

**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE
DE RENNES *PONTCHAILLOU***



**CONSTRUCTION D'UN CENTRE
CHIRURGICAL & INTERVENTIONNEL**



PC11.1

ETUDE D'IMPACT

TOME 1 – ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

NCH

PROJET

PCI

PHASE

CHU

EMETTEUR

–

N° LOT

EIE

DISCIPLINE

DETU

TYPE

TZS

ZONE

TN

NIVEAU

0001

NUMERO

A

INDICE

ETUDE D'IMPACT

MODERNISATION ET RECONSTRUCTION DU

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE

RENNES

(35)

CHU Rennes

TOME 1 : Etat initial de l'environnement

Juin 2020



Sommaire

1. PREAMBULE : JUSTIFICATION ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT 4

1.1 CONTEXTE ET PROCEDURES 4

1.1.1 Composantes du projet et maîtres d'ouvrage 4

1.1.2 Rubrique du code de l'environnement concernée par l'étude d'impact 4

1.1.3 Procédures connexes 4

1.2 CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT 5

1.3 ETUDES ASSOCIEES A L'ETUDE D'IMPACT 6

1.4 CONCERTATION PREALABLE 6

2. DESCRIPTION DU PROJET..... 8

2.1 LOCALISATION DU PROJET 8

2.1.1 Le territoire administratif..... 8

2.1.2 Le site du projet..... 8

2.1.3 Périmètre..... 9

2.1.4 Le contexte paysager..... 10

2.1.5 Le contexte environnemental 10

2.2 PRESENTATION DU PROJET 11

2.2.1 Implantation..... 11

2.2.2 Accessibilité 11

2.2.3 Temporalité 12

2.2.4 Objectifs du projet..... 15

2.2.5 Présentation du programme 15

Implantation des services.....17

2.2.6 Traitement urbain et paysager..... 18

2.2.7 Orientations de gestion des eaux pluviales intégrées à la procédure loi sur l'eau 20

Règles applicables aux aménagements.....20

Dimensionnement.....20

Ouvrages types de gestion des eaux pluviales22

2.2.8 Travaux de démolition..... 26

2.2.9 Recyclage des terres..... 28

2.3 DESCRIPTION DE LA PHASE OPERATIONNELLE DU PROJET..... 28

2.3.1 Utilisation des matériaux 28

2.3.2 Utilisation d'énergie 28

2.4 ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS 28

2.4.1 Pollution du sol, du sous-sol et de l'eau..... 28

2.4.2 Pollution de l'air 28

2.4.3 Nuisances sonores 29

2.4.4 Lumière..... 29

2.4.5 Production de déchets 29

3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 31

3.1 CONTEXTE COMMUNAL 31

3.2 CONTEXTE SOCIAL ET DEMOGRAPHIQUE 32

3.2.1 Un profil social de la population en mutation 32

3.2.2 Un parc de logements dominé par le locatif et soumis à des tensions d'accession 33

3.2.3 Synthèse et enjeux..... 33

3.3 UN EQUIPEMENT DE SANTE STRUCTURANT, A PROXIMITE DU CAMPUS UNIVERSITAIRE DE VILLEJEAN..... 34

3.3.1 Un ensemble de sites hospitaliers répondant à la demande de soins à l'échelle de la métropole 34

3.3.2 Pontchaillou : un hospitalier complet, mais dont les fonctions sont disséminées 35

3.3.3 Un site enclavé, qui ne dialogue pas avec son environnement urbain37

3.3.4 Hôpital Sud : le pôle Femme-Mère-Enfant du CHU de Rennes39

3.3.5 Synthèse et enjeux.....41

3.4 MILIEU PHYSIQUE.....42

3.4.1 Climat (périmètre élargi)42

3.4.2 Changements climatiques attendus (périmètre élargi).....42

3.4.3 Topographie et géologie43

3.4.4 Données hydrogéologiques (périmètre élargi).....46

3.4.1 Hydrographie (périmètre élargi)50

3.4.2 Synthèse et enjeux.....50

3.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE51

3.4.1 Unité paysagère de Rennes51

3.4.2 Les infrastructures de circulation comme limites du site52

3.4.3 Les entrées du site et points de repère52

3.4.4 Les perspectives existantes au sein du site du CHU.....54

3.4.5 Le patrimoine architectural du site55

3.4.6 L'ambiance paysagère et le patrimoine arboré du site59

3.4.7 Protection des éléments paysagers dans le PLUi59

3.4.8 Synthèse et enjeux.....61

3.5 BIODIVERSITE63

3.5.1 Périmètre d'étude.....63

3.5.2 Un site qui ne fait l'objet d'aucune protection écologique spécifique.....63

Définition des zonages écologiques 63

Zonages présents dans la Zone d'Étude (ZE) 64

Zonages présents dans l'aire d'étude immédiate (1 km de la ZE) 64

Zonages présents dans l'aire d'étude rapprochée (1 à 5 km de la ZE) 64

Zonages présents dans l'aire d'étude éloignée (5 à 10 km de la ZIP) 65

Synthèse 69

Corridors utilisés par l'avifaune..... 70

Corridors utilisés par les chiroptères..... 70

Corridors utilisés par l'autre faune 70

3.5.3 Un intérêt écologique limité par le caractère artificialisé du site.....70

HABITATS NATURELS ET FLORE 70

AVIFAUNE 74

CHIROPTERES 82

AUTRE FAUNE..... 89

SYNTHESE DES ENJEUX FAUNE/FLORE 94

ZONES HUMIDES 94

PRESENTATION DE L'ESPECE SOUMISE A DEROGATION 107

3.5.4 Synthèse et enjeux.....108

3.6 RISQUES NATURELS.....109

3.6.1 Le Risque inondation109

3.6.2 Les risques de mouvements de terrain110

3.6.3 Le Risque sismique.....111

3.6.4 Le Risque radon111

3.6.5 Synthèse et enjeux.....112

3.7 UNE GESTION DES EAUX PLUVIALES A REDEFINIR AFIN DE PROTEGER LA RESSOURCE.....113

3.7.1 Réglementation locale113

3.7.2 Des réseaux d'eau existants compatibles avec les aménagements futurs.....114

3.7.3 Gestion des effluents spécifiques au site.....118

3.7.4 Gestion des eaux pluviales122

3.7.5 Synthèse et enjeux.....124

3.8 UNE GESTION DES DECHETS ADAPTEE AUX SPECIFICITES DU SITE126

- 3.8.1 Cadre réglementaire..... 126
 - 3.8.2 Collecte des déchets 126
 - 3.8.3 Traitement et valorisation des déchets 128
 - 3.8.4 Synthèse et enjeux..... 129
 - 3.9 TENDRE VERS L’EXEMPLARITE ENERGETIQUE 131
 - 3.9.1 Documents cadres 131
 - 3.9.2 Desserte actuelle du site..... 131
 - 3.9.3 Analyse des potentiels en énergies renouvelables 134
 - 3.9.4 Un microclimat urbain qui détériore le confort climatique des usagers 137
 - 3.9.5 Synthèse et enjeux..... 138
 - 3.10 DES EQUIPEMENTS IMPLIQUANT DES RISQUES TECHNOLOGIQUES CONNUS 140
 - 3.10.1 Un secteur à risque industriel identifié..... 140
 - 3.10.2 Un risque lié aux Transports de Matières Dangereuses 143
 - 3.10.3 La présence d’amiante dans certains bâtiments 143
 - 3.10.4 Des sols et sous-sols impactés par l’activité du site 143
 - 3.10.5 Synthèse et enjeux..... 144
 - 3.11 DES NUISANCES SONORES LIEES AUX PRINCIPALES VOIRIES CEINTURANT LE SITE 146
 - 3.11.1 Règlementation 146
 - 3.11.2 Classement sonore des infrastructures autour du site 146
 - 3.11.3 Campagne de mesures acoustiques 148
 - 3.11.4 Modélisation acoustique de la situation initiale..... 151
 - 3.11.5 Synthèse et enjeux..... 154
 - 3.12 UNE QUALITE DE L’AIR A AMELIORER POUR PRESERVER LA SANTE DES USAGERS 155
 - 3.12.1 Documents cadres 155
 - 3.12.2 Réglementation française 156
 - 3.12.3 Identification des principales sources d’émissions polluantes 157
 - 3.12.4 Caractérisation du site..... 158
 - 3.12.5 Diagnostic de la qualité de l’air 161
 - 3.12.6 Campagne de mesures in situ..... 165
 - 3.12.7 Modélisation..... 169
 - 3.12.8 Synthèse et enjeux..... 172
 - 3.13 DES ENJEUX DE CIRCULATION A ANTICIPER, DES MODES DOUX A DEVELOPPER 173
 - 3.13.1 Hiérarchisation du réseau 173
 - 3.13.2 Flux de déplacement..... 173
 - 3.13.3 Gestion des carrefours..... 177
 - 3.13.4 Enquête de stationnement 179
 - 3.13.5 Transports en commun..... 180
 - 3.13.6 Autres modes..... 180
 - 3.13.7 Synthèse et enjeux..... 181
 - 3.14 SYNTHESE DES ENJEUX 184
- 4. SCENARIO DE REFERENCE ET SES PERSPECTIVES D’EVOLUTION AVEC ET SANS PROJET 187

1. PREAMBULE : JUSTIFICATION ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

1.1 Contexte et procédures

1.1.2 Composantes du projet et maîtres d'ouvrage

La présente étude d'impact concerne le projet de reconstruction du Centre Hospitalier Universitaire de Rennes sur le site de Pontchaillou. La maîtrise d'ouvrage du projet est assurée par le CHU de Rennes.

Le projet prévoit la construction de bâtiments médicotechnique, d'hospitalisation, de logistique et d'activités tertiaires pour une surface d'environ 140 000 m² SDO, la démolition de bâtiments existants pour une surface d'environ 106 000 m² SDO ainsi que la restructuration de certains bâtiments existants pour une surface d'environ 23 000 m² SDO. L'aménagement des espaces extérieurs est également programmé dans le cadre des opérations de travaux.

1.1.3 Rubrique du code de l'environnement concernée par l'étude d'impact

La rubrique de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernée pour la présente étude d'impact est la suivante :

39. b) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m².

1.1.4 Procédures connexes

La présente étude d'impact intervient préalablement au dépôt du permis de construire de la première opération de construction du Centre Chirurgical et Interventionnel (CCI). Deux autres procédures sont planifiées en parallèle :

- Un porté à connaissance la modification d'un IOTA existant au titre de l'article L181-14 du Code de l'Environnement concernant la gestion de ses eaux pluviales, permettant d'intégrer les aménagements nouveaux prévus sur 18 hectares du site ;
- Un dossier de demande de dérogation pour la destruction de site de reproduction d'espèces animales protégées par saisine du CSRPN.

La mise à jour du dossier réglementaire des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est prévue au titre de chaque opération de construction (conjointement au dépôt de Permis de construire) suivant le calendrier de phasage des opérations.

Informations relatives à la demande de dérogation

Les études environnementales relatives à l'analyse des milieux naturels, de la faune et de la flore, menées par le bureau d'étude Calidris, ont mis en évidence la présence d'espèces et d'habitats d'espèces protégées sur et à proximité immédiate du site projeté pour la reconstruction du CHU de Rennes.

Sur et aux abords du site du projet, les différentes campagnes d'inventaires réalisées par le bureau d'étude Calidris en 2019 ont fait l'état de :

- 3 types d'habitats de végétation,
- 90 espèces végétales mais aucune soumise à une protection nationale ou régionale,
- 23 espèces d'oiseaux dont 15 sont concernées par l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire,
- 4 espèces de chiroptères concernés par l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire,
- 8 espèces d'insectes mais aucune soumise à une protection nationale ou régionale.

Parmi les espèces protégées recensées, celles présentant les enjeux les plus importants sont :

- Pour les oiseaux : le Verdier d'Europe et le Martinet noir ;
- Pour les mammifères : la Pipistrelle commune ;

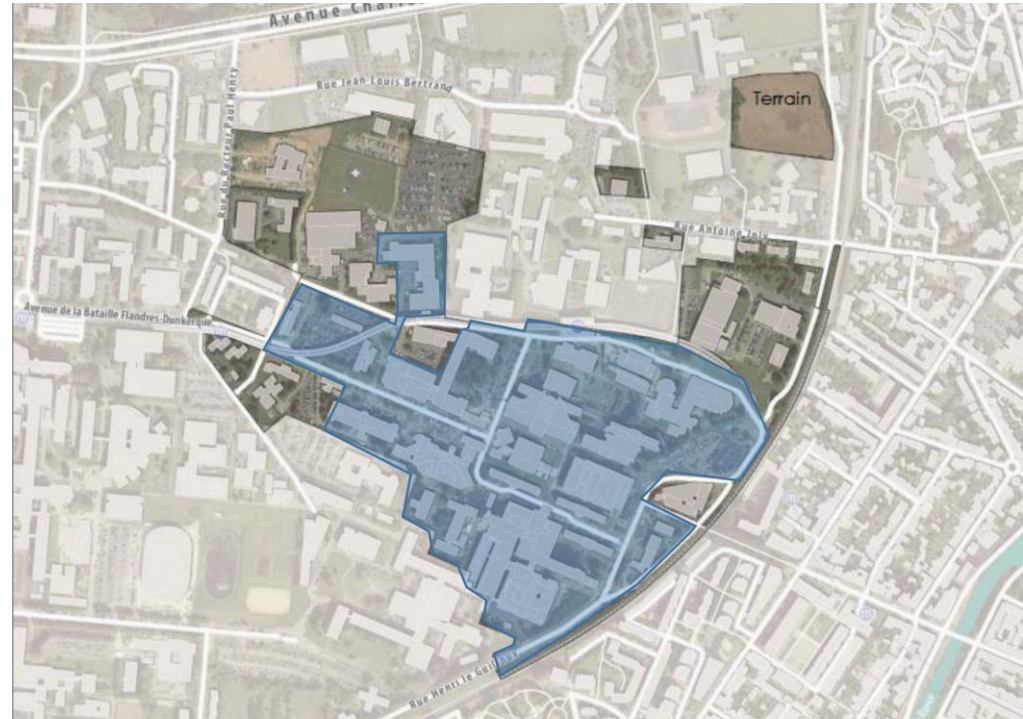
Ces espèces étant soumises à une réglementation nationale stricte, il est interdit de leur porter atteinte directement (destruction, déplacement, mutilation, etc.) ou indirectement (perturbation ou destruction des sites de repos et de reproduction).

Après une hiérarchisation des enjeux, l'analyse des impacts sur chacune de ces espèces a été réalisée et a donné lieu à la présentation de mesures de remédiation.

C'est dans ce cadre que le CHU de Rennes dépose un dossier de demande de dérogation pour la destruction de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées (Martinet noir). Ce dossier sera alors soumis, pour avis, au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

Informations relatives au porté à connaissance loi sur l'eau

La carte présentée ci-dessous présente la surface d'aménagement sur laquelle le projet prévoit la reprise de gestion des eaux pluviales dans le cadre des aménagements qui seront réalisés. Cette surface représente environ 18 ha.



Surfaces réaménagées avec une gestion des eaux pluviales à prévoir – Source : Iris Conseil

1.2 Contenu de l'étude d'impact

La présente étude d'impact a pour objectif de mesurer les effets du projet global d'aménagement et de construction de la reconstruction du CHU de Rennes ; d'informer le public en lui donnant les moyens de s'exprimer vis-à-vis du projet et d'éclairer les décideurs sur la nature et le contenu du projet.

L'étude d'impact a été réalisée sur le principe d'une démarche itérative, en interaction avec les différentes maîtrises d'ouvrages, collectivités et représentants des services de l'Etat, afin d'optimiser sa prise en compte au cours de la conception du projet.

Son contenu est conforme aux articles L122-1 à L122-3 et R122-1 à R122-16 du Code de l'Environnement (modifiés en dernier lieu par la loi de validation du 2 mars 2018 et par la loi ELAN du 23 novembre 2018 et le décret du 29 novembre 2018).

En particulier, l'article L. 122-3 2°, modifié en dernier lieu par la loi n° 2018-148 du 2 mars 2018 dispose :

« Le contenu de l'étude d'impact qui comprend au minimum :

a) Une description du projet comportant des informations relatives à la localisation, à la conception, aux dimensions et aux autres caractéristiques pertinentes du projet ;

b) Une description des incidences notables probables du projet sur l'environnement ;

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

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

c) Une description des caractéristiques du projet et des mesures envisagées pour éviter, les incidences négatives notables probables sur l'environnement, réduire celles qui ne peuvent être évitées et compenser celles qui ne peuvent être évitées ni réduites ;

d) Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, eu égard aux incidences du projet sur l'environnement ;

e) Un résumé non technique des informations mentionnées aux points a à d ;

f) Toute information supplémentaire, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et des éléments de l'environnement sur lesquels une incidence pourrait se produire, notamment sur la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers résultant du projet lui-même et des mesures mentionnées au c.

L'étude d'impact expose également, pour les infrastructures de transport, une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ; elle comprend un résumé non technique des informations prévues ci-dessus ».

L'article R. 122-5 II du même code, modifié en dernier lieu par le décret n° 2018-1054 du 29 novembre 2018 précise que :

« En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;

2° Une description du projet, (...)

3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article [L. 122-1](#) susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

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

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

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

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones

revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article [R. 181-14](#) et d'une enquête publique ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

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

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

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

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

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

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

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

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

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

1.3 Etudes associées à l'étude d'impact

L'étude d'impact est associée à une étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables conformément à l'article L.300-1 du code de l'urbanisme et l'ensemble des études complémentaires réalisées en parallèle.

Plusieurs études techniques complémentaires ont par ailleurs été réalisées afin de nourrir l'étude d'impact et la conception du projet :

- Etude de trafic et stationnement ;
- Etude de la qualité de l'air ;
- Etude acoustique ;
- Etude écologique (faune flore, inventaire zone humide, analyse des cavités et étude de positionnement des nichoirs) ;
- Etude de potentiel en énergies renouvelables ;

Les méthodologies de ces études sont présentées dans le tome 3 de la présente étude d'impact.

L'étude d'impact intègre également les informations issues du porté à connaissance réalisée sur l'autorisation loi sur l'eau affectant cet équipement.

1.4 Concertation préalable

Dans le cadre des dispositions prévues au Code de l'Environnement, le CHU de Rennes, en sa qualité de maître d'ouvrage, a souhaité s'engager volontairement dans une démarche de concertation publique préalable.

A ce titre, le CHU a sollicité à la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) de désigner des garants de cette concertation pour accompagner l'établissement dans cette concertation. La CNDP, par décision du 6 novembre 2019, a désigné Mesdames Karine BESSES et Chloé CANTON comme garantes de la concertation préalable. Les garantes de la concertation désignées par la CNDP sont des personnes neutres et indépendantes dont la mission est de veiller au bon déroulement de la concertation et au respect de la participation des différents acteurs et du public.

Ce choix repose sur la volonté de présenter aux publics de l'établissement, citoyens, usagers ou professionnels, le projet #Nouveau CHU au travers de sa démarche environnementale et de les associer à l'élaboration du projet sur son volet « accessibilité et aménagements urbains » et « services aux usagers / patients / accompagnants ». Le projet de construction du Centre Chirurgical et Interventionnel y est présenté à cette occasion avec l'objectif d'illustrer les partis pris techniques et architecturaux valorisables en matière environnementale.

Le CHU de Rennes s'adresse à la population de l'agglomération rennaise, du Groupement Hospitalier de Territoire Haute-Bretagne, d'Ille et Vilaine ainsi qu'à celle du département des Côtes d'Armor et du département du Morbihan. Ce périmètre correspond à la zone d'attractivité de l'établissement.

La concertation publique préalable mise en place par le CHU de Rennes s'est déroulée sur les mois de mars, avril et mai 2020.

À l'issue de la période de concertation, les garantes de la concertation nommées par la Commission Nationale du Débat Public, ont établi un bilan, rendu public dans le cadre du permis de construire du Centre Chirurgical et Interventionnel. Un mémoire en réponse, rédigé par le CHU de Rennes, fixe les orientations et engagements pris par l'établissement à l'issue de cette concertation dont les premiers enseignements ont déjà été tirés pour le futur Centre Chirurgical et Interventionnel et plus largement dans le cadre du projet de reconstruction #Nouveau CHU.

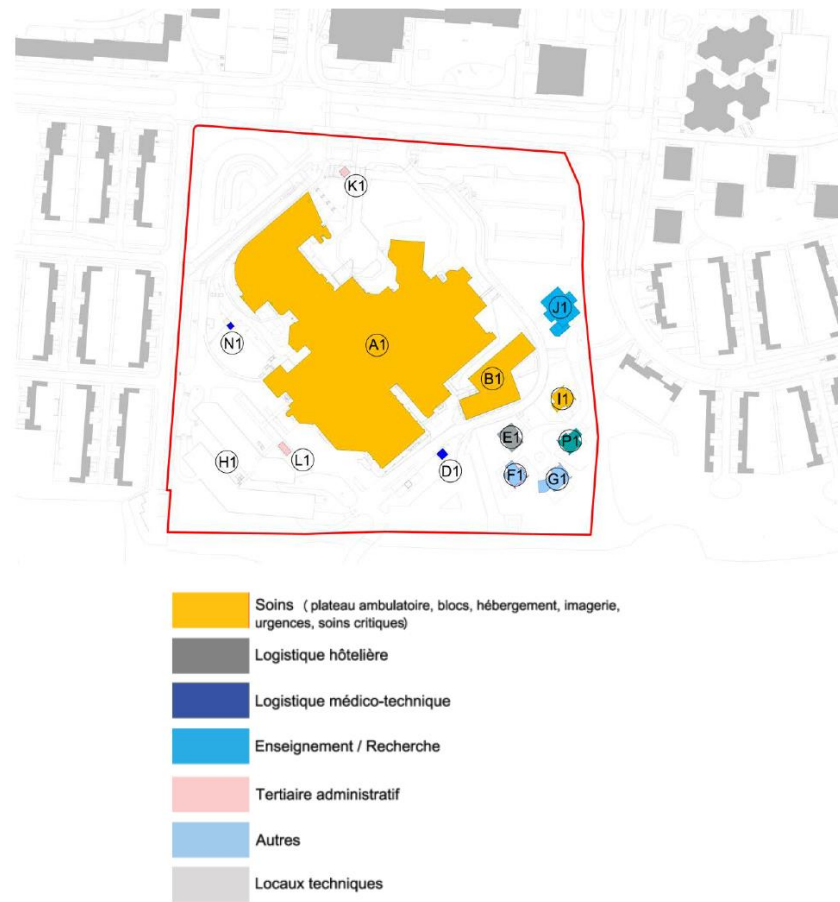
Les premières propositions résultant de la concertation sont illustrées dans la présente étude d'impact environnementale sur la base de focus spécifiques. Ils ne constituent que les prémices du travail restant à mener sur l'ensemble des opérations. Le CHU souhaite poursuivre ces démarches de concertation comme cela a été fait sur les 5 dernières années avec des centaines de professionnels.

Le site de l'Hôpital Sud

Le site du l'Hôpital Sud, distant de quelques kilomètres de Pontchaillou, se compose de plusieurs bâtiments :

- **Bâtiment A1** : bâtiment hospitalier, qui concentre la quasi-totalité des activités du site, caractérisé par une activité de soin
- **Bâtiment A2** : extension du bâtiment A1, qui a permis de développer des activités de consultation
- **Bâtiment en partie Sud-Est** : bâtiments voués à être démolis ou en cours de session

L'Hôpital Sud compte 360 lits et 72 places.



Organisation du site de l'Hôpital Sud - Source : Schéma Directeur Immobilier

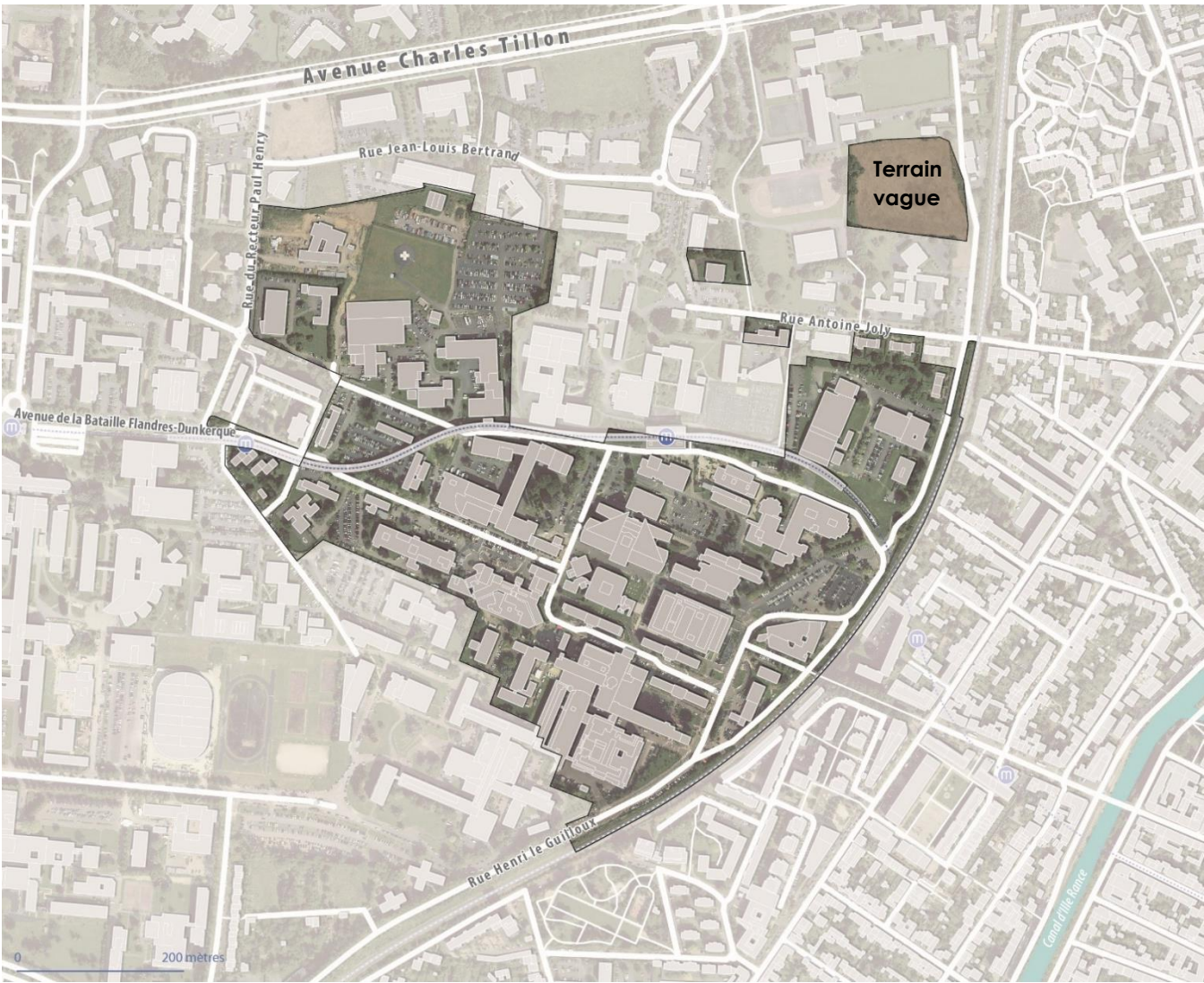
Concernant les sites de la Tauvrais et de l'Hôtel Dieu, ceux-ci ne sont pas concernés, ils sont hors périmètre du projet de reconstruction « Nouveau CHU ».

2.1.3 Périmètre

Le périmètre opérationnel correspond à l'ensemble des surfaces impactées par le projet de reconstruction sur le site du CHU de Pontchaillou, auquel est ajouté un terrain vague au nord du site, lequel fera office de zone logistique chantier ou de parking provisoire pendant les phases de chantier.

Le périmètre d'étude prend en compte une zone élargie au quartier de Pontchaillou. Ce périmètre sera utilisé notamment pour les études socio-économiques, faune-flore ou mobilité. L'Hôpital Sud sera spécifiquement intégré au périmètre d'étude pour cette dernière thématique.

Les sites de la Tauvrais et de l'Hôtel Dieu n'étant pas concernés par le projet, ils sont hors périmètre de l'étude.



Périmètre opérationnel - Source : Even Conseil

2.1.4 Le contexte paysager

Proche du centre-ville de Rennes, le site de l'Hôpital Pontchaillou est très fortement urbanisé. Très peu d'espaces verts sont disponibles sur le site. Si les différents bâtiments sont espacés, les espaces vacants sont réservés à la voirie ou au stationnement.

Le site offre une riche variété de bâtiments représentatifs des différentes périodes de l'architecture hospitalière, de l'hôpital pavillonnaire, à l'immeuble de grande hauteur en passant par des bâtiments à taille humaine.

D'une base de 5 bâtiments construits selon les plans initiaux datant de 1895, le site s'est construit au cours du temps jusqu'à la construction du Centre des Urgences et Réanimations (CUR) en 2014. Les bâtiments plus récents sont compacts, mais de plus grande taille que les pavillons construits initialement sur le site. Le site souffre donc d'un souci de cohérence architecturale, du fait de la construction du site sur plusieurs décennies.

Les infrastructures routières et ferroviaires représentent des limites franches et marquent le paysage. De plus, au cœur du site, les espaces réservés à l'utilisation de la voiture (voiries, parkings) sont prépondérants et ont un impact visuel certain.

La requalification paysagère du site constitue l'un des objectifs majeurs d'aménagement du projet.



Le CHU Pontchaillou : un mélange d'identités architecturales associées à différentes périodes de construction –
Source : Google Maps

2.1.5 Le contexte environnemental

Le secteur de projet s'inscrit dans un environnement qui le soumet à plusieurs sensibilités en termes de :

- **Nuisances** : Les nuisances liées au bruit et à la qualité de l'air concernent principalement les bordures des axes routiers principaux : rue Henri Le Guilloux et rue Abbé Huet. Ces nuisances sont d'autant plus contraignantes du fait de la présence de populations sensibles sur le site (malades, enfants, personnes âgées). En cœur de site, elles s'estompent et laissent place à des espaces relativement calmes.
- **Déplacements** : Le site dispose d'une bonne accessibilité, que ce soit en voiture ou par les transports en commun. Par la route, la rocade de Rennes dessert bien le site. En transports en commun, le site est accessible en métro par la ligne A, qui s'arrête à trois stations proches du site. Une halte ferroviaire SNCF dessert également le site depuis des communes périurbaines. De nombreuses lignes de bus permettent d'accéder à l'Hôpital, à quelques centaines de mètres.
- **Paysage et patrimoine** : Le site s'inscrit dans un environnement urbain, à proximité du centre-ville historique de Rennes. Cependant, il n'est inclus dans aucun périmètre de protection des monuments historiques, SPR, sites inscrits ou classés. Le site, bâti sur plusieurs décennies, souffre d'un souci de cohérence architecturale, entre des petits pavillons anciens et des grands bâtiments compacts, plus récents. La large place des véhicules sur le site est un marqueur fort du paysage.
- **Risques** : L'Hôpital Pontchaillou est classé ICPE avec une autorisation d'exploiter les installations présentes en son sein. Aucun site n'est recensé dans les bases de données BASIAS ou BASOL. Des risques d'amiante ont été recensés dans certains bâtiments, qui sont majoritairement voués à la démolition.

2.2 Présentation du projet

2.2.1 Implantation

Le secteur du CHU de Pontchaillou, qui fait l'objet de la présente étude d'impact, est localisé au nord-ouest du centre-ville de Rennes.

L'opération intervient sur un secteur fortement urbanisé qui restera en activité pendant les phases de travaux successives.

2.2.2 Accessibilité

Bénéficiant d'une proximité quasi immédiate au centre-ville de Rennes et au réseau de l'agglomération, le site de Pontchaillou est très bien desservi, que ce soit en voiture ou par les transports en communs.

Le site est accessible depuis la rocade, qui enregistre néanmoins des congestions en heure de pointe.

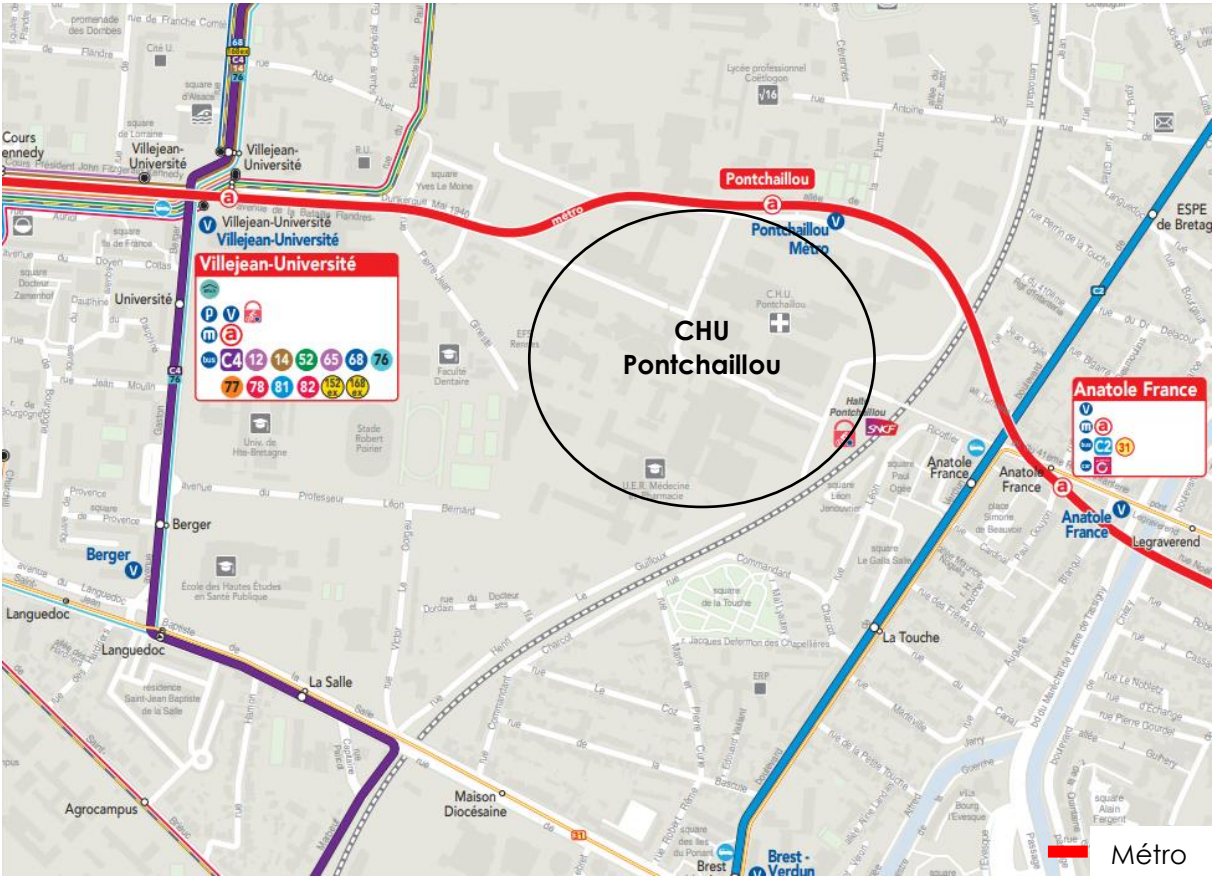
En transports en communs, le site est desservi par trois stations de métro :

- L'arrêt Pontchaillou, en plein centre du site ;
- L'arrêt Villejean - Université à l'ouest ;
- L'arrêt Anatole France à l'est.



Le site est également desservi par une halte ferroviaire SNCF à l'est, depuis l'entrée historique du site.

Enfin, bien que Rennes développe depuis plusieurs années un important réseau de bus à travers la métropole, celui-ci reste largement excentré des activités de l'hôpital et peu accessible aux usagers.



Plan d'accès en transports en communs au site du CHU Pontchaillou

2.2.3 Temporalité

Le phasage des travaux prévu est le suivant. Chaque projet intègre des opérations connexes identifiées comme prérequis aux travaux principaux de bâtiment.

Phase 1 :

- Travaux de construction du Centre Chirurgical et Interventionnelle (CCI) 2020-2023 :
 - o Démolition du Bâtiment Urgence Réanimation (BUR) en 2017
 - o Démolition du TEP Scan dans l'emprise du projet
 - o Démolition du Pavillon Clémenceau prévu en 2020
- Travaux de construction de la Plateforme Logistique (PLA) 2021-2023
- Travaux de construction du Pôle Femme-Mère-Enfant (PFME) 2021-2024 et aménagement du parvis des urgences :
 - o Démolition des pavillons Ballé et Le Chartier
 - o Démolition des bâtiments Les Marronniers et l'Internat (future emprise du parvis)
- Travaux de construction de l'Institut Régional de Cancérologie (IRC) 2022-2024 :
 - o Démolition du bâtiment Lanteri-Laura
 - o Démolition de l'amphithéâtre du bâtiment des écoles
- Travaux de construction du bâtiment Tertiaire 2021-2022
 - o Démolition du bâtiment de l'ancienne Annexe Pharmacie
- Travaux de réhabilitation du Centre des Urgences et Réanimations (CUR) 2024-2025
- Travaux de construction du bâtiment mixte parking silo P4 2021-2024

Phase 2 :

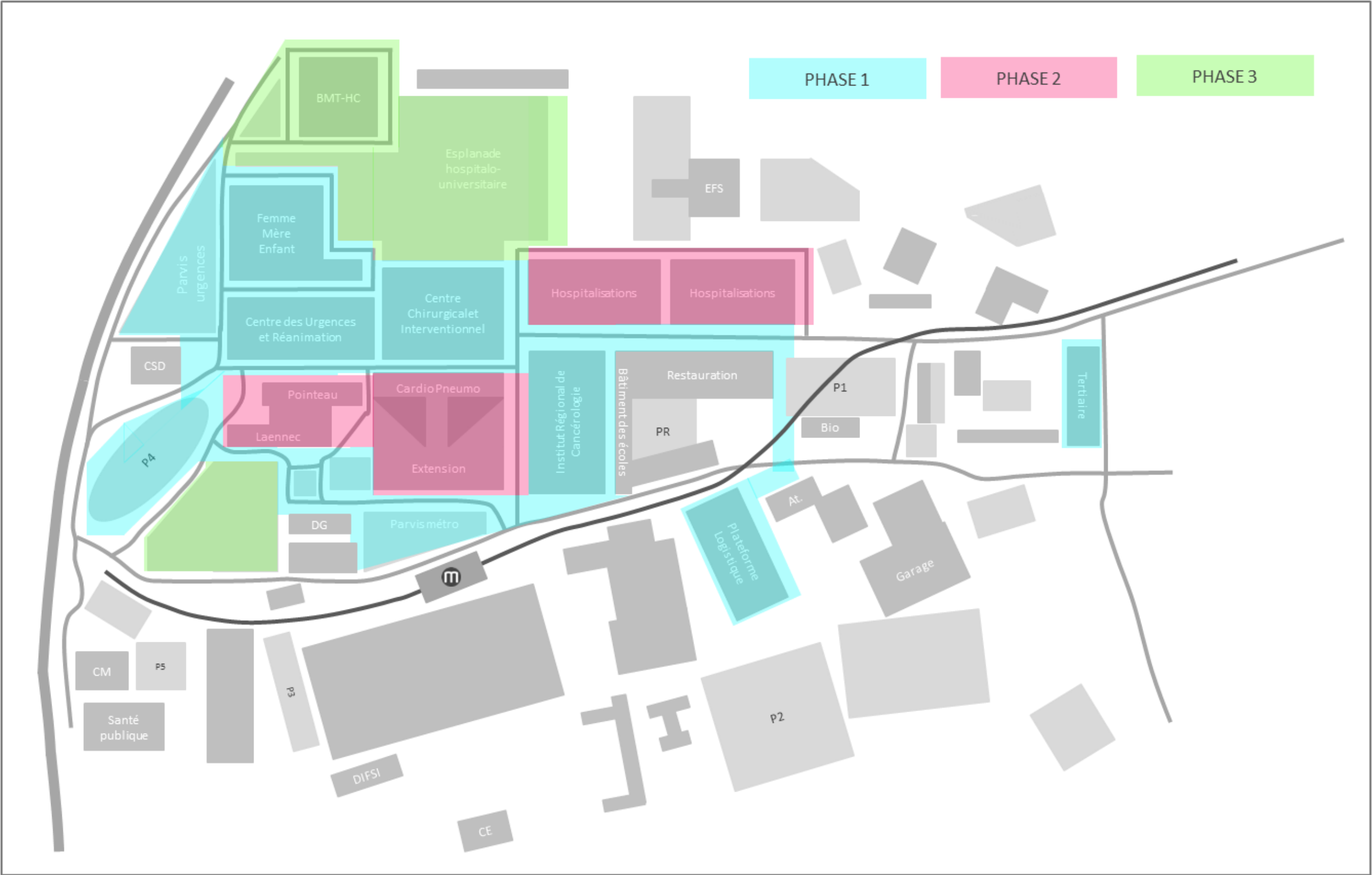
- Travaux de restructuration et d'extension du Centre Cardio Pneumologique (CCP) 2023-2026 et aménagement du parvis du métro :
 - o Démolition du pavillon Tardieu
- Travaux de construction des bâtiments d'hospitalisation 2025-2028 et aménagement du mail de l'avenue Flandre Dunkerque
 - o Démolition des bâtiments du Centre Eugène Marquis
 - o Démolition du bâtiment Cyclotron
- Travaux de réhabilitation du bâtiment Pointeau-Laennec 2028-2029

Phase 3 :

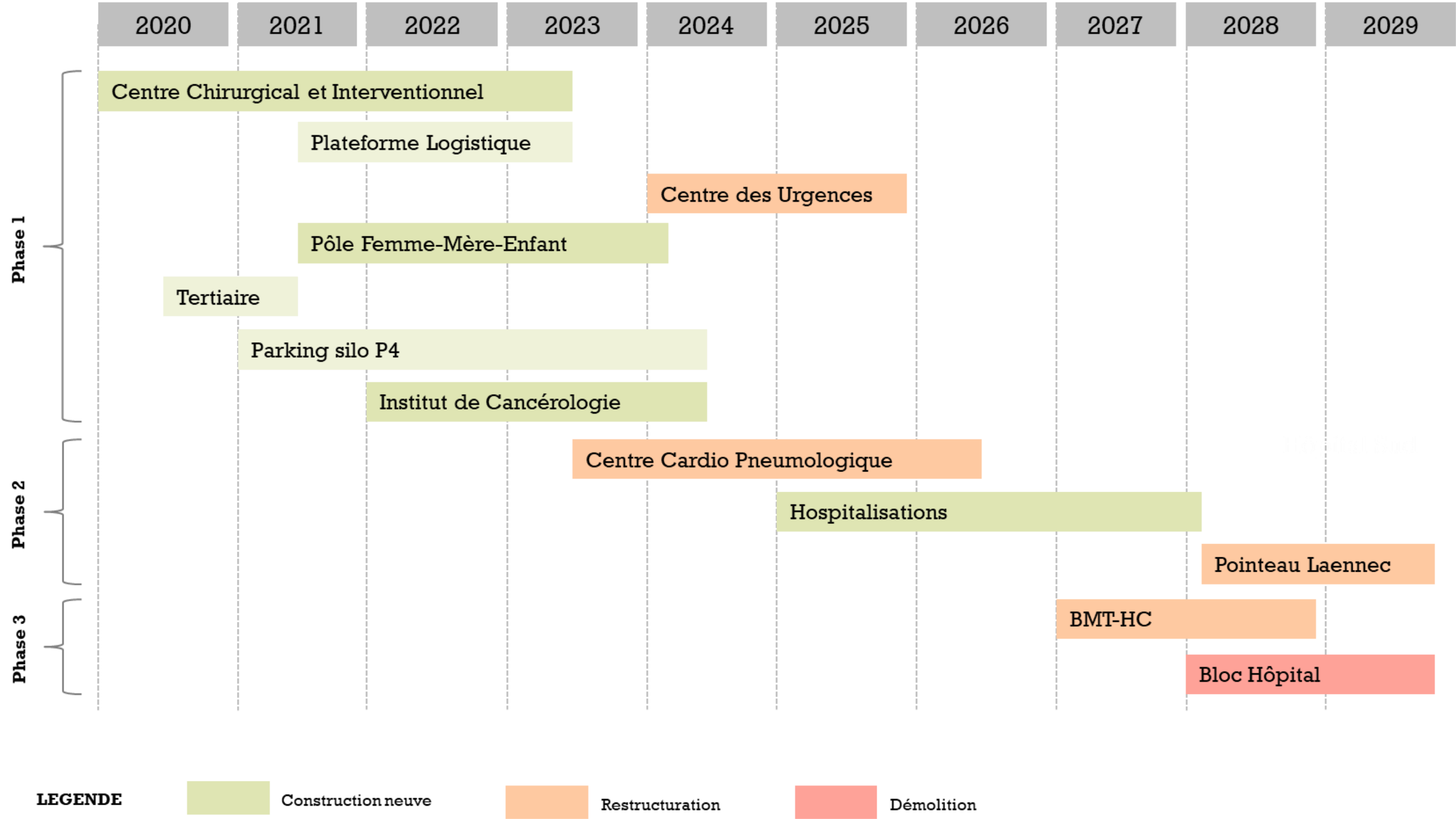
- Travaux de réhabilitation du bâtiment BMT-HC 2027-2028
- Travaux de démolition du Bloc Hôpital (BH) et du Village médical 2028-2029 et aménagement de l'esplanade hospitalo-universitaire

L'ensemble des bâtiments sera développé autour d'un projet global d'aménagements urbains et paysagers comprenant notamment l'aménagement d'une esplanade hospitalo-universitaire entre le métro et l'université de Rennes 1.

Le carnet de phasage prévisionnel des opérations est joint en annexe de la présente étude d'impact.



Périmètre opérationnel des phases de construction du projet – Source : Schéma directeur immobilier



2.2.4 Objectifs du projet

Site hospitalier de référence sur son territoire, la restructuration du CHU Pontchaillou comporte de multiples enjeux. Pour y répondre, la maîtrise d'ouvrage du CHU s'est fixée les objectifs suivants :

- Regrouper les fonctions hospitalières de deux sites du CHU sur un seul et même site ;
- Moderniser les équipements hospitaliers afin d'améliorer le service aux habitants, en y intégrant des innovations technologiques contribuant à sa dimension humaine ;
- Revaloriser le site de Pontchaillou, en mettant davantage en valeur ses atouts (accessibilité, espaces verts, etc.)
- Renouveler l'image du CHU auprès du grand public ;
- Améliorer la lisibilité du site afin de faciliter l'orientation des patients ;
- Recréer des espaces de « respiration » afin d'assurer le bien être des patients et employés.

2.2.5 Présentation du programme

Le projet de reconstruction s'articule autour d'opérations principales, auxquelles sont associées plusieurs opérations connexes et notamment la démolition de bâtiments existants.

CENTRE CHIRURGICAL ET INTERVENTIONNEL (CCI)

- Emprise foncière disponible : 8 000 m²
- Surface : 50 000 m² SDO
- Nombre de niveaux : R+6
- Niveaux d'infrastructure : 1
- Volume prévisionnel de terrassement : 48 000 m³

INSTITUT REGIONAL DE CANCEROLOGIE (IRC)

- Emprise foncière disponible : 7200 m²
- Surface : 25 000 m² SDO
- Nombre de niveaux : R+5 à R+6
- Niveaux d'infrastructure : 1
- Volume prévisionnel de terrassement : 43 000 m³

EXTENSION DU CENTRE CARDIO PNEUMOLOGIQUE

- Emprise foncière disponible : 4 600 m²
- Nombre de niveaux : R+1
- Niveaux d'infrastructure : 1
- Volume prévisionnel de terrassement : 28 000 m³

PÔLE FEMME MERE ENFANT (FME)

- Emprise foncière disponible : 6 500 m² (hors emprise disponible futur parvis des urgences)
- Surface : 35 000 m² SDO
- Nombre de niveaux : R+5 à R+6
- Niveaux d'infrastructure : 1
- Volume prévisionnel de terrassement : 39 000 m³

PLATFORME LOGISTIQUE (PLA)

- Emprise foncière disponible : 8 000 m²
- Surface : 5 700 m² SDO
- Nombre de niveaux : RDC double hauteur
- Niveaux d'infrastructure : 1
- Volume prévisionnel de terrassement : 20 000 m³ + 3 000 m³ de galerie enterrée

BATIMENT TERTIAIRE

- Emprise foncière disponible : 2 000 m²
- Surface : 3 500 m² SDO
- Nombre de niveaux : R+2 à R+3

BÂTIMENTS D'HOSPITALISATIONS

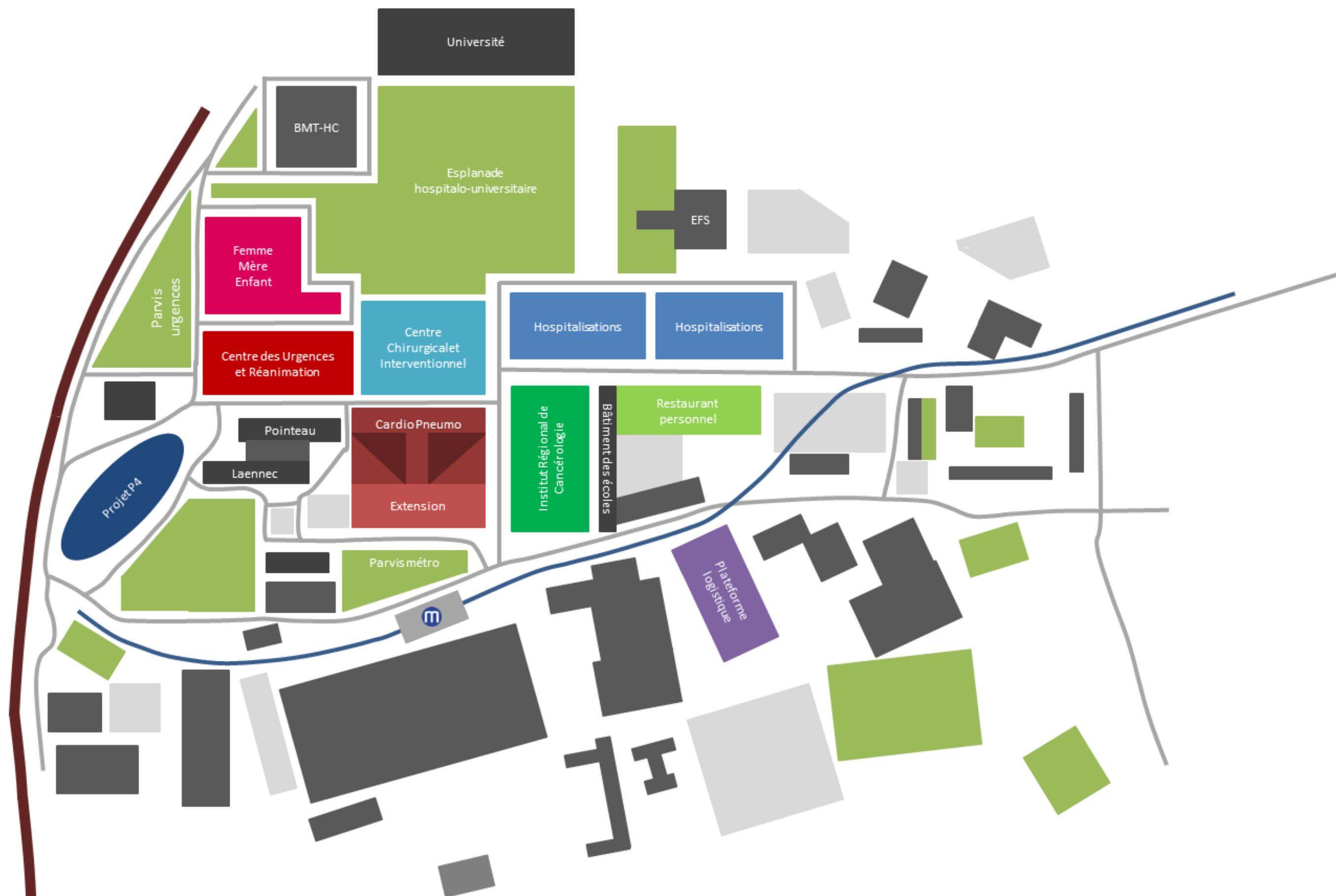
- Emprise foncière disponible : 8 900 m²
- Surface : 30 000 m² SDO
- Nombre de niveaux : R+3 à R+4
- Niveaux d'infrastructure : 2 au maximum (principalement du parking)
- Volume prévisionnel de terrassement : 78 000 m³

AMENAGEMENTS URBAINS

Un programme d'aménagement urbain viendra compléter les projets de construction, à savoir :

- Le mail « Hospitalo-universitaire » longeant les futurs Centre Chirurgical et Interventionnel et l'Institut Régional de Cancérologie ;
- Le parvis du métro dans le cadre de l'opération du Centre Cardio Pneumologique ;
- Le parvis des urgences dans le cadre de l'opération du Pôle Femme-Mère-Enfant ;
- Le mail « Flandre Dunkerque » longeant les futurs bâtiments d'hospitalisation ;
- Le reste des aménagements au fur et à mesure de l'avancement des opérations probablement sur la base d'un marché en contrat cadre.

Les volumes de terrassement seront déterminés suivant les altimétries de référence définies en phase de programmation/conception du projet urbain.



Plan masse du projet en 2029 – Source : CHU Pontchaillou

Implantation des services

Le nouveau **Centre Chirurgical et Interventionnel** comprendra :

- Un centre ambulatoire de 60 lits et places
- Un centre opératoire de 55 salles pour regroupant les activités chirurgicales et interventionnelles
- L'ensemble des soins critiques de la chirurgie ;
- Les services d'hospitalisation de la chirurgie.

Le nouvel **Institut Régional de Cancérologie** comprendra

- Le plateau ambulatoire de l'Institut de Cancérologie (consultations, hôpitaux de jour, soins de support) ;
- Un plateau de radiothérapie ;
- Une pharmacie ;
- Des laboratoires de biologie et de recherche.

Le nouveau **Pôle Femme-Mère-Enfant** comprendra :

- La maternité de niveau III ;
- Les services d'hospitalisation regroupant l'ensemble des disciplines de pédiatrie, de gynécologie et d'obstétrique ;
- L'ensemble des soins critiques de pédiatrie et de néonatalogie ;
- Un bloc obstétrical positionné dans la contiguïté du bloc opératoire commun ;
- Les urgences pédiatriques, obstétricales et gynécologiques, implantées à proximité des urgences adultes ;
- Le plateau ambulatoire du pôle Femme-Mère-Enfant (consultations, hôpitaux de jour, services associés) intégrant notamment l'ensemble des activités de médecine de la reproduction.

Les étages bas du **Centre Cardio-Pneumologique** seront restructurés pour accueillir les activités suivantes :

- Le plateau d'imagerie diagnostique pour les patients externes (examens programmés) ;
- Le plateau de médecine nucléaire ;
- Les consultations et explorations fonctionnelles des spécialités en interaction avec le bloc opératoire implanté au Centre Chirurgical et Interventionnel (ex : consultations de chirurgie, d'anesthésie, etc.) ;
- Un centre de prélèvements.

Les étages hauts du bâtiment seront confirmés dans leur destination actuelle (hospitalisations conventionnelles).

Les **pavillons Pointeau-Laennec** seront restructurés pour y accueillir les autres fonctions ambulatoires en complément des activités déjà réorganisées dans les précédentes phases du projet. Ce plateau ambulatoire comprendra notamment :

- Les hôpitaux de jour des spécialités médicales, regroupés au sein des niveaux supérieurs ;

- Les consultations et explorations fonctionnelles associées à ces hôpitaux de jour ;
- L'ensemble des activités associées à l'éducation thérapeutique et à la prévention.

Les bâtiments d'hospitalisation accueilleront sur les niveaux inférieurs deux secteurs spécifiques dont la proximité avec les hébergements est opportune en termes de parcours patient :

- L'activité de Médecine Physique et Réadaptation (consultations, hôpitaux de jour, hospitalisation conventionnelle), regroupée autour de leur plateau technique pour permettre l'ensemble des prises en charge ;
- Le Centre de Dialyse du CHU.

Les niveaux supérieurs seront destinés à l'hébergement.

L'implantation de nouveaux bâtiments sera accompagnée de la création d'un bâtiment d'activités mixtes intégrant un parking silo (projet P4). Il sera aussi le support d'une maison d'accueil hospitalier et d'un hôtel hospitalier. Ainsi, le CHU de Rennes fera partie des 23 sites expérimentateurs en France de ce type d'accueil.

Globalement, le futur site Pontchaillou aura la même capacité d'accueil que les anciens sites Pontchaillou et Hôpital Sud couplés.

En ce qui concerne l'Hôpital Sud, le devenir exact de l'équipement n'est pas connu à l'heure actuelle. Le bâtiment sera rétrocédé à la ville de Rennes. Le programme de reconversion n'est pas défini à ce stade.

2.2.6 Traitement urbain et paysager

Un site intégré dans son milieu

De par son organisation, le CHU de Rennes s'inscrit dans la continuité urbaine et paysagère du quartier nord de Rennes. Les espaces publics seront donc organisés suivant les différents points d'entrée du site :

- L'entrée Villejean à l'ouest ;
- Le Parvis du métro au nord ;
- Le Parvis des urgences à l'est ;
- Le Parvis hospitalo-universitaire au sud (en lien avec l'université).

Ces espaces seront aménagés pour demain constituer les marqueurs d'identité du site. Ces espaces viendront desservir les axes secondaires du site de Pontchaillou et seront agrémentés d'espace de détente et de mobiliers urbains confortables.



Arrivée depuis le centre historique de Rennes et la halte SNCF Pontchaillou – Source : Agence Emmanuelle Colboc & Associés

Continuité écologique

La ville de Rennes a engagé d'importantes réflexions sur les grands sites pour prendre en compte cette préoccupation. Les thèmes abordés par la Direction des Jardins et de la Biodiversité (DJB) sont :

- La ville sans pesticides (suppression des produits phytosanitaires) ;
- La protection de la biodiversité ;
- La végétalisation des espaces publics ;
- La restauration des continuités écologiques de la trame verte et bleue ;
- Inscrire la ville au sein des liaisons naturelles du territoire.

Le CHU de Rennes étant en continuité naturelle de la ville, ces réflexions s'imposent comme données d'entrée aux réflexions d'aménagement.

Le réaménagement de la parcelle vise à assurer la continuité écologique du site en permettant la préservation et l'augmentation des espaces végétalisés. Le patrimoine naturel recèle une flore sauvage variée qui a su s'adapter à l'urbanisation et à la présence de l'homme, celle-ci se doit d'être valorisée à l'échelle des différentes opérations.

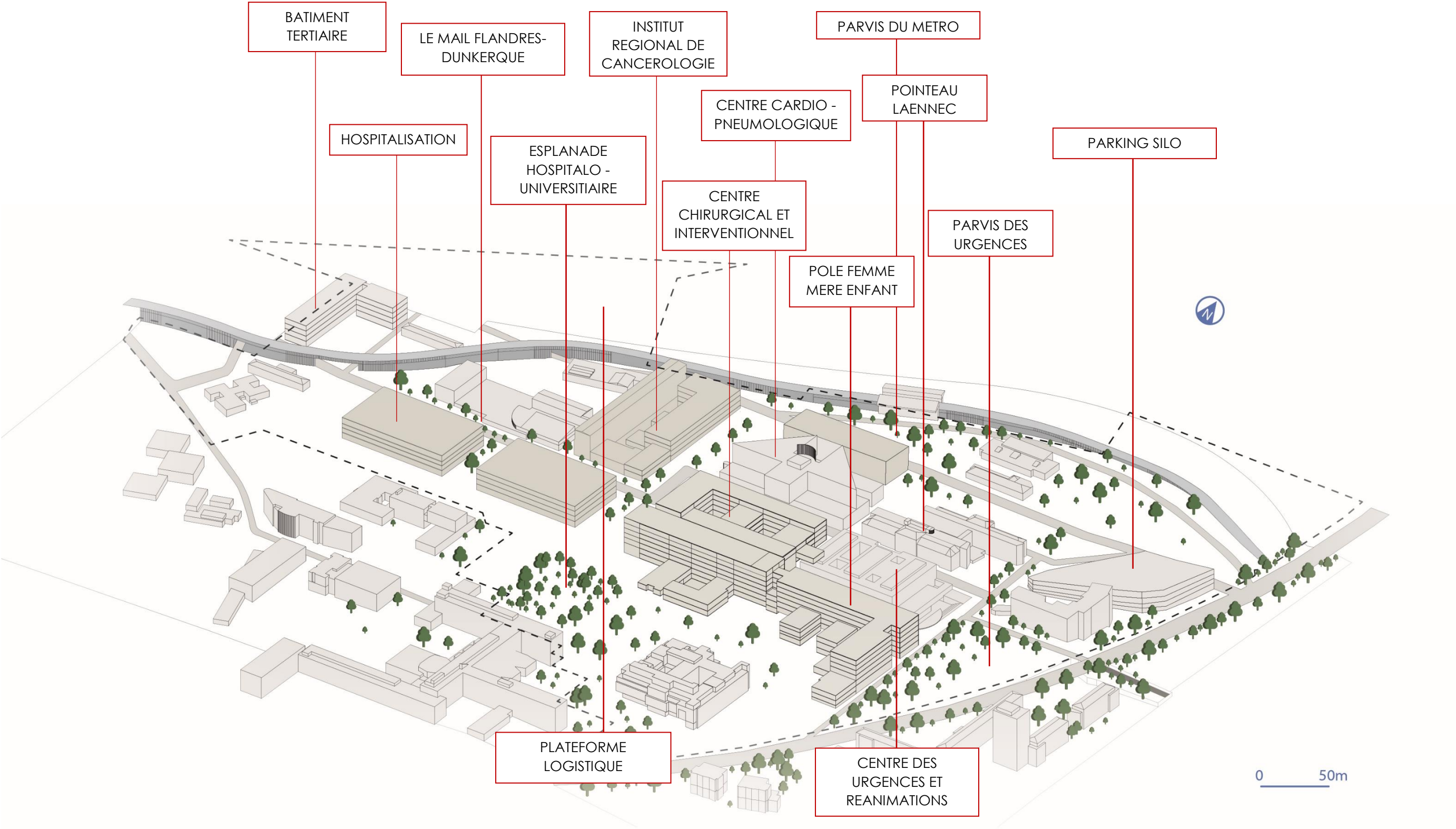
Création de l'esplanade hospitalo-universitaire

Véritable vecteur de savoir entre l'université et l'hôpital et idéalement situé au centre des activités medicotechniques du futur établissement, l'espace sera imaginé dans une logique de point de convergence naturel entre le vivant végétal et vivant médical. Cet espace, qui concentrera un nombre important de flux, devra pouvoir s'exprimer et être mis en mouvement par des jeux d'aménagement mettant notamment en valeur l'importance des activités de recherche (lien avec les partenaires scientifiques et académiques).

Le CHU souhaite également donner à cette place une identité architecturale à part entière et qui favorise les rencontres entre les professionnels de l'établissement.



Future esplanade hospitalo-universitaire – Source : Agence Emmanuelle Colboc & Associés



Axonométrie du projet– Source : EVEN Conseil

Traitement des espaces extérieurs

Les abords et extérieurs des bâtiments sont essentiels et assurent une double fonction : garantir l'accessibilité aux services hospitaliers et offrir une échappatoire aux patients hospitalisés.

L'aménagement des abords du bâtiment devra offrir, via une signalétique adaptée, une parfaite lisibilité depuis les bâtiments, depuis l'extérieur et à distance. D'autre part, les cheminements seront organisés et les accès aux services hospitaliers facilités notamment pour les personnes à mobilité réduite et patients dits « vulnérables ».

L'aménagement des abords et extérieurs sera une condition essentielle du bien-être des patients hospitalisés. En outre, ces espaces constitueront un endroit privilégié où se croiseront les professionnels de santé, les personnels de l'établissement, les étudiants et les visiteurs.

2.2.7 Orientations de gestion des eaux pluviales intégrées à la procédure loi sur l'eau

Règles applicables aux aménagements

Les aménagements portés sur le site doivent être compatibles avec les documents de planification sur l'eau et notamment :

- Le SDAGE Loire Bretagne,
- Le SAGE de la Vilaine,
- Le règlement d'assainissement de Rennes Métropole.

Ce dernier précise notamment les différentes situations au travers du tableau suivant :

LES DIFFÉRENTES SITUATIONS

Pour tout projet de construction d'emprise au sol supérieure à 20 m² et pour tout projet d'aménagement, l'analyse des éléments figurants au tableau ci-dessous est nécessaire afin d'identifier les prescriptions applicables (Les plans thématiques du règlement graphique des PLU permettent d'identifier les secteurs dans lesquels se situent le projet).

RÉGULATION - RÉTENTION			
	OBLIGATOIRE : Surface plancher > 150 m², et Raccordement au réseau ou Raccordement à un milieu autre que l'Ille ou la Vilaine	PAS OBLIGATOIRE : Surface plancher < 150 m², ou Rejet direct en Ille ou Vilaine, ou Infiltration totale à la parcelle	
INFILTRATION	OBLIGATOIRE : Secteur favorable à l'infiltration, et Hors Secteur d'aléa moyen/fort argiles gonflantes, et Au-delà du périmètre de 35 m des cimetières, et Obligation de pleine terre, et Pas d'encombrement total du sous-sol préexistant	Ouvrages d'infiltration et de régulation-rétention : - d'un volume d'infiltration minimal de 10 l/m² imperméabilisé, - d'un volume total minimal de 28 l/m² imperméabilisé, - d'un débit de fuite de 20 l/s/ha imperméabilisé (minimum de 1 l/s)	Ouvrage d'infiltration d'un volume minimal de 10 l/m² imperméabilisé
	PAS OBLIGATOIRE : Secteur non favorable à l'infiltration, ou Secteur d'aléa moyen/fort argiles gonflantes, ou Périmètre de 35m des cimetières; ou Pas d'obligation de pleine terre, ou Sous-sol préexistant sur l'intégralité de la parcelle	Ouvrage de régulation-rétention : - d'un volume minimal de 28 l/m² imperméabilisé, - d'un débit de fuite de 20 l/s/ha imperméabilisé (minimum de 1 l/s)	Pas de compensation pluviale pour le projet

L'ensemble du site est classé zone favorable à l'infiltration :

- ⇒ Chaque aménagement aura à charge de mettre en œuvre des techniques alternatives favorisant l'infiltration et l'évaporation (voir fiches types en parties suivantes) suivant les faisabilités d'implantation et dimensionnements opérés pour chaque aménagement :
- Les niveaux de nappes mesurées ne remettent pas en question le principe d'infiltration,
 - Les perméabilités mesurées sont variables. Elles devront être confirmées pour chaque aménagement au regard de son implantation réelle (en plan et en profondeur).
 - Une étude de sol devra être menée pour chaque aménagement pour vérifier l'absence de sites et sols pollués pouvant être de nature à remettre en question l'infiltration sur un secteur donné.

Le site des futurs aménagements se situe en aléa nul à faible concernant le risque argile. L'encombrement des sous-sols pré existants pourra suivant les projets constituer une contrainte de faisabilité. La connaissance du risque sols pollués sera à déterminer au préalable de chaque aménagement pour justifier de la compatibilité de l'infiltration sur chaque aménagement.

On notera qu'au sens du règlement de la Rennes Métropole, toute surface éco-aménagée n'est pas considérée comme une surface imperméabilisée.

Dimensionnement

Chaque aménagement aura à charge de stocker et infiltrer les eaux à l'échelle de son périmètre sur la base d'une infiltration de 10 l/m² imperméabilisé.

Les valeurs de perméabilités sont variables et nécessiteront d'être affinées pour chaque aménagement au regard de l'implantation en plan et en profondeur. Les surfaces éco aménagées seront à privilégier pour limiter les volumes d'infiltration à mettre en place pour chaque aménagement.

Pour rappel, la règle est que tout projet d'aménagement (>20m²) doit justifier d'un volume d'infiltration d'eaux pluviales sur son terrain **d'un minimum de 10 litres / m² imperméabilisés**.

Dans le cas d'un rejet vers le réseau ou le milieu naturel, et pour les projets de construction présentant une surface de plancher supérieure à 150 m² ou pour tout projet d'aménagement, le projet doit justifier d'une capacité de régulation / rétention : **d'un volume de 28 litres / m² imperméabilisé (soit un complément de 18 litres / m² imperméabilisé si cumulé avec la règle d'infiltration)**

Ainsi, sur cette base, cela correspond

Hypothèse pour une surface de 18 ha imperméabilisées (maximaliste)

⇒ 180 000 * 10 = 180 0000 l = **1800 m³** le volume d'eau minium à infiltrer.

Les rejets complémentaires devront se faire sur le réseau eaux pluviales de Rennes Métropole. Un nouveau réseau est à créer le cas échéant pour venir se raccorder à ce dernier.

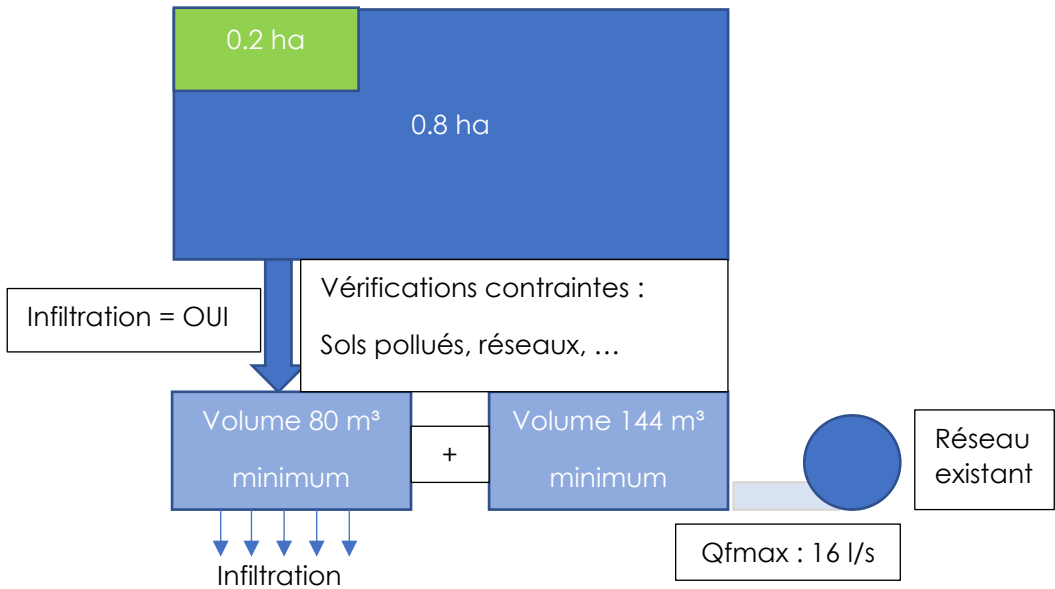
⇒ 180 00000 * 18 = **3240 m³** de volume minimal complémentaire de stockage pour un raccordement au réseau. Le débit de fuite maximal est de 20 l/s/ha avec un minimum de 1 l/s.

Cet exemple de calcul est maximaliste et ne prend pas en compte la surface active réelle de chaque aménagement qui sera présentée dans le cadre des études de dimensionnements portées pour chacun

d'entre eux. Les surfaces éco aménagées qui permettront de limiter les volumes à mettre en œuvre¹ ne sont également pas présentées dans ce calcul.

Autre exemple :

Parcelle 1 ha dont 0.2 en éco-aménagement. Le reste est imperméabilisé soit 0.8 ha.



Ainsi, pour chaque aménagement, un projet avec calculs justificatifs devra être mené et validé par les services de Rennes Métropole et de la DDTM. Le service de Rennes Métropole propose une feuille Excel de calcul permettant de dimensionner les volumes minimal d'infiltration à mettre en œuvre ainsi que les volumes de rétention (<https://metropole.rennes.fr/les-demarches-dassainissement>).

Les pages suivantes illustrent différents modes de gestion des eaux pluviales pouvant être mis en œuvre dans le cadre des aménagements du projet du CHU de Rennes. Il est rappelé que chaque aménagement aura à charge de porter à connaissance à l'avancement des opérations, les détails des études de dimensionnement des eaux pluviales (débits de fuite, dimensionnement des bassins de rétention, des noues, des fils d'eau, des éventuels sites et sols pollués) et feront le cas échéant l'objet d'un arrêté modificatif.

¹ Epaisseur de terre <20 cm (sur dalle ou toiture) – surfaces semi-perméables (en cas de démolition totale du bâti, les surfaces existantes sont de 0

FEUILLE DE CALCUL POUR LA GESTION EAUX PLUVIALES				METROPOLE rennes	
❗ Ne compléter que les cases grisées					
Projet					
Superficie du terrain		m²			
Terrain en angle?					
Extension / Création?					
Surface plancher		m²			
Emprise au sol		m²			
Zonage					
Zonage PLU					
Adresse du terrain (numéro, voie, lieu-dit)					
Localité					
Sections cadastrales et numéros de parcelles					
Cartographie d'infiltration : obligation d'infiltrer?					
Rejet direct dans l'Ille ou la Vilaine?					
Demandeur		CHU			
Nom, prénom ou Dénomination					
Adresse (numéro, voie)					
Code postal					
Localité					
Téléphone					
Mobile					
Mail		@			
Branchement EP numéro 1		Si extension* :			
		situation existante		situation future	
surfaces imperméables Se1		m²		m²	
épaisseur de terre ≤ 20 cm (sur dalle ou toiture) Se2		m²		m²	
surfaces semi-perméables* Se3		m²		m²	
épaisseur de terre sur dalle jusqu'au niveau R+1 ≥ 60 cm Se4		m²		m²	
épaisseur de terre sur dalle jusqu'au niveau R+1 ≥ 120 cm Se5		m²		m²	
pleine terre* Se5		m²		m²	
surfaces éco-aménagées		0.00 m²		0.00 m²	
Superficie totale raccordée à ce branchement		0.00 m²		0.00 m²	
* En cas de démolition totale du bâti, les surfaces existantes sont à 0					
Le dimensionnement MINIMAL des ouvrages à prévoir est calculé ci-dessous :					
Branchement EP Numéro 1		Si extension :			
		situation existante		situation future	
surfaces imperméables Se1		0.00 m²		0.00 m²	
surfaces éco-aménagées		0.00 m²		0.00 m²	
Superficie totale raccordée à ce branchement		0.00 m²		0.00 m²	
Volume minimal d'infiltration des eaux pluviales				0.00 m³	
Volume minimal de rétention d'eaux pluviales (Si raccordement au réseau)				0.00 m³	
Volume total d'ouvrage de gestion des eaux pluviales				0.00 m³	
Débit de fuite				1 l/s	
S'il y a 2 branchements EP, la répartition des surfaces est à prévoir pour chaque branchement					
Branchement EP Numéro 2		si extension :			
		situation future		situation existante	
surfaces imperméables Se1		m²		m²	
épaisseur de terre ≤ 20 cm (sur dalle ou toiture) Se2		m²		m²	
surfaces semi-perméables* Se3		m²		m²	
épaisseur de terre sur dalle jusqu'au niveau R+1 ≥ 60 cm Se4		m²		m²	
épaisseur de terre sur dalle jusqu'au niveau R+1 ≥ 120 cm Se5		m²		m²	
pleine terre* Se5		m²		m²	
surfaces éco-aménagées		0.00 m²		0.00 m²	
Superficie totale raccordée à ce branchement		0.00 m²		0.00 m²	
* En cas de démolition totale du bâti, les surfaces existantes sont à 0					
Branchement EP Numéro 2		Si extension :			
		situation existante		situation future	
surfaces imperméables Se1		0.00 m²		0.00 m²	
surfaces éco-aménagées		0.00 m²		0.00 m²	
Superficie totale raccordée à ce branchement		0.00 m²		0.00 m²	
Volume minimal d'infiltration des eaux pluviales				0.00 m³	
Volume minimal de rétention d'eaux pluviales (Si raccordement au réseau)				0.00 m³	
Volume total d'ouvrage de gestion des eaux pluviales				0.00 m³	
Débit de fuite				1 l/s	
Conformément au Règlement général sur la protection des données (RGPD), vous pouvez accéder aux données vous concernant ou demander leur effacement. Vous disposez également d'un droit d'opposition, d'un droit de rectification et d'un droit à la limitation du traitement de vos données. Pour toute question sur le traitement de vos données, vous pouvez contacter le Délégué à la protection des données de Rennes (Ville et Métropole) via le formulaire de contact "e-démarches" du site internet (http://metropole.rennes.fr) ou par voie postale à adresser à : Monsieur le Président de Rennes Métropole - A l'attention du Délégué à la protection des données - 4 avenue Henri Fréville - CS93111 - 35031 Rennes					

Feuille de calcul pour la gestion des eaux pluviales – Rennes Métropole

Ouvrages types de gestion des eaux pluviales

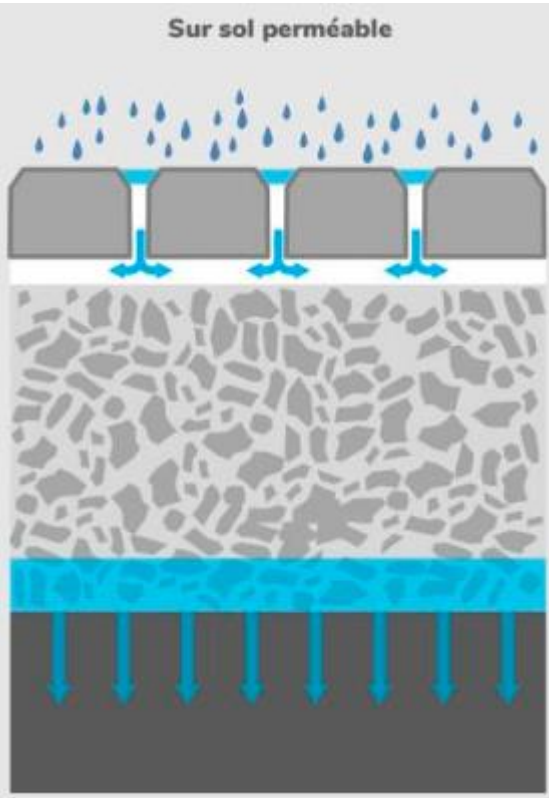
Cette partie a pour vocation de présenter les principes des ouvrages qui pourront être mis en place dans le cadre des aménagements du Nouveau CHU de Rennes. Ils constituent une base permettant d'atteindre l'objectif de gestion fixé par le règlement d'assainissement et présenté ci-avant.

Chaque aménagement aura à charge dans son projet de détail de préciser les ouvrages retenus et mis en œuvre avec un dimensionnement fin (altimétrie, perméabilité réelle au droit de l'ouvrage projeté, vérification encombrement des sous-sols, etc.).

Les revêtements perméables

Principe

Sur les zones de stationnement, voies d'accès intérieur (selon les normes d'accessibilité PMR), le revêtement perméable évite le ruissellement de surface et permet l'infiltration de pluie sous les parkings et voies d'accès.



Exemple système O2D PAVE



Schéma de principe

Avantages

Infiltration sur parkings et voies d'accès : surfaces potentiellement importantes pour permettre l'infiltration ; Les solutions existent aujourd'hui pour les fortes fréquentations et sans entretien ; Revêtements existants pour l'accessibilité PMR.

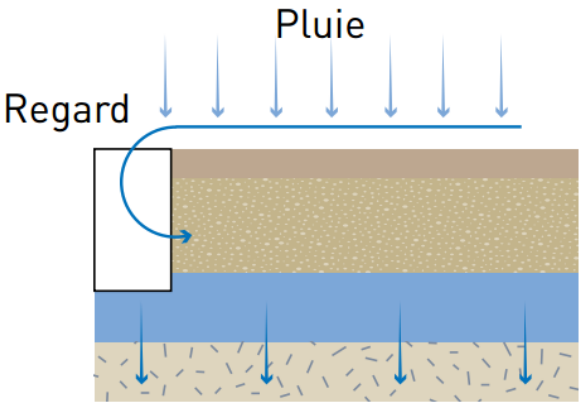
Inconvénients

Pas de traitement préalable avant infiltration ; Prise en compte des charges dans les dimensionnements ; Prise en compte de l'encombrement des réseaux.

Les tranchées d'infiltration

Principe

Les tranchées sont des ouvrages longitudinaux, de faible profondeur dont la surface peut être perméable ou non. L'injection de l'eau dans la structure se fait soit directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes par infiltration au travers d'un revêtement perméable, soit si le revêtement est étanche, par l'intermédiaire d'un système de collecte (avaloirs + canalisation). L'eau stockée est évacuée par infiltration directe dans le sol support ou par restitution à débit limité vers un exutoire (réseau d'assainissement ou cours d'eau). Un géotextile doit être mis en place entre le sol existant et les matériaux de remplissage de la tranchée (graves).



Principe général tranchée d'infiltration

En surface de tranchée, plusieurs matériaux pourront être utilisés suivant l'usage destiné. Dans le cas de voies circulées ou sous trottoirs, on choisira un revêtement étanche, pour les zones non-circulées on pourra privilégier les galets ou une couverture végétale.

La présence d'un grillage avertisseur au-dessus de la structure permettra de signaler sa présence.



Illustrations

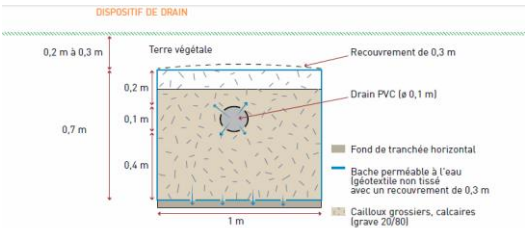


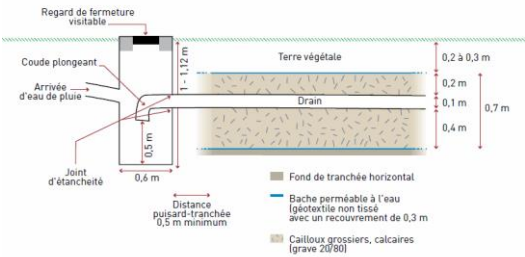
Schéma de principe

Avantages

Coût relativement limité ; Encombrement limité.

Inconvénients

Encombrement des réseaux à prendre en compte ; Porosité limitée (dans le cas de graves de l'ordre de 30 %).



Les noues

⇒ Principe

Fossé peu profond à pente douce, la noue est temporairement submersible. Cette dernière peut être végétalisée pour offrir un rôle supplémentaire d'évaporation et de phytoépuration.

La noue permet le recueil, la rétention, l'évacuation des eaux. Elle peut servir à infiltrer les eaux.

Noue infiltrante



⇒ Avantages

Lorsque la zone de l'implantation de la noue est également réservée à d'autres fonctions, le fond de la noue peut être renforcée dans le fond ou munie d'un massif d'infiltration sous sa surface afin d'augmenter sa capacité de stockage.



Principe de gestion des eaux pluviales - noues



Noue infiltrante avec massif empierré d'infiltration linéaire en son point bas pour limiter l'apparition de flaques et/ou augmenter le volume de stockage (Source : Architecture & Climat)

L'intégration paysagère y est également possible.

