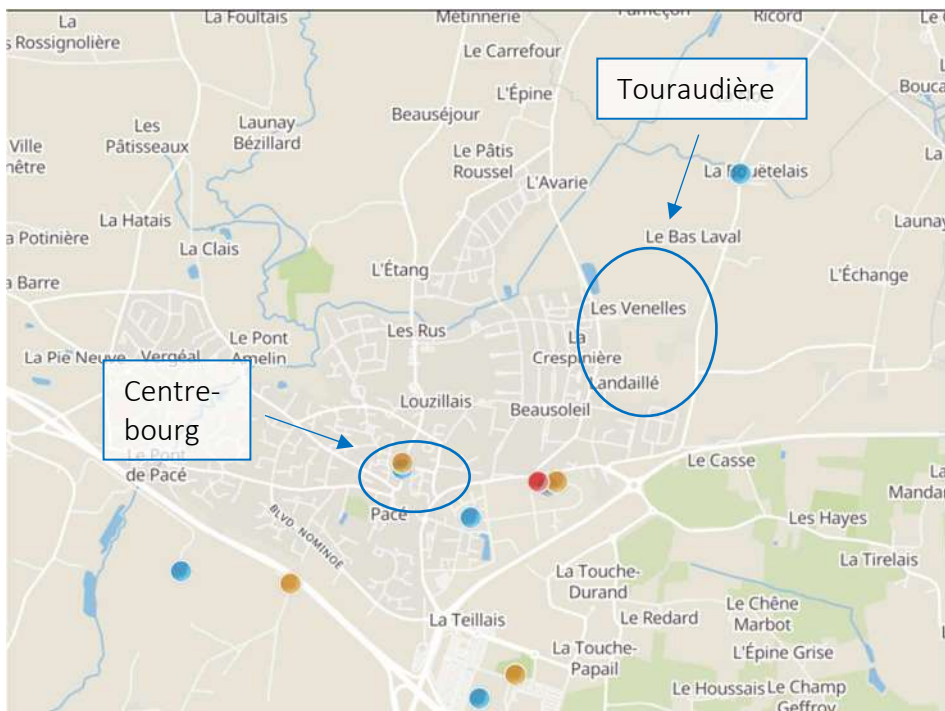


Carte 125 : localisation de la canalisation de gaz naturel sur la commune de Pacé - Géorisques

16.4. CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

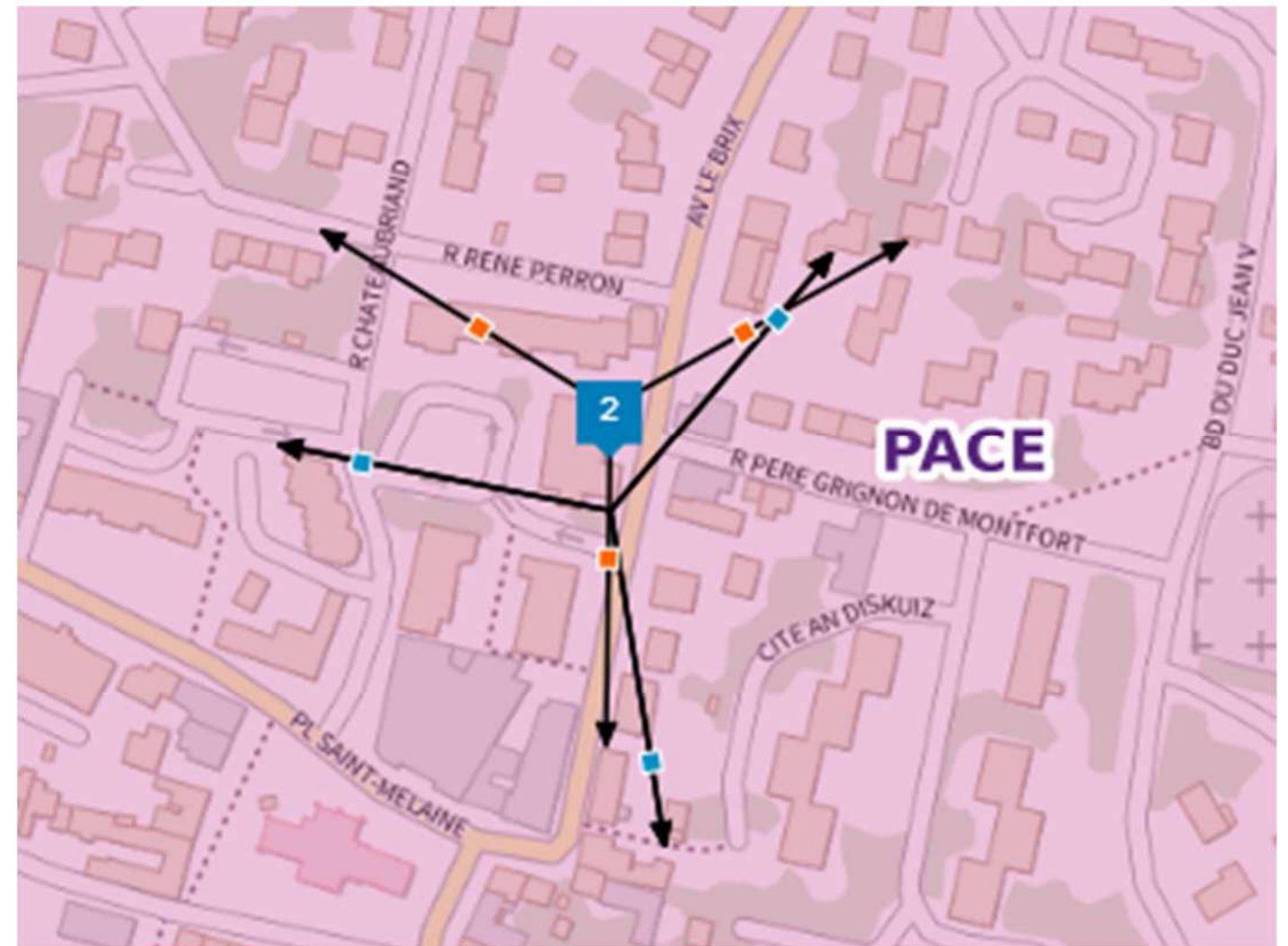
Des antennes relais sont également présentes dans la commune. Aucune de ces antennes ne sont situées dans ou aux abords du secteur de la Touraudière.

Deux antennes relais se situent dans le secteur Centre-bourg, côté est, au 7 et 9 avenue Joseph Le Brix.



Carte 126 : localisation des antennes relais sur la commune de Pacé – antennesmobil.fr

Orange SFR Bouygues Telecom Free Mobile

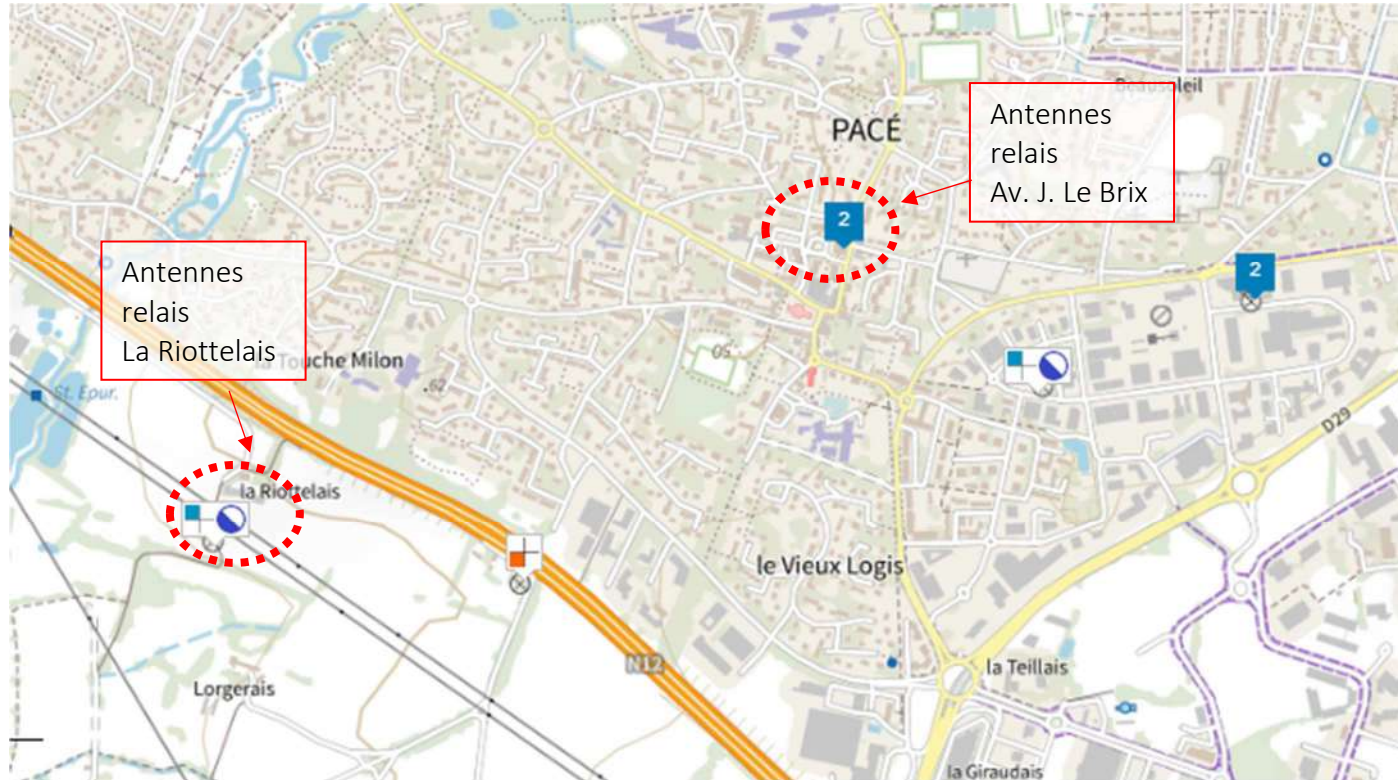


Carte 127 : localisation des antennes relais situées Av. Le Brix et de leur orientation – www.cartoradio.fr

Selon les données de l'Agence nationale des fréquences, les deux stations situées au 7 et 9 avenue Le Brix sont installées à 18 et 19 mètres d'altitude, en haut de deux bâtiments collectifs de logement. Ces antennes relais émettent les 2G, 3G, 4G et 5G. Elles ont été mises en service entre 2013 et 2021.

Aucune mesure n'est disponible sur le site www.cartoradio.fr pour ces deux antennes.

Toutefois, des mesures sont disponibles sur des antennes relais situées ailleurs sur la commune. Dans le cadre de ces mesures, le niveau global d'exposition nous renseigne sur les champs électromagnétiques émis globalement par l'ensemble des émetteurs environnant le point de mesure, visibles ou non, qui sont en fonctionnement au moment de la mesure.



Carte 128 : localisation du point de mesure de la Riottelais au regard des antennes relais de l'Av. Le Brix – www.cartoradio.fr

Les mesures réalisées pour le point La Riottelais (téléphonie mobile 2G/3G/4G/5G et faisceau hertzien), au sud de Pacé, en avril 2021, indiquent un niveau global d'exposition de 0,31 V/m, bien en-deçà de la valeur limite réglementaire la plus faible fixée par le décret du 3 mai 2002, qui est de 28 V/m et concerne les antennes radio. Pour la téléphonie mobile, les valeurs limites réglementaires sont fixées entre 36 et 61 V/m.

Selon le Portail radiofréquences santé – environnement (site du gouvernement français), l'expertise nationale et internationale ne conclut pas à l'existence de risques sanitaires liés à une exposition aux champs électromagnétiques émis par les antennes-relais de téléphonie mobile, dès lors que les valeurs limites d'exposition du public sont respectées.

Toutefois, le décret du 3 mai 2002 relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques prévoit que les exploitants d'installations radioélectriques, à la demande des administrations ou autorités affectataires des fréquences, communiquent un dossier qui précise, notamment, les actions engagées pour assurer qu'au sein des établissements scolaires, crèches ou établissements de soins qui sont dans un rayon de cent mètres de l'installation, l'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par cette installation est aussi faible que possible tout en préservant la qualité du service rendu. Par ailleurs, l'association des maires de France a négocié avec les opérateurs une charte relative à l'implantation des antennes relais, à leur intégration dans le paysage et à leur puissance.

Enfin, l'ANFR a publié une étude en 2019 sur plus de 3 000 mesures d'exposition du public aux ondes radioélectriques. Cette étude montre que les niveaux mesurés en 2018 restent globalement faibles : le niveau de champ médian est de 0,40 V/m.

Santé publique / Les ondes électromagnétiques

Quelles démarches pour le maire ?

Depuis le 1^{er} janvier 2014, les communes peuvent recevoir de leurs administrés des demandes de mesures via un formulaire spécifique téléchargeable notamment sur www.cartoradio.fr. Une fois ce formulaire rempli par le particulier, il doit impérativement être signé par le maire ou tout autre organisme habilité avant d'être envoyé à l'Agence nationale des fréquences (ANFR). Les communes peuvent également solliciter directement des mesures auprès de l'ANFR pour leur propre compte, en passant par un site-serveur sur www.mesures.anfr.fr. Le financement des mesures de radiofréquences repose sur un fonds public alimenté par une taxe gérée par l'ANFR et prélevée principalement sur les opérateurs de téléphonie mobile.

En bref

ANFR (Agence nationale des fréquences) veille au respect des valeurs limites réglementaires d'exposition du public. Les résultats des mesures sont consultables sur son site www.cartoradio.fr. Elle dispense gratuitement des autorisations d'installation des mesures sur le territoire, sous réserve d'un engagement d'indépendance et de qualité.

V/m (V/m) est par exemple une unité de mesure de l'exposition aux ondes électromagnétiques, ou valeurs limites d'exposition établies dans la réglementation française, mais basées sur les recommandations des instances internationales et européennes.

Déroulement Une opération de mesure dure entre 15 et 30 minutes. Plusieurs types de mesures sont possibles, selon que l'on souhaite connaître l'exposition globale résultant de l'ensemble des sources environnantes ou une analyse plus détaillée permettant de voir les contributions de ces différentes sources à l'exposition.

www.cartoradio.fr Tout savoir sur les ondes électromagnétiques : www.radiofréquences.gouv.fr

www.cartoradio.fr Tout savoir sur les mesures et la localisation des antennes-relais : www.cartoradio.fr

Plus d'informations sur le dispositif de mesures : ☎ 0 970 818 818

Document communiqué de l'ANFR le 17/02/2021 par son portail

Surveiller et mesurer LES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Le dispositif national de mesure des ondes

www.cartoradio.fr Ce dispositif vise à renforcer la transparence et l'indépendance du financement des mesures d'exposition aux ondes électromagnétiques. Les communes ont un rôle essentiel : elles peuvent solliciter des mesures, sont les principaux relais des demandes émanant des particuliers et sont à l'origine de l'ensemble des résultats des mesures réalisées sur leur territoire.

Ministère de la Santé et de la Sécurité Sociale
Ministère de la Transition Écologique et du Climat
ANFR

> VALEURS LIMITES D'EXPOSITION EN VIGUEUR (en volts par mètre, V/m)

ANTENNE RADIO	ANTENNE TV	TÉLÉPHONIE MOBILE	TÉLÉPHONE SANS FIL	WI-FI/ FOUR MICRO-ONDES	AMPOULES FLUOCOMPACTES / COMPTEUR LINKY
28 V/m	de 30 à 39 V/m	de 36 à 61 V/m	59 V/m	61 V/m	87 V/m

Aucune ligne à haute ou très haute tension ne traverse l'agglomération de Pacé. Ces dernières traversent en effet l'est, l'ouest et le sud non urbanisés de la commune.

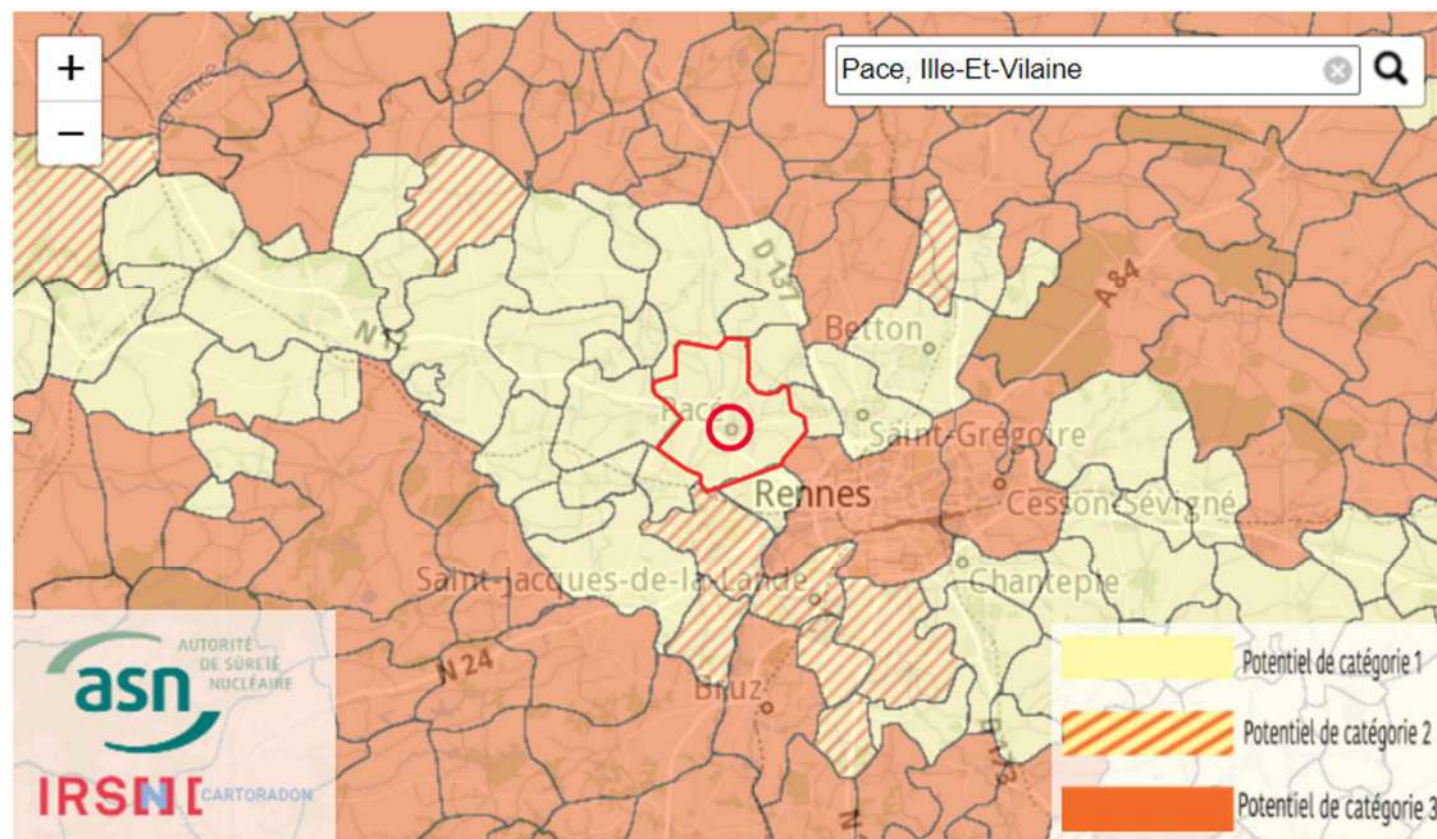
17. SANTE PUBLIQUE

17.1. RADON

Selon la carte réalisée par l'Autorité de sûreté nucléaire, la commune de Pacé est classée dans un potentiel de risque radon de catégorie 1, correspond à un risque faible. En effet, « les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. »

Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20 % des bâtiments dépassent 100 Bq.m³ et moins de 2 % dépassent 300 Bq.m³ dans ces communes.

Sur la base des recommandations de l'Organisation mondiale de la santé, la Commission européenne et la France ont retenu la valeur de 300 Bq/m³ en moyenne annuelle comme valeur de référence en dessous de laquelle il convient de se situer. Lorsque les résultats de mesure dépassent 300 Bq/m³, il est ainsi nécessaire de réduire les concentrations en radon.



Carte 128: cartographie nationale des communes face au risque Radon – ASN / IRSNC

17.2. ENVIRONNEMENT SONORE

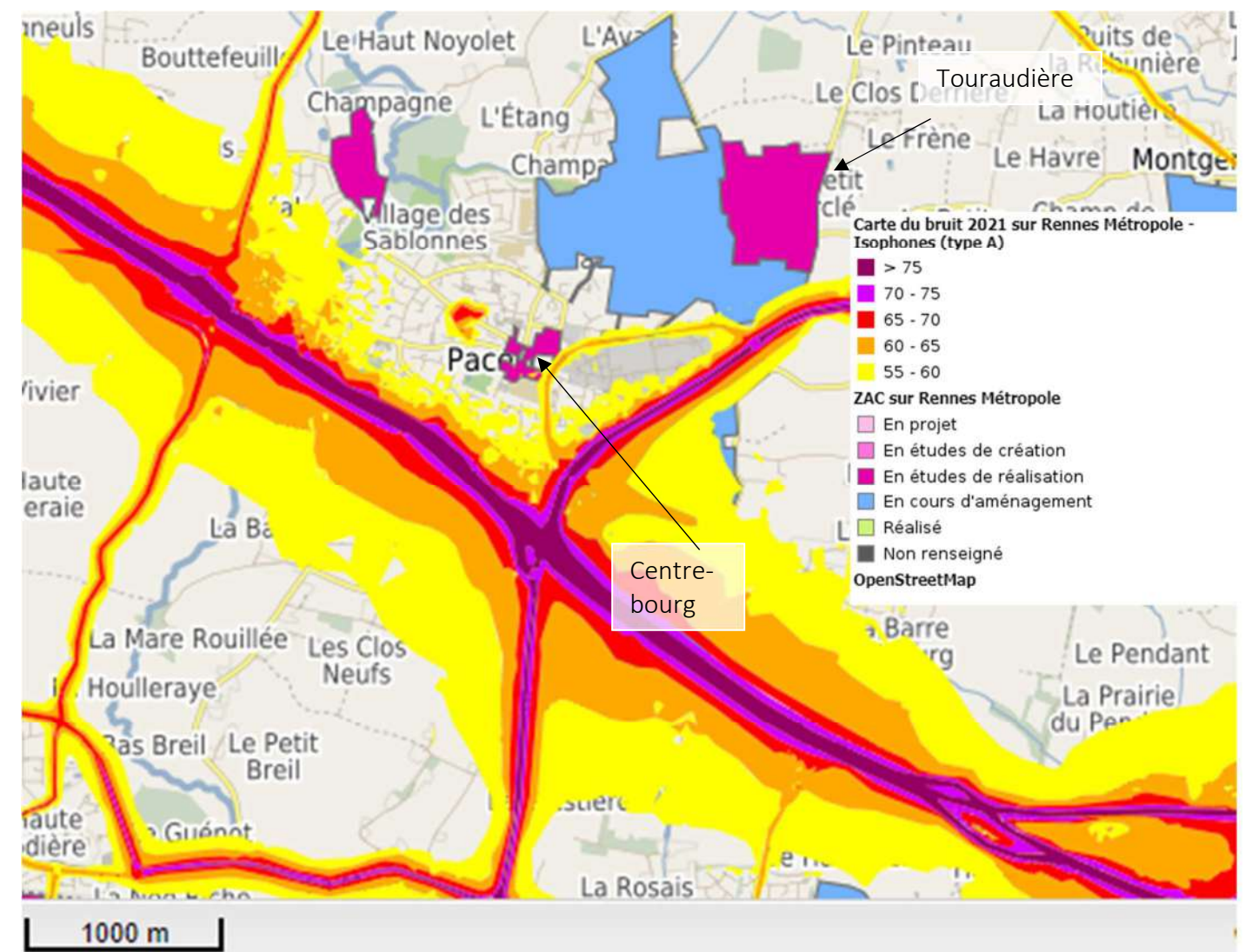
❖ Plan de prévention du bruit – Rennes Métropole

Rennes Métropole dispose d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), comme l'y oblige la réglementation européenne. Le PPBE actuel datant de 2012, il est actuellement en cours de révision avant l'approbation définitive d'un nouveau document au printemps 2022. Le projet de PPBE a été approuvé par le conseil de Rennes Métropole en novembre 2021 et est actuellement soumis à la consultation du public.

Ce PPBE s'appuie sur des cartes du bruit actualisées mais contient également des actions de prévention, de réduction et de protection contre le bruit généré par la circulation routière, en lien étroit avec les objectifs et mesures inscrits au PDUi et dans le futur Schéma Directeur d'Agglomération de Gestion du Trafic (SDAGT) de Rennes Métropole.

Selon le projet de PPBE, les secteurs Centre-bourg et Touraudière se situent en-dehors des zones impactées par le bruit routier, qui sont les zones sur lesquelles les niveaux sonores dépassent 55 dB (A).

Ce seuil correspond à la limite à partir de laquelle les constructeurs doivent intégrer des procédés permettant l'isolation des bâtiments des nuisances acoustiques provenant de ces axes routiers. Le PLUi de Rennes Métropole interdit par ailleurs la construction d'équipements dits « sensibles » dans ces zones.

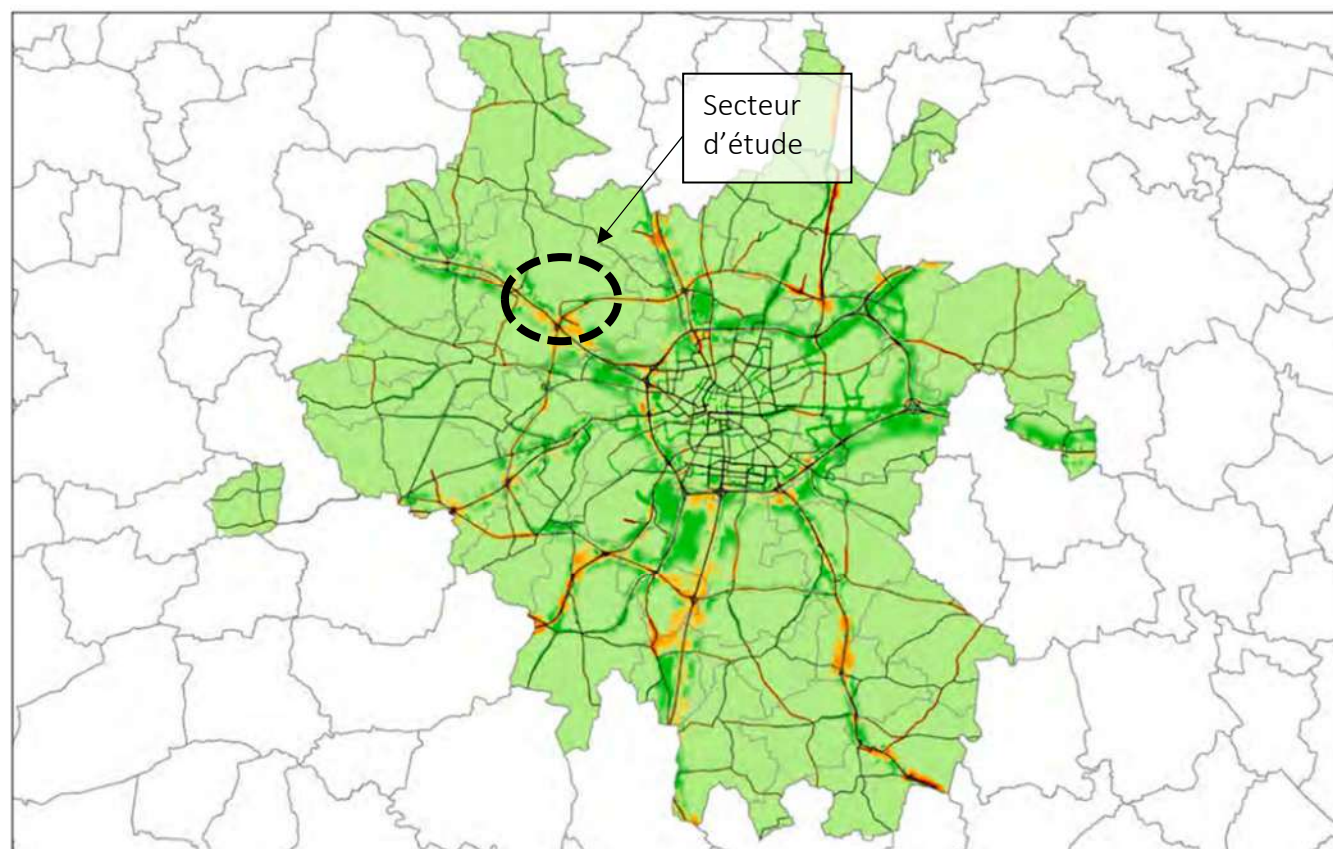


Carte 129: Extrait de la carte du bruit stratégique de Rennes Métropole - 2019

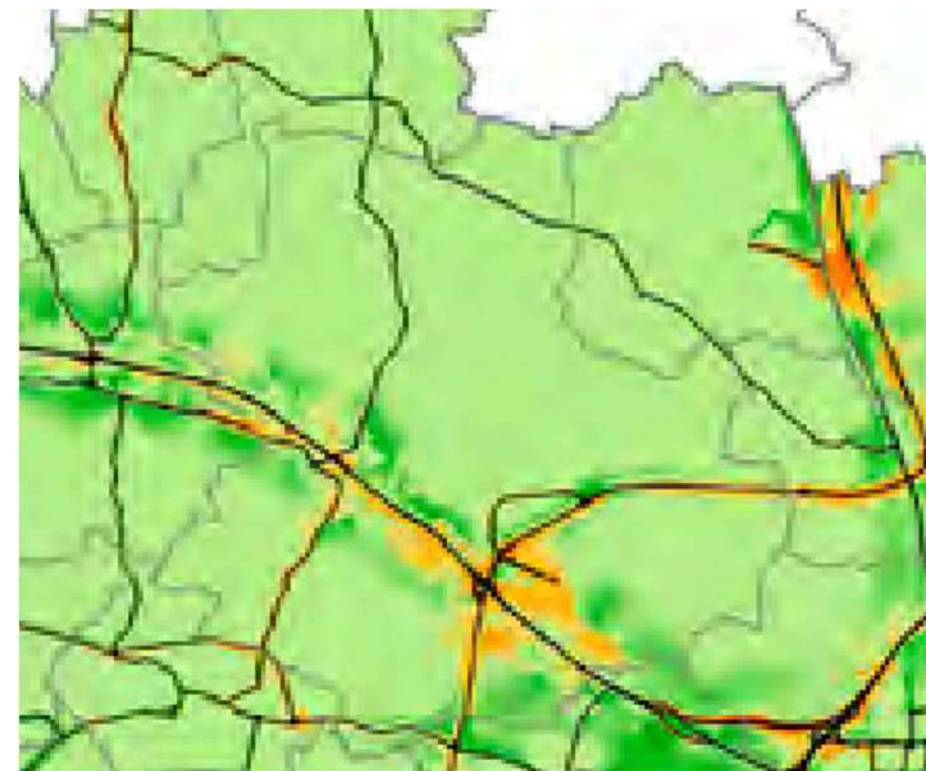
Ces deux secteurs sont toutefois proches des zones impactées par le bruit routier ; les niveaux sonores y restent donc relativement élevés, au moins sur une partie de ces secteurs : l'est et l'ouest du secteur Centre-bourg, le sud et l'est du secteur Touraudière.

La situation semble toutefois avoir connu une relative amélioration entre 2010 et 2019, malgré l'augmentation du trafic routier sur ces mêmes axes. Inscrite en annexe du projet de PPBE de Rennes Métropole, la carte différentielle des niveaux sonores du bruit routier entre 2010 et 2019 montre une réduction de ces niveaux au nord de la RN12 ainsi qu'au nord de la RD29.

En revanche, le niveau sonore du Boulevard Dumaine de la Josserie, en entrée sud du centre-bourg, semble s'être détérioré.