⇒ Inconvénients

L'emprise à ciel ouvert nécessite des emprises pour implanter ces dernières. Le dispositif peut être en eau plus ou moins longtemps suivant les apports des ruissellements et les perméabilités.

Les toitures terrasses végétalisées

⇒ Principe

Ce type de technique permet de retenir l'eau de pluie sur une toiture-terrasse à faible pente.

L'eau de pluie est stockée provisoirement sur le toit, sur quelques centimètres, par l'intermédiaire d'un parapet en pourtour de toiture. Une partie est absorbée ou s'évapore (notamment avec la végétalisation). L'autre est évacuée par un dispositif de vidange assurant la régulation des débits.

⇒ Avantages

Ce dispositif d'insère sur le bâtiment (gain de place) ;
Les débits évacués sont moins importants qu'avec une toiture classique ;
Il permet une augmentation de l'inertie thermique et le « développement de la biodiversité ».

⇒ Inconvénients

Aucune installation électrique (chaufferie, ventilation, machineries, nettoyage de façade, locaux d'ascenseur, etc.) ne doit être présente ;
Surcharge à prendre en compte dans la conception ;
Entretien.

Les structures en réservoir

⇒ Principe

Elles peuvent être implantées sous voirie ou espaces verts et permettent l'infiltration des eaux pluviales. L'eau est stockée temporairement.

Dans le principe, les eaux s'infiltrent directement dans la chaussée dans le cas d'une structure réservoir à revêtement poreux où sont injectées par l'intermédiaire d'avaloirs par exemple. Les eaux stockées sont ensuite infiltrées, et le cas échéant raccordées au réseau existant (trop plein).

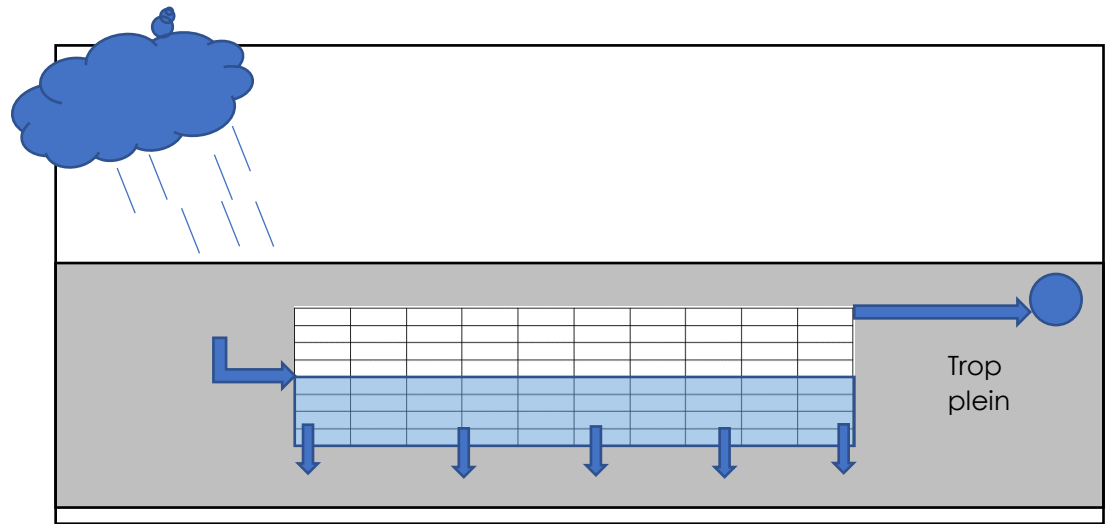


Schéma de principe



Exemple de mise en œuvre (Nidaplast)

⇒ **Avantages**

Indice de vide important (95 %) ;
Auto curable ;
Facilité de mise en œuvre (léger, découpable, etc.).

⇒ **Inconvénients**

Prise en compte de l'encombrement du sous-sol ;
Coût ;
Entretien.

Les bassins à ciel ouvert

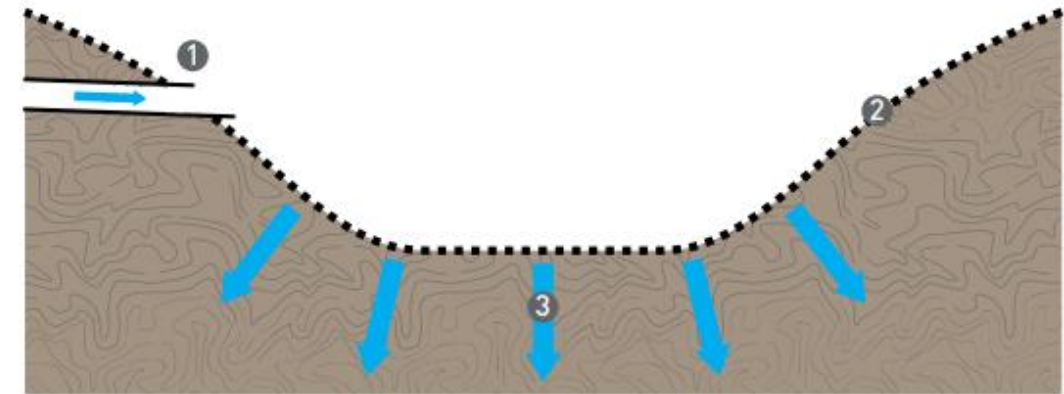
⇒ **Principe**

Il s'agit d'une zone dépressionnaire dédiée au stockage des eaux pluviales. Les eaux peuvent être infiltrées ou raccordées sur le réseau existant / cours d'eau.

L'ouvrage n'est pas étanche pour permettre l'infiltration. Il peut être étanche si l'ouvrage a pour vocation de traiter l'eau par décantation (dans ce cas l'ouvrage n'infiltrer pas).

L'ouvrage est alimenté par les réseaux de collecte des eaux pluviales et est dimensionné en conséquence.

Dans le cas d'un raccordement sur réseau, un ouvrage de régulation est implanté avant raccordement sur ce dernier.



⇒ **Avantages**

Ouvrage dédié à la gestion des eaux pluviales (stockage, intégration paysagère éventuelle)
Conservation d'espaces vert
Entretien simple

⇒ **Inconvénients**

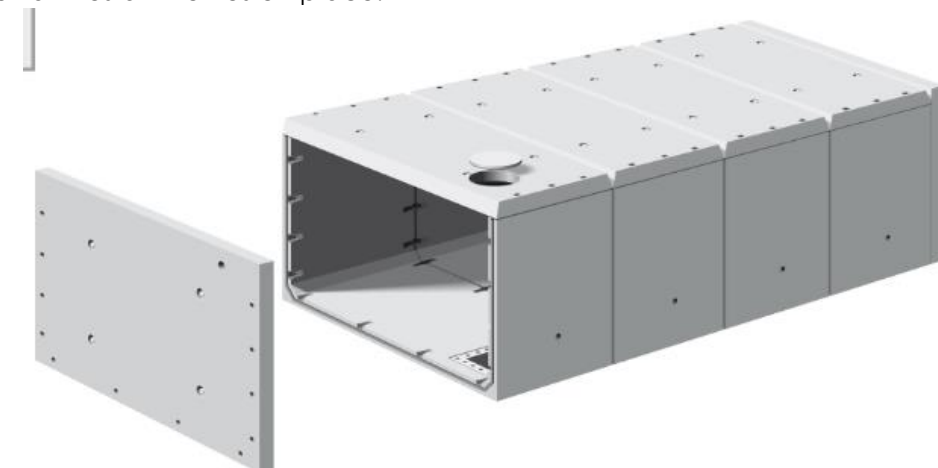
Entretien régulier
Nuisance olfactives possibles suivant les temps de séjour dans l'ouvrage
Ouvrage pouvant nécessiter d'être clos suivant la zone d'implantation et les risques sur les personnes (ouvrage en eau, pente des berges, ...) : emprises dédiées à l'ouvrage uniquement.

Les bassins enterrés

⇒ **Principe**

Le principe consiste à stocker l'eau dans un ouvrage dédié sous les surfaces de voiries, espaces verts, etc. Les dispositifs peuvent être de buses surdimensionnées, tubosdier, des cadres bétons ou encore des Structures Alvéolaires légères. Ces dernières sont présentées dans les parties précédentes « structures réservoirs ».

Pour les buses, et cadres bétons, l'ouvrage a principalement pour vocation le stockage des eaux avec rejet régulé vers un exutoire. Ce dernier peut être couplé à un dispositif d'infiltration (puits d'infiltration, noues, etc.) suivant les altimétries en place.



Exemple réservoir rectangulaire stradal

Le tubosider peut être quant à lui couplé avec un dispositif d'infiltration. L'eau se diffuse alors via une lige de percement dans une couche de matériaux drainants.



Exemple tubosider avec infiltration

⇒ Avantages

Volume linéaire pouvant être important ;
Gain de place en surface.

⇒ Inconvénients

Couteux ;
Dispositions géotechniques particulières (portance, etc.) ;
Accessibilité / entretien ;
Prise en compte de l'encombrement des réseaux.

Les puits d'infiltration

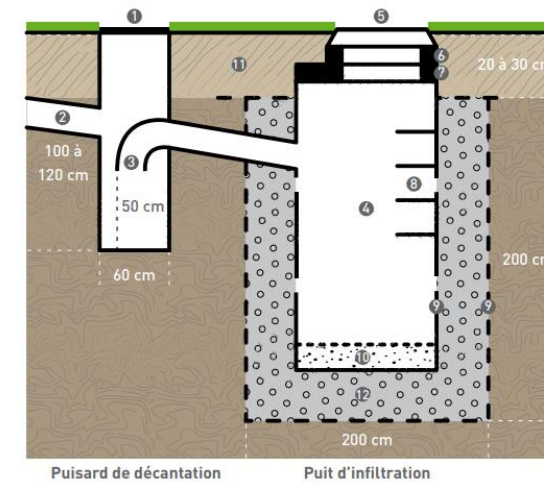
⇒ Principe

Les puits d'infiltration permettent le stockage temporaire et l'évacuation des eaux pluviales par infiltration dans les couches perméables du sol.

L'eau de pluie est collectée par une chambre de décantation en amont du puits, par des canalisations ou par ruissellement.

Dans la plupart des cas, les puits sont comblés de matériaux poreux qui permettent la filtration de la pollution. Les parois sont recouvertes de géotextile pour empêcher la migration des fines.

Les puits sont souvent implantés en complément de techniques de stockage pour assurer leur débit de fuite (recherche d'une meilleure perméabilité par exemple).



source www.gesteau.fr

Schéma type puit d'infiltration

⇒ Avantages

Simplicité de conception ;
Coût peu élevé.

⇒ Inconvénients

Entretien régulier ;
Capacité de stockage limitée ;
Tributaire de l'encombrement du sol (présence d'arbres, réseaux, etc.).

Cuves de récupération /réutilisation eaux pluviales

⇒ Principe

L'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement) propose un guide technique pour la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie, utilisant les eaux issues de toitures et stockées in situ.

Le principe réside dans la récupération de l'eau de pluie et son acheminement vers un stockage garantissant un maximum de qualité. Un traitement aura pour finalité une certaine qualité de l'eau au regard d'un usage visé. Le stockage vise quant à lui d'une part à conserver en qualité suffisante l'eau de pluie pour les besoins et d'autre part à préserver la qualité de l'eau stockée.

Les usages sont à définir suivant les besoins :

- Nettoyage, arrosage

On notera que pour des questions d'hygiène, la réutilisation des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments de santé n'est pas envisagée.

Le stockage peut être de trois types :

- Aérien à l'extérieur du bâtiment,
- Aérien à l'intérieur du bâtiment
- Enterré.

⇒ [Avantages](#)

Economie, cycle vertueux
Usage varié (nettoyage, arrosage)
Diminution des rejets au réseau eaux pluviales

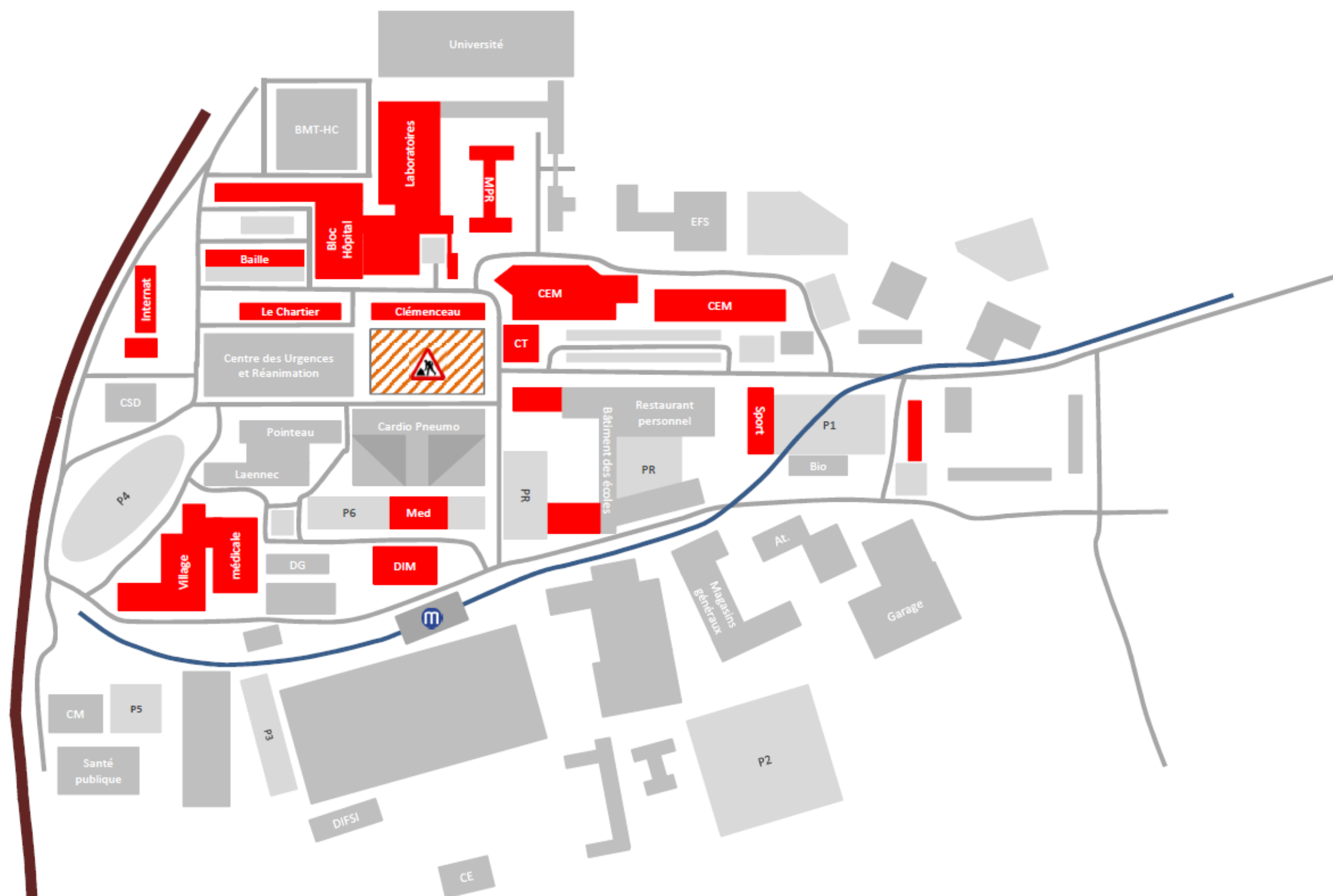
⇒ [Inconvénients](#)

Prise en compte du risque sanitaire compte tenu de l'environnement sanitaire (CHU) ;
Réseau de distribution, signalisation à mettre en place ;
Mise en œuvre, entretien.

2.2.8 Travaux de démolition

Avant le démarrage des travaux de terrassement et de construction, plusieurs bâtiments existants sur le périmètre opérationnel seront démolis (cf. carte en page suivante).

A noter que sur le site de l'Hôpital Sud, une démolition des locaux dont les activités seront rapatriées sur le site de Pontchaillou n'est aujourd'hui pas envisagée. Ce sujet sera déterminé ultérieurement, lorsque le devenir du site sera établi (hors projet #Nouveau CHU).



Plan des bâtiments à démolir – Source : CHU Pontchaillou

2.2.9 Recyclage des terres

Les opérations prévues prévoient de larges zones de déblaiement, notamment pour l'aménagement de parkings souterrains sous les bâtiments d'hospitalisations.

	Volume prévisionnel de déblais
Centre Chirurgical et interventionnel	48 000 m³
Institut Régional de Cancérologie	43 000 m³
Extension du centre cardiologie/pneumologie	28 000 m³
Pôle Femme Mère Enfant	39 000 m³
Plateforme Logistique	23 000 m³
Bâtiments d'hospitalisations	78 000 m³
TOTAL	259 000 m³

Afin de limiter les effets négatifs liés aux mouvements de terre, les opérations appliqueront les préconisations particulières de la Charte Chantier Vert applicable à l'ensemble des opérations du projet de reconstruction. De plus, l'équilibre déblais-remblais sera recherché au maximum.

2.3 Description de la phase opérationnelle du projet

2.3.1 Utilisation des matériaux

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement et de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte, plusieurs engagements concernant directement les déchets du BTP ont été retenus :

- L'obligation de réaliser un diagnostic déchets pour les chantiers supérieurs à 1000 m².
- L'objectif de 70 % de valorisation matière des déchets du BTP (construction et démolition) d'ici 2020 (directive-cadre européenne du 19 novembre 2008).
- L'obligation imposée aux distributeurs de matériaux à destination des professionnels disposant de plus de 400 m² d'espace de vente de reprendre sur site ou à proximité les déchets issus des mêmes types de matériaux à compter du 1^{er} janvier 2017.

De plus, une politique de réutilisation des matériaux issus de la déconstruction est à l'étude en vue de limiter l'utilisation de matériaux neufs sur l'ensemble du site.

2.3.2 Utilisation d'énergie

Le site Pontchaillou enregistre de fortes consommations énergétiques et d'importantes émissions de gaz à effet-de-serre de par son activité et ses besoins spécifiques aux établissements hospitaliers.

De plus, le site se caractérise par un parc bâti globalement peu performant et très énergivore. La présence de plusieurs bâtiments anciens et mal isolés, est propice aux déperditions énergétiques.

Concernant la desserte énergétique actuelle, le secteur est desservi par le réseau d'électricité et par le réseau de chaleur urbain de Villejean, alimenté par un incinérateur de déchets assimilables aux ordures ménagères.

Ce réseau, un peu vieillissant, va être en partie renouvelé et son tracé adapté pour répondre aux nouveaux besoins du site. Une nouvelle antenne sera ainsi créée pour alimenter et secourir au plus près les activités des futurs bâtiments.

Les bâtiments prévus à la construction viseront un niveau de performance fixé à une équivalence RT 2012 -20% (Effinergie +).

La démolition d'anciens bâtiments peu performants énergétiquement, remplacés par des bâtiments neufs engendrera une optimisation des besoins énergétiques liés au chauffage, à l'eau chaude sanitaire et au refroidissement des bâtiments malgré une augmentation générale des besoins en chaud et en froid liés au regroupement des activités. La consommation d'électricité sera revue à la hausse, du fait là encore du regroupement des activités sur site (notamment le rapatriement des activités de l'Hôpital sud) et de la technico-dépendance des nouveaux équipements biomédicaux et hospitaliers dont les besoins sont croissants. Ces comparaisons entre état initial et futur s'appliquent aux consommations du site Pontchaillou et l'Hôpital Sud actuels, comparées au futur site Pontchaillou.

De premiers estimatifs des besoins énergétiques du projet ont été effectués, ils s'élèveraient à environ 73.0GWh annuels en appliquant les niveaux de performance requis pour le projet.

2.4 Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus

2.4.1 Pollution du sol, du sous-sol et de l'eau

Le site du CHU Pontchaillou est classé au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et est identifié comme un site ayant l'autorisation d'exploiter les installations présentes sur le site.

Aucune pollution des sols n'est répertoriée au sein du secteur de projet. De plus, aucun site n'est référencé sur le site Pontchaillou dans l'inventaire historiques des sites industriels et activités de service BASIAS.

Des investigations auront lieu au fil du projet, avant chaque début de chantier.

2.4.2 Pollution de l'air

Le projet permettra globalement une amélioration vis-à-vis des expositions aux pollutions de l'air. Les populations vulnérables présentes sur le site seront mieux protégées, notamment du fait de la réduction de la place de la voiture en cœur de site.

Les émissions de polluants dans l'air peuvent être segmentées selon la temporalité (phase chantier et secteur phase de fonctionnement) et selon que les émissions affectent l'air extérieur ou intérieur.

Phase chantier

En phase chantier, les travaux de gros œuvre seront principalement constitués par :

- Démolition de bâtiments existants,
- Les terrassements généraux : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer,

- Les travaux de voiries et réseaux divers.

Les émissions considérées pendant ce chantier seront :

- Les poussières de terrassement, dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol,
- Les hydrocarbures,
- Le dioxyde d'azote NO₂,
- Le monoxyde de carbone CO.

Pour autant, en ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issue des engins de chantier, celle-ci sera limitée, car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source et de la localisation des groupes de populations susceptibles d'être le plus exposés.

Enfin, le projet se conformera à une charte chantier vert, ce qui permettra de maîtriser les pollutions pour les usagers du site. La communication à destination des riverains du chantier et un interlocuteur déterminé devront être précisés au démarrage des opérations de construction.

En phase de fonctionnement

L'air extérieur

Longé par la rue Henri le Guilloux et l'avenue Charles Tillon, le projet se trouve dans une zone perturbée.

La forte circulation sur ces axes de véhicules motorisés qui émettent particulièrement des particules fines (PM₁₀, PM_{2,5}), les hydrocarbures, et de dioxydes d'azote (NO₂) est une source de pollution prépondérante.

Exposé à de fortes pollutions atmosphériques, le projet prévoit des mesures permettant d'éviter ou de réduire les pollutions de l'air tels que :

- La promotion des transports alternatifs par l'aménagement d'espaces publics dédiés aux modes de déplacement doux,
- Le développement de végétation dans le secteur afin de capter les polluants et limiter leur propagation sur le secteur.

L'air intérieur

L'air intérieur des locaux est en permanence renouvelé par l'apport d'air neuf dans les locaux, cet air d'origine extérieur altéré doit être de qualité.

Les sources de pollutions pour l'air intérieur sont principalement liées aux matériaux de construction (produits de constructions, colles, bois, peinture et vernis, laines etc.). La construction de nouveaux bâtiments avec des matériaux peu émissifs de composés organiques volatils (COV) permettra d'améliorer la qualité de l'air intérieur. En outre, des études spécifiques sur le renouvellement d'air seront réalisées pour assurer une ventilation performante des locaux.

2.4.3 Nuisances sonores

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, etc.), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme, de l'espace, autres bruits ambiants, etc.) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, etc.).

Le projet pourra engendrer des résidus de nuisances sonores en phase chantier et en phase de fonctionnement.

Phase chantier

En phase chantier, le projet pourra principalement engendrer des nuisances en provenance :

- Des engins de constructions ;
- De la logistique de chantier ;
- Des circulations sur le chantier.

Toutefois, les nuisances sonores liées au chantier seront limitées dans le cadre des prescriptions inscrites dans la Charte Chantier Vert de la maîtrise d'ouvrage.

Un suivi régulier sera effectué afin de vérifier que les préconisations prescrites dans cette charte sont bien adoptées.

En phase de fonctionnement

Pendant la phase de fonctionnement, des nuisances sonores pourront être relevées en lien avec :

- Les circulations automobiles quotidiennes liées aux usages du site ;
- Les importantes circulations automobiles relevées aux abords du site qui engendrent des niveaux de bruit élevés aux abords des axes routiers (rue Henri le Guilloux, avenue Charles Tillon) ;
- Les niveaux de bruits seront essentiellement élevés aux abords des axes dominants du secteur. A ce titre, des mesures spécifiques garantissant une isolation renforcée des bâtiments seront appliquées le long de ces infrastructures ;
- Les niveaux de bruit sur les bâtiments sensibles ne dépassent pas 65 dB(A) donc les isolations de façades prévues par le Code de la Construction (DNaT = 30 dB(A)) sont suffisantes pour garantir la tranquillité des patients.

2.4.4 Lumière

Un mobilier d'éclairage prendra place au sein des espaces collectifs et en bordure de voiries.

Un éclairage est plus précisément prévu pour :

- Les cheminements piétons ;
- Les nouveaux espaces publics ;
- Les nouvelles voies d'accès et voiries.

Les choix d'éclairage seront adaptés à une approche à la fois esthétique, d'accessibilité (personnes malvoyantes et photosensibles) et environnementale : absence de direction d'éclairage vers le ciel, puissance d'éclairage adaptée, etc.

2.4.5 Production de déchets

La gestion des déchets fait partie intégrante d'une démarche environnementale en passant notamment par les grands objectifs suivants :

- Réduire la quantité de déchets produits ;
- Assurer un tri de qualité ;
- Minimiser les flux ;
- Optimiser les circuits courts.

Compte tenu de l'arrivée de nouveaux usagers sur le site, le projet générera une hausse de la production de déchets ménagers et recyclables.

A l'heure actuelle, les quantités annuelles suivantes ont été mesurées sur le site : **1180 tonnes** de DMA/OMR (794t pour Pontchaillou, 386t pour l'Hôpital Sud), **230 tonnes** de carton (199t pour Pontchaillou, 31t pour l'Hôpital Sud) et **600 tonnes** de DASRI - Déchets d'activités de soins à risques infectieux – (525t pour Pontchaillou, 75t pour l'Hôpital Sud). L'augmentation globale de déchets est d'environ **170 tonnes** de déchets résiduels, et **d'une dizaine de tonnes** de DASRI.

Comme décrit en 2.3.1, les obligations prévues dans le cadre du Grenelle de l'Environnement et de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte seront appliqués au présent projet. Celles-ci limiteront la production de déchets associée à la déconstruction.

De plus, une politique de réutilisation des matériaux issus de la déconstruction est à l'étude en vue de limiter l'utilisation de matériaux neufs sur l'ensemble du site.

Pour améliorer la gestion de ces déchets, un système d'aspiration pneumatique sera mis en œuvre pour l'ensemble du site afin d'assurer la collecte des déchets depuis les étages des bâtiments et assurer le

3.2 Contexte social et démographique

3.2.1 Un profil social de la population en mutation

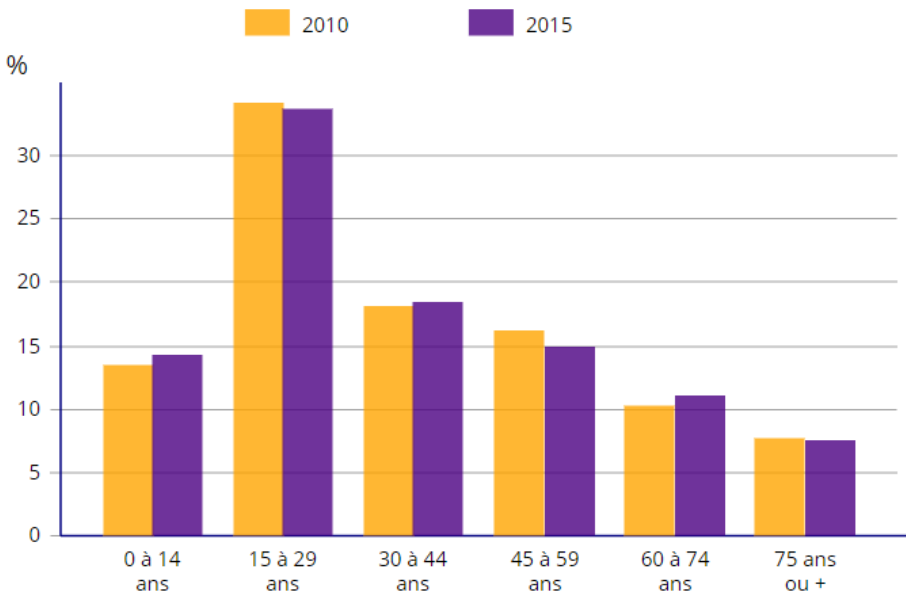
Echelle communale

La ville de Rennes comptait 215 366 habitants en 2015, contre 207 178 en 2010 (source INSEE). Elle connaît de légères fluctuations (+3%) de sa population au fil des années qui conduisent finalement à une relative stabilité du nombre d'habitants.

Les Rennais sont relativement jeunes comparés à la moyenne nationale. La commune accueille en 2015 18.5 % de personnes de 60 ans et plus contre près de 25% à l'échelle nationale. Pour la même année, la classe des 15-29 ans est la plus représentée à Rennes tandis que les 45-59 ans représentent la classe majoritaire en France.

	2015	%	2010	%
Ensemble	215 366	100,0	207 178	100,0
0 à 14 ans	30 887	14,3	27 884	13,5
15 à 29 ans	72 517	33,7	70 887	34,2
30 à 44 ans	39 563	18,4	37 551	18,1
45 à 59 ans	32 376	15,0	33 566	16,2
60 à 74 ans	23 780	11,0	21 339	10,3
75 ans ou plus	16 244	7,5	15 951	7,7

Population par grandes tranches d'âge – Source : INSEE

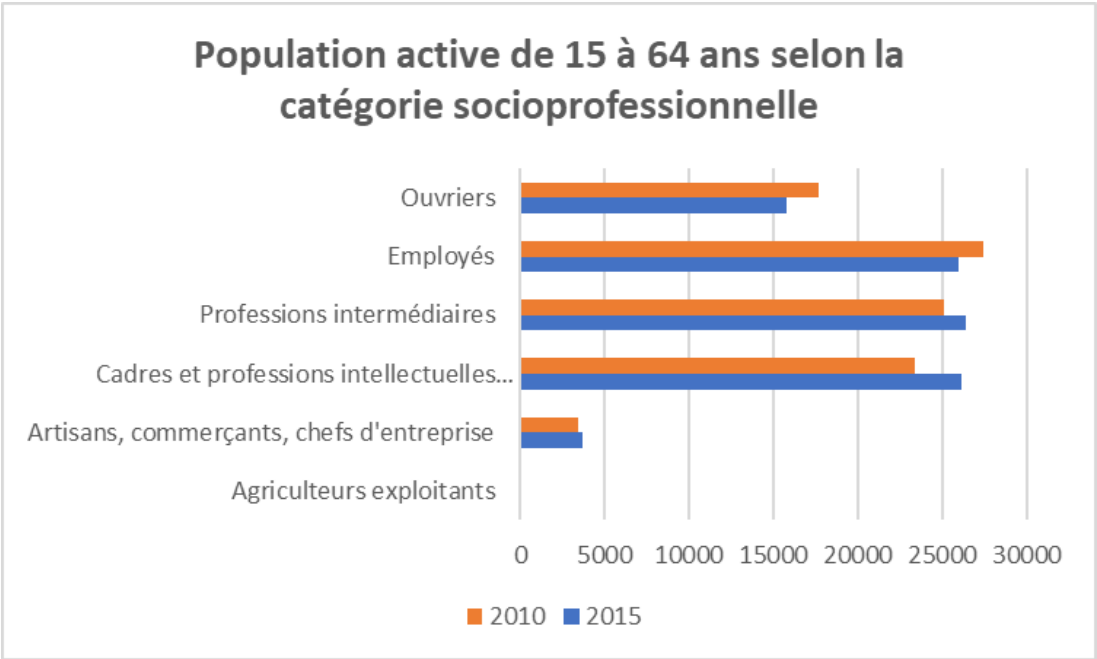


Population par grandes tranches d'âge – Source : INSEE

Les ménages sont de petites tailles en 2015. La commune compte près de 52,4% de ménages d'une personne. La part des couples sans enfant ou avec un enfant représente 33,9 % des ménages.

Comme l'illustre le graphique ci-dessous, une recomposition des catégories socio-professionnelles s'est opérée entre 2010 et 2015. Ce changement de composante sociale voit diminuer le nombre d'ouvriers et d'employés. La part des professions intermédiaires et d'artisans, commerçants et chefs d'entreprise a augmenté mais l'évolution la plus profonde concerne les cadres et professions supérieures dont la part a gagné 10%.

Le taux de chômage au sein de la commune s'élève à 11% en 2015 et est supérieur au taux national qui s'élevait à 10% la même année.



Population de 15 à 64 ans par type d'activités en 2015 – Source : INSEE, mise en forme EVEN Conseil

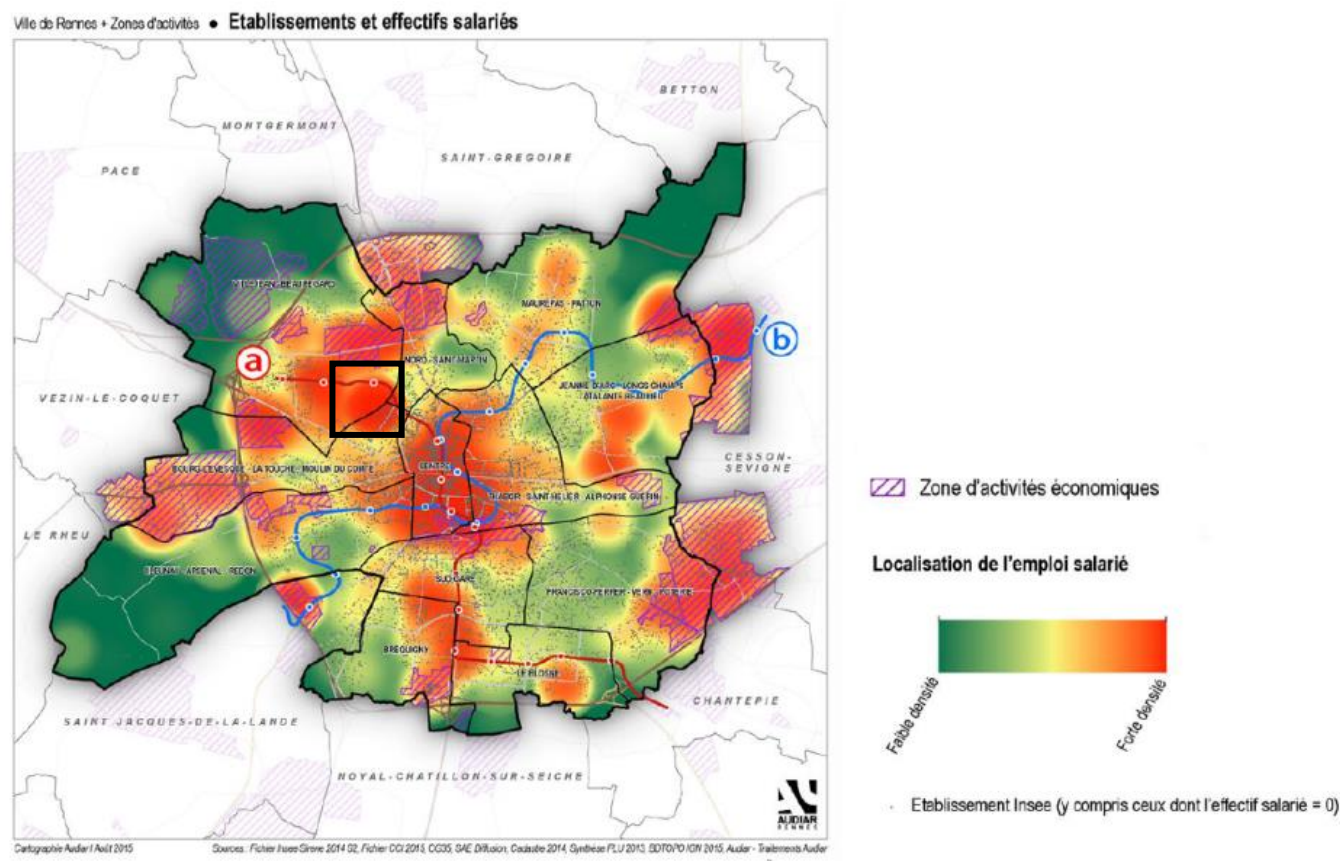
Cette évolution des catégories socio-professionnelles est corrélée au niveau de diplôme de la population. Entre 2010 et 2015 la part des personnes non diplômées ou uniquement titulaires d'un CAP et BEP ou du BAC a reculé de 4.3% au profit des catégories diplômées de l'enseignement supérieur, dont la part a augmenté de 6.4%.

A l'échelle du quartier/ site

Le quartier Pontchaillou accueillait 4003 habitants en 2015, dont près de 60% de 18-24 ans. L'Hôpital et l'Université Rennes II sont les pôles majeurs de ce quartier et attirent majoritairement des étudiants, désirant résider proche de leur lieu d'étude.

De plus, le CHU Pontchaillou est le plus grand employeur public de la métropole, avec plus de 5 700 salariés en 2014.

La prépondérance de cet établissement dans le paysage de l'emploi rennais apparait clairement sur la carte ci-après, qui identifie les densités d'effectifs salariés à l'échelle de Rennes. Le CHU se traduit par une zone de concentration d'emplois facilement repérable, dans la continuité du centre-ville de Rennes. Il est associé au pôle de Villejean juste à côté, et se démarque du quartier plus résidentiel de Nord Saint Martin.



Source : PLU de la Ville de Rennes

3.2.2 Un parc de logements dominé par le locatif et soumis à des tensions d'accession

Entre 2010 et 2015, le nombre de logements à Rennes a augmenté de 5%, et reste majoritairement composé de résidences principales qui représentent plus de 91% des logements. Cependant la part de logements vacants a également suivi cette tendance, la commune comptait alors 8 150 logements non occupés en 2015.

La taille des résidences principales correspond à la taille moyenne des ménages. Les logements de 3 pièces ou moins représentent en 2015 près de 60% des résidences. La dominance des appartements (85,3%) traduit le contexte fortement urbanisé qui caractérise la ville de Rennes. Le statut d'occupation des logements révèle une dominance du locatif (63%).

Le parc social de 34 000 logements (29 %) est en augmentation pour la période 2005-2015 avec en moyenne 270 logements livrés par an. Il n'est pas réparti de manière homogène sur l'ensemble de la ville mais un rééquilibrage est amorcé. En dépit de la hausse de l'offre, la demande en locatif social reste soutenue.

3.2.3 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Une population relativement jeune Des ménages de plus en plus aisés Un centre hospitalier qui constitue un pôle d'emplois structurant à échelle communale et intercommunale	Une diminution de la taille des ménages (commune à quasi toutes les villes de France) Un taux de chômage légèrement supérieur à la moyenne nationale
Opportunités	Menaces
Confirmation voire renforcement des pôles d'emplois existants	Manque d'emplois pour les chômeurs en recherche

Enjeux :

- Offrir un service hospitalier de qualité pour les habitants de Rennes et ses alentours
- Conforter les pôles d'emplois existants au sein du CHU en maintenant son attractivité médicale

3.3 Un équipement de santé structurant, à proximité du campus universitaire de Villejean

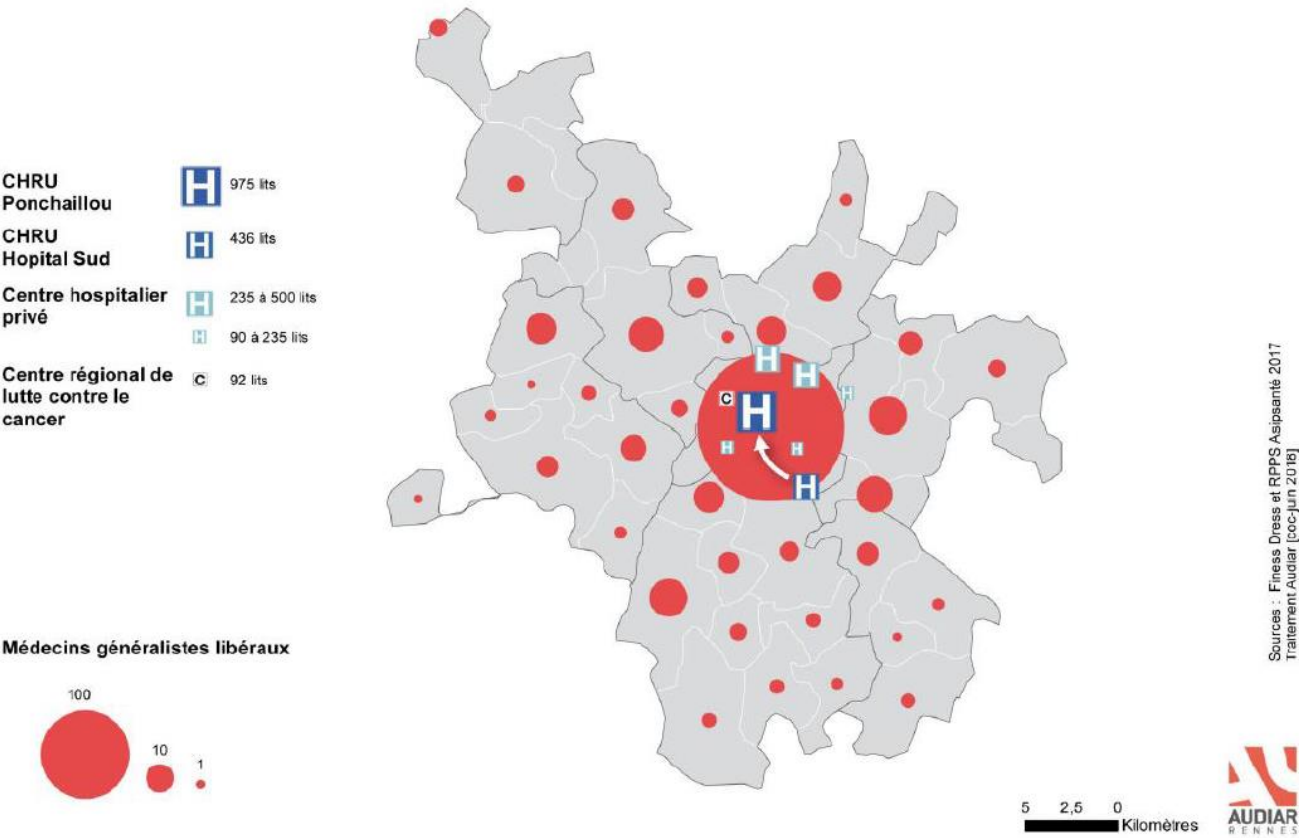
3.3.1 Un ensemble de sites hospitaliers répondant à la demande de soins à l'échelle de la métropole

En tant que pôle médical régional, Rennes est doté de nombreux services de médecines spécialisées de très haut niveau assurant l'ensemble des activités de soins. Rennes se caractérise par la présence d'un Centre Hospitalier Universitaire Régional (CHUR), de 3 cliniques chirurgicales, médicales ou pluridisciplinaires, d'un centre de lutte contre le cancer et de 2 établissements de réadaptation fonctionnelle. Deux établissements hospitaliers privés sont par ailleurs situés à Cesson Sévigné et Saint Grégoire.

La faculté de médecine ainsi que les écoles médicale et paramédicale (infirmiers, aides-soignants, kinésithérapeutes, etc.) témoignent aussi de l'importance de cette fonction rennaise.

Rennes, qui accueille le CHU, constitue le point de regroupement principal de l'offre en médecins généralistes et des établissements hospitaliers.

Offre hospitalière et médecins généralistes libéraux



Source : PLUi Rennes Métropole

Le Centre Hospitalier Universitaire de Rennes est organisé autour de quatre sites dans Rennes, afin de prendre en charge tous les patients en fonction de leur besoin.



Emplacement des 4 sites composant le CHU de Rennes – Source : CHU Rennes

Les 4 sites sont :

- **L'Hôpital Pontchaillou** : Situé dans le quart nord-ouest de la ville, le site de Pontchaillou (924 lits et 154 places) est le **site principal** du CHU de Rennes. Il prend en charge des pathologies adultes relevant de la médecine et de la chirurgie. Le centre de soins dentaires (79 fauteuils + 3 en milieu pénitentiaire), le SAMU-SMUR 35, les services d'urgences adultes médico-chirurgicales et cardiologiques sont également implantés sur ce site.
- **L'Hôpital Sud** : Situé dans le quartier du Blosne, l'hôpital Sud (360 lits et 72 places), regroupe les services de gynécologie-obstétrique et ceux destinés aux soins médicaux et chirurgicaux de l'enfant. Avec environ 3 800 accouchements par an, sa maternité de niveau 3 offre des services de qualité pour une prise en charge globale de la femme et de son futur enfant. L'hôpital Sud accueille les urgences gynécologiques, obstétricales et pédiatriques. Il abrite également certaines activités de médecine adultes telles que la médecine interne ou la rhumatologie, mais également un centre de ressources et de compétence de la mucoviscidose.
- **L'Hôtel Dieu** : En centre-ville, le pavillon Damien Delamaire au sein de l'Hôtel Dieu, regroupe 120 lits d'établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD), parmi lesquels 26 lits sont dédiés à la prise en charge de patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Le CHU bénéficie, par ailleurs, de 55 lits d'EHPAD gérés par l'association hospitalière Saint Hélier, localisée rue de Saint Hélier en plein centre de Rennes.
- **La Tauvrais** : Site de rééducation et de soins de longue durée. Le service de soins de suite et de réadaptation est dédié aux patients âgés qui après un séjour hospitalier (en médecine ou en chirurgie) nécessitent des soins gériatriques et de rééducation ou de réadaptation. L'unité de soins

de longue durée accueille des résidents de 60 ans et plus qui ont perdu leur autonomie fonctionnelle et dont l'état nécessite des soins importants ainsi qu'une surveillance médicale continue et un accès à un plateau technique minimum. L'établissement accueille des patients en soins de longue durée (120 lits), en soin de suite et de réadaptation (près de 67 lits), un fauteuil d'odontologie et comprend une unité de soins palliatifs (16 lits) et une unité cognitivo-comportementale (10 lits). Situé au nord de la ville, au cœur du quartier Saint-Laurent, l'établissement bénéficie d'un environnement calme et adapté à ses résidents.

3.3.2 Pontchaillou : un hospitalier complet, mais dont les fonctions sont disséminées

Le site actuel de Pontchaillou constitue un véritable campus hospitalo-universitaire regroupant dès à présent le centre hospitalier régional, les facultés de médecine, de pharmacie et d'odontologie, les partenaires scientifiques (INSERM, CNRS...) et académiques (EHESP...).

Régulièrement classé parmi les dix premiers établissements publics de santé sur le plan de l'activité et de la qualité des soins, le Centre Hospitalier Universitaire de Rennes a pris en charge en 2016 environ 128 000 patients en hospitalisations et 513 000 patients en consultations (médecine, chirurgie et gynécologie/obstétrique).

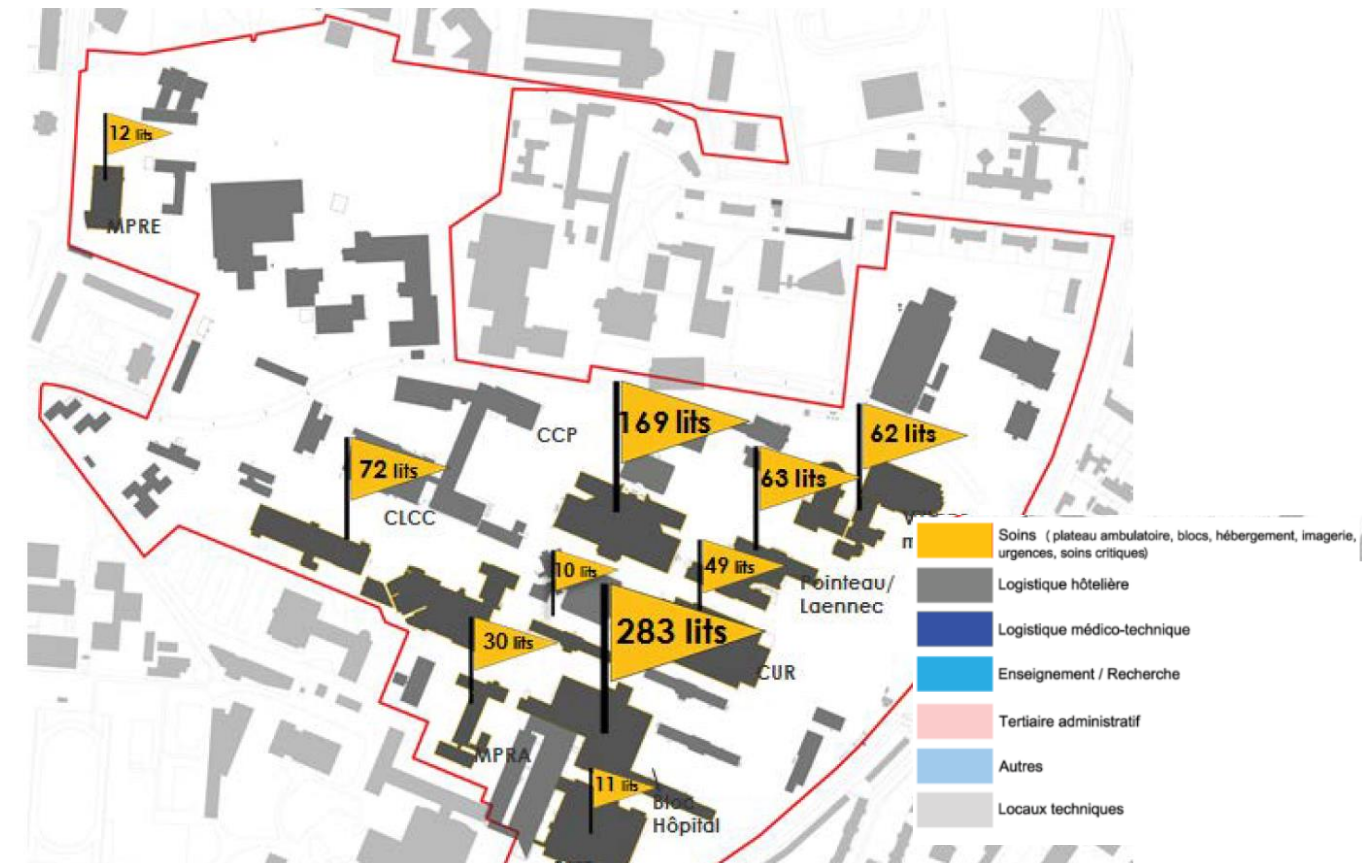
Avec 8 400 professionnels dont 717 médecins seniors et 38% d'hospitalo-universitaires, le CHU est à la fois un hôpital de proximité, assurant une offre de soins pour tous, et un hôpital de recours et de référence à vocation régionale et extrarégionale : 60% des patients du CHU ne sont pas issus de Rennes Métropole, 25 % proviennent d'un autre département et 9 % sont domiciliés dans une autre région que la région Bretagne.

Le site du CHU de Pontchaillou se compose de 3 secteurs fonctionnels, sur une superficie de 32 ha :

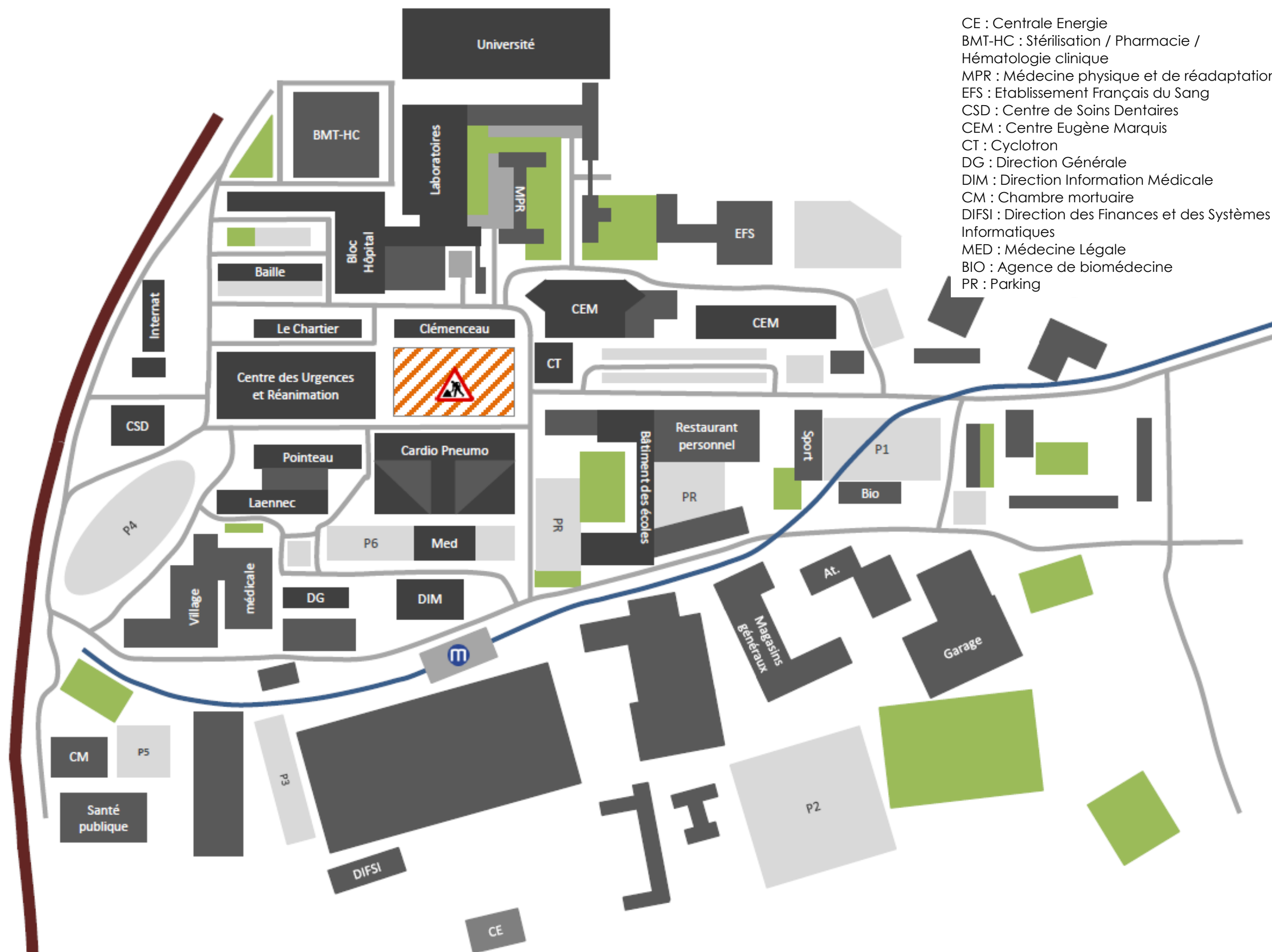
- **Zone 1** (zone centrale) : caractérisée par une majorité d'activités de soin et la logistique médicotechnique - 30 bâtiments, environ 213 000 m² soit 87 % de la surface totale. Cette zone est la plus tournée vers la ville et la mieux connectée aux réseaux (passerelle piéton, voiries véhicules et transports en commun) ;
- **Zone 2** (zone ouest) : où sont implantées principalement les fonctions de logistique hôtelière et médicotechnique - 15 bâtiments, environ 20 000 m², soit 8 % de la surface totale ;
- **Zone 3** (zone nord-est) : orientée plutôt logistique. 3 bâtiments, environ 13 000 m² soit 5 % de la surface totale.

Le site Pontchaillou regroupe ainsi :

- 2 sites d'urgences
- 1 site SAMU/SMUR excentré
- 31 salles de blocs répartis sur 4 bâtiments
- 10 salles de radiologie interventionnelle
- 166 lits de soins critiques répartis sur 6 bâtiments
- 7 plateaux d'imagerie
- A proximité des facultés de médecine, d'odontologie et de pharmacie
- 761 lits, répartis sur 10 bâtiments



Répartition des lits par bâtiment – Source : Egis Conseil



Site actuel du CHU Pontchaillou, avec la fonction de chaque bâtiment – Source : CHU Pontchaillou

Le CHU Pontchaillou présente de nombreux atouts urbains, de par son implantation en ville, la superficie de son assiette foncière, et surtout sa desserte par trois arrêts de métro.

Néanmoins, le site fait face à des problématiques organisationnelles qui perturbent l'activité hospitalière sur le site. La dissémination des bâtiments et donc des fonctions est préjudiciable à la fois pour la prise en charge des patients et pour les équipes de travail. Cela nuit également à l'efficacité du site, du fait des nombreux déplacements effectués intra-site.

Il faut noter que la structure grand-pavillonnaire de Pontchaillou (les bâtiments principaux ont tous la taille d'un petit hôpital), fréquemment rencontrés dans des CHU de cette importance, n'induit pas une logique de pôle. En effet, hormis le Centre cardio-pneumologique, les pôles médicaux sont répartis en moyenne sur 5 bâtiments.

Un certain nombre de bâtiments, pour la plupart vieillissants, ne répondent plus à la qualité d'usage attendue.

Une problématique du site concerne également l'éloignement de l'Hôpital Sud, distant de 12 km. Du fait de cette dissémination des sites, des mouvements de véhicules (personnel, patients, logistiques) ont lieu quotidiennement entre les sites. L'équivalent de 340 000 km (30 000 allers-retours) sont parcourus annuellement entre le CHU Pontchaillou et l'Hôpital Sud.

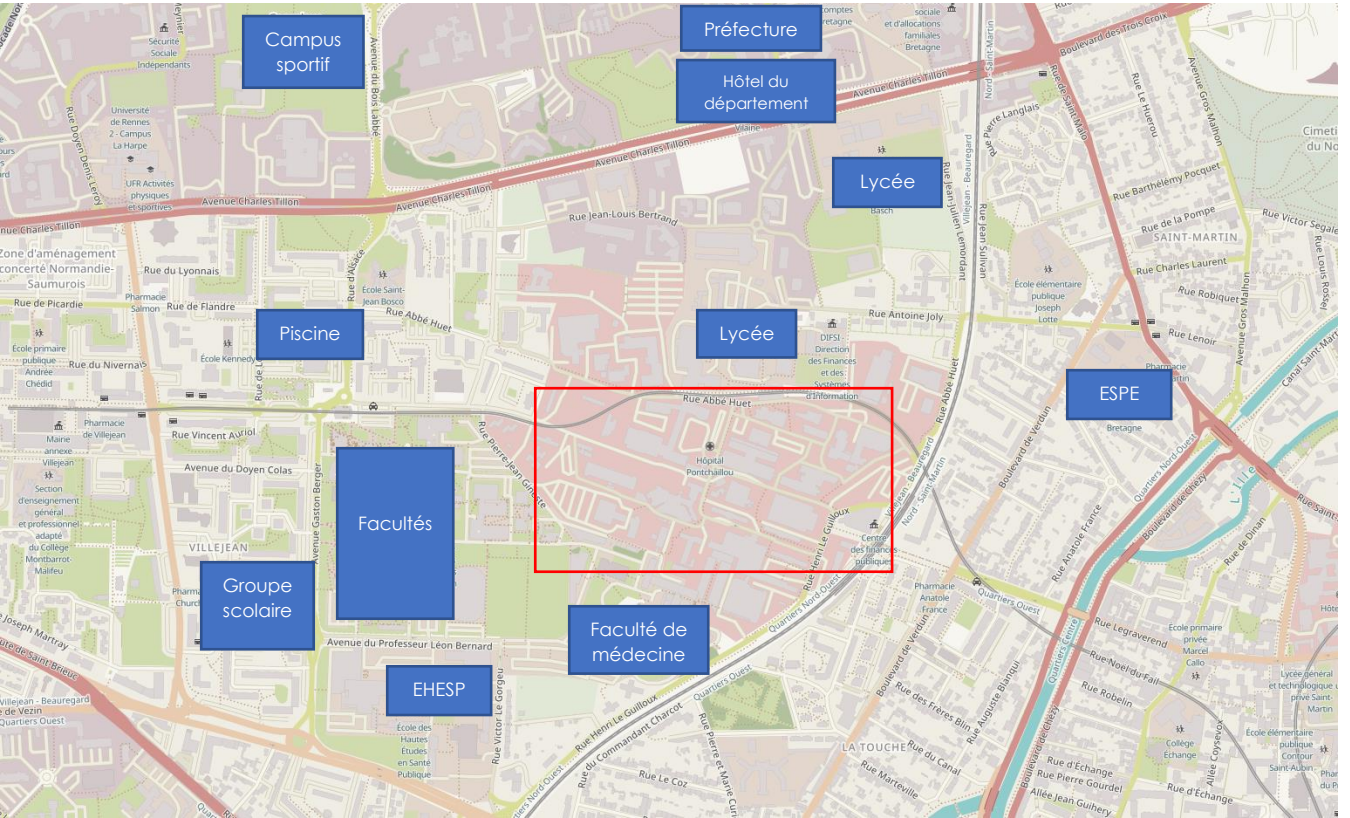
3.3.3 Un site enclavé, qui ne dialogue pas avec son environnement urbain

Site urbanisé, à proximité du centre-ville de Rennes, le CHU de Pontchaillou constitue un pôle attractif inscrit à la frange entre un équipement universitaire important et un quartier à dominante résidentielle.

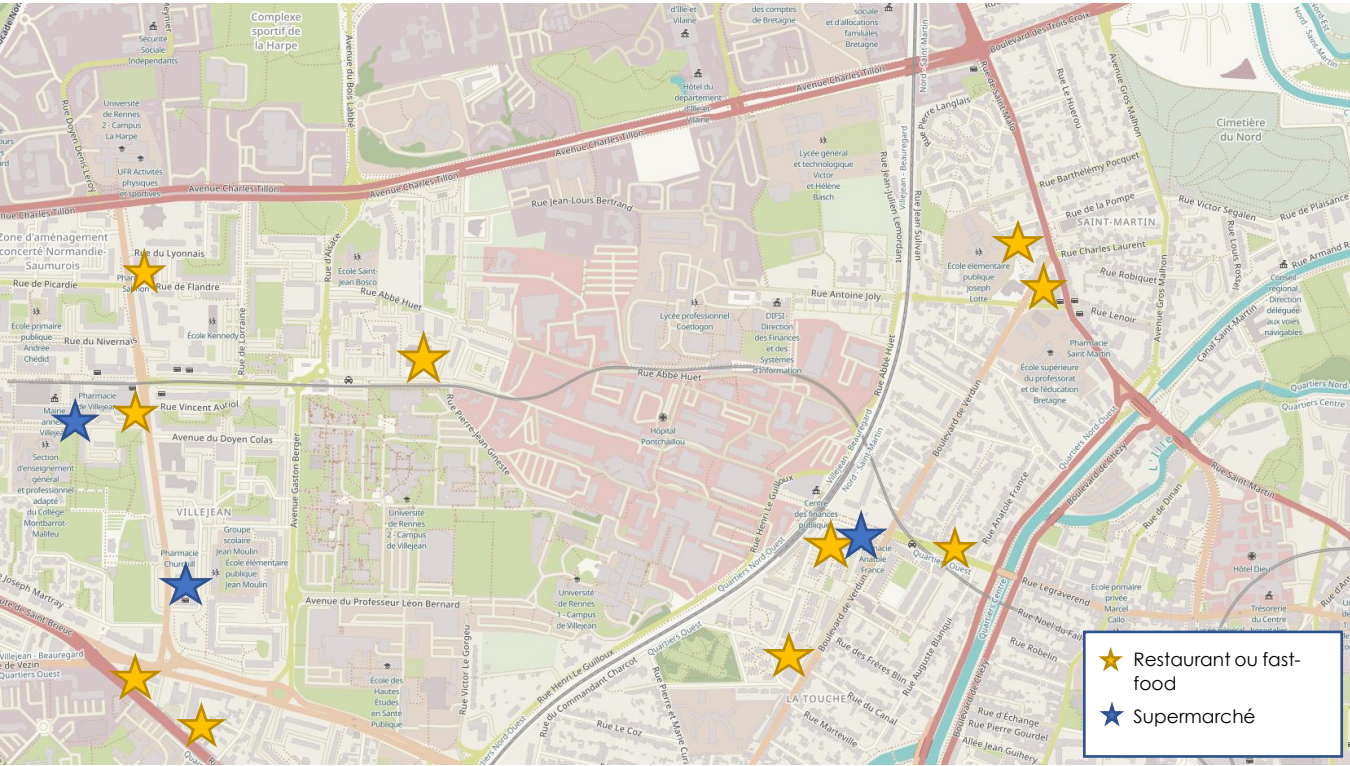
Le site est entouré par le Campus Villejean d'un côté, qui accueille de nombreuses facultés dont la faculté de Médecine de Rennes, et le quartier Villejean-Beauregard de l'autre côté, quartier populaire à dominante résidentielle. Le quartier Villejean compte donc de nombreux équipements, dont les fonctions sont pour la plupart complémentaires avec celles du CHU :

- Facultés ;
- Ecole des Hautes Etudes Supérieures en Santé Publique ;
- Piscine ;
- Campus sportif ;
- Lycées.

Néanmoins, le site est aujourd'hui relativement enclavé dans son fonctionnement, puisqu'il est difficile de le traverser, et ses connexions avec les quartiers voisins sont rares.

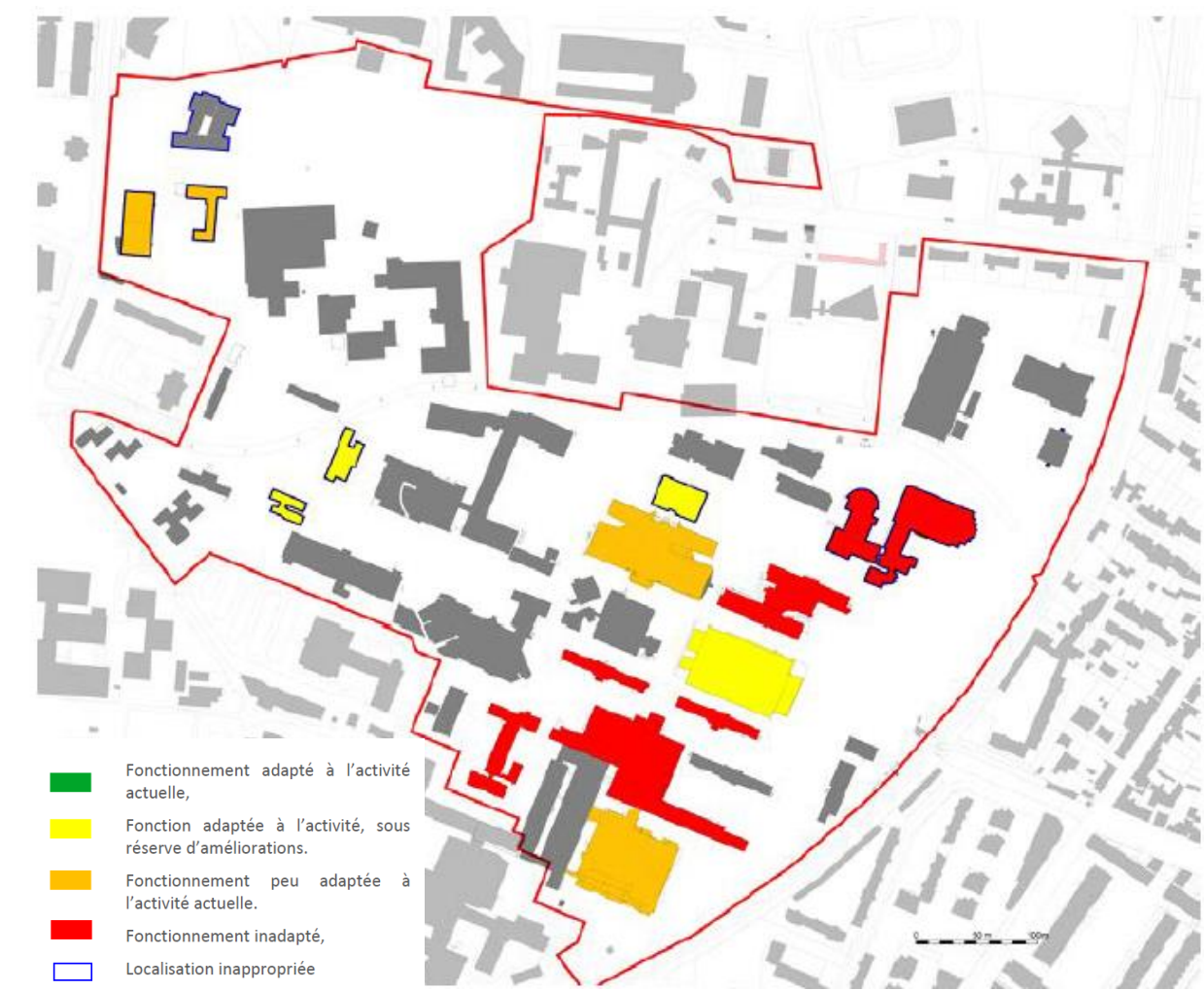


Des commerces de proximité et restaurants sont également présents autour du site.



Bilan fonctionnel

Chaque bâtiment majeur du site de Pontchaillou représente en soit un petit hôpital. L'échelle de chacun de ces bâtiments fait que leur fonctionnalité ou non fonctionnalités actuelles est un élément déterminant pour l'avenir patrimonial du CHU. Non seulement certains bâtiments ne sont pas adaptés à leur fonction en 2017, d'autres bâtiments ont une localisation inappropriée car éloignés du centre de gravité du site.



Etat de fonctionnement des bâtiments existants sur le site Pontchaillou – Source : Schéma directeur immobilier

De même, un bilan fonctionnel des principaux bâtiments a été réalisé :

Bâtiment	Bilan fonctionnel
Bloc Hôpital	<p>Ce bâtiment majeur et emblématique du site est devenu totalement inadapté au cours du temps à une médecine moderne, tant pour les patients que les équipes. Son implantation et sa taille en font un élément incontournable du site.</p>
Centre de Cardiologie Pneumologique	<p>Ce bâtiment de type « polaire » (cœur-poumons, vaisseaux) regroupe toutes les activités de ces organes. Cependant, l'organisation ne montre aucune mutualisation des différentes fonctions de même type (consultations, soins critiques, sites interventionnels).</p> <p>Il participe lui aussi, comme le Bloc Hôpital, à la dissémination des activités, caractéristique macroscopique du site de Pontchaillou.</p> <p>Cependant, son efficience et son ergonomie « service par service » sont globalement satisfaisantes.</p> <p>Sa position géographique en fait un élément.</p> <p>Techniquement, ce bâtiment reste fiable et ne présente pas de désordre technique réhibitoire.</p>
Centre des Urgences et Réanimations	<p>Ce bâtiment dont le contenu peut être qualifié de multifonctionnel, montre un premier geste initié dans les années 2000 de rationalisation des moyens et de mutualisation.</p> <p>Cependant, les différentes fonctions n'ont pas toutes à voir avec le service des urgences, et la présence de l'UHSI et d'une unité de médecine n'est pas forcément logique.</p> <p>Ergonomiquement satisfaisant à chaque niveau, il présente un surdimensionnement global de ses surfaces qui nuit à son efficience.</p>
Pavillons historiques (Balle, Le Chartier, Clémenceau)	<p>Bâtiments historiques dont les petites dimensions nuisent à l'efficience du CHU et dont l'isolement participe à l'éclatement fonctionnel du site de Pontchaillou.</p> <p>Mal reliés au reste du site, leur implantation géographique est fonctionnellement sans intérêt.</p>
Pavillons historiques rénovés (Pointeau, Laennec)	<p>Bâtiments historiques comme ceux décrits précédemment, Pointeau et Laennec présentent la particularité de former un seul et même ensemble du fait d'une liaison (appelée antenne SMAD Labarthe) créée en sous-sol et RDC.</p> <p>Cette liaison ainsi que l'épaississement de Laennec induisent un ensemble cohérent mais c'est surtout le positionnement géographique</p>

	<p>proche du métro et face à la ville qui en fait un élément opportun du site.</p> <p>Mais son isolement, ses surfaces et sa capacité le rendent non efficient. Il devra certainement muter s'il est conservé.</p>
BMT-HC	<p>Ce bâtiment très récent, dont le contenu comme le CUR, peut être qualifié de multifonctionnel, montre des fondements déjà dépassés lors de sa construction : autonomie et capacités réduites pour une seule discipline (hématologie), implantation de fonctions médicotechniques sous un bâtiment hospitalier à une époque où déjà, ces fonctions étaient regroupées dans des plateformes logistiques.</p> <p>Il s'agit un bâtiment multifonctions, excentré (surtout pour les fonctions logistiques médicotechniques) sans logique d'implantation par rapport aux autres bâtiments.</p> <p>Son implantation et son organisation en font un élément supplémentaire qui a amplifié la dissémination géographique du site, même s'il a permis initialement le regroupement de fonctions éclatées (pharmacie, stérilisation).</p>
Village médical	<p>Sa taille non efficiente et son éloignement du centre de gravité du site représente des inconvénients non négligeables. Il est peut-être mutable pour des activités hors soins, mais sa position en appel face à la ville n'en fait pas un signal correspondant à la taille et à l'ambition du CHU.</p>

3.3.4 Hôpital Sud : le pôle Femme-Mère-Enfant du CHU de Rennes

Situé dans le sud de la ville de Rennes, à proximité directe de la rocade, dans le quartier du Blosne, l'**Hôpital Sud** a été conçu dans les années 1970. Près de 1 800 agents du CHU y travaillent.

Il est desservi par une station de métro, située cependant à 500m de son entrée principale.

D'importants travaux menés dans les années 2010 ont permis le rapatriement de l'ensemble des activités du **pôle Femme-Mère-Enfant**, autrefois éclatées sur 3 sites différents (Hôpital Sud / Pontchaillou / Hôtel Dieu).

Avec près de 4 000 accouchements par an et une capacité de 91 lits et 16 places, sa maternité de niveau 3 (qui dispose donc d'un service de réanimation néonatale et est spécialisée dans le suivi des grossesses pathologiques) offre une prise en charge globale de la femme et de son futur enfant.

L'Hôpital Sud accueille les urgences gynécologiques, obstétricales et pédiatriques.



Sont implantés sur le site de l'Hôpital Sud :

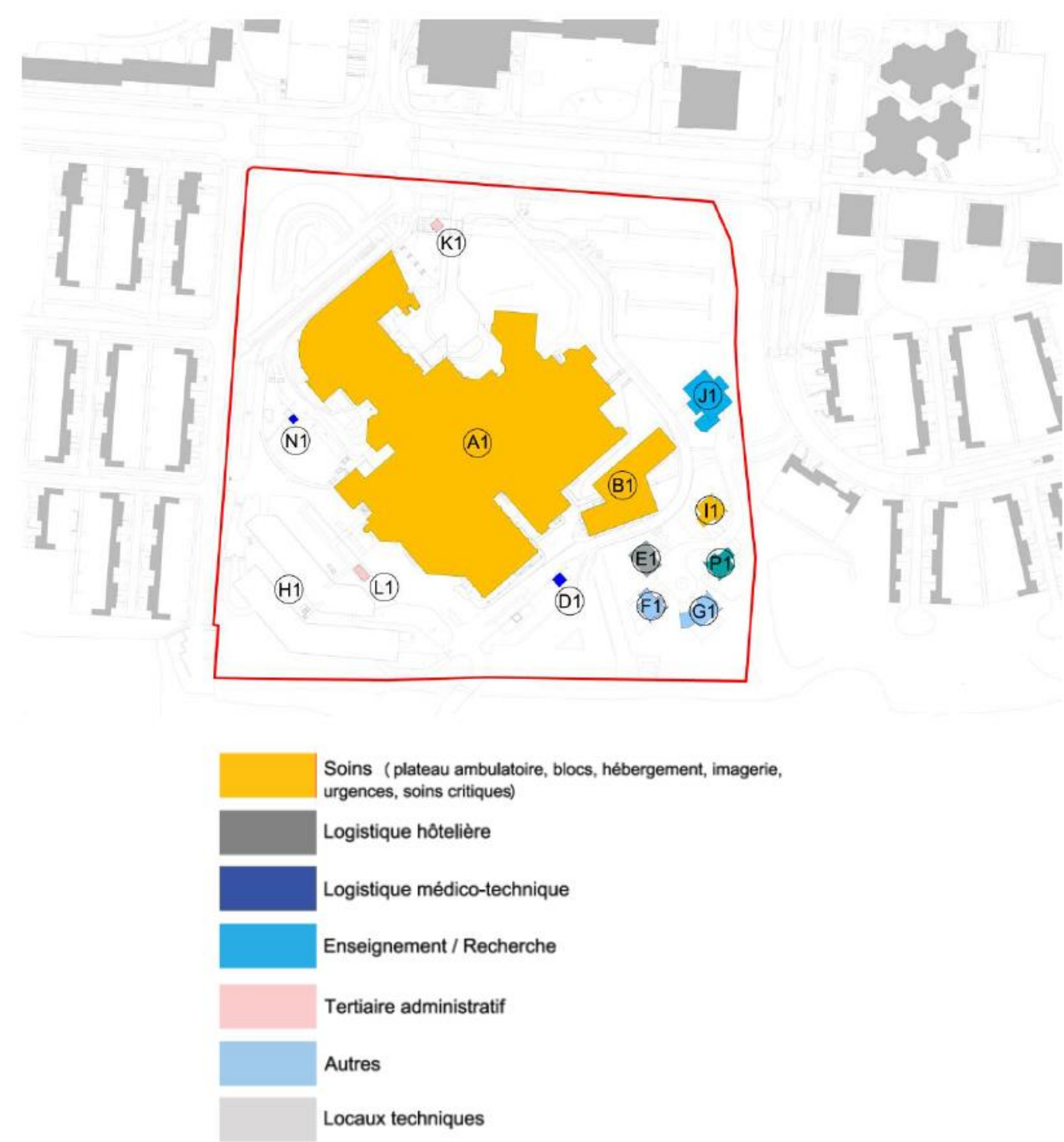
- Les services chirurgicaux et médicaux pour enfants ;
- Les services gynéco-obstétriques, (maternité de niveau 3) ;
- Des services de médecine et chirurgie adulte appartenant aux pôles Locomoteur et Abdomen situés sur Pontchaillou (rhumatologie, d'endocrino-diabétologie, de médecine interne et de chirurgie plastie (133 lits et places) ;
- Les urgences gynécologiques, obstétricales et pédiatriques ;
- Un plateau médicotechnique comprenant imagerie, bloc opératoire secteur de naissance, néonatalogie, soins critiques pédiatriques et un laboratoire d'urgence :
 - o Bloc obstétrical : 8 salles de naissance,
 - o Bloc opératoire : 11 salles dont 3 implantées dans le bloc obstétrical,
 - o Équipements d'imagerie (2 secteurs) : 1 IRM, 1 SCAN, 5 Conventionnelles, 6 ECO, 1 Exploration fonctionnelle.

Hormis le pôle Femme-Mère-Enfant, les autres services participent à l'éclatement fonctionnel du CHU de Rennes, présentant des doublons de fonctions de même type. Ils participent également aux problématiques de flux entre Pontchaillou et l'Hôpital Sud, distants de 12km.

Néanmoins, l'établissement hospitalier joue un rôle important aujourd'hui dans la vie du quartier du Blosne ; il en est le seul équipement public d'envergure.

Le site compact représente une superficie de 6,7 hectares et comporte un ensemble bâti de 56.000 m². Le site est occupé en partie centrale par le bâtiment hospitalier qui concentre la quasi-totalité des activités.

Des extensions de ce bâtiment ont permis à l'hôpital de développer des activités de consultations (B1). Les bâtiments implantés en partie Sud Est sont voués à être démolis ou en cours de session. Le taux d'occupation des constructions du site est de 28 % environ.

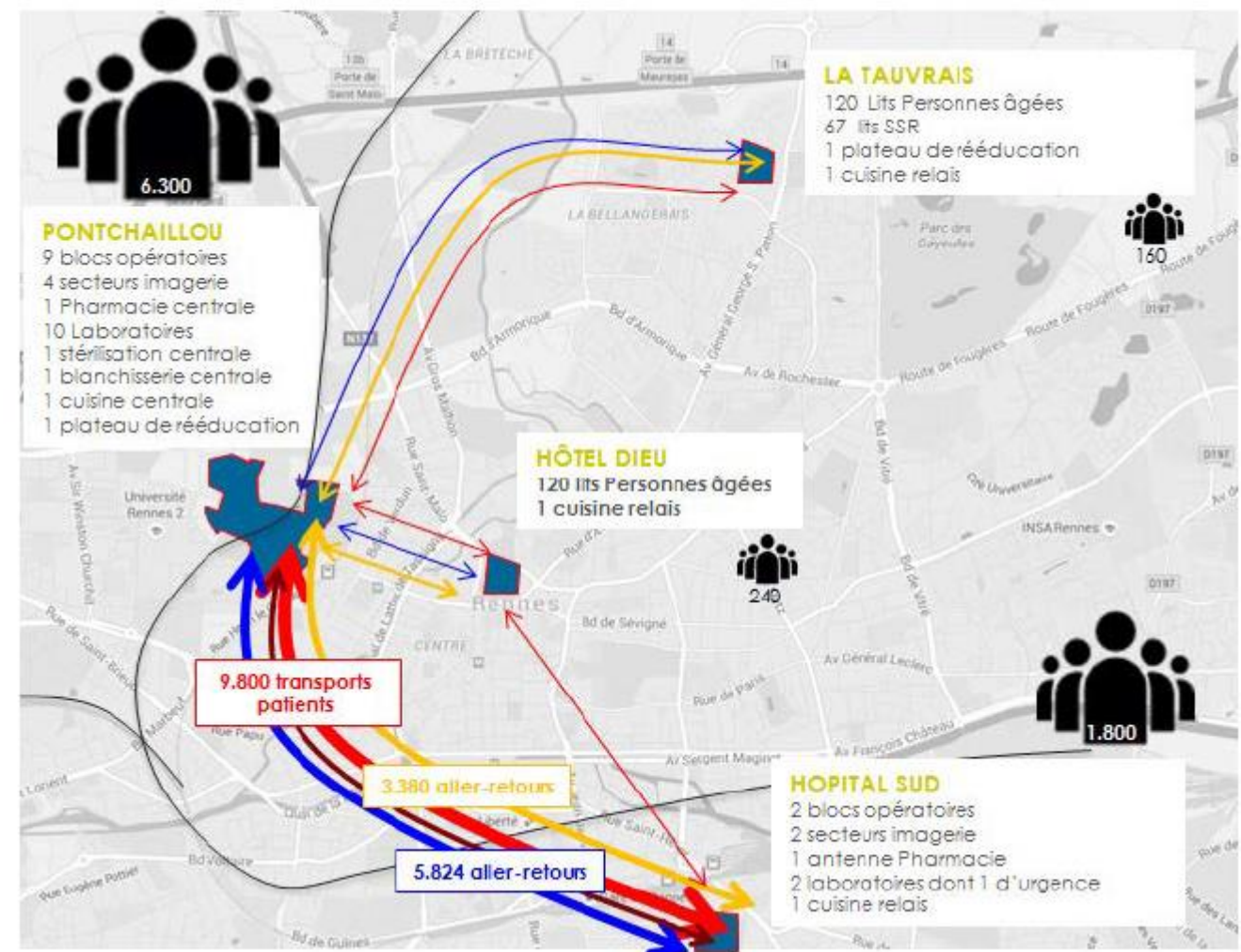


Fonctionnement de l'Hôpital Sud – Source : Egis Conseil

Bilan fonctionnel

L'organisation du bâtiment des années 70 est devenue totalement inadaptée tant au niveau du confort que des mutualisations de moyens impossibles à réaliser de par sa configuration.