Carte 130: Carte différentielle des niveaux sonores du bruit routier des Cartes de bruit stratégiques 2010 et 2019 pour l'indicateur Lden



Carte 131: Carte différentielle des niveaux sonores du bruit routier des Cartes de bruit stratégiques 2010 et 2019 pour l'indicateur Lden

Cette comparaison présente quelques limites, toutefois, du fait de l'évolution de la méthode de calcul entre les cartes de bruit stratégique de 2010 et de 2019, les CBS de 2010 n'intégrant pas, par exemple, les zones limitées à 30 km/h.

Malgré ces limites, cela permet d'obtenir une image globale des lieux d'amélioration : l'orangé figure les endroits où le bruit routier a augmenté, le vert clair figure les endroits où le bruit routier est stable, le vert foncé les endroits où le bruit routier a diminué.

Les facteurs générant ces différences sont multiples : évolutions d'infrastructures, volume de trafic, vitesses, protections acoustiques. Sur la RN12, par exemple, l'aménagement du Pont-Lagot a pu avoir un impact dans le délestage de la RD29 entre Pacé et la rocade rennaise.

Par ailleurs, la diminution des vitesses réglementaires sur la RD29 a certainement eu également un impact positif.

Cette tendance à l'amélioration des niveaux sonores au sud de Pacé devrait se poursuivre via la mise en place des mesures du Plan de déplacement urbain intercommunal (PDUi) de Rennes Métropole.

❖ Classement des infrastructures

Les secteurs de la Touraudière et du Centre-bourg de Pacé sont tous deux situés non loin d'axes routiers classés au bruit : la RN12, au sud et à l'ouest, et la RD29, au sud et sud-est. La RN12 est classée en catégorie 1. On considère que les habitations situées à une distance égale ou inférieure à 300 mètres de cet axe doivent faire l'objet de procédés constructifs permettant une isolation acoustique optimale.

La RD29 est, elle, en catégorie 3, correspondant à une distance de 100 mètres de part et d'autre de la voie routière impactée par le bruit.

Ce classement au bruit de la RN12 et la RD29 ne concerne pas les secteurs Centre-bourg et Touraudière de la ZAC, bien que des nuisances acoustiques puissent exister au-delà de ces limites réglementaires.

En revanche, une portion du Boulevard Dumaine de la Josserie, desservant le Centre-bourg, est également classée au bruit, en catégorie 4, nécessitant une isolation spécifique des constructions jusqu'à 30 mètres de

part et d'autre de la voie. Ce classement suppose que plus de 5 000 véhicules / jour empruntent ou empruntaient cette portion de voie au moment du classement sonore des infrastructures routières, soit en 2001, année de l'arrêté préfectoral correspondant aux communes de Rennes Métropole hors Rennes.



Carte 132: classement au bruit des voies routières selon l'arrêté préfectoral de 2001



De plus, des voies nouvelles vont être créées sur la ZAC, à proximité d'habitations existantes. Le bruit généré par ces voies nouvelles doit respecter les critères de la réglementation sur le bruit routier au droit des habitations (arrêté du 5 mai 1995).

Vents dominants à Pacé

Selon la station météo la plus proche de la commune de Pacé (station Rennes – Saint-Jacques), les vents dominants proviennent du sud-ouest. C'est également depuis le sud-ouest que proviennent les vents les plus forts.

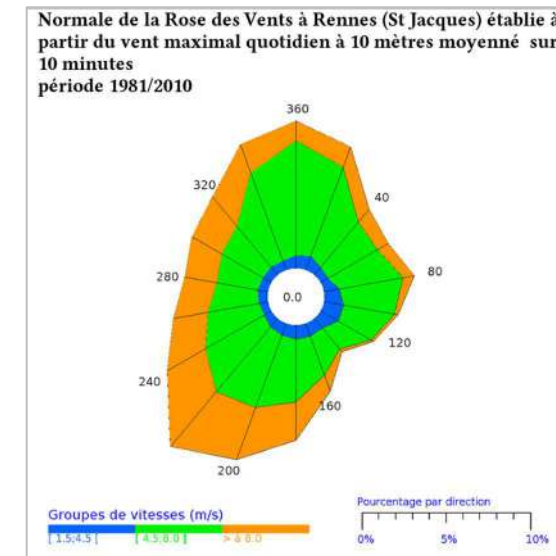


Figure 51: Rose des vents à Rennes (station Météo France de Saint-Jacques Aéroport) – Météo France



Figure 52: statistiques mensuelles de la vitesse et direction du vent selon les données de la station Météo France Rennes (Saint-Jacques Aéroport) – Windfinder

Les vents sont les plus forts de décembre à mars, selon une provenance majoritaire du sud-ouest et de l'ouest. On peut en déduire que les nuisances acoustiques liées au bruit des axes routiers classés (RN 12 et RD 29) sont statistiquement les plus fortes à cette période de l'année puisque les vents cumulent force et orientation favorable à la propagation du bruit vers le centre-bourg et vers la ZAC de la Touraudière.

Aux saisons printanière et estivale, les conditions semblent statistiquement plus favorables : des vents dominants orientés nord, nord-ouest et ouest et des vents de force réduite.

❖ Environnement sonore du site de la Touraudière – étude acoustique 2017

Un diagnostic acoustique a été réalisé en 2017 sur le site de la Touraudière afin de quantifier les niveaux sonores actuels du secteur par le cabinet Acoustibel. Le contexte autour de ce site n'ayant que peu évolué, ces données n'ont pas fait l'objet d'une actualisation.

Le site de la Touraudière se trouve en limite d'urbanisation actuelle (ZAC Beausoleil) et sous l'influence sonore d'infrastructures routières importantes (RN12, RD29). D'autres voies routières peuvent avoir une influence sonore sur le secteur : la route Pacé/La Chapelle-des-Fougeretz à l'Est, l'Avenue de la Crespinière à l'ouest.

❖ Sources de bruit perceptibles sur le site

Sur l'emprise de la ZAC, plusieurs sources de bruit sont perceptibles. Ce sont exclusivement des bruits de trafic routier :

- Le trafic sur la RD 29 et RN 12 génère un bruit de fond plus ou moins élevé en fonction de la direction du vent ;
- Le trafic sur la route Pacé/ Chapelle-des-Fougeretz, qui est susceptible d'impacter la frange Est de la ZAC qui jouxtera la voie ;
- Le trafic sur l'Avenue de la Crespinière, qui est susceptible d'impacter la frange ouest de la ZAC qui jouxtera la voie.

Les trafics 2014 sur les infrastructures de transport terrestres entourant le secteur sont les suivants :

- **RN 12 :**

54 247 véhicules/jour (source trafic 2014 DDTM/CG35)

La limite sud de la ZAC se situe à une distance de 1 700 mètres de la RN 12.

La RN12 est une infrastructure terrestre classée un bruit en catégorie 1 par arrêté préfectoral. Le secteur affecté par le bruit est de 300 mètres autour de la RN12. Le projet n'est donc pas situé à l'intérieur du périmètre.

- **RD 29 :**

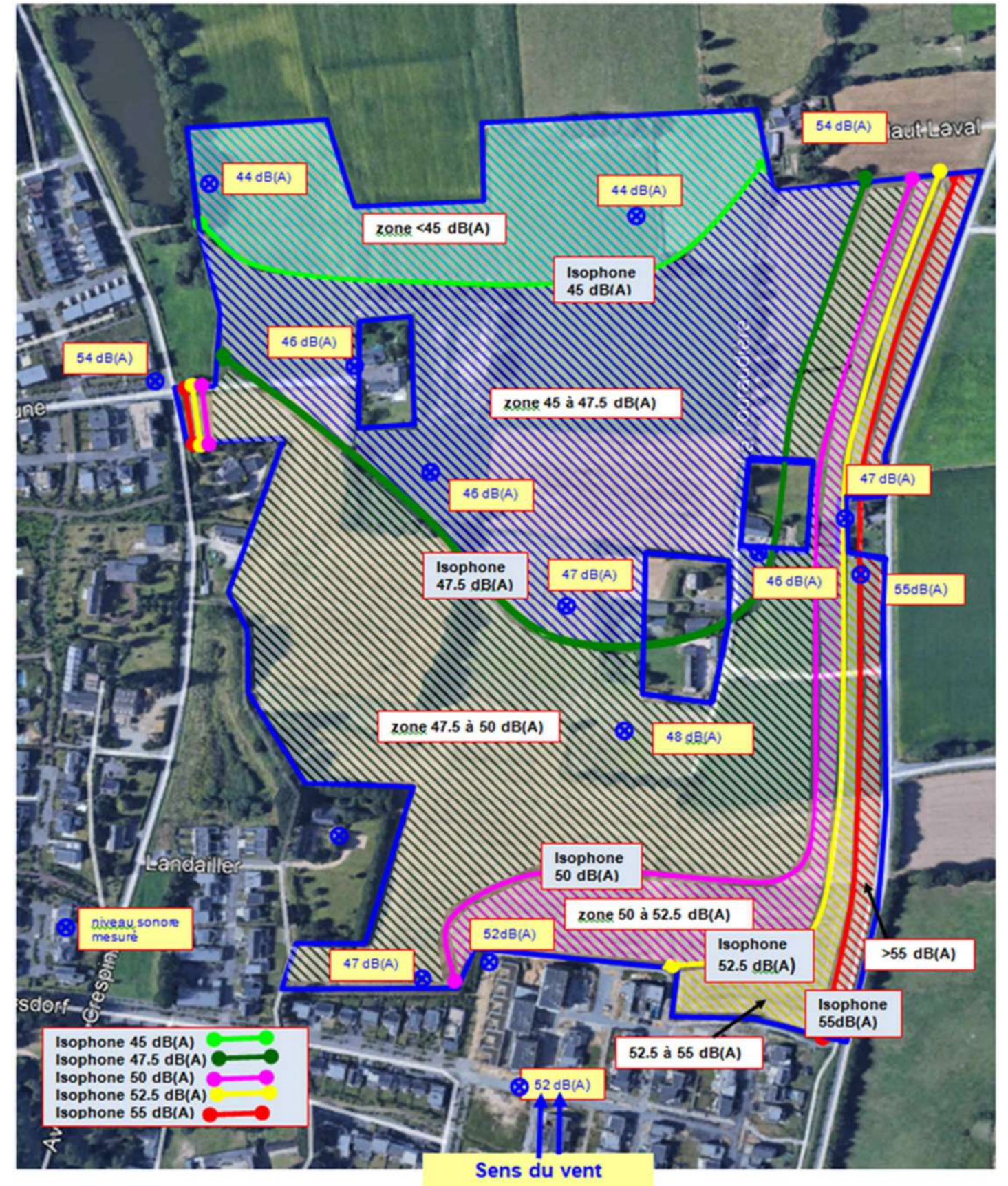
16 924 véhicules/jour (source trafic 2014 DDTM/CG35)

La limite sud de la ZAC se situe à une distance de 250 mètres de la RD29.

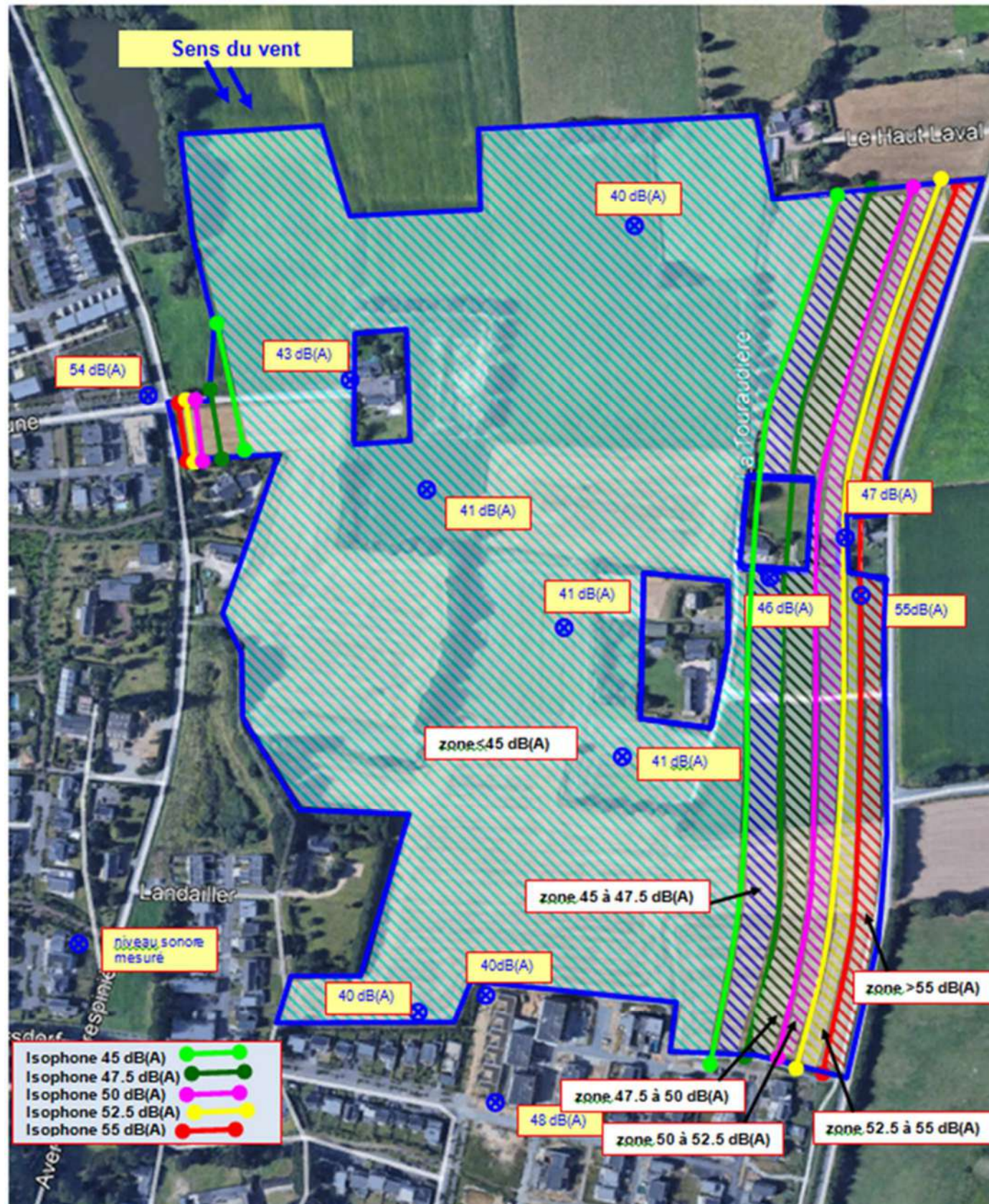
La RD29 est une infrastructure terrestre classée un bruit en catégorie 3 par arrêté préfectoral. Le secteur affecté par le bruit est de 100 mètres autour de la R29. Le projet n'est donc pas situé à l'intérieur du périmètre.

❖ Résultats des mesures

Les résultats des mesures sont reportés sur les cartes suivantes, en découpant la ZAC en zone de bruit par pas de 2.5 dB(A).



Carte 133: Etat sonore initial diurne avec vent provenant de la RD 29 et de la RN12 sur le site de la Touraudière



Carte 134 : Etat sonore initial diurne avec vent provenant du nord / nord-ouest

❖ Analyse des résultats

Un trafic routier supérieur à 5 000 véhicules/jour génère un bruit continu et constant tout au long de la journée. La RD29 a un trafic voisin de 17 000 véh/j et la RN12 a un trafic voisin de 55 000 véhicules/jour. Elles génèrent donc un bruit de fond constant perceptible à grande distance.

Pour un tel bruit routier, on considère que :

- Si $LA_{eq6H-22H} > 60$ dB(A), on se situe en zone très bruyante ;
- Si 55 dB(A) $< LA_{eq6H-22H} < 60$ dB(A), on se situe en zone bruyante ;
- Si 55 dB(A) $< LA_{eq6H-22H} < 50$ dB(A), on se situe en zone moyennement bruyante ;
- Si 50 dB(A) $< LA_{eq6H-22H} < 45$ dB(A), on se situe en zone calme ;
- Si $LA_{eq6H-22H} < 45$ dB(A), on se situe en zone très calme.