En dehors de son architecture fonctionnelle dépassée, son maintien en tant qu'établissement crée un déséquilibre par rapport au site de Pontchaillou. De plus, l'Hôpital Sud est très éloigné du site de Pontchaillou. Cette distance est préjudiciable tant pour les patients que pour les équipes soignantes et nuit largement à l'efficacité du CHU.



Flux entre les différents sites du CHU – Source : Schéma directeur immobilier

3.3.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Un équipement de santé structurant, entouré d'équipements aux fonctions complémentaires	Des pôles hospitaliers disséminés sur le site : perte d'efficacité pour les services Un équipement enclavé qui dialogue peu avec son environnement Des services doublés sur deux sites différents
Opportunités	Menaces
Réorganiser les fonctions du site Renforcer les interactions avec les équipements voisins Assoir l'attractivité de cet équipement de santé majeur du bassin Rennais Donner un nouvel usage à l'Hôpital Sud	Un équipement de plus en plus enclavé, qui n'évolue pas avec la ville Des services qui perdent en efficacité du fait de leur dispersion et vétusté

Enjeux :

- Créer un pôle central de soins dans un seul et même site, à l'organisation optimisée
- Faciliter les liens avec les universités et les équipements avoisinants
- Clarifier et rendre lisibles les usages à l'intérieur du site hospitalier
- Répondre aux impératifs de sûreté et de sécurité de l'établissement

3.4 Milieu physique

3.4.1 Climat (périmètre élargi)

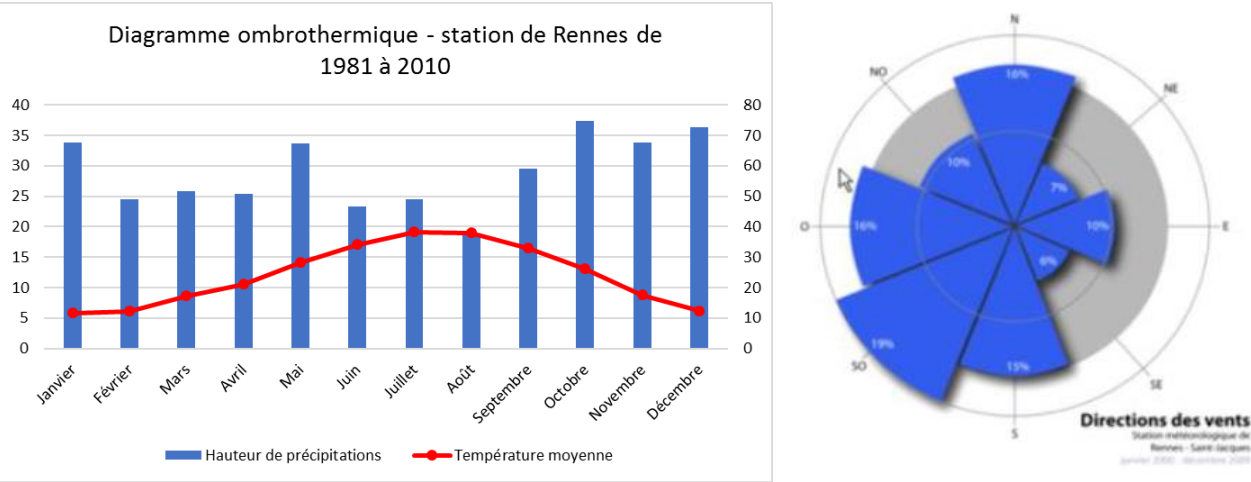
Le secteur de Rennes et ses alentours jouissent d'un climat océanique relativement doux. Ce climat océanique se caractérise par des pluies fines et abondantes qui tombent tout au long de l'année, une faiblesse des écarts de températures et une instabilité des types de temps.

Le bassin rennais (abrité de toutes les directions du vent) est la zone la plus sèche de la Bretagne. Les hauteurs annuelles de précipitations sont plus faibles que sur le reste de la région et **inférieures à 700 mm ce qui en fait un des secteurs les moins humides de Bretagne**. Les hivers y sont tout de même humides et en moyenne doux grâce au courant du Golf Stream. En été, les orages accompagnés de violentes averses ne sont pas rares.

Les informations climatologiques fournies ci-dessous proviennent des observations de la station Météo France de Rennes (35), située à environ 6,5 km de la zone d'étude. À la station de Rennes, les pluies sont globalement bien réparties tout au long de l'année avec cependant un maximum en octobre (74,8 mm) et un minimum au mois d'août (37,8 mm). La température moyenne annuelle est d'environ 12,15°C.

Rennes bénéficie de 1 761 heures d'ensoleillement par an. Les chutes de neiges sont très rares avec cinq jours de neige par an. La hauteur maximale de couche de neige au sol a été de 16 cm en février 1986.

La rose des vents ci-contre indique la direction des vents pour la station Rennes – Saint-Jacques sur la période 1981 – 2010. **Elle met en évidence une dominance des vents de secteur Sud-Ouest et secondairement de secteur Nord.**



Principaux éléments caractérisant le climat	1961 - 1990	1971 - 2000	1981 - 2010
Précipitations annuelles	632 mm	677 mm	700 mm
Températures moyennes annuelles	11,7 °C	11,7 °C	12,7 °C
Durée d'insolation moyenne annuelle	1 851 h/an	1 626 h/an	1 761 h/an
Nombre de jours avec rafales de vent fort (> 60 km/h)	34 jours	44 jours	Non renseigné
Nombre avec rafales de vent très fort (> 100 km/h)	1 jour	1 jour	Non renseigné

Source : Audiar d'après Météo France

Principales données du climat du bassin de Rennes – Source : Audiar d'après MétéoFrance

3.4.2 Changements climatiques attendus (périmètre élargi)

Les précipitations :

Le relief armoricain protège la majeure partie du département des fortes pluies venant du sud-ouest ou de l'ouest, expliquant la valeur modeste des précipitations. Au cours des dix dernières années, il est tombé en moyenne 653 millimètres par an. Sur la même période, le nombre de jours avec de la pluie est en moyenne de 194 jours sur une année. Quel que soit le scénario projeté, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du 21^e siècle en Bretagne.

En revanche, **les périodes pluvieuses tendent à évoluer avec des pluies plus intenses** (records journaliers plus nombreux). En effet, les modifications de la répartition des précipitations se sont déjà fait sentir sur la métropole et les pluies utiles à la recharge des ressources et au soutien d'étiage ont été faibles de 2009 à 2012. Le cumul du déficit pluviométrique réduit les capacités d'acceptabilité du milieu récepteur et peut engendrer des contraintes en matière d'assainissement. **Les conséquences sont des débits d'étiage plus sévères avec une compétition accrue entre les usages de l'eau et pour finir une restriction des pompages et des usages.** Cette situation rend la gestion de l'assainissement délicate sur tous les cours d'eau hormis l'Ille et la Vilaine. **Avec le changement climatique de tels événements pourraient se reproduire, voir s'accumuler et créer des tensions à moyen terme en matière de gestion de l'eau (assainissement, approvisionnement dans une moindre mesure).**

L'évolution de la moyenne décennale ne montre pas d'évolution nette dans la fréquence des sécheresses. Sur la période 1959-2009, une augmentation de l'ordre de 4 à 5 journées chaudes par décennie est mesurée dans les terres. 1976, 1989 et 2003 sont les années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.

Les températures :

L'augmentation moyenne de la température est estimée à plus ou moins trois degrés d'ici la fin du siècle selon la plupart des études réalisées et différents modèles de simulation à travers le monde. **Les conséquences sur le climat breton pourraient être la multiplication de phénomènes extrêmes, comme les canicules de 1976 et de 2003. Les hivers, eux, promettent d'être en moyenne moins rigoureux tout en gardant des périodes de très grands froids. Concernant les vents, il est très difficile de prévoir une évolution suivant des données fiables, mais une augmentation de la fréquence des tempêtes est toutefois observée.**

En Bretagne, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du 21^{ème} siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement (entre 12 jours et 38 jours selon le scénario).

Une diminution du nombre de gelées est à attendre (entre 11 et 17 jours) en lien avec la poursuite du réchauffement sur le 21^{ème} siècle. En termes d'impact potentiel pour la végétation, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide se réduit dans les mêmes proportions. Cette tendance si elle se confirme **risque de poser des problèmes pour l'évolution des villes et la conception des futurs quartiers qui devront être adaptés aux changements climatiques** (orientation des bâtiments, matériaux et couleurs, isolation...).

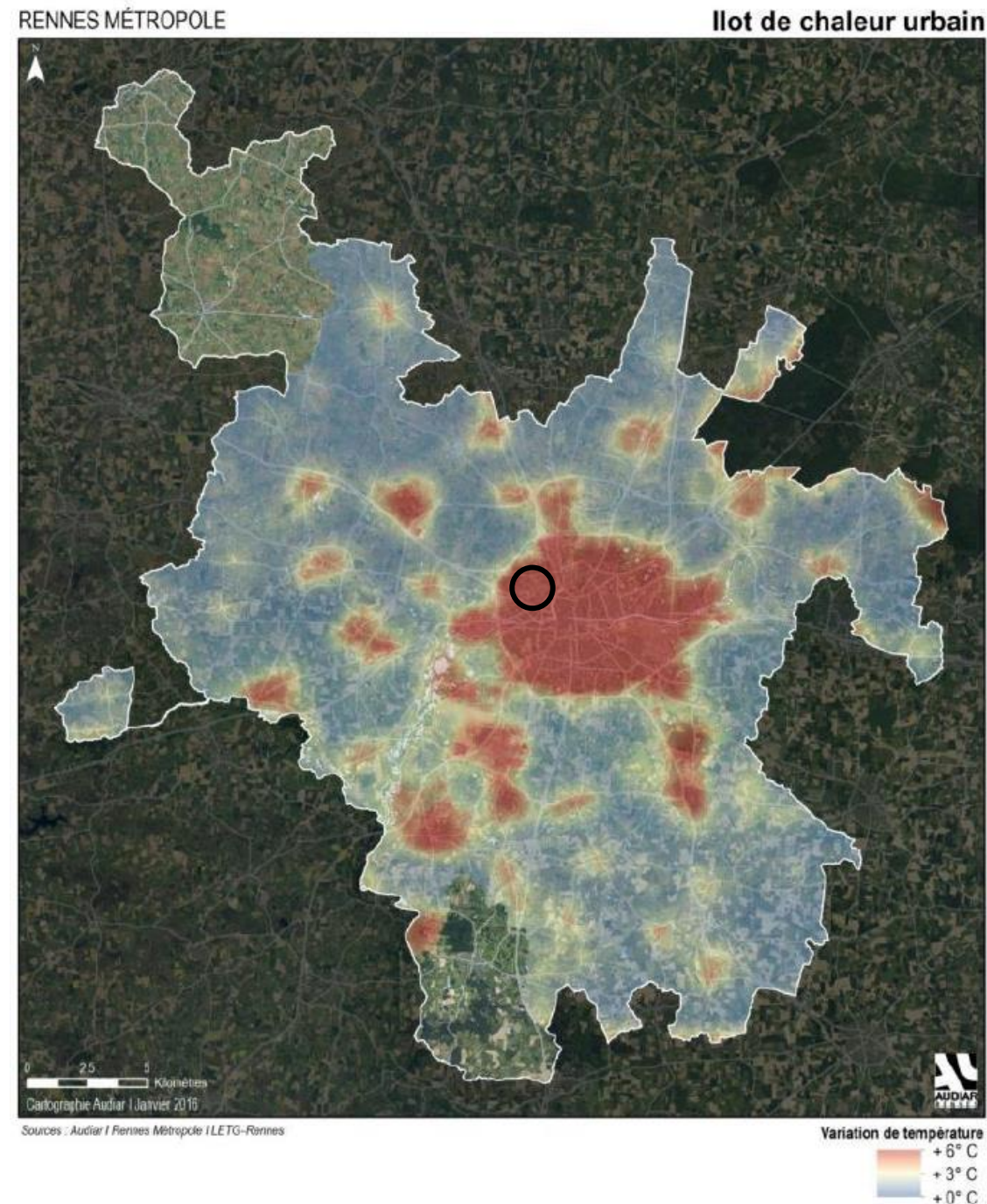
Spécificités du milieu urbain et îlots de chaleur urbain :

Outre ces évolutions climatiques « globales », l'urbanisation elle-même modifie le microclimat local. Ce phénomène appelé îlot de chaleur urbain (ICU) rend les villes plus chaudes que la campagne alentour. De par sa nature très minérale, la ville, accumule de manière plus importante la chaleur et la restitue en partie pendant la nuit. Actuellement, la température moyenne sur l'année peut augmenter de l'ordre de 3°C. Les vents sont par contre ralentis de 20 à 30 %, ce qui diminue le renouvellement de l'air.

L'ICU a des impacts importants sur la santé des habitants notamment lors des périodes de canicules ou l'air ne se rafraîchit pas la nuit. Dans ces périodes de canicules, les personnes les plus fragiles (enfants,

personnes âgées et femmes enceintes) connaissent des risques accrus d'épuisement et de déshydrations. Il convient donc de prévenir les risques liés à l'ICU. **Pris sous l'angle de la planification, l'enjeu est d'adapter la ville aux évolutions climatiques notamment en favorisant la perméabilité des sols, la présence de la végétation et de l'eau.**

Comme le montre la carte suivante, sur la métropole rennaise, ce sont les principaux centres urbains, dont Rennes qui sont concernés par le phénomène de l'îlot de chaleur urbain. La différence de température entre le centre-ville de Rennes, où l'on peut retrouver le CHU, et la campagne est en moyenne de 2°C pendant la nuit, mais peut atteindre jusqu'à 6°C. Les études menées sur Rennes ont permis de mesurer ces écarts de température au sein de l'urbain et de déterminer les facteurs influençant ce phénomène, très lié à l'artificialisation, mais aussi au degré d'ouverture des espaces (canyon urbain) et corrélé à la présence de végétation (nature en ville).



Ilot de chaleur urbain - Source : PLUi Rennes Métropole

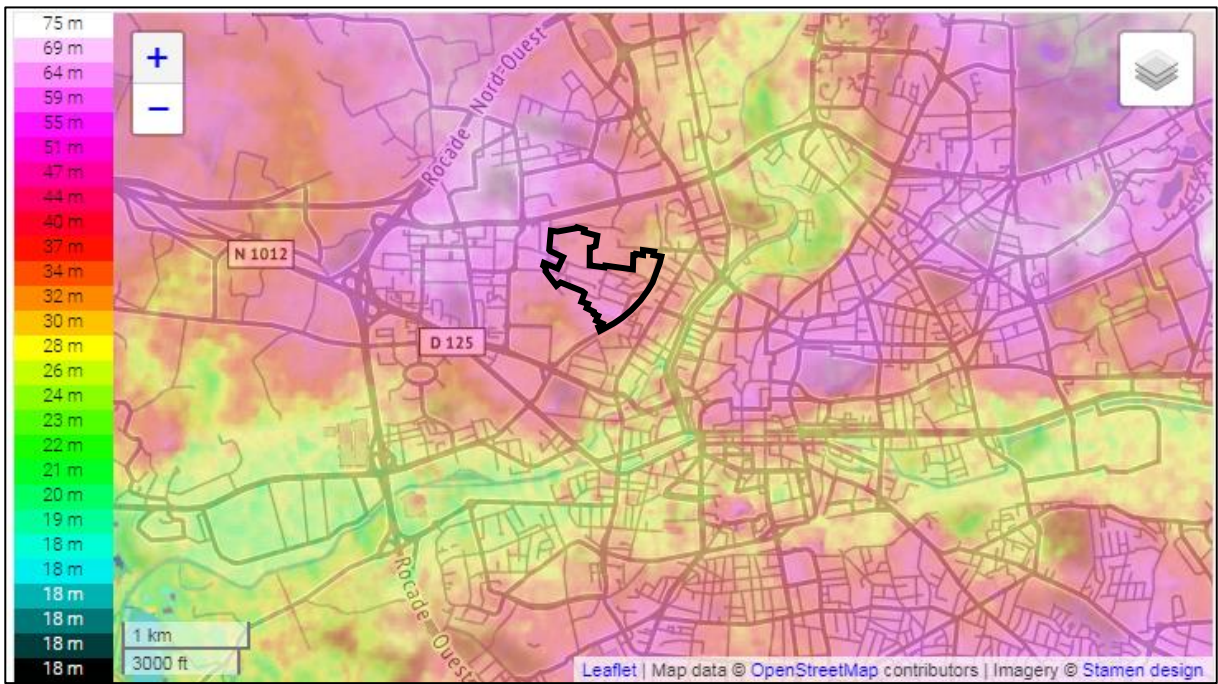
Enjeux :

- Limiter la sensibilité à l'effet d'îlot de chaleur urbain en favorisant la présence d'espaces de fraîcheur
- Limiter localement les émissions de gaz à effet de serre, que ce soit en fonctionnement ou pendant le chantier

3.4.3 Topographie et géologie

L'Ouest de Rennes, où se situe le Centre Hospitalier, se trouve à une altitude moyenne de 50 m, bordé par la rocade Ouest et Nord, le Vilaine au Sud et le canal de l'Ille en contre-bas à l'Est.

Le site d'étude est localisé à une altitude moyenne compris entre 51 m au Nord-Ouest et 35 m à l'Est. En son centre, entre le Centre Cardio-Pneumologique et le bâtiment Clémenceau, l'altitude est de 45 m, c'est le point médian où, à l'Est, on « descend » vers le canal de l'Ille et à l'Ouest, on « monte vers les hauteurs » du quartier de Villejean.



Relief du secteur étudié - Source : topographic-map

Périmètre élargi :

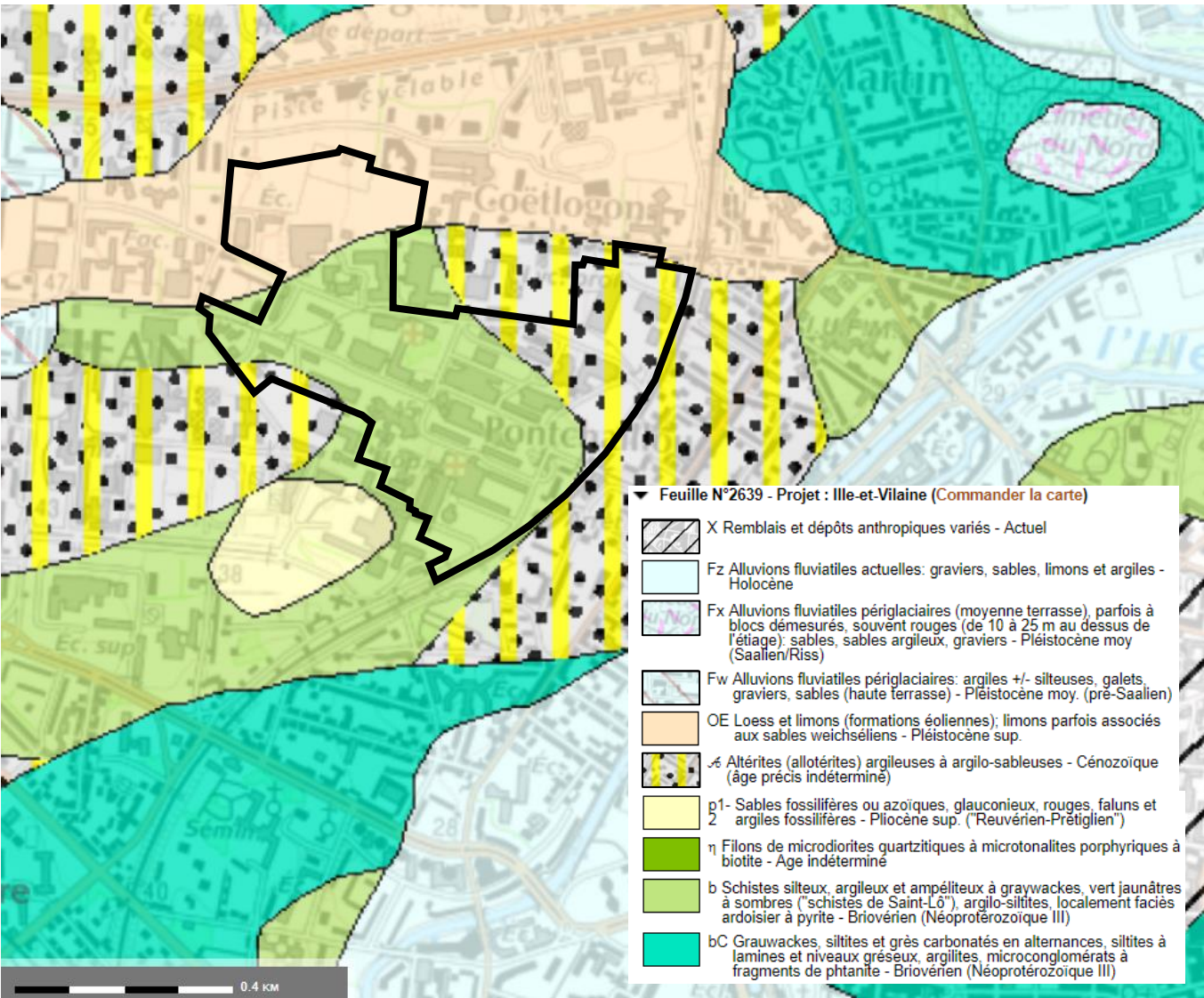
De plus, Rennes Métropole est inscrit dans le massif armoricain, mais présente cependant une nature très différente au niveau de sa géologie et de son relief. Alors que le massif armoricain est majoritairement granitique, **le sous-sol de la métropole est composé de sédiments et son relief est moins élevé suite à un affaissement de ce bassin sédimentaire.**

Le sous-sol est constitué majoritairement de schistes briovériens imperméables. Cette présence importante de roches sédimentaires s'explique historiquement par la mer des Faluns. Ces schistes sont altérés, argileux et recouverts dans les vallées par des alluvions du quaternaire essentiellement composés de graves. Les rivières ont creusé les vallées dans ces roches déposant des colluvions qui suivent les talwegs rejoignant les vallées recouvertes d'alluvions fluviales.

Périmètre restreint au site de projet :

Au niveau du relief et de la composition des sols, 3 secteurs se distinguent à l'échelle du site étudié :

- **Les schistes briovériens imperméables** sur une grande partie Sud-Ouest du site ;
- **Les loess et limons (formations éoliennes)** qui se sont déposés au niveau de la partie Nord du site étudié, induisant une hauteur plus importante dans cette partie de territoire ;
- **Et les altérites argileuses à argilo-sableuses se trouvant sur la partie Est du site**, correspondant à une formation géologique généralement meuble et superficielle, résultant de l'altération de roches antérieures et recouvrant les schistes.

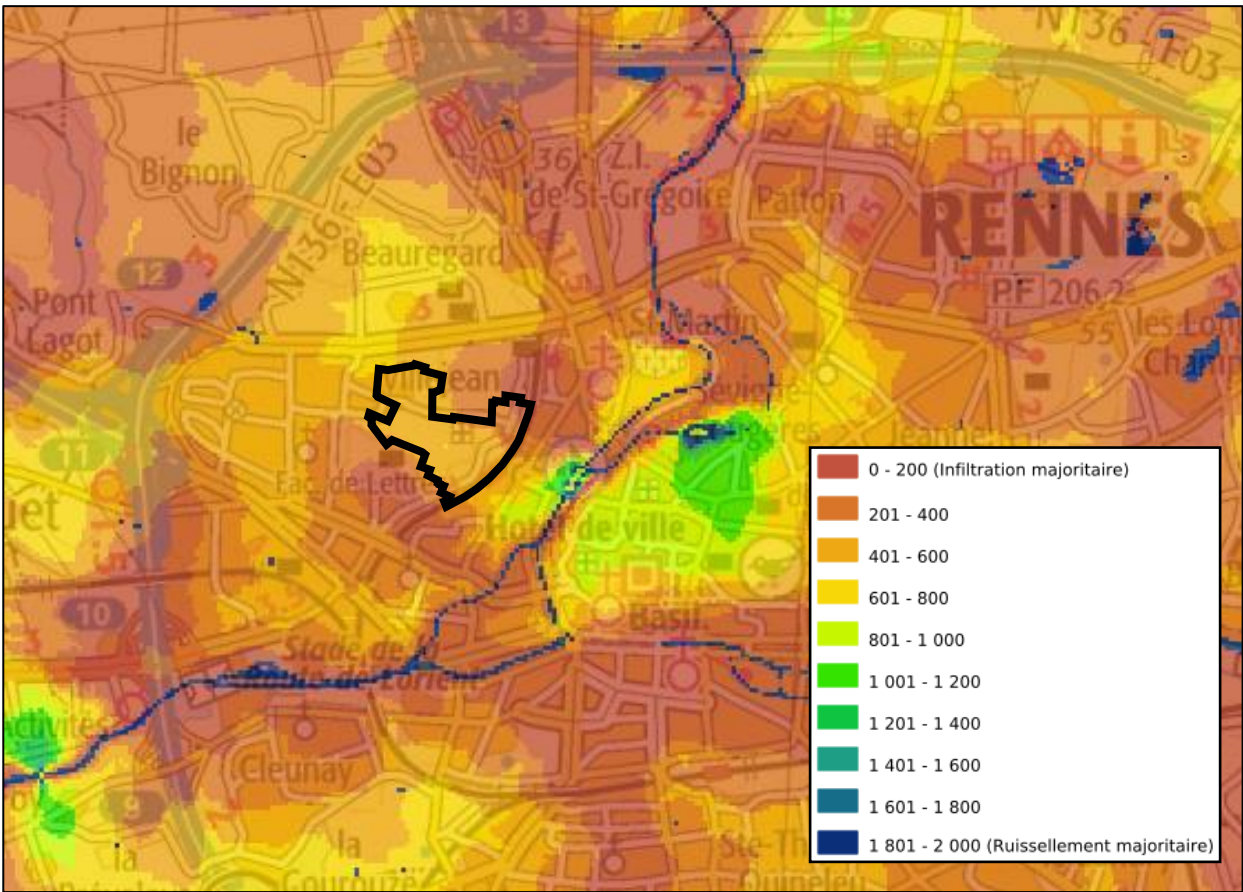


Contexte géologique au niveau du secteur de projet – Source : BRGM

Les schistes sont très imperméables, sauf lorsqu'ils sont fissurés, ce qui semble être le cas ici d'après l'étude géotechnique préalable réalisée dans le cadre de la construction du futur Centre Chirurgical et Interventionnel (première opération immobilière du projet de reconstruction).

Les formations géologiques présentes sur site ne présentent à priori pas de bonnes caractéristiques pour permettre l'infiltration des eaux.

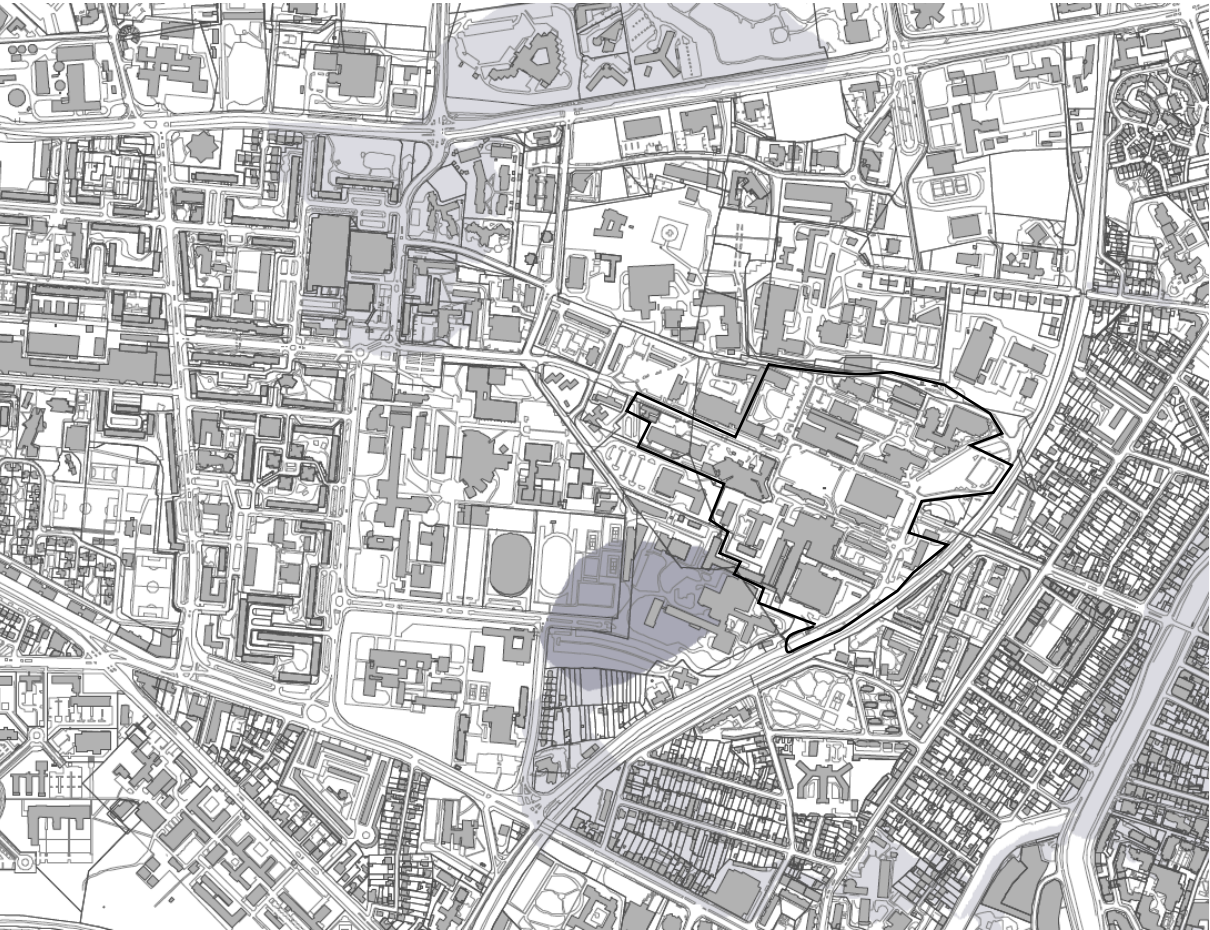
L'IDPR indique en effet une assez bonne capacité d'infiltration, probablement due aux fissures / fractures présentes dans le schiste.



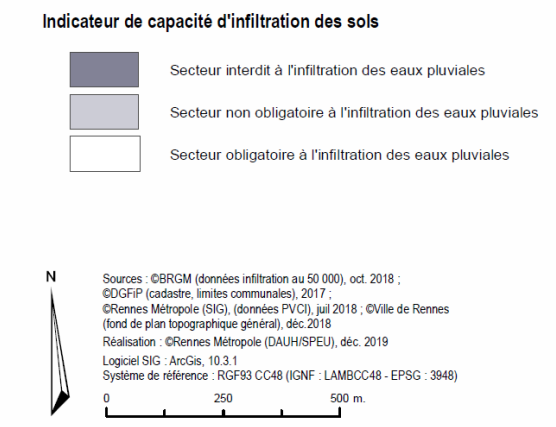
Indice de Développement et de Persistance des Réseaux - Source : Infoterre BRGM

L'IDPR (Indice de Développement et de Persistance des Réseaux) indique une assez bonne capacité d'infiltration.

On notera par ailleurs que la planche 11 du règlement eaux pluviales du PLUi de Rennes classe la majorité de la zone du CHU dans **un secteur obligatoire à l'infiltration des eaux pluviales**. Ces éléments tendent également à montrer les bonnes capacités des sols à infiltrer les eaux. La carte présentée en page suivante permet de visualiser ce zonage.



Gestion des eaux pluviales



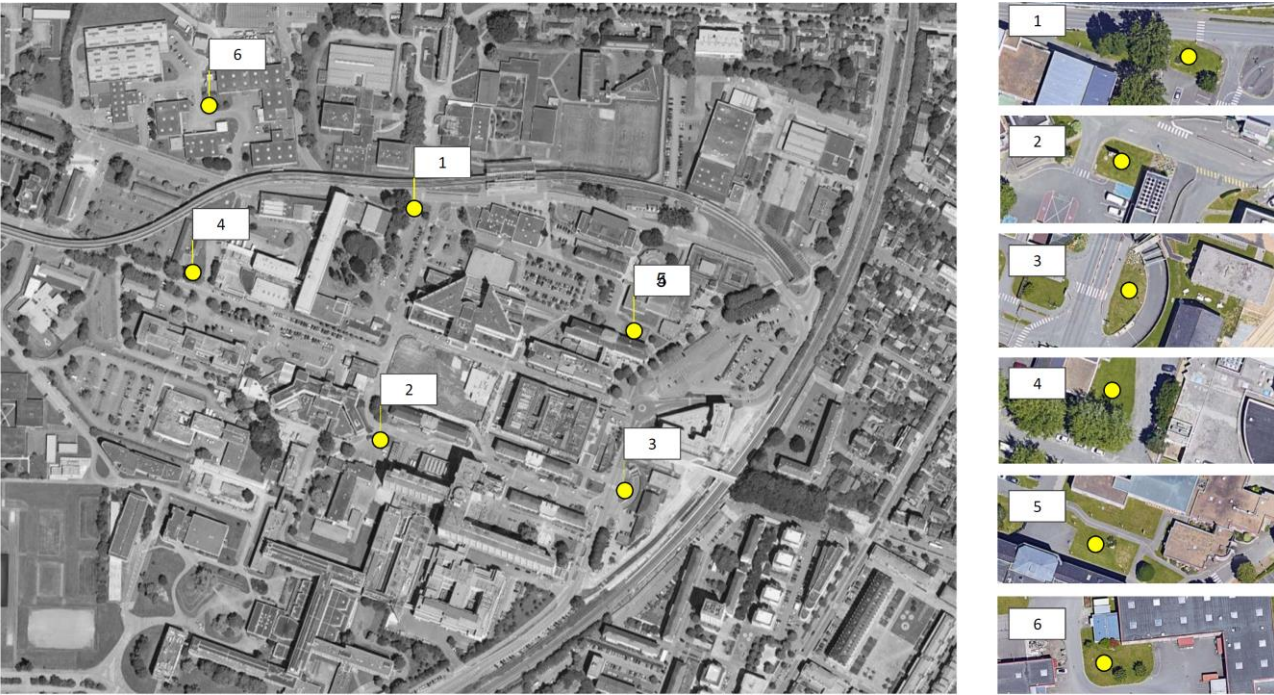
Extrait plan D-2-2-3 Gestion des eaux pluviales – PLUi Rennes Métropole

Le Maître d’Ouvrage a fait réaliser en février 2020 des tests de perméabilités pour connaître les potentialités d’infiltration des eaux pluviales dans le sol.

Six essais de perméabilité de type Porchet à charge constante ont été réalisés. Les tests ont été menés à des profondeurs de l'ordre de 75 cm pouvant correspondre à des niveaux d’implantations de noues.

L'ensemble du rapport est présenté en annexe.

Sondage	POR1	POR2	POR3
Perméabilité (m.s ⁻¹)	1E-07	5E-05	5E-08
Sondage	POR4	POR5	POR6
Perméabilité (m.s ⁻¹)	1E-06	8E-08	8E-07



Localisation tests de perméabilités

Les valeurs sont disparates et en moyennes aux alentours de 10⁻⁶ m/s soit une perméabilité qualifiée de lente. Une perméabilité qualifiée de bonne est situé entre 10⁻⁴ et 10⁻⁵ m/s. Des niveaux plus profonds seront donc potentiellement à rechercher pour permettre une bonne infiltration des eaux car à 10⁻⁶ m/s les surfaces d'infiltration nécessaires peuvent être conséquentes. Pour des perméabilités moins élevées, l'infiltration n'est pas recommandée.

Les différences de valeurs de perméabilités présentées ci-dessus s'expliquent notamment par le fait que le site d'étude est relativement grand et la nature des sols est variable, notamment en surface où les matériaux sont des remblais liés à l'aménagement du site.

Le secteur du CHU est globalement propice à l'infiltration avec des valeurs relativement faibles en surface et un indice IDPR faible indiquant une potentielle bonne infiltration. L'infiltration doit être privilégié dans le mode de gestion de ses eaux, elle est obligatoire sur le site d'étude au regard du règlement d'assainissement du PLUi.

NB : A noter, aucune cavité souterraine n'est identifiée sur l'emprise projet (source : georisques.gouv.fr). De plus, aucune carrière n'est répertoriée sur l'emprise du projet (source : Infoterre).

3.4.4 Données hydrogéologiques (périmètre élargi)

DEFINITION : Un **aquifère** est une couche de roches perméables comportant une zone saturée en eau suffisamment conductrice d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantité d'eau appréciable.

La géologie sur la zone du projet présente des structures géologiques susceptibles d'accueillir des aquifères.

Les nappes contenues dans les aquifères peuvent être dites « libres » ou « captives ».

- ✓ Lorsque la surface de la nappe d'eau souterraine fluctue librement jusqu'à la surface, cette nappe a un régime **libre**. Il s'agit de nappes généralement vulnérables car elles sont peu protégées par les formations superficielles et sont donc sensibles aux pollutions,
- ✓ Lorsque la nappe est surmontée d'une couche imperméable, elle circule sous pression et son régime est dit **captif**. Il s'agit de nappes généralement peu vulnérables.

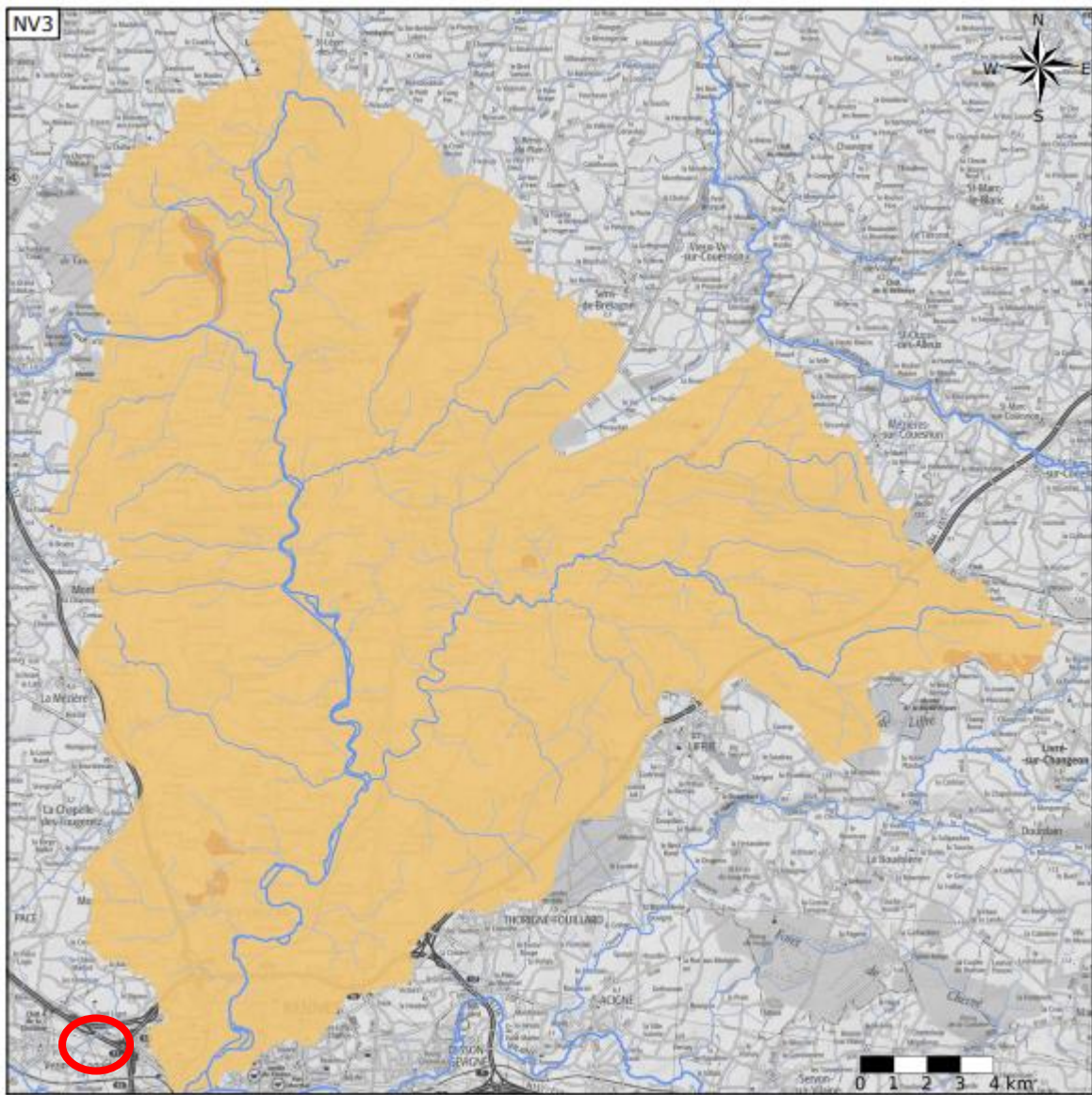
Le projet est réalisé au droit de la masse d'eau souterraine FRGG015 « Vilaine » (masse d'eau souterraine 4015 et code Sandre GG015).

Cet aquifère est de type « socle », non karstique et présente un écoulement entièrement libre. La superficie totale est de 11 029 km² dont 10 841 km² sont de nature affleurante.



Masse d'eau souterraine GG015 - Source : Fiche MESO FRGG015 BRGM

Une entité hydrogéologique affleurante est également présente au niveau de la zone d'étude il s'agit de l'aquifère 174AA02 « Socle plutonique dans le bassin versant de l'Ille et ses affluents ». Cette entité est à nappe libre au sein d'un milieu fissuré.



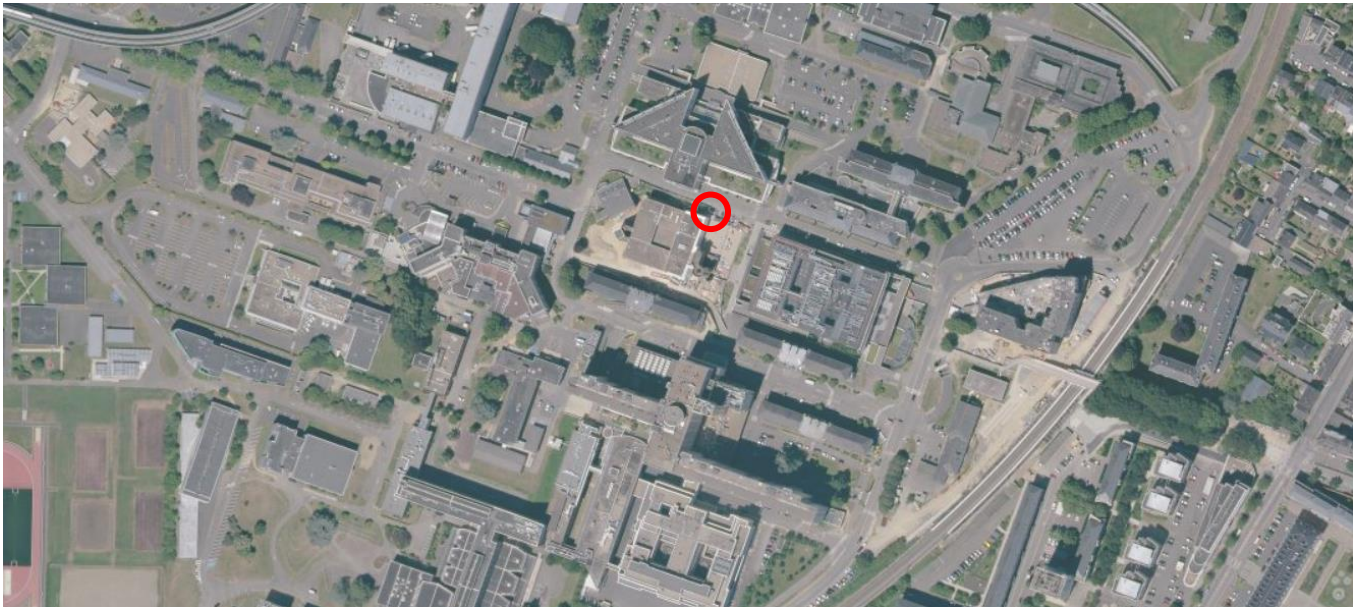
Aquifère 174AA02 - Source : BRGM

Dans le cadre d'une étude géotechnique réalisée en 2018 pour le projet de construction du futur Centre Chirurgical et Interventionnel, trois piézomètres ont été posés. Dans le cadre d'études antérieures, les niveaux d'eau ont également été mesurés.

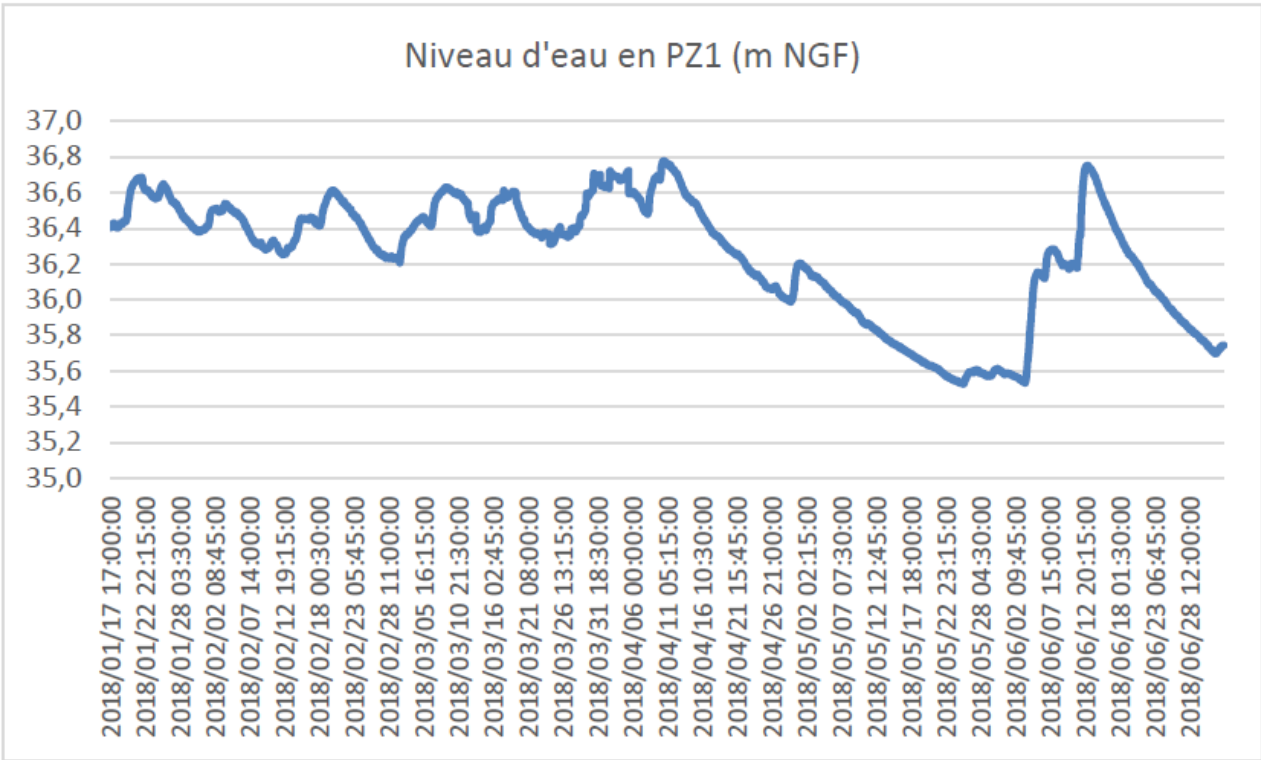
Les côtes d'eau entre 2017 et 2018 varient entre 35 et 37 m NGF. La productivité de cette nappe est liée à la fracturation. En fonction de l'altitude des terrains de la zone d'étude cette nappe sera plus ou moins proche. De plus selon la profondeur des travaux envisagés la nappe pourrait être impacté ou non.

En effet cette masse d'eau se trouve entre **5 et 8 mètres de profondeur** en fonction des piézomètres qui ne sont pas tous à la même profondeur (entre 41,35 PZ3 et 43,85 m PZ1). Les niveaux mesurés ne constituent pas des cotes de plus hautes eaux qui pourront être supérieure en fonction des cumuls pluviométriques et des caractéristiques des ouvrages déjà présents ou à construire (source : étude géotechnique réalisée en 2018 dans le cadre du projet de construction du futur Centre Chirurgical et Interventionnel). Des niveaux d'eau similaires ont été observés dans l'étude réalisée en 2010 dans le cadre de l'étude géotechnique pour la création d'une cage d'ascenseur et monte-charge.

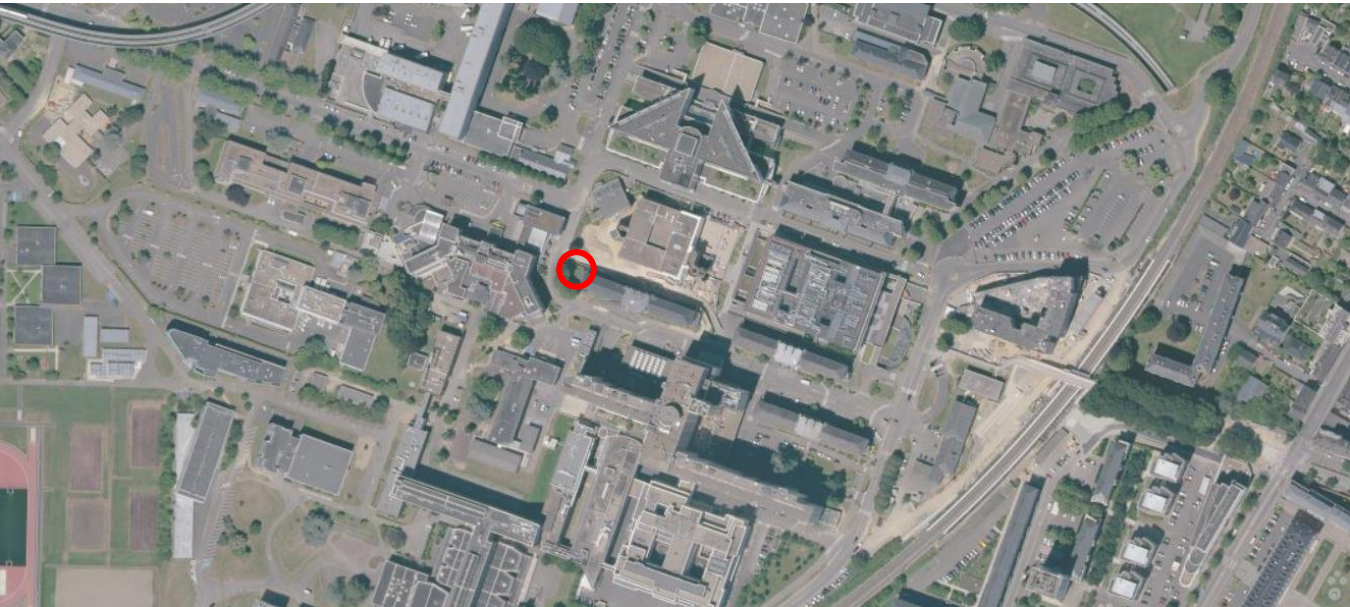
Au regard des profondeurs de nappes relevées, celles-ci ne devraient pas constituer une contrainte majeure au regard du volet réglementation sur l'eau.



Localisation du piézomètre 1 (PZ1)



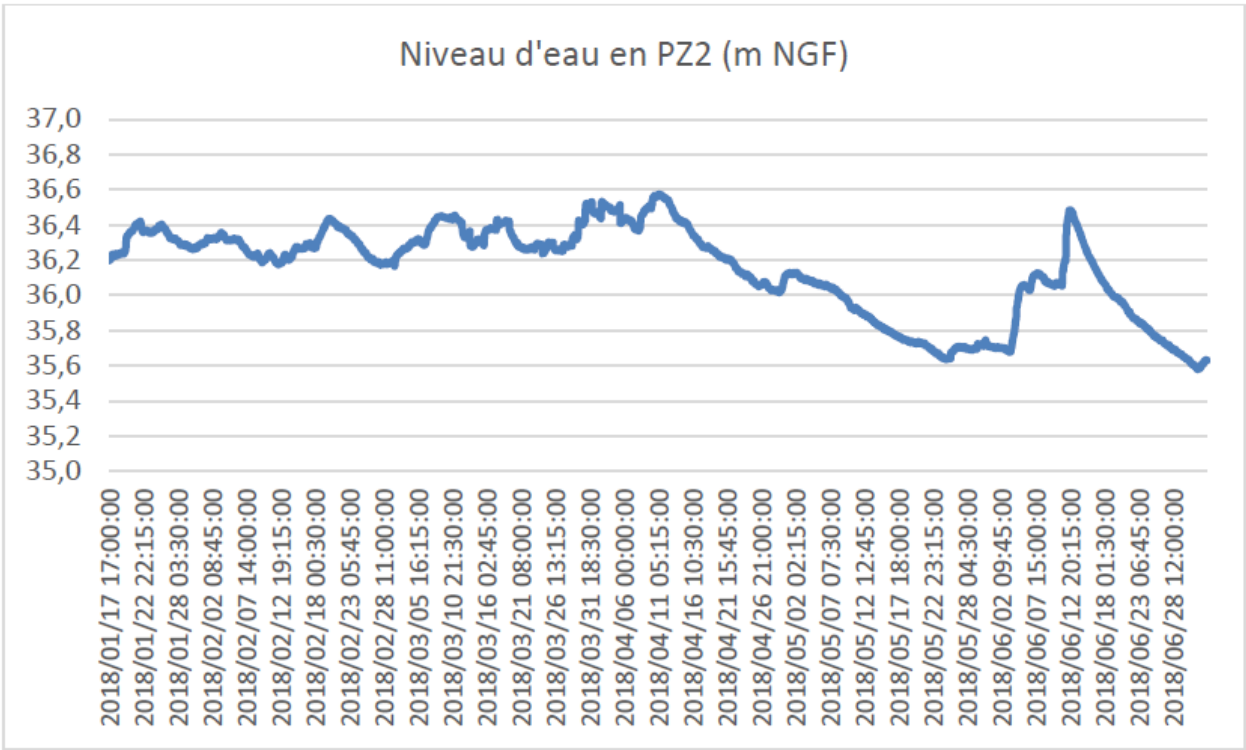
Evolution du niveau d'eau au niveau du piézomètre 1



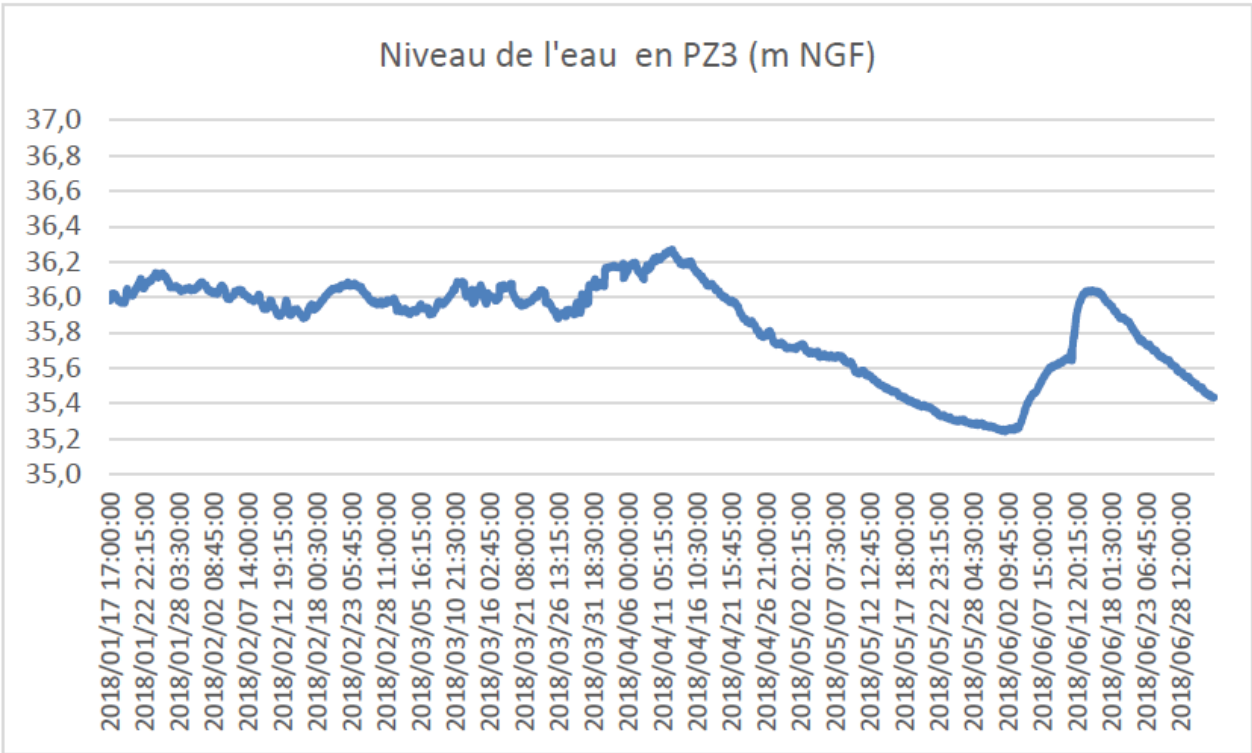
Localisation du piézomètre 2 (PZ2)



Localisation du piézomètre 3 (PZ3)



Evolution du niveau d'eau au niveau du piézomètre 2



Evolution du niveau d'eau au niveau du piézomètre 3

Source : étude géotechnique réalisée en 2018 dans le cadre du projet de construction du futur Centre Chirurgical et Interventionnel

En 2020, une nouvelle campagne a été menée avec l'implantation de 6 piézomètres sur une surface représentative du projet d'aménagement du Nouveau CHU,

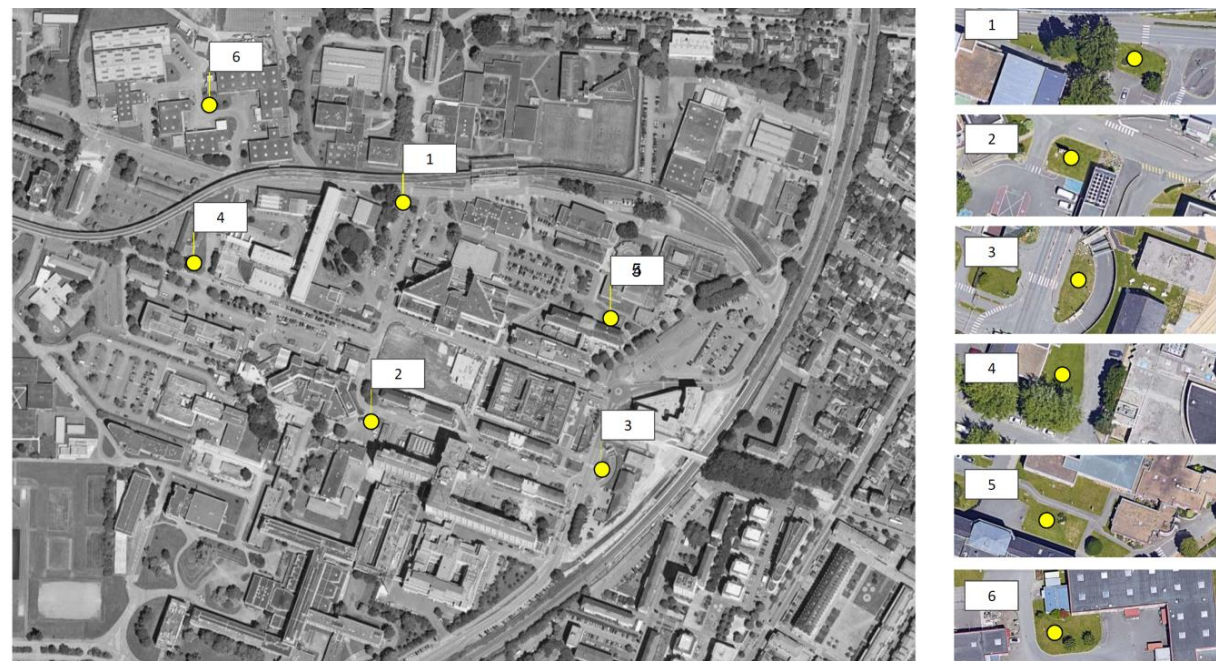


Figure 1 : Localisation piézomètres

Les relevés effectués sur les piézomètres 2 et 3 font état d'un niveau mesuré aux environs de l'altitude 37.5 à 38.5, concordant avec les relevés précédents (période de hautes eaux).

Ces éléments confirment la présence de la nappe a suffisamment grande profondeur pour assurer la faisabilité de l'infiltration au regard de ce paramètre.

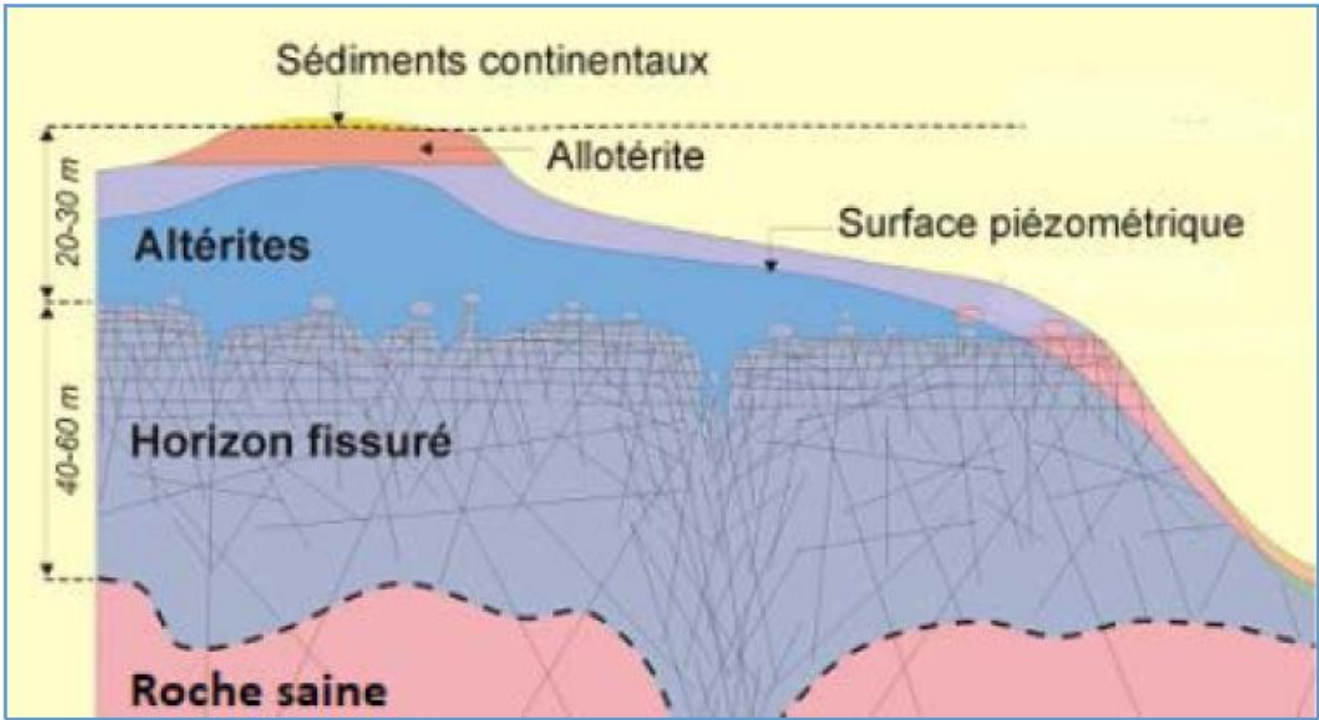
On notera par ailleurs que sur les piézomètres 4, 5 et 6 les niveaux mesurés correspondent à des niveaux en fin de forage, le jour de l'installation des piézomètres. Le forage a été réalisé à l'eau et donc les niveaux proches de la surface traduisent surtout la stagnation des eaux de forage dans le piézomètre (infiltration lente dans le terrain). Le suivi prévu sur 6 mois permettra de préciser les niveaux effectifs de la nappe sur ces piézomètres après un temps de stabilisation des niveaux suffisamment long.

L'ensemble des mesures de ces piézomètres est présenté en annexe du présent rapport.

Au regard des profondeurs de nappes relevées, celles-ci sont suffisamment basses pour éviter d'interférer avec l'infiltration des eaux pluviales qui serait mis en surface dans le cadre du projet.

L'emprise du projet se situe en bordure d'un plateau peu élevé, dont l'altitude décroît peu à peu vers l'Est et le Sud-Est en direction de la Vilaine. Les aquifères sont représentés par :

- **Les formations superficielles** (remblais, limons +/- sablo-graveleux), directement alimentées par la pluviométrie. Les infiltrations des eaux pluviales peuvent s'accumuler au toit des altérites schisteuses sous-jacentes moins perméables. Le site étant en grande partie imperméabilisé par les aménagements de surface (bâtiments, cours et voiries, etc.), les débits susceptibles d'être observés seront néanmoins faibles et localisés ;
- **La roche altérée (altérite) et la roche fracturée.** La transition entre ces deux formations est généralement progressive et les deux niveaux sont connectés. La roche altérée qui comprend une fraction argileuse est généralement peu perméable et captive tandis que la roche fissurée présente une perméabilité globalement plus élevée associée au réseau de fractures et de fissures.



Organisation schématique des aquifères - Source : BRGM

Zoom sur la Vulnérabilité des ressources en eaux souterraines :

DEFINITION : La vulnérabilité est l'ensemble des caractéristiques d'un aquifère et des formations qui le recouvrent, déterminant la plus ou moins grande facilité d'accès puis de propagation d'une substance, dans l'eau circulant dans les pores et fissures du terrain. De façon générale, quand un aquifère est de type libre, il est très vulnérable. A contrario, quand il est de type captif, il bénéficie d'une protection naturelle.

La masse d'eau FRGG015 et l'aquifère 174AA02 sont donc considérés comme vulnérable de par leur caractère libre.

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixait l'objectif de bon état pour les eaux souterraines à l'échéance 2015. Cet objectif s'entend par l'atteinte du bon état quantitatif et du bon état chimique des eaux.

Dans le dernier bilan établi en 2016, le bon état quantitatif des eaux pour la masse d'eau FRGG015 était atteint. En ce qui concerne l'état qualitatif de ces eaux, la masse d'eau FRGG015 présente toujours une qualité médiocre. **Son objectif de bon état est ainsi repoussé à 2027 avec comme motif les conditions naturelles.**

État quantitatif		État chimique		
Objectif	Délai d'atteinte	Objectif	Délai d'atteinte	Cause report
Bon état	2015	Bon état	2027	CN

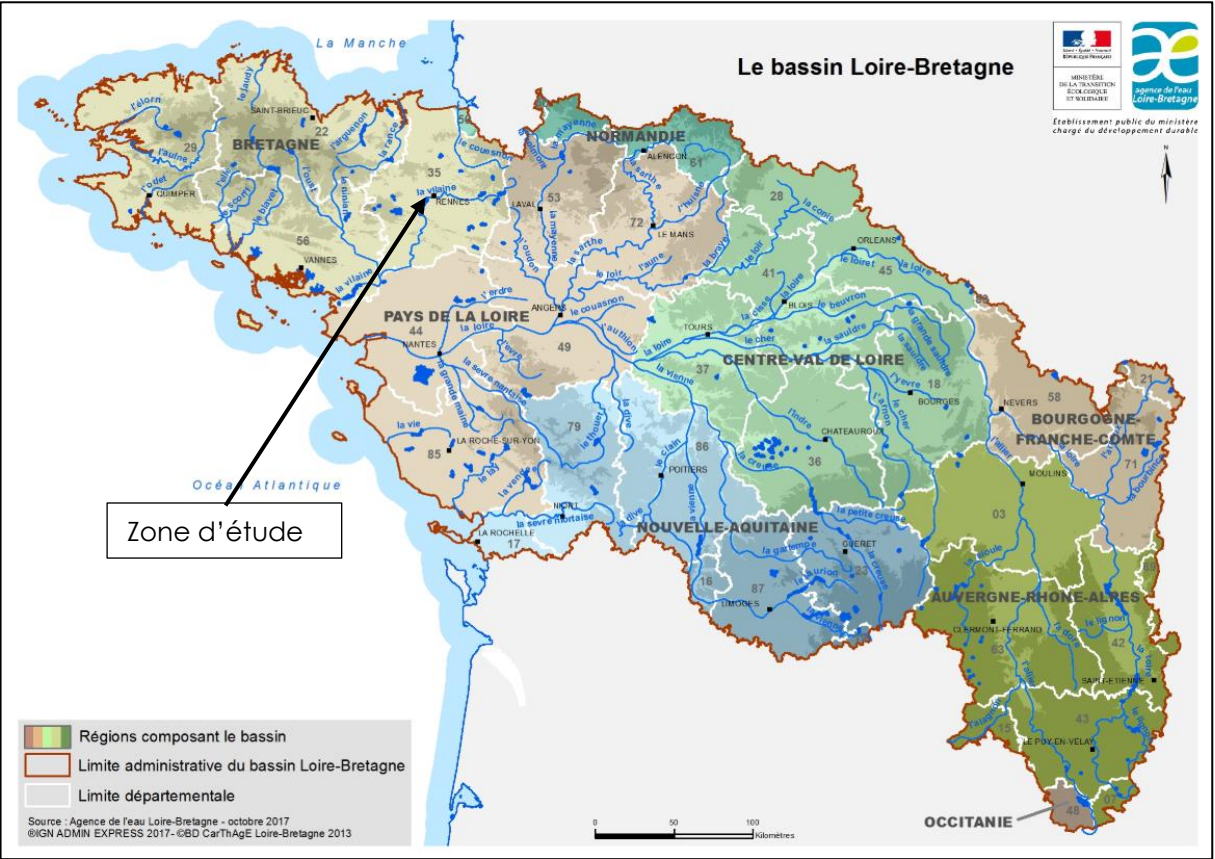
Tableau 1 : Tableau récapitulatif des objectifs de l'état de la MESO FRGG015 (Source : Fiche MESO BRGM)

CN : conditions naturelles, FT : infaisabilité technique, CD : coût disproportionné

La qualité de l'aquifère 174AA02 n'est pas connue.

3.4.1 Hydrographie (périmètre élargi)

Le secteur d'étude appartient au **bassin hydrographique de la Loire**. Les cours d'eau principaux les plus proches du site du CHU est la Vilaine et le Canal de l'Ille. Ils se situent respectivement à 1,15 km au Sud du site pour le premier et à 460 m à l'Est du site pour le deuxième. Le site étudié n'est parcouru par aucun cours d'eau.



Réseau hydrographique autour du site d'étude - Source : eau-loire-bretagne.fr

La Vilaine prend sa source dans le département de la Mayenne à 173 m d'altitude et se jette dans l'océan Atlantique 225 km plus loin. Le bassin versant de la Vilaine couvre 10 400 km². Le débit moyen annuel de la Vilaine, calculé sur 32 ans est de 6,48 m³/s en amont de Rennes et de 23 m³/s en aval calculé sur 28 ans.

L'Ille est un affluent de la Vilaine. Son débit à proximité de la zone d'étude, calculé sur 29 ans est de 0,771 m³/s.

De plus, l'emplacement du projet n'est pas situé dans une **zone inondable**.

3.4.2 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">- Une assez bonne capacité d'infiltration au niveau du sous-sol, mais réduit par la forte imperméabilisation du secteur (urbanisation)- Une nappe d'eau souterraine assez profonde pour ne pas engendrer de contraintes	<ul style="list-style-type: none">- Une topographie peu marquée, légèrement en pente et surélevé par rapport au Canal de l'Ille- Une masse d'eau souterraine considérée comme vulnérable et ayant un objectif de bon état reporté à 2027
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">- Un site au sein d'un milieu urbain très dense sujet à l'îlot de chaleur de Rennes, dont les réaménagements pourraient réduire ces effets	<ul style="list-style-type: none">- Des changements climatiques qui pourront augmenter l'effet d'îlot de chaleur déjà existant

Enjeux :

- Limiter la sensibilité à l'effet d'îlot de chaleur urbain en favorisant la présence d'espaces de fraîcheur
- Limiter localement les émissions de gaz à effet de serre, que ce soit en fonctionnement ou pendant le chantier

3.4 Paysage et patrimoine

3.4.1 Unité paysagère de Rennes

L'Atlas des paysages d'Ille et Vilaine délimite des unités paysagères caractéristiques du département. Le secteur de projet étudié est concerné par l'unité paysagère « Rennes et ses environs » de par sa localisation dans le tissu urbain de Rennes.

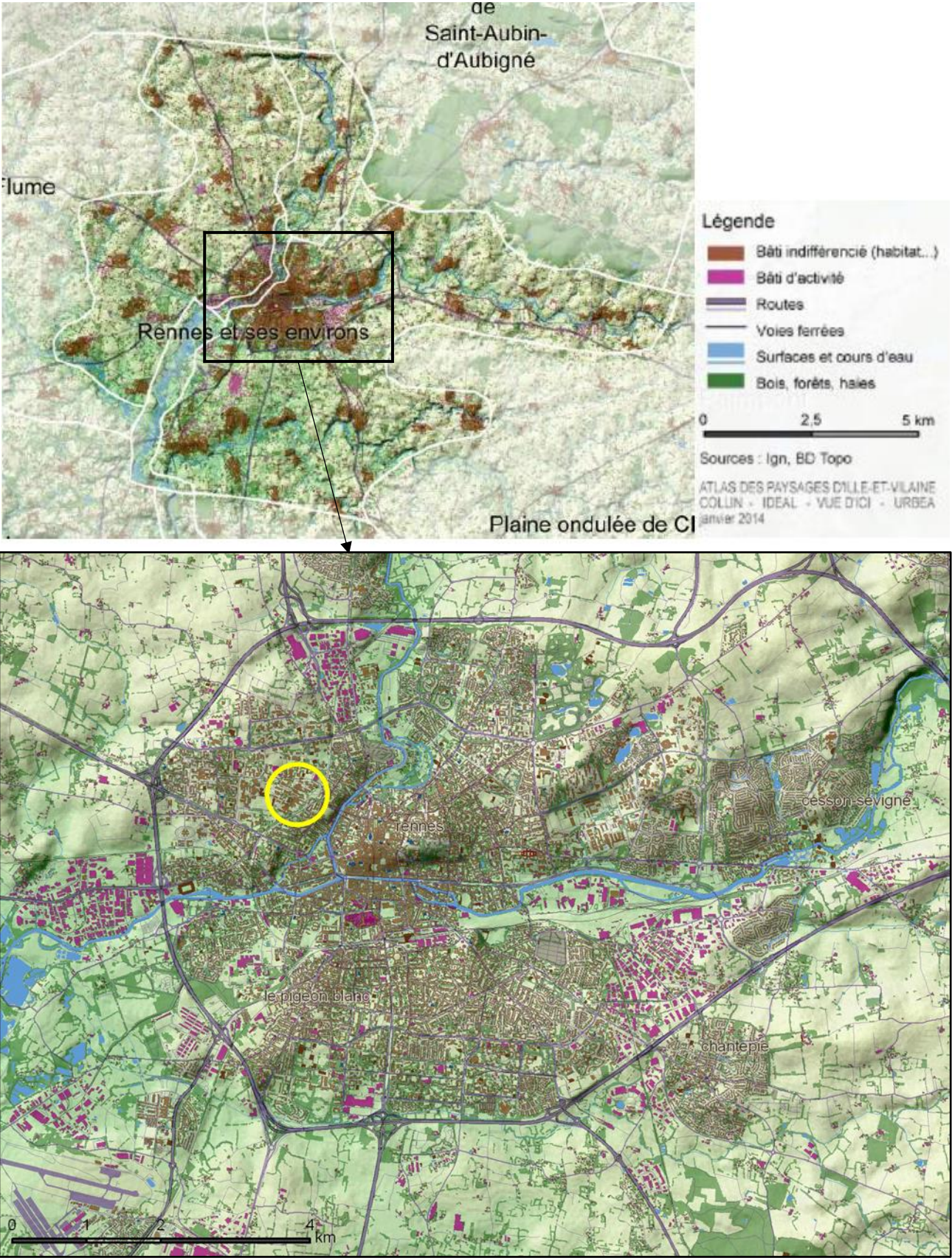
Périmètre élargi :

À Rennes, le modèle urbain a généré ses propres limites paysagères : **la ville est contenue par la rocade, excepté sur quelques secteurs**, notamment sur la route de Lorient, vers Saint-Jacques-de-la-Lande, Chantepie et Saint-Grégoire. **Implanté sur un point haut à la confluence de l'Ille et de la Vilaine**, le centre historique de Rennes dialogue avec son site naturel. Les vallées peu profondes structurent un tissu urbain contenu par la rocade. Les vallées de la Vilaine, de l'Ille, de la Seiche ou de la Flume constituent des axes de composition réels qui structurent les paysages. Elles proposent des paysages aussi bien agricoles que naturels ou urbains tout au long de leur traversée de l'agglomération, la Vilaine et l'Ille produisant les paysages les plus emblématiques.

Périmètre restreint au site de projet :

Le CHU s'est développé sur un vaste site, légèrement surélevé. Il se trouve donc sur un point haut par rapport aux vallées qui sont quant à elles faiblement encaissées (Vallée de la Vilaine). De plus, le Canal de l'Ille, construit entre 1804 et 1832, c'est-à-dire environ 100 ans avant le premier bâtiment de l'hôpital, se trouve à proximité du site du CHU. **Il est plus encaissé que la Vilaine et se trouve à environ 500 m du site étudié. Ainsi, le canal n'est pas perceptible du site du CHU et il n'y a donc aucun lien visuel entre eux.**

Le site du CHU se trouve dans un espace très urbanisé dont la densification s'est faite au détriment de la lisibilité du site et de son ensemble urbain.



Localisation du site de projet dans le contexte urbain de Rennes - Source : Atlas des Paysages Ille et Vilaine - 2014

3.4.2 Les infrastructures de circulation comme limites du site

Périmètre restreint au site de projet :

Les infrastructures, routières, ferroviaires représentent des limites franches et marque le paysage. Lorsqu'il s'agit d'une voie de contournement en lisière urbaine, celle-ci fonctionne alors comme un rempart. Ce modèle du rempart est un modèle culturel clairement compréhensible pour les habitants. Lorsque l'on retranscrit ce principe à l'échelle du site du CHU, on retrouve ces formes de « remparts » (infrastructure) autour du site, se traduisant comme des barrières visuelles et / ou physiques.

En effet, il en existe plusieurs au Nord (en dehors du périmètre du projet), correspondant tout d'abord à l'Avenue très arborée de Charles Tillon, et ensuite, au sein du projet, à la limite sur un axe Est-Ouest de la ligne de métro aérienne. Le site est aussi délimité au Sud et Sud-Est, par la rue Henri Le Guilloux et la ligne de chemin de fer.

3.4.3 Les entrées du site et points de repère

Périmètre restreint au site de projet :

Du fait de sa situation à proximité du centre-ville historique de Rennes, le site du CHU est accessible par des grands axes de communication, permettant son entrée à plusieurs endroits et par plusieurs moyens de circulation (métro, voiture, train, etc.).

Ainsi, pour accéder au site du CHU, plusieurs possibilités s'offrent aux visiteurs et usagers : suivre ces limites visuelles comme pour l'entrée Nord et Sud, qui s'appuie sur les principaux axes (et la voie ferrée) pour accéder au CHU, ou bien les traverser, comme c'est le cas pour les deux autres entrées (traversée sous le métro, traversée de la rue Henri Le Guilloux).

Chacune de ces entrées a des caractéristiques qui les mettent plus ou moins en valeur, induisant en même temps un degré différent de visibilité et de lisibilité :

- **L'entrée Sud en lien avec la rue Henri Le Guilloux (le long de la voie ferrée) :** Elle est composée d'alignements d'arbres qui s'arrêtent lorsqu'on se trouve près du CHU. Il n'y a plus aucune insertion paysagère des bâtiments du BMT et du Bloc Hôpital, qui forme une rupture avec l'existant, de par son échelle. En effet, le Bloc Hôpital (Immeuble de Grande Hauteur) est actuellement le bâtiment le plus haut du CHU et il en est son signal. Ce vis-à-vis brut forme comme une porte d'entrée de l'hôpital et représente aussi un point de repère dans l'espace.
- **L'entrée Nord par la Rue Jean-Julien Lemordant (le long de la voie ferrée) :** Cette entrée débouche sur le CHU de façon presque inopinée. L'Hôpital est invisible et rien ne laisse présager de sa présence jusqu'à l'entrée.
- **L'entrée Ouest en lien avec la Rue Recteur Paul Henry, l'avenue de la Bataille de Flandres-Dunkerque et l'avenue Charles Tillon :** La rue du Recteur Henry bénéficie d'un bel alignement d'arbres récent, faisant le lien avec le mail de l'avenue Tillon. Il faut noter que plus on s'approche du cœur de l'hôpital et plus les arbres ont tendance à disparaître. Vers le site du CHU, le viaduc du métro ondule jusqu'à l'entrée du CHU sans pouvoir en voir l'accès. Cet axe se prolonge dans l'alignement historique dirigé vers le Centre-ville.
- **L'entrée Est par l'Avenue du 41ème Régiment d'Infanterie :** Cette entrée a longtemps été l'accès principal, dans l'axe de la composition urbaine de l'hôpital d'origine. Aujourd'hui, cette rue a toujours beaucoup d'ampleur mais se termine, avant d'enjambrer la voie ferrée, par une allée

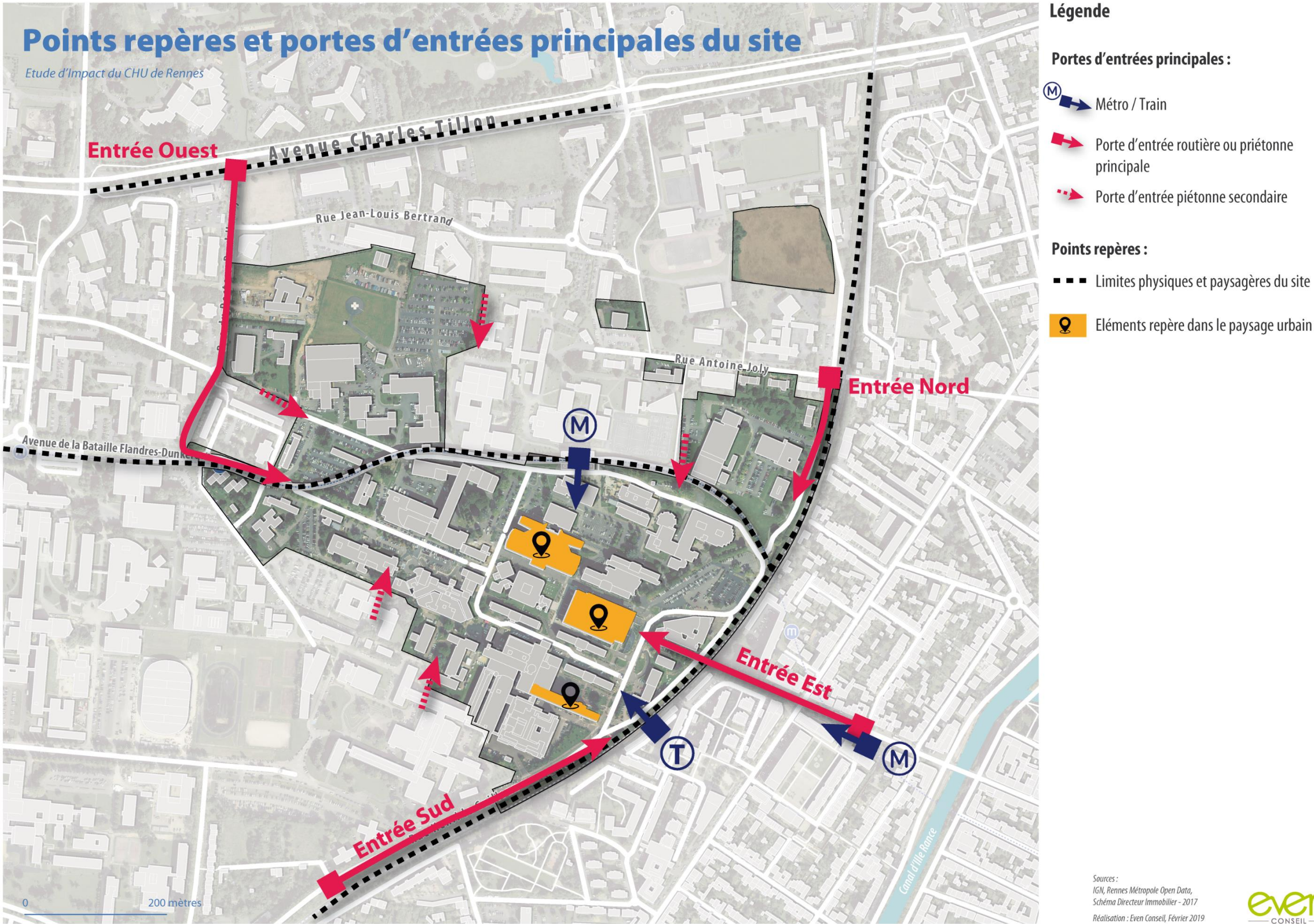
qualitative de marronniers et un accès uniquement piéton et cyclable. La vue est dégagée sur le Centre des Urgences.