Les parties extérieures d'une habitation (terrasses et jardins) sont agréables si elles sont situées en zone calme, c'est-à-dire si $LA_{eq} < 50$ dB(A). Elles deviennent très désagréables si $LA_{eq} > 55$ dB(A)

Influence du vent :

La direction du vent à une forte influence sur les niveaux sonores du secteur.

Vent en provenance de la RN 12 et de la RD 29 (vents de secteur sud-est à sud-ouest) :

Lorsque le vent vient de ces directions, le bruit de fond du trafic sur la RN12 et sur la RD29 devient très présent et assez élevé. Les niveaux sonores mesurés sont homogènes sur l'ensemble du site, variant de 52 dB(A) dans la partie sud à 44 dB(A) dans la partie nord. Dans la partie la plus à l'Est, l'influence de la route PACE/ LA CHAPELLE DES FOUGERETZ se fait assez nettement ressentir.

Ces valeurs de niveaux sonores assez élevées sur l'ensemble du site s'expliquent par le fait qu'avec des vents portant depuis la RN12 conjugués à une disposition des lieux très spécifique (RN éloignée et partie sud du terrain montant légèrement en pente douce, avec une altimétrie légèrement supérieure à celle de la RN et de la RD 29), les conditions topographiques et météorologiques sont dans ce cas très favorables à la propagation du bruit, et même maximalistes. Ces conditions majorent considérablement les niveaux sonores par rapport à une configuration plus neutre, et ceci d'autant plus que l'on s'éloigne de la RN.

Dans ces conditions, l'influence sonore de la RN12 est plus forte que celle de la RD29, dont le trafic est légèrement perceptible uniquement dans la partie sud-est du projet. En effet, le trafic et la vitesse des véhicules (110 km/h) sur la RN12 sont nettement plus élevés que sur la RD29 (vitesse limitée à 70 km/h).

Cependant, si avec ces conditions météorologiques de propagation maximalistes, le bruit du trafic sur la RN12 et sur la RD29 reste constamment perceptible, l'ambiance sonore sur l'emprise de la ZAC n'est pas assez élevée pour constituer une gêne significative à l'urbanisation de la zone.

En effet on se trouve dans la configuration suivante :

Frange sud, jouxtant la ZAC Beausoleil :

- 55 dB(A) $< LA_{eq6H-22H} < 50$ dB(A), on se situe en zone moyennement bruyante

Partie Centrale

- 50 dB(A) $< LA_{eq6H-22H} < 45$ dB(A), on se situe en zone calme

Partie Nord

- $LA_{eq6H-22H} < 45$ dB(A), on se situe en zone très calme

Les parties extérieures d'une habitation (terrasses et jardins) sont agréables si elles sont situées en zone calme, c'est-à-dire si LAeq < 50 dB(A). Elles deviennent très désagréables si LAeq > 55 dB(A).

On voit donc que sur la grande majorité du périmètre du site, dans les conditions où la contribution sonore de la RN12 et de la RD29 sont maximales, les niveaux sonores mesurés ne sont pas suffisamment élevés pour être une contrainte pour l'urbanisation, d'autant plus que la construction d'immeubles ou de maisons permettra de réduire légèrement l'ambiance sonore.

Enfin, étant donné l'éloignement de la RN12, et la topographie des lieux, la réalisation d'un dispositif type écran acoustique ou merlon paysager n'aura aucune influence quant à la réduction du bruit sur le secteur.

Vent opposé à la RN12 et à la RD29 (vents de secteur ouest, nord à est) :

Lorsque le vent est opposé à la RN12, les niveaux sonores générés par la RN12 et par la RD29 sont quasiment inaudibles. Le bruit de la RN 157 est perçu uniquement comme un très léger bruit de fond. Les niveaux sonores mesurés au cœur de la ZAC sont constants : 40 à 41 dB(A), soit un environnement très calme de campagne. En effet, en pleine campagne, loin de toute route importante, les niveaux sonores oscillent entre 35 dB(A) et 40 dB(A).

Par conséquent, avec des vents opposés à la RN12, l'environnement sonore au cœur de la ZAC peut être assimilé à un environnement calme de campagne.

A retenir

Un environnement sonore très dépendant du sens et de la force du vent.

Un équipement acoustique de type écran ou merlon n'aurait aucun impact sur la réduction dans une configuration de vents de secteurs sud-ouest à sud-est (configuration qui génère les ambiances sonores les plus bruyantes) du fait de l'éloignement de la principale source de bruit : la RN12.

Par ailleurs, les niveaux sonores mesurés ne sont pas suffisamment élevés pour être une contrainte à l'urbanisation et peuvent être atténués par l'implantation d'immeubles ou maisons.

17.3. QUALITE DE L'AIR

Extrait de « Etude d'impact – Aménagement d'un ensemble commercial dans la ZAC Les Touches – Commune de PACE – SCI Georges – THEMA ENVIRONNEMENT – Juin 2014 – 345 pages et annexes ».

Extrait de « Programme régional de Surveillance de la qualité de l'air – Bretagne- 2016-2021 – Air Breizh.

❖ Généralités

La pollution atmosphérique d'origine humaine est le plus souvent issue :

- de combustions (foyers divers, rejets industriels, circulation automobile...);
- de procédés industriels et artisanaux, d'évaporations diverses.

Les polluants nombreux sont très variables et ils évoluent en particulier sous les effets des conditions météorologiques lors de leur dispersion (évolution physique et chimique). Aux polluants initiaux (ou primaires) peuvent alors se substituer des polluants secondaires (par exemple l'ozone, les aldéhydes, certains aérosols acides...). En milieu urbain ou suburbain, la qualité de l'air peut être surveillée grâce à l'examen de concentrations en certains gaz ou descripteurs de l'air ambiant (ex : teneurs particulières en suspension). L'efficacité de la surveillance ou du suivi de la qualité de l'air est liée à l'examen d'un nombre « restreint » de descripteurs considérés comme représentatifs, portant le plus souvent sur les paramètres physiques ou chimiques de composition de l'air ambiant. Les valeurs mesurées au niveau des stations de mesures sont à rapprocher des valeurs-cadres prescrites dans la réglementation en vigueur.

Les documents cadres existants se composent, de façon synthétique, de :

- Code de l'environnement (articles L.221-1 et suivants, R221-1 et suivants) ;
- Directives européennes ;
- Recommandations de l'OMS.

❖ Surveillance de la qualité de l'air et Plan de protection de l'atmosphère

Dans le cadre de la loi LAURE de 1996, l'Etat a étendu et harmonisé la surveillance réglementaire de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire national en s'appuyant sur le réseau des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) avec des missions de base portant sur la surveillance, l'information de la population et la réalisation d'études.

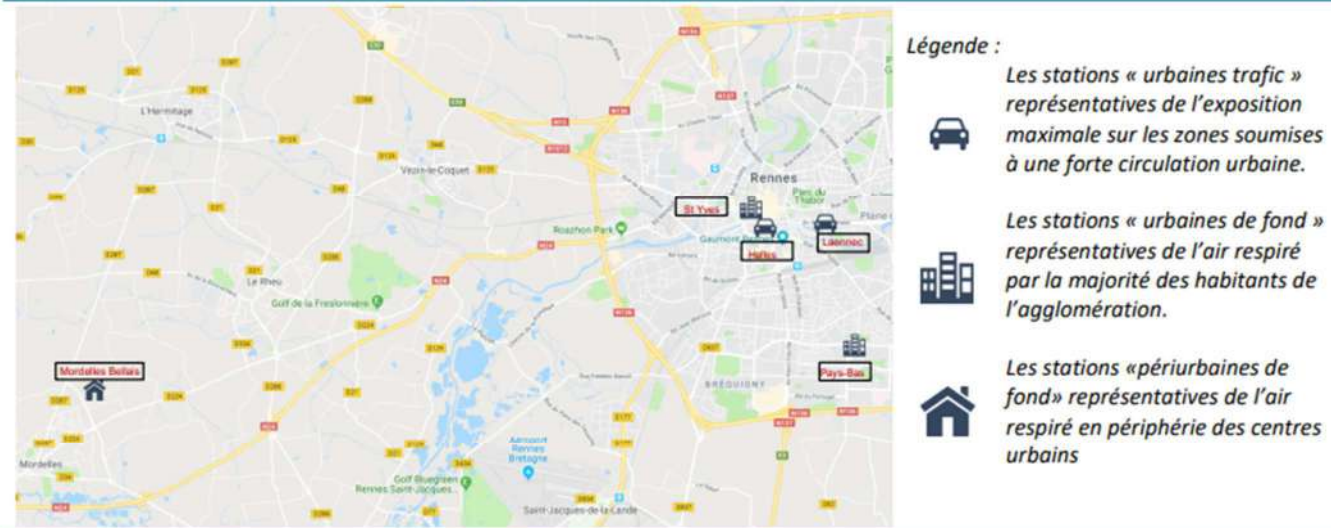
Dans ce cadre, l'ASQAR, l'association alors chargée de cette surveillance depuis 1986 à Rennes, s'est régionalisée en décembre 1996, devenant Air Breizh. Structurée en quatre collèges (Etat, collectivités, émetteurs de substances polluantes, milieu associatif et personnes qualifiées), Air Breizh surveille la qualité de l'air en Bretagne et soutient les différents acteurs concernés par les enjeux atmosphériques et susceptibles d'agir pour son amélioration.

Selon le baromètre santé-environnement de 2014, 80 % des Bretons estiment que la pollution de l'air extérieur constitue un risque pour leur santé, avec une prise de conscience plus réduite, mais toutefois notable, vis-à-vis de la pollution de l'air intérieur, reconnue comme à risque pour 64 % d'entre eux.

De manière à anticiper et organiser ces évolutions à venir et assurer également une cohérence nationale de la surveillance au niveau des régions, l'arrêté ministériel du 21 octobre 2010 prévoit que les organismes agréés de surveillance de la qualité de l'air élaborent un Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA) pour les 5 ans à venir.

Rennes Métropole est la plus grande agglomération bretonne, comptant 430 000 habitants. Une surveillance renforcée y a été mise en place via cinq stations de mesures fixes placées dans des environnements variés.

Réseau de surveillance de l'agglomération en 2020



La surveillance sur le territoire

Les polluants mesurés en continu au niveau des stations de Rennes Métropole :

- Pays-Bas :** PM10, PM2.5, NO₂, O₃
- St Yves :** NO₂, O₃
- Laënnec :** NO₂, PM10, PM2.5
- Les Halles :** NO₂
- Mordelles Bellais :** O₃

TYPE DE STATION	
Urbaine de fond	Périurbaine de fond
Urbaine trafic	Rurale de fond

Les données présentées ici sont celles des stations de mesure de la métropole rennaise.

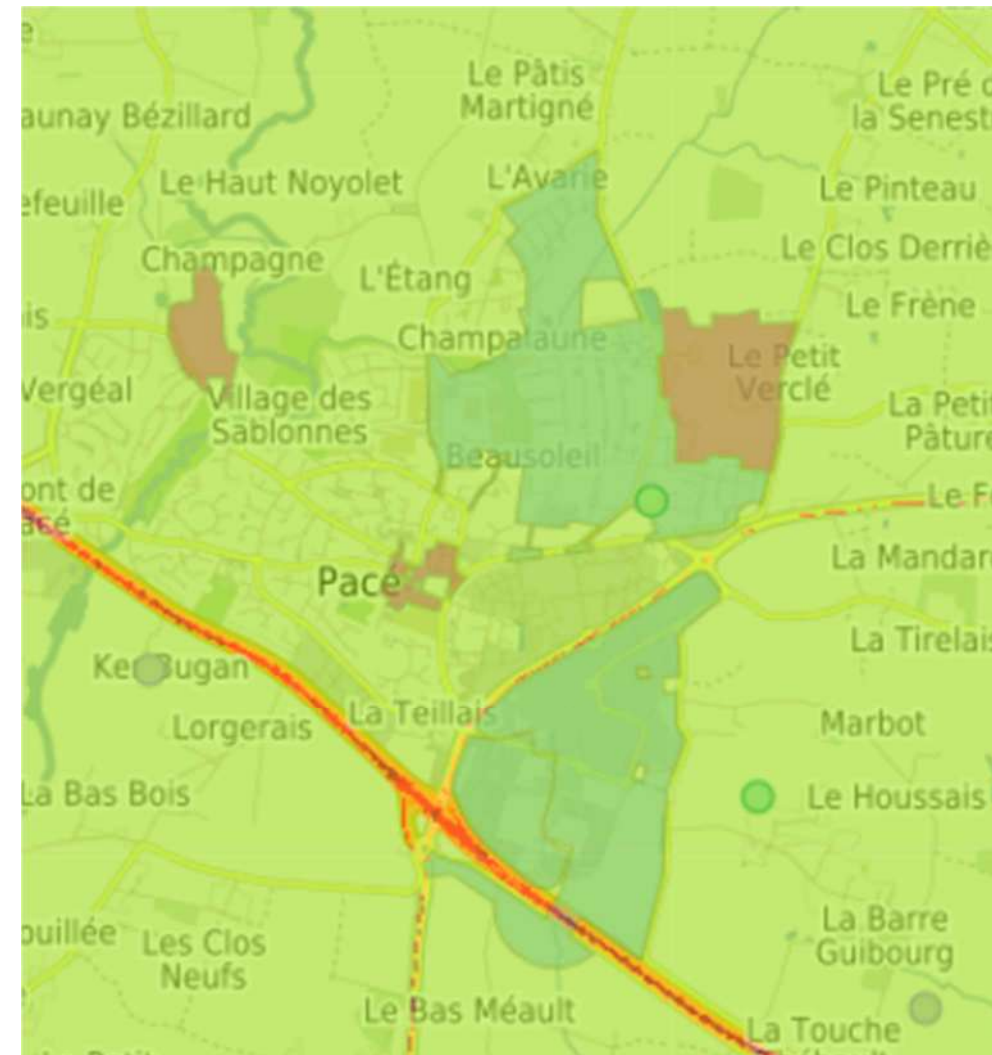
Les polluants réglementés dont la surveillance est obligatoire sont les suivants : le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone, les particules en suspension, les métaux lourds, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés organiques volatiles non méthaniques et le monoxyde de carbone.

Rennes Métropole est également concernée par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), document obligatoire pour toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et mis en place par l'Etat. L'actuel PPA est encore en vigueur (2016-2021). Le Plan Climat Air Energie territorial de Rennes Métropole (2019-2024) s'articule avec les objectifs de ce PPA. Un nouveau PPA couvrira la période 2022-2027. Il doit être arrêté mi-2022.

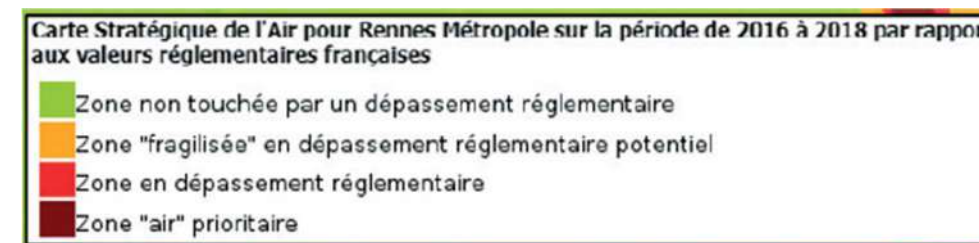
Dans le cadre de ce nouveau PPA, des mesures plus ciblées seront mises en œuvre par Air Breizh, notamment une caractérisation de la dispersion de la pollution à proximité de la rocade rennaise et d'axes à fort trafic de la métropole. Une modélisation a été réalisée à l'échelle de la métropole rennaise afin de connaître la dispersion de la pollution en tout point du territoire.

Ainsi, des Cartes stratégiques de l'air calculées sur la base des niveaux annuels de polluants réglementés (PM2.5, PM10 et NO₂) dans l'air ambiant sont issues de la modélisation sur Rennes Métropole. Les cartes disponibles s'appuient sur la réglementation française (REG) ou sur les valeurs recommandées par l'OMS. La seule période disponible est 2016-2018.

Ces cartes permettent de cerner les principales zones problématiques en termes de qualité de l'air.



Carte 135: carte stratégique de l'air pour Rennes métropole 2016-2018 par rapport aux valeurs réglementaires françaises

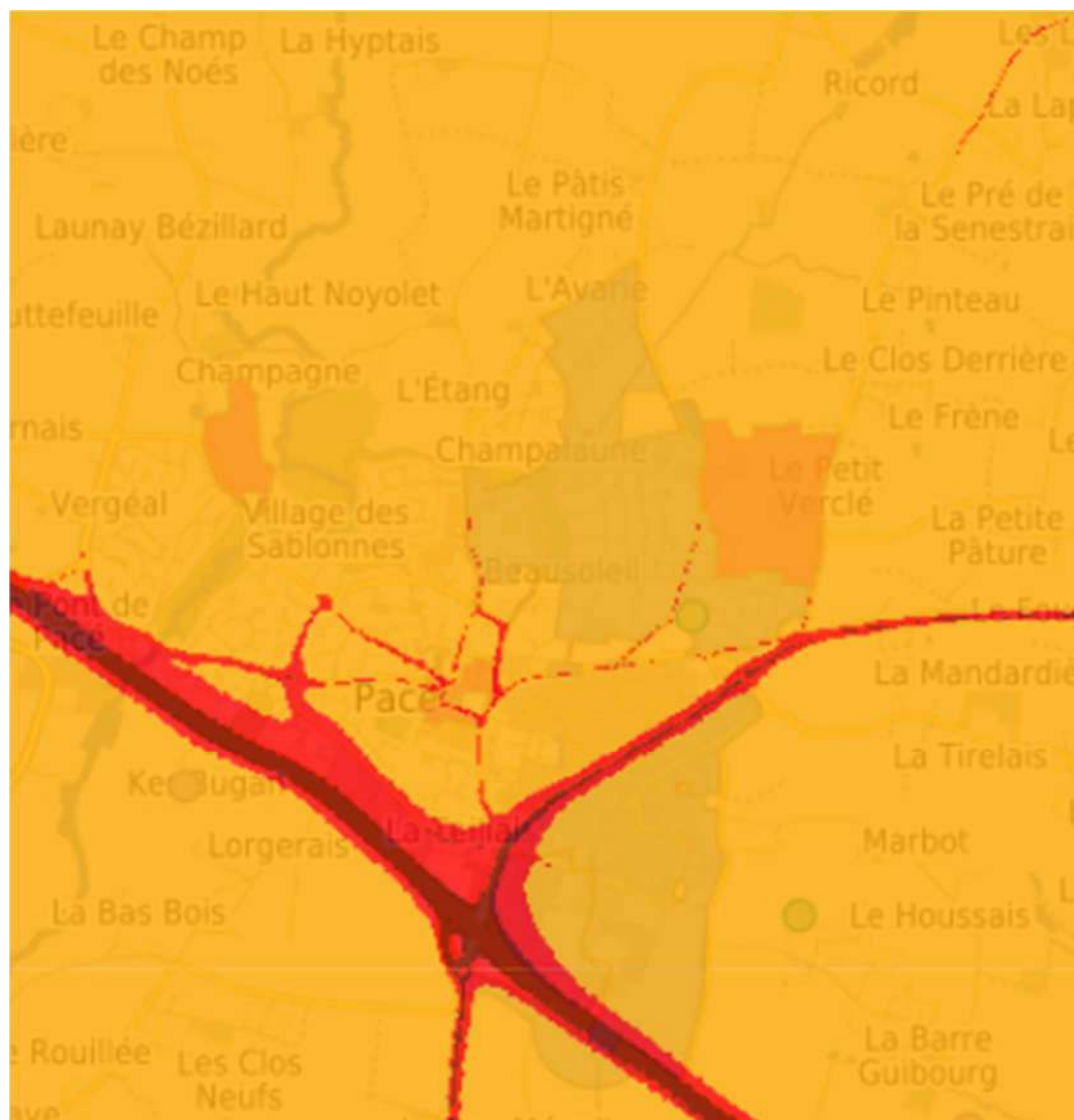


La majeure partie de la carte stratégique de l'air selon la réglementation française est principalement représentée par la classe 1, non touchée par un dépassement réglementaire, où vit 99,7 % de la population de Rennes Métropole. Elle regroupe les zones résidentielles urbaines et périurbaines. Il est, a priori, non nécessaire de mettre en place des actions spécifiques pour améliorer le cadre de vie en termes de qualité de l'air dans cette zone. La classe 2 regroupe 1 300 habitants de Rennes Métropole. Il s'agit d'une zone définie comme « fragilisée » où au moins une valeur limite réglementaire est en dépassement potentiel.

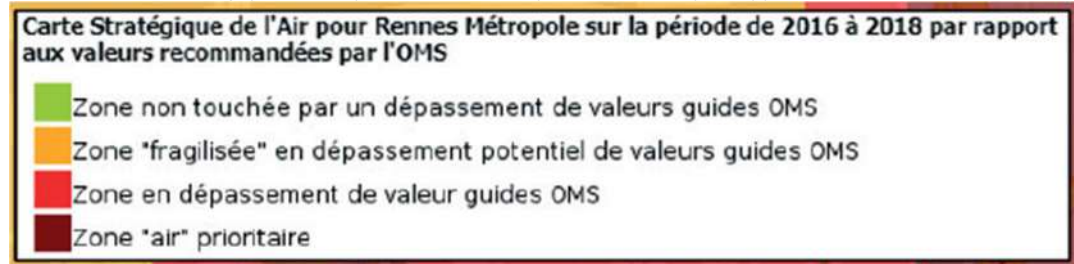
Les classes 3 et 4 montrent les zones en dépassement réglementaire d'une ou plusieurs valeurs limites. Il s'agit de zones où les niveaux de pollution sont élevés en termes de qualité de l'air. Elles regroupent environ 100 habitants de Rennes Métropole. Les classes 2, 3 et 4 regroupent des grands axes routiers d'accès à la métropole.

Ce sont notamment les voies rapides à fort trafic (entre 20 000 et 70 000 véhicules par jour en moyenne) reliant la métropole de Rennes aux agglomérations environnantes, la rocade soumise à des trafics intenses (entre 50 000 et 110 000 véhicules par jour en moyenne), les échangeurs et les pénétrantes associés.

L'exposition se situe dans une bande d'une cinquantaine de mètres de part et d'autre des tronçons et ne concernent donc pas les secteurs Centre-bourg et Touraudière de la ZAC, tous deux situés en classe 1.



Carte 136: carte stratégique de l'air pour Rennes métropole 2016-2018 par rapport aux valeurs recommandées par l'OMS



La carte stratégique de l'air selon les valeurs recommandées par l'OMS classe en revanche 47 % de la population de Rennes Métropole en zone « fragilisée » (classe 2), tandis que les classes 3 et 4 concernent les zones de dépassement d'une ou plusieurs valeurs guides.

A noter toutefois : l'ensemble de la métropole rennaise est dans une zone de dépassement potentiel de la valeur guide de l'OMS pour les PM2.5. La majorité des personnes exposées à ce dépassement potentiel résident toutefois à l'intérieur de la rocade rennaise.

Les valeurs limites européennes seront à court terme révisées et certainement abaissées pour tendre vers les valeurs guides de l'OMS. Les niveaux de particules fines (PM10) et très fines (PM2.5) sont jugés préoccupants au regard de ces valeurs.

Le secteur de la Touraudière n'est pas concerné, bien qu'il soit comme l'ensemble de la métropole rennaise en zone « fragilisée ». En revanche, le secteur Centre-bourg de la ZAC compte des zones en dépassement de valeurs guides OMS.

Il faut toutefois noter une baisse des concentrations des particules fines et ultra-fines et du dioxyde d'azote depuis une dizaine d'années. Seule l'ozone poursuit sa hausse depuis 2016 (+ 12 %) à l'échelle de Rennes Métropole.

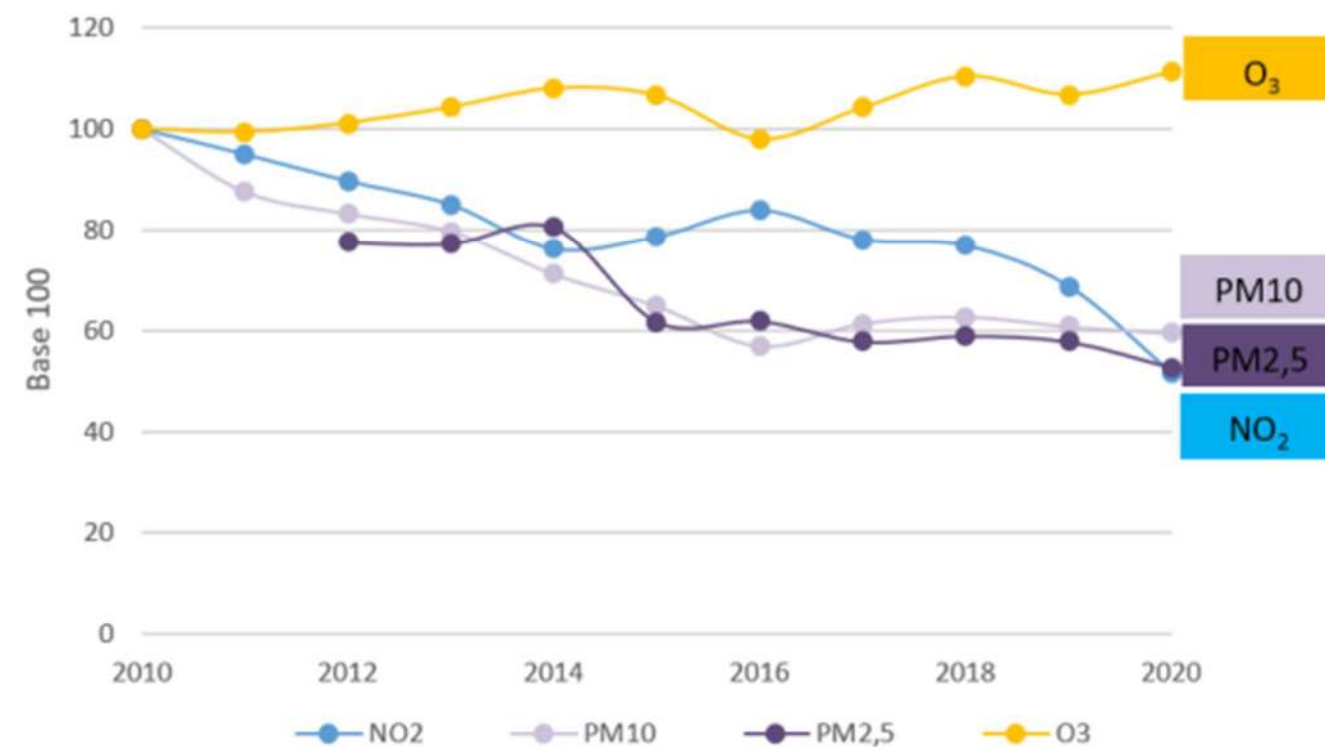


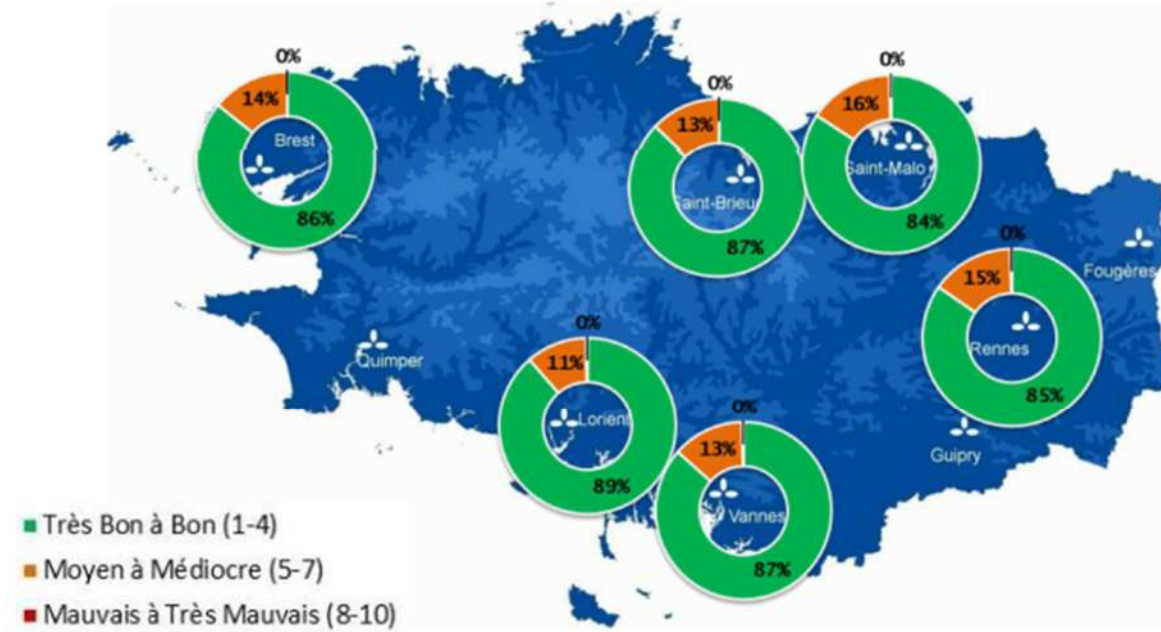
Figure 53: évolution des paramètres indicateurs de la qualité de l'air depuis 2010

Bien qu'elle ne soit pas représentative des tendances à long terme, la carte présentant la répartition des journées avec un air de bonne, moyenne et mauvaise qualité en 2020 nous renseigne sur la part du transport routier dans cet indicateur.

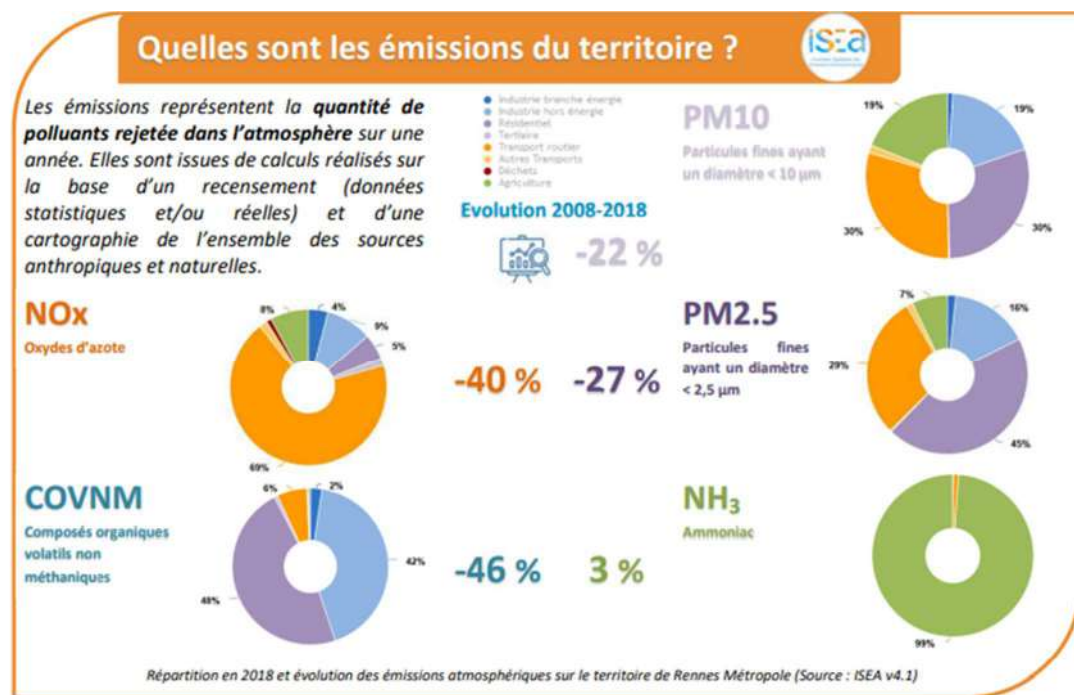
En effet, le confinement a produit ses effets : 15 % de journées avec un air de qualité moyenne à médiocre ont été enregistrés en 2020 contre 23 % en 2018.

Les mesures mises en œuvre dans le cadre du Plan de déplacements urbains 2019-2030 ainsi que dans le Plan Climat Air Energie Territorial 2019-2024 de Rennes Métropole ou encore l'accroissement du télétravail devraient permettre de stabiliser voire de poursuivre cette évolution positive de la qualité de l'air à l'échelle de Rennes Métropole.