- **L'entrée du Métro :** Le métro de Pontchaillou arrive au cœur du CHU. La station dessert aussi le lycée Coëtlogon dont la station de métro en est aussi le parvis du lycée. Depuis les quais du métro, comme depuis la rue, le positionnement prédominant et la forme du bâtiment du CCP le rendent incontournable.

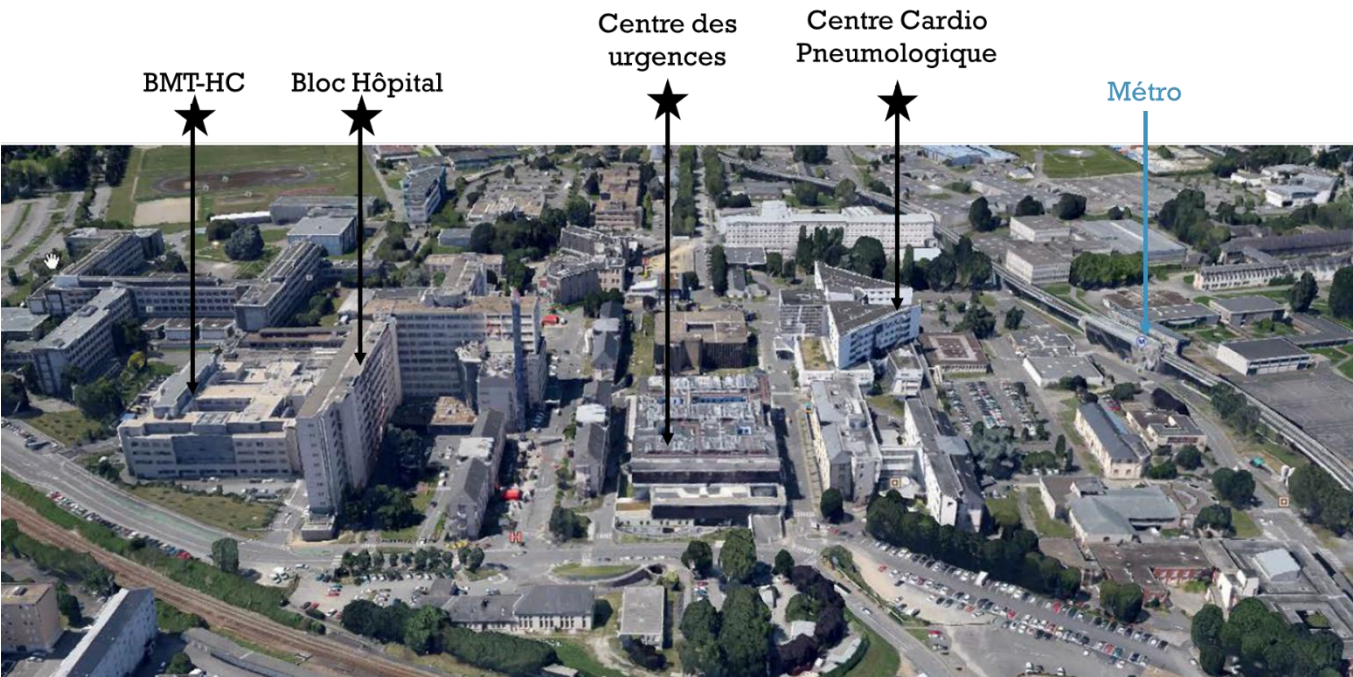
En lien avec ces entrées principales du site, on retrouve donc des points de repère dans le paysage urbain du CHU. Il s'agit du Bloc Hôpital, du Centre des Urgences et réanimations et du CCP.

Enjeux :

- Amélioration de la lisibilité des entrées du CHU ;
- Maintien des alignements d'arbres qui structurent les entrées ;
- Marquer les entrées par des points repères.



Carte des points de repère et portes d'entrées principales du site - Source : Even Conseil



Vues aérienne des points repères du site étudié - Source : Image – Schéma Directeur Immobilier

3.4.4 Les perspectives existantes au sein du site du CHU

Périmètre restreint au site de projet :

On retrouve une certaine cohérence dans la direction des bâtiments dans l'espace. En effet, l'ensemble des bâtiments (à quelques exceptions) suivent l'axe historique initié par les pavillons de Julien Ballé de 1908. Ces directions géométriques permettent un certain nombre de perspectives plus ou moins camouflée suivant la disposition des bâtiments par rapport à cet axe.

Ainsi les principales perspectives au sein du site sont les suivantes (voir photos ci-contre):

- 1. Perspective encadrée par deux bâtiments historiques de 1908 et qui est souligné par le bloc hôpital en fond de perspective ;
- 2. Point de vue sur le Centre Cardio Pneumologique (CCP) et fermeture de la vue par la ligne de métro à son opposé ;
- 2. Bis : Perspective très peu mise en avant, très étroite, qui bute sur un bâtiment en fond de perspective ;
- 3. Perspective accompagnée de la ligne de métro aérienne, qui invite à poursuivre son cheminement ;
- 4. Point de vue sur le Bloc Hôpital qui n'arrive que dans un second temps après le BMT HC (bâtiment récent qui regroupe les activités de stérilisation, de pharmacie et d'hématologie-clinique). On retrouve en fond de perspective le nouveau centre dentaire.

La perspective 5 est une des vues depuis le site du CHU vers l'extérieur. La perspective est dégagée et structurée par des alignements de marronniers. Elle invite à la promenade vers le la gare et le centre-ville.

Enjeux :

- Mettre en valeur le site du CHU ;
- Rendre lisible les accès / perspectives en ouvrant les vues.



Perspectives au sein du site étudié - Source : Even Conseil, Géoportail

3.4.5 Le patrimoine architectural du site

Périmètre élargi :

La ville de Rennes comprend la majorité des **monuments historiques sur le territoire de la métropole avec 91 édifices classés ou inscrits concentrés principalement sur le secteur du centre historique et ses abords**. En effet, seuls l'inscription récente de deux édifices concerne les quartiers péri-centraux : le bâtiment d'honneur de l'école d'agronomie à l'ouest dans le quartier de Bourg-l'Evêque et l'église Sainte-Thérèse au sud dans le quartier sud-Gare.

Le centre-ville de Rennes est aussi concerné par un Site Patrimonial Remarquable (SPR) correspondant au Secteur Sauvegardé d'une superficie de 35 ha sur les 60 ha du Centre ancien.

On retrouve aussi des **sites urbains paysagers** tels que la rue du Chapitre et 6 rue Saint-Martin à Rennes sur une surface totale de plus de 2 hectares.

Les éléments de protections se situent principalement à l'Est du Canal de l'Ille, alors que le site du CHU se trouve à l'Ouest de ce canal.

Périmètre restreint au site de projet :

Le site étudié du CHU s'inscrit dans un environnement urbain, à proximité du centre-ville historique de Rennes. **Cependant, il n'est inclus dans aucun périmètre de protection des monuments historiques, SPR, site inscrits ou classés.**



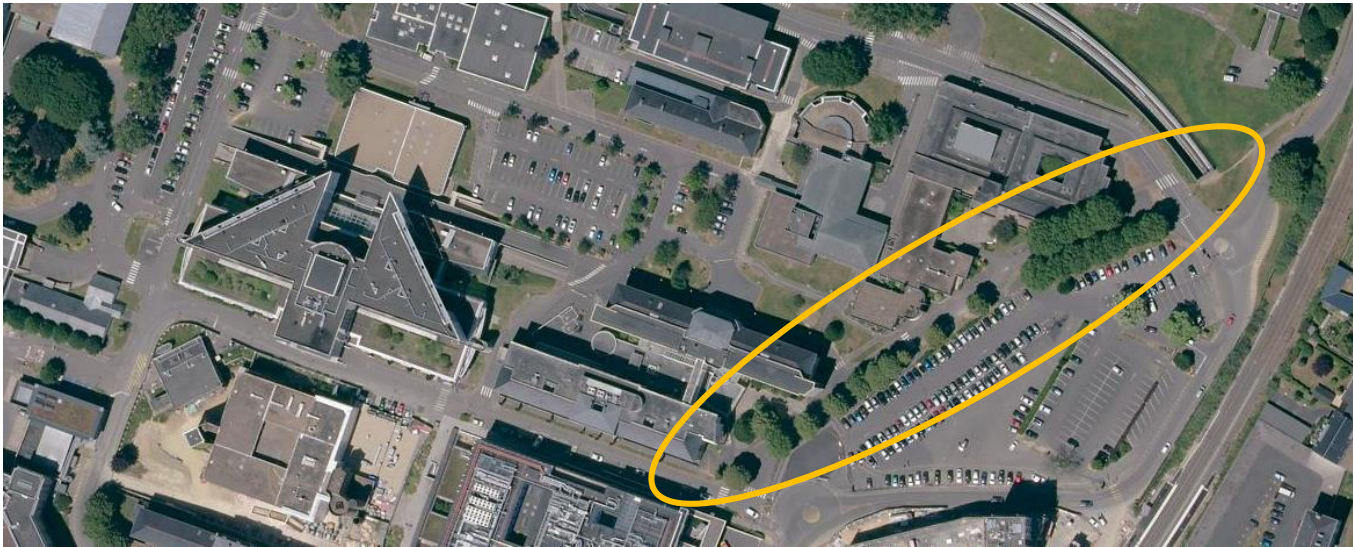
Localisation des périmètres de protections architecturaux - Source : Atlas des Patrimoines

Zoom spécifique sur l'historique architectural des bâtiments du site de projet :

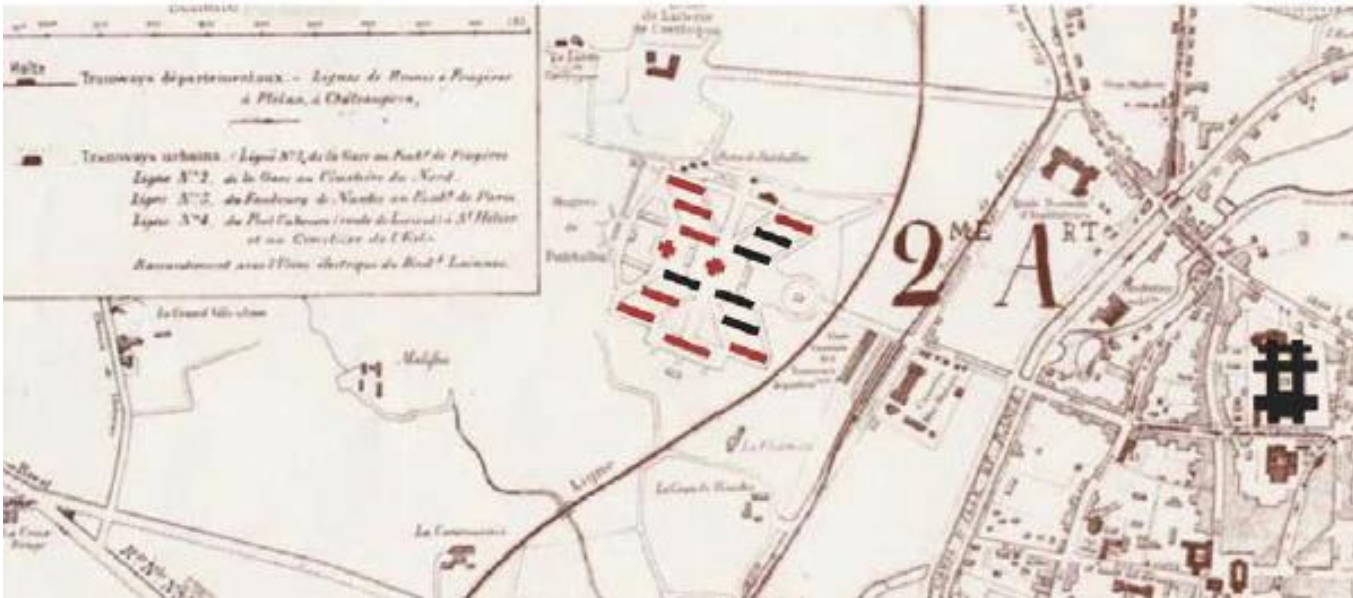
Le site offre une riche variété **de bâtiments représentatifs des différentes périodes de l'architecture hospitalière**, de l'hôpital pavillonnaire aux nouveaux édifices davantage à taille humaine.

Pour commencer, **le projet du site de Pontchaillou est dessiné en 1895 par Julien Ballé, architecte rennais, sur un plan rationaliste rigoureux, qui orientera les futurs bâtiments construits par la suite**. Le projet est simple : **réaliser un ensemble de pavillons parallèles, disposés de part et d'autre d'un axe Est-Ouest venant du centre-ville. Leur disposition en X devait être réalisée depuis un point central (ancienne chapelle)**. Sur les 12 pavillons prévus sur le plan d'origine, seuls 7 ont été construits et 5 sont actuellement toujours présents.

Le plan d'origine, en X, est perceptible par l'implantation de ces 5 pavillons restants mais aussi grâce à la **présence de l'alignement d'arbres à l'Est du site du CHU près des deux pavillons Pointeau-Laennec**. L'alignement de marronniers vers le Centre-ville fait lui aussi un rappel à l'organisation spatiale historique du site du CHU.



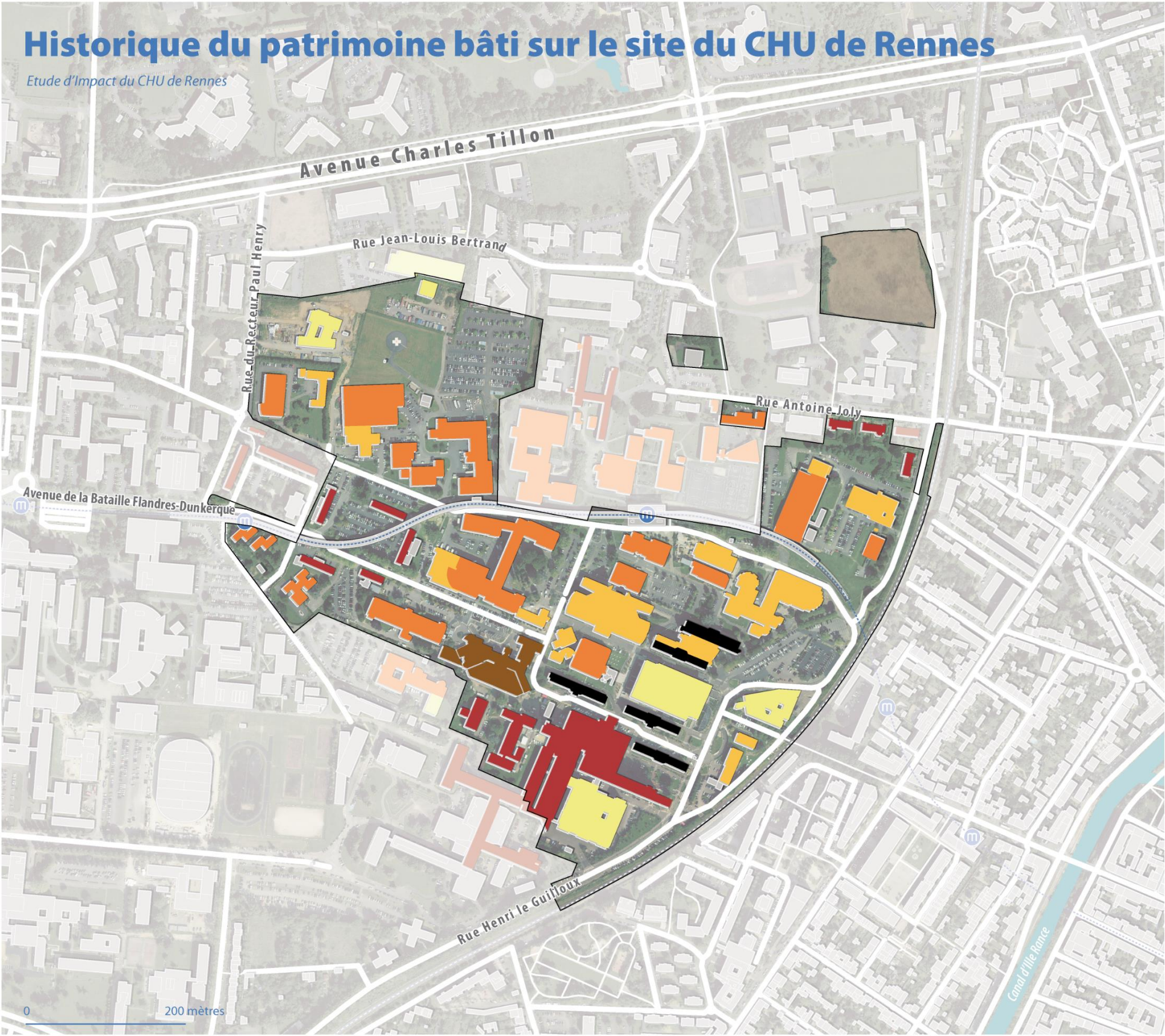
Localisation de l'alignement d'arbre en lien avec le plan d'origine en X - Source : Géoportail



Le plan d'origine de 1908 (en noir les bâtiments existants) - Source : Schéma Directeur Immobilier



Evolution en 1924 et 1999 du site du CHU par photographies aériennes - Source : Remonter le temps de Géoportail



Historique du patrimoine bâti sur le site du CHU de Rennes - Source : Even Conseil

6 grandes périodes sont distinguées pour permettre de comprendre l'implantation actuelle de tous les bâtiments du site du CHU :

- **1900 -1910 : Période de création de l'hôpital.** 5 pavillons sont encore existants mais qui sont très précaires dont 2 ont été rénovés : Pointeau, Laënnec. Ils présentent tous une configuration linéaire avec des couloirs soit centraux, soit en façade pour obtenir une plus grande profondeur.
- **1915 -1940 : Période de réalisation du Bâtiment Eugène Marquis en 1936.** Ce bâtiment se positionne à l'alignement avec l'un des pavillons historique (Clémenceau), afin d'assurer une continuité visuelle.
- **1950 -1970 : À partir des années 1950, le site hospitalier de Pontchaillou devient un centre hospitalier universitaire (CHU).** A cette période, le site se développe de manière considérable pour adopter progressivement sa physionomie actuelle. L'axe principal qui commandait la position des extensions réalisées à partir de 1930 n'est pas respecté pour la construction du Bloc-Hôpital (10 niveaux). En effet, à partir de sa construction, le système de circulation et la structure pavillonnaire du site est modifié. Le Bloc hôpital devient le bâtiment le plus haut du CHU.
- **1975 -1985 :** De multiples bâtiments comme l'actuel restaurant du personnel et Centre des congrès viennent s'implanter dans les espaces restés encore libres.
- **1990 - 1999 : Période de la construction du CCP (1997).** Il se caractérise par un socle surmonté de 2 grandes ailes triangulaires donnant face actuellement à la sortie de métro.
- **Après 2000 :** Quelques bâtiments ont été inaugurés après les années 2000, comme le CUR (Centre des Urgences Réanimation). Ce bâtiment rectangulaire sur R+3, compact, est organisé autour de patios internes. Livré en 2014, il se développe sur 5 niveaux dont 2 sous-sols, dans les mêmes proportions que les pavillons historiques (4 ou 5 niveaux dont 1 niveau de sous-sol).

Enjeux :

- Trouver un compromis entre préservation du patrimoine et fonctionnalité du bâtiment (sécurité, optimisation, énergétique, secteur, accès...)

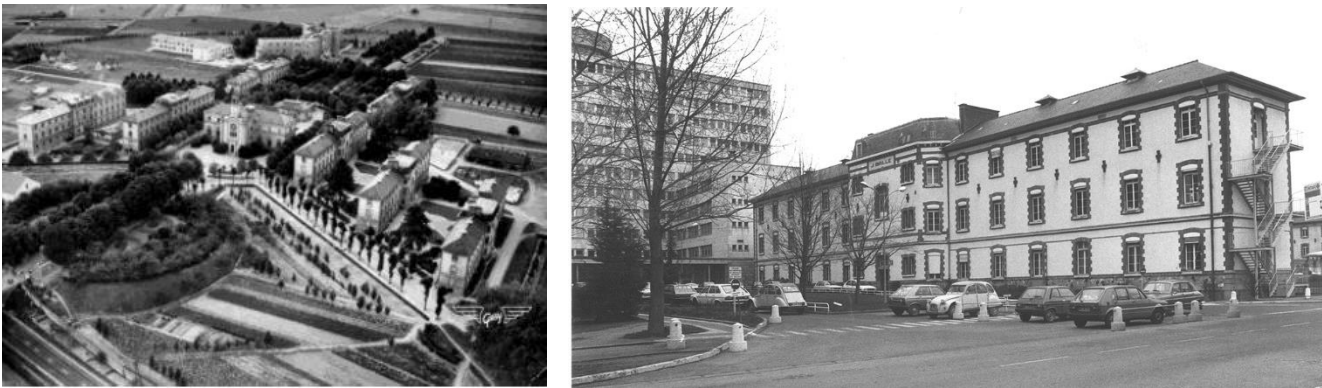


Figure 2 : Vue aérienne de l'Hôpital au XXe siècle © Archives de Rennes / Vue de la façade Sud du Pavillon Ballé vers 1980 (Archives du CHU de Pontchaillou)

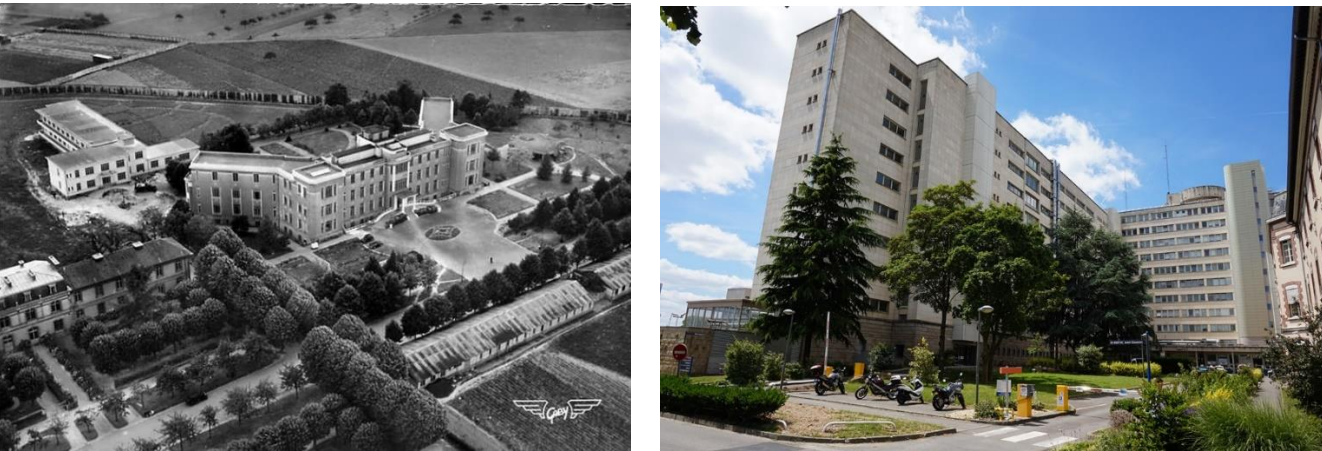


Figure 3 : Vue aérienne du Centre Eugène Marquis (Archives du CHU de Pontchaillou) / Vue du Bloc Hôpital depuis l'Est en 2015 © Benjamin Sabatier



Vue sur une aile di Centre de Cardiologie et de Pneumologie (CCP) (Even Conseil) / Centre des urgences réanimation (CUR) livré en 2014 (Schéma directeur immobilier)

3.4.6 L'ambiance paysagère et le patrimoine arboré du site

Périmètre restreint au site de projet :

Le site étudié du CHU est un espace très peu végétalisé par rapport aux quartiers alentours. Comme vu précédemment, c'est un espace très minéral, où l'on retrouve des bâtiments ayant une emprise au sol assez conséquente, ne laissant que très peu de place aux espaces végétalisés.

Cependant, sur la base du Schéma Directeur Immobilier réalisé par le CHU de Rennes, le site est parsemé de beaux sujets arborés, ainsi que d'alignements d'arbres et de pelouses. Ceux-ci sont pourtant peu mis en valeur et ne participent que très peu à l'ambiance générale du site. Ils ne qualifient pas d'espaces privilégiés et ne profitent pas aux utilisateurs du site. Ils pourraient pourtant permettre de le clarifier, c'est un patrimoine structurant à mettre en avant.

Enjeux :

- Préservation des alignements d'arbres sur les axes historiques
- Mise en avant de ce patrimoine végétal dans les ambiances

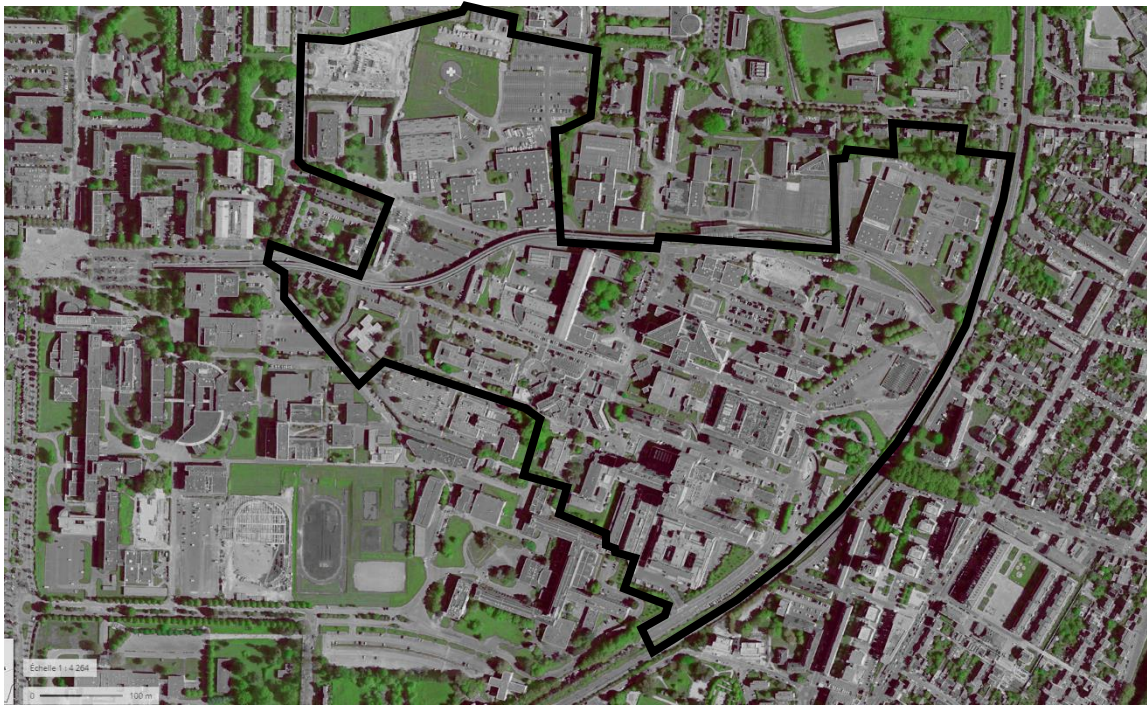


Figure 4 : Mise en avant de la végétalisation existante par télédétection – Source : Géoportail



Exemple de végétation existant sur le site du CHU – Source : Schéma Directeur Immobilier

3.4.7 Protection des éléments paysagers dans le PLUi

Comme l'indique la figure pages suivantes, le projet est situé dans la zone UG2a du zonage du PLUi de Rennes Métropole, arrêté par délibération du Conseil de Rennes Métropole du 13 décembre 2018.

La **zone UG2** correspond à une zone regroupant des équipements d'intérêt collectif et de services publics et des hébergements et activités liés à la vocation de la zone. **Le sous-secteur UG2a** précise que les constructions s'implantent librement mais des règles de prospect encadrent la hauteur et l'implantation des constructions aux abords des voies et des autres zones limitrophes.

Ce secteur correspond à un secteur très urbanisé, mais ayant quelques particularités architecturales et arborés à préserver.

En effet, le PLUi identifie au sein de la zone d'étude des espaces et éléments paysagers d'intérêt à préserver au titre de l'article L.153-1-5-III-2° :

- 2 bâtiments d'intérêt patrimonial (niveau 1 et 2) Patrimoine d'intérêt bâti local : CF fiche PLUi (p159) ;
- Quelques arbres à protéger ;
- 2 alignements d'arbres à protéger ;
- 2 espaces d'intérêt paysager ou écologique ;
- Des cheminements piétons à créer.



Pavillon Laennec - Bâtiments d'intérêt patrimonial



Espace d'intérêt paysager - Sud CEM



Alignement arbres longeant le parking P4



Espace d'intérêt paysager - Sud CEM



Alignements d'arbres d'intérêt paysager – A proximité de la halte SNCF



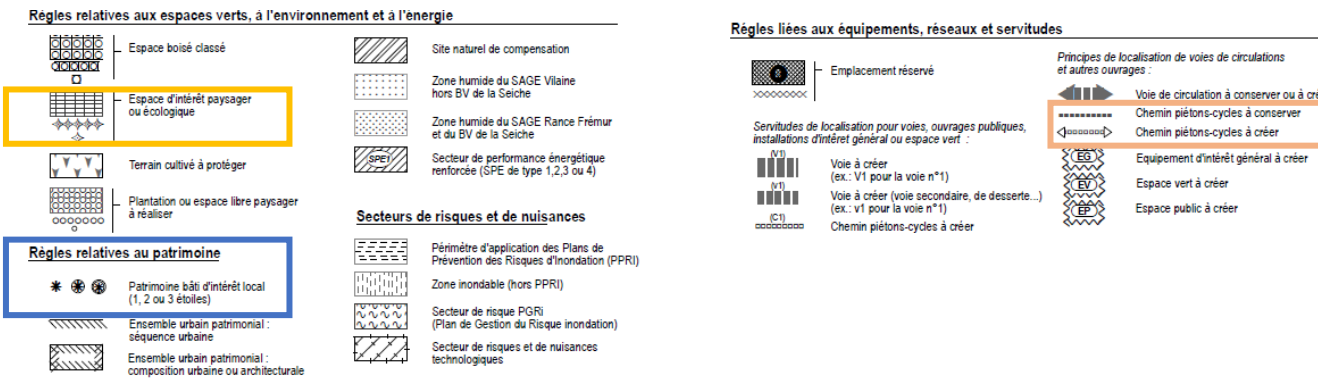
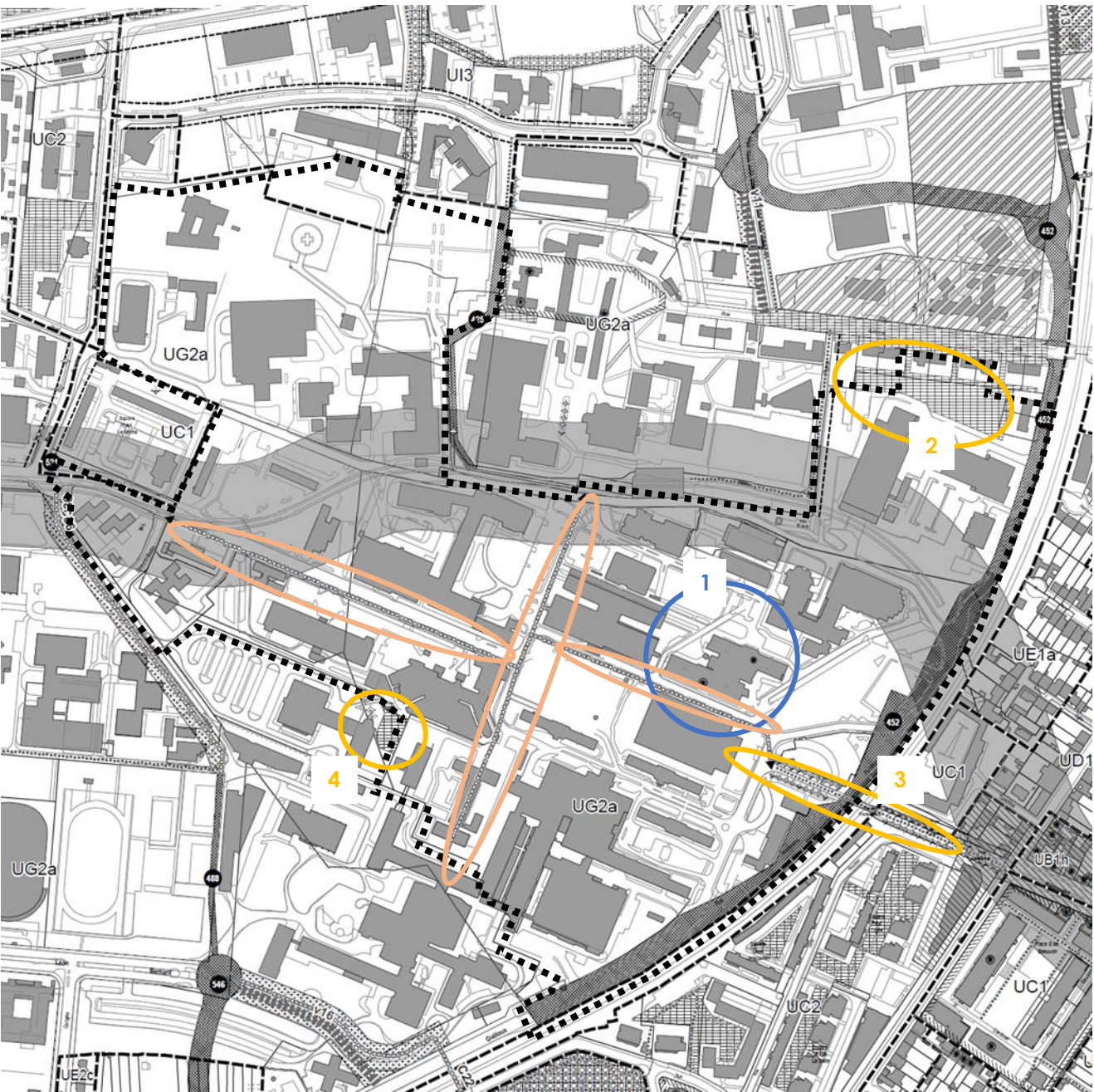
Espace d'intérêt paysager - Nord du Village Médical



Alignement arbres longeant village médical (nord est)



Alignements d'arbres d'intérêt paysager – A proximité de la halte SNCF



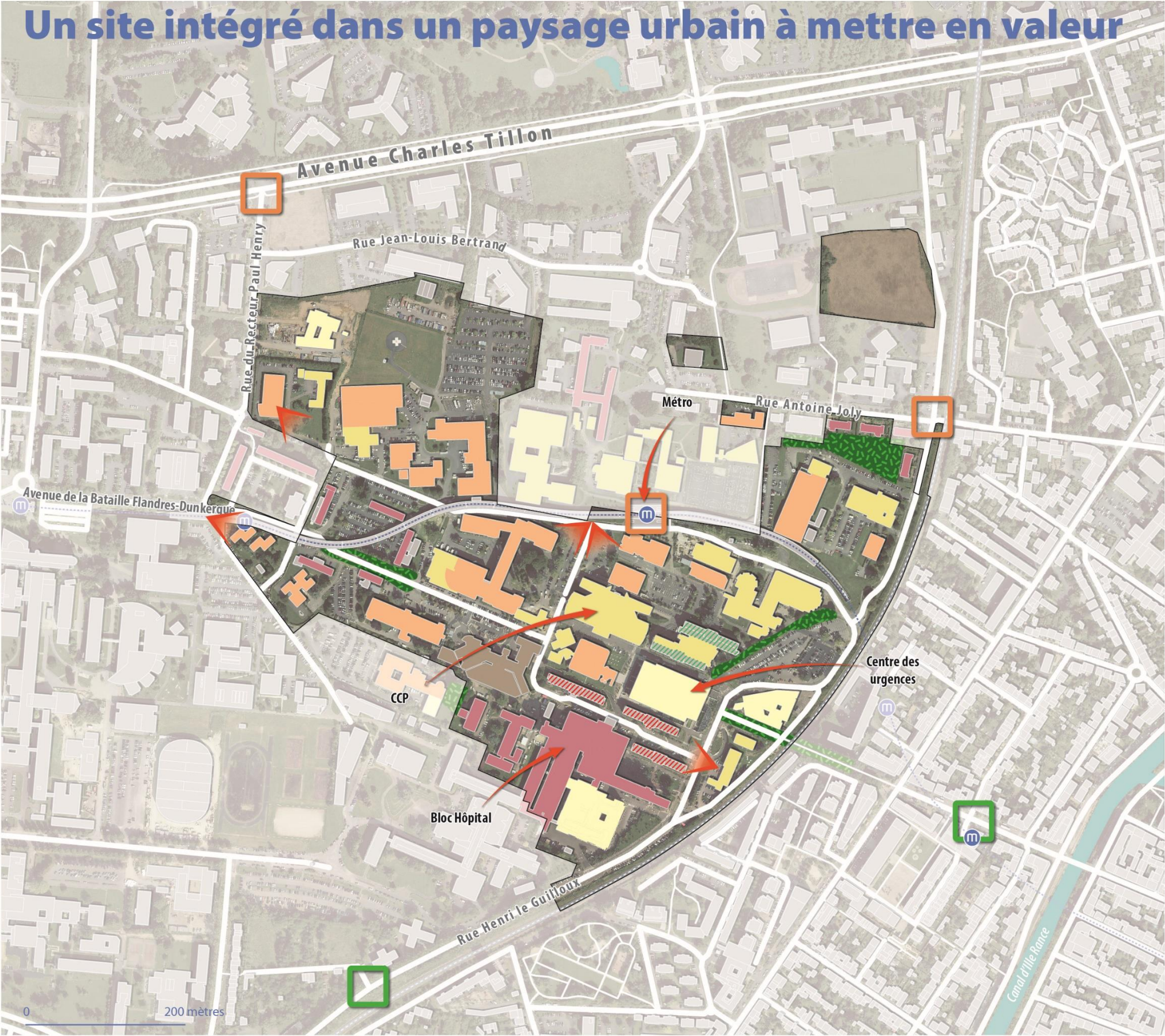
Extrait du zonage du PLUi sur le secteur du projet

3.4.8 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">- Un positionnement idéal par rapport à la ville et au territoire (cœur de ville, accessibilité métro, train)- Un espace bien délimité par les axes majeurs et qui structurent les limites du site- Des bâtiments existants faisant office de points de repère pour le CHU- Des bâtiments, alignements d'arbres, axes structurants d'origine qui rappelle la construction historique en X de l'Hôpital- Une riche variété de bâtiments représentatifs des différentes périodes de l'architecture hospitalière	<ul style="list-style-type: none">- Un réseau routier dans l'environnement immédiat- Une forte densité de bâti sur le secteur, limitant la lisibilité du site- Certaines entrées du site du CHU peu perceptibles et peu avenantes- Des bâtiments anciens peu fonctionnels et vétustes- Une végétalisation peu mise en valeur et peu utilisée à des fins récréatives (espaces verts de promenade...)
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">- La présence du Canal à moins de 500 m du site du CHU (même s'il n'est pas perceptible du site)- Un réaménagement réalisé à proximité de la gare qui donne de la lisibilité aux piétons en sortant du CHU pour aller vers le Centre-ville	<ul style="list-style-type: none">- Conservation de la valeur architecturale du patrimoine démoli

Enjeux :

- Amélioration de la lisibilité des entrées du CHU
- Renforcer la transversalité Nord-Sud à partir du Métro et Est-Ouest à partir de la gare en s'appuyant sur les perceptives
- Maintien des alignements d'arbres qui structurent les entrées et ceux sur les axes historiques
- Recherche d'un compromis entre préservation du patrimoine et fonctionnalité du bâtiment (sécurité, optimisation, énergétique, secteur, accès, etc.)
- Assurer la cohérence architecturale et paysagère des nouvelles constructions avec le tissu urbain environnant, essentiellement pour les bâtis se tournant vers l'extérieur du secteur
- Mise en avant du patrimoine végétal en améliorant la perméabilité du secteur et en s'appuyant sur l'existant
- Développer la mixité fonctionnelle des espaces, favorisant leur appropriation
- Préservation des différents éléments identifiés dans le PLUi



Sources : IGN, Rennes Métropole Open Data
Réalisation : Even Conseil, Février 2019



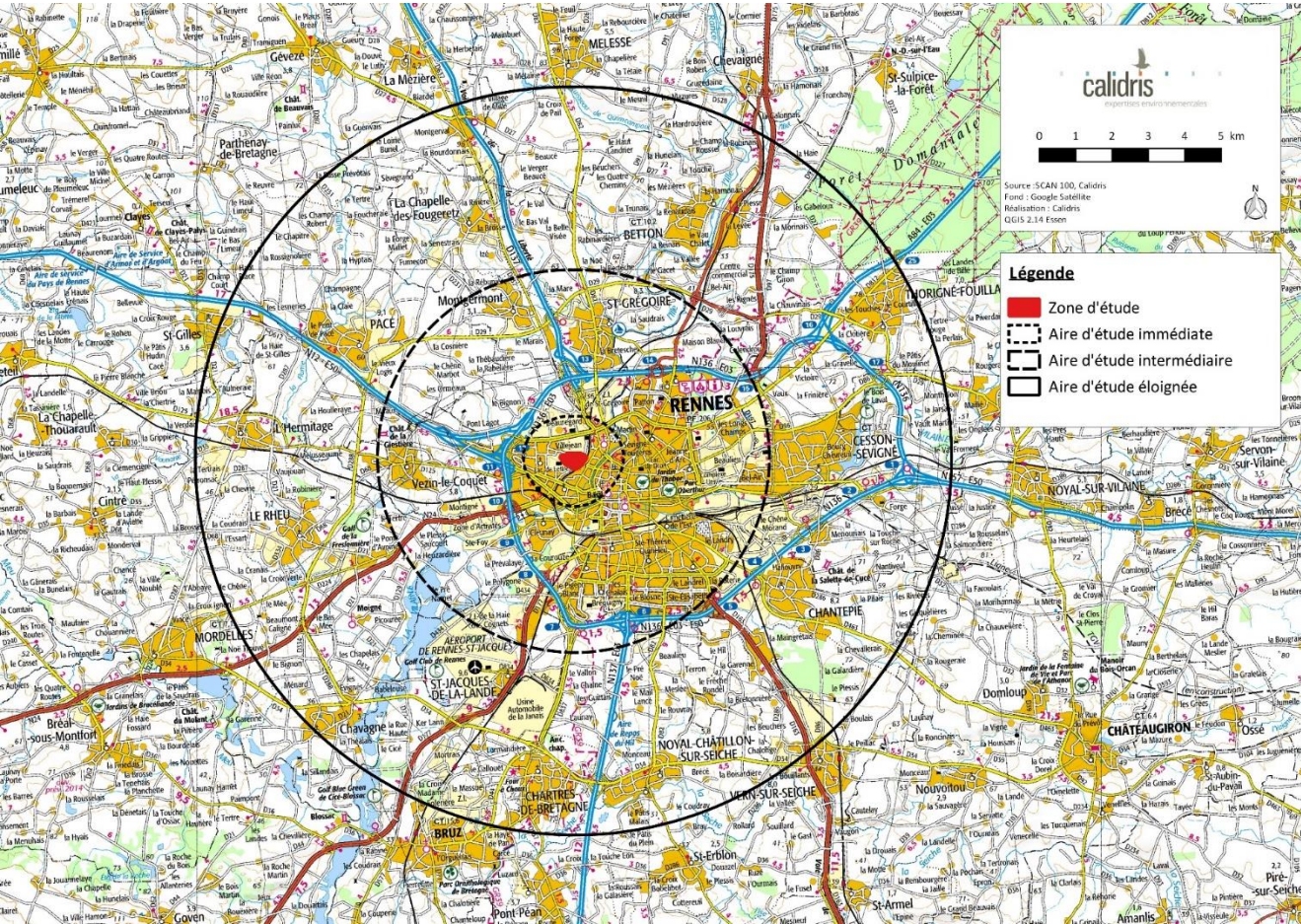
3.5 Biodiversité

Le présent chapitre reprend l'étude écologique et la demande de dérogation au titre des espèces protégées.

3.5.1 Périmètre d'étude

Pour la définition des aires d'études, quatre périmètres ont été déterminés et sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom	Définition
Zone d'étude	C'est la zone sur laquelle le projet est techniquement et économiquement viable. Le porteur du projet doit retenir une zone relativement étendue pour se laisser la possibilité de modifier ou de changer l'emplacement de l'installation en cas de présence d'éléments environnementaux sensibles révélés lors de l'étude faune-flore
Aire d'étude immédiate (1 km autour de la ZIP)	L'aire d'étude immédiate inclut la zone d'étude et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres ; c'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées en vue d'optimiser le projet retenu. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).
Aire d'étude intermédiaire (1 – 5 km autour du projet)	L'aire d'étude intermédiaire correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Ce périmètre sera variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire.
Aire d'étude éloignée (5 - 10 km autour du projet)	Cette zone englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiable ou remarquable (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimite, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.). Pour la biodiversité, l'aire d'étude éloignée pourra varier en fonction des espèces présentes. L'aire d'étude éloignée comprendra l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets d'aménagements ou d'infrastructures.



Périmètres d'étude

3.5.2 Un site qui ne fait l'objet d'aucune protection écologique spécifique

Il est important de connaître la localisation des zones de fort intérêt écologique placées à proximité du projet afin de pouvoir, dans un premier temps identifier les espèces végétales ou animales sensibles potentiellement présentes sur le site et également, dans un second temps, définir les relations qui pourraient exister entre le site et les zones d'intérêt et/ou réglementées proches.

Définition des zonages écologiques

Sur la base des informations disponibles sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), un inventaire des zonages relatifs au patrimoine naturel a été réalisé. Les données recueillies et concernant le patrimoine naturel (milieux naturels, patrimoine écologique, faune et flore) sont de deux types : les zonages d'inventaires et les zonages réglementaires.

Zonages d'inventaires

Il s'agit de zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité, mais qui indiquent la présence d'un patrimoine naturel particulier dont il faut intégrer la présence dans la définition de projets d'aménagement. Ce sont les zones d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) à l'échelon national et certains zonages internationaux comme les zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne. Il est à noter que les ZNIEFF sont de deux types :

- Les ZNIEFF de type I qui correspondent à des secteurs de faible surface, caractérisés par un patrimoine naturel remarquable,

- Les ZNIEFF de type II qui correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents.

Zonages réglementaires

Il s'agit de zonages ou de sites définis au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur et pour lesquels l'implantation de projets tels qu'un parc éolien peut être soumise à un régime dérogatoire particulier. Il s'agit des arrêtés de protection de biotope (APB), des réserves naturelles, des parcs nationaux ou encore des sites du réseau Natura 2000. Au travers de la Directive Oiseaux et de la Directive Habitats-Faune-Flore, le réseau Natura 2000 œuvre pour la préservation des espèces et des milieux naturels. Les sites Natura 2000 sont constitués :

- Des Zones de Protection Spéciales (ZPS), instaurées par la directive Oiseaux de 1979, correspondant à des zones jugées particulièrement importantes pour la conservation des oiseaux au sein de l'Union Européenne, que ce soit pour leur reproduction, leur alimentation ou simplement leur migration ;
- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC), instaurées par la directive Habitats de 1992, correspondant à des zones jugées importantes pour la conservation
 - o Des habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, de par leur rareté ou le rôle écologique primordial qu'ils jouent (liste de l'annexe I de la directive Habitats),
 - o Des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, là aussi pour leur rareté, leur valeur symbolique, le rôle essentiel qu'ils tiennent dans l'écosystème (liste de l'annexe II de la directive Habitats)

Les éléments descriptifs et cartographiques des différents zonages du patrimoine naturel sont issus de l'INPN.

Zonages présents dans la Zone d'Étude (ZE)

Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage réglementaire ne se situe au sein de la zone d'étude du projet de reconstruction du CHU de Rennes.

Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Aucun zonage d'inventaires ne se situe au sein de la zone d'étude du projet de reconstruction du CHU de Rennes.

Zonages présents dans l'aire d'étude immédiate (1 km de la ZE)

Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage réglementaire ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate du projet de reconstruction du CHU de Rennes.

Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Aucun zonage d'inventaire ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate du projet de reconstruction du CHU de Rennes.

Zonages présents dans l'aire d'étude rapprochée (1 à 5 km de la ZE)

Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage réglementaire ne se situe au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet de reconstruction du CHU de Rennes.

Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Trois ZNIEFF de type I se situent au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet de reconstruction du CHU de Rennes :

- 📌 Les « **Gravières du sud de Rennes** » présentent un intérêt floristique (10 espèces déterminantes ZNIEFF) et avifaunistique (4 espèces déterminantes ZNIEFF) ;
- 📌 La « **Bordure du Canal d'Ille-et-Rance** » présente un intérêt floristique (2 espèces déterminantes ZNIEFF) et avifaunistique (11 espèces déterminantes ZNIEFF) ;
- 📌 Le « **Bois de Vaux** » principalement composé de chênaies acidiphiles présente un intérêt floristique (4 espèces déterminantes ZNIEFF) et avifaunistique (4 espèces déterminantes ZNIEFF) ;

ZNIEFF dans l'aire d'étude rapprochée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
ZNIEFF de type I			
Gravières du sud de Rennes	3,56 km	530009899	<p>Les gravières du sud de Rennes se situent en bordure de la Vilaine à l'ouest de Bruz et de Saint-Jacque-de-la- Lande. Cette ZNIEFF regroupe un ensemble de carrières et leurs bordures comprenant des roselières, des peupleraies, des saulaies, des boisements de résineux et des chênaies. L'intérêt floristique est marqué par la présence de Luronium natans, espèce protégée au niveau national, Potamogeton trichoides, Hottonia palustris et Cyperus fuscus, espèces inscrites sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif armoricain. L'intérêt faunistique est important, on peut notamment observer la nidification de Falco subbuteo, Acrocephalus schoenobaenus et Upupa epops.</p> <p>Les gravières sont en grande partie dégradée par des aménagements liés aux loisirs (pêche, chasse), entraînant une banalisation des habitats et un dérangement important de l'avifaune.</p> <p>Espèces déterminantes citées :</p> <p>Avifaune : Phragmite des joncs, Gros-bec casse-noyaux, Faucon hobereau et Huppe fasciée.</p> <p>Plantes : Chlorette, Souchet brun, Grande prêle, Hottonie des marais, Flûteau nageant, Naiade majeure, Naiade mineure, Potamot filiforme, Orpin rougeâtre et Tordyle majeur.</p>
Bordure du Canal d'Ille-et-Rance	4,01 km	530020129	<p>Le site est composé d'un tronçon du canal de l'Ille-et-Rance et des parcelles attenantes. Le canal possède des berges restaurées avec des boudins d'hélophytes et présente une bonne diversité floristique et faunistique. Un bras mort permet à un bois de Fraxinus excelsior et d'Alnus glutinosa de se développer en bordure et d'accueillir des tapis de Nuphar lutea. Les parcelles en bordure du canal sont principalement des prairies humides à Juncus effusus, des prairies mésophiles de fauche ou des pâtures mésophiles. Une grande peupleraie est plantée sur une cariçaie à Carex riparia. Le bocage est relativement bien conservé. La flore présente une diversité floristique importante avec la présence notamment de Hottonia palustris, espèce inscrite</p>

ZNIEFF dans l'aire d'étude rapprochée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
			sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif armoricain et Luronium natans, espèce végétale protégée au niveau national. Espèces déterminantes citées : Avifaune : Phragmite des joncs, Chevêche d'Athéna, Faucon hobereau, Bergeronnette printanière, Lorient d'Europe, Pouillot de Bonelli, Roitelet à triple bandeau, Grèbe castagneux et Huppe fasciée. Plantes : Hottonie des marais et Flûteau nageant
Bois Vaux	4,77 km	530020127	Cette ZNIEFF est localisée en bordure du périphérique Rennais ; elle est coupée par la D386. Ce bois est en partie inclus dans le parc du château de Vaux. Plusieurs stations d'espèces patrimoniales ont été notées mais non retrouvée en 2009 ; il s'agit de Dactylorhiza viridis, Helleborus viridis L. subsp. Occidentalis et Thelypteris palustris. Ce bois présente un intérêt particulier pour la reproduction de Corvus frugilegus où une petite colonie à proximité du château de Vaux a été recensée. On observe également Dendrocops medius, Upupa epops et Athene noctua dont la nidification est probable. Espèces déterminantes citées : Avifaune : Phragmite des joncs, Chevêche d'Athéna, Corbeau freux et Huppe fasciée. Plantes : Orchis bouffon, Orchis grenouille, Hellébore vert et Fougère des marais.

Zonages présents dans l'aire d'étude éloignée (5 à 10 km de la ZIP)

Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Un site Natura 2000 se situe dans l'aire d'étude éloignée :

- Le « **Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et Lande d'Oué, Forêt de Haute-Sève** » composé principalement de forêts caducifoliées, d'eaux douces intérieures et de landes, broussailles, maquis et garrigues. Il présente un intérêt pour les chiroptères avec la présence du Petit Rhinolophe, de la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein ou encore le Grand Murin. Le site joue également un rôle majeur pour l'avifaune dont certaines espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne « Oiseaux » (Engoulevent d'Europe, Pic mar, Pic noir...). Un amphibien, deux poissons, deux invertébrés et une plante sont également présents et inscrits à l'annexe II de la directive européenne « Habitats ».

ZSC dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)			
Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et Lande d'Oué, Forêt de Haute-Sève	8,78 km	FR 5300035	Élément d'un grand complexe de massifs forestiers reliés par un système bocager préservé, étang et lande d'Oué, et tourbière à l'ouest de la forêt de Saint-Aubin du Cormier. La hêtraie-chênaies à houx et ifs, riche en épiphytes, est bien représentée (aspect caractéristique) et présente un état de conservation remarquable. Est présente également la hêtraie à aspérule à strate herbacée neutrophile. Certains secteurs boisés attenants aux cours d'eau (forêt de Rennes) sont occupés par une forêt alluviale résiduelle à aulnes, frênes et saules associés à un sous-bois de fougères, carex et sphaignes. Le site compte également un étang eutrophe à végétation flottante, (étang d'Oué) aux eaux proches de la neutralité, en contact avec les landes sèches et des landes humides tourbeuses à sphaignes (habitat prioritaire) des landes d'Oué en situation préforestière. Les biocénoses à Gentianes de ces landes abritent le rare papillon Azuré des mouillères (Maculinea alcon). Les massifs comptent de nombreuses espèces d'intérêt communautaire liés aux mares (Triton crêté), aux ligneux (Lucane cerf-volant : espèce bocagère ou forestière liée à la présence de chênes, pour les larves et les adultes) et au milieu forestier d'une manière générale. Le site joue un rôle majeur pour plusieurs espèces d'oiseaux de l'annexe I de la directive 79/409/CEE Oiseaux" telles que l'Engoulevent d'Europe (clairières et boisements clairsemés), le Pic noir (site important pour l'expansion vers l'ouest de l'espèce) et le Pic mar. Deux espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent également les massifs forestiers : le Murin de Bechstein et le Grand Murin, espèces à faible répartition bretonne, considérées comme vulnérables sur l'ensemble de leur aire française. Le maintien voire l'amélioration du statut des espèces d'intérêt communautaire et de la qualité des habitats est directement liée à la nature du traitement sylvicole appliqué aux massifs forestiers. La présence de vieilles futaies avec sous étage (Pic mar), de vieilles futaies claires (Pic noir, Pouillot siffleur, Pouillot de Bonelli), d'arbres creux ou sénescents (chiroptères), et la conduite douce de la régénération des peuplements (non introduction d'essences allochtones) devraient constituer des lignes de conduite essentielles pour la gestion sylvicole des peuplements. Espèces visées à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil : Mammifères : Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein et Grand Murin Amphibiens : Triton crêté Poissons : Lamproie de Planer et Chabot commun Invertébrés : Lucane cerf-volant et Écaille chinée

ZSC dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
			Plantes : Flûteau nageant

Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Douze ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II se situent dans l'aire d'étude éloignée :

- ✚ L'« **Aérodrome de Saint-Jacques et environs** » présente un intérêt essentiellement botanique ;
- ✚ Le « **Bois de Champagne** » présente un intérêt ornithologique ;
- ✚ Le « **Bocage de la Vallée de la Flume** » présente une richesse faunistique marquée par la présence d'oiseaux d'affinité forestière ;
- ✚ Le « **Bois de Soevres** » présente un intérêt ornithologique par la présence d'espèces rares d'affinités forestières ;
- ✚ Le « **Bois de Champaufour – Saut de cerf** » présente un intérêt botanique ;
- ✚ La « **Prairie du Bas Courtil** » comprend une richesse floristique importante ;
- ✚ Les « Talus et friches du Bois noir » présentent un intérêt botanique ;
- ✚ Les « **Zones humides de la Boulière** » présentent un intérêt botanique et ornithologique ;
- ✚ Les « **Fours à chaux de Lormandière** » présentent une flore diversifiée ;
- ✚ Les « **Fours à chaux de Chartres-de-Bretagne** » présentent également une flore riche ;
- ✚ Le « **Bois et gravières de Cice** » accueillent une avifaune forestière diversifiée ;
- ✚ Les « **Tremblais – Gravières de la Seiche** » accueillent une grande diversité floristique ;

Une ZNIEFF de type II est présente dans l'aire d'étude éloignée :

- ✚ La « **Forêt de Rennes** » présente des habitats d'intérêt communautaire, une richesse floristique avec des espèces protégées et menacées et une richesse faunistique diversifiée notamment au niveau mammalogique dont des espèces de chauves-souris remarquables et menacées à l'échelle nationale. L'avifaune est caractérisée par plusieurs espèces patrimoniales, principalement d'affinités forestières (Pic cendré, Pic mar, Bondrée apivore, Autour des palombes, Roitelet à triple bandeau...) et de zones broussailleuses ouvertes (Engoulevent d'Europe, Fauvette pitchou...). Les amphibiens sont également bien représentés.

ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
ZNIEFF de type I			
Aérodrome de Saint-Jacques et environs	5,21 km	530020123	Site abandonné en voie d'évolution lente vers la friche. Intérêt botanique : cortège floristique calcicole à neutrophile remarquable pour l'intérieur de la Bretagne, Anacamptis pyramidalis, Ophrys apifera, Origanum vulgare, Pastinaca sativa. Intérêt ornithologique : nidification de la Tourterelle des bois rare à l'échelle départementale. Espèces déterminantes citées : Avifaune : Tourterelle des bois
Bois de Champagne	6,87 km	530020130	Le site est situé au nord de Pacé en bordure de la rivière de la Flume. La ZNIEFF est composée d'un boisement partiellement neutrocline, de prairies humides drainées tendant vers la prairie mésophile de fauche et d'une culture de maïs. Le boisement est relativement pauvre en espèces du fait d'une très forte fréquentation (domaine communal public fréquenté par les promeneurs, VTistes...). Néanmoins la diversité en espèces arborescentes est intéressante et crée un habitat assez diversifié pour accueillir notamment des oiseaux nicheurs Phylloscopus Bonelli et Jynx torquilla. Espèces déterminantes citées : Avifaune : Chevêche d'Athéna, Torcol fourmilier, Bergeronnette printanière, Lorient d'Europe, Mésange noire, Pouillot de Bonelli et Huppe fasciée.
Bocage de la Vallée de la Flume	6,94 km	530020151	La ZNIEFF est située en rive ouest de la rivière de la Flume. Les habitats sont composés de prairies mésophiles à humides, d'un boisement de feuillus et de petites mares. La flore est diversifiée. Une station d'Hottonia palustris, espèce inscrite sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif armoricain est observée dans une mare située au nord de la ZNIEFF. La richesse faunistique est marquée par la nidification possible à probable d'oiseaux d'affinité forestière comme le Pouillot de Bonelli, la Mésange noire et le Pic cendré. L'état de conservation est dégradé par la fermeture des milieux ouverts. Espèces déterminantes citées : Avifaune : Lorient d'Europe, Mésange noire, Pouillot de Bonelli et Pic cendré. Plantes : Hottonie des marais.
Bois de Soevres	6,96 km	530020003	Massif boisé relativement homogène à flore d'humus neutre. Chênaie, chênaie-charmaie, bétulaie. Des parties inondées en hiver permettent la présence d'espèces végétales hygrophiles ou palustres.

ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
			<p>Intérêt ornithologique : indices de reproduction d'espèces rares : Pouillot siffleur, Pic mar, Roitelet triple bandeau, Lorient d'Europe.</p> <p>Conditions de conservation et potentialités biologiques : Maintien de la sylviculture et gestion liée à la fréquentation équestre et pédestre. Éviter de morceler davantage le massif par de nouvelles infrastructures.</p> <p>Espèces déterminantes citées :</p> <p>Avifaune : Pic mar, Lorient d'Europe, Pouillot siffleur et Roitelet à triple bandeau.</p>
Bois de Champaufour – Saut du cerf	7,30 km	530020001	<p>Boisement diversifié au Nord (chênaie, châtaigneraie et pinède, hêtraie-châtaigneraie), plus homogène au Sud.</p> <p>Diverses espèces de sous-bois ou de lisières pré-forestières. Prairies humides plus ou moins tourbeuses à l'Est, à flore et associations végétales diversifiées, présentant des espèces intéressantes comme la pilulaire (espèce protégée), Pinguicula lusitana (espèce menacée), Gentiana pneumonanthe (espèce menacée).</p> <p>Espèces déterminantes citées :</p> <p>Plantes : Gentiane pneumonanthe, Boulette d'eau et Grasette du Portugal.</p>
Prairie du Bas Courtil	7,35 km	530020125	<p>La ZNIEFF est située dans une zone artisanale au sud de Le Rheu, dans la vallée du ruisseau du Lindon. Cette prairie humide est en mauvais état de conservation. La partie ouest a été remblayée et urbanisée, le reste de la prairie est en cours d'enfrichement et de fermeture par les ligneux.</p> <p>La richesse floristique est importante avec la présence de Dactylorhiza viridis, espèce protégée au niveau régional et Neotinea ustulata espèce inscrite sur la liste rouge des espèces végétales menacées dans le massif armoricain.</p> <p>Espèces déterminantes citées :</p> <p>Plantes : Orchis à fleurs lâches, Orchis bouffon, Orchis grenouille et Orchis brûlé.</p>
Talus et friches du Bois noir	7,43 km	530020187	<p>Site particulier composé d'un talus de bord de route, de la bande herbeuse voisine et de la contre-pente vers les friches en contrebas Sud. Milieu refuge entre sites industriels, routiers et agricoles.</p> <p>Conditions de conservation et potentialités biologiques : Le fauchage est régulièrement pratiqué. Il faut veiller à ce qu'il ne soit pas fait trop souvent et trop tôt. Éviter tout désherbant.</p> <p>Espèces déterminantes :</p> <p>Plantes : Anthriscus commun, Ancolie commune, Blackstonia perfoliata, Gaillet croisé, Prêle des champs, Orchis bouc, Herbe de Saint-Jean, Ophrys abeille, Origan commun et Pimprenelle.</p>

ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
Zones humides de La Boulière	7,67 km	530020131	<p>Cette ZNIEFF se situe le long du canal d'Ille et Rance en bordure de la ville de Bétton.</p> <p>La zone humide est composée d'un ensemble de prairies humides, mégaphorbiaie gérée de manière extensive d'une grande diversité et d'un boisement marécageux jouant un rôle de refuge pour la faune et permettant la nidification probable d'Oriolus oriolus.</p> <p>L'intérêt botanique est fort avec notamment la présence de Potentilla palustris, Pedicularis palustris et Menyanthes trifoliata, espèces inscrites sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif armoricain.</p> <p>L'état de conservation est bon. Cet espace est géré de manière conservatoire par le Conseil Général d'Ille et Vilaine.</p> <p>Espèces déterminantes citées :</p> <p>Avifaune : Chevêche d'Athéna, Bergeronnette printanière, Lorient d'Europe et Grèbe castagneux.</p> <p>Plantes : Orchis tachetée, Trèfle d'eau, Pédiculaire des marais et Potentille des marais.</p>
Fours à chaux de Lormandière	7,77 km	530008167	<p>Cette ZNIEFF est localisée sur une lentille calcaire, sous-sol d'une nature peu courante en Bretagne et présentant une flore d'une grande diversité. Les milieux sont composés de pelouses calcaires, de prairies, de boisements, de la carrière en eau et d'une mare située au sud-ouest de Lormandière. On note notamment la présence d'Ophrys apifera, Himantoglossum hircinum, espèces inscrites sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif armoricain et Ranunculus trichophyllus. Au niveau de la mare, une station d'Hottonia palustris espèces inscrites sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif armoricain, est observée. Ce site fait l'objet d'une gestion conservatoire par le Conseil Général d'Ille et Vilaine. Cette ZNIEFF correspond à la carrière de l'ancien four à chaux et à ses abords. Le périmètre inclut une petite mare située à proximité du lieu-dit le Bas Bois.</p> <p>Espèces déterminantes citées :</p> <p>Plantes : Réglisse sauvage, Avoine pubescente, Chlorette, Petite centaurée, Orchis bouc, hottonie des marais, Ophrys abeille, Renoncule peltée, Renoncule à feuilles capillaires, Trèfle jaunâtre et Lentille d'eau sans racines.</p>
Fours à chaux de Chartres-de-Bretagne	8,33 km	530030115	<p>Les fours à chaux de Chartres-de-Bretagne sont constitués d'une pelouse calcaire, d'une prairie mésophile de fauche, d'un boisement de feuillus et d'un bassin de rétention en eau. La pelouse calcaire à l'intérieur des terres (hors zone littorale) sont rares et possèdent une flore patrimoniale où des orchidées se développent : Himantoglossum hircinum, Ophrys apifera (ces deux espèces sont déterminantes) et Anacamptis pyramidalis. Ces trois espèces sont rares à l'échelle départementale. Le boisement de feuillus peut être assimilé à une chênaie-charmaie et présente des zones de</p>

ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
			fourré à Prunellier au niveau du manteau forestier. Le Chêne vert (Quercus ilex) a été recensé pour la première fois en 2010. Cet arbre est rare dans le département mais il semble qu'il soit en progression (son origine n'est pas connue sur le site, l'espèce a été naturalisée, notamment dans le cadre d'aménagements urbains). <u>Espèces déterminantes citées :</u> Plantes : Orchis bouc et Ophrys abeille.
Bois et gravières de Cice	9,14 km	530002640	<p>Le site est composé à l'Est d'un bois de Chêne pédonculé et de bouleaux et à l'Ouest d'anciennes gravières reconverties en étangs. Des petites zones de landes humides dégradées sont présentes dans la partie Est du boisement à proximité des chemins. On trouve principalement Molinia caerulea mais aussi Erica ciliaris, Salix repens, Frangula dodonei et rarement Erica tetralix. La dynamique de fermeture de ces anciennes landes est déjà fortement avancée. Une mare présente une grande diversité floristique dont notamment Elatine hexandra, Trifolium fragiferum, Eleocharis palustris..., ainsi qu'une espèce introduite : Gastridium ventricosum.</p> <p>Malgré la forte fréquentation du site, le boisement est relativement bien conservé et permet l'accueil de nombreuses espèces d'oiseaux (passériformes, cuculidés, columbidés, strigidés). On note la présence du Pic cendré, espèce déterminante, rare et menacée à l'échelle de la Bretagne. On note recense des espèces plus ou moins rares : Genista anglica, Listera ovata.</p> <p>Le site est diversifié par la présence des étangs oligotrophes accueillant une population importante de Foulque macroule. L'activité de pêche est importante et on observe la présence de Perche arc-en-ciel, espèce introduite.</p> <p>Une grande mare peu profonde et une prairie humide au nord-ouest du site actuel sont intégrées au site.</p> <u>Espèces déterminantes citées :</u> Avifaune : Phragmite des joncs, Lorient d'Europe, Pic cendré et Gros-bec casse-noyaux.
Les Tremblais – Gravières de la Seiche	9,33 km	530008162	<p>Le site est composé d'anciennes gravières reconverties en étangs privés. On recense de nombreux étangs oligotrophes à mésotrophes de tailles diverses, une grande peupleraie (marécageuse au nord), des boisements plus ou moins humides, un bocage bien préservé et des prairies en partie humide. Cette diversité de milieux entraîne une grande diversité floristique. On souligne la présence d'Hottonia palustris. Certains étangs présentent de grandes populations d'Hottonia palustris, accompagnées de myriophylles. Tous les étangs sont privés et la plupart sont aménagés pour les loisirs. La pêche est pratiquée et la plantation d'espèces exotiques n'est pas rare (Pin de L'Himalaya, Liquidambar, bambous...). Un pied de Ludwigia sp. a été trouvé dans les fossés au nord-ouest de la zone. Le</p>

ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
			périmètre a été élargi au nord-ouest pour inclure plusieurs étangs. <u>Espèces déterminantes citées :</u> Plantes : Hottonie des marais.

ZNIEFF de type II

Forêt de Rennes	8,78 km	530005957	<p>La forêt est composée environ pour moitié de peuplements de feuillus et pour moitié de peuplements de résineux implantés au cours du XIXème et du XXème siècle sur d'importantes surfaces de landes.</p> <p>La forêt de Rennes présente plusieurs habitats d'intérêt européen, dont la hêtraie-chênaie collinéenne à houx, très bien représentée et en bon état de conservation, ainsi que trois autres habitats beaucoup plus rares à l'échelle du massif : la hêtraie-chênaie atlantique à mélisse uniflore, la forêt alluviale résiduelle et une tourbière haute dégradée. Ces deux derniers habitats sont très dégradés du fait des pratiques sylvicoles (plantations, drainages).</p> <p>La richesse floristique est marquée notamment par la présence de Drosera rotundifolia, espèce protégée au niveau national et de plusieurs espèces inscrites sur la liste rouge des espèces végétales menacées dans le massif armoricain.</p> <p>La faune est très diversifiée notamment au niveau mammalogique avec la présence de nombreuses espèces de chauves-souris remarquables dont certaines sont menacées à l'échelon national.</p> <p>L'avifaune est caractérisée par la nidification de nombreuses espèces patrimoniales.</p> <p>Il convient aussi de noter la présence de Limax cinereoniger, limace très rare en Bretagne, inféodée aux vieilles forêts de feuillus de l'ouest de l'Europe. Il existe des liens fonctionnels entre la forêt de Rennes et les massifs forestiers voisins (forêt de Liffré, de Chevré, e Saint –Aubin-du-Cormier).</p> <p>Il faut cependant souligner les perturbations engendrées depuis la construction de 'autoroute A87 (coupure des corridors écologiques).</p> <p>Le contour cartographique englobe tous les milieux forestiers en continuité (critères 2 et 3). L'ensemble de la forêt a été incluse afin de tenir compte de l'ensemble des habitats favorables aux différentes espèces déterminantes qui ont été recensées jusqu'à présent (critère 1).</p> <u>Espèces déterminantes citées :</u> Avifaune : Autour des palombes, Engoulevent d'Europe, Grimpereau des bois, Busard Saint-Martin, Gros-bec casse-noyaux, Pic mar, Pic noir, Faucon hobereau, Locustelle tachetée, Alouette lulu, Lorient d'Europe, Bondrée apivore, Rougequeue à front blanc, Pouillot de Bonelli, Pic cendré, Roitelet à triple bandeau et Fauvette pitchou.
-----------------	---------	-----------	---

ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée

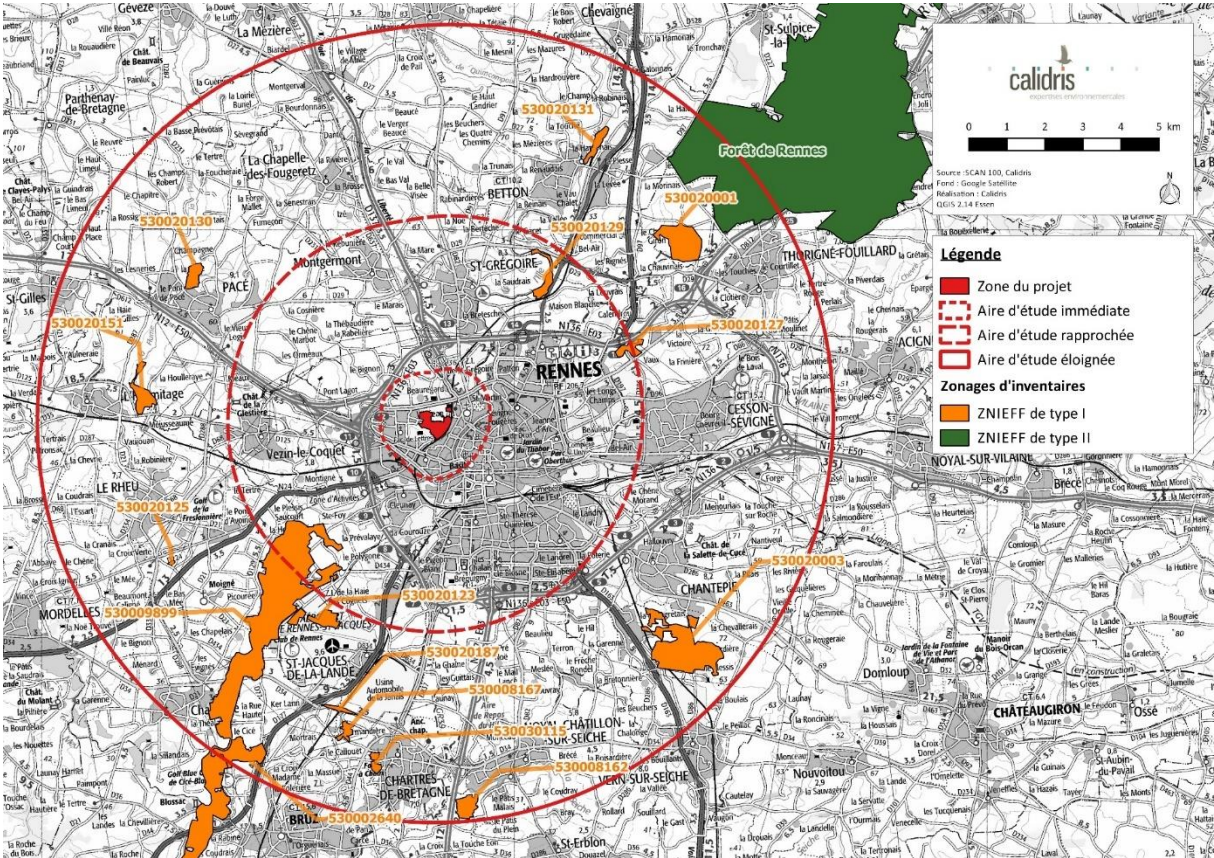
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN)
			<p>Mammifères : Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand Murin, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Noctule commune, Oreillard roux, Lièvre d'Europe, Muscardin, Putois d'Europe et Écureuil roux.</p> <p>Plantes : Potentille des marais, Clochette des bois, Rossolis à feuilles rondes, Épipactis à larges feuilles, Euphorbe douce, Gentiane pneumonanthe, Hottonie des marais, Narthécie des marais, Polystic des montagnes, Parisette à quatre feuilles, Boulette d'eau, Grassette du Portugal, Platanthère à deux feuilles, Potamot fluet, Potamot filiforme, Renoncule aquatique, Renoncule peltée, Renoncule serpent et Utriculaire commune.</p> <p>Amphibiens : Alyte accoucheur, Crapaud commun, Crapaud calamite, Rainette verte, Triton alpestre, Grenouille agile, Grenouille rousse, Triton crêté et Triton marbré.</p> <p>Poissons : Lamproie de Planer.</p> <p>Invertébrés : Phanéroptère commun.</p>

Synthèse

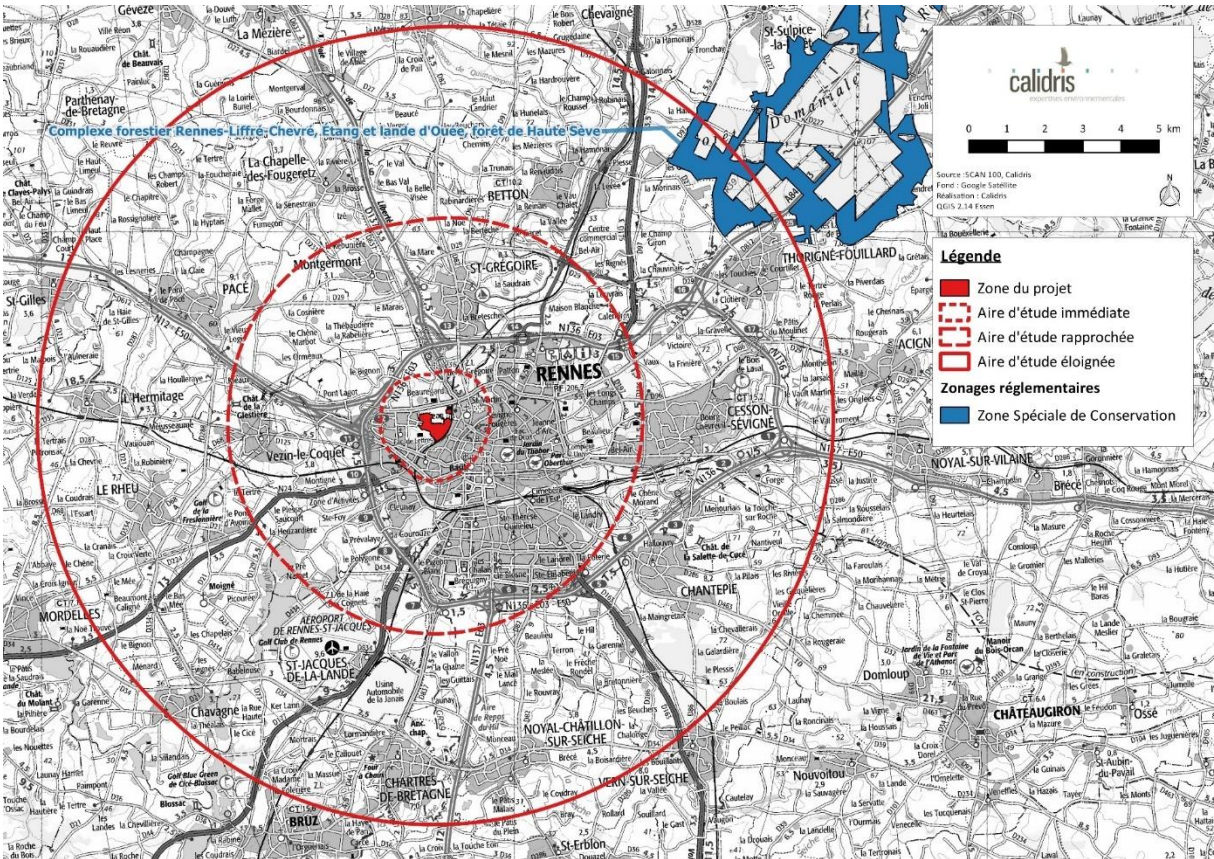
Les enjeux liés aux zonages réglementaires et d'inventaires du patrimoine naturel autour du site du projet de reconstruction du CHU de Rennes tiennent à la présence des **15 ZNIEFF de type I**, qui occupent une bonne partie des aires d'études, dont la plus proche « Gravières du sud de Rennes » se situe à 3,5 km du site d'étude et présente un intérêt floristique et ornithologique. Néanmoins, la majeure partie de ces ZNIEFF se situent entre 5 et 10 km du site d'étude.

La **ZNIEFF de type II « Forêt de Rennes »** est le zonage du patrimoine naturel le plus important. De forts enjeux pour les oiseaux sont à noter avec la nidification de plusieurs espèces patrimoniales, principalement d'affinités forestières (Pic cendré, Pic mar, Bondrée apivore, Autour des palombes, Roitelet à triple bandeau...) et de zones broussailleuses ouvertes (Engoulevent d'Europe, Fauvette pitchou...). Les amphibiens sont également bien représentés.

Enfin, le site Natura 2000 « **Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et Lande d'Ouée, Forêt de Haute-Sève** » joue un rôle important pour les chiroptères avec la présence du Petit Rhinolophe, de la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein ou encore le Grand Murin. Le site joue également un rôle majeur pour l'avifaune dont certaines espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne « Oiseaux » (Engoulevent d'Europe, Pic mar, Pic noir...). Un amphibien, deux poissons, deux invertébrés et une plante sont également présents et inscrits à l'annexe II de la directive européenne « Habitats ».



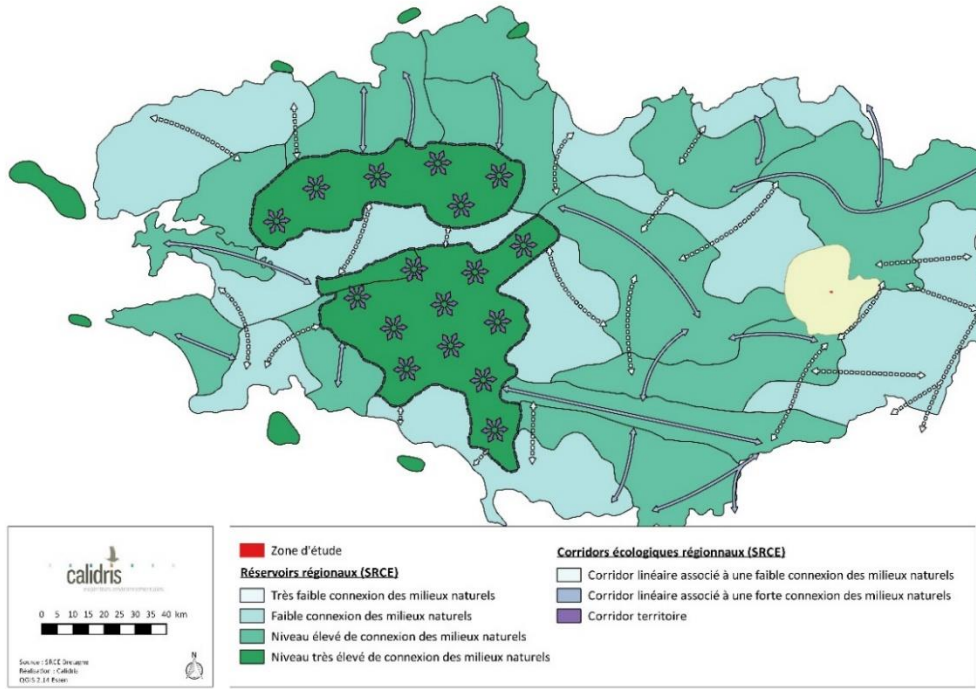
Zonages d'inventaires au sein des aires d'études



Zonages réglementaires au sein des aires d'études

SRCE

Pour finir, le **Schéma Régional de Cohérence Écologique de Bretagne** a défini le secteur dans lequel se situe la zone d'étude comme un grand ensemble de perméabilité : le Bassin de Rennes (n°26). Il s'agit d'un territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels très faible, lié à l'extension des espaces urbains. Grand ensemble de perméabilité quadrillé par des voies de communication fracturantes, avec la rocade de Rennes à partir de laquelle rayonnent dix axes à 2 x 2 voies, auxquelles s'ajoutent les voies ferrées Paris-Rennes, Rennes-Brest et Rennes-Redon et la LGV Rennes-Le Mans. **Le bassin de Rennes présente une très faible connexion des milieux naturels.** Les réservoirs de biodiversité régionaux sont peu nombreux et circonscrits, associés pour l'essentiel à la vallée de la Vilaine et à ses zones humides ainsi qu'à quelques bois (bois de Soeuvres). La connexion entre les massifs forestiers des marches de Bretagne et la moyenne vallée de la Vilaine constitue un corridor écologique régional (source SRCE Bretagne- plan d'actions stratégiques-rapport 3).



Grands ensembles de perméabilités définis dans le SRCE Bretagne (source : SRCE Bretagne)

Corridors utilisés par l'avifaune

La zone d'étude ne se situe pas dans un axe de migration principal de l'avifaune. Les zones boisées et alignements d'arbres peuvent néanmoins servir de zones de transit ponctuelles et locales.

Corridors utilisés par les chiroptères

Au vu de la faible activité enregistrée sur le site d'étude du CHU de Rennes, on peut conclure à une absence de corridors majeurs. Les zones boisées et alignements d'arbres peuvent néanmoins servir de zones de transit très ponctuelles et locales.

Corridors utilisés par l'autre faune

Il n'y a pas de corridors d'importance majeure dans la zone d'étude. Les zones boisées peuvent néanmoins servir de zones de transit ponctuelles et locales.

3.5.3 Un intérêt écologique limité par le caractère artificialisé du site

HABITATS NATURELS ET FLORE

Bibliographie

Concernant les zonages naturels réglementaires ou d'inventaires, aucun ne recoupe la zone du projet.

La base en ligne du Conservatoire Botanique National de Brest a été consultée. Sur le territoire de Rennes, ce sont 780 plantes qui ont été observées (432 depuis 2000). Parmi-elles, on retrouve 7 plantes protégées, 55 espèces menacées, 11 invasives avérées et 12 invasives potentielles.

Liste des espèces protégées observées sur le territoire de Rennes (source CBN Brest, ecalluna)

Espèces	Dernière observation	Liste rouge Bretagne	Liste rouge France	Protection nationale	Protection régionale	DHFF
<i>Luronium natans</i> (L.) Rafin.	1993	LC	LC	Art.1	-	Ann. II et IV
<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill. subsp. <i>lelievrei</i> (Boreau) K.Richt.	1970	-	-	-	Art.1	-
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	1906	NT	NT	-	Art.1	-
<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.	1897	NT	VU	Art.1	-	Ann.IV
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	1897	NT	VU	-	Art.1	-
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	1897	EN	LC	-	Art.1	Ann.V
<i>Gratiola officinalis</i> L.	1897	VU	LC	Art. 2 & 3	-	-

Liste des espèces menacées observées sur le territoire de Rennes (source CBN Brest, ecalluna)

Espèces	Dernière observation	Liste rouge Bretagne	Liste rouge France
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	2016	VU	NT
<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	2010	NT	LC
<i>Najas minor</i> All.	2010	NT	LC
<i>Cyperus fuscus</i> L.	2010	NT	LC
<i>Carex strigosa</i> Huds.	2008	NT	LC
<i>Bromus arvensis</i> L.	2008	CR	LC
<i>Butomus umbellatus</i> L.	2003	NT	LC
<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schltr.	2002	VU	LC
<i>Lepidium latifolium</i> L.	2001	NT	LC
<i>Tordylium maximum</i> L.	2000	VU	LC
<i>Ammi majus</i> L. subsp. <i>majus</i>	2000	NT	LC
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	1998	VU	LC
<i>Sedum rubens</i> L. subsp. <i>rubens</i>	1995	VU	LC
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	1994	NT	LC
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	1993	VU	LC

Liste des espèces menacées observées sur le territoire de Rennes (source CBN Brest, ecalluna)

Espèces	Dernière observation	Liste rouge Bretagne	Lite rouge France
<i>Onopordum acanthium</i> L. subsp. <i>acanthium</i>	1993	VU	LC
<i>Arctium lappa</i> L.	1993	VU	LC
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	1993	NT	LC
<i>Agrimonia procera</i> Wallr.	1993	NT	LC
<i>Consolida ajacis</i> (L.) Schur	1991	-	EN
<i>Lactuca saligna</i> L.	1987	CR	LC
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P.Beauv.	1985	NT	NT
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	1985	EN	LC
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	1970	EN	LC
<i>Ornithopus compressus</i> L.	1970	NT	LC
<i>Lithospermum arvense</i> L.	1970	EN	LC
<i>Gastroidium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	1970	NT	LC
<i>Galium pumilum</i> Murray subsp. <i>pumilum</i>	1970	CR	LC
<i>Cuscuta epilinum</i> Weihe	1970	RE	NAa
<i>Anthemis mixta</i> L.	1970	EN	LC
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	1906	NT	NT
<i>Trifolium patens</i> Schreb.	1897	VU	LC
<i>Trapa natans</i> L.	1897	VU	LC
<i>Thalictrum flavum</i> L. subsp. <i>flavum</i>	1897	VU	LC
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	1897	EN	VU
<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.	1897	NT	VU
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	1897	NT	LC
<i>Potamogeton obtusifolius</i> Mert. & W.D.J.Koch	1897	VU	LC
<i>Potamogeton lucens</i> L.	1897	VU	LC
<i>Potamogeton acutifolius</i> Link	1897	CR	NT
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	1897	NT	LC
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	1897	NT	VU
<i>Omalotheca sylvatica</i> (L.) Sch.Bip. & F.W.Schultz	1897	CR	LC
<i>Nepeta cataria</i> L.	1897	-	NT
<i>Nardurus maritimus</i> (L.) Murb.	1897	RE	LC
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	1897	EN	LC
<i>Lithospermum officinale</i> L.	1897	VU	LC
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	1897	VU	LC
<i>Gratiola officinalis</i> L.	1897	VU	LC

Liste des espèces menacées observées sur le territoire de Rennes (source CBN Brest, ecalluna)

Espèces	Dernière observation	Liste rouge Bretagne	Lite rouge France
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	1897	VU	LC
<i>Dipsacus pilosus</i> L.	1897	CR	LC
<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	1897	RE	LC
<i>Colchicum autumnale</i> L.	1897	RE	LC
<i>Carex elongata</i> L.	1897	EN	LC
<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	1897	NT	LC

Liste des espèces invasives observées sur le territoire de Rennes (source CBN Brest, ecalluna)

Espèces	Dernière observation	Liste rouge Bretagne	Lite rouge France	Arrêté du 14 février 2018*
Invasives avérées				
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	2018	-	NAa	Ann.1
<i>Ludwigia uruguayensis</i> (Cambess.) H.Hara	2018	-	NAa	Ann.1
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	2017	-	NAa	-
<i>Paspalum distichum</i> L.	2016	-	NAa	-
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	2014	-	LC	-
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	2009	-	NAa	-
<i>Egeria densa</i> Planch.	2008	-	NAa	-
<i>Lagarosiphon major</i> (Ridl.) Moss	2003	-	NAa	Ann.1
<i>Lemna minuta</i> Kunth	2000	-	NAa	-
<i>Bidens frondosa</i> L.	1993	-	NAa	-
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	1993	-	NAa	-
Invasives potentielles				
<i>Datura stramonium</i> L. subsp. <i>stramonium</i>	2018	-	NAa	-
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2018		LC	-
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	2017	-	NAa	-
<i>Petasites hybridus</i> (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb. subsp. <i>hybridus</i>	2017		LC	-
<i>Petasites fragrans</i> (Vill.) C.Presl	2017	-	NAa	-
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	2017	-	NAa	Ann.1
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St.John	2009	-	NAa	Ann.1

Liste des espèces invasives observées sur le territoire de Rennes (source CBN Brest, ecalluna)

Espèces	Dernière observation	Liste rouge Bretagne	Lite rouge France	Arrêté du 14 février 2018*
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2002	-	NAa	-
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	2000	-	NAa	-
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	1996	-	NAa	-
<i>Impatiens balfouri</i> Hook.f.	1994	-	NAa	-
<i>Claytonia perfoliata</i> Donn ex Willd.	1910	-	NAa	-

***Arrêté du 14 février 2018** : Liste des espèces végétales exotiques envahissantes dont l'introduction est interdite sur le territoire métropolitain.

Les habitats naturels et semi-naturels

Située dans le département de l'Ille et Vilaine, la zone d'étude prend place dans un site fortement anthropisé, correspondant au code EUNIS X23 – *Grand jardins non domestique* (LOUVEL *et al.*, 2013). On y retrouve majoritairement des espèces ornementales pour la plupart allochtone, surtout dans les différentes haies et parterres d'ornements qui jalonnent le site. Des étendues de pelouses sont également présentes ainsi que des arbres plantés parsemés sur le site. Une prairie mésophile se situe au nord de la ZIP.

Liste des habitats naturels recensés sur le site d'étude

Habitat	Code Corine	Code EUNIS	Code EUR28	Surface (ha)
Parterres de fleurs, avec arbres et avec bosquet en parc	85.14	I2.11	-	± 1.11
Pelouses de parcs	85.12	E2.64	-	± 5.66
Arbres	-	-	-	-
Prairie mésophile	38.22	E2.22	6510	± 1.34

• Parterres de fleurs, avec arbres et avec bosquet en parc

Code Corine Biotope : 85.14 Parterres de fleurs, avec arbres et avec bosquet en parc
Code EUNIS : I2.11 Parterres, tonnelles et massifs d'arbustes des jardins publics
Code Natura 2000 : -

Les parterres de fleurs et massifs sont pour la plupart constitués d'espèces ornementales à faible valeur écologique. La diversité y est néanmoins variée du fait du nombre d'espèces plantées.

Espèces : Laurier cerise (*Prunus laurocerasus*), Oranger du Mexique (*Choisya ternata*), Lila commun (*Syringa vulgaris*), Fusain du Japon (*Euonymus japonicus*), Laurier rose des Alpes (*Rhododendron ferrugineum*), Ciste à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius*), Viorne de Chine (*Viburnum plicatum*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Weigela (*Weigela* sp.), Laurier sauce (*Laurus nobilis*), If (*Taxus baccata*), etc.

• Pelouses de parcs

Code Corine Biotope : 85.12 Pelouses de parcs
Code EUNIS : E2.64 Pelouses des parcs
Code Natura 2000 : -

Les pelouses présentes sur le site sont tondues très fréquemment et dans l'ensemble fortement piétinées. Elles sont constituées majoritairement de poacées tels que le Ray-Grass (*Lolium perenne*), la Fétuque rouge (*Festuca rubra*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) ou encore le Chiendent commun (*Elytrigia repens*). Cependant, la végétation adventice se développe sur la plupart de ces pelouses, permettant une diversité floristique plus grande.

Espèces : Ray-Grass (*Lolium perenne*), Fétuque rouge (*Festuca rubra*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Chiendent commun (*Elytrigia repens*), Véronique de Perse (*Veronica persica*), Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*), Pâquerette (*Bellis perennis*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*), Fumeterre officinal (*Fumaria officinalis*), Géranium mou (*Geranium molle*), etc.

• Arbres

Code Corine Biotope : -
Code EUNIS : -
Code Natura 2000 : -

Sur les pelouses de la ZIP, on retrouve des arbres plantés en ornement avec des espèces autochtones mais également des espèces allochtones.

Espèces : Platane commun (*Platanus x hispanica*), Marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*), Tilleul à feuilles larges (*Tilia platyphyllos*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Pommier (*Malus sylvestris*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Tremble (*Populus tremula*), Peuplier noir (*Populus nigra*), Copalme d'Amérique (*Liquidambar styraciflua*), Cormier (*Sorbus domestica*), Hêtre (*Fagus sylvatica*), Désespoir des singes (*Paulownia tomentosa*), etc.

• Prairie mésophile

Code Corine Biotope : 38.22 Prairies des plaines médio-européennes à fourrage
Code EUNIS : E2.22 Prairies de fauches planitiales subatlantiques
Code Natura 2000 : -

Au nord-est de la zone d'étude, une prairie mésophile dominée par la Berce commune (*Heracleum sphondylium*) et de nombreuses poacées : Brome stérile (*Anisantha sterilis*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), est présente. Celle-ci est bordée d'une haie de Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*). Le long de la route, une bordure plus riche et variée, mais dominée par la Grande ortie (*Urtica dioica*), est présente.

Espèces : Berce commune (*Heracleum sphondylium*), Brome stérile (*Anisantha sterilis*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), Vesce cultivée (*Vicia sativa*), Grande oseille (*Rumex acetosa*), Gesse des prés (*Lathyrus pratensis*), Potentille rampante (*Potentilla repens*), Lampsane commune (*Lapsana communis*), Salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*), etc.



Pelouses



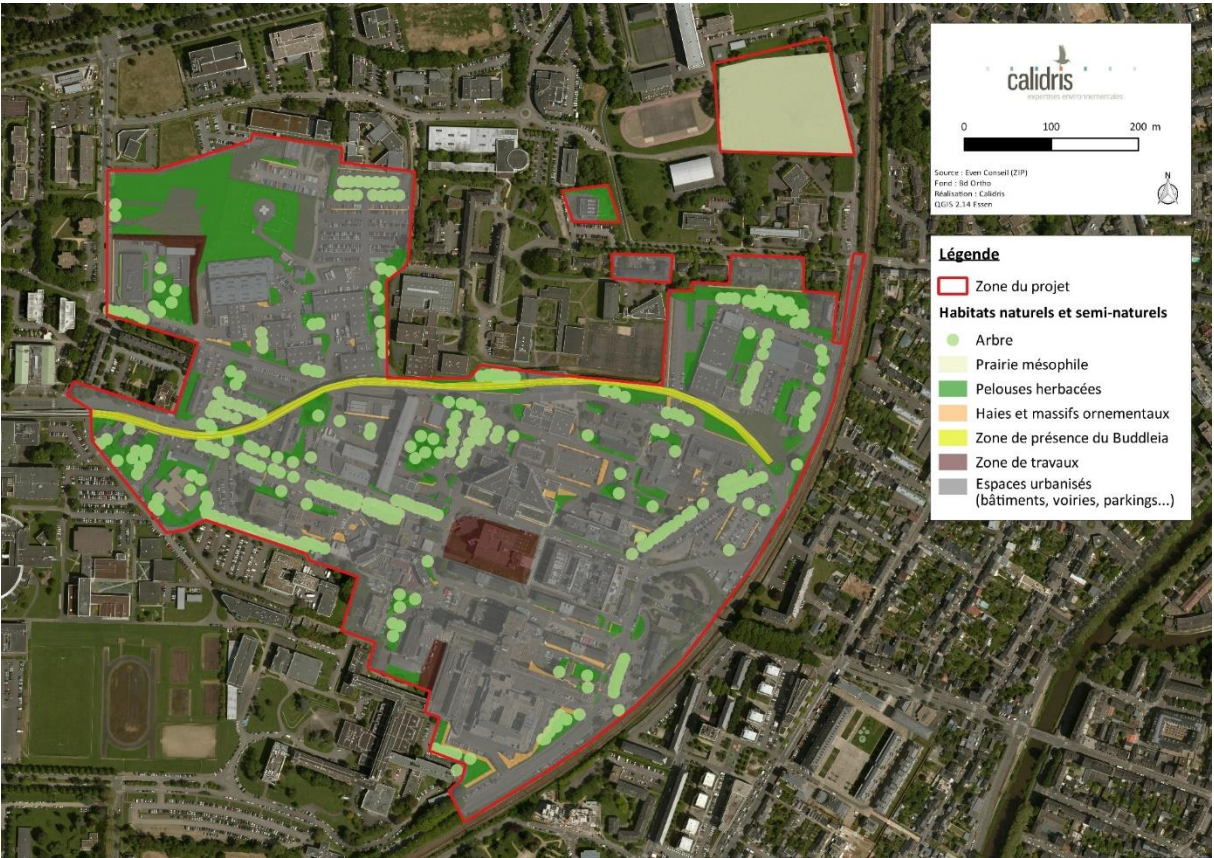
Prairie mésophile



Parterres de fleurs et massifs



Arbres plantés



Cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur la zone du projet

Habitats patrimoniaux

Pour rappel, un habitat naturel est considéré comme patrimonial s'il figure à un élément de bioévaluation :

- Liste rouge régionale avec la cotation minimum de vulnérable (VU) ;
- À défaut de liste rouge, seront utilisés d'autres outils comme la directive « Habitats » ou la liste des habitats déterminants ZNIEFF.

Sur la base des éléments de bioévaluation, **aucun habitat ne peut être considéré comme patrimonial.**

La flore

90 taxons ont été observés sur la zone d'étude, ce qui témoigne d'une diversité floristique relativement faible.

Flore protégée

Aucune espèce protégée n'a été observée dans la zone d'étude.

La consultation de la base du conservatoire botanique national de Brest montre qu'il existe sept plantes protégées sur le territoire de Rennes.

Flore patrimoniale

Pour rappel, une plante est considérée comme patrimoniale si elle n'est pas protégée, mais présente :

- À l'annexe II de la directive « Habitats »
- Sur une liste rouge nationale ou régionale avec une cotation minimum de vulnérable (VU).

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée dans la zone d'étude.

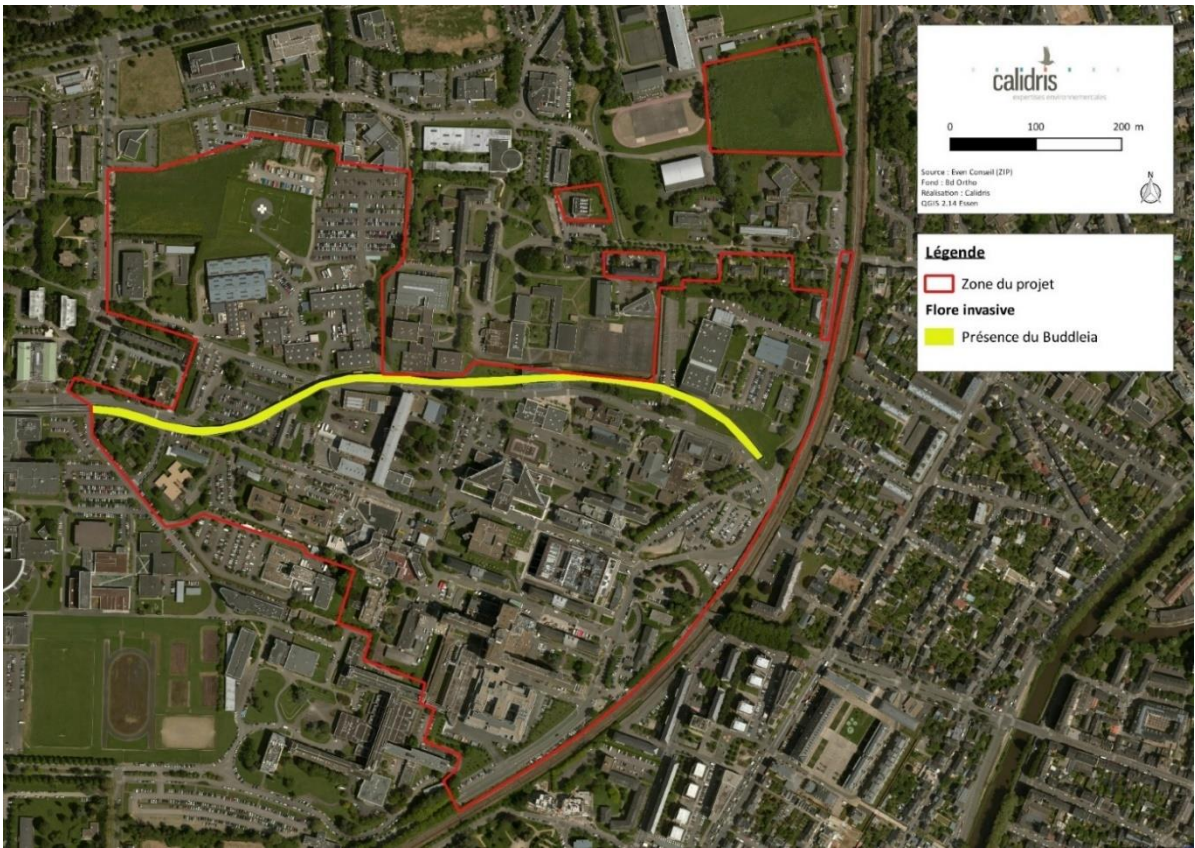
Flore invasive

Une plante recensée dans le site d'étude est inscrite à la Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne (QUERE & GESLIN, 2017).

Plantes invasives recensées dans la zone d'étude		
Nom commun	Nom scientifique	Catégorie invasive régionale
Buddleia du père David	Buddleia davidii	Invasive potentielle (IP2)

L'ensemble des massifs plantés au sein des plots de métro, en dessous de la ligne de métro traversant la ZIP comporte des « buddleia » (*Buddleja davidii*), espèce considérée comme invasive potentielle en région Bretagne. Au sein de la liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne, cette espèce est classée en IP2 : « les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* montrant actuellement dans le territoire considéré un caractère envahissant avéré uniquement à l'intérieur de communautés végétales fortement anthropisées (décombres, bords de routes, etc.), et qui présentent un caractère envahissant (avec impact sur la biodiversité locale) à l'intérieur de communautés végétales naturelles ou semi-naturelles ailleurs dans le domaine biogéographique atlantique ou ailleurs dans le monde dans une aire climatique proche, au climat tempéré (océanique ou continental), ou subtropical (dont méditerranéen) ».

Probablement plantée en ornemental, cette plante peut s'avérer problématique lors des travaux du CHU car elle possède une forte capacité à coloniser des milieux perturbés.



Zone de présence du Buddleia du père David
Enjeux pour la flore et les habitats

Aucun habitat naturel patrimonial n'a été cartographié dans le site d'étude. Les milieux recensés sont très artificialisés, très entretenus.

Aucune plante protégée ou patrimoniale n'a été recensée dans le site d'étude lors de la prospection.

Une analyse des données floristiques de la commune de Rennes montre que les potentialités d'accueil du site d'étude pour les plantes protégées ou patrimoniales sont faibles.

Les enjeux concernant les habitats naturels et la flore vis-à-vis du projet sont donc faibles.

Une vigilance doit néanmoins être effectuée sur les zones de travaux, notamment pour veiller à ne pas importer/disséminer d'espèces invasives. Des mesures adéquates devront impérativement être mise en place lors de la phase de travaux sur le site d'étude.



Zones à enjeux concernant les habitats et la flore sur le site du projet

AVIFAUNE

Bibliographie

La base de données « faune-bretagne » a été consultée afin d'obtenir la liste des espèces d'oiseaux connues sur le territoire de la ville de Rennes.

Au total, ce sont 231 espèces d'oiseaux qui ont été observées sur la ville de Rennes.

Parmi-elles, 102 espèces sont considérées comme nicheuses. Certaines données sont néanmoins anciennes et le caractère nicheur de l'espèce semble ne plus être d'actualité (par exemple, la donnée de nidification de la Fauvette pitchou date de 1983).

Liste des espèces d'oiseaux considérées comme nicheuses sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Bretagne		Nidification	
				Nicheur	Hivernant	Migration		Nicheur	De passage	Statut	Dernière donnée
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	-	LC	NAc	-	OUI	LC	-	Certaine (19)	2019
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	-	NT	LC	NAd	Chassable	LC	DD	Probable (8)	2018
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	OUI	LC	NAc	-	OUI	LC	DD	Possible (3)	2019
Bergeronnette de Yarell	<i>Motacilla alba yarrellii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Possible (3)	2019
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	LC	-	LC	NAd	-	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019
Bergeronnette flavéole	<i>Motacilla flava flavissima</i>	NE	-		-	-	OUI	EN	DD	Probable (8)	1995
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	-	LC	NAd	-	OUI	LC	DD	Certaine (16)	2019
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba alba</i>	LC	-	LC	NAd	-	OUI	LC	DD	Certaine (16)	2018
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	LC	OUI	LC	-	LC	OUI	LC	-	Probable (6)	2018
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	LC	-	NT	-	-	OUI	LC	-	Certaine (16)	2019
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	LC	-	VU	NAd	-	OUI	VU	-	Certaine (16)	2018
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	LC	-	EN	-	NAc	OUI	VU	DD	Certaine (13)	2017
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	LC	-	VU	NAd	NAd	OUI	NT	-	Possible (3)	2019
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	LC	-	LC	-	NAd	OUI	LC	-	Probable (5)	2019
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	-	LC	NAc	NAc	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	LC	-	LC	-	NAd	Chassable	LC	-	Possible (3)	2017
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	-	LC	LC	NAd	Chassable	LC	LC	Certaine (19)	2019
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	-	VU	NAd	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	LC	-	LC	NAd	-	OUI	LC	LC	Certaine (14)	2019
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	LC	-	LC	NAc	-	OUI	DD	-	Certaine (13)	2019
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	LC	-	VU	-	-	OUI	LC	-	Probable (5)	2017
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	LC	-	LC	-	-	OUI	RE	-	Certaine (16)	1979
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	LC	-	LC	LC	-	Chassable	LC	LC	Certaine (18)	2017
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC	-	LC	NAd	-	Chassable	LC	-	Certaine (18)	2019
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC	-	LC	-	DD	OUI	LC	DD	Probable (5)	2018
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	LC	-	LC	NAc	-	OUI	-	-	Certaine (14)	2019
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	LC	-	LC	-	-	OUI	DD	-	Certaine (19)	2019
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	LC	-	LC	NAc	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (16)	2019
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	-	LC	LC	NAc	Chassable	LC	LC	Certaine (19)	2019
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	-	NT	NAd	NAd	OUI	LC	-	Certaine (16)	2019
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	LC		LC	-	NAd	OUI	NT	-	Probable (5)	2018
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	LC	OUI	LC	NAd	NAd	OUI	EN	DD	Probable (6)	2019
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	-	LC	NAc	NAc	OUI	LC	DD	Certaine (16)	2019
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	LC	-	NT	-	DD	OUI	LC	DD	Probable (5)	2018
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	LC	-	LC	-	DD	OUI	LC	DD	Certaine (16)	2018
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	NT	OUI	EN	-	-	OUI	LC	-	Certaine (16)	1983
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	NT	-	LC	NAc	NAc	Chassable	LC	LC	Certaine (19)	2019
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	LC	-	LC	NT	-	Chassable	CR	LC	Probable (4)	2019

Liste des espèces d'oiseaux considérées comme nicheuses sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Bretagne		Nidification	
				Nicheur	Hivernant	Migration		Nicheur	De passage	Statut	Dernière donnée
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	Chassable	LC	DD	Certaine (19)	2019
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarus</i>	LC	-	LC	NAd	-	Chassable	LC	-	Certaine (16)	2019
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	LC	-	NT	-	DD	OUI	LC	DD	Certaine (14)	2018
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	NT	-	NT	NAc	-	OUI	VU	-	Certaine (19)	2019
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	LC	-	LC	LC	NAc	OUI	LC	LC	Certaine (19)	2019
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	LC	-	LC	NAd	-	OUI	LC	DD	Certaine (13)	2019
Grèbe huppé	<i>Podiceps auritus</i>	LC	-	LC	NAc	-	OUI	LC	DD	Certaine (18)	2019
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	-	LC	-	-	OUI	LC	-	Certaine (16)	2019
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	Chassable	LC	DD	Certaine (16)	2019
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	Chassable	LC	DD	Certaine (19)	2019
Gros-bec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	LC	-	LC	NAd	-	OUI	VU	DD	Certaine (13)	2019
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	LC	-	LC	NAc	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019
Hibou moyen-duc	<i>Asio octus</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (13)	2018
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	LC	-	NT	-	DD	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2018
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	LC	-	LC	-	DD	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2018
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	-	NT	-	DD	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2018
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	-	LC	-	NAd	OUI	LC	-	Certaine (13)	2018
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	-	VU	NAd	NAc	OUI	LC	DD	Certaine (16)	2019
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	LC	-	NT	-	NAc	OUI	LC	DD	Possible (3)	2015
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	LC	-	LC	-	NAc	OUI	NT	-	Probable (8)	2018
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	LC	-	NT	-	DD	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2018
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	VU	OUI	VU	NAc	-	OUI	LC	-	Certaine (16)	2019
Merle noir	<i>Turdus merulus</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	Chassable	LC	DD	Certaine (19)	2019
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	-	LC	-	NAb	OUI	LC	DD	Certaine (16)	2019
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	-	LC	-	NAb	OUI	LC	LC	Certaine (19)	2019
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC	-	LC	NAb	NAd	OUI	LC	-	Certaine (19)	2019
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	LC	-	LC	-	-	OUI	LC	-	Certaine (19)	2019
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	OUI	NT	-	Probable (5)	2019
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	LC	-	LC	-	-	OUI	NT	-	Certaine (16)	2019
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC	-	LC	-	NAb	OUI	LC	-	Certaine (19)	2019
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	LC	-	EN	-	-	OUI	EN	-	Possible (2)	1995
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	LC	-	LC	-	NAc	OUI	EN	-	Certaine (13)	2017
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	LC	-	LC	-	DD	OUI	LC	DD	Probable (5)	2017
Pic cendré	<i>Picus canus</i>	LC	OUI	EN	-	-	OUI	CR	-	Possible (3)	1999
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC	-	LC	NAd	-	OUI	LC	-	Certaine (19)	2019
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	LC	-	VU	-	-	OUI	LC	-	Certaine (19)	2019
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	NE	OUI	LC	-	-	OUI	LC	-	Probable (5)	2019

Liste des espèces d'oiseaux considérées comme nicheuses sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Bretagne		Nidification	
				Nicheur	Hivernant	Migration		Nicheur	De passage	Statut	Dernière donnée
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC	-	LC	-	-	OUI	LC	-	Certaine (13)	2019
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	-	LC	-	-	Chassable	LC	-	Certaine (18)	2019
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia f.domestica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Certaine (19)	2019
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	Chassable	LC	DD	Probable (6)	2018
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	-	LC	LC	NAd	Chassable	LC	DD	Certaine (19)	2019
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	LC	-	LC	-	DD	OUI	LC	DD	Possible (3)	2015
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NT	-	VU	DD	NAd	OUI	VU	DD	Certaine (19)	2019
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	LC	-	NT	-	DD	OUI	EN	DD	Probable (5)	2018
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	LC	-	NT	-	NAd	OUI	NT	-	Possible (3)	2015
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	OUI	LC	-	Certaine (13)	2019
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	LC	-	NT	NAd	NAd	Chassable	EN	DD	Possible (3)	2017
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (13)	2019
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	LC	-	NT	NAd	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	-	LC	-	NAd	OUI	VU	-	Probable (8)	2017
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	LC	-	LC	-	NAd	OUI	VU	-	Probable (8)	2018
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LC	-	LC	-	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2016
Serín cini	<i>Serinus serinus</i>	LC	-	VU	-	NAd	OUI	LC	-	Certaine (13)	2019
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	LC	-	LC	-	-	OUI	LC	-	Certaine (19)	2019
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	LC	-	NT	NAd	NAd	OUI	LC	-	Certaine (16)	2019
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	LC	-	LC	NAd	NAd	OUI	RE	-	Possible (3)	2016
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	-	VU	-	NAd	Chassable	LC	DD	Probable (6)	2018
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	-	LC	-	NAd	Chassable	LC	-	Certaine (19)	2019
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	-	LC	NAd	-	OUI	LC	-	Certaine (19)	2019
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	LC	-	VU	NAd	NAd	OUI	LC	DD	Certaine (19)	2019

LEGENDE

- Protection nationale
Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire français selon l'arrêté du 29 octobre 2009 : Article 3 (protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos)
- Directive Européenne
Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du parlement européen et du conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version consolidée).
- Liste rouge des espèces menacées de l'Union Internationale de Conservation de la Nature
RE : Disparue ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible) ; DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) ; NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis).

Parmi ces 102 espèces nicheuses mentionnées sur la ville de Rennes, le cortège des oiseaux « anthropophiles » sera vraisemblablement celui qui sera présent sur le site du CHU de Rennes, site fortement urbanisé.

Analyse générale

L'inventaire de l'avifaune nous a permis de mettre en évidence la présence de 23 espèces d'oiseaux sur la zone d'étude du projet de reconstruction du CHU de Rennes (confer. Annexe 2). Nous analyserons dans un premier temps le peuplement ornithologique par saison (hivernage, nidification et migration). Ensuite nous nous attarderons sur les espèces patrimoniales observées sur le site d'étude.

La patrimonialité des espèces a été déterminée en fonction des trois outils de bioévaluation :

- 📌 Liste des espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux »,
- 📌 Liste rouge des espèces nicheuses menacées en France (2016),
- 📌 Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Bretagne (2015).

Nous avons pris en compte la période d'observation des espèces sur le site, car une espèce peut être par exemple vulnérable en tant que nicheur et commune en hivernage. C'est le cas entre autres du Pipit farlouse. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en hiver ou en migration, nous ne l'avons pas considérée comme étant d'intérêt patrimonial. Les espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ont été prises en compte tout au long de l'année.

Toutes les espèces appartenant à, au moins une de ces listes, ont été qualifiées de patrimoniales et sont listées dans le tableau suivant. **Parmi les 23 espèces présentes sur le site, une seule peut être considérée comme patrimoniale : le Verdier d'Europe.** Une monographie lui sera dédiée en fin de chapitre.

- Résultats Avifaune nicheuse

Les observations concernant l'avifaune nicheuse ont eu lieu le 04 avril et le 29 mai 2019. Au total, ce sont 17 espèces qui sont considérées comme nicheuses sur la zone du projet.

Liste des espèces nicheuses observées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	LR Bretagne	04/04/2019	29/05/2019	Code atlas maximum	Nidification
				5h	5h		
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	LC	3	2	5	Probable
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC	LC	6	1	3	Possible
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	LC	12	21	4	Probable
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC	1	1	5	Probable
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	NT	LC	2	-	3	Possible
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT	LC	-	18	4	Probable
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	LC	5	4	14	Certaine
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	LC	5	5	13	Certaine
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC	LC	2	3	5	Probable
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC	LC	3	6	8	Probable
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	LC	12	6	2	Possible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	13	15	5	Probable

Liste des espèces nicheuses observées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	LR Bretagne	04/04/2019	29/05/2019	Code atlas maximum	Nidification
				5h	5h		
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	LC	5	3	5	Probable
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	LC	2	1	5	Probable
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	3	2	5	Probable
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	LC	1	1	3	Possible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	VU	LC	1	1	5	Probable

LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi-menacé ; VU = Vulnérable

La zone d'étude du projet est globalement peu favorable à l'avifaune nicheuse. La diversité spécifique y est faible et les effectifs comptabilisés également. Seuls quelques zones arborées et arbustives du site du CHU de Rennes permettent aux espèces d'oiseaux de réaliser leur reproduction. Ce sont également des zones d'alimentation et de repos.

Comme pressenti dans l'analyse bibliographique, le cortège des espèces anthropophiles est donc le plus représenté sur le site. Les espèces sont communes et ne présentent pas d'intérêt particulier, le Verdier d'Europe dans une moindre mesure puisque classé « vulnérable » en France métropolitaine.

Les alignements d'arbres et les zones plus arborées du site permettent l'accueil d'espèces généralement rencontrées dans les jardins et parcs urbains (Accenteur mouchet, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougegorge familier, Pinson des arbres, Verdier d'Europe).

Les pelouses herbacées qui jalonnent le site servent de lieux d'alimentation ou de transit/repos pour quelques espèces communes (Corneille noire, Étourneau sansonnet, Pie bavarde, Pigeon ramier, Merle noir, Pinson des arbres).

Le terrain vierge (prairie mésophile) au nord-est du site et notamment les haies qui le délimitent sont plus favorables à l'avifaune. Des espèces ont uniquement été recensées sur ce secteur (Fauvette à tête noire, Tourterelle turque, Hirondelle rustique en chasse).

Les zones de bâtis sont très peu favorables à l'avifaune. Quelques espèces (Moineau domestique, Merle noir) sont recensées au niveau des parterres fleuris et massifs arbustives en pied de bâtiments. En revanche, le Martinet noir est nicheur au niveau des bâtiments « Le Chartier », « Ballé » et « Clémenceau ». En effet, plusieurs individus ont été vus en train de rentrer dans ces bâtiments, au niveau de la jointure gouttière/toiture de la façade principale de ces trois bâtiments.



Bâtiments « Ballé » et « Le Chartier » accueillant la nidification du Martinet noir

18 individus de Martinet noir ont été comptabilisés en vol au-dessus du site du Chu de Rennes lors de la visite du 29 mai 2019. Une quantification précise du nombre de couples nicheurs dans les 3 bâtiments s'est avérée complexe (notamment de par la rapidité de l'oiseau à rentrer et sortir du nid).

Néanmoins, une estimation du nombre de couples susceptibles de nicher dans ces 3 bâtiments a pu être réalisée. 10 couples nicheurs sont ainsi estimés au niveau de ces 3 bâtiments :

- Bâtiment « Ballé » : 4 couples
- Bâtiment « Le Chartier » : 3 couples
- Bâtiment « Clémenceau » : 3 couples

Ces observations confirment le caractère nicheur de l'espèce, puisque plusieurs cadavres avaient été observés lors de la visite des combles des bâtiments voués à être démolis, le 28 février 2019.



Cadavres de Martinet noir dans les combles des bâtiments « Ballé », « Le Chartier » et « Clémenceau »

Concernant les hirondelles (Hirondelle de fenêtre), aucun nid n'a été observé sur les façades de bâtiments.

Parmi les espèces nicheuses sur la zone du projet, le **Verdier d'Europe** est la seule espèce considérée comme patrimoniale, du fait de son classement dans la catégorie « vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine.

Certaines espèces fréquentent également le site en période de reproduction mais ne sont pas nicheuses sur la zone du projet.

Liste des espèces non nicheuses observées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	04/04/2019	29/05/2019
		5h	5h
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	4 en vol
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	7 en vol	2 en vol
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	1 en vol	-

• Résultats Avifaune hivernante

Lors des inventaires de l'avifaune hivernante, **15 espèces d'oiseaux** ont été recensées sur le site. Les effectifs observés sont faibles, les espèces sont communes et ne présentent pas d'intérêt particulier. Des petits groupes de Pinson des arbres et d'Étourneaux sansonnets sont présents au niveau des pelouses herbacées. Aucun dortoir n'a été localisé.

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée en période hivernale sur le site d'étude.

Concernant la recherche de nids, aucun nid de rapace n'a été observé sur le site d'étude. Le site étant très fréquenté, la nidification de rapace sur le site ne semble pas être importante.

Liste des espèces hivernantes observées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	23/01/2019
		4h30
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	23
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	15
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	11
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	8
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	7
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	6
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	5
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	4
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	3
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	3
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	2
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	2
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	1
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	1
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1

L'analyse avifaunistique fait donc état de :

- 15 espèces concernées par l'article 3 de protection nationale de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire ;
- Aucune espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- 1 espèce classée « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine : le Verdier d'Europe ;
- Aucune espèce « Déterminante ZNIEFF » en Bretagne.

Parmi les 17 espèces nicheuses recensées sur le site d'implantation du projet et en périphérie immédiate, 1 espèce peut être considérée comme patrimoniale : **le Verdier d'Europe**.

Espèces patrimoniales

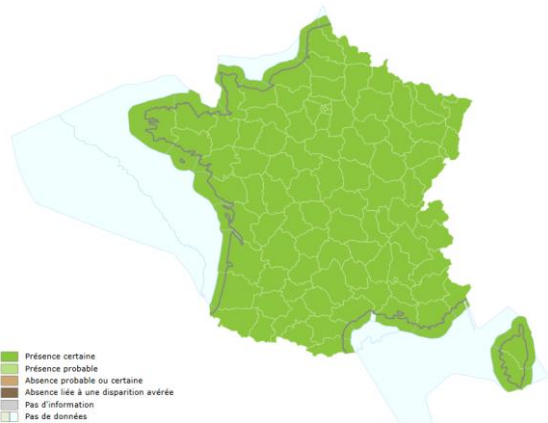


Verdier d'Europe
Carduelis chloris
© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

- Liste rouge Europe : Préoccupation mineure
- Liste rouge France nicheur : Vulnérable
- Liste rouge Bretagne nicheur : Préoccupation mineure
- Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Verdier d'Europe est une espèce de passereau très commune en France et répartie sur l'ensemble du territoire national.

État de la population française :

Population nicheuse : 1 000 000 à 2 000 000 couples (2009-2012), déclin modéré (2001-2012) (ISSA & MULLER, 2015).

L'espèce ne semble pas menacée malgré un déclin modéré mais structurel depuis plusieurs années (ISSA & MULLER, 2015). C'est d'ailleurs ce déclin qui a visiblement justifié le classement du Verdier d'Europe en espèce « Vulnérable » dans la version actualisée de 2016 de la Liste Rouge des Oiseaux de France (UICN FRANCE, MNHN, LPO et al., 2016).

Biologie et écologie

Le Verdier d'Europe fréquente une très large gamme d'habitats, avec une préférence pour les milieux semi-ouverts (parcs, jardins urbains, friches, bocages, lisières de boisements...). Cette espèce est d'ailleurs, volontiers commensal de l'Homme. Le Verdier d'Europe consomme principalement des graines et des baies, mais son régime peut être complété par des insectes, notamment en période d'élevage des jeunes.

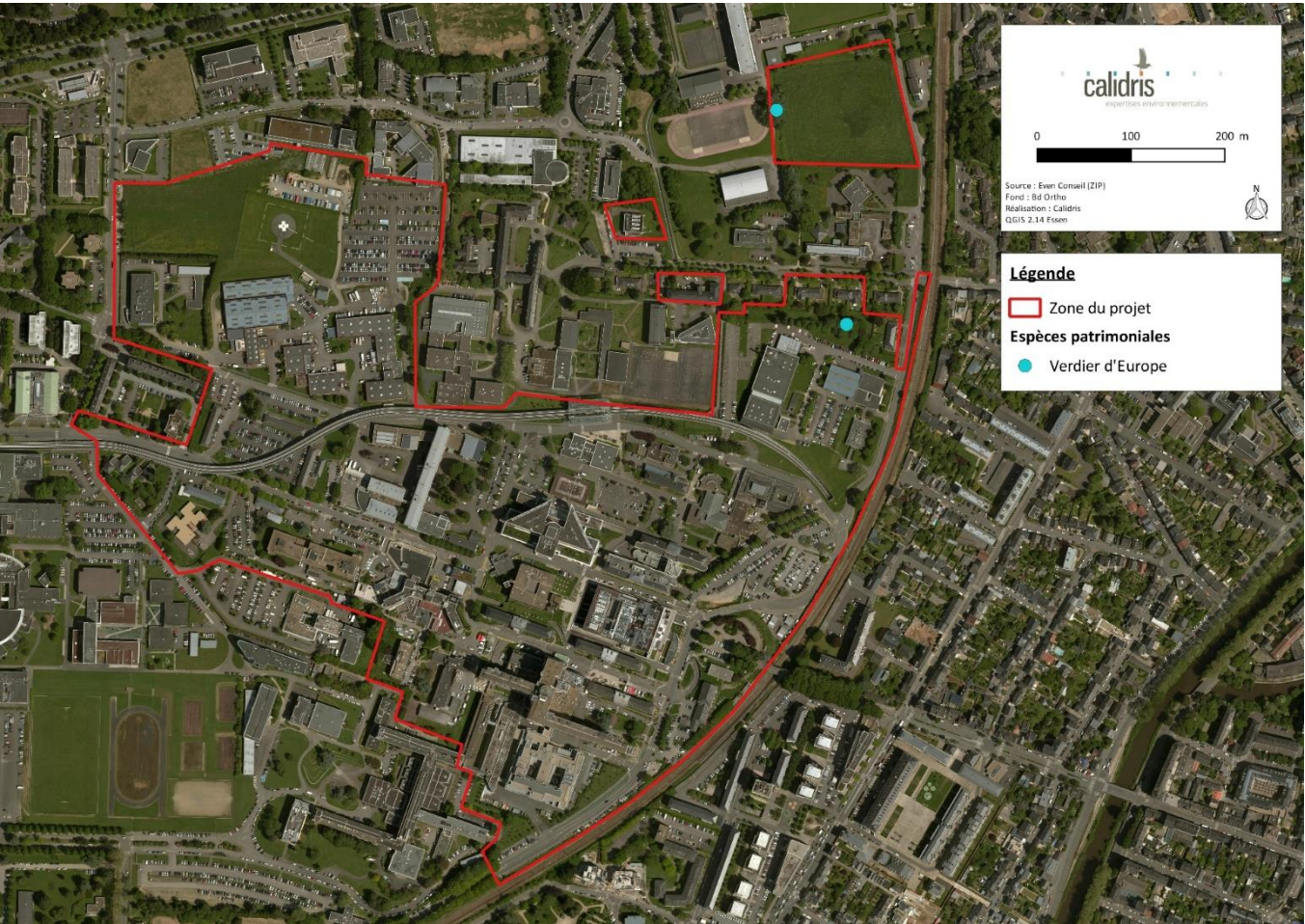
Statut régional

En Bretagne, le Verdier d'Europe affectionne particulièrement les haies de conifères (thuyas et cyprès) et d'arbustes à feuillage persistant qu'il peut trouver dans les parcs et jardins. En dehors des milieux urbains et périurbains, sa présence devient plus sporadique et reste dépendante du réseau bocager et de formations arbustives, où les lisières forestières, les haies bocagères et les landes boisées sont privilégiées (GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012).

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, deux individus ont été contactés. Un premier mâle chanteur a été entendu au niveau de la prairie mésophile au nord-est du site. Un second mâle chanteur a été contacté au niveau de la zone arborée, au nord du bâtiment « Santé publique ».

Au vu des effectifs recensés et de sa patrimonialité, les enjeux sont **faibles** pour le Verdier d'Europe.



Localisation du verdier d'Europe sur le site d'étude

Zones à enjeux

Les zones à enjeux relatives à la conservation de l'avifaune sur le site d'étude du CHU de Rennes sont basées sur l'étude de l'avifaune nicheuse. La zone d'étude est globalement peu favorable à l'avifaune. Néanmoins, quelques secteurs sont à conserver afin de permettre aux différentes espèces de réaliser leur cycle biologique.

Les **zones arborées** accueillant une diversité spécifique plus importante, des espèces protégées et le Verdier d'Europe, espèce classée « Vulnérable » en France métropolitaine, possèdent un **enjeu fort**.

Certaines zones arborées et arbustives qui accueillent une diversité spécifique plus importante et des espèces protégées possèdent un **enjeu modéré**. Les **trois bâtiments accueillant le Martinet noir** ont également un **enjeu modéré**.

Il conviendra donc de préserver au maximum ces secteurs et de mettre en place si nécessaire des mesures adéquates pour permettre de conserver les populations d'oiseaux présentes et d'améliorer l'accueil de l'avifaune sur le site du projet de reconstruction du CHU de Rennes.

Le **reste de la zone d'étude**, globalement peu favorable à l'avifaune, possèdent un **enjeu faible**.



Localisation des zones à enjeux relatives à la conservation de l'avifaune sur le site d'étude

CHIROPTERES

Bibliographie

La base de données en ligne « faune-bretagne » indique une seule espèce présente sur la ville de Rennes : le Petit Rhinolophe.

Liste des espèces de chauves-souris connues sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Chiroptères								
Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	NT	Ann. II & IV	LC	LC	OUI	OUI	2017

• Protection nationale

Mammifères protégés sur l'ensemble du territoire français selon l'arrêté du 23 avril 2007 : Article 2 (protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos)

• Directive Européenne

Directive « Habitats » 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

• Liste rouge des espèces menacées de l'Union Internationale de Conservation de la Nature

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible)

Cette très faible diversité spécifique indique un manque de transmission de données et non pas une pauvreté chiroptérologique.

Les investigations qui seront menées sur le site permettront de mieux analyser la richesse spécifique présente et d'identifier les principaux enjeux pour mieux évaluer les impacts du projet sur les chauves-souris.

Résultats

L'inventaire des chiroptères sur le site d'étude du CHU de Rennes a été effectué par le biais de trois sorties : une visite des combles des bâtiments, une sortie nocturne d'écoutes actives sur le site, une visite des vides sanitaires et des arbres à cavités.

• Visite des combles

La première sortie a consisté à effectuer une visite des combles des bâtiments voués à être démolis dans le cadre de la rénovation d'une partie des bâtiments du CHU de Pontchaillou, pour vérifier notamment la présence potentielle de colonies de mise bas de chiroptères dans ces bâtiments.

Visite des combles de bâtiments du CHU de Pontchaillou

Bâtiment	Présence de comble	État pour les chiroptères	Remarques
Bloc Hôpital	Oui	Peu favorable	Partie 1 : sombre mais sans accès visible vers l'extérieur Partie 2 : pas d'accès visible vers extérieur et source de lumière régulière (hublot)
Laboratoires	Non	X	X
MPR	Non	X	X
Ballé	Oui	Favorable mais accès bouché	Pas de traces de chiroptères 2 cadavres de Martinet noirs, cadavres et œufs de Pigeon ramier, beaucoup de fientes présentes sur le sol.
Le Chartier	Oui	Favorable mais accès bouché	2 cadavres de Martinet noir
Clemenceau	Oui	Favorable mais accès bouché	1 cadavres de Martinet noir
Internat	Oui	Favorable mais accès bouché	Pas de trace de chiroptères ou d'oiseaux
CEM	Non	X	X
CT	Non	X	X
Ouest restaurant personnel	Oui	Favorable mais accès bouché	Comble récent, aucune trace de chiroptères ou d'oiseaux
Sud-Ouest restaurant personnel	Non	X	X
Sport	Oui	Favorable mais accès bouché et charpente métallique	Pas de trace de chiroptères ou d'oiseaux
Med	Non	X	X
DIM	Non	X	X
Village médicale	Oui	Favorable mais accès bouché et présence de machinerie	Aucune trace de chiroptères ou d'oiseaux

Tous les combles visités ont des accès bouchés ou restreints (aération bouchée ou grillagée), ce qui empêche l'installation de chiroptères ou d'oiseaux.

Cependant, des cadavres de Martinet noir et de Pigeon ramier dans les pavillons « Clémenceau », « Ballé » et « Le Chartier » indiquent que ces combles ont été probablement utilisés pour de la nidification avant le blocage des accès.

Pavillon Ballé



Cadavres de Martinet noir

œuf de Pigeon ramier



Cadavre de Pigeon ramier

œufs de Pigeon ramier

Pavillon Clémenceau



Cadavre de Martinet noir

Pavillon Le Chartier









Cadavres de Martinet noir

En conclusion, aucunes traces de présence de chiroptères n'ont été retrouvées dans les combles des bâtiments visités à cette période. Ceci n'excluant pas la présence d'individus ou de colonies dans les anfractuosités de ces bâtiments.

• Visite des vides-sanitaires

Dans le cadre de la reconstruction du CHU de Rennes, certains bâtiments présents actuellement seront démolis. Pour s'assurer qu'aucune espèce animale ne soit impactée par ces travaux, une visite des vides sanitaires des bâtiments a été effectuée le 11 mars 2020 pour vérifier notamment la présence potentielle de colonies de mise bas de chiroptères dans ces bâtiments.

Résumé de la visite des vides-sanitaires du CHU de Rennes

Bâtiment	Présence de vide sanitaire	État pour les chiroptères	Remarque
Bloc Hôpital	Oui	Très peu favorable	1 seul accès vers extérieur (grillagé). Aucune trace de l'occupation de chiroptère (pas de guano ni de cadavre ou autres signes d'activité)
<div><div></div><div></div><div></div></div> <div>Fin du couloir</div> <div>Accès vers extérieur</div> <div>Couloir du vide sanitaire</div>			
Laboratoires	Oui	Moyennement favorable (Mais aucun accès praticable)	Plusieurs accès vers l'extérieur mais grillagées rendant l'accès impossible pour les chiroptères. Aucune trace de présence potentielle de chiroptères n'a été retrouvée.
<div><div></div><div></div><div></div></div> <div>Grille d'aération du vide sanitaire</div> <div>Couloir du vide sanitaire</div> <div>Partie latérale du vide sanitaire (bouche d'aération)</div>			

Village médicale (dermato)	Oui	Moyennement favorable (Mais aucun accès favorable)	Le vide sanitaire possède un accès vers l'extérieur avec une aération grillagée ne permettant pas au chiroptères de s'y introduire. Aucune trace de présence de chiroptère n'a été retrouvé.
<div><div></div><div></div><div></div></div> <div>Bouche d'aération du vide sanitaire</div> <div>Vide sanitaire</div> <div>Vide sanitaire</div>			
Village médicale (dialyse)	Oui	Non favorable	Le premier vide sanitaire est utilisé pour du stockage. Le deuxième est inondé (20 centimètres d'eau) et ne présente pas d'accès vers l'extérieur.
<div><div></div><div></div><div></div></div> <div>Vide sanitaire 1</div> <div>Vide sanitaire 1</div> <div>Vide sanitaire 2 (inondé)</div>			
Bâtiment école	Oui	Peu favorable	Bas de plafond, avec un seul accès vers l'extérieur identifié (bouche d'aération grillagée finement).

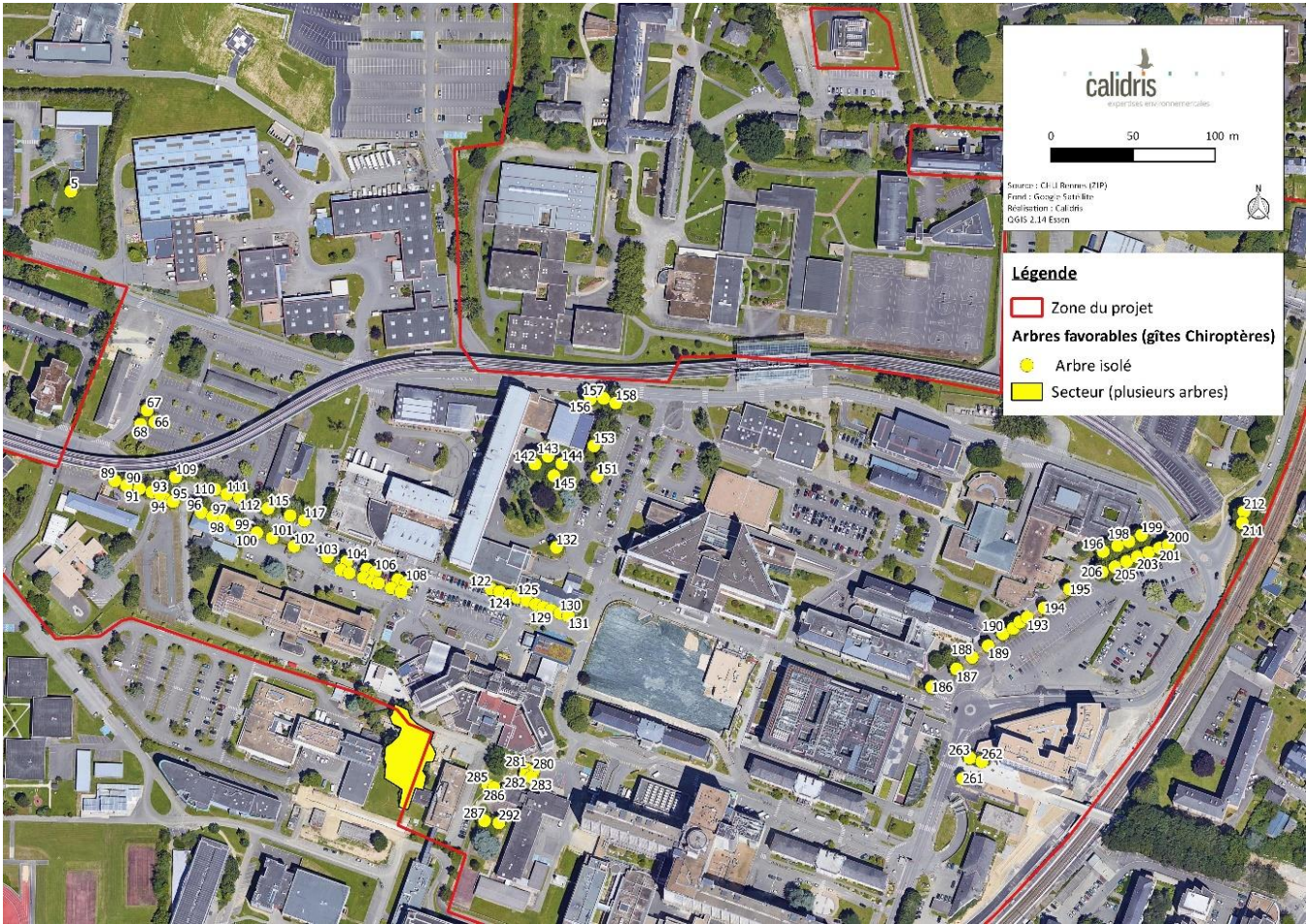


Parmi les bâtiments présentant des vides sanitaires, aucun n'est apparu favorable à la présence de chiroptères et ceux qui sont partiellement favorables ne sont pas accessibles pour les chauves-souris.

• Visite des arbres à abattre

Certains arbres présents sur le site d'étude présentent des cavités ou des fissures susceptibles d'accueillir des chauves-souris (un ou plusieurs individus isolés). Ces arbres sont donc des gîtes potentiels pour les chiroptères.

La carte suivante localise les différents arbres considérés comme potentiellement favorables aux chiroptères en termes de gîte.



Localisation des arbres potentiellement favorables aux chiroptères sur le site d'étude



Arbres présentant des cavités/fissures susceptibles d'accueillir des chauves-souris isolées

• Écoutes actives

Une soirée d'écoute active a été effectuée durant la nuit du 4 au 5 juillet 2019. Cinq points d'écoutes ont été réalisés. Chaque point d'écoute ayant une durée de 20 minutes, le nombre de contacts enregistrés, après correction de détectabilité propre à chaque espèce, est multiplié par trois pour obtenir une activité par heure.

Un total de **234 contacts/heure** a été enregistré sur l'ensemble des points d'écoutes. Avec aux moins trois espèces contactées, la diversité spécifique est très faible comparativement au 21 espèces présentes en Bretagne.

Nombre de contact de chiroptère par heure (pondéré par le coefficient de détectabilité)

Espèce	Total	Part d'activité
Pipistrelle commune	213	91,0%
Noctule de Leisler	12	5,1%
Pipistrelle de Kuhl	6	2,6%
Pipistrelle commune/Pipistrelle Pygmée	3	1,3%
Total	234	100,0%

Le contexte très urbanisé de la zone d'étude explique la faible diversité spécifique. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquemment rencontrée et représente 91 % des contacts enregistrés. La dominance cette espèces s'explique par son caractère ubiquiste et sa forte amplitude écologique lui permettant d'exploiter une grande diversité de milieu, parfois même perturbés (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). La Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Khul n'ont été contacté que peu de fois pendant les points d'écoutes.

Une des séquences captées durant l'inventaire a montré des signaux pouvant faire penser à de la Pipistrelle pygmée. Cependant, cette unique séquence ne permet de confirmer si l'individu contacté est bien une Pipistrelle pygmée ou simplement une Pipistrelle commune ayant eu un comportement anormal (signaux ayant des fréquences plus hautes qu'à l'accoutumé). Le doute étant raisonnable, l'individu contacté a été classé en Pipistrelle commune/Pipistrelle de pygmée.

Liste des espèces de chauves-souris recensées sur le site d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	Protection nationale
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Ann. IV	NT	NT	Art.2
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Ann. IV	LC	LC	Art.2
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ann. IV	NT	LC	Art.2
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ann. IV	LC	DD	Art.2

Légende : NT = Quasi-menacé ; LC = Préoccupation mineure ; DD = Données insuffisantes

Parmi les espèces contactées, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune ont une patrimonialité modérée du fait de leur classement NT sur la liste rouge française. Les autres espèces, la Pipistrelle de Khul et la Pipistrelle pygmée ont une patrimonialité faible car classées LC sur les listes rouges régionale et nationale.

Activité et nombre de contact par heure et par espèces en fonction des points d'écoutes

Espèce	A	B	C	D	E
Noctule de Leisler	0	3	0	9	0
Pipistrelle de Kuhl	0	0	3	0	0
Pipistrelle commune	33	12	48	33	87
Pipistrelle commune/Pipistrelle pygmée	0	0	0	0	3

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante sur le site et montre une activité globalement modérée sur le site. Son activité est forte sur le point E (bosquet arborescent proche du parking 4) où elle a été contactée en chasse sur plusieurs enregistrements.

Les autres espèces contactées ont montré des niveaux d'activité faible sur les points où elles sont présentes.

Le point B (haie d'arbres à cavités) a enregistré le nombre de contact le plus faible. Ceci peut s'expliquer par la forte luminosité dû aux nombreux luminaire (lumière blanche) présent dans cette zone.

Espèces patrimoniales



Pipistrelle commune

Pipistrellus pipistrellus

© H.ugo Touzé



Pipistrelle de Kuhl

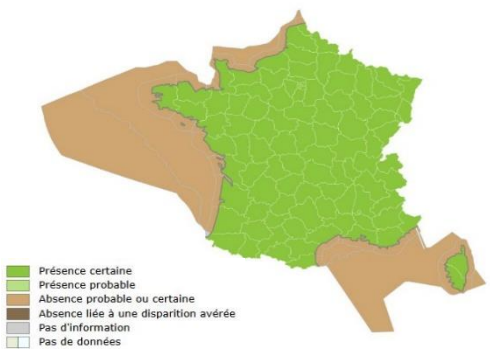
Pipistrellus kuhlii

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV
Monde : Préoccupation mineure
Europe : Préoccupation mineure
France : Quasi-menacé
Bretagne : Préoccupation mineure

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

La Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus fréquente et la plus abondante en France. Elle peut survivre au cœur des métropoles et des zones de monoculture. Ses effectifs présentent une tendance décroissante (-33% en 8 ans) (JULIEN et al., 2014).

Biologie et écologie

Ses exigences écologiques sont très plastiques. D'abord arboricole, elle s'est bien adaptée aux conditions anthropiques au point d'être présente dans la plupart des zones habitées, trouvant refuge sous les combles, derrière les volets, dans les fissures de murs mais encore dans les caves, tunnels et mines. Ses zones de chasse, très éclectiques, concernent à la fois les zones agricoles, forestières et urbaines. L'espèce est sédentaire, avec des déplacements limités. Elle chasse le plus souvent le long des lisières de boisements, les haies ou au niveau des ouvertures de la canopée (allée forestière, boisement en cours d'exploitation). Elle transite généralement le long de ces éléments, souvent proche de la végétation. Elle peut néanmoins effectuer des déplacements en hauteur (au-delà de 20 m).

Menaces

Les éoliennes ont un impact important sur les populations, en effet la Pipistrelle commune représente 28 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 à 2014. Les principales menaces sont la dégradation de ses gîtes en bâti ou la fermeture des accès aux combles par les propriétaires, la perte de terrain de chasse (plantation de résineux) ainsi que la fragmentation de l'habitat par les infrastructures de transport. Une telle proximité avec l'Homme implique une diminution des ressources alimentaires dues à l'utilisation accrue d'insecticides et un empoisonnement par les produits toxiques utilisés pour traiter les charpentes.

Répartition sur le site

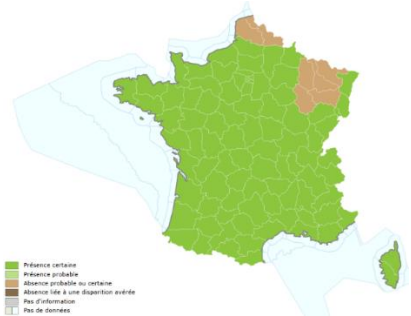
La Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante et a été contactée sur tous les points d'écoute. Elle présente une activité forte au niveau du point E, modérée sur les points C et D. Son activité est faible au point B.

Au vu de sa patrimonialité et de son activité, l'enjeu est **modéré** pour la Pipistrelle commune.

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV
Monde : Préoccupation mineure
Europe : Préoccupation mineure
France : Préoccupation mineure
Bretagne : Préoccupation mineure

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

De manière semblable à la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl est répartie sur la quasi-totalité du pays, elle est néanmoins très peu fréquente au Nord-Est. La ligne Seine-Maritime - Jura marque la limite Nord de répartition de l'espèce. Son aire de répartition semble en expansion et la tendance d'évolution des populations en hausse (+ 84% en 8 ans) (JULIEN et al., 2014). Rien ne prouve cependant le caractère migratoire de cette espèce. Cette progression s'effectue lentement, via des colonisations par bonds, de ville en ville ou le long des cours d'eau.

Biologie et écologie

Considérée comme l'une des chauves-souris les plus anthropophiles, la Pipistrelle de Kuhl est présente aussi bien dans les petites agglomérations que dans les grandes villes. Avec des exigences écologiques très plastiques, elle fréquente une très large gamme d'habitats. Ses territoires de chasse recouvrent ceux de la Pipistrelle commune. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les villages et villes où elle chasse dans les parcs et les jardins ainsi que le long des rues, attirée par les éclairages publics. Elle chasse aussi le long des lisières de boisements et des haies où elle transite généralement le long de ces éléments (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Menaces

Comme la Pipistrelle commune, elle est menacée par les travaux en bâti, les infrastructures de transport et les éoliennes, représentant 8,2 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES et al., 2015). Des changements de pratiques agricoles peuvent lui être préjudiciables (TAPIERO, 2015).

Répartition sur le site

Sur le site du CHU de Rennes, la Pipistrelle de Kuhl a uniquement été contactée au point d'écoute B avec une activité faible (3 contacts/heure). **Au vu de sa patrimonialité et de son activité sur le site, l'enjeu est très faible pour la Pipistrelle de Kuhl.**



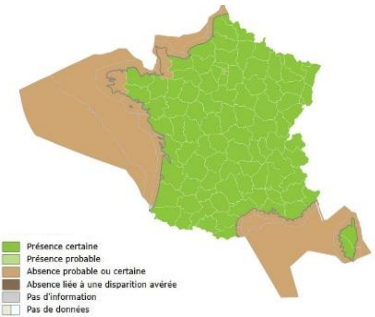
Noctule de Leisler
Nyctalus leisleri

© Manuel Werner

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV
Monde : Préoccupation mineure
Europe : Préoccupation mineure
France : Quasi-menacé
Bretagne : Quasi-menacé

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Noctule de Leisler est présente dans pratiquement toute la France, mais est plus ou moins localisée. Elle est surtout observée en période de transit automnal, on lui connaît, cependant, des colonies de mise bas en Bourgogne (ROUE & SIRUGUE, 2006), en Normandie (GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND, 2004) et en Lorraine (CPEPESC LORRAINE, 2009). La tendance d'évolution des populations semble être décroissante (- 42 % notés en 8 ans) (JULIEN et al., 2014).

Biologie et écologie

Espèce typiquement forestière, elle affectionne préférentiellement les massifs caducifoliés. Elle montre localement une étroite relation avec la proximité de zones humides. Elle est notamment fréquente dans les grandes vallées alluviales, lorsque les boisements riverains sont de bonne qualité et que des arbres creux sont présents. Elle hiberne dans des cavités arboricoles et parfois dans les bâtiments (DIETZ et al., 2009). La Noctule de Leisler installe ses colonies de reproduction au niveau de cavités d'arbres (RUCZYNSKI & BOGDANOWICZ, 2005). Elle est très souvent observée en activité de chasse au-dessus des grands plans d'eau ou des rivières, souvent dès le coucher du soleil (SPADA et al., 2008). Elle peut aussi glaner ses proies sur le sol ou la végétation, mais préfère généralement chasser en plein ciel (BERTRAND, 1991). La Noctule de Leisler est une espèce migratrice : des mouvements importants de populations ont été constatés par le baguage. Les individus du nord de l'Europe et de la France tendent à passer l'hiver plus au sud (Espagne, Portugal, sud de la France) (ALCALDE et al., 2013).

Menaces

Une gestion forestière non adaptée est aussi une menace. En plus de limiter les gîtes disponibles, l'abatage des arbres ou l'obstruction des cavités arboricoles (pour empêcher l'installation de frelons) peut entraîner la destruction de groupes d'individus toujours présents.

Répartition sur le site

Sur le site du CHU de Rennes, la Noctule de Leisler a été contactée au niveau des points d'écoute B et D. Son activité est faible. **Au vu de sa patrimonialité et de son activité, l'enjeu est faible pour la Noctule de Leisler.**

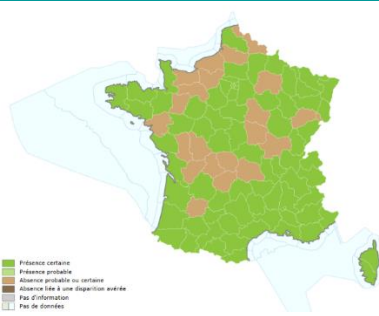


Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV
Monde : Préoccupation mineure
Europe : Préoccupation mineure
France : Préoccupation mineure
Bretagne : Données insuffisantes

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Pipistrelle pygmée est bien représentée dans la région méditerranéenne, mais reste rare dans le reste du territoire français (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). Séparée génétiquement de la Pipistrelle commune en 1997, ce taxon reste malgré tout peu connu et étudié. Les connaissances ont évolué grâce entre autres aux suivis acoustiques, en domaine atlantique et continental. Le faible nombre de données ne permet pas d'évaluer une tendance d'évolution des populations (TAPIERO, 2015).

Biologie et écologie

Les gîtes hivernaux de la Pipistrelle pygmée semblent être des arbres creux ou des bâtiments et gîtes artificiels (DIETZ et al., 2009).

Fuyant les forêts denses, cette Pipistrelle semble montrer une nette préférence pour des habitats de chasse tels que les milieux riverains (bordures de cours d'eau et de lac) ainsi que certaines zones humides (forêts alluviales, marais, bras morts), généralement bordées de boisements clairs et de chemins forestiers (VAUGHAN et al., 1997) ; (NICHOLLS & A. RACEY, 2006) ; (DAVIDSON-WATTS & JONES, 2005). L'hypothèse de migration partielle est émise pour la Pipistrelle pygmée (ARTHUR & LEMAIRE, 2015) avec deux cas de recapture attestant de longs déplacements (775 et 178 km), mais aussi avec l'arrivée soudaine et temporaire de nombreux individus dans des régions où elle est habituellement absente, notamment à la fin de l'été et début de l'automne.

Menaces

C'est une espèce très sensible aux éoliennes, elle représente 12,2 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES et al., 2015). L'espèce est aussi menacée par la rénovation des bâtiments et une dégradation des arbres-gîtes. Des changements de pratiques agricoles peuvent lui être préjudiciables (TAPIERO, 2015).

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, 3 contacts enregistrés au niveau du point E sont potentiellement liés à la Pipistrelle pygmée. Cependant, ses contacts ont été classés en Pipistrelle commune/Pipistrelle pygmée.

Au vu de sa patrimonialité et de son activité, l'enjeu est très faible pour la « potentielle » Pipistrelle pygmée.

Synthèse des enjeux par espèce

Le tableau ci-dessous récapitule les enjeux établis par espèces selon la méthodologie expliquée dans le chapitre « Méthodologie d'inventaire – Chiroptères – Détermination des enjeux ».

Synthèse des enjeux liés aux espèces sur le site d'étude

Espèce	Patrimonialité	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur le site
Pipistrelle commune	Modérée (Liste rouge France NT = 3)	A : Proximité avec bâtiments ayant des combles favorables pour les chiroptères	Modérée = 3	Modéré = 9	Modéré = 9
		B : Haie de vieux arbres à cavités	Faible = 2	Modéré = 6	
		C : Prairie bordée de haie	Modérée = 3	Modéré = 9	
		D : Prairie/pelouse avec présence de quelques arbres	Modérée = 3	Modéré = 9	
		E : Bosquet arborescent	Forte = 4	Forte = 12	
Pipistrelle de Kuhl	Faible (Liste rouge Bretagne et France LC = 2)	A : Proximité avec bâtiments ayant des combles favorables pour les chiroptères	Nulle = 0	Nul = 0	Très faible = 0,8
		B : Haie de vieux arbres à cavités	Nulle = 0	Nul = 0	
		C : Prairie bordée de haie	Faible = 2	Faible = 4	
		D : Prairie/pelouse avec présence de quelques arbres	Nulle = 0	Nul = 0	
		E : Bosquet arborescent	Nulle = 0	Nul = 0	
Noctule de Leisler	Modérée (Liste rouge France et Bretagne NT = 3)	A : Proximité avec bâtiments ayant des combles favorables pour les chiroptères	Nulle = 0	Nul = 0	Faible = 2,4
		B : Haie de vieux arbres à cavités	Faible = 2	Modéré = 6	
		C : Prairie bordée de haie	Nulle = 0	Nul = 0	
		D : Prairie/pelouse avec présence de quelques arbres	Faible = 2	Modéré = 6	
		E : Bosquet arborescent	Nulle = 0	Nul = 0	
Pipistrelle pygmée	Faible (Liste rouge France LC = 2)	A : Proximité avec bâtiments ayant des combles favorables pour les chiroptères	Nulle = 0	Nul = 0	Très faible = 0,8
		B : Haie de vieux arbres à cavités	Nulle = 0	Nul = 0	
		C : Prairie bordée de haie	Nulle = 0	Nul = 0	
		D : Prairie/pelouse avec présence de quelques arbres	Nulle = 0	Nul = 0	
		E : Bosquet arborescent	Faible = 2	Faible = 4	

Enjeu modéré : La Pipistrelle commune possède une patrimonialité modérée (NT en France) et son activité est globalement modérée sur le site d'étude.

Enjeu faible : La Noctule de Leisler a une patrimonialité modérée (classée NT en France) mais possède une activité faible sur le site.

Enjeu très faible : La Pipistrelle de Kuhl et la « potentielle » Pipistrelle pygmée possède une patrimonialité faible et une activité très faible sur le site.

Zones à enjeux

Les zones à enjeux relatives à la conservation des chiroptères sur le site d'étude se situent au niveau des **zones arborées** présentes sur le site qui servent de zones de transit pour les chiroptères mais aussi de zone de chasse dans certains cas (point E). Les **arbres à cavités** susceptibles d'accueillir des individus isolés de chauves-souris sont également des éléments importants pour la conservation des chiroptères. Ces secteurs possèdent un **enjeu modéré**.

Le **reste de la zone d'étude** est très peu favorables aux chiroptères. **L'enjeu y est faible**.

Malgré l'absence de colonies observées dans les combles des bâtiments voués à être démolis, il n'est pas à exclure la présence potentielle de quelques individus isolés de chauves-souris dans des anfractuosités de bâtiments (sous les ardoises, derrière les gouttières, etc.).



Localisation des zones à enjeux relatives à la conservation des chiroptères sur le site d'étude

AUTRE FAUNE

Bibliographie

La base de données en ligne « faune-Bretagne » a été consultée le 28 mars 2019.

Liste des espèces de mammifères hors chiroptères observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Belette d'Europe	Mustela nivalis	LC	-	LC	LC	-	Chassable	2019
Blaireau européen	Meles meles	LC	-	LC	LC	-	Chassable	2017
Campagnol agreste	Microtus agrestis	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Campagnol des champs	Microtus arvalis	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Chevreuil européen	Capreolus capreolus	LC	-	LC	LC	-	Chassable	2018
Crocidure musette	Crocidura russula	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Ecureuil roux	Sciurus vulgaris	LC	-	LC	LC	OUI	OUI	2019
Fouine	Martes foina	LC	-	LC	LC	-	Chassable	2018
Hérisson d'Europe	Erinaceus europaeus	LC	-	LC	LC	-	OUI	2019
Lapin de garenne	Oryctolagus cuniculus	NT	-	NT	NT	-	Chassable	2019
Lièvre d'Europe	Lepus europaeus	LC	-	LC	LC	OUI	Chassable	2016
Martres des pins	Martes martes	LC	-	LC	LC	-	Chassable	2018
Mulot sylvestre	Apodemus sylvestris	LC	-	LC	LC	-	-	2019
Musaraigne couronnée	Sorex coronatus	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Ragondin	Myocastor coypus	NA a	-	NA a	NA	-	Chassable	2019
Rat des moissons	Micromys minutus	LC	-	LC	DD	OUI	-	2017
Rat musqué	Ondatra zibethicus	NA	-	NA a	NA	-	Chassable	2019
Rat surmulot	Rattus norvegicus	NA	-	NA a	NA	-	-	2019
Renard roux	Vulpes vulpes	LC	-	LC	LC	-	Chassable	2019

Liste des espèces de mammifères hors chiroptères observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Sanglier	Sus scrofa	LC	-	LC	LC	-	Chassable	2016
Souris grise	Mus musculus	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Taupe d'Europe	Talpa europaea	LC	-	LC	LC	-	-	2019

22 espèces sont actuellement mentionnées sur le territoire de la métropole rennaise.

Liste des espèces de reptiles observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Couleuvre à collier helvétique	Natrix helvetica	LC	-	LC	LC	-	Art.2	2018
Lézard à deux raies	Lacerta bilineata	LC	Ann. IV	LC	LC	-	Art.2	2018
Lézard des murailles	Podarcis muralis	LC	Ann. IV	LC	DD	OUI	Art.2	2019
Trachémyde écrite	Trachemys scripta	-	-	NA a	NA a	-	-	2017
Vipère péliade	Vipera berus	LC	-	VU	EN	OUI	Art.4	2016

6 espèces de reptiles sont actuellement mentionnées sur le territoire de la métropole rennaise.

Liste des espèces d'amphibiens observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Alyte accoucheur	Alytes obstetricans	LC	-	LC	NT	OUI	Art.2	2017
Crapaud commun ou épineux	Bufo bufo / spinosus	LC	-	LC	LC	-	Art.3	2019
Grenouille agile	Rana dalmatina	LC	Ann. IV	LC	LC	-	Art.2	2018
Triton alpestre	Ichtyosaura alpestris	LC	-	LC	NT	OUI	Art.3	2019

Liste des espèces d'amphibiens observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Triton crêté	Triturus cristatus	LC	Ann. II & IV	NT	VU	OUI	Art.2	2018
Triton marbré	Triturus marmoratus	LC	Ann. IV	NT	LC	OUI	Art.2	2018
Triton palmé	Lissotriton helveticus	LC	-	LC	LC	-	Art.3	2018
Triton ponctué	Lissotriton vulgaris	LC	-	NT	NT	-	Art.3	2017
Rainette verte	Hyla arborea	LC	Ann. IV	NT	LC	OUI	Art. 2	2018
Salamandre tachetée	Salamandra salamandra	LC	-	LC	LC	-	Art. 3	2019

10 espèces d'amphibiens sont actuellement mentionnées sur le territoire de la métropole rennaise.

Liste des espèces d'odonates observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Aesche mixte	Aeschna mixta	LC	-	LC	-	-	-	2018
Agrion de Mercure	Coenagrion mercuriale	NT	Ann. II	LC	-	-	Art. 3	2017
Agrion jouvencelle	Coenagrion puella	LC	-	LC	-	-	-	2017
Anax empereur	Anax imperator	LC	-	LC	-	-	-	2018
Brunette hivernale	Sympecma fusca	LC	-	LC	-	-	-	2017
Caloptéryx éclatant	Calopteryx splendens	LC	-	LC	-	-	-	2017
Caloptéryx vierge	Calopteryx virgo	LC	-	LC	-	-	-	2018
Chlorocordule métallique	Somatochlora metallica	LC	-	LC	-	-	-	2015

Liste des espèces d'odonates observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Cordulie bronzée	Cordulia aenea	LC	-	LC	-	-	-	2017
Crocothémis écarlate	Crocothemis erythrea	LC	-	LC	-	-	-	2017
Gomphe gentil	Gomphus pulchellus	LC	-	LC	-	-	-	2018
Ischnure élégante	Ischnura elegans	LC	-	LC	-	-	-	2018
Leste vert	Chalcolestes viridis	LC	-	LC	-	-	-	2018
Libellule à quatre taches	Libellula quadrimaculata	LC	-	LC	-	-	-	2018
Libellule déprimée	Libellula depressa	LC	-	LC	-	-	-	2017
Libellule fauve	Libellula fulva	LC	-	LC	-	-	-	2017
Naiade aux yeux bleus	Erythromma lindenii	LC	-	LC	-	-	-	2018
Naiade aux yeux rouges	Erythromma najas	-	-	LC	-	-	-	2018
Nymphe au corps de feu	Pyrrhosoma nymphula	LC	-	LC	-	-	-	2017
Orthétrum réticulé	Orthetrum cancellatum	LC	-	LC	-	-	-	2017
Pennipatte bleuâtre	Plactynemis pennipes	LC	-	LC	-	-	-	2018
Pennipatte orangé	Plactynemis acutipennis	LC	-	LC	-	-	-	2017
Portecoupe holarctique	Enallagma cyathigerum	LC	-	LC	-	-	-	2018
Sympétrum à nervures rouges	Sympetrum fonscolombii	LC	-	LC	-	-	-	2017
Sympétrum méridional	Sympetrum meridionale	LC	-	LC	-	-	-	2017

Liste des espèces d'odonates observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Sympétrum sanguin	Sympetrum sanguineum	LC	-	LC	-	-	-	2018
Sympétrum strié	Sympetrum striolatum	LC	-	LC	-	-	-	2018

27 espèces sont actuellement mentionnées sur le territoire de la métropole rennaise.