Répartition des journées avec un air de bonne, moyenne et mauvaise qualité en 2020



Toutefois, si les transports routiers sont majoritairement responsables des concentrations dans l'air en oxydes d'azote et tiennent une place importante également dans les émissions de particules fines et ultra-fines, d'autres secteurs devront engager des efforts conséquents pour poursuivre cette trajectoire d'amélioration de la qualité de l'air. C'est particulièrement le cas du secteur résidentiel, qui tient une place prépondérante dans la concentration en particules fines et ultra-fines et en composés organiques volatils non méthaniques. En parallèle de la RE2020, de nombreuses dispositions ont été prises par Rennes Métropole afin de réduire les impacts négatifs de ce secteur en matière de qualité de l'air et de changement climatique à travers le Plan Climat Air Energie Territorial, le PLUi et le PLH.



❖ Essences végétales allergisantes

On estime que 10 à 30 % de la population seraient concernés par des allergies aux pollens. Les maladies respiratoires sont les principales causes de maladies chroniques de l'enfant. Près de 2 000 décès sont enregistrés chaque année à cause de l'asthme.

En Bretagne, la surveillance des pollens est assurée par l'association Capt'air Bretagne via 5 sites équipés de capteurs permettant d'analyser les pollens présents dans l'air ambiant. L'un de ces capteurs est localisé sur le toit du centre de pneumo-cardiologie de Rennes. Les données analysées permettent de travailler sur les risques liés à la présence de pollens allergisants à l'échelle de l'ensemble de la métropole rennaise.

Un bulletin pollinique hebdomadaire est publié sur 4 principaux taxons, la quantité de pollens dans l'air et l'indice du risque allergique.

Des pollinariums sentinelles sont également localisés dans plusieurs villes bretonnes, dont Rennes, afin d'observer de manière précoce les émissions de pollens des principales espèces allergisantes.

L'ensemble de ces mesures est repris sur le site de Capt'air afin d'offrir la possibilité au grand public de suivre l'état des émissions de pollens au jour le jour. Ainsi, les allergies les plus couramment observées sont celles liées au Bouleau, au chêne, à l'Aulne et aux graminées.



L'objectif de la démarche n'est évidemment pas de supprimer de nos territoires l'ensemble des plantes pouvant causer des allergies. Les conséquences environnementales en seraient catastrophiques. Il s'agit toutefois d'intégrer cette problématique à la conception et gestion des espaces verts selon leur environnement, typologies, usages...

❖ Plan Climat Air Energie territoriale

Englobant les enjeux liés à la qualité de l'air avec ceux de l'adaptation au changement climatique, le Plan Climat Air Energie territorial de Rennes Métropole 2019-2024 a choisi de s'articuler avec les objectifs du Plan de protection de l'atmosphère arrêté par l'Etat à cette même échelle.

Afin de travailler à l'amélioration de la qualité de l'air, le PCAET de Rennes Métropole intègre une trajectoire de transition énergétique dotée d'importants financements, notamment sur le plan de la rénovation énergétique (programme écoTravo notamment).

Dans la perspective d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, Rennes Métropole doit mettre en place les outils permettant une baisse de 40 % des émissions totales de GES. Cet objectif s'appuie notamment sur les projets et obligations découlant du PLH, du PDU, PLUi et du Schéma directeur des réseaux de chaleur.

A ce titre, 60 000 logements devront avoir été rénovés entre 2010 et 2030 ainsi qu'un quart du parc tertiaire, une réduction de 10 % des km parcourus en véhicules routiers devra également être effective entre 2010 et 2030, de même que l'évolution vers des modèles de production agricole moins émetteurs de gaz à effet de serre...

Par ailleurs, l'usage des énergies renouvelables devra dans le même temps être multiplié par trois via des installations de chauffage au bois performantes, le développement du biogaz et des énergies renouvelables électriques. A l'horizon 2030, les énergies renouvelables devront couvrir 25 % des besoins d'énergie, hors mobilités.

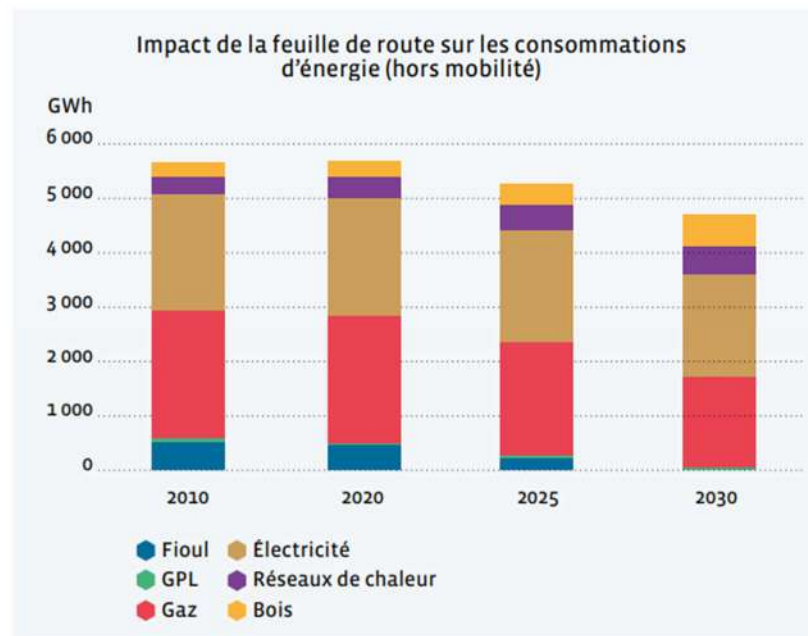


Figure 54: Evolution des consommations par type d'énergie de 2010 à 2030 – PCAET de Rennes Métropole

17.4. ENVIRONNEMENT LUMINEUX

La pollution lumineuse est un phénomène connu depuis longtemps et qui est directement lié au développement de l'urbanisation et à une occupation du territoire par les activités humaines de plus en plus denses. Ce phénomène affecte de façon très sensible la biologie des animaux en modifiant le cycle naturel de la lumière et de l'obscurité au cours de la journée. Elle affecte également les comportements migratoires, les activités de compétition inter-spécifiques, les relations proies-prédateurs et altère leurs physiologies. Beaucoup moins « médiatisées », les conséquences sur les végétaux sont tout aussi importantes. (Source : J.-

Ph. Sibley, 2008 : Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique. Rapport MNHN-SPN / MEEDDAT n°8 : 28 pages.)

A l'échelle du Pays de Rennes, la commune de Pacé s'intègre en bordure d'une entité spatiale marquée par une très forte pollution lumineuse, dont l'intensité est caractéristique des grands centres urbains.

Rennes Métropole, gestionnaire de l'éclairage public, harmonise les réductions d'éclairage public dans l'ensemble des communes.

17.5. LES ENJEUX DE L'URBANISME FAVORABLES A LA SANTE

❖ L'alimentation et les circuits courts

Rennes Métropole est engagée depuis plusieurs années dans un travail collectif avec les partenaires agricoles et les citoyens afin d'accélérer la transition vers des pratiques agricoles et des comportements alimentaires plus durables. Après s'être dotée d'un Plan alimentaire durable (PAD) à l'échelle de la ville de Rennes sur la période 2017-2020, Rennes Métropole élabore actuellement un Plan Alimentaire Territorial.

Une phase de concertation a été menée au printemps 2021.

Trois objectifs principaux en ressortent :

- Sortir totalement des pesticides de synthèse respectivement en 2025 et 2030 (notamment via le programme Terres de sources) ;
- Soutenir des projets d'agriculture urbaine ;
- Doubler la surface de terres agricoles acquise par Rennes Métropole (Rennes Métropole possède déjà 300 ha de terres agricoles) pour soutenir des projets d'installation en bio.

Le secteur de la Touraudière est particulièrement concerné par cet enjeu agricole du fait de sa localisation d'interface entre la ville et l'agriculture. En effet, le futur quartier bordera des terres agricoles identifiées comme « champs urbains » dans le SCoT du Pays de Rennes.

Cet enjeu agricole trouvera donc sa place dans la conception et la programmation urbaine sur ce secteur. C'est pourquoi le projet d'aménagement développé sur ce secteur intègre en son centre un projet de parc agricole d'1 ha, dont la définition est pilotée par la commune de Pacé et les acteurs locaux de la filière. Ce parc sera dédié à une activité d'agriculture urbaine de type maraîchage et inclura également une autre parcelle propriété de la commune de Pacé, afin d'assurer la viabilité économique de cette activité.

❖ L'accès à la nature

Selon le Guide Agir pour un urbanisme favorable à la santé, publié par l'EHESP en 2014, nombre d'études récentes s'accordent sur les bénéfices des espaces verts sur la santé et la qualité de vie des populations, bien que les liens de causalité soient difficiles à établir.

Le schéma présenté ci-contre propose une première analyse de ces liens. Il identifie dans l'analyse des impacts des espaces verts les critères suivants : accessibilité, esthétique et aménagements. Ces derniers influencent l'usage et la fréquence d'utilisation des espaces verts et donc leur capacité à constituer des « régulateurs environnementaux ». Par exemple, la proximité d'un espace vert peut encourager la pratique d'activité physique, réduire le stress, encourager les liens sociaux et donc contribuer à réduire les inégalités de santé.

En ce sens, la présence de nombreux espaces verts et l'accès rapide, à pied ou en vélo, aux espaces de nature environnants, au sein de la commune de Pacé, participent à créer un cadre de vie de qualité.

La vallée de la Flume et les espaces de nature et parcs qui le jalonnent sont à ce titre essentiels. Le développement de leur accessibilité depuis les secteurs Centre-bourg et Touraudière et les liens renforcés entre ce vaste espace naturel et les espaces verts communaux sont des enjeux prioritaires.

Figure 4 : Proposition d'une représentation graphique des liens de causalité entre les espaces verts et la santé

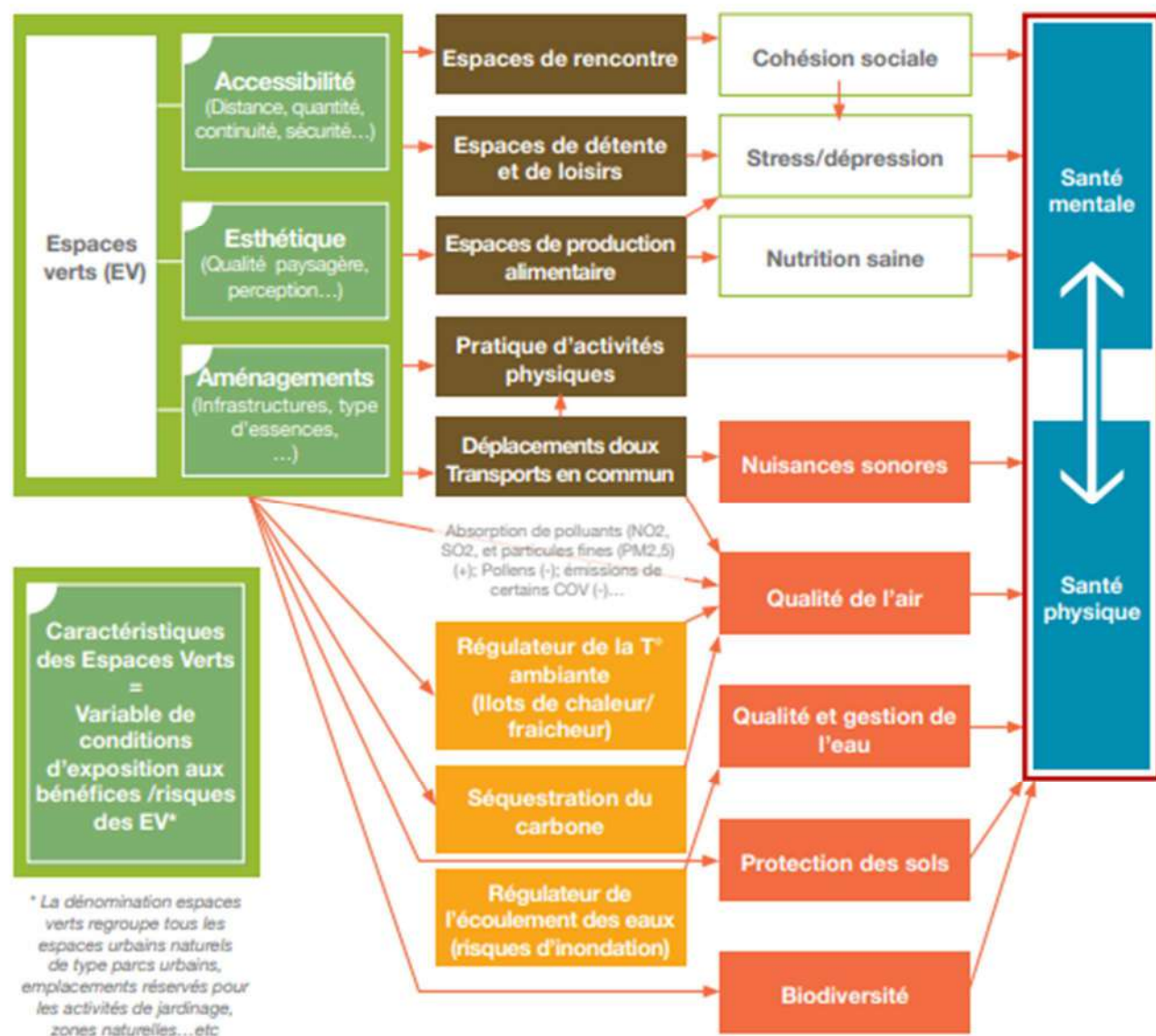
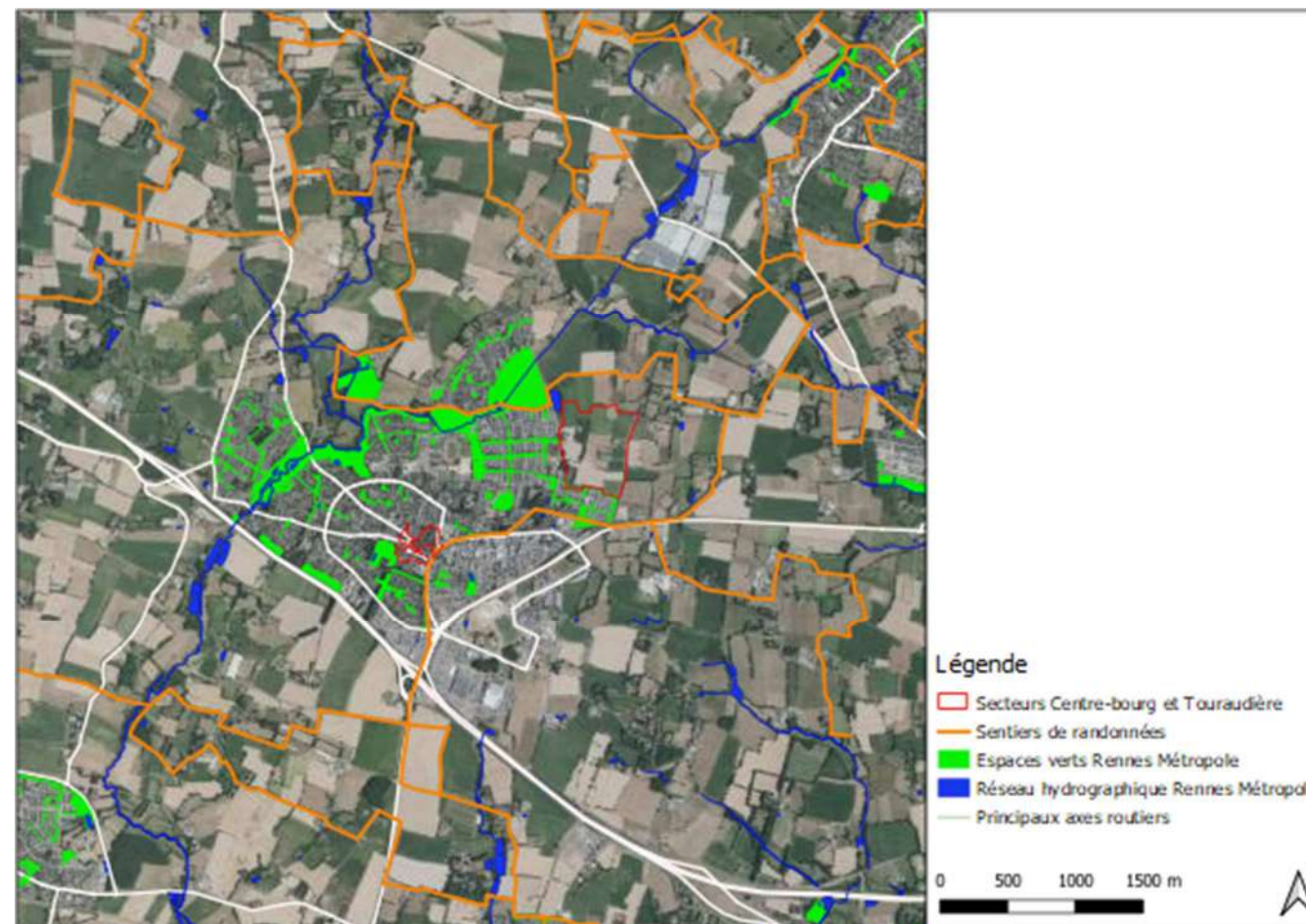


Figure 55: Guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé », EHESP



Carte 137: cartographie des espaces verts et localisation des deux sites Touraudière et centre-bourg

En lien avec la préservation des espaces de nature et l'aménagement des espaces verts, la place de la biodiversité et des écosystèmes dans la santé est aujourd'hui avérée. C'est notamment le sujet des « services écosystémiques » rendus par la nature ou encore des projets issus de « solutions fondées sur la nature ». Ces services sont de nature diverse : régulation du climat, maintien de la qualité de l'air, cycle de l'eau, pollinisation, régulation des maladies humaines, etc. L'enjeu d'adaptation au changement climatique s'appuie tout particulièrement sur cette compréhension des liens entre écosystèmes naturels et santé humaine.