Liste des espèces de lépidoptères rhopalocères observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Amaryllis	Pyronia tithonus	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Argus vert	Callophrys rubi	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Aurore	Anthocharis cardamines	LC	-	LC	LC	-	-	2019
Azuré commun	Polymmatius icarus	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Azuré des nerpruns	Celastrina argiolus	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Azuré porte-queue	Lampides boeticus	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Belle dame	Vanessa cardui	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Carte géographique	Araschnia levana	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Citron	Gonepteryx rhamni	LC	-	LC	LC	-	-	2019
Collier de corail	Aricia agestis	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Cuivré commun	Lycaena phlaeas	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Cuivré fuligineux	Lycaena tityrus	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Demi-deuil	Melanargia galathea	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Machaon	Papilio machaon	LC	-	LC	LC	-	-	2018

Liste des espèces de lépidoptères rhopalocères observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Mégère	Lasiommata megera	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Mélitée des centaurées	Melitaea phoebe	LC	-	LC	LC	-	-	2016
Myrtil	Maniola jurtina	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Paon du jour	Inachis io	LC	-	LC	LC	-	-	2019
Petite Tortue	Aglais urticae	LC	-	LC	LC	-	-	2016
Piérade de la moutarde	Leptidea sinapis	LC	-	LC	LC	-	-	2016
Piérade de la rave	Pieris rapae	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Piérade du chou	Pieris brassicae	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Piérade du navet	Pieris napi	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Point-de-Hongrie	Erynnis tages	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Procris	Coenonympha pamphilus	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Robert-le-diable	Polygonia album	LC	-	LC	LC	-	-	2019
Souci	Colias crocea	LC	-	LC	LC	-	-	2017
Sylvaine	Ochlodes sylvanus	LC	-	LC	LC	-	-	2018
Tircis	Pararge aegeria	LC	-	LC	LC	-	-	2019
Vulcain	Vanessa atalanta	LC	-	LC	LC	-	-	2019

30 espèces sont actuellement mentionnées sur le territoire de la métropole rennaise.

Liste des espèces d'orthoptères observées sur la ville de Rennes (source : faune-bretagne)

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France (Sardet, 2004)	LR Bretagne (Sardet, 2004)	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale	Dernière donnée
Criquet des pâtures	Pseudochorthippus parallelus	LC	-	Priorité 4	Priorité 4	-	-	2018
Grillon bordelais	Eumodicogryllus bordigalensis	LC	-	Priorité 4	Priorité 4	-	-	2018
Leptophye ponctuée	Leptophyes punctatissima	LC	-	Priorité 4	Priorité 4	-	-	2018
Conocéphale gracieux	Ruspolia nitidula	LC	-	Priorité 4	Priorité 4	-	-	2018
Pholidoptère cendrée	Pholidoptera griseoaptera	LC	-	Priorité 4	Priorité 4	-	-	2018
Grande Sauterelle verte	Tettigonia viridissima	LC	-	Priorité 4	Priorité 4	-	-	2018

6 espèces d'orthoptères sont actuellement mentionnées sur le territoire de la métropole rennaise.

Légende des tableaux précédents

Protection nationale

Mammifères protégés sur l'ensemble du territoire français selon l'arrêté du 23 avril 2007 : Article 2 (protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos)

Amphibiens et Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français selon l'arrêté du 19 novembre 2007

Article 2 (protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos)

Article 3 (protection intégrale des individus)

Article 4 (est interdite la mutilation, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des reptiles en France et en Europe)

Insectes protégés sur l'ensemble du territoire français selon l'arrêté du 23 avril 2007

Directive Européenne

Directive « Habitats » 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Liste rouge des espèces menacées de l'Union Internationale de Conservation de la Nature

EN : En danger

VU : Vulnérable

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible)

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500.

* (Sardet & Defaut, 2004) :

Priorité 4 : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances ; Priorité 3 : Espèces menacées, à surveiller ; Priorité 2 : Espèces fortement menacées d'extinction ; Priorité 1 : Espèces proches de l'extinction ou déjà éteintes

Résultats

Les investigations qui ont été menées ont permis d'identifier 6 espèces de lépidoptères, une espèce de libellules et une espèce d'orthoptères. Aucune espèce de mammifères (hors chiroptères), de reptiles ou d'amphibiens n'a été contactée sur le site d'étude du CHU de Rennes.

Liste des espèces de l'autre faune observées sur la ville de Rennes

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive Habitats	LR France	LR Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Protection nationale
Lépidoptères							
Amaryllis	Pyronia tithonus	LC	-	LC	LC	-	-
Fadet commun	Coenonympha pamphilus	LC	-	LC	LC	-	-
Mégère	Lasiommata megera	LC	-	LC	LC	-	-
Myrtil	Maniola jurtina	LC	-	LC	LC	-	-
Paon du jour	Inachis io	LC	-	LC	LC	-	-
Piérade du chou	Pieris brassicae	LC	-	LC	LC	-	-
Odonates							
Caloptéryx vierge	Calopteryx virgo	LC	-	LC	-	-	-
Orthoptères							
Criquet des pâtures	Pseudochorthippus parallelus	LC	-	Priorité 4	Priorité 4	-	-

LC = Préoccupation mineure ; Priorité 4 = Espèce non menacée

La zone d'étude est très peu favorable à l'autre faune. Seuls quelques zones herbacées et parterres fleuris permettent l'accueil de quelques espèces de lépidoptères et d'orthoptères. Les espèces identifiées sont très communes en France et en Bretagne et ne présentent pas d'intérêt particulier.

Les arbres présents sur le site sont jeunes et ne sont pas favorables à l'accueil de coléoptères saproxylophages comme le Pique-prune ou le Grand Capricorne. Aucun point d'eau n'est recensé sur le site. La reproduction des amphibiens et d'insectes aquatiques ou semi-aquatiques est donc très peu probable sur le site.

Concernant les mammifères (hors chiroptères), aucune espèce n'a été observée sur le site d'étude. Des campagnols ou des souris sont vraisemblablement présents dans la prairie mésophile au nord-est du site,

malgré l'absence d'observations visuelles ou d'indices de présence. Le Hérisson d'Europe que l'on peut rencontrer dans les jardins de particuliers, peut lui aussi fréquenter cette parcelle.

Quelques lézards des murailles sont probablement présents au niveau de quelques zones herbacées ou en lisières de bâtiments mais aucun individu n'a été observé sur le site d'étude durant les prospections.

Zones à enjeux

La richesse spécifique est très faible sur le site d'étude et les espèces identifiées sont très communes en France et en Bretagne. Aucun secteur ne semble avoir de rôle prépondérant pour la conservation de l'autre faune sur le site d'étude du CHU de Rennes. Les enjeux concernant l'autre faune sont donc **faibles**.

SYNTHESE DES ENJEUX FAUNE/FLORE

Les enjeux relatifs à la conservation de la biodiversité sur le site d'étude du projet de reconstruction du CHU de Rennes se concentrent sur les zones à enjeux pour l'avifaune et celles pour les chiroptères.

Ainsi, les différentes zones arborées et arbustives présentes sur le site sont favorables à la reproduction de l'avifaune, dont certaines espèces protégées (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Rougegorge familier) et deux d'entre elles accueillent le Verdier d'Europe, classé vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Trois bâtiments, voués à être démolis sont le siège de la reproduction du Martinet noir, espèce classée « quasi-menacée » en France et « préoccupation mineure » en Bretagne, mais néanmoins inscrite sur la liste des oiseaux protégés en France.

Concernant les chiroptères, aucun bâtiment visité ne présente de traces d'occupation d'une colonie. Il est cependant difficile d'exclure la présence d'un individu isolé dans les anfractuosités de ces bâtiments. L'activité enregistrée sur le site d'étude est faible (203 contacts/heure) et les espèces identifiées relativement communes en France et en Bretagne. Les alignements d'arbres et les lisières des zones arborées présentes sur le site sont les secteurs privilégiés pour l'activité de chasse des chauves-souris sur le site d'étude du CHU de Rennes. Quelques arbres présentant des cavités/fissures sont présents sur le site et peuvent également accueillir des individus isolés.

Les espèces identifiées pour l'autre faune sont très communes et la richesse spécifique est très faible. Les enjeux sont faibles pour l'autre faune. Les habitats naturels présents sur le site sont typiques des zones urbanisés et anthropiques. Les pelouses herbacées avec entretiens réguliers et les différentes plantations ornementales (parterres fleuris, massifs arbustifs...) ne possèdent aucun enjeu particulier. Il en est de même pour la flore qui est très commune en France et en Bretagne. A noter la présence du Buddleia du père David, espèce végétale envahissante sur les secteurs végétalisés en-dessous de la ligne du métro qui traverse le nord du site (hors propriété du CHU de Rennes).



Localisation des zones à enjeux relatives à la conservation de la faune et de la flore sur le site d'étude

ZONES HUMIDES

Afin de vérifier la présence de zones humides sur le site d'étude du CHU de Rennes, des sondages pédologiques ont été effectués.

Les prospections de terrain

Les prospections de terrain ont été effectuées le 04 juillet 2019.

Au total, ce sont 27 sondages qui ont été réalisés à l'aide d'une tarière pédologique. Cet outil rudimentaire permet de prélever de manière graduée des échantillons de sol pour y rechercher des traces d'oxydoréduction. Chaque prélèvement a été localisé à l'aide d'un GPS afin de permettre un report précis de ces derniers sur les fonds de carte. Le protocole utilisé pour cette étude est conforme aux préconisations de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1er octobre 2009) relatif aux critères de définition et de délimitation des zones humides (LE MINISTRE D'ETAT, MINISTRE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE & LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE, 2008). Ce protocole consiste à prélever une carotte de sol à l'aide d'une tarière pédologique afin d'obtenir les différents horizons du sol sur une profondeur d'au moins 50 cm. Les traces d'oxydoréduction ferreuses ou ferriques sont recherchées au sein de la carotte. Une photographie de chaque prélèvement est effectuée.



Prélèvement à l'aide d'une tarière pédologique - Calidris

Détermination des zones humides

• Références juridiques

Le texte de référence pour la détermination des zones humides est l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1er octobre 2009) qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement : L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traces qui perdurent dans le temps appelés « traits d'hydromorphie ». Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- des traits rédoxiques ;
- des horizons réductiques ;
- des horizons histiques.

Les **traits rédoxiques** (notés g et (g)) résultent d'engorgements temporaires par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction). Le fer réduit (soluble), présent dans le sol, migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis reprécipite sous formes de taches ou accumulations de rouille, nodules ou films bruns ou noirs. Dans le même temps, les zones appauvries en fer se décolorent et deviennent pâles ou blanchâtre.

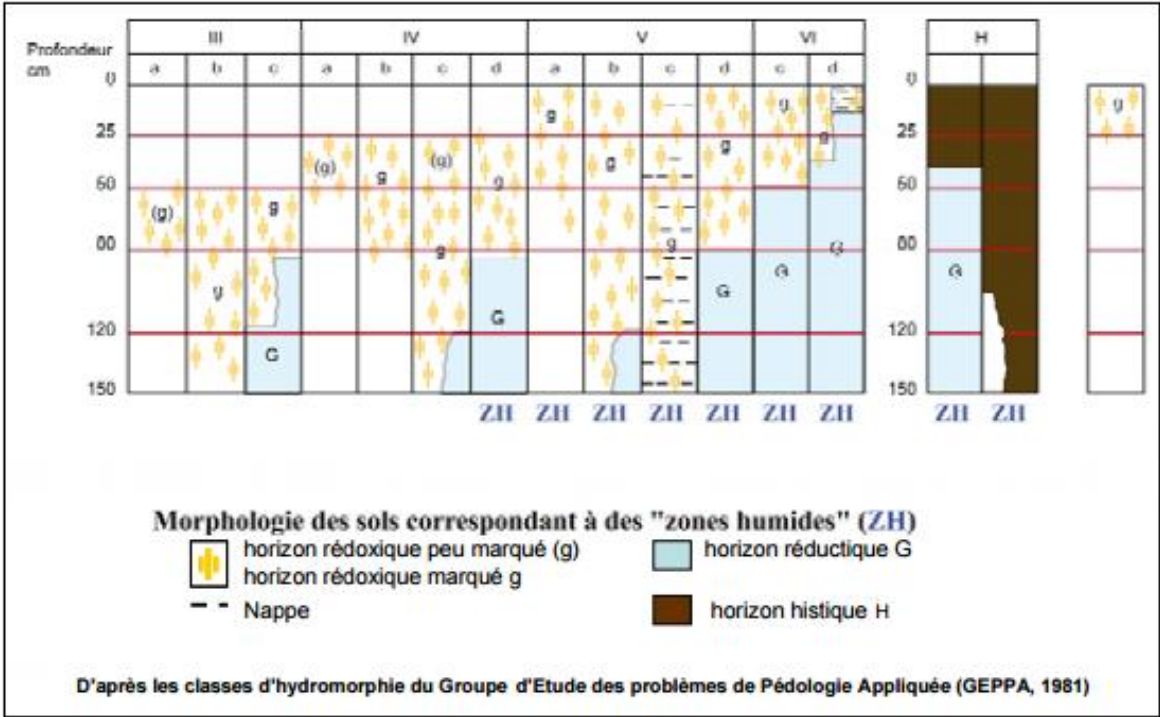
Les **horizons réductiques** (notés G) résultent d'engorgements permanents ou quasi-permanents, qui induisent un manque d'oxygène dans le sol et créent un milieu réducteur riche en fer ferreux ou réduit. L'aspect typique de ces horizons est marqué par 95 à 100 % du volume qui présente une coloration uniforme verdâtre/bleuâtre.

Les **horizons histiques** (notés H) sont des horizons holorganiques entièrement constitués de matières organiques et formés en milieu saturé par la présence d'eau durant des périodes prolongées (plus de six mois dans l'année). Ces horizons sont composés principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques. En conditions naturelles, ils sont toujours dans l'eau ou saturés par la remontée d'eau en provenance d'une nappe peu profonde, ce qui limite la présence d'oxygène.

De façon simplifiée, dès lors que des traces d'oxydoréduction ferreuses ou ferriques sont observées entre 0 et 50 cm de profondeur le terrain est considéré comme zone humide (sols de classe IV, V ou VI).

• Illustration des caractéristiques des sols de zones humides

Classes d'hydromorphie des sols



Le SAGE concerné par le projet

Le projet se situe au sein du bassin hydrographique Loire-Bretagne et du Schéma Directeur et de Gestion des Eaux (SDAGE) du même nom. Il est concerné par le bassin versant de la Vilaine et par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de Vilaine.



Carte 1 : Localisation du bassin versant de la Vilaine (source EPTB Vilaine)

Le SAGE est un **outil stratégique de planification** de la ressource en eau à l'échelle d'une **unité hydrographique cohérente**. Il a été créé par la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992. Il concilie le développement économique, l'aménagement du territoire ainsi que la gestion durable des ressources en eau.

Le SAGE est constitué d'un plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource, d'un règlement ainsi que d'un rapport environnemental. Avec le PAGD et le règlement, le SAGE dispose d'une véritable portée juridique (loi sur l'eau et les milieux aquatiques n°2006-1772 du 30 décembre 2006).

Concernant les zones humides, le SAGE Vilaine dispose que :

ARTICLE 1^{er} : Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du bassin de la Vilaine, annexé au présent arrêté, est approuvé. Il se compose des documents suivants :

- le plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques, accompagné de ses annexes,
- le règlement, dont son article 1 modifié en application de l'article R. 212-41 du code de l'environnement, la déclaration environnementale.

ARTICLE 2 : L'article 1 du règlement est ainsi libellé :

Article 1 - Protéger les zones humides de la destruction

Dans les sous bassins identifiés prioritaires pour la diminution du flux d'azote d'une part (carte 14 du PAGD) et vis-à-vis de la gestion de l'étiage d'autre part (carte 23 du PAGD), tels que délimités sur la carte 1 ci-dessous, l'autorisation de destruction des zones humides, dans le cadre de projets soumis à déclaration ou autorisation, en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement, [de surfaces supérieures à 1 000 m²], ne peut être obtenue que dans les cas suivants, et toujours dans le respect de la disposition 2 du PAGD :

- existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités, des infrastructures de transports, des réseaux de distribution d'énergie et de communication,
- réalisation de projets présentant un intérêt public avéré : projets ayant fait l'objet d'une DUP ou d'une déclaration de projet,
- impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones humides, les infrastructures publiques de captage pour la production d'eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les réseaux qui les accompagnent, des infrastructures de transports, des réseaux de distribution d'énergie et de communication,
- impossibilité technico-économique d'étendre les bâtiments d'activité existants en dehors de ces zones humides,
- impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors des zones humides, les installations de production de biogaz considérées comme agricoles au titre de l'article L. 311-1 du code rural,
- impossibilité technico-économique d'implanter en dehors de ces zones, des cheminements dédiés aux déplacements doux, dès lors que la fréquentation de ces aménagements ne porte pas atteinte à la préservation des milieux aquatiques adjacents,
- réalisation d'un programme de restauration des milieux aquatiques visant une reconquête des fonctions écologiques d'un écosystème,
- travaux dans le cadre de restauration de dessertes forestières (reprise des chemins existants) ainsi que la création de dessertes forestières en l'absence de possibilité de solution alternative,
- création de retenues pour l'irrigation de cultures légumières, sur des parcelles drainées et déjà cultivées sur sol hydromorphe, sous réserve de déconnexion des drains avec le cours d'eau récepteur et leur raccordement dans la retenue.

Le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) du SAGE Vilaine définit trois orientations concernant les zones humides :

- Orientation 1 : Marquer un coût d'arrêt à la destruction des zones humides
- Orientation 2 : Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme
- Orientation 3 : Mieux gérer et restaurer les zones humides

L'orientation 1 précise les modalités en cas de destruction et de compensation de zones humides dans le cadre de projets d'aménagements.

ORIENTATION 1

MARQUER UN COUP D'ARRÊT À LA DESTRUCTION DES ZONES HUMIDES

La disparition et la dégradation des zones humides ont commencé à s'infléchir, à la suite notamment des dispositions du premier SAGE. La CLE souhaite poursuivre et accentuer cet effort en prenant en compte les zones humides dès la conception des projets. Les documents d'urbanisme permettent à chacun de prendre connaissance des zones humides inventoriées dans le territoire communal.

• Disposition 1
Protéger les zones humides dans les projets d'aménagement et d'urbanisme

Les maîtres d'ouvrage de projets d'aménagement et d'urbanisme veillent à identifier et à protéger, dès la conception de leur projet toutes les zones humides, qu'elles soient impactées directement ou indirectement, quel que soit le degré de l'altération, leur intérêt fonctionnel et leur surface. Ils étudient toutes les solutions permettant d'éviter les impacts.

Les travaux d'aménagement visant à mettre en œuvre des politiques de restauration du milieu (document d'orientation Natura, contrat de restauration de

rivière ou de milieux aquatiques par exemple) peuvent générer des impacts ponctuels sur certains milieux dans une orientation de restauration plus large. Sans déroger aux procédures réglementaires, les porteurs de projets peuvent se référer aux objectifs des documents de référence pour justifier les actions proposées.

L'article 1 du règlement complète cette disposition en interdisant la destruction des zones humides de plus de 1000 m² sur certains bassins sensibles. Par ailleurs,

au regard de l'importance de ces zones humides dans la préservation de la qualité de l'eau, l'État veille à interdire la destruction des zones humides lors de la

publication ou de la révision des arrêtés portant sur les périmètres rapprochés et éloignés de protection des captages d'eau potable.

• Disposition 2
Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées

Conformément à la réglementation, la préservation des zones humides doit être la règle, et leur dégradation ou destruction l'exception. Le recours à des mesures compensatoires n'est concevable que lorsque toutes les autres solutions alternatives ont été précisément étudiées.

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à faire disparaître ou à dégrader le fonctionnement de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le porteur de projet intègrent la restauration de zones humides afin que le bilan global de l'échange soit positif pour le milieu, tant en terme de surface qu'en terme de fonctions (hydrologique, bio-géochimique et écologique). Cette compensation doit être réalisée au plus près de la zone impactée, et au pire dans le sous-bassin* concerné.

Le projet de compensation qui décrit le programme de restauration et l'ensemble des actions compensatoires est établi pour une durée de cinq ans au maximum. Il prévoit pour cela un calendrier, et la description des moyens techniques et financiers de mise en œuvre. Ce projet décrit également les modalités de suivi et de gestion devant être assurées au minimum cinq ans après la fin de la mise en place des actions compensatoires. Les gestionnaires doivent être clairement identifiés, ainsi que la structure en charge du suivi et de l'évaluation des actions prévues.

L'Etat informera annuellement la CLE du détail des destructions autorisées et des compensations mises en œuvre sur le bassin de la Vilaine.

Le bassin versant Vilaine dépend du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne.

Le huitième chapitre de ce SDAGE intitulé « Préserver les zones humides » contient un sous chapitre 8B « Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités » qui vise à « restaurer ou éviter de dégrader les fonctionnalités des zones humides encore existantes et pour éviter de nouvelles pertes de surfaces et, à défaut de telles solutions, de réduire tout impact sur la zone humide et de compenser toute destruction ou dégradation résiduelle. Ceci est plus particulièrement vrai dans les secteurs de forte

pression foncière où l'évolution des activités économiques entraîne une pression accrue sur les milieux aquatiques ou dans certains secteurs en déprise agricole. » et notamment la disposition 8B-1 citée ci-après :

8B-1 - Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

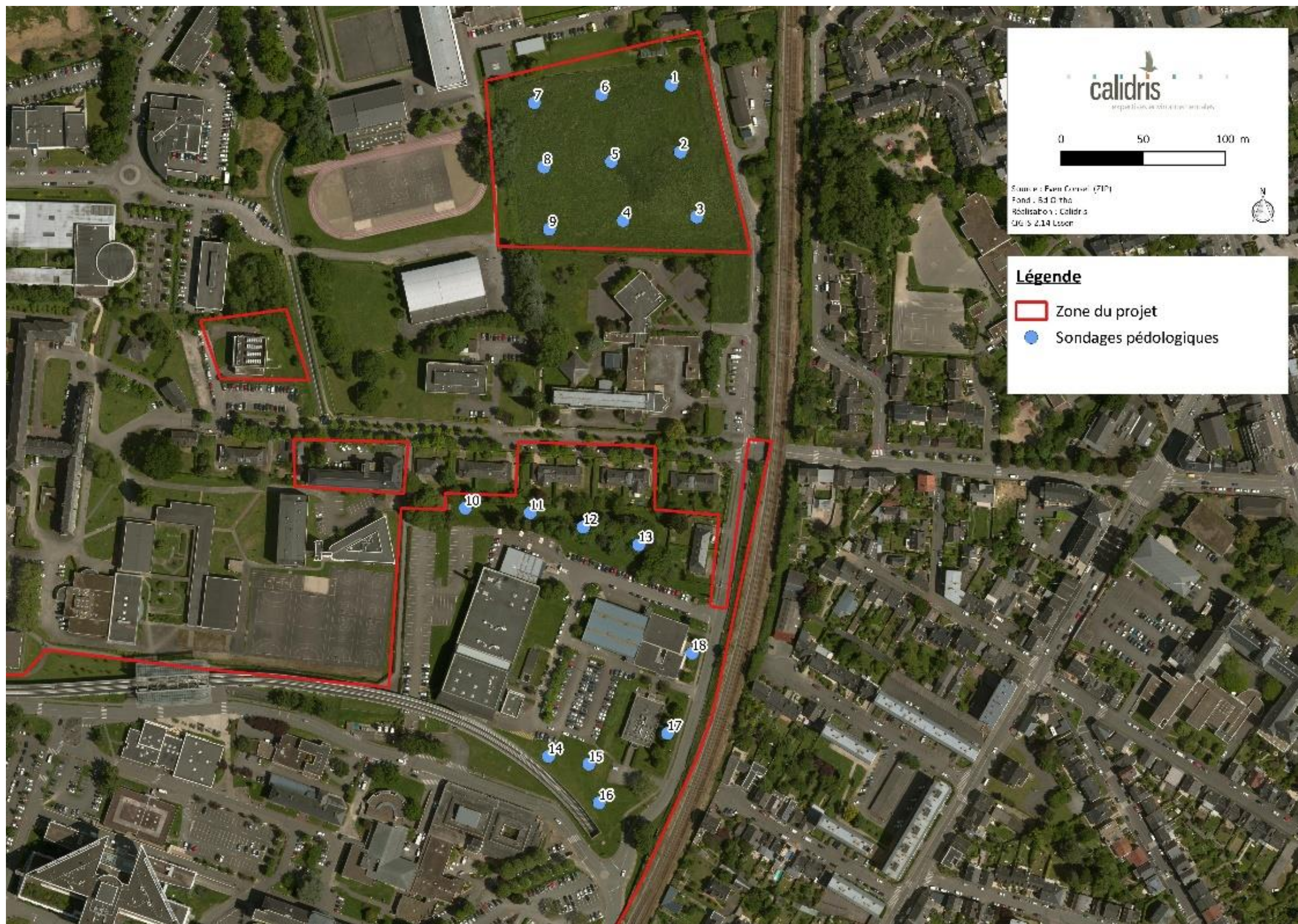
- Équivalente sur le plan fonctionnel ;
- Équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- Dans le bassin versant de la masse d'eau.

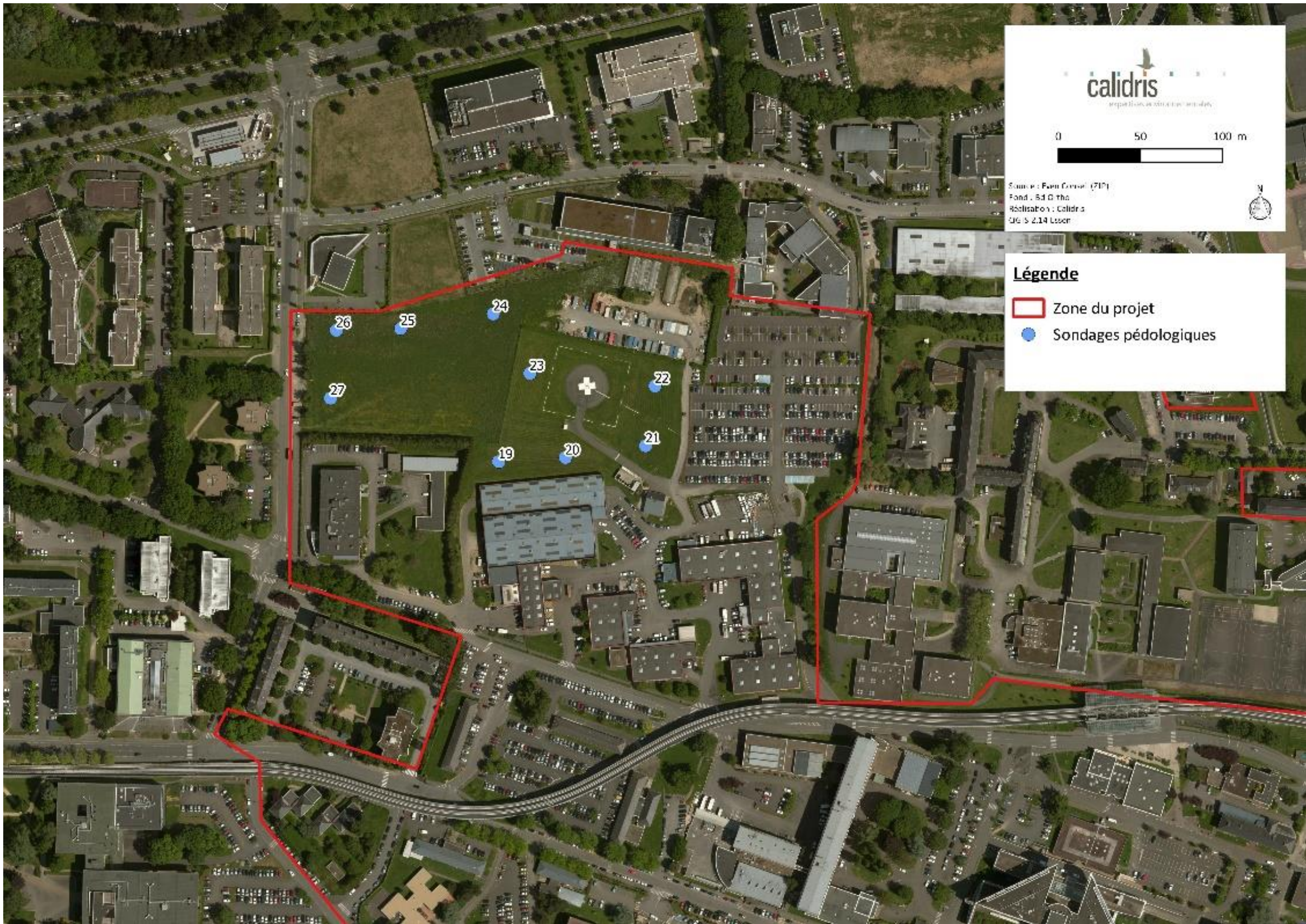
En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité. Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale "éviter, réduire, compenser", les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...). La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

Phase de prélèvements

- **Localisation des sondages**

Les cartes suivantes présentent la localisation des 27 sondages effectués sur la zone d'étude.





Localisation des 27 sondages pédologiques effectués sur le site d'étude

Résultats

Sondages pédologiques

Les sondages pédologiques doivent attester ou non de la présence de zones humides au sens réglementaire du terme sur les parcelles prospectées. La présence de traces d'oxydoréduction à moins de 50 cm de profondeur sur la zone marque son caractère humide. Le tableau présente pour chaque prélèvement de sol réalisé sa classe d'hydromorphie associée en fonction de la profondeur des traces d'oxydoréduction.

Liste des prélèvements et classes d'hydromorphie associées

Point de sondage	Profondeur minimale des traces d'oxydoréduction	Classe d'hydromorphie	Zone humide	Type d'habitats naturels
1	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Prairie mésophile
2	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
3	Traces d'oxydoréduction à 35 cm et gleys à 45 cm	VI d	OUI	
4	Traces d'oxydoréduction à 30 cm et gleys à 45 cm	VI d	OUI	
5	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
6	Sondage impossible			
7	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
8	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
9	Traces d'oxydoréduction à 25 cm et gleys à 35 cm	VI d	OUI	
10	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Pelouse herbacée
11	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
12	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
13	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
14	Sondage impossible			
15	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
16	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
17	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
18	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
19	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
20	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
21	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
22	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
23	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Pelouse herbacée
23 bis	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
24	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	

Liste des prélèvements et classes d'hydromorphie associées

Point de sondage	Profondeur minimale des traces d'oxydoréduction	Classe d'hydromorphie	Zone humide	Type d'habitats naturels
25	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
26	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	
27	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	



Parcelle des sondages 1 à 9

Point 1



Sur le carottage du point de prélèvement 1, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 2



Sur le carottage du point de prélèvement 2, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 3



Sur le carottage du point de prélèvement 3, les traces d'oxydoréduction apparaissent dès 35 cm, les gleys apparaissent à 45 cm.

Point 4



Sur le carottage du point de prélèvement 4, les traces d'oxydoréduction apparaissent dès 30 cm, les gleys apparaissent à 45 cm.

Point 5



Sur le carottage du point de prélèvement 5, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 6

Le carottage n°6 n'a pu être réalisé en raison de la présence de nombreux cailloux dans la zone de prélèvements.

Point 7



Sur le carottage du point de prélèvement 7, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 8



Sur le carottage du point de prélèvement 8, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 9



Sur le carottage du point de prélèvement 9, les traces d'oxydoréduction apparaissent dès 25 cm, les gleys apparaissent à 35cm.



Parcelle des sondages 10, 11, 12 et 13

Point 10



Sur le carottage du point de prélèvement 10, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 11



Sur le carottage du point de prélèvement 11, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 12



Sur le carottage du point de prélèvement 12, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 13



Sur le carottage du point de prélèvement 10, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Parcelle des sondages 14 à 16

Point 14

Le carottage n°14 n'a pu être réalisé en raison de la présence de nombreux cailloux dans la zone de prélèvements.

Point 15



Sur le carottage du point de prélèvement 15, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 16



Sur le carottage du point de prélèvement 16, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Parcelle du sondage 17

Point 17



Sur le carottage du point de prélèvement 17, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Parcelle du sondage 18

Point 18



Sur le carottage du point de prélèvement 18, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Parcelle des sondages 19 et 20

Point 19



Sur le carottage du point de prélèvement 19, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 20



Sur le carottage du point de prélèvement 20, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Parcelle des sondages 21 et 22

Point 21



Sur le carottage du point de prélèvement 21, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 22



Sur le carottage du point de prélèvement 22, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Sur le carottage du point de prélèvement 23 bis, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Parcelles des sondages 23 et 23 bis



Parcelle du sondage 24

Point 23



Sur le carottage du point de prélèvement 23, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 23 bis

Point 24



Sur le carottage du point de prélèvement 24, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Parcelle des sondages 25, 26 et 27

Point 25



Sur le carottage du point de prélèvement 25, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 26



Sur le carottage du point de prélèvement 26, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Point 27

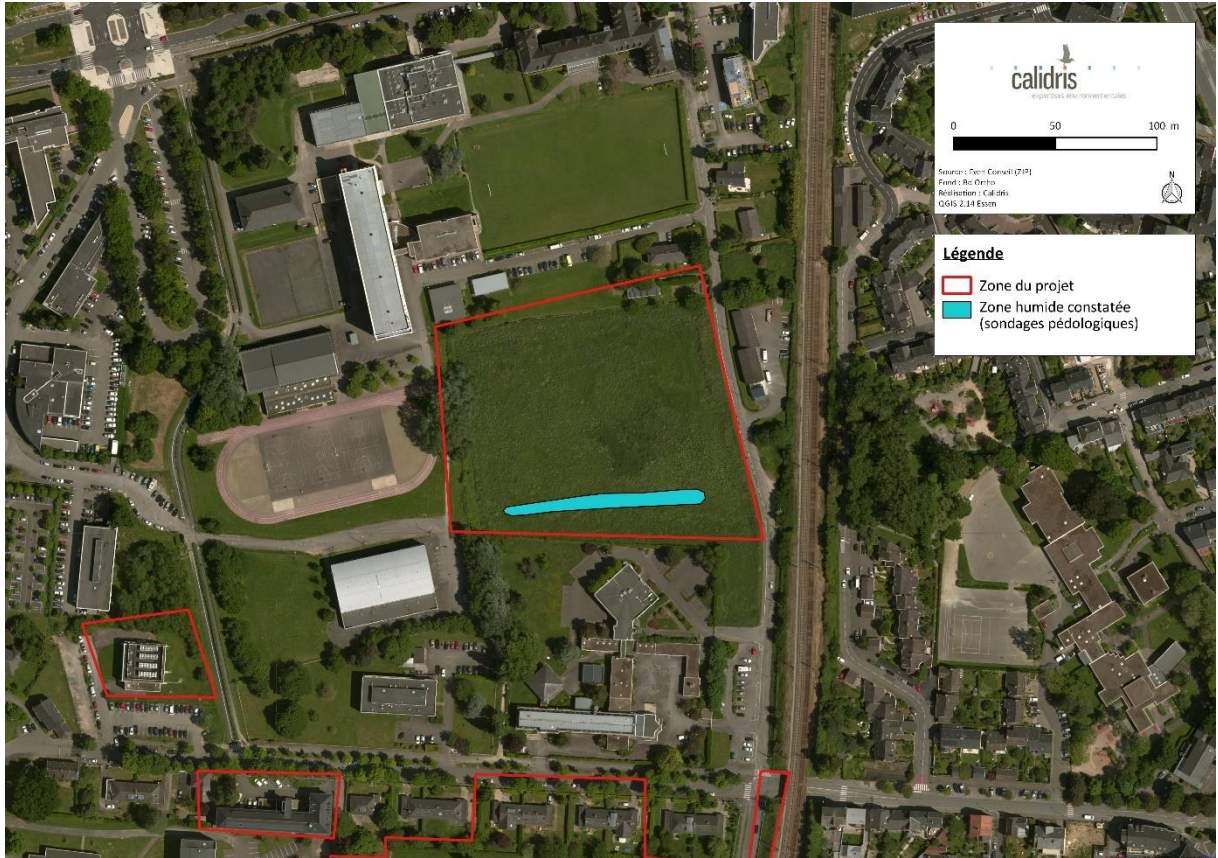


Sur le carottage du point de prélèvement 27, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

Délimitation des zones humides constatées

Au vu des sondages pédologiques réalisées sur le site d'étude du CHU, trois sondages ont présenté des traces d'oxydoréduction avant 50 cm. La carte suivante présente la zone humide pressentie à l'aide de ces sondages.

D'une surface estimée à 1 275 m², elle se situe dans la prairie mésophile au nord-est du site d'étude et correspond vraisemblablement à un écoulement d'eau peu profond liée vraisemblablement au passage d'une canalisation.



Zone humide constatée d'après les sondages pédologiques sur le site du CHU de Rennes

PRESENTATION DE L'ESPECE SOUMISE A DEROGATION



Martinet noir

Apus apus

© B. Delprat

Statuts de conservation

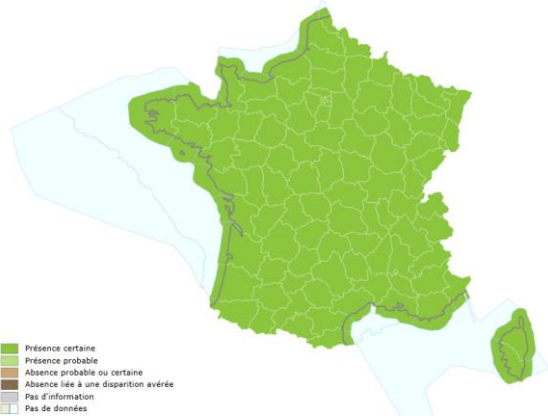
Liste rouge Europe : Préoccupation mineure

Liste rouge France nicheur : Quasi-menacé

Liste rouge Bretagne nicheur : Préoccupation mineure

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Espèce paléarctique, le Martinet noir présente une large distribution qui s'étend sur l'ensemble de la zone tempérée, de l'Afrique du Nord à l'Asie centrale. Il se reproduit sur la totalité du territoire français, à hauteur de 2 millions de couples, soit une part non négligeable des 6,9 – 17 millions de couples estimés en Europe (Groupe ornithologique Breton, 2012).

État de la population française :

Population française en nidification : 600 000 – 1 200 000 couples (2009-2012) en déclin modéré (1989-2012)

Biologie et écologie

Bien que ses habitats originels soient les falaises ou les grottes, cette espèce construit principalement son nid dans les cavités des installations humaines diverses et variées, ce qui lui a permis de conquérir une aire géographique immense. L'espèce est grégaire, formant des colonies de quelques dizaines de couples. Elle est monogame et les couples sont fidèles d'une année sur l'autre. Les accouplements ont lieu au nid et en vol. Les deux partenaires se relaient sur le nid. Les membres d'une même colonie pratiquent fréquemment de bruyantes poursuites, les oiseaux au nid s'y joignant plus volontiers en soirée.

Cet oiseau migrateur passe peu de temps dans nos régions. Les premières arrivées sont notées, de façon exceptionnelle, dès le mois de mars, plus régulièrement à partir du début avril. Les arrivées massives surviennent fin avril-début mai. Trois mois plus tard, l'espèce quitte ses sites de nidification pour ses quartiers d'hivernage africains. Le

nid est construit sur une surface plate et se compose de paille, d'herbe, de feuilles et de plumes, le tout cimenté par de la salive. L'unique ponte de 2 ou 3 œufs est déposée entre mai et mi-juin. L'incubation (19 à 27 jours) comme le nourrissage au nid (37 à 56 jours) ont une durée très variable, qui s'allonge en cas de conditions froides ou pluvieuses. Les jeunes s'envolent généralement le matin alors que leurs parents sont absents. Ils sont immédiatement indépendants.

Le Martinet noir se nourrit en vol d'insectes et d'araignées en suspension dans l'air, de taille petite à moyenne (« plancton aérien »). Il chasse plus au-dessus de l'eau par temps médiocre, l'émergence d'insectes aquatiques étant alors plus importante que celle des insectes terrestres. Les aphides, hyménoptères, coléoptères et diptères constituent la majorité de ses proies.

Les groupes les plus importants sont observés en été, peu avant la migration ; ils peuvent comprendre plusieurs centaines à plus de 1 000 individus lorsque la nourriture est abondante.

Statut régional

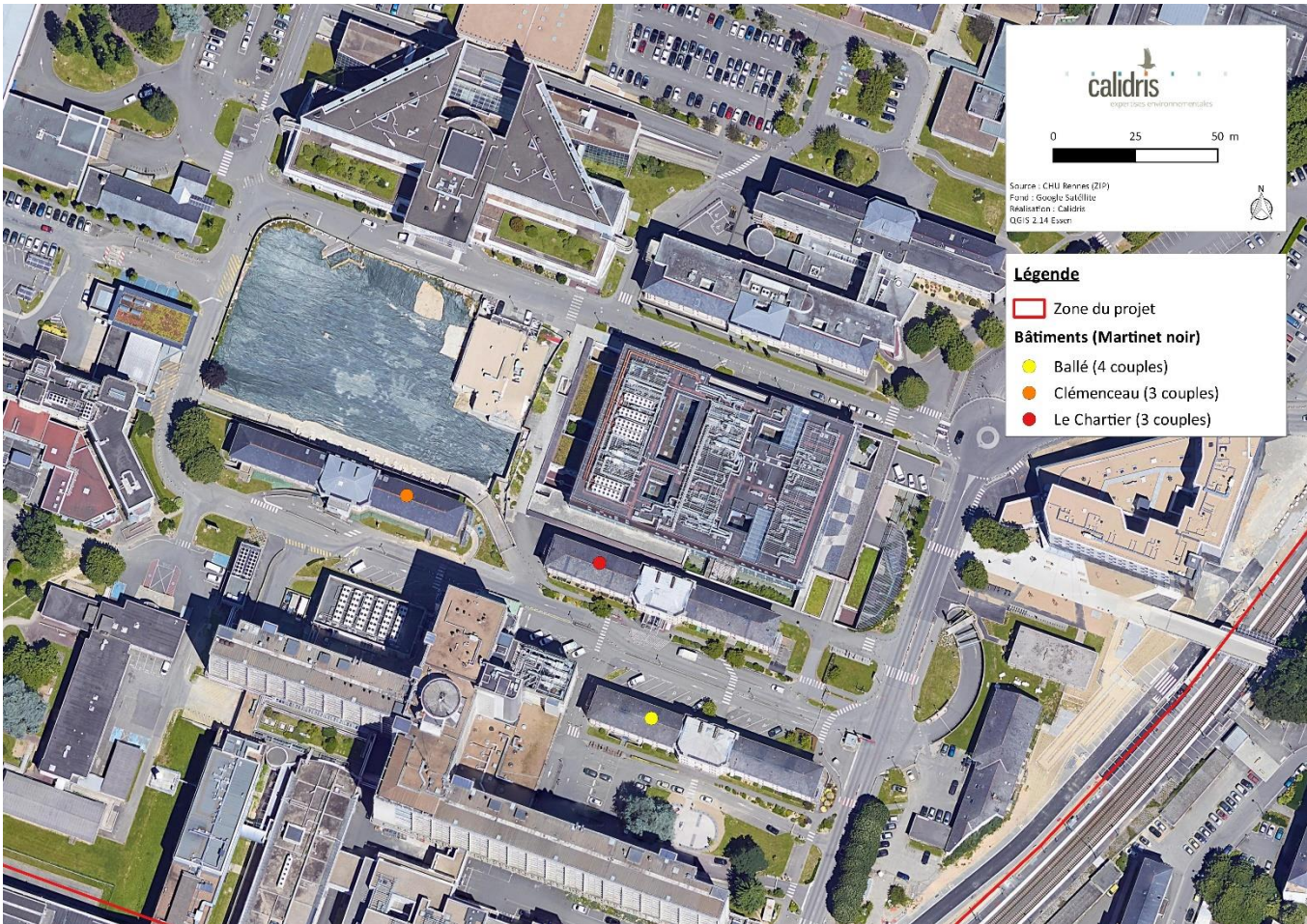
Le Martinet noir est une espèce commune et uniformément répartie sur l'ensemble du territoire breton, y compris dans les îles. Les quelques mailles continentales vierges se rapportent selon toute vraisemblance à un défaut de prospection. Il est noté nicheur pour la première fois sur deux îles de modeste superficie : Bréhat (22) et Sein (29). Le Martinet noir est peu étudié et induit un manque d'informations quantitatives (Groupe Ornithologique Breton, 2012).

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, 18 individus ont été comptabilisés en vol le 29 mai 2019. L'espèce est considérée comme nicheuse au niveau de 3 bâtiments sur le site du CHU. Une estimation du nombre de couples nicheur au niveau de ces 3 bâtiments a été réalisée : 10 couples sur l'ensemble de ces 3 bâtiments.

Au vu de sa patrimonialité et des effectifs recensés, les enjeux sont **faibles** pour cette espèce.

Néanmoins, au vu des menaces qui pèsent sur l'espèce, notamment par la destruction/rénovation du bâti, les enjeux sur les 3 bâtiments accueillant l'espèce en période de nidification sont **modérés**.



Localisation des bâtiments concernés par la nidification du Martinet noir

3.5.4 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">- Quelques espaces arborés et végétalisés permettant le maintien d'une biodiversité anthropophile	<ul style="list-style-type: none">- Aucun habitat naturel patrimonial n'a été cartographié dans le site d'étude. Les milieux recensés sont très artificialisés, très entretenus.- Aucune plante protégée ou patrimoniale n'a été recensée dans le site d'étude lors de la prospection.- Une analyse des données floristiques de la commune de Rennes montre que les potentialités d'accueil du site d'étude pour les plantes protégées ou patrimoniales sont faibles.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">- Accueillir une biodiversité plus diversifiée dans ce secteur au travers des futurs espaces verts mais également à travers des éléments d'accueil sur le bâti pour les espèces qui peuvent y vivre (reptiles, chiroptères et en renforçant le caractère végétal (toitures et façades végétalisées) des bâtiments	<ul style="list-style-type: none">- Veiller à ne pas importer/disséminer d'espèces invasives

Enjeux :

- Préservation de l'avifaune et notamment du Martinet noir
- Maintien d'espaces végétalisés et arborés
- Eviter la destruction de la zone humide

3.6 Risques naturels

3.6.1 Le Risque inondation

DEFINITION : Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables. Elle se caractérise par une augmentation du débit d'un cours d'eau et par une élévation de la hauteur d'eau. Une inondation est provoquée par des pluies importantes et durables ou des pluies exceptionnelles à caractères orageux plus brefs et plus intenses.

On distingue trois types d'inondation :

- La montée lente des eaux en région de plaine : qui se traduit soit par une inondation de plaine, lorsque la rivière sort lentement de son lit mineur et inonde la plaine pendant une période relativement longue ; soit par une inondation par remontée de nappe phréatique, après une ou plusieurs années pluvieuses ;
- La formation rapide de crues torrentielles : Lorsque des précipitations intenses, telles des averses violentes, tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans le cours d'eau, engendrant des crues torrentielles brutales et violentes ;
- Le ruissellement : L'imperméabilisation du sol par les aménagements et par les pratiques culturales limite l'infiltration des précipitations et accentue le ruissellement.

Le risque inondation est un risque identifié sur le territoire de Rennes métropole.

Inondation par remontée de nappes

DEFINITION : Il existe deux types de nappes selon la nature des roches les composants :

- Les nappes provenant de formations sédimentaires : Elles se forment dans des roches poreuses provenant de l'accumulation des sédiments au fond des mers et des lacs. L'eau de ces nappes est contenue dans les pores de ces roches et est susceptible de remonter lorsque l'aquifère est libre ;
- Les nappes contenues dans les roches dures du socle : Le socle représente les roches dures constituant généralement le support des grandes formations sédimentaires. De par le caractère non poreux de ces roches, l'eau de ces nappes est stockée dans les fissures des roches (créées par les mouvements des couches géologiques).

Le secteur du projet n'est pas situé dans une **zone potentiellement sujette aux débordements de nappes ni aux inondations de cave**. Cependant, des études géotechniques avec relevés piézométriques sont prévues. Ainsi, le niveau exact de la nappe n'est pas encore connu sur l'ensemble du site et de manière précise en tout point, mais il fera l'objet d'investigations à l'échelle de chaque opération.



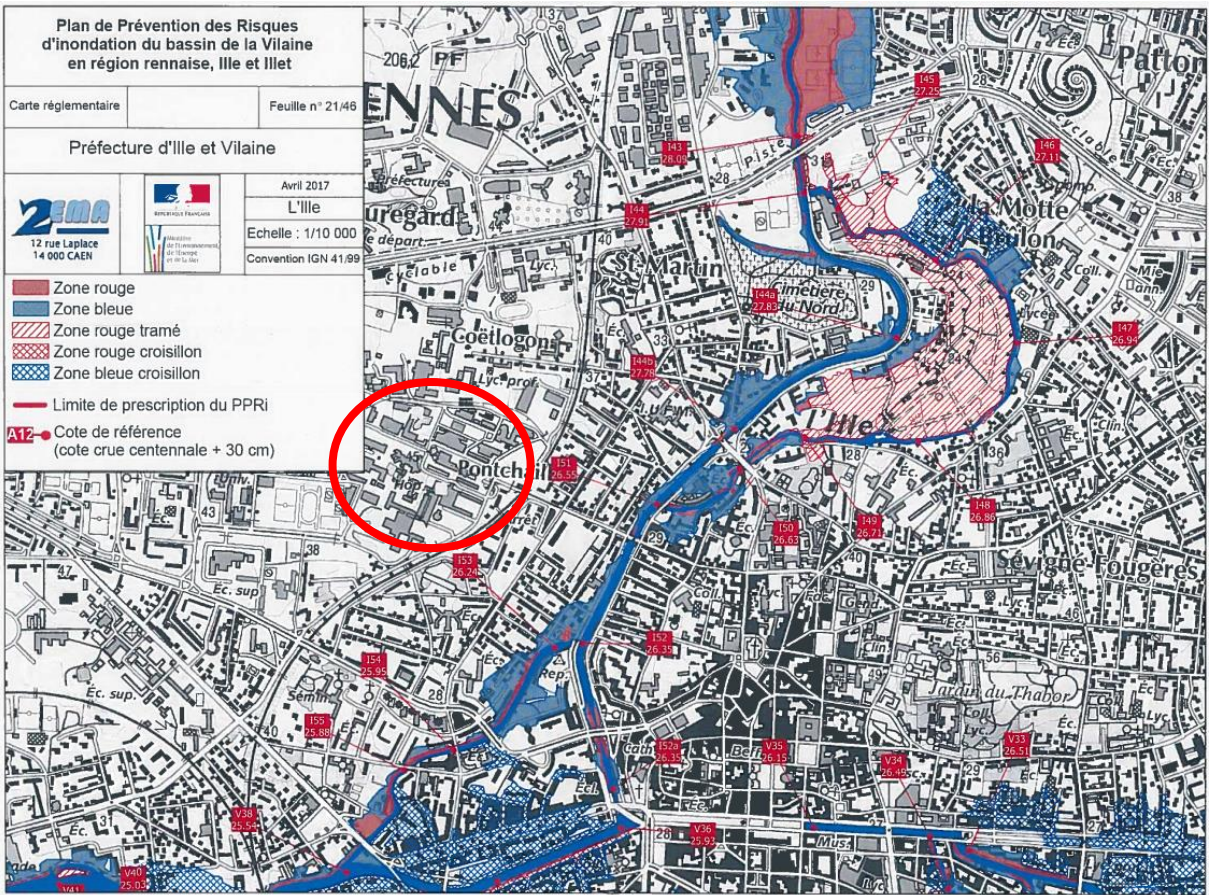
Risques de remontées de nappes - Source : Georisques

Inondation par débordement de cours d'eau et par ruissellement

DEFINITION : Les inondations par débordement de cours d'eau sont intimement liées au phénomène de ruissellement qui favorise et accentue le phénomène de débordement. Ces derniers sont en général provoqués par des événements pluvieux intenses (type orage, notamment en période estivale), et peuvent être accompagnés de coulées de boues en zone rurale.

La commune de Rennes fait l'objet d'un Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) : le **PPRI du bassin de la Vilaine en région rennaise, Ille et Illet**, approuvé par arrêté préfectoral le 10 décembre 2007. Il délimite les zones exposées aux risques d'inondations de la Vilaine et de l'Ille et fixe, à l'intérieur de ces zones, les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables au territoire résultant de la prise en compte des risques d'inondations par débordement de ces cours d'eau.

L'aléa PPRI de ce secteur est reporté sur la carte ci-après avec en rouge la localisation du projet :



Carte aléa du PPRI de Bassin de la Vilaine en région rennaise - Source : DREAL Bretagne

La zone d'implantation du projet n'est donc pas concernée par le PPRI.

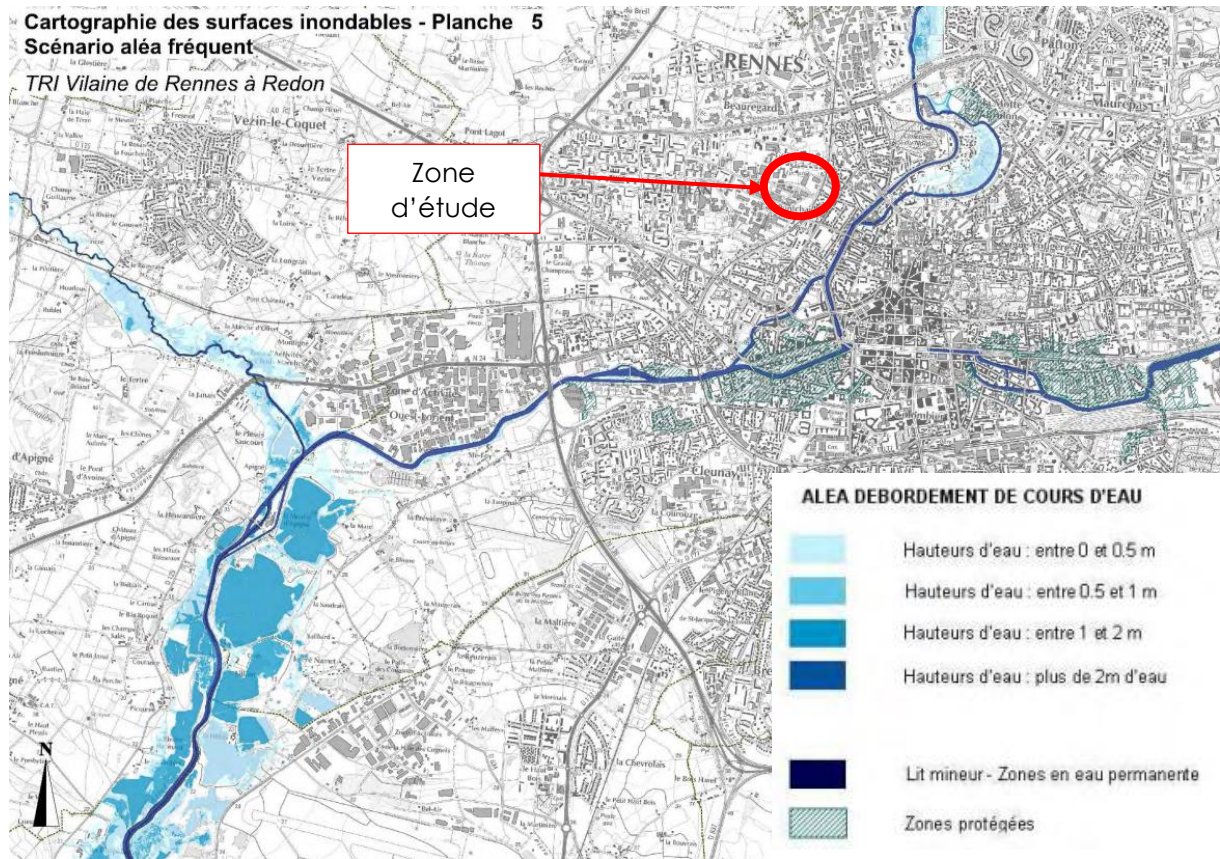
De plus, le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Loire Bretagne a été approuvé par le préfet coordonnateur du bassin par arrêté le 23 novembre 2015. Ce nouveau plan donne un cadre aux politiques locales de gestion des risques d'inondation en combinant la réduction de la vulnérabilité, la gestion de l'aléa, la gestion de crise, les gouvernances et la culture du risque.

Le PGRI du bassin Loire Bretagne fixe pour six ans (2016-2021) six grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie, qui sont :

- Préserver les capacités d'écoulement des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines ;
- Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
- Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
- Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
- Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

D'autre part, le PGRI fixe des objectifs spécifiques aux 21 territoires reconnus comme à risques important d'inondation (TRI) sur le bassin. Ces territoires font l'objet de Stratégies Locales de gestion des risques d'inondation élaborées et mises en œuvre en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés (collectivités, Etat, gestionnaire des réseaux, associations, ...).

Le secteur d'étude est situé dans le TRI « Vilaine de Rennes à Redon ». Cependant, le secteur d'étude n'est pas concerné par un aléa de crue.



Carte d'aléa du TRI Vilaine de Rennes à Redon - Source : DREAL Bretagne

Il faut tout de même noter que le site du CHU est une zone fortement imperméabilisée, favorisant le ruissellement des eaux pluviales lors d'intenses épisodes pluvieux.

3.6.2 Les risques de mouvements de terrain

Retrait-gonflement des argiles

DEFINITION : Ce risque se manifeste dans les sols argileux et est lié aux variations en eau du terrain. Le matériau argileux présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'il est asséché, un certain degré d'humidité le fait se transformer en un matériau plastique et malléable. Ces modifications de consistance peuvent s'accompagner de variations de volumes plus ou moins conséquentes. Lors des périodes de sécheresse, le manque d'eau entraîne un tassement irrégulier du sol en surface : on parle de **retrait**. À l'inverse, un nouvel apport d'eau dans ces terrains produit un phénomène de **gonflement**.

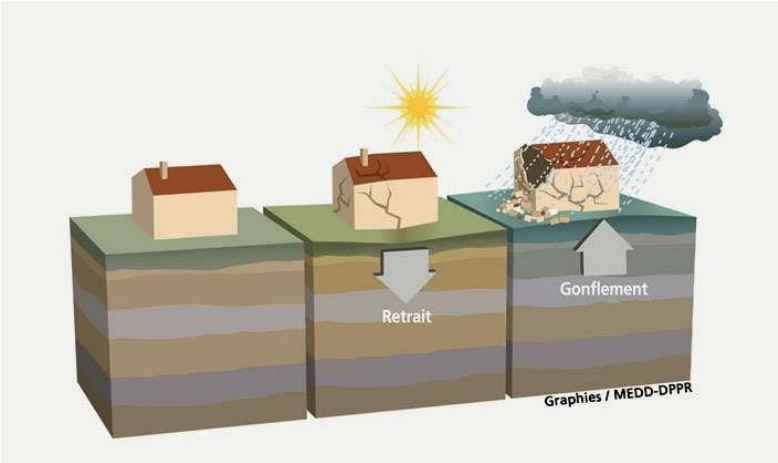
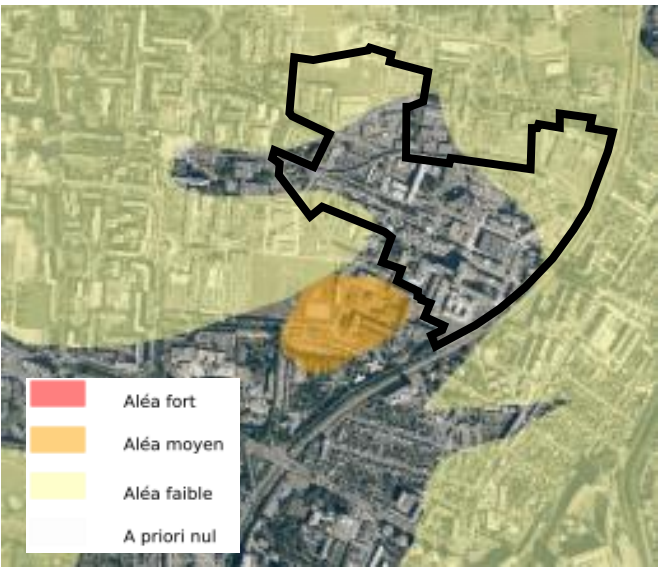


Schéma de l'aléa et du risque de retrait-gonflement des sols argileux - Source : Graphies MEEDDAT

La carte des aléas réalisée par le BRGM est une carte localisant les zones susceptibles de réagir à des variations de teneur en eau dans le sol en fonction de plusieurs critères (sinistres recensés, carte géologique, etc.). **Au niveau de la zone de projet, l'aléa retrait-gonflement des sols argileux est majoritairement nul ou faible, excepté une poche au sud-ouest, identifiée d'aléa moyen (en limite extérieure du site du CHU).** Cette zone frôle donc le site du projet.



Aléa retrait-gonflement des sols argileux sur la zone d'étude - Source : Infoterre – BRGM

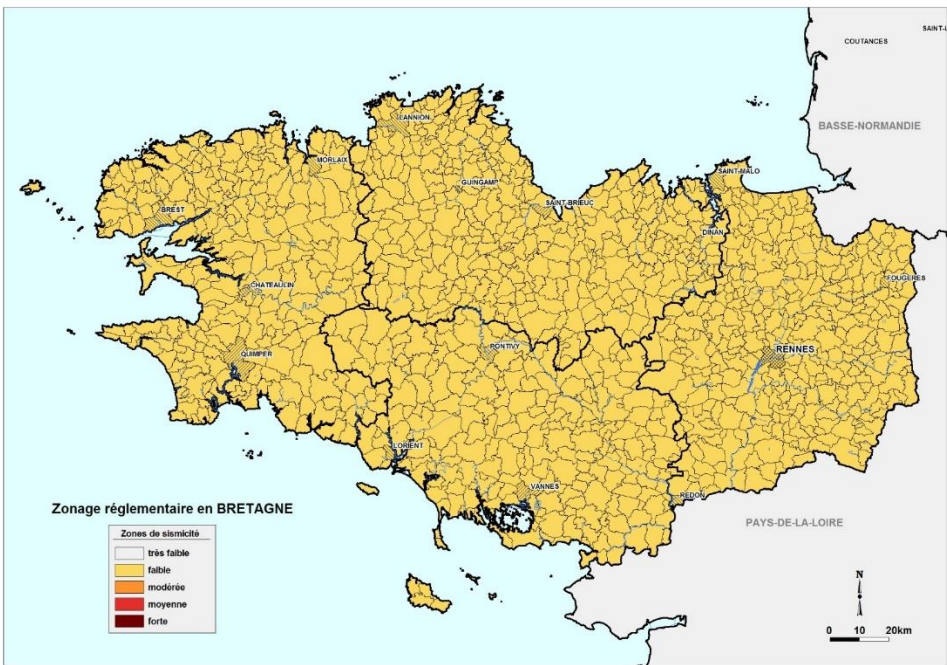
Les affaissements et les effondrements de cavités

DEFINITION : L'effondrement est un mouvement de terrain brutal, discontinu, qui provoque l'apparition d'une dépression circulaire dont les bords sont escarpés. Il est dû à la rupture du toit d'une cavité souterraine d'origine naturelle (due à la dissolution d'une roche soluble telle que le gypse, le calcaire...) ou d'un vide artificiel (carrière, marnière, souterrain, cave...). Sa dimension traduit l'ampleur des dégradations de la roche ou l'étendue de la galerie. La rupture du toit peut être accélérée par la présence d'un surpoids en surface dû à l'urbanisation.

Aucun effondrement n'a été recensé à proximité immédiate de la zone de projet.

3.6.3 Le Risque sismique

Classée en zone d'aléa de niveau 2, soit en zone d'aléa faible, la Bretagne n'a jamais connu depuis 1980 de secousse d'une magnitude supérieure à 5,4. Selon les sismologues, cette région continuera à avoir une activité sismique mais les failles ne sont pas de nature à provoquer de grands tremblements de terre. Des séismes au-delà d'une magnitude de 5,5 à 6, qui peuvent déjà provoquer des dégâts modérés, semble être potentiellement un maximum.



Zone règlementaire de sismisité en Bretagne - Source : DREAL Bretagne

Dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5 des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite « à risque normal », énumérés à l'article R 563-3 du code de l'environnement.

3.6.4 Le Risque radon

DEFINITION : Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle présent partout à la surface de la planète mais plus spécifiquement dans les sous-sols granitiques et volcaniques. Une grande partie de la Bretagne est donc concernée par la présence de radon. Ce gaz radioactif provient de la désintégration du radium lui-même descendant de l'uranium qui est un constituant de la croûte terrestre. À partir du sol et parfois de l'eau dans laquelle il peut se trouver dissous, le radon se diffuse dans l'air. En atmosphère libre, il est dilué par les courants aériens et sa concentration est faible. Dans une atmosphère plus confinée, comme celle d'un bâtiment, il peut s'accumuler (à cause de multiples facteurs comme l'étanchéité de l'interface entre le bâtiment et le sol, le taux de renouvellement de l'air intérieur...) et atteindre des concentrations élevées.

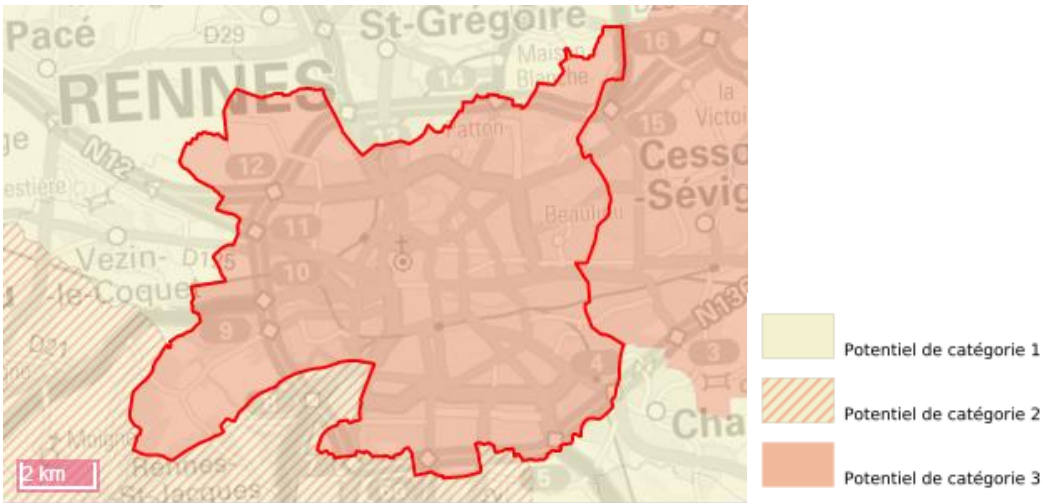
La connaissance des caractéristiques des formations géologiques sur le territoire rend ainsi possible l'établissement d'une cartographie des zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable. Ce travail a été réalisé par l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire) et a permis d'établir une cartographie du potentiel radon des formations géologiques du territoire métropolitain et de l'Outre-Mer.

Les zones à potentiel radon sont définies par arrêté. La commune de Rennes est concernée par une zone 3 c'est-à-dire où le potentiel de radon est significatif.

Différents textes législatifs encadrent les mesures relatives à l'exposition au risque d'émissions de radon. L'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire apporte les évolutions suivantes :

- Obligation d'informer les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des zones à potentiel radon par le vendeur ou le bailleur de l'existence de ces risques ;
- Possibilité de décentraliser les données de mesures du radon dans l'habitat (déjà possible dans les Établissements recevant du public, ERP) ;
- Habilitation pour l'ensemble des organismes intervenant dans la surveillance du radon (déjà existant pour les organismes agréés en charge de la mesure du radon dans les ERP, extension aux laboratoires d'analyse des dosimètres) ;
- Création d'une section spécifique "réduction de l'exposition de la population au radon" dans le code de la santé publique : articles L. 1333-22 à L. 1333-24.

L'article 49 de la loi du 26 janvier 2016 de modernisation le système de santé a également introduit la fixation de niveau de référence pour le radon (modification du code de l'environnement : articles L. 221-7 et L. 227-1).



Cartographie par commune du potentiel du radon - Source : IRSN – Géorisques

A titre d'information, le projet du CHU prévoit sur les différentes opérations de construction que « des dispositions particulières soient mises en place pour garantir un résultat < 200 Bq / m3 (en deçà du seuil réglementaire fixé à 400 q/m3) dans tous les locaux (inclus les sous-sols et vides sanitaires).

3.6.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">- Aucun risque inondation identifié sur le site du CHU- Aucun risque de mouvement de terrain (lié aux cavités)-	<ul style="list-style-type: none">- Un risque radon fort sur l'ensemble de la commune de Rennes
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">- Un PPRI existant sur la commune de Rennes qui permet de bien connaître le risque inondation	<ul style="list-style-type: none">- Un aléa retrait-gonflement des argiles faible et un risque sismique faible qui risquent d'augmenter avec les changements climatiques attendus- Un risque de remontée de nappes tout de même existant

Enjeux :

- Peu d'enjeux liés aux risques naturels : le risque le plus fort (inondation ne concerne pas le site du CHU)
- Risque de remontée de nappes à prendre en compte dans la conception d'éventuels niveaux en sous-sols (enjeu de connaissance quant au niveau réel de cette nappe)
- Prise en compte du risque Radon (mesures sur l'étanchéité du bâtiment, ventilation)

3.7 Une gestion des eaux pluviales à redéfinir afin de protéger la ressource

3.7.1 Règlementation locale

Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, dite directive-cadre, établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, elle fixe quatre grands objectifs aux États membres :

- ✓ L'arrêt de toute détérioration de la ressource en eau ;
- ✓ L'atteinte du bon état quantitatif des eaux superficielles, souterraines et côtières pour 2015 ;
- ✓ La réduction massive des rejets de substances dangereuses et la suppression des rejets de substances « dangereuses prioritaires » ;
- ✓ Le respect des objectifs réglementaires liés aux « zones protégées », c'est-à-dire soumises à une réglementation communautaire.

La loi de transposition de la directive en droit français a été promulguée le 21 avril 2004.

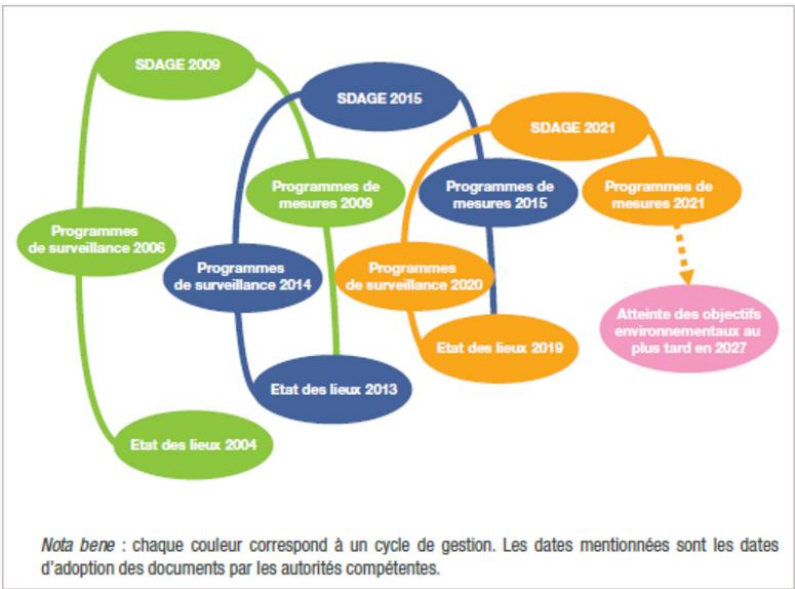
Pour les eaux souterraines, l'objectif de bon état à l'échéance 2015 intégrait deux objectifs :

- ✓ Atteindre le bon état quantitatif (équilibre entre prélèvement et recharge de la nappe) ;
- ✓ Atteindre le bon état chimique, relatif aux normes de qualité environnementale en vigueur.

Pour les eaux de surface, l'objectif de bon état à l'échéance 2015 intégrait deux objectifs :

- ✓ Atteindre un bon état écologique, associant l'état biologique et hydro morphologique des milieux aquatiques ;
- ✓ Atteindre le bon état chimique, relatif aux normes de qualité environnementale en vigueur.

Ce cycle étant arrivé à terme fin 2015, un nouveau cycle est enclenché avec des nouveaux SDAGE approuvés en décembre 2015. La dernière échéance pour la réalisation des objectifs reste toujours 2027.



Les grandes étapes de la DCE - Source : eaufrance

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) du Bassin Loire-Bretagne

Le projet se situe dans le **SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du « Bassin Loire-Bretagne »**. Il constitue le cadre de référence de la gestion de l'eau et définit les orientations d'une politique intégrée de l'eau.

La Loi du 21 avril 2004 transposant en droit français la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) impose la révision du SDAGE pour intégrer ces nouvelles exigences et notamment les objectifs de bon état pour toutes les eaux à l'horizon 2015 avec désormais un nouveau cycle engagé (voir paragraphe précédent sur la DCE).

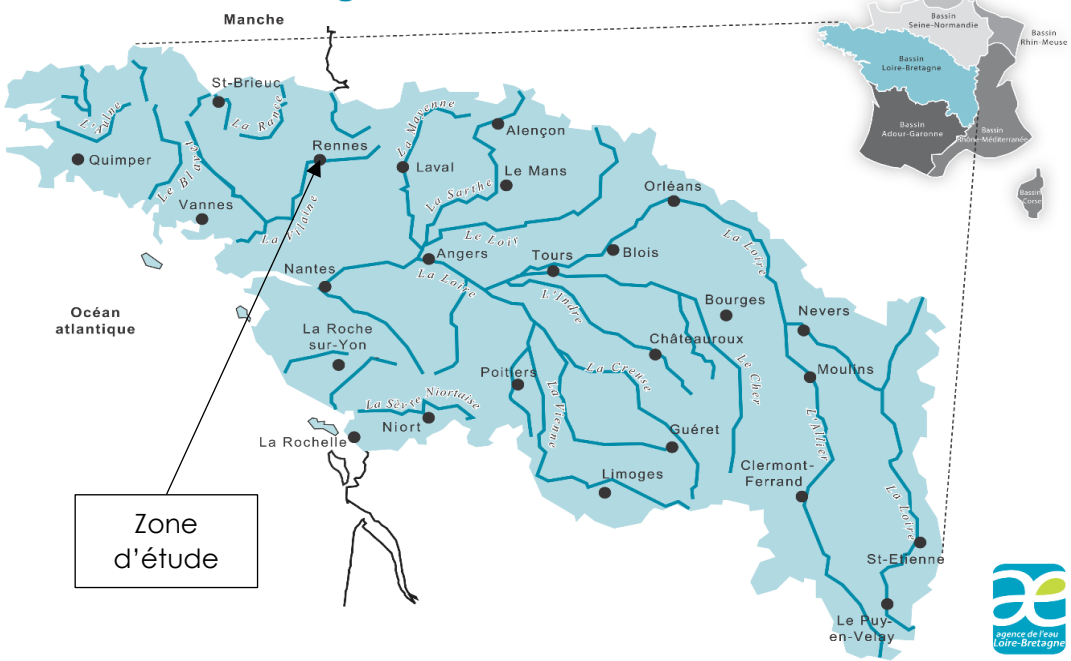
Le nouveau SDAGE a été adopté par le comité de bassin le 04 novembre 2015 et publié par arrêté préfectoral du 18 novembre 2015. Il entre en vigueur pour une durée de six ans, jusqu'en 2021.

Il a pour objectif de se mettre en conformité avec la Directive Cadre Européenne sur l'Eau du 23 octobre 2000. Pour cela, il fixe notamment des objectifs environnementaux à atteindre au niveau de l'ensemble des masses d'eau (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition).

Les orientations fondamentales énoncées dans le SDAGE sont les suivantes :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique et bactériologique ;
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
7. Maîtriser les prélèvements d'eau ;
8. Préserver les zones humides ;
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le bassin Loire-Bretagne



Périmètre du SDAGE du Bassin Loire-Bretagne - Source : <https://agence.eau-loire-bretagne.fr>

Le projet doit respecter les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E) Vilaine

La commune de Rennes est inscrite dans le SAGE Vilaine. Les objectifs de ce SAGE sont :

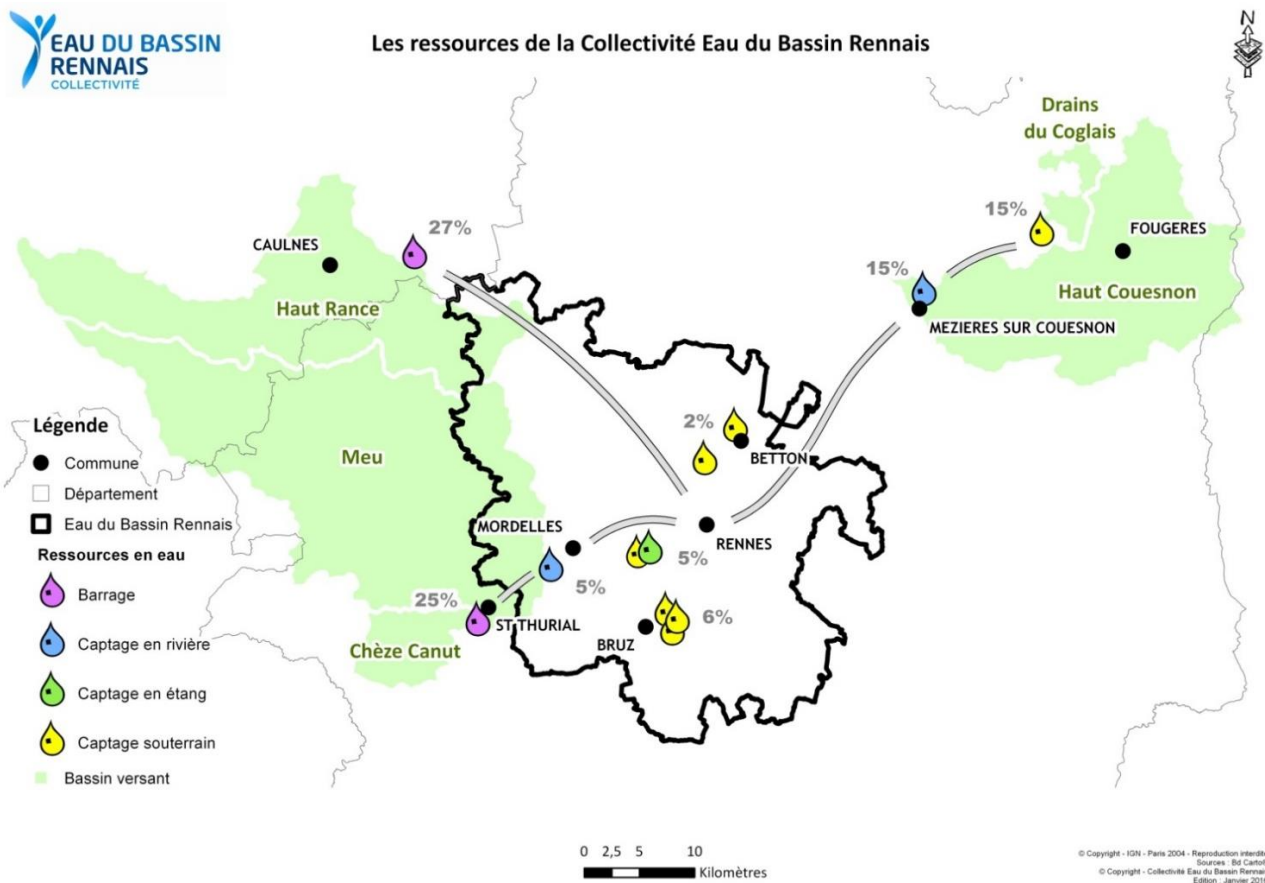
- ⇒ Les milieux naturels :
 - Protéger les zones humides ;
 - Le bon état des cours d'eau ;
 - L'altération des milieux par les espèces invasives ;
 - Préserver les peuplements piscicoles ;
 - Le développement durable de la baie de la Vilaine.
- ⇒ La qualité de l'eau :
 - La pollution par les nitrates ;
 - La pollution par le phosphore ;
 - La pollution par les pesticides ;
 - La pollution par les rejets de l'assainissement.
- ⇒ La quantité d'eau :
 - La prévention des inondations ;
 - Mieux gérer les étiages ;
 - L'alimentation en eau potable.
- ⇒ Les moyens :
 - La formation et la sensibilisation ;
 - Les territoires et l'organisation des maîtrises d'ouvrage.

3.7.2 Des réseaux d'eau existants compatibles avec les aménagements futurs

Eau potable

La gestion de l'eau potable sur Rennes Métropole a été déléguée à la Collectivité Eau du Bassin Rennais (CEBR), qui se charge de la protection, de la production et de la distribution des eaux potables. L'eau potable distribuée sur le territoire est majoritairement prélevée dans les eaux de surface. Le territoire métropolitain possède une gestion performante de l'approvisionnement en eau potable que ce soit en qualité ou en quantité. La plupart des périmètres de protection des captages ont été créés ou révisés ces dix dernières années sur le territoire métropolitain, assurant ainsi la sécurisation de la ressource.

Les ressources distribuées sont produites à 82 % hors de la métropole. Les 8 % restants sont prélevés sur le territoire et proviennent de captages souterrains, d'un captage en étang et d'un captage en rivière.



Source : PLU de Rennes et Eau du Bassin Rennais

L'alimentation en eau potable de la collectivité est assurée par :

- La station de pompage de Mordelles ; cette prise d'eau sur le Meu pompe jusqu'à 75 000 m³/jour.
- Les captages de la Noë et la Vau Rezé ; L'eau produite par l'installation de production de La Noë provient d'un puits et d'un forage situé sur le même site. La capacité de ces usines est respectivement de 1 400 m³/jour et 400 m³/jour.
- Le captage de Fénicat, La Pavais et la Marionnais ; ces trois captages sont situés dans l'aquifère du bassin tertiaire de Bruz-Chartres de Bretagne. Les prélèvements maximums de ces captages sont respectivement de 1 700 m³/jour, 4 300 m³/jour et 2 200 m³/jour. Ces eaux sont envoyées à la station de traitement de Champ Fleury ;
- Le barrage de Rophémel ; d'une capacité de stockage de 5 000 000 m³, la ville de Rennes y a aménagé une prise d'eau et une usine de traitement ;
- L'étang des Bougrières ; d'une capacité de 3.2 millions de m³ au sud-ouest de Rennes, il est utilisé en secours (incident, sécheresse).

Mise en service en 1976 et profondément modernisée en 2012, l'usine de Villejean à Rennes est la principale unité de production d'eau potable du département d'Ille-et-Vilaine. D'une capacité de 4 000 m³/h et 80 000 m³/jour, elle vient en appoint de la production des autres usines avec une production de 7 à 11 millions de m³ d'eau potable par an. Sa particularité est de pouvoir à elle seule, en cas d'indisponibilité des autres installations, couvrir l'intégralité des besoins en eau du Bassin Rennais.

Les besoins en eau du territoire sont maîtrisés mais croissants, liés au dynamisme démographique du bassin rennais. Depuis dix ans, les prélèvements tournent autour de 25 millions de m³ par an (pour les 466 000 habitants des 56 communes que gèrent la CEBR, dont les 43 de la métropole rennaise). L'augmentation des besoins est estimée par le syndicat mixte de gestion de l'approvisionnement en eau potable de l'Ille-

et-Vilaine (SMG35) à 3 millions de m3 supplémentaires dans les 10 prochaines années. Les ressources sont fragiles et nécessitent une vigilance constante malgré une amélioration de la qualité vis-à-vis des nitrates. Elles sont très exposées aux pesticides et aux matières organiques avec des pics lors des épisodes pluvieux.

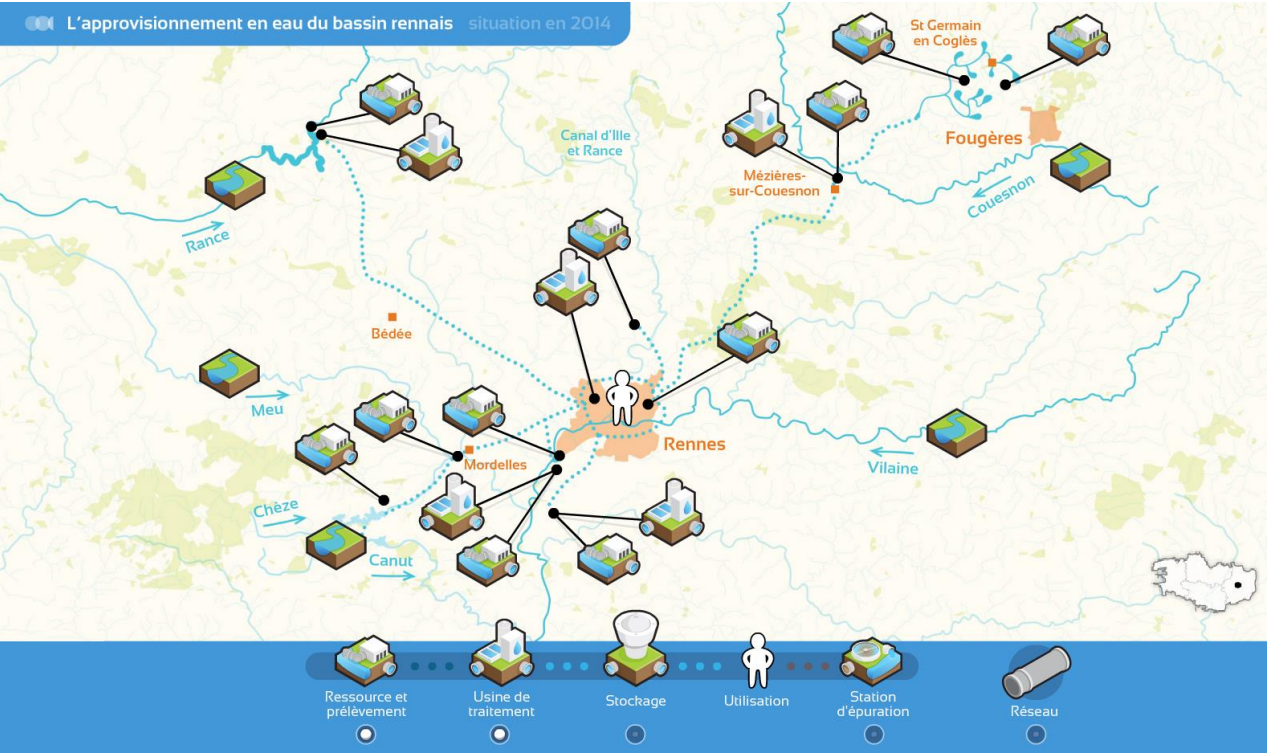
Les pics de consommations interviennent généralement en septembre et octobre, et se cumulent parfois avec des périodes d'étiage prononcées, nécessitant une gestion fine de la ressource. La diversité des ressources et le surdimensionnement des usines de potabilisation permettent de répondre à ces situations de crise. Néanmoins l'évolution du climat risque d'augmenter les fréquences de sécheresse et de fragiliser l'alimentation en eau.

Pour limiter ces besoins supplémentaires et améliorer la résilience du système d'approvisionnement en eau, des programmes d'économie d'eau et de renouvellement de leurs réseaux ont été mise en œuvre ainsi que la modernisation des installations de production.

À Rennes, la consommation en eau potable est relativement stable depuis des années grâce aux économies d'eau. Les rendements ont été améliorés grâce aux interconnexions des réseaux et la modernisation des usines de production.

La protection de cette ressource, dans un contexte contraint, est toutefois primordiale à l'échelle de chaque projet.

Source : PLUi Rennes Métropole



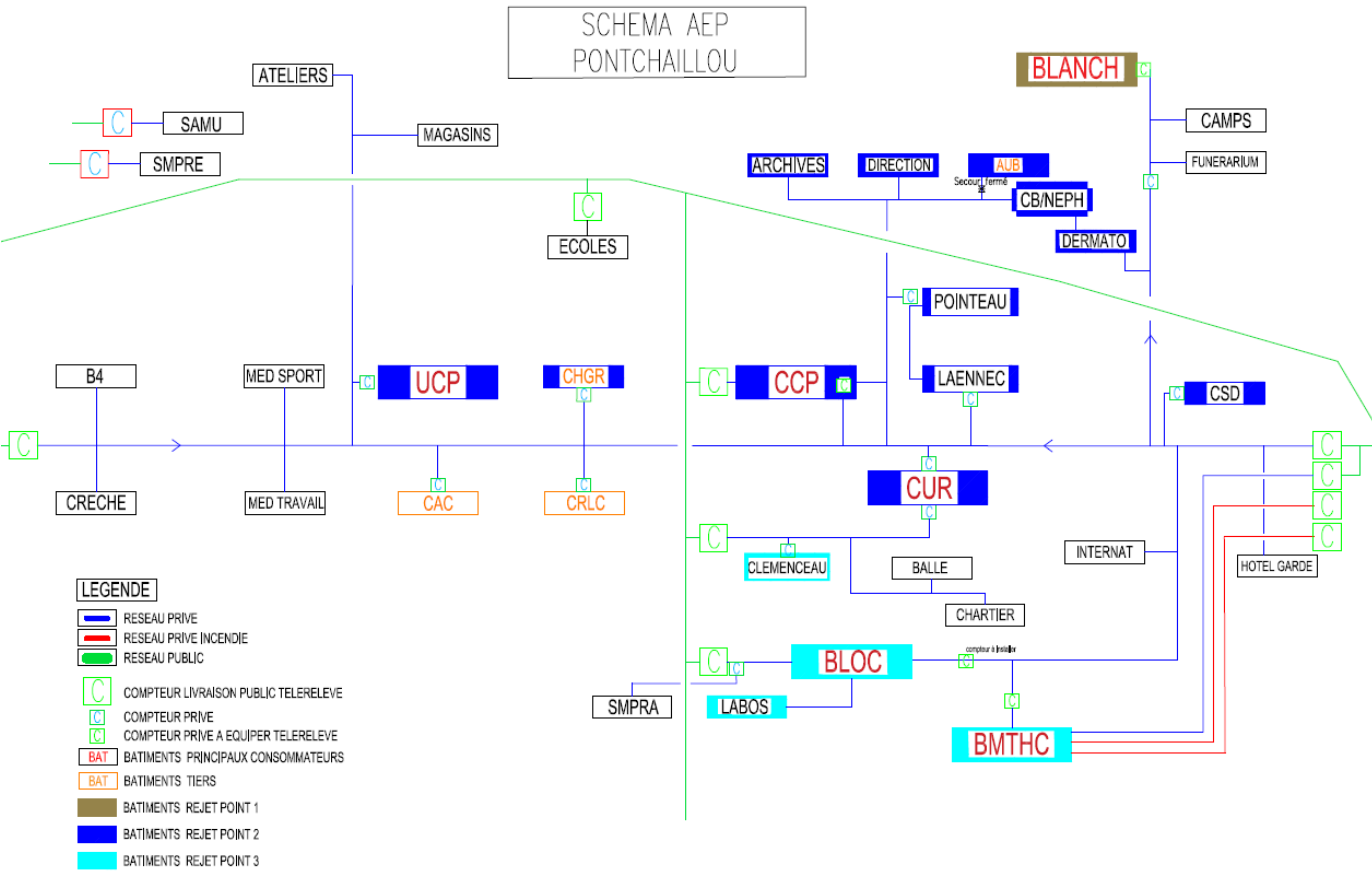
Plan de l'approvisionnement en eau potable du bassin rennais – Source : Eau du Bassin Rennais

Sur les sites de Pontchaillou et de l'Hopital Sud, les consommations actuelles en eau potable sont les suivantes :

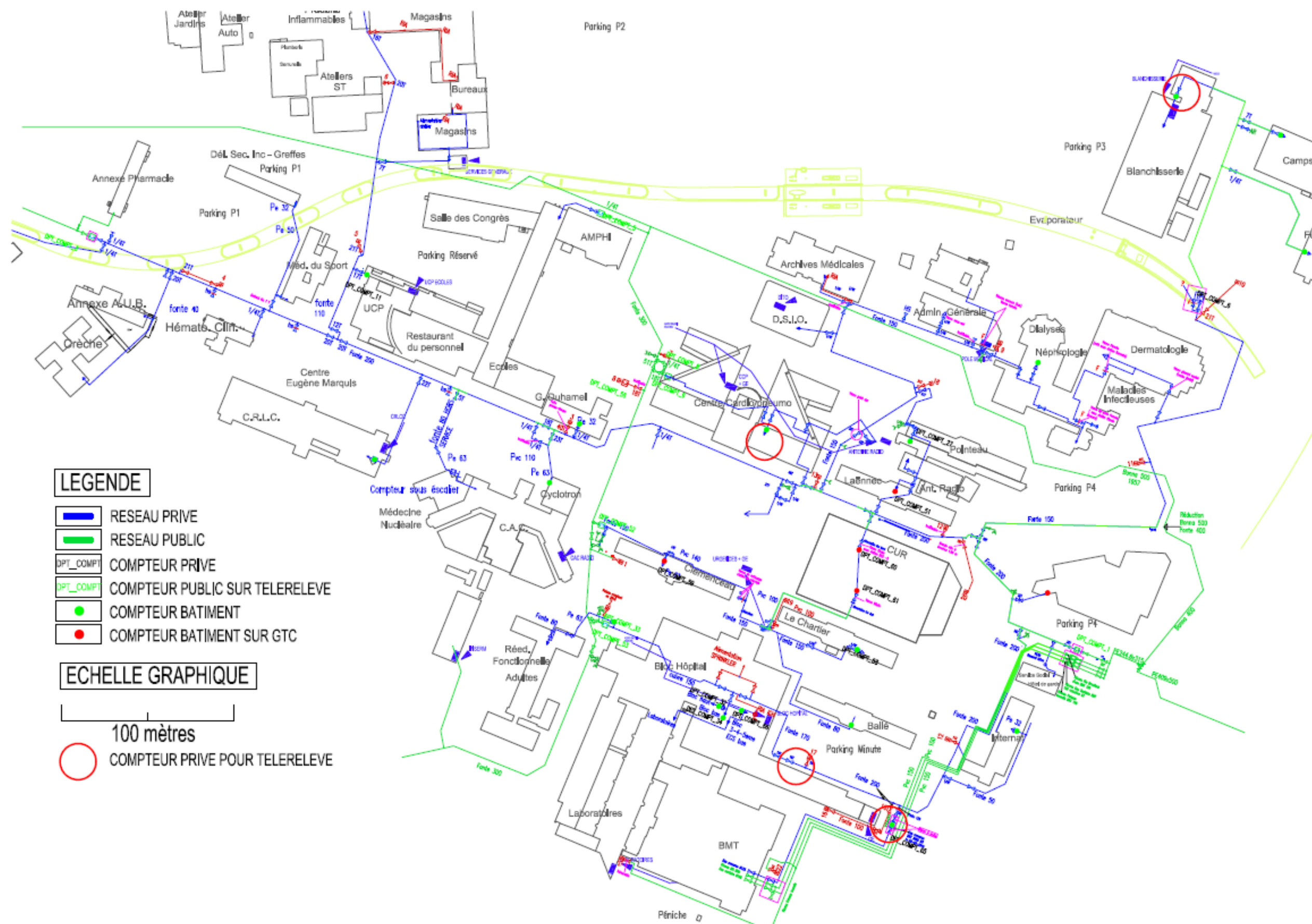
Bâtiments	Consommations mensuelles (2018)	Consommations annuelles
Bâtiment des écoles	400	3600
Ateliers et magasins généraux	120	1440
Bâtiment B2	30	360
Bloc hôpital	1600	30000
Médecine du sport	50	600
Internat	150	1800
Crèche	50	600
Blanchisserie	1960	23700
Unité centrale de production (UCP)	700	7800
Centre des Urgences et de Réanimation	1300	15600
Centre Cardio Pneumologique	1700	18000
Tardieu	45	540
DIM	30	360
Pointeau Laennec	800	9600
Village médical	400	4800
Pôle Femme Mère Enfant (hôpital sud)	3450	41400
Clémenceau	135	1620
Ballé		
Le Chartier		
BMT-HC	2400	28800
MPRA	380	4560
SMPRE	191	2292
Centre Eugène Marquis	400	4800
Cyclotron	400	4800
Lanteri Laura	40	480
Divers bâtiments	80	960
TOTAL	16 811 m3	208 512 m3

Les deux sites totalisent environ 208 000 m³ de consommation annuelle, dont 41 000 m³ pour l'Hôpital Sud et 167 000 m³ pour Pontchaillou.

Pour information plus précise, le synoptique de comptage de l'approvisionnement en eau potable applicable est présenté ci-dessous. Il déploie compteurs de livraison publics et compteurs privés pour certains bâtiments. Il est accompagné du plan de détail ci-après.



Synoptique de comptage AEP – Source : CHU



Plan de comptage AEP – Source : CHU

Afin de limiter la consommation du site, un plan de réduction des consommations est déjà en place. Il a notamment permis de mettre en place les actions suivantes :

Audit de l'état du patrimoine et réalisation d'une campagne de recherche de fuites.	Tous les deux ans
Mise en place de télérelevés sur les compteurs généraux.	2018-2019
Sensibilisation des usagers et professionnels sur les économies d'eau.	2017-2018-2019
Installation d'équipements économes aux points d'usages lors des travaux de construction ou restructuration.	2008-2019
Suppression des points d'eau peu utilisés.	2002-2019
Suppression des tours aéroréfrigérantes sur les sites de Pontchaillou.	2006-2013
Promotion des solutions hydro-alcooliques en substitution partielle du lavage des mains à l'eau.	A partir de 2010
Baisse constante des consommations d'eau dans les process de lavage de la blanchisserie.	Depuis 2013

Le CHU de Rennes est donc particulièrement sensibilisé à la problématique de ressources en eau sur le bassin Rennais.

Dans sa dynamique de surveillance et de réduction des consommations d'eau, le CHU de Rennes travaille en collaboration étroite avec ses partenaires extérieurs, en particulier le concessionnaire Eaux du Bassin Rennais.

Il convient de rappeler que l'activité hospitalière est soumise à des contraintes fortes en matière de qualité bactériologique de l'eau. A ce titre, le guide de l'eau dans les établissements de santé (circulaire DHOS/E4/DGS/SD7A n°2005.417 du 09/09/2005 du Ministère de la Santé et des Solidarités) définit des orientations et des niveaux de performance technique minimaux qui vont au-delà des exigences habituelles d'exploitation.

L'atteinte de ces performances restreint malheureusement l'usage d'une partie des matériaux et techniques habituellement proposés par les fournisseurs afin de réduire les consommations d'eau.

Eaux usées

Rennes Métropole est depuis 2015 en charge de l'organisation de l'assainissement de la ville de Rennes, et donc du CHU. Les effluents sont acheminés vers la station d'épuration de Beaurade, à 6 km du site, dont l'exploitation est assurée par Rennes Métropole. La capacité réglementaire de la station d'épuration est de 360 000 équivalents habitant (EH) et dispose d'un débit de référence de 41 000 m³/jour. L'équivalent habitant (EH) correspond à l'unité permettant d'évaluer la capacité d'une station d'épuration. Cette unité de mesure se base sur la quantité de d'effluents émise par personne et par jour.

Dans l'agglomération rennaise, le réseau d'assainissement est unitaire ou séparatif. Certains collecteurs ont été construits selon un mode "unitaire" qui mélange les eaux de pluie aux eaux usées dans une seule conduite. Les réseaux les plus récents sont conçus généralement selon le mode séparatif et comportent deux conduites spécialisées : une pour les eaux usées et l'autre pour les eaux de pluie.

Sur le site du CHU de Pontchaillou, une partie du réseau existant est encore unitaire et parcourt l'ensemble du site (cf carte en page 111). Des travaux de dévoiement de ce réseau seront engagés pour permettre *in fine* de convertir ce réseau en collecteur d'eaux pluviales ou de le supprimer dans la perspective de mettre en œuvre des réseaux séparatifs.

On peut notamment voir la présence d'un réseau unitaire traversant d'Ouest en est le site du CHU (Ø 600 à 800).

On peut également noter la présence de plusieurs réseaux d'eaux pluviales. On peut notamment noter pour les principaux réseaux l'existence d'un Ø 800 entre le pavillon Clémenceau et les urgences dirigeant les écoulements vers l'Est, ou encore l'existence d'un réseau eaux pluviales Ø 700 à 900 sous la rue de l'abbé Huet au Nord du pavillon de l'administration générale de Pontchaillou. Ces deux réseaux convergent vers un Ø 1200 passant sous les lignes des voies ferrées et dirigés vers l'Est.

Au Nord, on recense un réseau eaux pluviales au niveau de la rue Jean Louis Bertrand (Ø 1800) dont les écoulements, d'Ouest en Est, rejoignent un ouvrage de traitement.

Au Sud, un réseau dirige les eaux pluviales sous la rue Henri le Guillou (Ø 600) vers le Sud-Ouest.

A l'Ouest, un réseau (Ø 400) est également présent rue du recteur Paul Henry puis avenue de la bataille Flandres Dunkerque (écoulements vers l'Ouest).

Le site présente donc des possibilités de raccordements sur le réseau d'eaux pluviales séparatifs existant dans le cas d'une impossibilité de gestion totale à la parcelle.

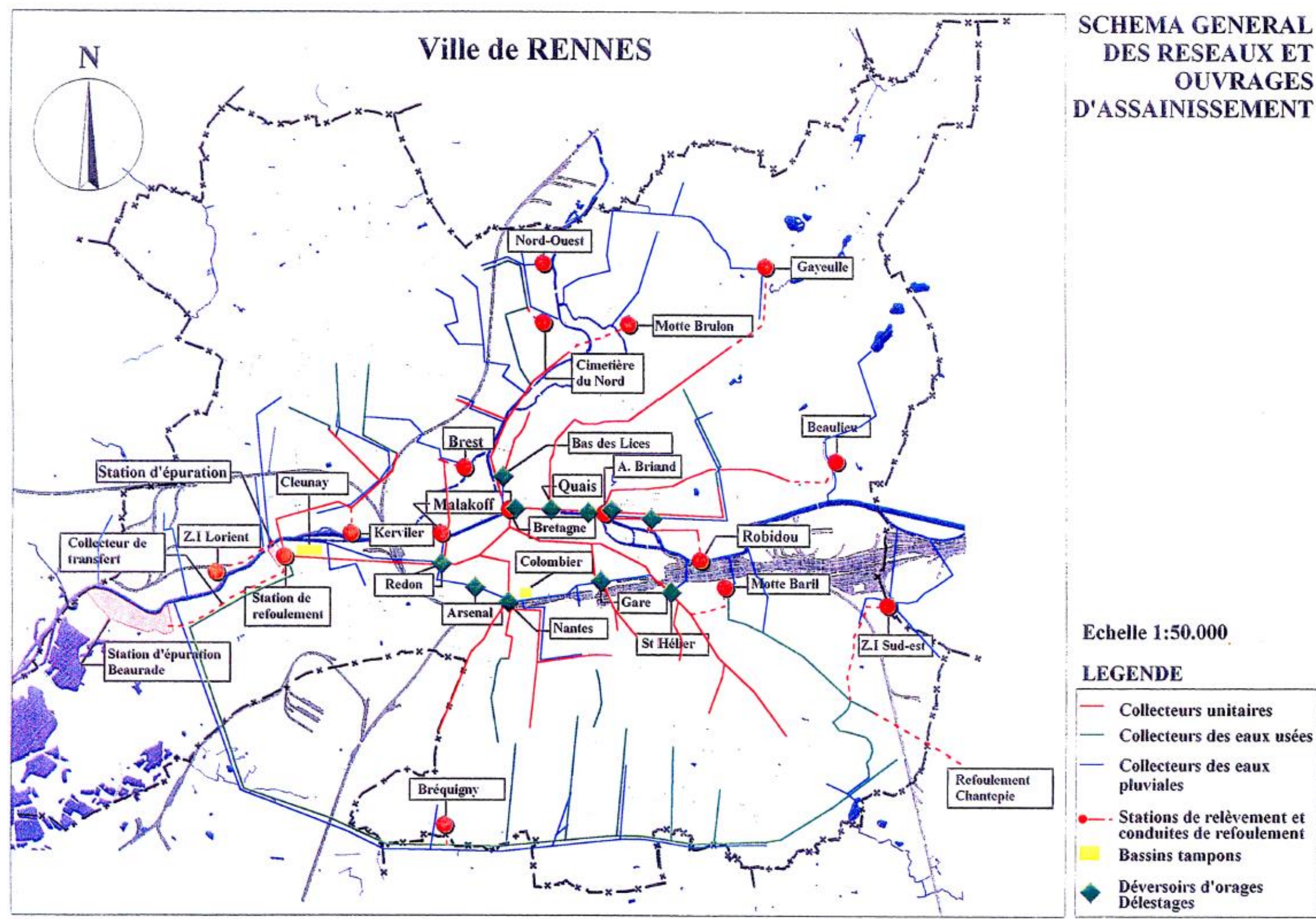
3.7.3 Gestion des effluents spécifiques au site

Le CHU Pontchaillou émet actuellement trois types d'effluents spécifiques à son activité :

- Des rejets d'activités de soins ;
- Des rejets d'activités techniques (laboratoires ou cuisines) ;
- Des eaux industrielles (cuisines, blanchisserie).

Pour se conformer à la réglementation en vigueur et répondre aux directives locales en matière de gestion, de mesure et d'analyse des rejets en sortie de site, le CHU met en œuvre des dispositions techniques permettant de prétraiter et contrôler la nature de ses rejets.

Les effluents sont rejetés au réseau sur trois points de rejet, au niveau desquels des stations d'autosurveillance sont présentes. Celles-ci permettent de mesurer hebdomadairement, pendant 24h, le débit, la température, le pH, ainsi que les concentrations de certaines substances réglementaires (phosphores, nitrites, nitrates, matières en suspensions, etc.) dans les eaux usées. Ce dispositif est conforme à l'arrêté qui encadre les rejets sur le site.



Réseau d'assainissement de Rennes (Source : PLU Rennes Métropole)

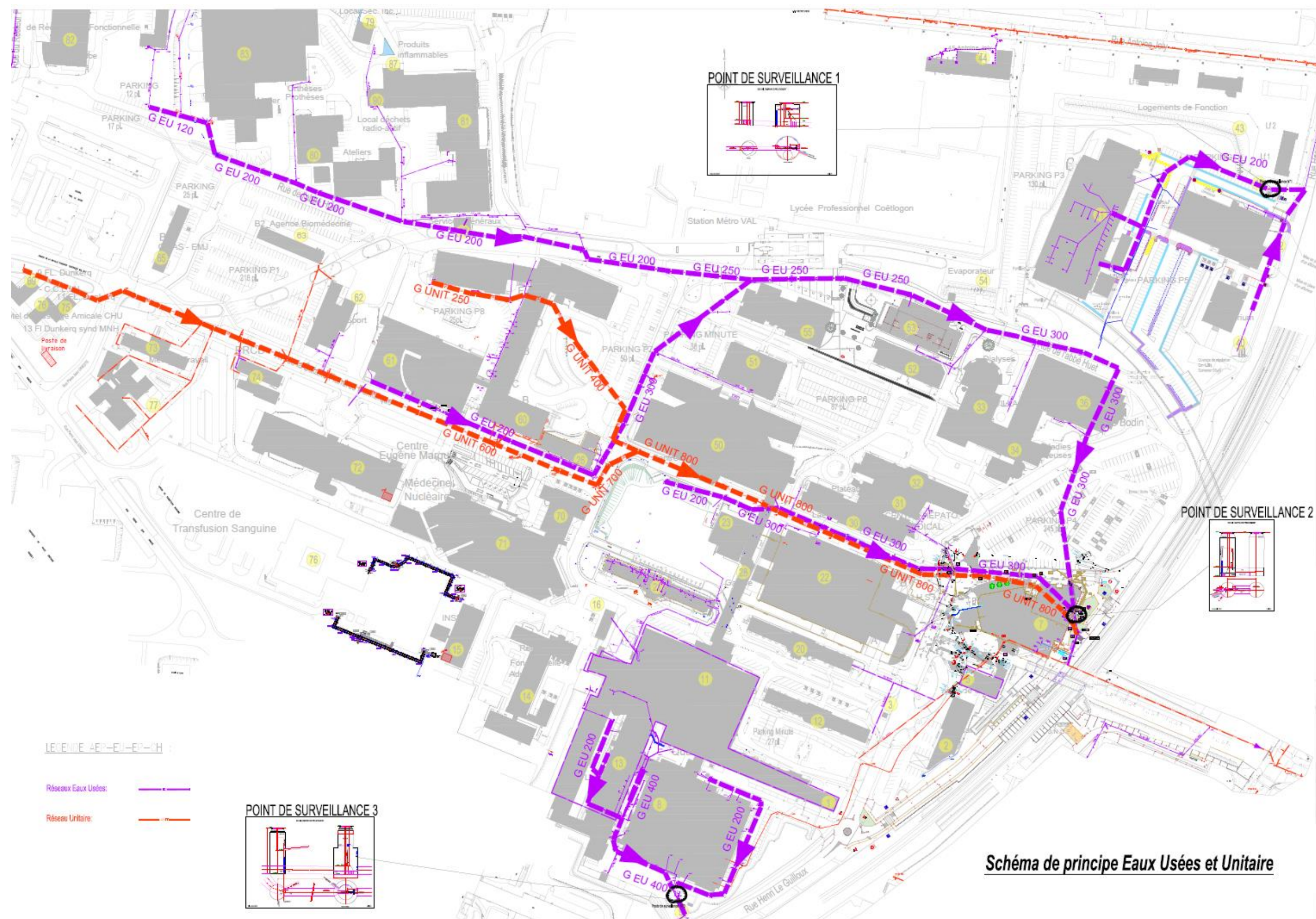
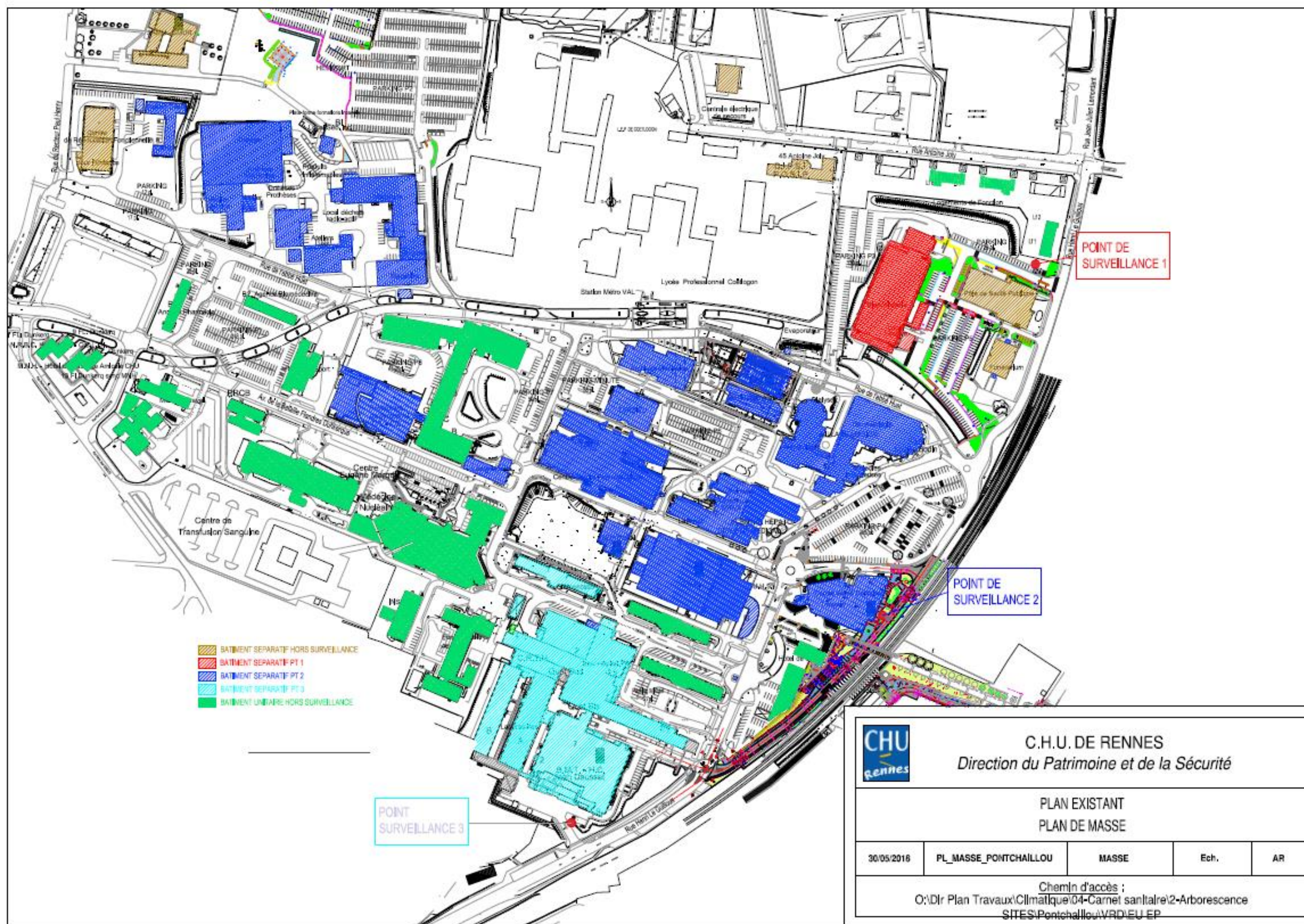


Schéma de principe du fonctionnement du réseau d'assainissement actuel – Source : CHU Rennes



Plan des points de contrôle et des bâtiments surveillés sur le site de Pontchaillou – Source : CHU Rennes

La répartition des volumes entre les différents points de surveillance est la suivante à l'heure actuelle :

- Point 1 : 108 m³/j (blanchisserie) ;
- Point 2 : 305 m³/j (cuisines, services techniques et soins)
- Point 3 : 279 m³/j (BMT, Bloc Hôpital et Laboratoires centraux)

Il n'existe pas de pré-traitement global des eaux sur le site, seuls quelques points de pré-traitement sont présents, afin de répondre à quelques activités spécifiques qui le nécessitent :

- Neutralisation des eaux de la blanchisserie ;
- Eaux de laboratoire : cuve de déchloration pour les produits dangereux ;
- Bacs à graisse pour les eaux de cuisine ;
- Cuves de décroissance pour les éléments radioactifs.

Le seul élément mesuré qui est souvent problématique pour Pontchaillou est celui des matières en suspension (DBO5, DCO, etc.). Celles-ci sont souvent liées à la présence de morceaux de lingettes et autres.

Parmi les effluents précités, certains contiennent des résidus biologiques et médicamenteux. Le contenu biologique de ces effluents dépend de la consommation de médicaments en milieu hospitalier, leur risque potentiel en termes de bioaccumulation et leurs effets toxiques. Le risque que des volumes d'eaux polluées par des substances chimiques spécifiques (eaux médicamenteuses) soient rejetés dans le réseau unitaire est donc présent. La réglementation n'impose aucune mesure de ces substances actuellement, cela n'est donc pas réalisé sur le site aujourd'hui (aucune substance ciblée). Il n'existe par ailleurs pas de pré-traitement spécifique, étant donné que celui-ci concernerait potentiellement tout le site et relèverait de la construction d'une station d'épuration dédiée au site.

3.7.4 Gestion des eaux pluviales

Un site imperméable

Le site de Pontchaillou est fortement imperméabilisé. Sur 32 hectares, seuls 4,3 hectares sont traités en espaces verts, soit environ 12,5% :

L'infiltration locale des eaux pluviales est donc très rare, la gestion des eaux pluviales étant ainsi basée sur le rejet vers les réseaux, qui ne sont pas entièrement séparatifs.

La très forte imperméabilisation du site a nécessité la mise en place d'un système d'évacuation des eaux pluviales renforcé. Ces dernières sont actuellement évacuées :

- Par les toitures des bâtiments grâce à des descentes d'eaux pluviales qui ceinturent toutes les constructions ;
- Au sol par le biais de grilles avaloires sur la partie voirie et circulation.

Le réseau de collecte des eaux pluviales se rejette en majorité dans la Vilaine.



Principaux espaces en pleine terre sur le site Pontchaillou – Source : Even Conseil

La gestion des eaux pluviales à l'échelle de Rennes Métropole

La gestion des eaux pluviales représente l'un des enjeux majeurs de la politique environnementale de Rennes Métropole. Les plans thématiques, prenant en compte la problématique des eaux pluviales, précise les points suivants :

- La définition de zones favorables à l'infiltration ;
- La nécessité de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et le traitement des eaux pluviales lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Le règlement de gestion pluviale de Rennes Métropole généralise la gestion au plus proche du point de chute, via la gestion à la parcelle, et instaure une gestion adaptée. Le projet est situé en zone UG du règlement du PLUi de Rennes Métropole. L'ensemble du secteur de projet, est situé en « zone favorable à l'infiltration des eaux pluviales ». Ainsi, l'infiltration d'au moins une partie des eaux pluviales sur le terrain du projet est rendue obligatoire, à l'exception de la présence d'aléas retrait-gonflement des argiles, d'aléas moyen et fort d'effondrement lié aux carrières et de la présence de Secteur d'Information des Sols (SIS).



Zonage du plan de gestion des eaux pluviales- Source : Plans thématiques PLUi de Rennes Métropole

Dans le secteur, tout projet de construction d'emprise au sol supérieure à 20 m² et tout projet d'aménagement doit justifier d'un volume d'infiltration d'eaux pluviales sur son terrain d'un minimum de 10 litres / m² imperméabilisés. Dans le cas d'un rejet vers le réseau ou le milieu naturel, et pour les projets de construction présentant une surface de plancher supérieure à 150 m² ou pour tout projet d'aménagement, le projet doit justifier d'une capacité de régulation / rétention :

- d'un volume de 28 litres / m² imperméabilisé (soit un complément de 18 litres / m² imperméabilisé si cumulé avec la règle d'infiltration)
- respectant un débit de fuite de 20 litres / s / ha imperméabilisé et un débit minimum de 1 litre /s.

Par ailleurs, dans certains secteurs, un coefficient de végétalisation (PUI de Rennes Métropole) est appliqué afin de renforcer la part de surfaces éco-aménagées par rapport à la surface totale du terrain. Dans les secteurs V1, une part minimale d'espaces de pleine-terre doit obligatoirement être localisée en fond de terrain accompagnée d'une part minimale de surfaces éco-aménagées. Ce coefficient renforce la gestion alternative des eaux pluviales.



Zonage des coefficients de végétalisation- Source : Plans thématiques PLUi de Rennes Métropole

En ce qui concerne le site, fortement imperméabilisé aujourd'hui ; le risque principal de pollution des eaux pluviales est lié à l'entraînement éventuel d'hydrocarbures sur les surfaces de parking et les voiries. Ce risque est commun des milieux urbains.

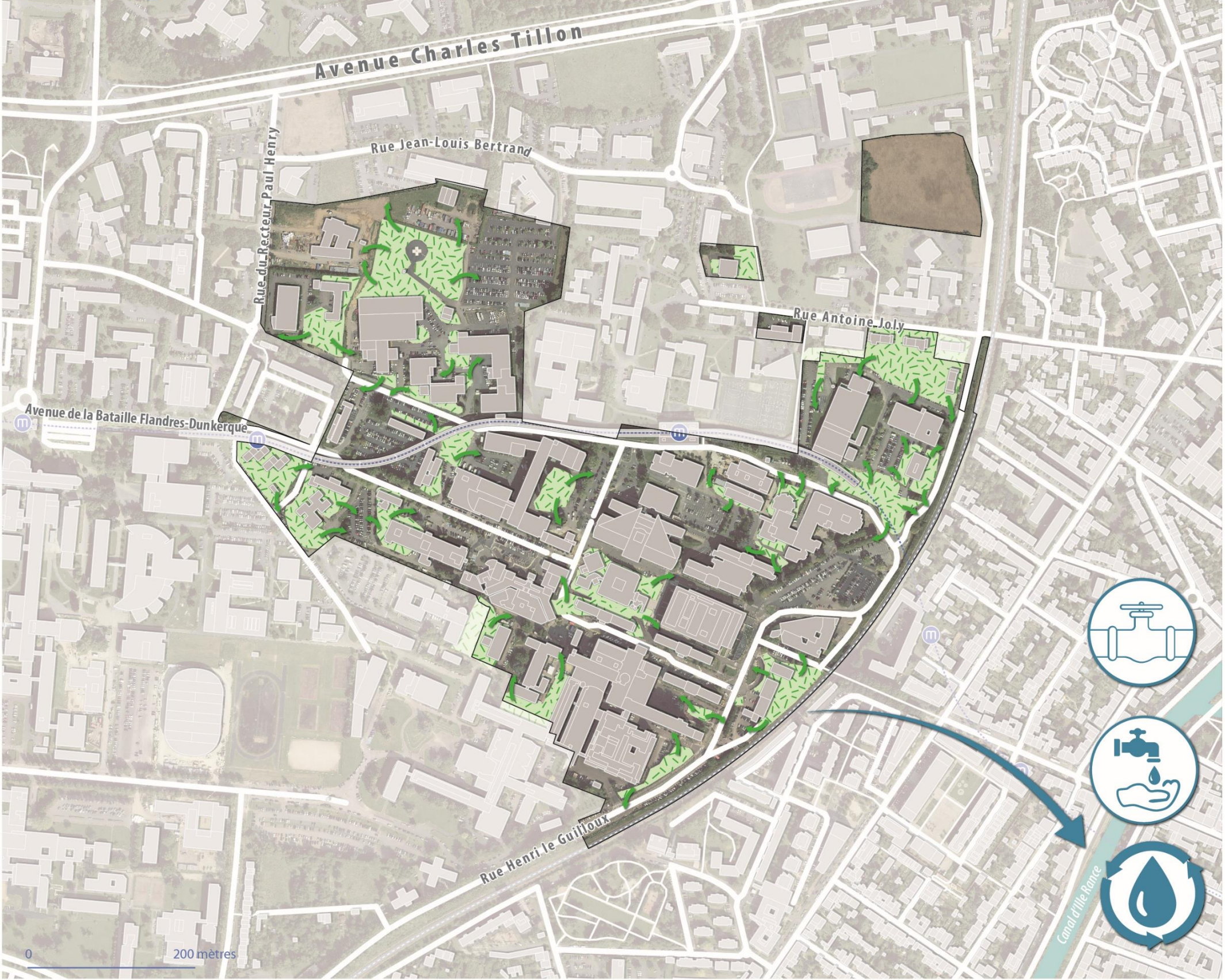
3.7.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Des réseaux d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement présents et fonctionnels	Forte imperméabilisation du site, et donc une gestion des eaux pluviales quasi exclusivement par les réseaux Un réseau d'assainissement unitaire sur le site Des rejets d'eaux usées spécifiques associés aux activités du centre hospitalier, mais qui font l'objet de prétraitements adaptés Des problématiques d'approvisionnement en eau potable à l'échelle du bassin Rennais
Opportunités	Menaces
Développement d'un réseau d'assainissement séparatif Développement d'une gestion alternative des eaux pluviales, par la perméabilisation du site Amélioration/ innovation au service de la qualité sanitaire des eaux usées et autres effluents rejetés	Risque de rejet d'eaux spécifiques/ médicamenteuses dans un réseau unitaire, et donc une altération de la « qualité » des eaux usées mélangées à plus grande échelle Vétusté des réseaux à terme Difficultés d'approvisionnement en eau potable à l'échelle de Rennes, qui concerneraient le site

Enjeux :

- Promouvoir une gestion économe de l'eau potable localement, afin de répondre aux enjeux de disponibilité de la ressource à plus grande échelle
- Assurer les capacités épuratoires du site, à moyen et long terme, et sécuriser autant que possible la qualité des eaux usées émises
- Développer une gestion alternative des eaux pluviales sur le site et respecter les prescriptions techniques réglementaires

Une gestion des eaux pluviales à définir afin de protéger la ressource en eau



Un système d'assainissement uniquement basé sur le rejet vers les réseaux unitaires, à renouveler



Favoriser une gestion alternative des eaux pluviales et répondre aux prescriptions réglementaires, notamment par la réouverture d'espaces de pleine terre



Promouvoir une gestion économe de l'eau potable localement, afin de répondre aux enjeux de disponibilité de la ressource à plus grande échelle



Des rejets d'effluents spécifiques aux activités du centre hospitalier, gérés par des pré-traitements adaptés



3.8 Une gestion des déchets adaptée aux spécificités du site

3.8.1 Cadre réglementaire

Plan National de prévention des Déchets

Le Plan National de prévention des Déchets a été arrêté en 2014 à l'échelle nationale pour réduire la quantité ou la nocivité des déchets produits, en intervenant sur leur mode de production et de consommation.

Pour cela, le plan fixe des objectifs en matière de prévention des déchets tel que :

- Réduction de 7% des Déchets Ménagers produit par habitant d'ici 2020 ;
- Stabilisation voire réduction des déchets d'activités économiques d'ici 2020.

Le plan propose aussi plusieurs mesures pour atteindre ces objectifs :

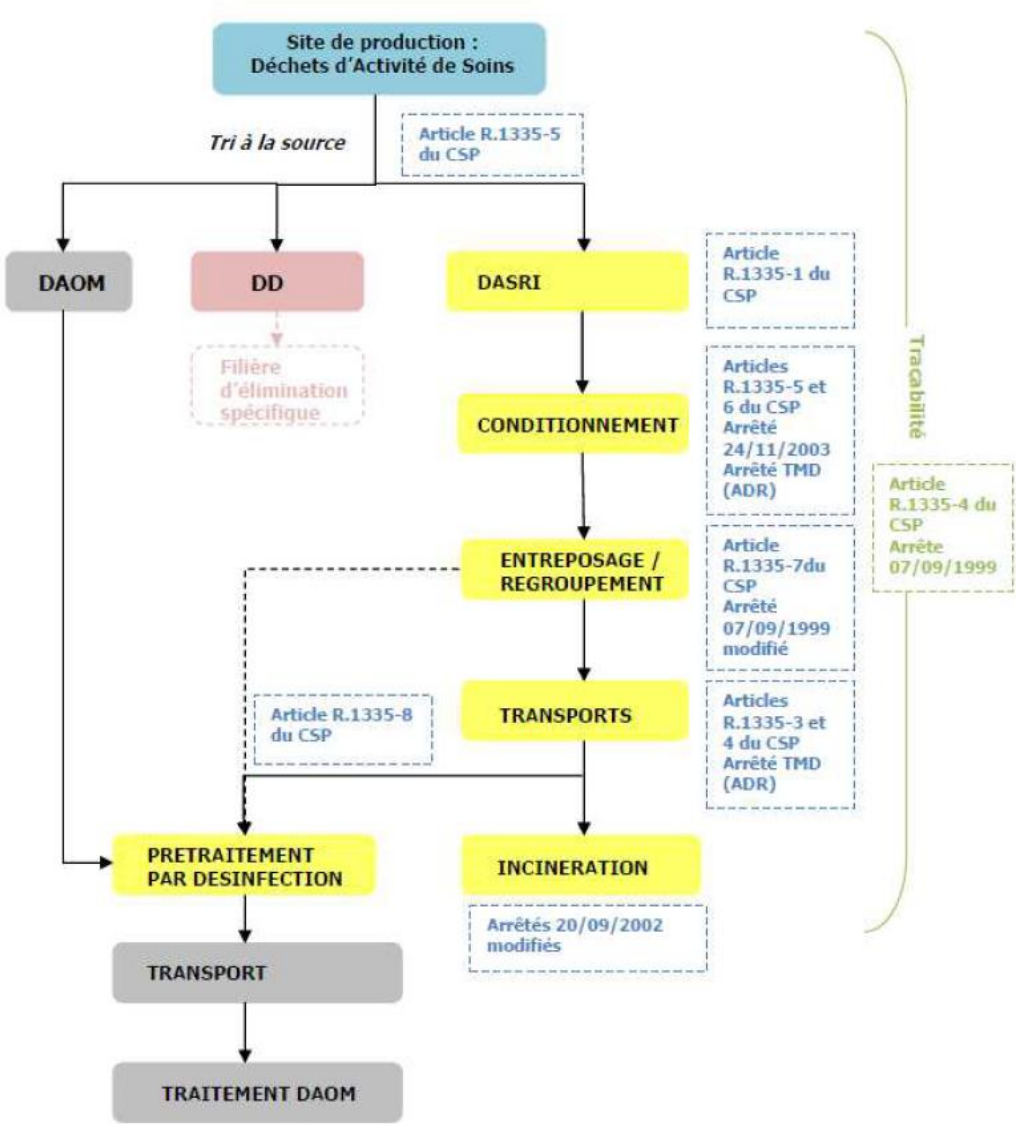
- Augmenter la durée de vie des produits et lutter contre l'obsolescence programmée ;
- Réemployer, réparer et réutiliser ;
- Lutter contre le gaspillage alimentaire ;
- Des administrations publiques exemplaires en matière de prévention des déchets.

Plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux de Bretagne

Le CHU produit, en plus des déchets ménagers, des déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI). La gestion de ces déchets, dangereux, est soumise à de nombreux textes réglementaires concernant le conditionnement des déchets, les modalités d'entreposage, les conditions de transport et les documents de traçabilité.

Ce plan détaille les enjeux concernant les déchets dangereux :

- Améliorer et diffuser la connaissance ;
- Prévenir et limiter la quantité et la nocivité des déchets dangereux ;
- Optimiser le tri, la collecte, le recyclage et la valorisation ;
- Conduire des actions spécifiques sur des déchets dangereux particuliers ;
- Faciliter la gestion des déchets dangereux en situation de crises ;
- Limiter l'impact des déchets dangereux sur l'environnement et la santé.



Méthodologie de traitement des DASRI

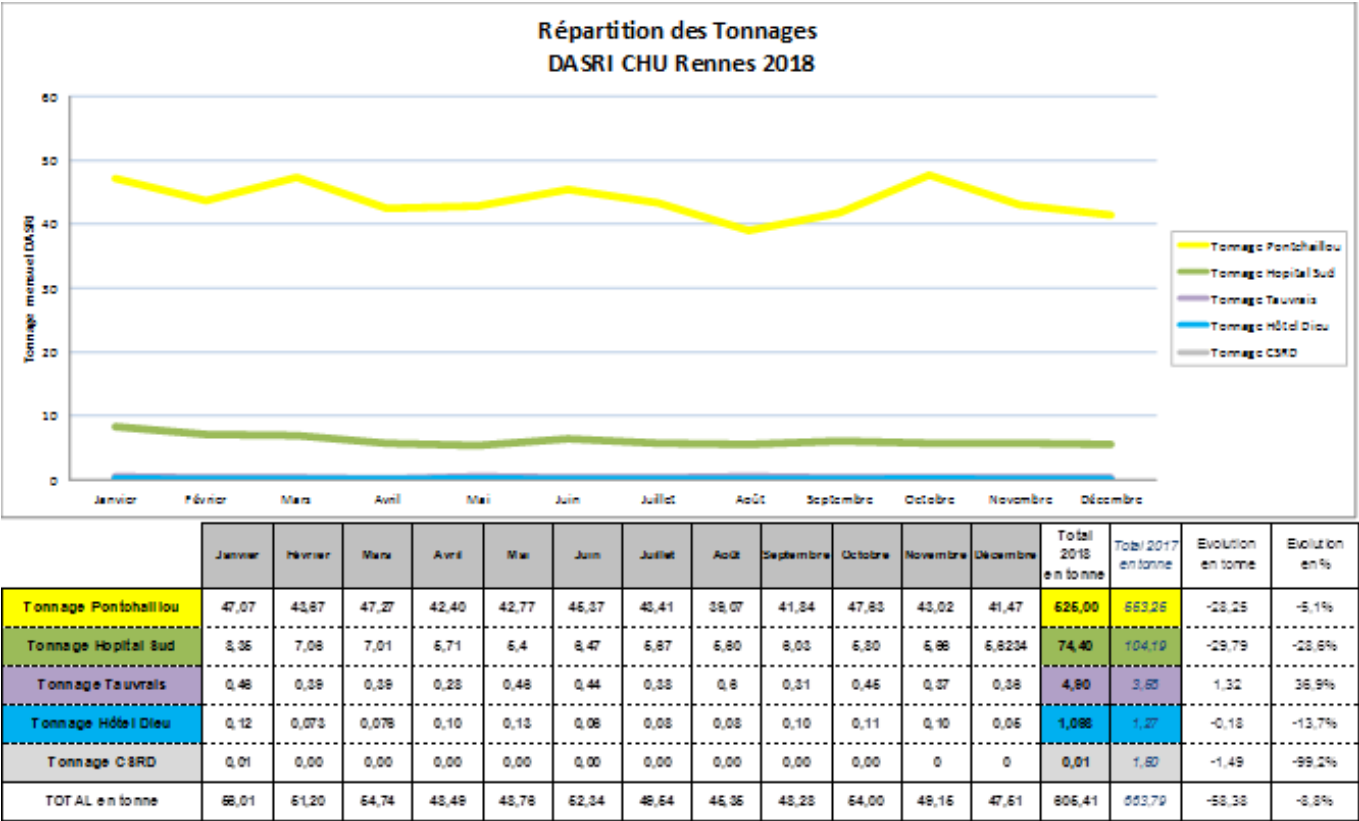
3.8.2 Collecte des déchets

Le CHU génère, sur l'ensemble de ses sites, de par son activité et sa taille, énormément de déchets. En 2018 les tonnages suivants ont été émis (sur tous les sites regroupés) :

- DAOM : 1903 tonnes ;
 - o Compacteurs Pontchaillou : 793.74 Tonnes ;
 - o Compacteurs Hôpital Sud : 386.54 Tonnes ;
 - o Conteneurs (acheminés en direct par le CHU de Rennes) : 723.66 Tonnes.
- Papier : 100 tonnes ;
 - o Compacteur : 43.88 Tonnes ;
 - o Conteneurs (acheminés en direct par le CHU) : 61.84 Tonnes.
- Carton : 230 tonnes ;

- Pontchaillou : 199,5 Tonnes ;
- Hôpital sud : 31,26 Tonnes.
- DASRI : 619 tonnes, dont environ :
 - Hopital sud : 72 tonnes ;
 - Pontchaillou : 540 tonnes ;
 - Hotel Dieu : 5 tonnes.
- Médicaments Non Utilisés : 6,04 tonnes.

En 2018/ début 2019, les chiffres de production de DASRI sur les différents sites du CHU confirme que le site de Pontchaillou en est le principal producteur, loi devant l'Hôpital Sud puis l'Hôtel Dieu.



Source : CHU

En 2013, sur le site Pontchaillou seul cette fois, les quantités de déchets produits s'élevaient à :

- 1 753 tonnes de déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM) ;
- 782 tonnes de déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) (ce qui fait du CHU l'un des deux plus gros producteurs de DASRI en Bretagne) ;
- Recyclage de 84 tonnes de papier et de 200 tonnes de carton.

Donc des tonnages supérieurs à ce que l'on observe en 2018, ce qui témoigne d'une diminution de la production de déchets au moins sur ce site. Cette tendance peut en effet s'expliquer par l'application d'une politique de tri renforcée au sein du CHU, qui a eu des effets bénéfiques.

Dans une optique de réduction des déchets, le travail collectif de logisticiens, hygiénistes, soignants, médecins et pharmaciens du CHU a abouti à une fiche de tri sur le site. L'objectif est de diminuer la production de déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) et de déchets Assimilés aux Ordures Ménagères (DAOM) en mettant en avant les multiples filières de tri existantes.



Fiche de tri des déchets du CHU Pontchaillou

En mars 2018, l'expérimentation d'une nouvelle politique DASRI a eu pour conséquence de diminuer de près de 30% le volume annuel de DASRI sur le site Hôpital Sud. Cette diminution est observable sur le graphique ci-contre.

Aujourd'hui : la collecte des DAOM est assurée selon deux méthodes :

- Un camion benne à ordures, propriété du CHU collecte les pavillons sur le site de Pontchaillou et sur les autres établissements du CHU. Les déchets sont envoyés directement vers l'Unité de Valorisation Énergétique de Villejean, à 1.5km du site (pas de zone de regroupement centralisée sur le site).
- Deux compacteurs DAOM sur Pontchaillou ; ils prennent en charge les DAOM des unités de soins desservies par la galerie logistique. Un compacteur DAOM Hôpital Sud de 24m3 assure l'ensemble des besoins du site.

Concernant les déchets d'activités de soins à risque infectieux, la collecte est assurée par un camion à double étage, sur deux points de collecte centralisés à Pontchaillou, 1 point central à l'Hôpital Sud, 1 point central sur Hotel Dieu et 1 point central à La Tauvais. Le prestataire échange chaque jour des GE (Grands emballages) pleins contre des GE vides. Les GE sont ensuite acheminés directement à Saint Gilles, à une douzaine de kilomètres du site.

En ce qui concerne les déchets verts, leur collecte revient à l'entreprise qui assure l'entretien des espaces verts. Les déchets produits dans le cadre des prestations doivent être collectés séparément, comme suit :

- les déchets organiques de bois (branches, feuilles mortes, etc..) sont évacuées sans délais en dehors de l'emprise des terrains et des bâtiments du CHU,
- Les déchets d'emballage (papier, plastique, etc...) sont triés, le titulaire sera autorisé à mettre ces déchets dans les conteneurs du CHU en fonction de leur type.
- Les autres déchets sont évacués à la charge du titulaire vers un centre de traitement et de valorisation agréée.

Le traitement des déchets doit être exécuté dans le respect de la législation en vigueur :

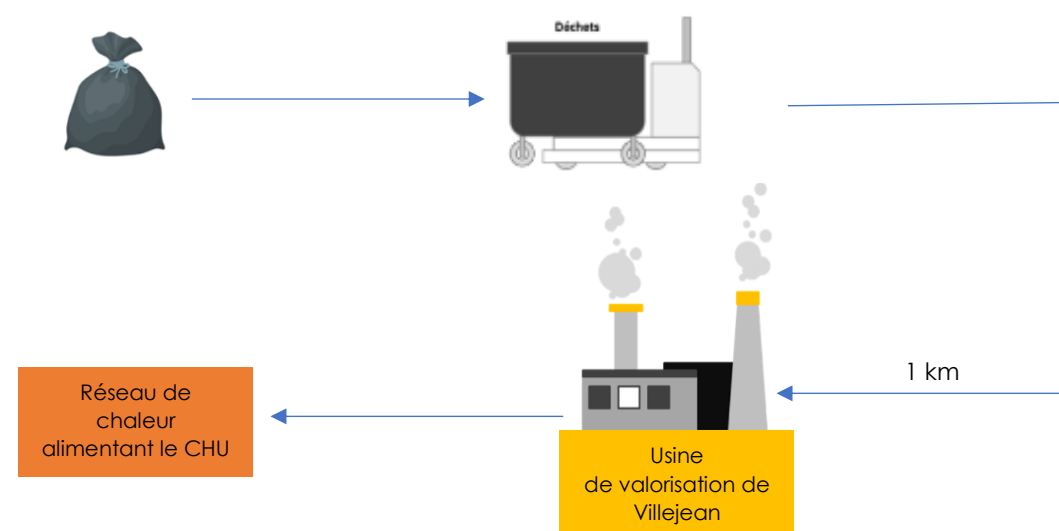
- Agrément de valorisation,
- Agrément de transport (n° de déclaration en préfecture),
- Certificats d'acceptation préalable (CAP) si nécessaire,
- Autorisation d'exploiter (centre de valorisation, centre de transfert, centre technique d'enfouissement)

3.8.3 Traitement et valorisation des déchets

Le traitement des différents types de déchets produits sur le site se fait globalement dans un rayon de 15km autour du site.

Traitement et valorisation des ordures ménagères

Les ordures ménagères sont valorisées dans l'Unité de Valorisation Energétique des déchets de Villejean. Cette usine produit de la vapeur, ensuite redistribuée dans le réseau de chauffage urbain alimentant le CHU, et de l'électricité, autoconsommée ou revendue à EDF. Annuellement, ce sont plus de 144 000 tonnes de déchets qui y sont incinérées, provenant des communes de Rennes Métropole et des collectivités voisines.



Traitement des déchets d'activités de soins à risque infectieux

Construite en 2013, l'usine de traitement des déchets hospitaliers répond à un besoin régional. Capable de traiter jusqu'à 3000 tonnes de déchets hospitaliers par an, le CHU Pontchaillou représente plus d'un

quart de la capacité de l'usine. Les hôpitaux voisins de Vitré et Fougères mais aussi des cabinets médicaux et de laboratoires fournissent le reste des déchets.

Le traitement qui y est appliqué est celui de la désinfection, avant incinération.

Traitement des papiers et cartons

Rennes Métropole ne dispose pas de centre de tri des emballages et fait appel à des prestations de services. Depuis septembre 2016, les déchets sont triés sur le site de NCI Environnement Bretagne (filiale de Paprec)

Jusqu'au 30 juin 2017, sept catégories de déchets recyclables étaient triées :

- Les journaux et magazines ;
- L'acier ;
- L'aluminium ;
- Les bouteilles et flacons plastique clairs et de couleur ;
- Les cartonnettes ;
- Les briques alimentaires et les flacons opaques (type bouteille de lait).

Depuis le 1^{er} juillet 2017, les nouvelles matières plastiques (films, pots et barquettes) et les petits aluminiums sont également triés.

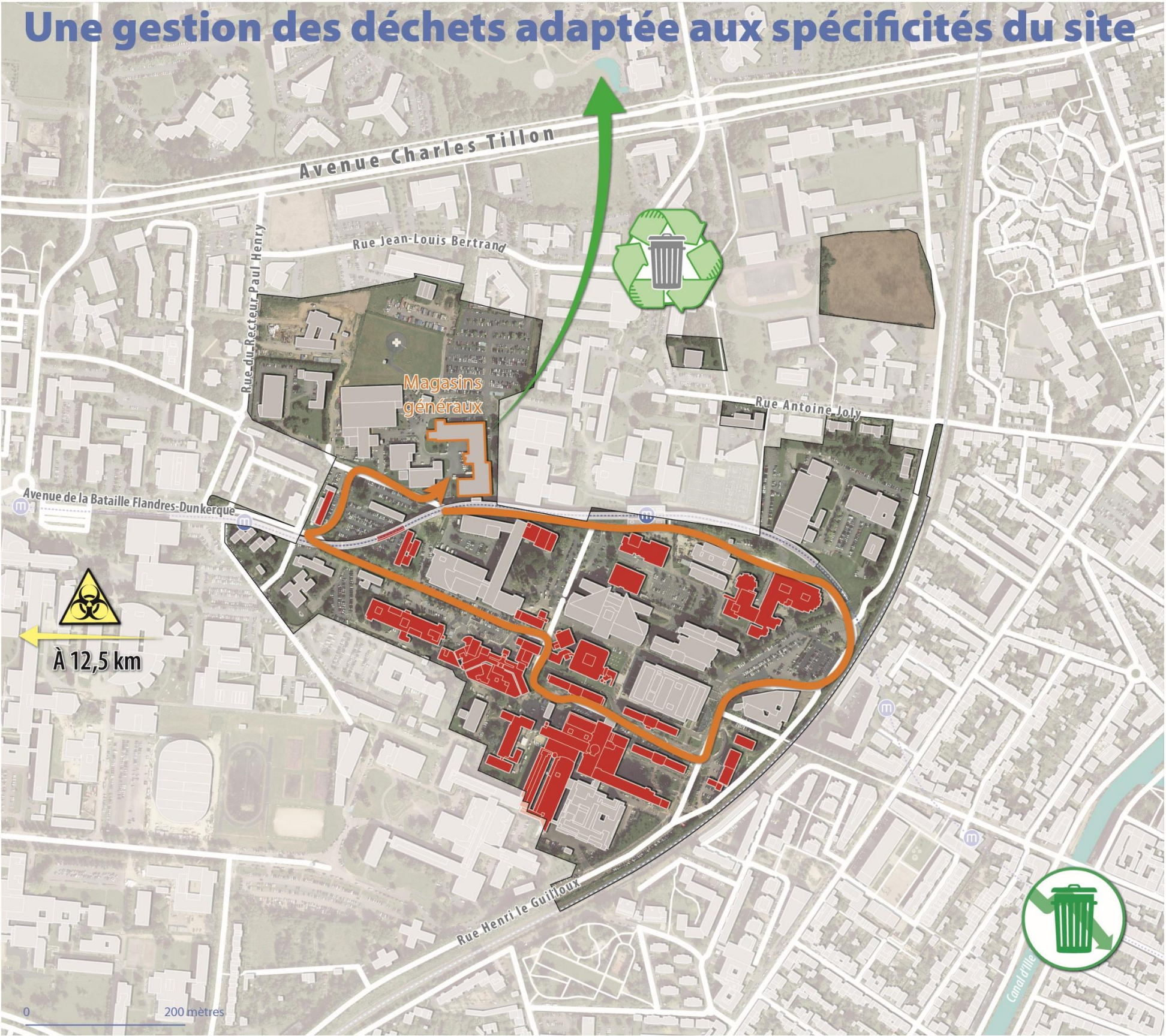
Une fois les déchets triés, ils sont conditionnés par catégorie et expédiés vers les filières de reprise pour être recyclés. Les refus de tri de Rennes Métropole sont acheminés vers l'UVE de Rennes Villejean.






3.8.4 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Une partie importante des déchets valorisés à proximité du site Utilisation de l'énergie issue de l'incinération des déchets ménagers pour le chauffage du site Des démarches de réduction des quantités de déchets engagées sur le site par le tri	Gestion de déchets à risque infectieux liés aux activités du site
Opportunités	Menaces
Renforcement des dynamiques de réduction des quantités déchets à l'échelle du site Optimisation logistique de la collecte des déchets sur le site, limitant les flux internes	Augmentation progressive des déchets produits sur site du fait d'une hausse de l'activité Génération de déchets associés à d'éventuelles démolitions de bâtiments existants

Enjeux :

- Poursuivre les dynamiques de limitation de la production de déchets sur le site et favoriser leur valorisation
- Optimiser les flux et la logistique associée aux déchets sur le site
- Anticiper la production de déchets liés à l'éventuelle démolition de bâtiments existants
- Développer une filière de banalisation des déchets à risque infectieux sur le site



-  Plus de 1500 tonnes de déchets ménagers valorisés à 1km du site
-  Des déchets d'activités de soins à risques infectieux traités à Saint-Gilles
-  Des dynamiques de limitation de la production de déchets engagées
-  Optimiser les flux et la logistique associée aux déchets sur le site, actuellement opérée par un service interne du CHU
- Des déchets de démolition à intégrer dans une gestion vertueuse
-  Mener une réflexion sur le réemploi et le recyclage des matériaux issus des démolitions

Sources : IGN, Rennes Métropole Open Data
Réalisation : Even Conseil, Mai 2019

even
CONSEIL

3.9 Tendre vers l'exemplarité énergétique

3.9.1 Documents cadres

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie de Bretagne

Dans sa version définitive du 4 novembre 2013, il définit trois grandes priorités :

- Atténuer et s'adapter au changement climatique ;
- Anticiper la raréfaction des énergies fossiles ;
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre et la dépendance aux énergies fossiles, dans le transport, le bâtiment et les activités économiques pour limiter la vulnérabilité de l'économie.

Pour cela, le schéma fixe des objectifs en matière de performance énergétique tel que :

- Déployer la réhabilitation du parc bâti ;
- Généraliser l'intégration des énergies renouvelables dans les programmes de construction ;
- Développer les utilisations et les comportements vertueux des usagers dans les bâtiments ;
- Mobiliser le potentiel en énergies renouvelables sur la région ;
- Engager la transition urbaine « bas carbone ».

Le Plan Climat Air Energie Territorial de Rennes

Rennes Métropole a arrêté son projet de PCAET en avril 2019. Il s'agit d'un engagement majeur de tout le territoire pour :

- Rendre possible des modes de vie bas-carbone pour tous ;
- Mettre la transition au cœur du modèle de développement économique ;
- Être un territoire résilient qui veille à la qualité de vie ;
- Savoir et agir ensemble.

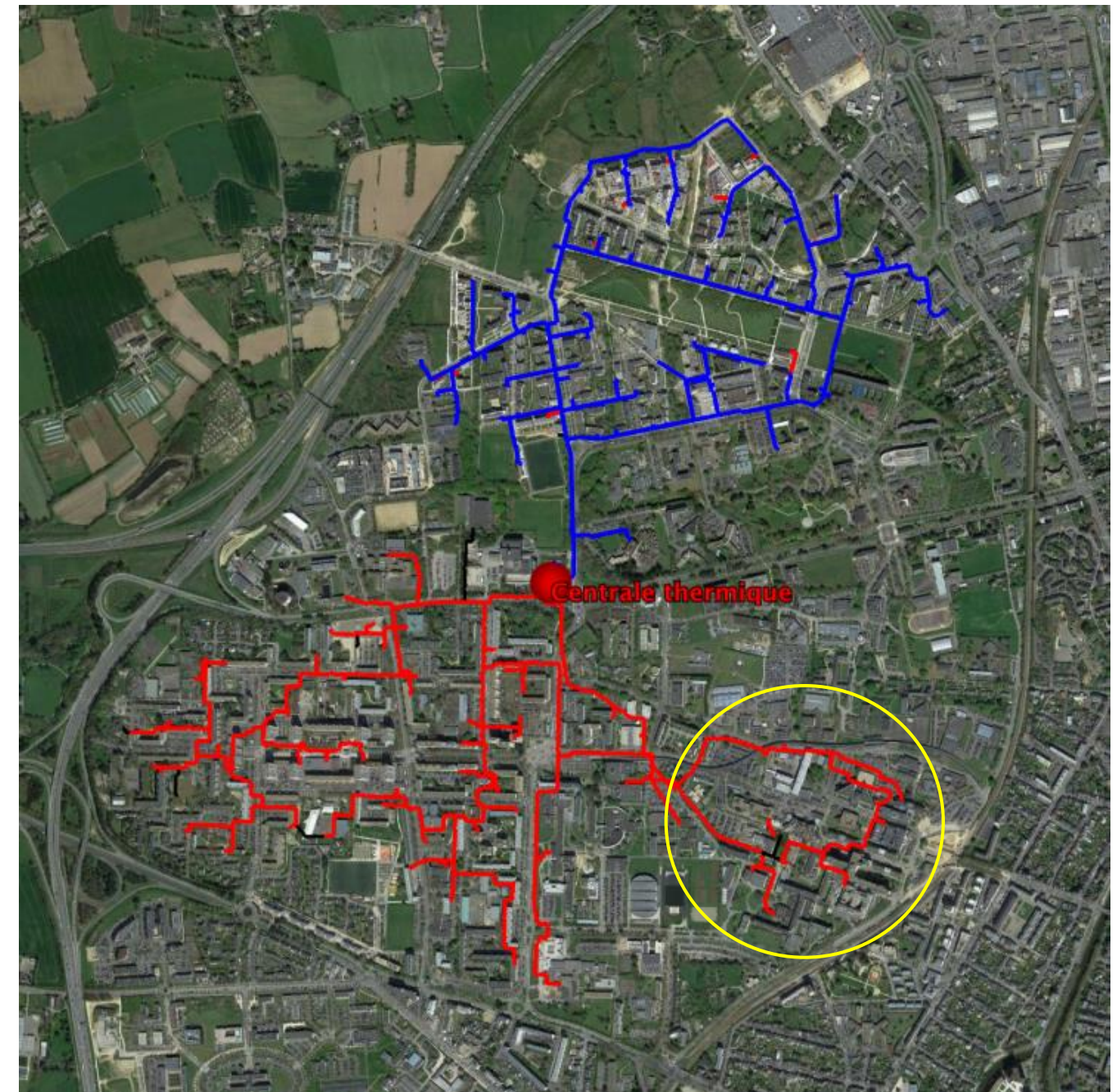
Le principal objectif est de diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre/habitants d'ici à 2030. Pour cela, le plan fixe des objectifs tel que :

- 6000 logements publics et privés rénovés par an ;
- 100% de logements passifs ou à énergie positive dans les opérations publiques ;
- 25% d'électricité renouvelable achetée par Rennes Métropole ;
- 25% des surfaces de bâtiments tertiaires (public et privé) rénovées ;
- Tripler l'usage des énergies renouvelables.

3.9.2 Desserte actuelle du site

Le Réseau de chaleur Rennes-Nord

Le site du CHU de Pontchaillou est desservi par le réseau de chaleur Rennes-Nord, alimenté par une centrale thermique et son incinérateur à déchets ménagers. Créé il y a une quarantaine d'années, ce réseau alimente aujourd'hui près de 18 000 équivalents logements, dont le site Pontchaillou, en chauffage et eau chaude sanitaire.



Emplacement de la chaufferie Villejean

Plusieurs sources d'énergie sont utilisées pour alimenter la chaufferie : la chaleur issue de l'incinération des déchets ménagers (93%), le gaz naturel (7%) et le fioul domestique en secours. Cette mixité permet ainsi aux abonnés d'être chauffés par une source d'énergie de récupération et d'éviter chaque année un rejet de gaz à effet de serre équivalent à la production de 12 900 voitures parcourant 15 000 km/an chacune. En effet, le réseau de chaleur a un contenu CO₂ de 21 g_{CO2eq}/kWh (la moyenne française est de 95 g_{CO2eq}/kWh, sur 655 réseaux de chaleur).



Principaux chiffres clés du réseau de chaleur Rennes-Nord

La centrale thermique de Villejean se trouve à moins d'un kilomètre du site de Pontchaillou.

L'Unité de Valorisation Energétique traite 144 000 tonnes de déchets par an. Ces déchets ne sont pas simplement incinérés : ils sont valorisés en énergie. En effet, les déchets permettent de produire deux types d'énergie : de la chaleur, envoyée dans le réseau de chauffage urbain, et de l'électricité, utilisée pour les besoins de l'usine ou revendue à EDF. A noter qu'une modernisation de cette usine est prévue d'ici à 2022, avec l'objectif de répondre aux futures normes sur les rejets, et de produire davantage d'énergie avec la même quantité de déchets incinérés.

Le réseau électrique

Le site est aujourd'hui bien desservi par le réseau électrique. L'alimentation électrique continue sur le site est primordiale. La nécessité d'assurer la continuité de l'alimentation électrique au sein des établissements de santé est une obligation légale puisque l'article L. 6112-2 du Code de la Santé Publique précise que les établissements de santé doivent veiller à la continuité des soins, y compris en cas de crise.

Les différents services présents sur le site du CHU, et notamment les plus critiques comme les blocs opératoires ou les soins intensifs, ne doivent pas subir de coupures de courant.

Le réseau mis en place sur le site permet d'assurer la continuité de l'alimentation électrique,

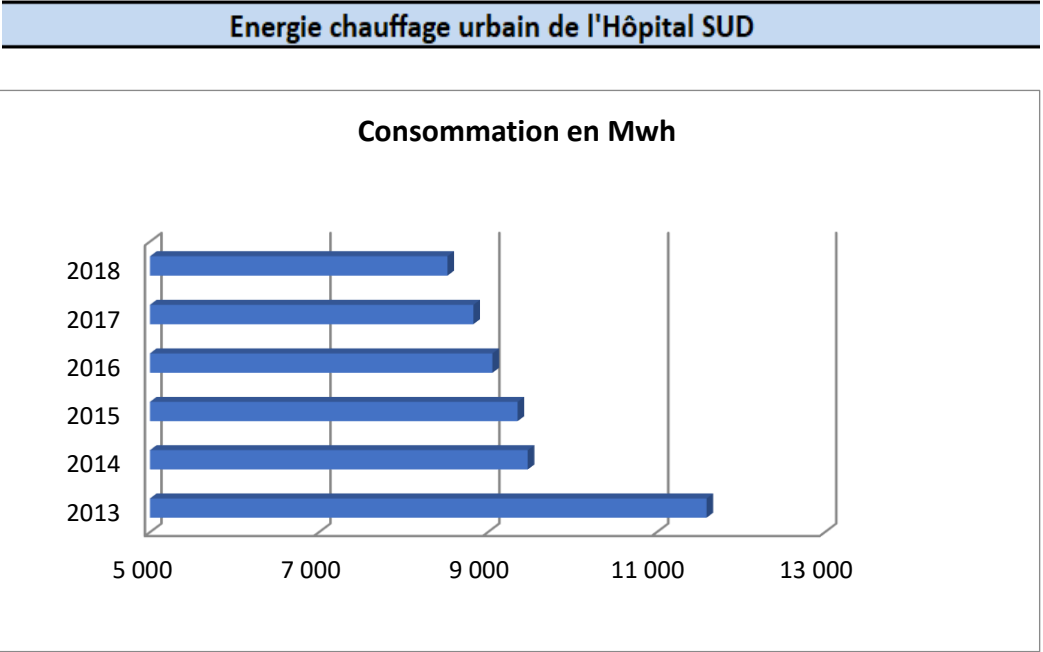
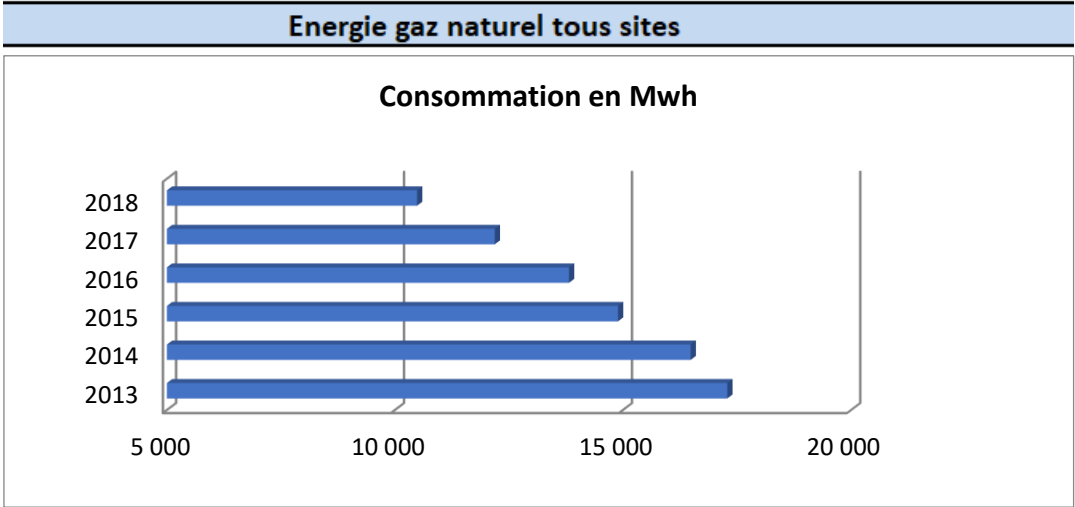
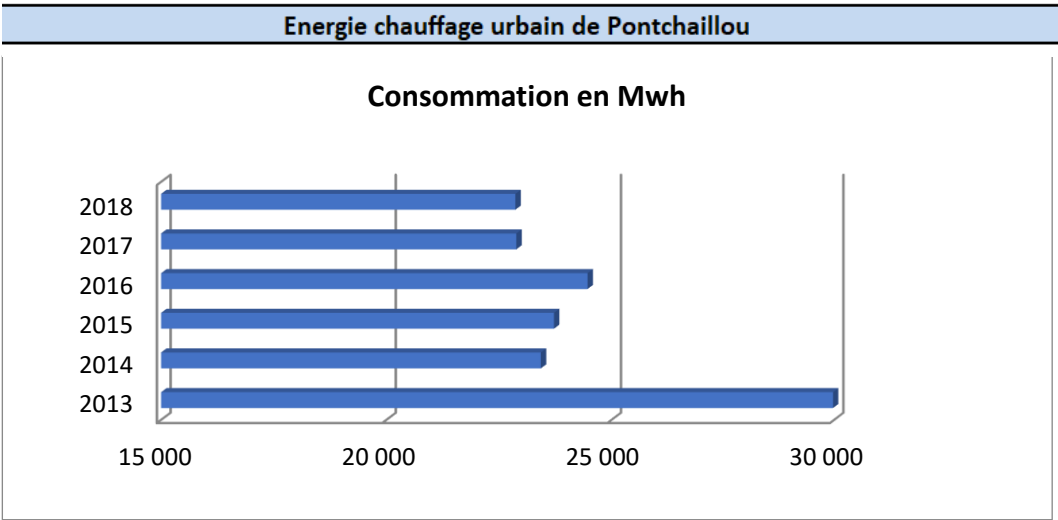


Réseau électrique sur le site du CHU Pontchaillou

Consommations énergétiques

				
Niveaux actuels (Pontchaillou + Hôpital Sud)	25.8 GWh	5.5 GWh	12.7 GWh	33.6 GWh
Niveaux actuels (Pontchaillou)	18.8 GWh	4.0 GWh	10.1 GWh	30.4 GWh

Le bilan énergétique global sur Pontchaillou et Hôpital Sud est plus précisément le suivant :



Source : CHU Rennes

Les performances énergétiques des bâtiments du CHU Pontchaillou sont une des explications des fortes consommations de chaud sur le site. Bâti à partir de 1960, une majorité des bâtiments ont été construits avant les années 1980. Ceux-ci ne respectent donc probablement pas de réglementation thermique (la première réglementation thermique pour les bâtiments non résidentiels datant de 1988). Les bâtiments sont donc globalement très énergivores, et la reconstruction du site représente un enjeu majeur en termes de consommations du parc bâti.

Puissances appelées

Le CHU Pontchaillou appelle 14MW de chaud au réseau de chaleur qui l'alimente afin de couvrir la totalité de ses besoins en chauffage et eau chaude sanitaire. Seuls deux petits bâtiments annexes ne sont pas alimentés par le réseau de chaleur, et sont chauffés au gaz.

Le froid est généré sur le site par des groupes froids indépendants, à l'échelle de chaque bâtiment. La puissance de froid installée est de 6.4 MW.

Concernant l'électricité :

- **Puissance électrique de raccordement sur le réseau ENEDIS :**
 - 9 MW sur l'alimentation normale (poste de livraison 1 ENEDIS)
 - 7,5 MW sur le secours (poste de livraison 1 HTA ENEDIS)
 - 7,5 MW sur le poste de livraison 2 HTA ENEDIS)
- **Puissance électrique de pointe 6,3 MW** comprenant :
 - Pontchaillou : 5,2 MW
 - Hôpital Sud : 1,1 MW

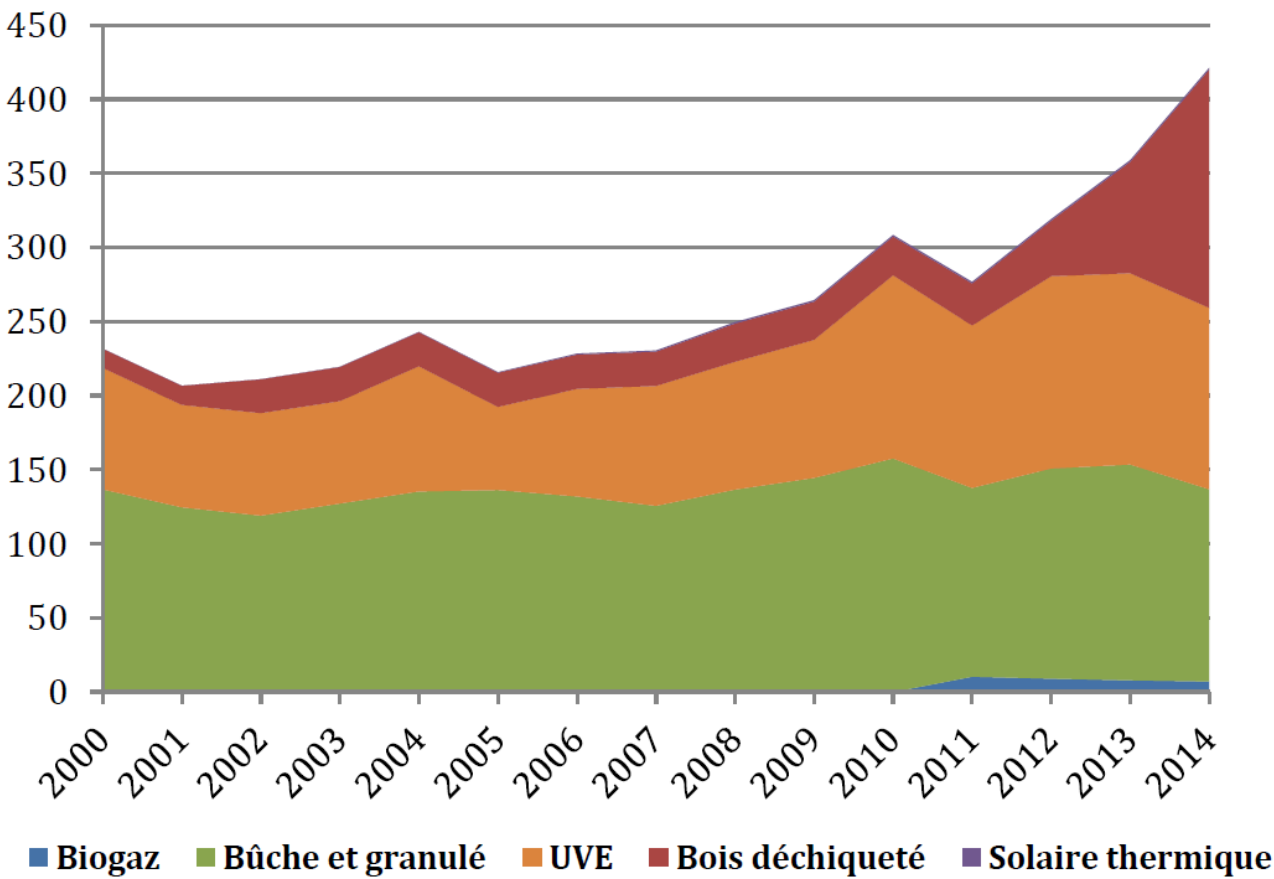
3.9.3 Analyse des potentiels en énergies renouvelables

Les potentiels en énergies renouvelables sur le site sont assez restreints.

A l'échelle de Rennes Métropole, des énergies renouvelables sont déjà mobilisées, que ce soit pour la production de chaleur ou d'électricité.

Production thermique renouvelable

En 2014, la part de la consommation d'énergie renouvelable et de récupération sur la Métropole est de 10 %.