La lutte contre les îlots de chaleur urbain en est une bonne illustration. Rennes Métropole agit en ce sens via son PLUi (nouvelles règles et méthodes de gestion pluviale, introduction d'un coefficient de végétalisation...). A l'échelle du SCoT du Pays de Rennes, les outils tels que les Grands espaces naturels (GEN) et les MNIE participent également à la préservation des écosystèmes et à l'adaptation au changement climatique.

Déterminant 10 - « Adaptation aux changements climatiques »			
Éléments du projet à évaluer	Critères d'appréciation	Quelques indicateurs	Plan, schémas, programmes
Risque îlots de chaleur urbains (ICU)	<p>Risque majoré en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rétention de la chaleur par le tissu urbain : matériau à faible albédo, exposition des rues au rayonnement solaire,... • Réduction de l'évapotranspiration : forte imperméabilisation des sols, absence d'eau, rareté de la végétation,... • Perturbation de la dynamique des masses d'air : présence de canyons urbains • Emissions de gaz à effet de serre : transports, climatisation, chauffage,... 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilan des émissions directes de gaz à effet de serre par sources d'émission pour l'année de référence (Tonnes CO₂, CH₄, N₂O et autres gaz) • Bilan des émissions indirectes associées à l'énergie (facultatif) • Autres émissions GES indirectes (non réglementaires) 	SRCAE PCET

Figure 56: Guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé », EHESP

La commune de Pacé bénéficie d'une forte présence du végétal, liée notamment à la taille réduite de la tâche urbaine au regard des espaces naturels et agricoles qu'elle possède et la forte présence du réseau hydrographique (Vallée de la Flume et Vallée du Champalaune).

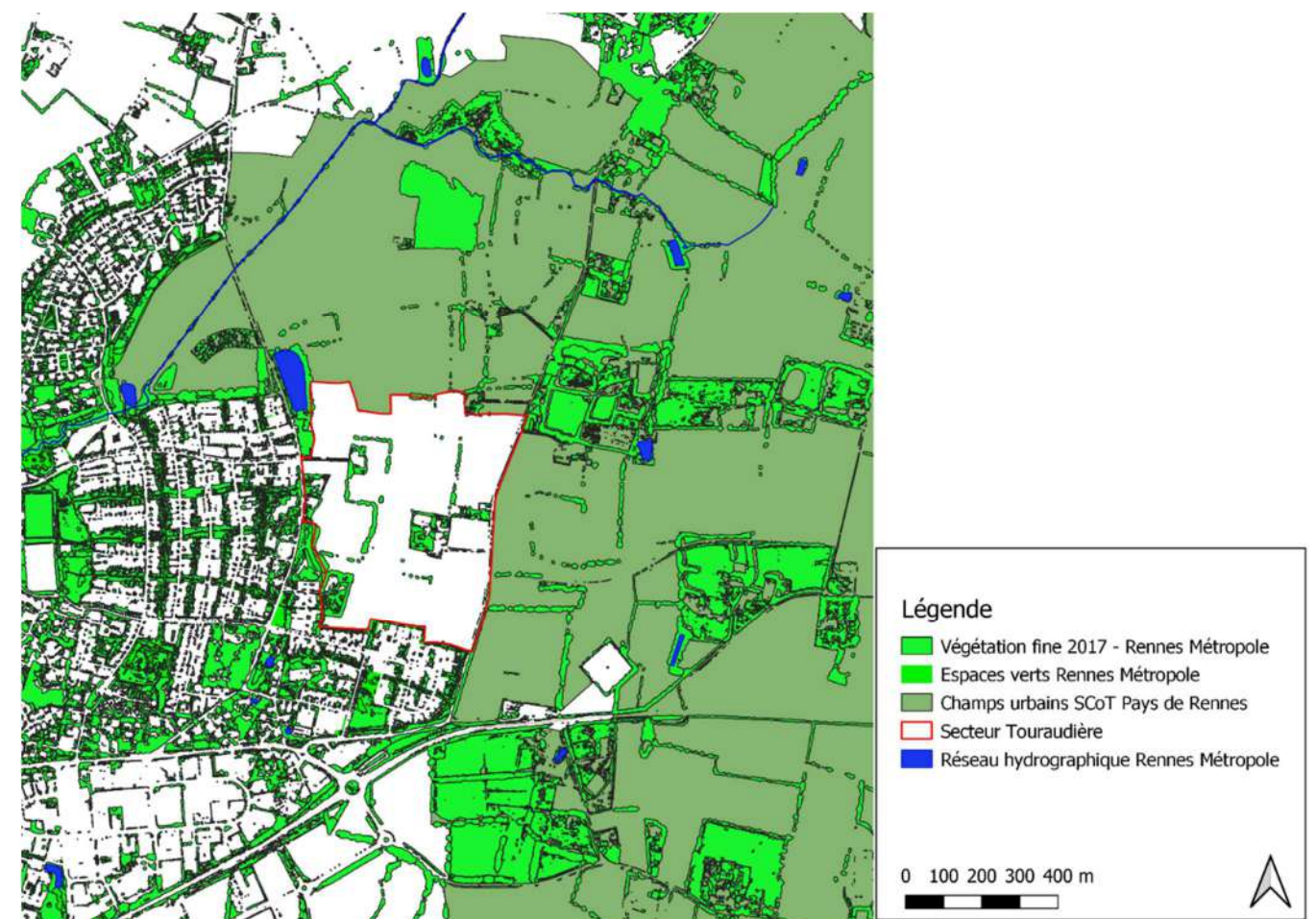
La zone agglomérée n'est toutefois pas en reste. Le secteur Centre-bourg, tout particulièrement, est marqué par la présence importante des espaces de nature en ville et des alignements d'arbres.

Le maintien de ce patrimoine végétal constitue un enjeu pour ce secteur, patrimoine qui devra toutefois s'adapter aux enjeux de densification et de renouvellement urbain.

Le secteur de la Touraudière est en revanche moins diversifié, étant actuellement occupé par une agriculture de type conventionnelle et quelques haies bocagères résiduelles. L'enjeu ici est bien de recréer le maillage bocager et une diversité écologique, en lien avec les espaces naturels environnants.

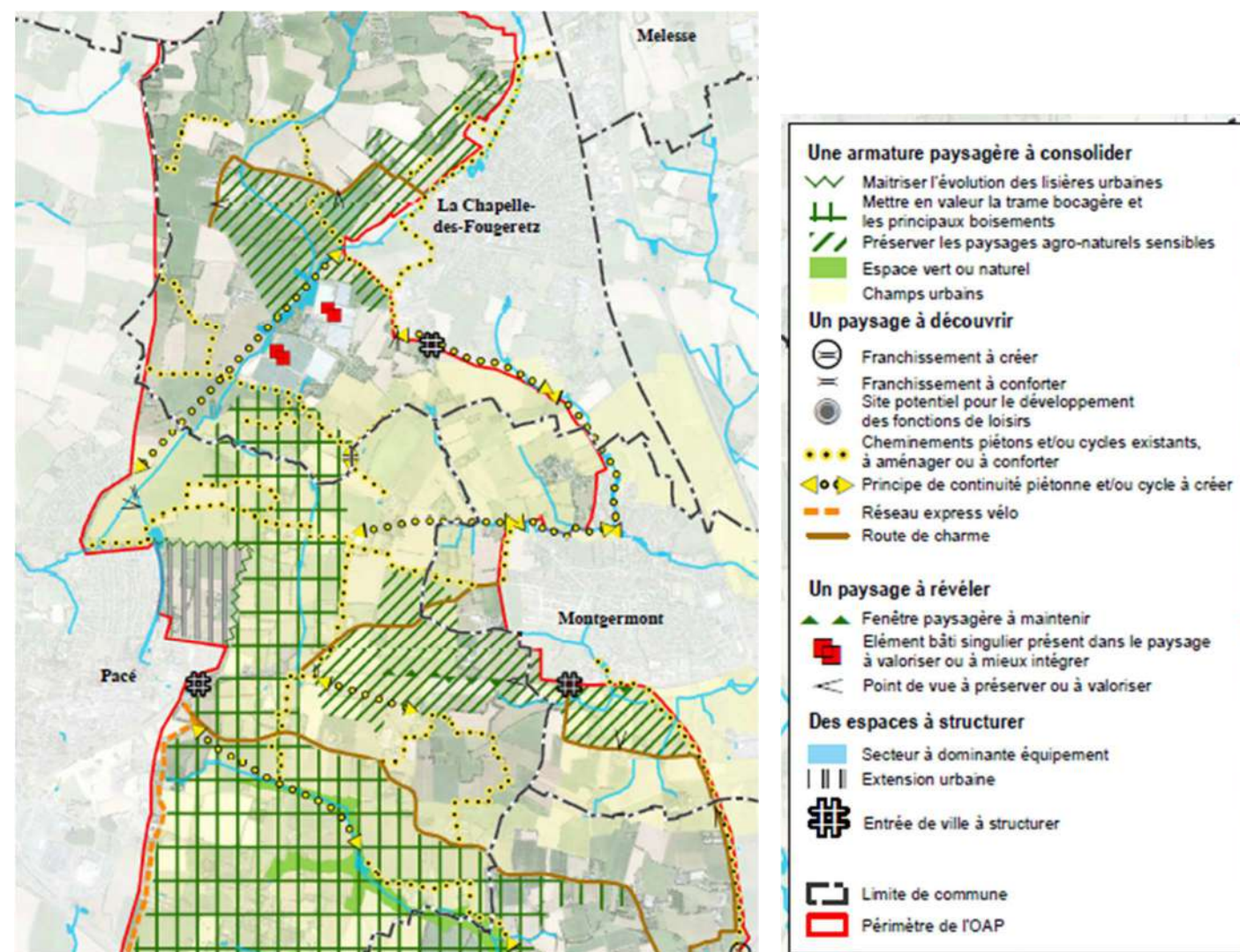


Carte 138: Environnement végétal du secteur Centre-Bourg - source AUDIAR



Carte 139: Environnement végétal du secteur de la Touraudière - source : AUDIAR

Le secteur de la Touraudière est par ailleurs inscrit dans une OAP métropolitaine concernant la mise en valeur de la Vallée du Champalaune.



Carte 140: extrait de l'OAP métropolitaine de la vallée du Champalaune

17.6. SYNTHÈSE DES RISQUES ET DES ENJEUX SUR LA SANTÉ PUBLIQUE

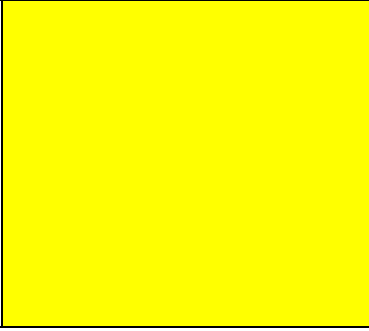
Enjeu faible	Enjeu moyen	Enjeu fort

		Enjeu par rapport au site
Environnement sonore		
En fonction de la direction du vent, les sites de la Clais et de la Touraudière sont concernés par des ambiances sonores impactées par la RN12 et la RD29 à des niveaux assez différents. A ce bruit de fond, qui a une incidence sur l'ensemble de l'agglomération pacéenne, s'ajoute l'incidence des voiries longeant les périmètres et qui génèrent des nuisances en frange des sites.		
Qualité de l'air		
Aucune station de mesure n'est présente sur la commune de Pacé. La qualité de l'air est représentative d'un contexte péri-urbain impacté par les émissions automobiles et, dans une moindre mesure, industrielles.		
Risques naturels		
Le principal risque naturel à prendre en compte sur les secteurs Centre-bourg et Touraudière est le risque inondation. De par sa position, le centre-ville n'est pas soumis au risque inondation mais il est concerné par l'incidence du ruissellement pluvial sur les surfaces imperméabilisées qu'il contient. De même, le secteur Touraudière n'est pas directement concerné par l'aléa inondation. Toutefois, son exutoire principal (fossé de l'avenue de la Crespinière) subit des à-coups hydrauliques qui peuvent provoquer des débordements.		
Risques technologiques		
La commune de Pacé n'accueille aucun site SEVESO. Un risque de transport de matières dangereuses existe au niveau de la RN12 et de la RD29.		
Environnement lumineux		
L'environnement lumineux des sites est aujourd'hui soumis à l'influence de la zone urbaine de Pacé. Le site de la Touraudière, qui offre sur une large partie de sa surface des panoramas sur Beausoleil, est impacté par l'environnement lumineux du quartier.		

Urbanisme favorable à la santé

Les secteurs Centre-bourg et Touraudière sont concernés par le développement d'espaces verts et de cheminements doux. Ces aménagements devront intégrer des principes de conception favorable à la santé.

De la même façon, l'adaptation au changement climatique est un objectif d'aménagement à intégrer de façon concrète aux projets d'aménagement définis pour ces secteurs.



18. CADRE SOCIO-ECONOMIQUE ET HUMAIN

18.1. POPULATION

Source Insee et Audiar

❖ Evolution de la population pacéenne

Le chiffre officiel de la population communale est de 11 825 habitants au 1er janvier 2018. Les données historiques mettent en évidence un accroissement de 42 % de la population en 50 ans. La position de la commune, en première couronne de Rennes Métropole, lui confère une forte attractivité.

Pacé est la 9^e commune la plus peuplée d'Ille-et-Vilaine et la 31^e de Bretagne.

Tableau 24: Population historique depuis 1968 - source: INSEE

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2008	2013	2018
Population	2 335	3 669	4 943	5 548	7 885	9 110	11 044	11 825
Densité moyenne (hab/km ²)	66,8	105,0	141,5	158,8	225,7	260,7	316,1	338,4
Taux d'accroissement (%)		57.13	34.72	12.24	42.12	15.54	21.23	7.07

L'évolution des taux d'accroissement de la commune de Pacé sont représentatifs des dynamiques du territoire national. Ainsi, sur la période 1968-1975, il est observé un desserrement massif de la population des villes centre (Rennes) vers les périphéries en lien avec l'apogée de l'accession à la propriété des maisons individuelles. Les villes-centres perdent des habitants et les banlieues progressent.

A partir de 1982, un rééquilibrage s'opère en faveur des villes-centres. Néanmoins, les communes situées à moins de 25 km du centre des aires urbaines voient leur croissance démographique très fortement augmenter.

Progression de la population municipale de 1999 à 2012 (Source Insee)

Population municipale	Taux moyen/an			Nombre en moyenne/an		
	1999	2007	2012	99/07	07/12	99/12
Pacé	7 885	8 651	10 818	1,2%	4,6%	2,5%
Cœur de métropole-Rennes	36 304	41 221	46 482	1,6%	2,4%	1,9%
Pôles d'appui/structurants	55 191	62 139	68 166	1,5%	1,9%	1,6%
Pôles de proximité	76 047	87 685	96 209	1,8%	1,9%	1,8%
Ensemble périphérie	167 542	191 045	210 857	1,7%	2,0%	1,8%
Rennes	205 437	207 922	209 860	0,2%	0,2%	0,2%
Total Rennes Métropole	372 979	398 967	420 717	0,8%	1,1%	0,9%
Couronnes	202 195	244 871	268 134	2,4%	1,8%	2,2%
Total Aire urbaine *	575 174	643 838	688 851	1,4%	1,4%	1,4%

Figure 57: Éléments de diagnostic PLH 2015 – Audiar

Cette augmentation est relativement constante, du fait d'un solde migratoire et d'un solde naturel positifs sur la période. La stabilité du caractère positif du solde migratoire est signe de l'attractivité et du dynamisme démographique de Pacé pour l'installation de nouveaux habitants.

La population de la commune se caractérise par son caractère familial et sa relative jeunesse : 34 % de la population a moins de 25 ans et 24 % est mineure.

Comparativement à la tendance nationale du vieillissement, la population de Rennes Métropole reste encore jeune et à dominante étudiante : près de 27 % de la population de Rennes Métropole a entre 15 et 29 ans (19 % au niveau national), et 63,1 % est âgée de moins de 45 ans en 2012 (58,3 % au niveau national).

On constate par ailleurs que Pacé a connu, à l'échelle de Rennes Métropole, la plus forte progression de sa population jeune (16-29 ans) entre 2008 et 2013.

La taille des ménages ne cesse de diminuer mais reste élevée à Pacé : 2,37 en 2018 contre 3 en 1999 et 3,3 en 1982. En 2012, la taille des ménages de Rennes Métropole s'élève à 2,08 habitants par ménage (2,39 si on exclut Rennes des statistiques de la métropole afin de visualiser uniquement les communes les autres communes de la métropole rennaise).

Cette évolution s'explique par un processus de décohabitation et par un développement des petits ménages (familles monoparentales, personnes âgées...).

Tableau 25: évolution des ménages depuis 2008

	Nombre de ménages						Population des ménages		
	2008	%	2013	%	2018	%	2008	2013	2018
Ensemble	3 588	100,0	4 465	100,0	4 913	100,0	8 987	10 814	11 600
Ménages d'une personne	990	27,6	1 326	29,7	1 495	30,4	990	1 326	1 495
Hommes seuls	473	13,2	564	12,6	645	13,1	473	564	645
Femmes seules	517	14,4	762	17,1	850	17,3	517	762	850
Autres ménages sans famille	55	1,5	58	1,3	66	1,4	128	164	167
Ménages avec famille(s) dont la famille principale est :	2 544	70,9	3 081	69,0	3 352	68,2	7 869	9 324	9 938
Un couple sans enfant	968	27,0	1 215	27,2	1 367	27,8	1 972	2 454	2 753
Un couple avec enfant(s)	1 312	36,6	1 446	32,4	1 515	30,8	5 194	5 703	5 946
Une famille monoparentale	264	7,4	419	9,4	469	9,6	704	1 167	1 240

Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2018, exploitations complémentaires, géographie au 01/01/2021.

Cette croissance correspond précisément aux objectifs qui ont été fixés par le plan local de l'habitat (PLH) de Rennes Métropole.

18.2. LOGEMENT

Source Insee et Audiar

A l'échelle de la commune de Pacé, le parc de logements en 2018 comprend 5 075 logements. Ce parc connaît une hausse constante et soutenue depuis 1982, avec une nette progression de la production de logements depuis le premier PLH.

Tableau 26: évolution du nombre de logements par catégorie en historique depuis 1968

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2008	2013	2018
Ensemble	673	1 068	1 482	1 876	3 033	3 732	4 697	5 075
Résidences principales	606	997	1 412	1 784	2 899	3 585	4 474	4 883
Résidences secondaires et logements occasionnels	10	14	23	43	60	24	41	67
Logements vacants	57	57	47	49	74	123	182	126

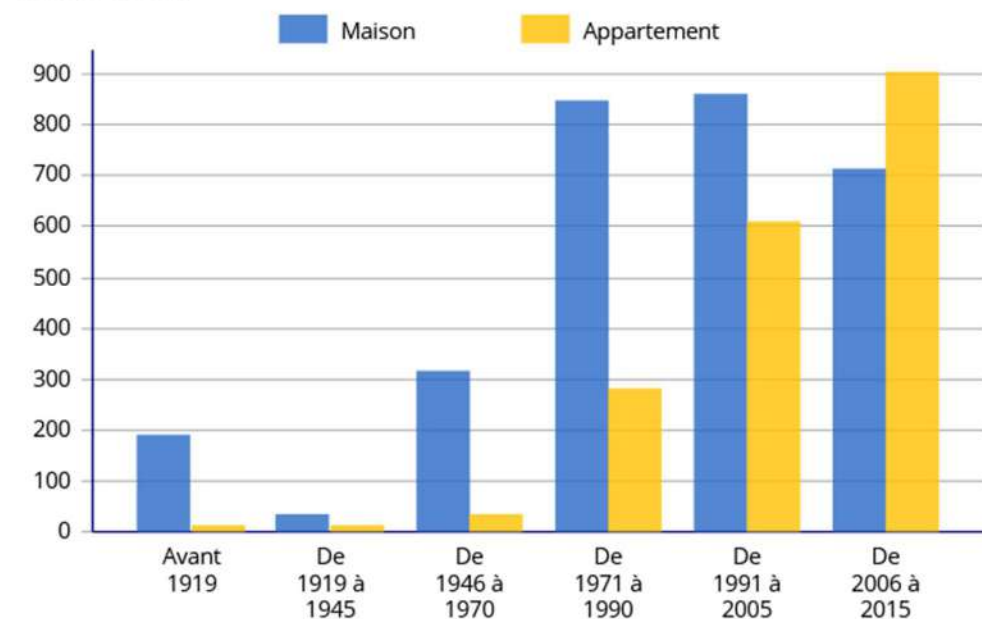
Sur la commune de Pacé, la répartition des catégories de résidence (principale / secondaire / vacante) montre une forte dominance des résidences principales.

La part des résidences principales en 2018 représente quasiment 96 % du parc, soit 4 883 logements. Les résidences secondaires représentent moins de 1.5 % et le logement vacant plus de 2.5 %. Ce taux de logements vacants est particulièrement faible (par comparaison, ce taux est de 6,7 % à l'échelle de l'Ille-et-Vilaine) et témoigne de la tension du marché du logement de la commune de Pacé.

Le parc de logements augmente parallèlement à la population, mais d'une façon plus soutenue, afin de répondre au besoin de décohabitation et de développement des petits ménages.

Les maisons constituent, en 2018, 60.5 % du parc de logements. Les appartements représentent 39.1 % du parc. Depuis 2006, la tendance est plutôt à la construction d'appartements, relativement au nombre de logements créés.

LOG G1 - Résidences principales en 2018 selon le type de logement et la période d'achèvement



Au 1^{er} janvier 2015, le parc social de Pacé comptait 527 logements, principalement sous forme d'habitat collectif. Au 1^{er} janvier 2021, le parc social de Pacé comptait 839 logements, soit une augmentation de 59 % en 6 ans. Le pourcentage de logements sociaux atteint 17,2 % en 2021 contre, 13,65 % en 2014.

[PACÉ]

Parc social familial au 1^{er} janvier 2015 (définition PLH)*

Limite communale

Réseau STAR

BAILLEURS:

Aiguillon Construction

Archipel Habitat

Espace Habitat

ICF Habitat Atlantique

SA. Les Foyers

Néotoa

SNI Grand Ouest

Structures collectives:

rés. Personnes âgées

rés. Personnes handicapées

rés. Etudiantes

autres résidences sociales

FJT

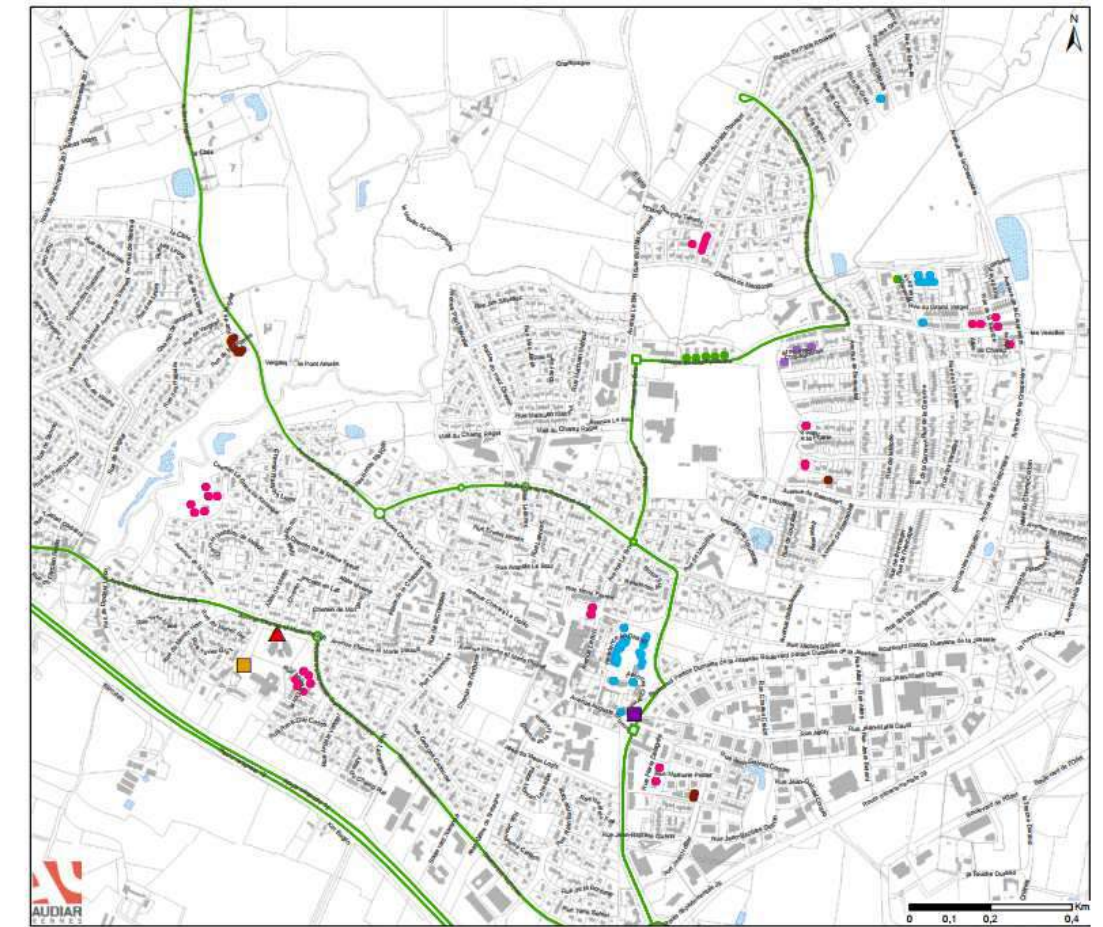
CHRS

* Hors PLS, PLU et ILN non conventionnés

Données cartographiques :
Rennes Métropole -
Fond de plan "origine cadastre© 2014 Droits de l'Etat réservés"
Audiar - Parc social familial
IGN SD 110108 - Paris 2013 Reproduction interdite

Données tabulaires : AUDIAR
- localisation des logements à partir de la base ImmoWeb
en date du 1^{er} janvier 2015

Audiar 2015



Carte 141: AUDIAR - Atlas du Parc Social - Cartes et données 2015 - Rennes Métropole

18.3. DYNAMIQUE D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Source Insee et Audiar
 Observatoire du foncier en Bretagne
 Avis délibéré de la MRAe sur le PLUi de Rennes Métropole – 2019AB24

❖ Contexte métropolitain – historique

La ville de Pacé est incluse dans la Métropole rennaise. Elle dépend, à ce titre, des documents de planification supra-communaux : SCoT, PLH, PLUi, etc. Sa position géographique la soumet également à l'influence de Rennes ; elle bénéficie ainsi de l'attractivité de la ville en matière d'emploi, de services, de commerces, etc.



Carte 142: localisation de la commune de Pacé dans l'agglomération rennaise

Cette vision métropolitaine n'est pas récente. Dès les années 1960, en réponse à l'urbanisation rapide de la ville, qui va progressivement dépasser le cadre communal, le maire de la ville de Rennes, Henri Fréville, lance l'idée de création d'un district urbain de l'agglomération rennaise. A partir des années 1970, l'urbanisation du territoire est encadrée par trois schémas directeurs d'aménagement urbain successifs et un schéma de cohérence territoriale du Pays de Rennes.

1954-1968 : Rennes concentre la croissance démographique. Entre 1962 et 1968, on assiste à un début de croissance soutenue des communes périphériques au détriment de la ville-centre. Ce début de croissance est localisé au sud-ouest de Rennes. Ceci s'explique par l'attraction qu'exercent les activités économiques, notamment celles de la zone industrielle de la route de Lorient et de l'usine Citroën de la Janais.

1968- 1975 : le phénomène de périurbanisation s'accroît. Cette période est marquée par la croissance démographique de l'ensemble des communes périphériques. Les années 1970 marquent une nouvelle tendance « habiter la campagne » en cherchant des terrains bon marché.

1975-1982 : la population de Rennes s'est stabilisée voire enregistre une légère baisse en 1982. Le phénomène de périurbanisation s'est accentué et s'est élargi à d'autres communes plus éloignées. L'usage de l'automobile favorise cette dynamique et rend les communes situées à proximité des grands axes routiers plus attractives.

1982-1999 : les communes périphériques continuent à se développer en affichant un excédent naturel positif même si le solde migratoire commence à diminuer. En parallèle, un phénomène de « polarisation centrale » réapparaît, grâce à la croissance enregistrée par ces communes périphériques proches de la ville-centre et qui vont former par la suite un noyau urbain dont le poids constitue une tendance lourde pour le développement de Rennes Métropole (Vern-sur-Seiche, Cesson-Sevigné, St Grégoire, Chantepie).

1999-2006 : cette période est marquée par une expansion très importante des communes situées dans l'aire urbaine mais en-dehors de Rennes Métropole. Cette croissance a même dépassé celle de Rennes Métropole hors Rennes. Cette tendance s'explique par la recherche de terrains bon marché, la proximité d'un réseau de transport performant, le désir d'accès à la propriété individuelle et la recherche d'un nouveau cadre de vie donnant le sentiment d'habiter à la campagne.

Rennes Métropole a gagné environ + 1,2 % d'habitants en moyenne annuelle entre 2008 et 2018 contre 0.8 % entre 1999 et 2008. La métropole a connu un développement relativement équilibré fondé sur une armature urbaine préservant l'alternance ville/campagne tout en favorisant la mise en réseau des communes, dans une logique de diversité, de complémentarité et de solidarité entre les communes. Ce concept de développement, connu sous le nom de « ville-archipel » vise à lutter contre le phénomène d'étalement urbain et à préserver les espaces agricoles et naturels à proximité de la ville-centre.



Figure 58: données Rennes Métropole - Source Observatoire du foncier - Géobretagne

En étant à la fois commune limitrophe de Rennes et « pôle structurant de bassin de vie », Pacé occupe une place prépondérante dans les réponses à apporter à l'attractivité de la métropole rennaise et à la volonté des élus métropolitains de maîtriser la hausse des prix de l'immobilier, de favoriser la mixité sociale et de lutter contre un étalement urbain de plus en plus distant de la ville-centre. La commune accueille ainsi une diversité d'équipements, de services et d'emplois et est vouée à accueillir de nouveaux équipements métropolitains.