Production thermique (en GWh) sur le territoire de Rennes Métropole – Source : PLUi Rennes

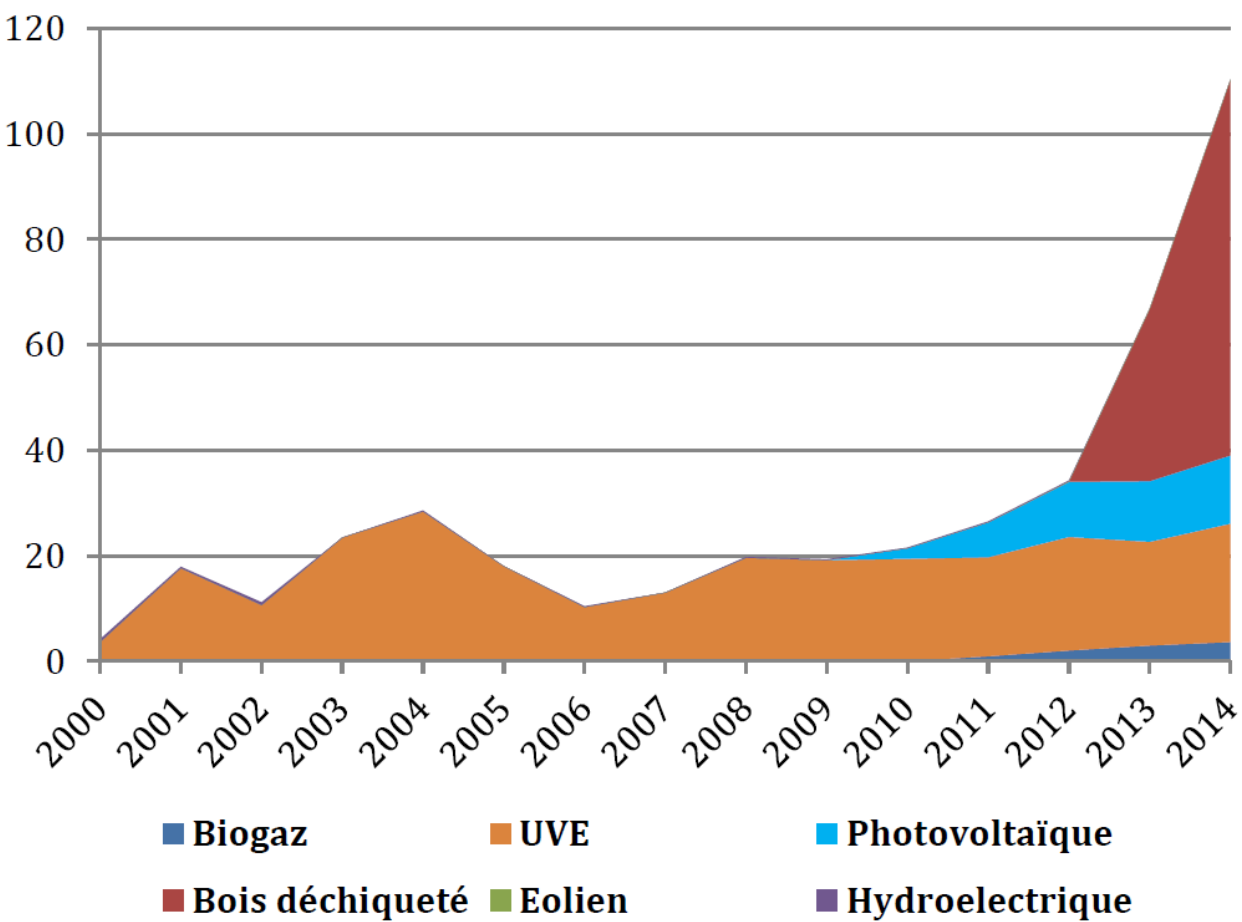
Grâce à l'installation de l'usine de cogénération biomasse CRE3 (Boëdrier), la production thermique d'énergie renouvelable sur Rennes Métropole est passée de 300 à 450 GWh entre 2011 et 2014.

Cette usine de cogénération et l'Unité de Valorisation des Déchets (UVE) de Villejean participent à 63 % de la production d'énergie renouvelable et un quart correspond au bois (bûches et granulés) chez les particuliers.

La production liée au solaire thermique est trop faible pour être visible sur le graphique. Seule la production subventionnée est comptabilisée.

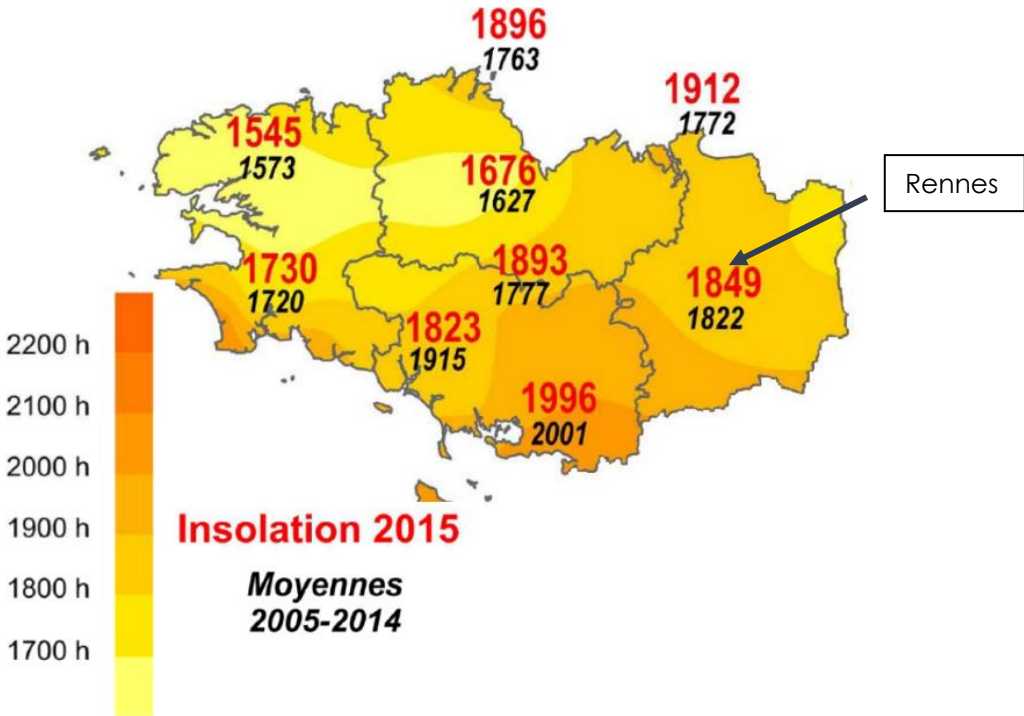
Production électrique renouvelable

Avec 100 GWh produit en 2014 sur la métropole rennaise, la production électrique pèse pour un tiers de la production globale d'énergie renouvelable. Son essor à partir de 2012 est surtout lié à l'installation de l'usine de cogénération biomasse CRE3 (Boëdrier) sans pour autant négliger l'installation de panneaux photovoltaïques.



Potentiel solaire

Le potentiel solaire de la région rennaise existe, avec un ensoleillement moyen de 1849 heures en 2015, et peut être utilisé en complément d'autres sources d'énergie.



Nombre d'heures d'ensoleillement – Source : Bretagne Environnement

Le rayonnement solaire annuel reçu par une surface plane horizontale sur le site est d'environ 1 170 kWh/(an.m²) (Source : PVGIS).

Inclinés à 37°, c'est-à-dire l'inclinaison optimale pour le site, les panneaux peuvent recevoir un rayonnement annuel atteignant 1 350 kWh/m². Ce potentiel moyen par rapport au niveau national permet d'étudier plus en détail l'utilisation de cette ressource.

Cependant, ces résultats ne tiennent pas compte des particularités locales telles que les masques solaires liés au relief ou aux structures alentours (ouvrages existants).

Filière photovoltaïque

Actuellement, aucun parc photovoltaïque n'existe au sein du territoire de Rennes Métropole. Néanmoins, l'énergie solaire photovoltaïque émerge et se développe de manière ponctuelle sur les toitures de bâtiments, notamment tertiaires ou publics.

Les panneaux solaires PV produisent de l'électricité à l'aide du rayonnement solaire (énergie solaire renouvelable). La performance énergétique d'un système photovoltaïque est influencée par un certain nombre de facteurs, notamment climatiques, technologiques, de conception et de mise en œuvre.

Potentiellement les panneaux solaires photovoltaïques peuvent s'installer partout : en toiture ou en terrasse, en façade, au sol, en écran antibruit, etc. Autant d'endroits possibles tant qu'ils respectent quelques règles de mise en œuvre : orientation favorable et inclinaison optimale (le rendement maximal étant observé lorsque les panneaux sont perpendiculaires au rayonnement solaire direct), sans masques ni ombres portées.

Le solaire photovoltaïque apparaît adapté au projet malgré l'ensoleillement moyennement favorable de la région : il pourra être mobilisé sur certaines surfaces de toiture plus pertinentes que d'autres (grandes surfaces peu encombrées et bien orientées vers le sud).

Cependant, les points suivants ne sont pas à négliger pour cette technologie :

- Il subsiste une incertitude importante quant à l'existence d'un tarif d'achat au moment où le projet sortira réellement (réduction trimestrielle des tarifs, risque de nouvel arrêté dans les années à venir).
- Le photovoltaïque en toiture entre en compétition avec la végétalisation de toiture en termes de surface disponible.

Filière solaire thermique

Le gisement solaire thermique est favorable avec une irradiation solaire estimée à 1 185 kWh/m².an (données PVGIS).

Les panneaux solaires thermiques produisent de l'eau chaude sanitaire à l'aide du rayonnement solaire (énergie solaire renouvelable).

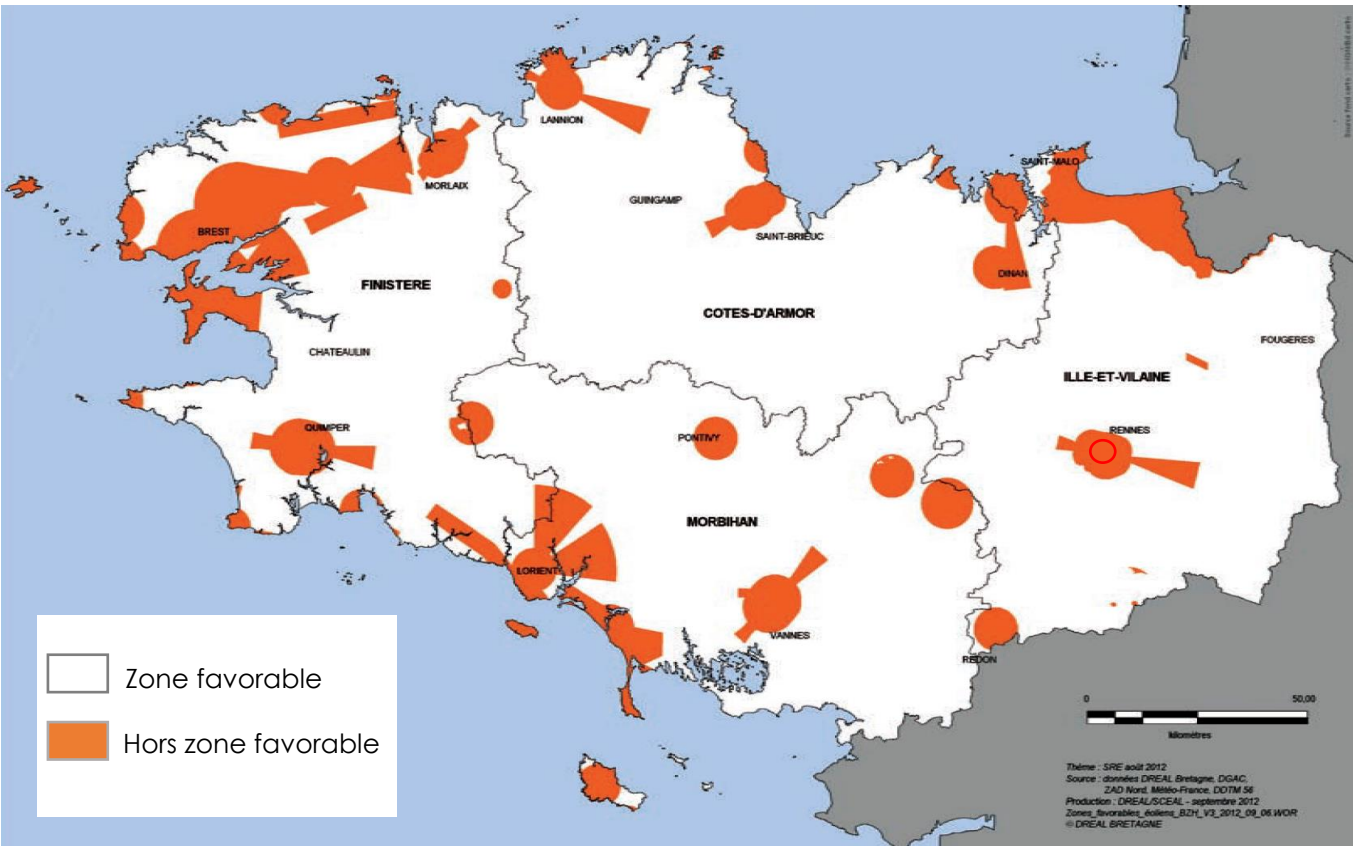
Comme pour les panneaux solaires photovoltaïques, le solaire thermique en toiture entre en compétition avec la végétalisation de toiture.

Potentiel éolien

Grand éolien

Pour le grand éolien on utilise des machines à axe horizontal ; elles se composent, dans la plupart des applications, d'un rotor tripale. Les technologies de conversion et de contrôle peuvent différer d'une machine à l'autre. Les gammes de puissance nominale vont de 1 à 10 MW. Les éoliennes à axe horizontal sont plus performantes que celles à axe vertical essentiellement en termes de rendement aérodynamique et de coût de maintenance.

La métropole rennaise ne se trouve pas dans une zone favorable à l'installation d'éolienne terrestre, comme le montre la carte ci-dessous :



Potentiel éolien en Bretagne – Source : SRCE Bretagne

Moyen et petit éolien

Le moyen éolien (36 kW < P < 350 kW) est généralement composé de petites éoliennes à axe horizontal adaptées au milieu semi-urbain ou urbain.

Le petit éolien (< 36 kW) en milieu urbain est peu développé. Pour répondre aux problématiques d'utilisation de l'espace, plusieurs types d'éoliennes à axe vertical se sont développés. Les retours d'expériences montrent une technologie peu fiable voire sans intérêt économique. Les dimensions de telles éoliennes peuvent être de l'ordre de 2 à 5 mètres de haut (sans mat) pour 3 à 10 mètres de diamètre.

Dans les deux cas, il existe beaucoup trop d'incertitudes (vent réellement disponible, direction changeante, efficacité des systèmes) et de contraintes (bruit, structure, maintenance) pour proposer ces solutions à grande échelle. De plus, la faible hauteur des installations les rend très sensibles aux perturbations aérodynamiques engendrées par les bâtiments alentours.

Une note de l'ADEME parue en octobre 2013 rend compte de ces difficultés : « Dans les conditions techniques et économiques actuelles, le petit éolien ne se justifie généralement pas en milieu urbain. Outre le fait que les éoliennes accrochées au pignon d'une habitation peuvent mettre en danger la stabilité du bâtiment, le vent est, en milieu urbain et péri-urbain, en général trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable ».

Cette typologie de ressource ne peut donc pas être utilisée dans le cadre du projet.

Potentiel géothermique

Les géothermies haute énergie et moyenne énergie nécessitent des contextes géologiques bien particuliers (présence d'une ressource à haute température) qui ne sont pas présents sur le territoire breton. De plus, ces technologies nécessitent des investissements importants et sont réservés à des projets d'ampleur (réseau de chaleur ou production d'électricité). La mise en œuvre employée de ce genre de système n'est envisageable que pour des puissances de plusieurs MW. Ces solutions ne sont donc pas adaptées au projet étudié.

La géothermie basse énergie demande également des contextes géologiques bien particuliers, absents de la région bretonne.

En Bretagne, la majorité des installations géothermiques utilisent la géothermie très basse énergie (TBE). Elle est définie par l'exploitation d'une ressource présentant une température inférieure à 30°C, qui ne permet pas, dans la plupart des cas, une utilisation directe de la chaleur par simple échange. Elle nécessite donc la mise en œuvre de pompes à chaleur qui prélèvent cette énergie à basse température pour l'augmenter à une température suffisante pour le chauffage.

Le concept de géothermie très basse énergie recouvre des applications qui vont du chauffage de maisons individuelles jusqu'au chauffage par réseau de chaleur. Ce type de géothermie se montre particulièrement adapté au chauffage de logements collectifs ou de locaux du secteur tertiaire (hôpitaux, administration, centres commerciaux...).

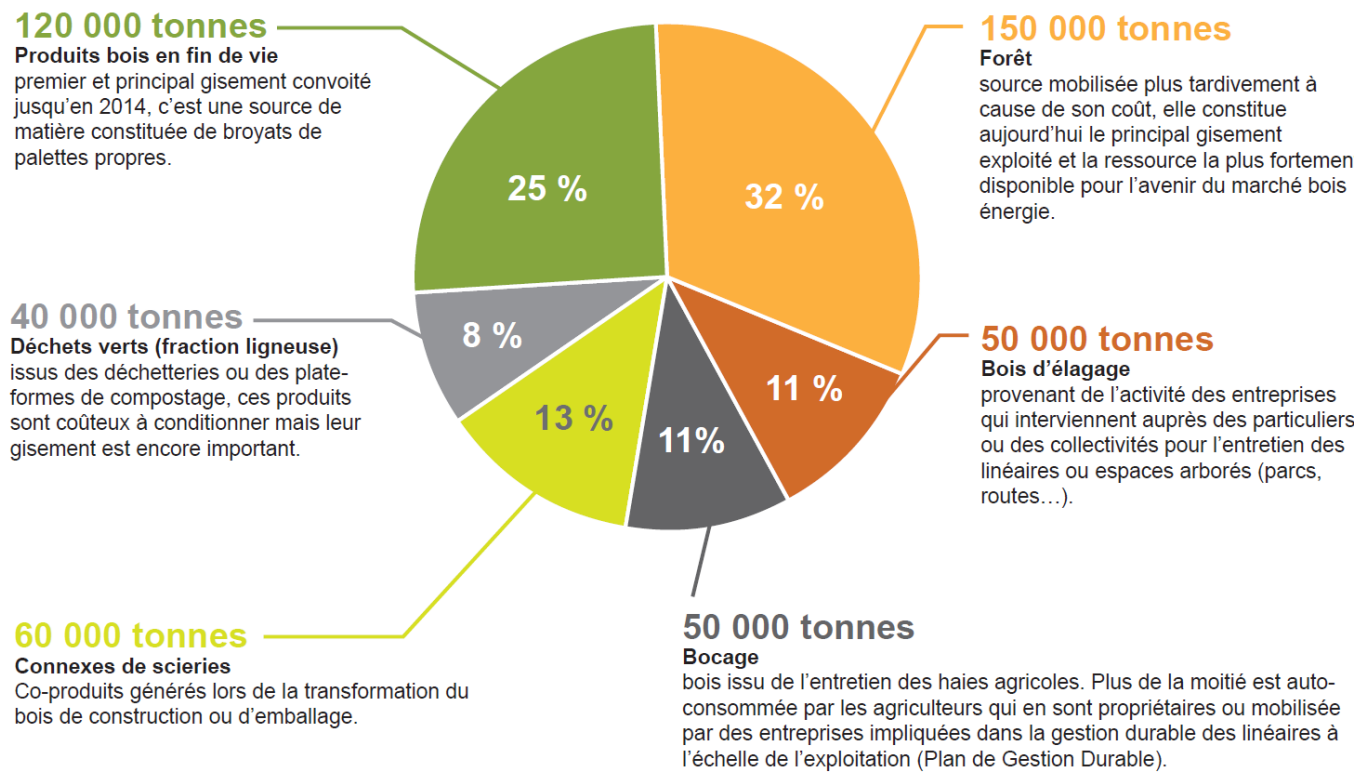
Le potentiel géothermique très basse énergie du site est à déterminer, en l'absence de données du BRGM.

Biomasse

La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques, d'origine végétale ou animale, pouvant être utilisées pour produire de l'énergie.

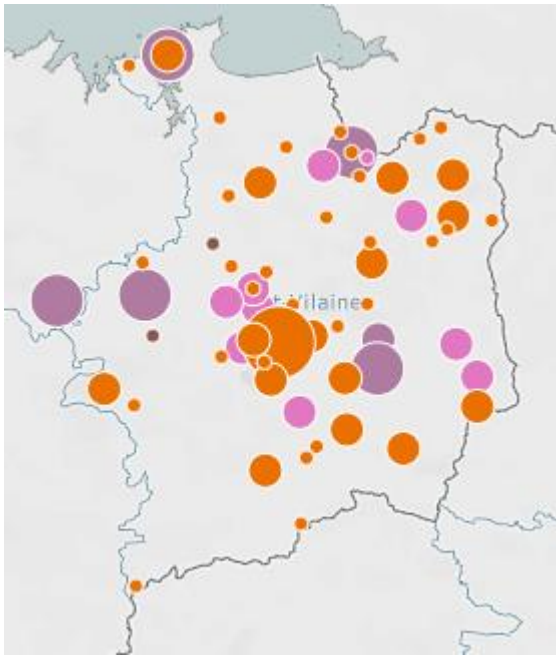
Bois énergie

La quantité annuelle de bois énergie consommée en Bretagne en 2015 est de plus de 420 000 tonnes, se répartissant de la manière suivante :



Volume de bois déchiquetés par origine de produit en Bretagne – Source : AILE/ABIBOIS

La figure ci-dessous présente les installations de chaufferies bois en fonctionnement sur le département de l'Ille-et-Vilaine. On en recense 82 sur le département, et 27 sur le Pays de Rennes.



Chaufferies bois en Ille-et-Vilaine – Source : Plan Bois-Energie Bretagne

Plusieurs arguments s'opposent à l'utilisation de biomasse dans le cadre de ce projet :

- Le trafic routier afin d'alimenter le site en biomasse,
- La problématique de l'espace nécessaire pour la mise en place des chaufferies et pour le dépôtage dans des conditions de sécurité satisfaisantes et le stockage,
- La combustion de biomasse est émettrice de particules, ce qui impacte localement la qualité de l'air.

Biomasse agricole

On entend par biomasse agricole les sous-produits d'exploitation ne présentant plus de valorisation possible en termes d'alimentation ou d'utilisation comme matière première techniquement, économiquement et écologiquement viable. Le Grenelle 1 de l'environnement définit clairement cette priorité d'usage au recours de la biomasse en général :

- Priorité 1 : alimentaires ;
- Priorité 2 : matériaux ;
- Priorité 3 : énergie.

L'utilisation de ces sous-produits en valorisation énergétique est généralement rendue compliquée par la diversité des matériaux (générant autant de procédés différents), leur répartition géographique, leur périodicité de disponibilité et l'absence de filières dédiées. Une grande partie des sous-produits existants est d'ores et souvent déjà utilisée pour des usages agricoles (retour organique à la terre, constitution de litières pour le bétail, etc.).

A l'échelle du projet, il est difficile de conclure sur l'existence d'un réel potentiel. Pour mettre en œuvre l'utilisation de cette biomasse, une approche directe, spécifique à chaque producteur, serait à envisager et à mener à l'échelle d'un territoire plus vaste.

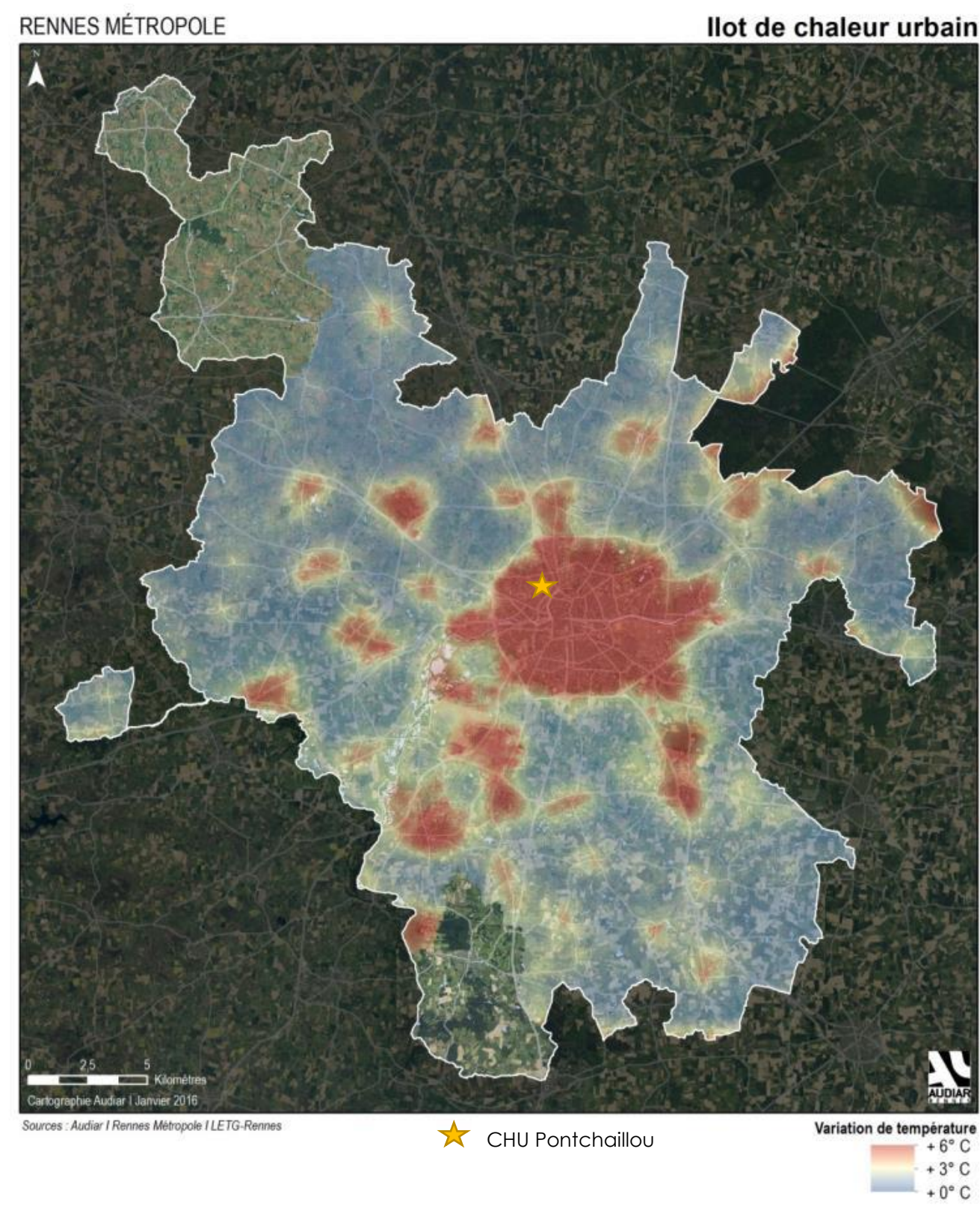
Les considérations menées sur les contraintes du bois-énergie (espace, filtration de particules et dans une moindre mesure le fret) sont applicables au cas de la biomasse agricole.

3.9.4 Un microclimat urbain qui détériore le confort climatique des usagers

L'urbanisation modifie le microclimat local. Ce phénomène appelé îlot de chaleur urbain (ICU) rend les villes plus chaudes que les campagnes aux alentours.

. La différence de température entre le centre-ville de Rennes où est localisé le site Pontchaillou et la campagne est en moyenne de 2°C pendant la nuit, mais peut atteindre jusqu'à 6°C en journée.). En effet, sur le site de Pontchaillou, le sol est majoritairement imperméabilisé, favorisant la création d'un tel îlot de chaleur. La végétation et les arbres sont globalement rares sur le site. La disposition du bâti est aérée, permettant une ouverture des espaces assez importante. Ces espaces sont toutefois souvent destinés aux parkings ou voiries, qui ne rafraichissent pas le site.

L'îlot de chaleur urbain a des impacts importants sur la santé des habitants notamment lors des périodes de canicules ou l'air ne se rafraîchit pas la nuit. Dans un contexte où la santé des usagers du site est au cœur de l'activité, limiter cet effet de surchauffe est un enjeu fort. Dans ces périodes, les personnes les plus fragiles (enfants, personnes âgées et femmes enceintes) connaissent des risques accrus d'épuisement et de déshydratations. Il convient donc de prévenir les risques liés à l'ICU.



3.9.5 Synthèse et enjeux

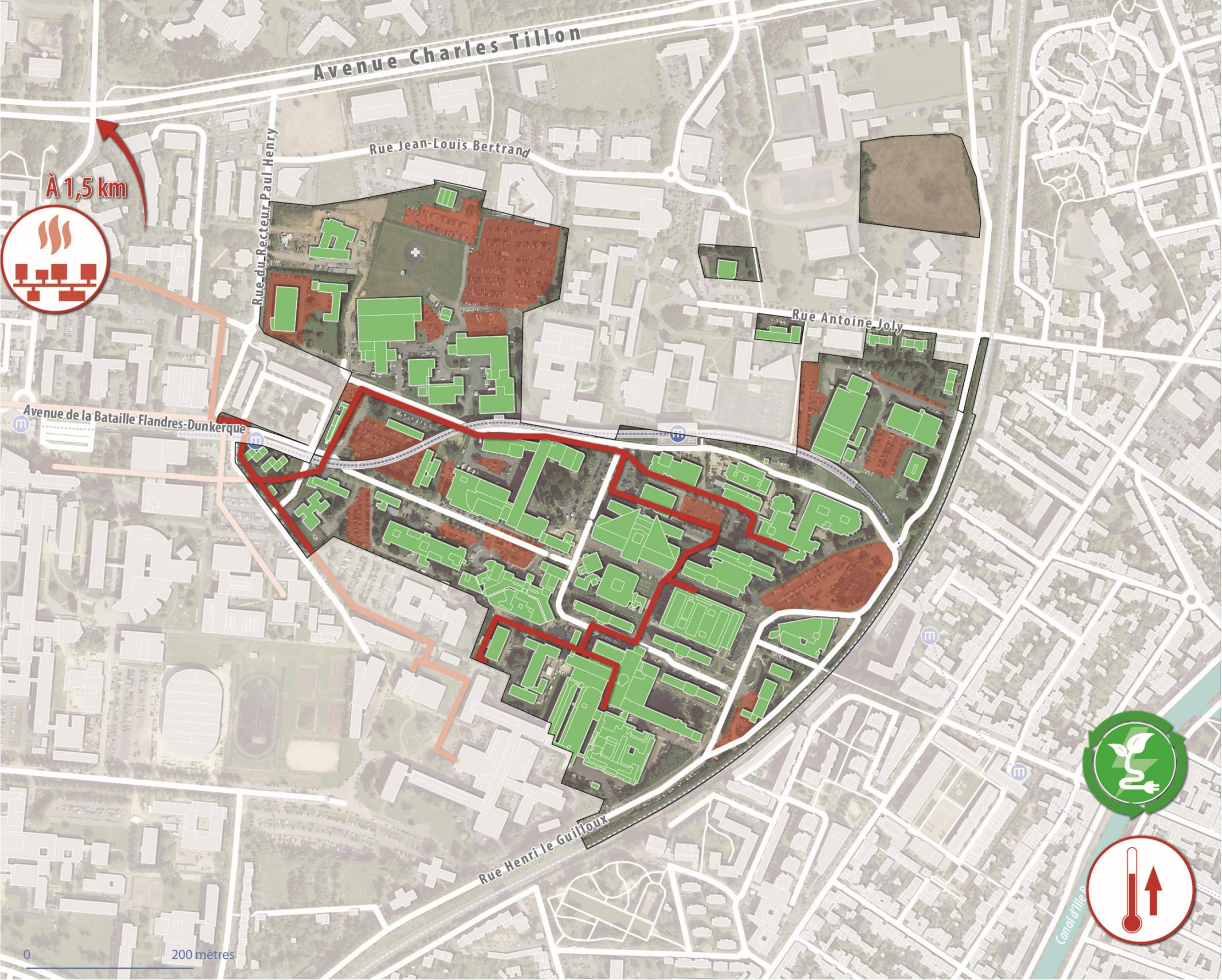
Atouts	Faiblesses
Réseau de chaleur urbain déjà présent sur le site, à 100% énergie renouvelable	Parc bâti énergivore car en partie ancien
Un réseau électrique en bon fonctionnement	Site très imperméable et donc sujet aux îlots de chaleur urbains
Des potentiels en énergies renouvelables, mais relativement contraints	
Opportunités	Menaces
Amélioration des performances énergétiques du bâti, en rénovation ou reconstruction	Hausse de la demande énergétique, qui doit être mis en relation avec la puissance disponible de l'Unité de Valorisation Énergétique
	Augmentation de l'effet d'îlot de chaleur urbain en lien avec les évolutions climatiques

Enjeux :

- Optimiser les consommations énergétiques des bâtiments avec la réhabilitation ou la démolition / reconstruction de bâtiments à hautes performances énergétiques et environnementales
- Adapter la desserte par le réseau de chaleur aux besoins futurs (notamment le secours)
- Envisager des solutions de valorisation des énergies renouvelables à l'échelle du bâti, en complément éventuel du réseau de chaleur urbain
- Limiter le phénomène d'îlot de chaleur urbain

Variation de température à l'échelle de la métropole Rennaise – Source : Audiar – Rennes Métropole – LETG Rennes

Une stratégie de desserte en énergie liée au réseau de chaleur présent sur le site



Des consommations énergétiques à maîtriser, en adéquation avec la puissance disponible du réseau de chaleur Rennes Nord Villejean-Beauregard



Envisager des solutions de valorisation des énergies renouvelables à l'échelle du bâti, en complément éventuel du réseau de chaleur urbain



Limitier le phénomène d'îlot de chaleur urbain



3.10 Des équipements impliquant des risques technologiques connus

3.10.1 Un secteur à risque industriel identifié

Le site du CHU Pontchaillou est classé Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et est identifié comme un site ayant l'autorisation d'exploiter les installations précisées ci-après selon leur classement.

Classement	Rubrique	Activités	Détails
Déclaration	2920-2.b	Installation de compression utilisant des fluides non inflammables et non toxiques	Pas d'installation fonctionnant avec un fluide frigorigène inflammable ou toxique Seule l'utilisation de gaz inflammables ou toxiques est restée visée, le site n'est donc plus concerné par cette rubrique.
	1430/1432-2.b	Stockage de liquides inflammables	Stockages associés aux groupes électrogènes - double enveloppes avec système de détection de fuite : - cuve FOD 20 m³ pour groupes électrogènes du bâtiment CCP - cuve FOD 20 m³ pour groupes électrogènes GER/GES du bâtiment CUR - 2 cuves FOD 20 et 60 m3 pour groupes électrogènes Centrale de secours HTA Soit 120 m3 au total, c'est-à-dire 105,6 tonnes Station-service : cuves métalliques doubles parois enterrées sans détecteur de fuite : □□2 de gasoil de 10 m³ □□1 d'essence de 10 m³ - Chaufferie : □□1 cuve métallique simple peau enterrée de FOD de 15 m3 - nourrices aériennes de FOD des groupes électrogènes : 3 nourrices de 0,5 m³ (groupe CUR et CCP) et 1 nourrice de 2 m³ (groupe CUR) Soit 48,5 m³ au total, c'est-à-dire 42,68 tonnes

	1220-3	Emploi et stockage de l'oxygène	Oxygène liquide : 2 cuves de 10 000 litres et 1 cuve de 5000 litres, soit 28,50 tonnes Oxygène gazeux : 12 cadres de 9 bouteilles, soit 1,458 tonnes 3 cadres de 9 bouteilles, soit 0,3654 tonnes TOTAL : 30,32348 tonnes
	1530-3	Dépôt de combustibles	Locaux d'archives représentant un volume global de 4050 m³ (local archives du BLOC HOPITAL non comptabilisé car situé dans un bâtiment ERP)
	2925	Atelier de charges d'accumulateurs	La puissance de l'atelier de charge le plus important est de 24,3 kW
Autorisation	2910-A.1	Installation de combustion consommant du gaz naturel ou du fuel domestique	Blanchisserie : 1 chaudière vapeur mobile fonctionnant au gaz naturel de 3,5 MW + 1 chaudière de 2,5 MW alimentée en gaz naturel RFE : une chaufferie fuel de 1,07 MW Groupe électrogène de remplacement du bâtiment Centre Cardio Pneumologie de 2,227 MW au FOD Groupe électrogène de remplacement du bâtiment CUR de 3,054 MW alimenté en FOD Centrale électrique de secours haute tension Coëtlogon alimentée en FOD de 18,558 MW composé de : - Groupe électrogène n°1 de 4,242 MW - Groupe électrogène n°2 de 4,242 MW - Groupe électrogène n°3 de 4,242 MW - Groupe électrogène n°4 de 5,832 MW
	2340-1	Blanchisserie, laverie de linge	Capacité de lavage de 13,2 tonnes par jour

	2920-2.a	Installations de réfrigération utilisant des fluides non inflammables et non toxiques	Pas d'installation fonctionnant avec un fluide frigorigène inflammable ou toxique
	2921-1.a	Installation de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air, lorsque l'installation n'est pas du type « circuit primaire fermé »	Installation supprimée

La carte en page ci-après localise les différents ICPE au sein du site.



3.10.2 Un risque lié aux Transports de Matières Dangereuses

Une matière dangereuse est une substance qui peut présenter un danger grave pour les personnes, les biens ou l'environnement, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou encore par la nature des réactions qu'elle est susceptible de provoquer. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive. On peut observer 4 types d'effets, qui peuvent être associés :

- Les effets thermiques sont liés à une combustion d'un produit inflammable ou à une explosion. Il en résulte des brûlures plus ou moins graves ;
- Les effets mécaniques sont liés à une surpression, résultant d'une onde de choc (déflagration ou détonation), provoquée par une explosion. Il en résulte des lésions aux tympans, poumons, etc. ;
- Les effets toxiques résultent de l'inhalation, de contact ou d'ingestion d'une substance chimique toxique (chlore, ammoniac, phosgène, acides, etc.), suite à une fuite sur une installation. Les effets peuvent être, par exemple, un œdème du poumon ou une atteinte au système nerveux ;
- Les effets dus aux substances radioactives sont liés aux rayonnements ionisants qui peuvent atteindre tous organes ou organismes vivants.

La ville de Rennes est concernée par ces risques de Transports de Matières Dangereuses par la route et la voie ferrée. En effet, son territoire est traversé par des axes importants qui assurent l'approvisionnement d'établissements industriels implantés aux alentours.

Les voies routières concernées à proximité du site sont principalement :

- La rue Henri Le Guilloux
- L'Avenue Charles Tillon
- La rue de Brest
- La rue Abbé Huet
- La rocade de Rennes

A noter toutefois que des livraisons ont lieu régulièrement par poids lourds dans l'enceinte du CHU. Ces livraisons ne sont pas spécifiquement centralisées et les poids lourds sont donc susceptibles d'emprunter toutes les voies internes au site. Le risque lié au transport de matières dangereuses par la route concerne donc aujourd'hui tout le site.

La voie ferrée qui longe Pontchaillou n'est utilisée que pour le transport de voyageurs, non le fret, il n'y a donc pas de risque de ce type associé.

3.10.3 La présence d'amiante dans certains bâtiments

La construction du site du CHU Pontchaillou s'est étalée sur des décennies. Le bloc hôpital, bâtiment majeur du site, a été construit entre 1960 et 1970. Avec le bâtiment accueillant la rééducation fonctionnelle des adultes et les pavillons Ballé et Le Chartier, ce sont les bâtis qui ont un fort risque de contenir de l'amiante dans leur globalité.

Plus généralement, de nombreux bâtiments possèdent de l'amiante d'après les Dossiers Techniques Amiante ou les Diagnostics Avant Travaux, et un grand nombre d'autres sont susceptibles d'en contenir car construits avant 1997.



Risque d'amiante sur le CHU de Pontchaillou – Source : Egis Conseil

La confirmation de la présence d'amiante ou non dans les bâtiments pré repérés ci-dessus devra être réalisée à l'échelle de chaque opération / bâtiment au fur et à mesure des démolitions attendues.

3.10.4 Des sols et sous-sols impactés par l'activité du site

Sur le site du CHU, aucune pollution des sols n'est avérée sur la base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués (BASOL).

On ne recense par ailleurs aucune pollution inscrite dans la base de données BASIAS sur le site. Seul le BRE 3503899 se trouve à proximité directe du site : il s'agit de la parcelle accueillant la blanchisserie et le funérarium. A priori, peu de probabilité que cet établissement ait impacté les sols du CHU ou la nappe. Des relevés ponctuels, prévus à l'échelle des opérations, pourront confirmer ou non cette attente.



Carte des sites BASIAS sur le site – Source : Géorisques

A noter que les ICPE recensés sur le site pourraient potentiellement être des sources de pollutions, notamment ceux qui concernent les activités suivantes :

- Stockage de liquides inflammables
- Dépôt de combustibles
- Installation de combustion consommant du gaz naturel ou du fuel domestique

Celles-ci sont disséminées ponctuellement sur le site (cf. carte de localisation des ICPE ci-avant).

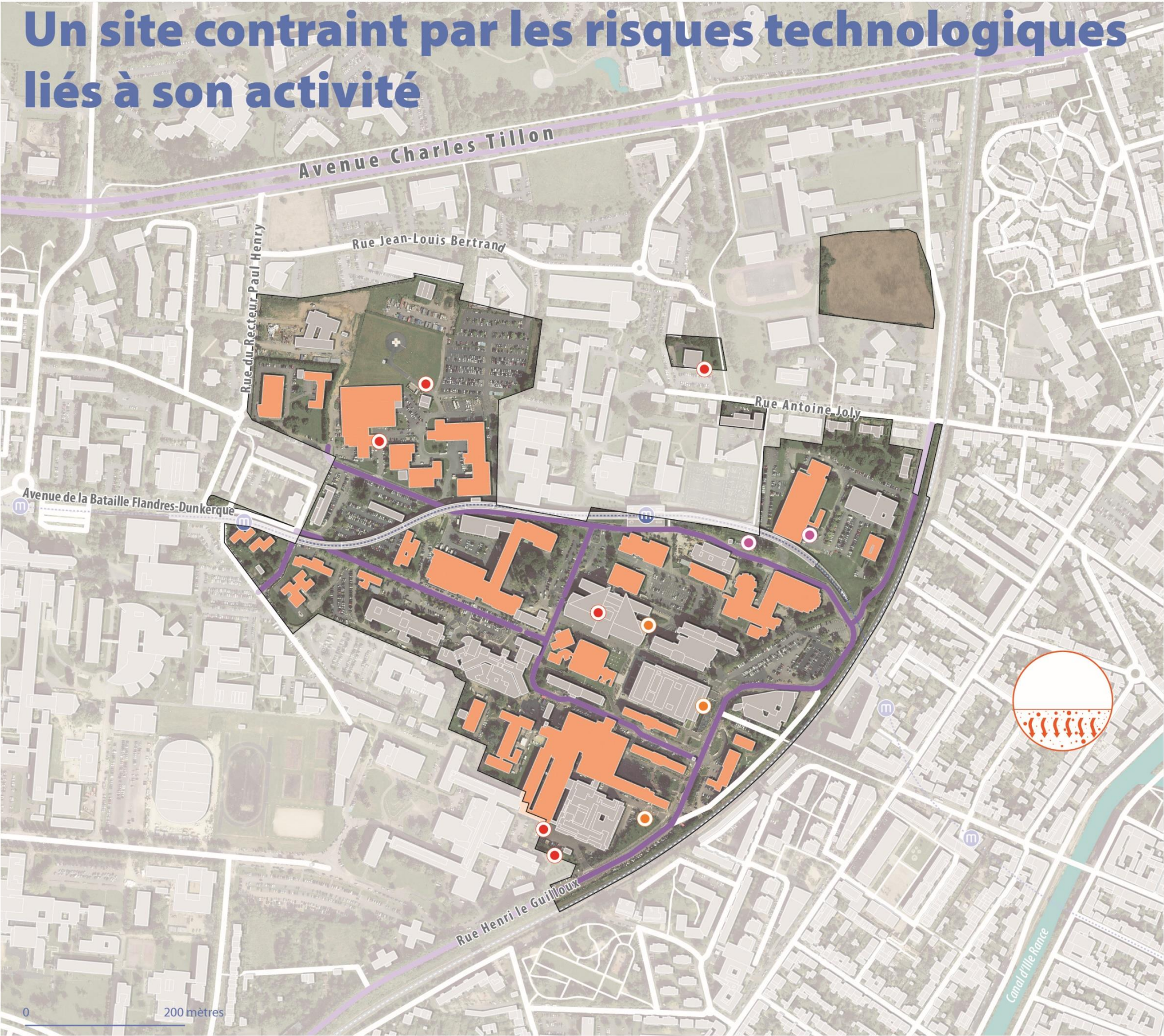
Des investigations progressives de la qualité des sols sont prévues à l'avancement des opérations sur le site afin de préciser la présence ou non de substances dans les sols.

3.10.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Pas de site recensé dans les bases de données BASIAS et BASOL	Un site qui compte 9 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement Des bâtiments contenant potentiellement de l'amiante, sous réserve d'investigations complètes Des voies traversées par des poids lourds en bordure du site et une voie ferrée, qui implique un risque lié au transport de matières dangereuses
Opportunités	Menaces
La destruction de bâtiments amiantés assainirait le parc bâti	Gestion des risques spécifique à chaque ICPE à respecter et contraignant la transformation du site Exposition d'usagers à l'amiante

Enjeux :

- Veiller à maîtriser l'exposition des usagers du CHU à d'éventuelles pollutions des sols qui restent à identifier
- Gérer les risques spécifiques à chaque ICPE, pouvant contraindre la transformation du site
- Maîtriser le désamiantage et la démolition des bâtiments concernés par la présence d'amiante



-  Gérer la présence de 9 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)
-  ICPE soumises à autorisation
-  dont cuves de fioul enterrées composant un seul ICPE
-  Effectuer des études complémentaires concernant la pollution des sols sur le site, où l'on ne recense toutefois pas de pollution dans les bases de données BASIAS et BASOL
-  Un risque potentiel de transports de matières dangereuses à maîtriser pour limiter l'exposition des patients et personnels
-  Un risque de présence d'amiante dans certains bâtiments du site à réduire, avec la démolition de la majorité des bâtiments ciblés

3.11 Des nuisances sonores liées aux principales voiries ceinturant le site

3.11.1 Règlementation

Dans le cas de la construction de nouveaux bâtiments, la réglementation qui s'applique est l'arrêté du 30 mai 1996 (relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit) modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013.

Présentation du dispositif réglementaire

Le principe de l'arrêté du 30 mai 1996 se résume aux deux étapes suivantes :

- Sous l'autorité du préfet, les infrastructures de transports terrestres sont recensées et classées en fonction de leur niveau sonore, et les secteurs affectés par le bruit de part et d'autre des voiries classées sont reportés dans les documents d'urbanisme ;
- Lorsqu'une construction est prévue dans un secteur affecté par le bruit reporté au PLU, le constructeur doit respecter un niveau d'isolement acoustique de façade apte à assurer un confort d'occupation des locaux suffisant.

Les infrastructures de transports concernées

Doivent être classées toutes les routes dont le trafic est supérieur à 5000 véhicules par jour, toutes les voies ferrées avec un trafic supérieur à 50 trains par jour, et toutes les voies de bus en site propre comptant un trafic moyen de plus de 100 bus/jour.

Le classement sonore des infrastructures

Pour chaque infrastructure sont déterminés sur les deux périodes 6h-22h et 22h-6h deux niveaux sonores dits "de référence". Caractéristiques de la contribution sonore de la voie, ils servent de base au classement sonore et à la détermination de la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit, et sont évalués en règle générale à un horizon de vingt ans.

Les niveaux sonores de référence sont :

- LAeq (6h-22h) pour la période diurne,
- LAeq (22h-6h) pour la période nocturne.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence, dans le tableau suivant :

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	Catégorie 1 - la plus bruyante	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	Catégorie 2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	Catégorie 3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	Catégorie 4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	Catégorie 5	10 m

Classement sonore des infrastructures et largeur des secteurs affectés par le bruit – Source : IRIS Conseil

3.11.2 Classement sonore des infrastructures autour du site

En parallèle de la réglementation bruit pour les projets d'infrastructures terrestres (routes et voies ferrées), le législateur a prévu une réglementation pour les constructeurs de bâtiments qui viendraient s'implanter à proximité des routes et voies ferrées existants.

En effet, l'article L571-10 du code de l'environnement demande à chaque préfet départemental de recenser et classer les infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic.

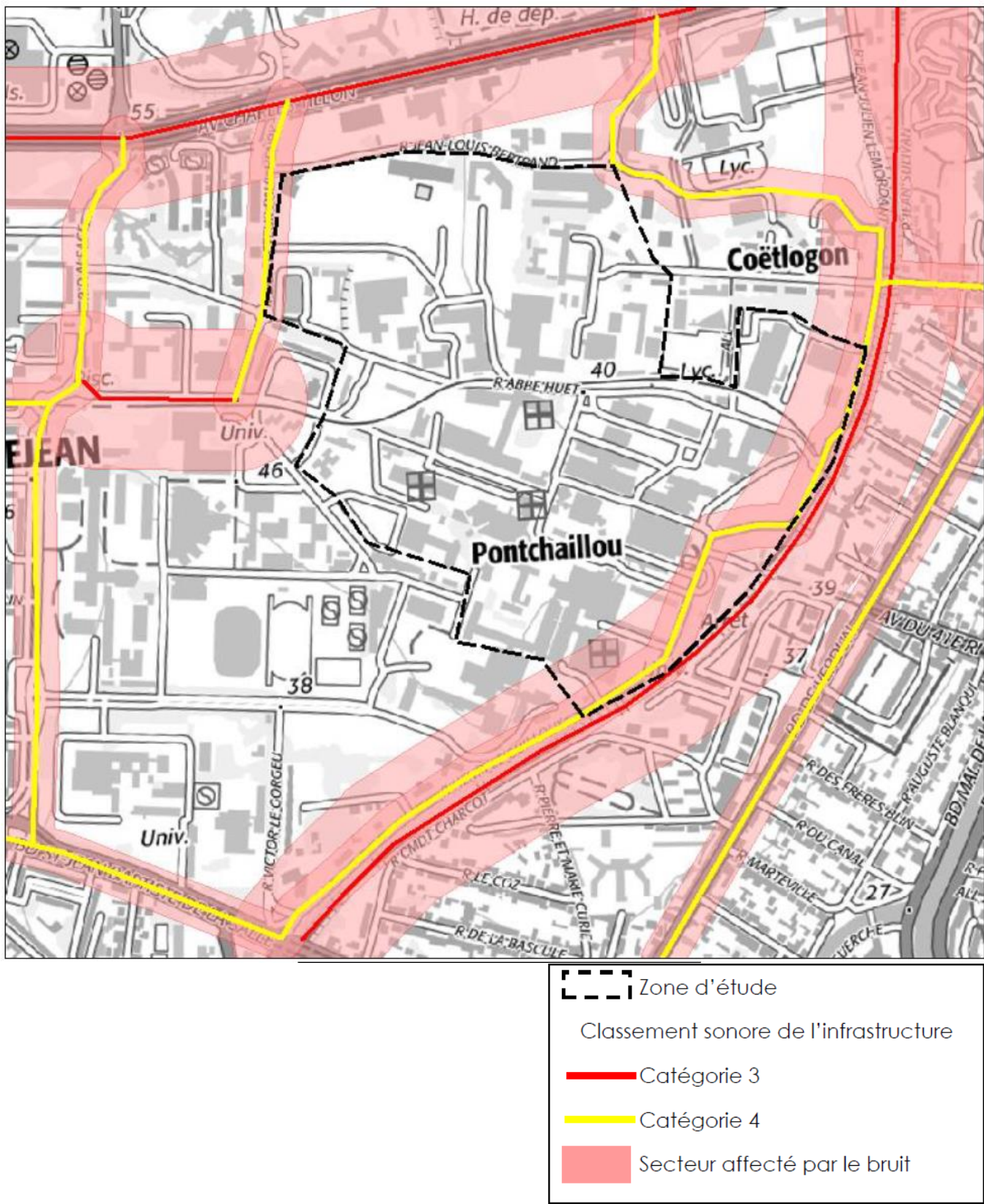
Ce classement sonore des infrastructures bruyantes s'impose pour les constructeurs de bâtiments qui doivent en tenir compte et respecter un isolement acoustique minimal pour les nouvelles constructions afin de ne pas créer des situations problématiques pour les nouveaux usagers des programmes de construction.

L'arrêté préfectoral sur le classement sonore des infrastructures des transports terrestres pour la commune de Rennes a été pris le 19 octobre 2004.

A proximité du CHU de Rennes, il est recensé les infrastructures suivantes :

Nom de l'infrastructure	Catégorie	Largeur affectée par le bruit
Voies SNCF	3	100 m
Avenue Charles Tillon	3	100 m
Avenue de la Bataille Flandres-Dunkerque	3	100 m
Rue d'Alsace	4	30 m
Rue du Recteur Paul Henry	4	30 m
Rue Henry le Guilloux	4	30 m
Rue de Coetlogon	4	30 m
Boulevard Saint-Jean Baptiste de la Salle	4	30 m

Classement sonore des infrastructures sur le secteur du CHU Pontchaillou – Source : IRIS Conseil



Cartographie européenne du bruit

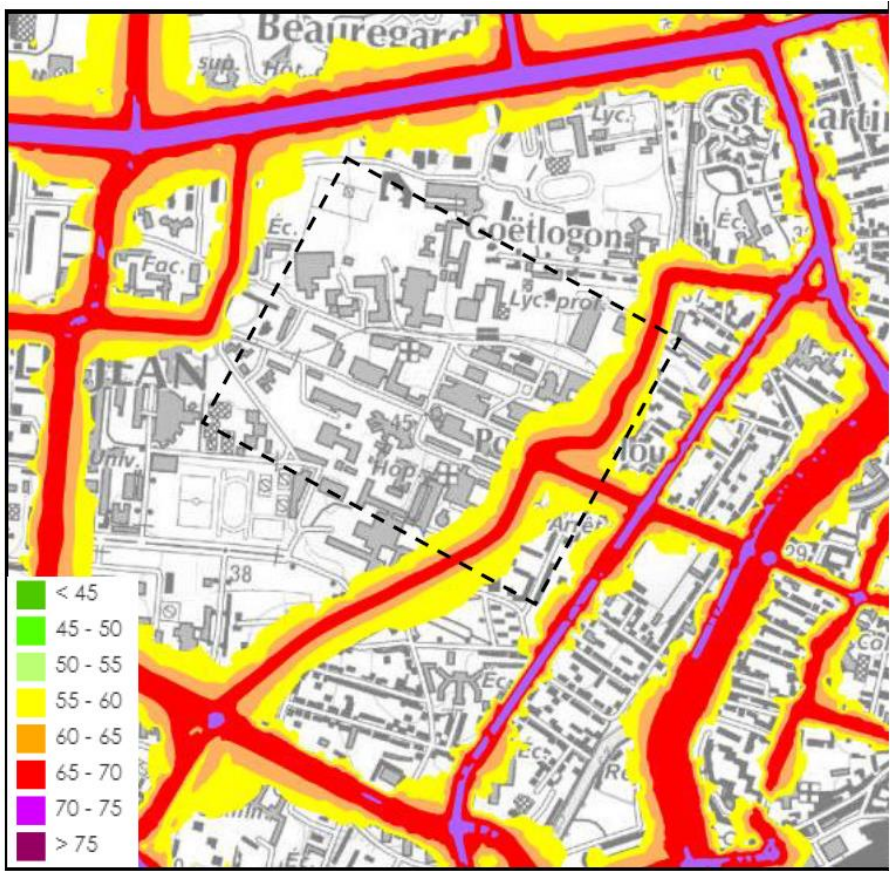
L'analyse des cartographies de bruit européennes, réalisées par l'Etat, permet une première approche de l'ambiance sonore actuelle.

Les cartes de bruit stratégiques des grands axes de transport découlent de la transposition en droit français de la directive européenne 2002/49/CE. Elles sont destinées à permettre une évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Il s'agit d'évaluer les niveaux sonores émis par les transports (trafics routiers, ferroviaire ou aérien) ou ceux provenant de l'activité des installations classées soumises à autorisation.

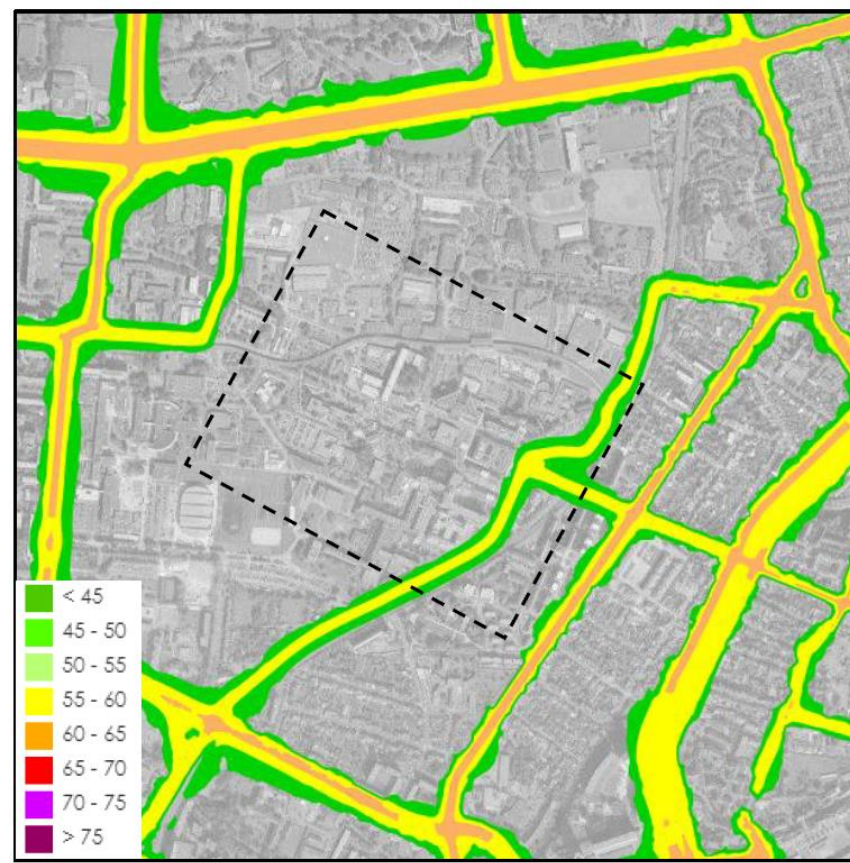
Ces cartes sont établies à partir d'une approche macroscopique le long des infrastructures concernées (infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules et infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 trains).

L'indicateur Lden intègre les résultats d'exposition sur les trois périodes de jour (6h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h) en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de 5 dB(A) pour la soirée et de 10 dB(A) pour la nuit.

L'indicateur Ln représente le niveau sonore moyen déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année, cet indice étant par définition un indice exclusif pour la période de nuit. L'indicateur Ln correspond à l'indicateur LAeq (22h-6h) de la réglementation française, auquel est retiré 3 dB(A) représentant la réflexion de façade.



Carte de bruit selon l'indicateur Lden – Source : DDTM 35



Carte de bruit selon l'indicateur Ln – Source : DDTM 35

L'agglomération de Rennes a réalisé ces cartes en intégrant la ligne SNCF et la ligne de métro ; mais ces cartes ne sont pas disponibles sur le site internet.

D'après les cartes, nous remarquons que la rue Henri Le Guilloux est le seul axe routier impactant le site du CHU de Rennes. (La ligne SNCF et la ligne de métro n'ont pas été modélisées dans les cartes ci-dessus).

Selon l'indicateur Lden, les niveaux de bruit dépassent 65 dB(A).

Selon l'indicateur Ln, les niveaux maximums atteignent 55 dB(A).

3.11.3 Campagne de mesures acoustiques

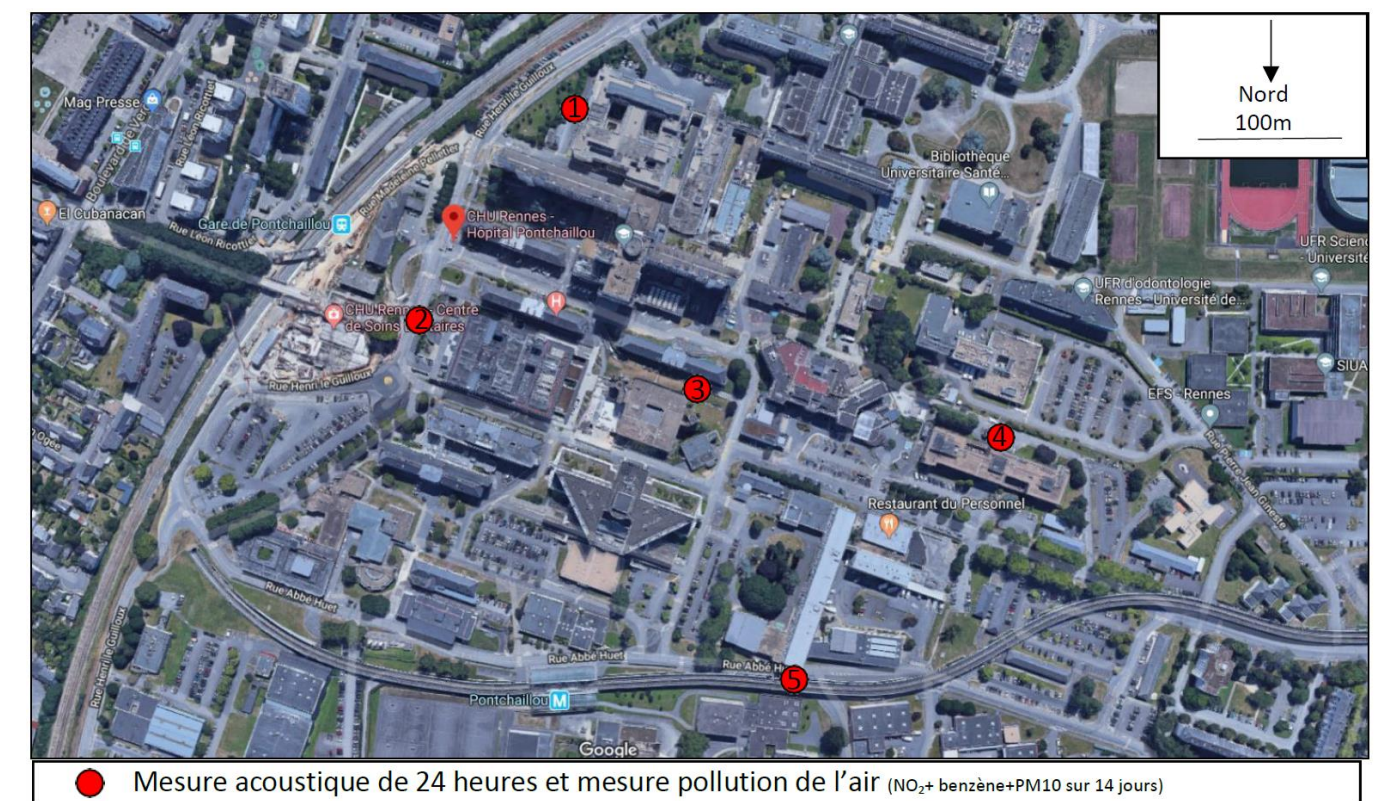
La campagne de mesures acoustiques composée de cinq mesures de 24 heures a été réalisée du mardi 12 au mercredi 13 février 2019.

Ces mesures ont été réalisées selon les principes des normes NF S 31-010 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement » et NF S 31-085 « caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ».

L'appareillage de mesures utilisé (microphones et sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés. Un microphone installé à 2 mètres en avant de la façade d'un bâtiment, à une hauteur variable (rez-de-chaussée ou étage), a enregistré toutes les secondes le niveau de bruit ambiant.

Les conditions météorologiques étaient globalement favorables pour l'ensemble des mesures : vent faible et pas de pluie. Mais l'influence des conditions météorologiques n'est pas significative pour les mesures de bruit routier lorsque la distance source/récepteur est inférieure à 100 m.

Dispositif de mesures



Emplacements des capteurs de mesure sur le site – Source : IRIS Conseil

Justification de l'emplacement des capteurs

N°	Lieu	Façade	Justification
1	Hématologie Clinique adulte Pharmacie	Est	Caractérisation des nuisances sur le secteur Sud (rue Henri le Guilloux + ligne SNCF))
2	Centre des Urgences & Réanimations	Est	Caractérisation des nuisances sur le secteur Est (rue Henri le Guilloux)
3	Pavillon Clémenceau	Nord	Caractérisation des nuisances au centre du site
4	Centre de Lutte Contre le Cancer – Eugène Marquis	Sud	Caractérisation des nuisances sur le secteur Ouest du site
5	Instituts de formation	Nord	Caractérisation des nuisances sur le secteur Nord du site (Métro et rue Abbé Huet)

Définition de l'ambiance sonore

La définition du critère d'ambiance sonore modérée est donnée dans l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 : « Une zone est dite d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que LAeq(6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq(22h-6h) est inférieur à 60 dB(A) ».

Le tableau ci-dessous précise cette définition :

Bruit ambiant existant en dB(A)		Type d'ambiance sonore
LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	
< 65	< 60	Modérée
≥ 65	< 60	Modérée de nuit
< 65	≥ 60	Non modérée
≥ 65	≥ 60	

Différents types d'ambiance sonore – Source : IRIS Conseil

Résultats

Les résultats de tous les points de mesures sont inférieurs à 65 dB(A) sur la période diurne et également inférieurs à 60 dB(A) sur la période nocturne.

Ces résultats indiquent donc une ambiance sonore modérée sur l'ensemble du CHU de Rennes.

Les niveaux de bruit le plus importants sont observés sur les façades orientées vers l'extérieur du CHU : c'est le cas des points PF1 et PF2 orientés sur la rue Henri le Guilloux et la voie SNCF ; idem pour le point PF5 orienté vers la rue Abbé Huet et la ligne de métro.

A contrario, le point PF3 est celui enregistrant les niveaux les plus faibles car le point est positionné au centre du site et orienté sur une zone actuellement en friche.

De manière globale les niveaux sonores sur le CHU de Rennes sont actuellement faibles ce qui compatible avec l'usage hospitalier.

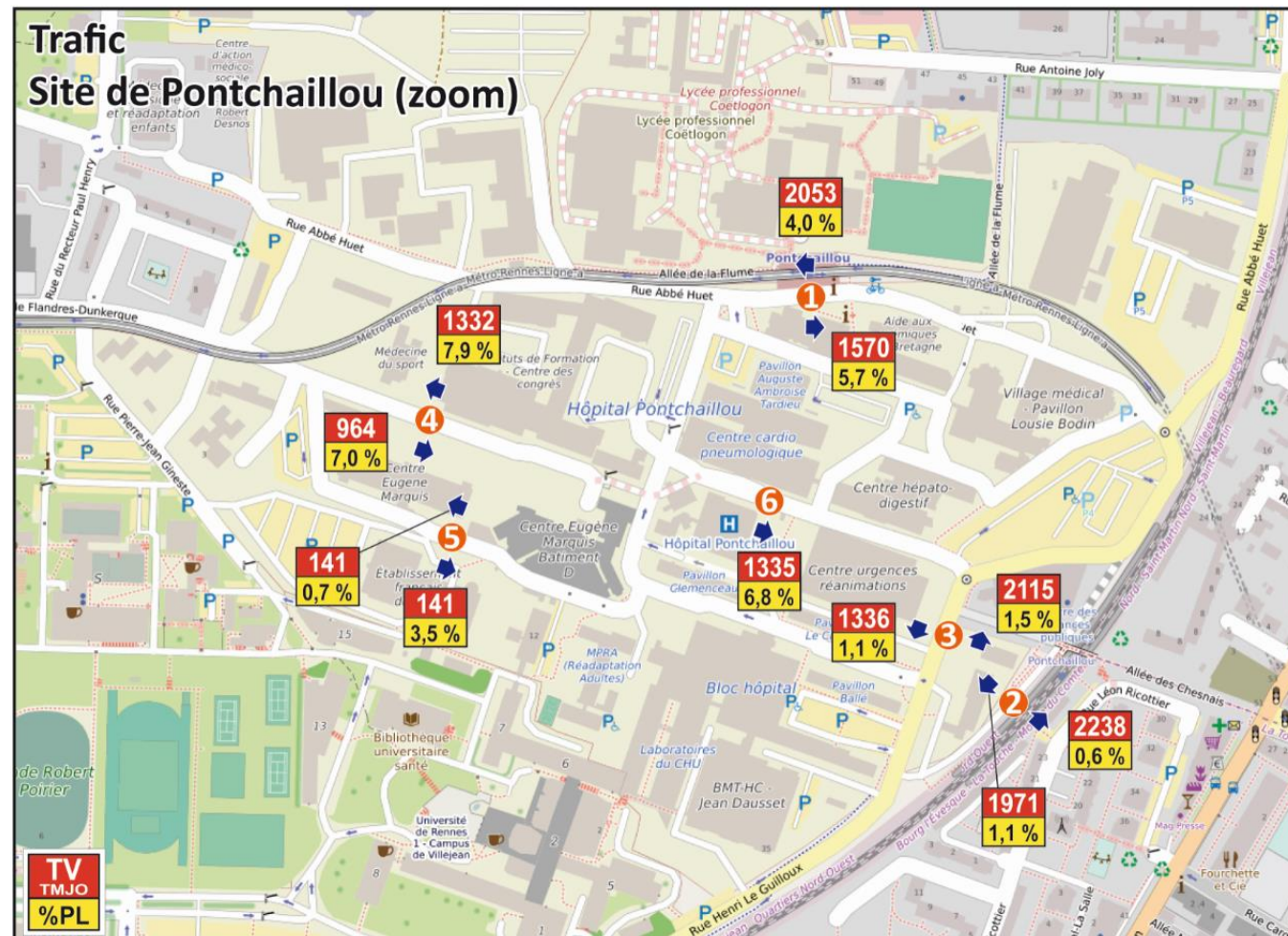


Emplacements et résultats des campagnes de mesures - Source : Iris Conseil

3.11.4 Modélisation acoustique de la situation initiale

Hypothèses de trafic

Pour les calculs des niveaux sonores actuels, les trafics considérés sont ceux relevés en juin 2019 par le bureau d'études IRIS Conseil. La carte ci-dessous présente les résultats des comptages à l'intérieur et à proximité du CHU.

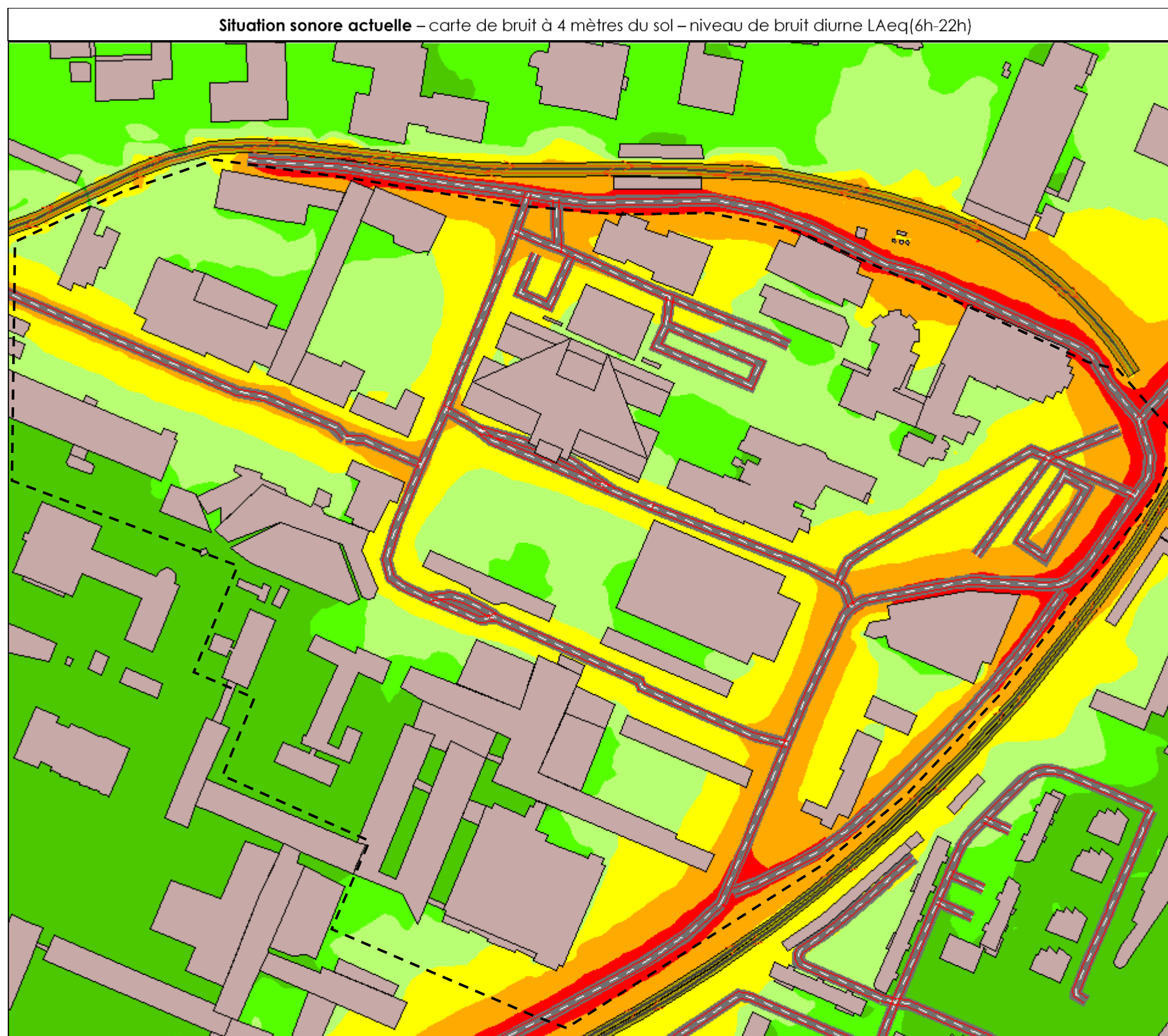


Hypothèses de calcul

Les calculs des niveaux sonores sont réalisés sur la base des paramètres relatifs aux sources de bruit (trafic, vitesse de circulation et type d'enrobé) et des paramètres ayant une influence sur la propagation du bruit (conditions météorologiques) :

- Les trafics du bureau d'études AXURBAN ;
- Les chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit sur les périodes diurne et nocturne.

Nota Bene : seules les sources de bruit routières et ferroviaires sont modélisées. Les hélicoptères ne sont pas modélisés en raison d'un trafic non existant et irrégulier.



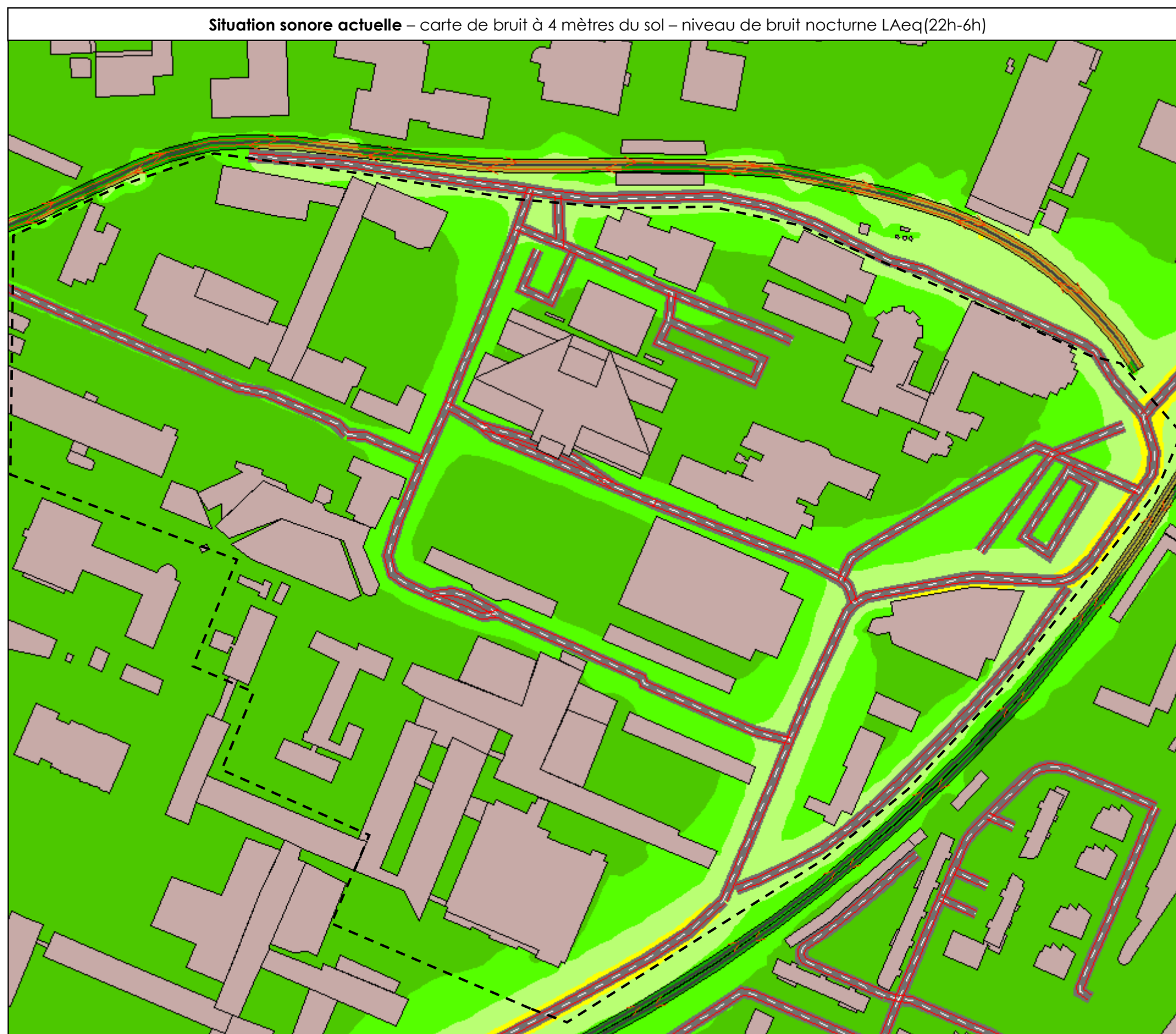
D'après la carte, nous observons les éléments suivants :

- Les niveaux de bruit les plus importants, supérieurs à 65 dB(A), sont occasionnés par les rues Henri le Guilloux et Abbé Huet en périphérie de la zone opérationnel ;
- Les niveaux de bruit au cœur du site sont plus faibles, de l'ordre de 50 à 65 dB(A).

Il faut noter que les bâtiments proches de la rue Abbé Huet sont impactés par des niveaux de bruit supérieurs à 60 dB(A) : seuil limite à ne pas dépasser par un projet routier (neuf ou réaménagement) en façade d'établissements de santé.

Néanmoins de manière générale, ce seuil n'est pas dépassé sur les bâtiments du CHU de Rennes.

Source : IRIS Conseil

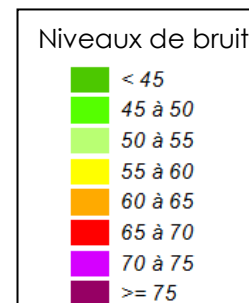


D'après la carte, nous observons les éléments suivants :

1. En périphérie du CHU, au droit des rues Henri le Guilloux et Abbé Huet, les niveaux acoustiques sont de l'ordre de 50 à 55 dB(A) ;
2. Au cœur du site, les niveaux de bruit sont inférieurs à 50 dB(A).

Dans le cas d'un projet routier d'aménagement de l'existant ou neuf, le seuil à respecter sur la période nocturne est de 55 dB(A).

Ici, ce seuil n'est jamais atteint en façade des bâtiments du CHU de Rennes.



Source : IRIS Conseil

3.11.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Zones calmes en cœur de site	Zones plus bruyantes le long des rues Henri le Guilloux et Abbé Huet Un site accueillant des populations sensibles aux nuisances Des contraintes d'usages pour les modes doux, beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site
Opportunités	Menaces
Un projet d'aménagement qui met en avant les mobilités douces, limitant le trafic et donc les nuisances associées Une bonne accessibilité en transports en commun qui peut soutenir fortement le déploiement des modes alternatifs à la voiture et apaiser le site	Augmentation temporaire des nuisances sonores durant la phase chantier Des isolations acoustiques sur certains bâtiments pourraient être à prévoir

Enjeux :

- Préserver l'ambiance sonore globalement calme à l'intérieur du site de Pontchaillou ;
- Limiter le trafic routier autour et au sein du site du CHU en évitant les effets de transit et les recirculations liées au manque de lisibilité / ou de stationnements ;
- Favoriser la pratique des modes doux et l'emprunt des transports en commun en leur donnant une lisibilité afin de permettre une réduction des nuisances routières ;
- Adapter l'isolation acoustique des bâtiments à leur exposition afin de protéger les populations sensibles accueillies.

3.12 Une qualité de l'air à améliorer pour préserver la santé des usagers

3.12.1 Documents cadres

Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

La loi dite « Grenelle 2 », promulguée le 12 juillet 2010 prévoit par son article 68 la mise en place de Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE).

Le SRCAE, révisable tous les 5 ans, est régi par les articles L. 222-1, 2 et 3 du Code de l'Environnement.

D'une part, le SRCAE doit contenir :

- Des orientations permettant de réduire les émissions des gaz à effet de serre ;
- Des objectifs régionaux de maîtrise de demande en énergie ;
- Des objectifs de valorisation du potentiel d'énergies renouvelables ;
- Des orientations d'adaptation au changement climatique ;
- Des orientations concernant la pollution atmosphérique.

Et, plus spécifiquement, des orientations permettant, pour atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L.221-1 du code de l'environnement, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets.

À ce titre, le SRCAE définit des normes de qualité de l'air propres à certaines zones lorsque leur protection le justifie.

D'autre part, ce schéma est concerné par :

- Un bilan régional de consommation et production énergétiques ;
- Un bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- Un bilan des émissions de polluants atmosphériques et de la qualité de l'air ;
- L'évaluation du potentiel d'économies d'énergie par secteur ;
- L'évaluation du potentiel de développement des énergies renouvelables ;
- L'analyse de la vulnérabilité de la région aux effets du changement climatique.

Dans sa version définitive du 4 novembre 2013, le schéma vise à définir des objectifs et des orientations régionales aux horizons 2020 et 2050, notamment en matière d'amélioration de la qualité de l'air.

Plan Climat Air Energie Territoire de Rennes Métropole (PCAET)

Rennes Métropole a adopté son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) le 4 avril 2019, après d'importantes phases d'élaboration et de consultation. Il est adopté pour six ans (2019-2024) et se décline en cinq grandes orientations et plus de 100 actions concrètes.

Il marque l'engagement de tout le territoire dans la lutte contre le réchauffement climatique et la transition vers un territoire "post-carbone".

Les principaux objectifs sont d'assurer un cadre de vie sain aux habitants et de diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre/habitants d'ici à 2030.

Concernant la qualité de l'air, le plan d'actions contient différentes ambitions :

- Améliorer la qualité de l'air prévenir l'exposition des plus fragiles, en développant les mobilités électriques et gaz pour réduire la pollution de fond, en améliorant la logistique urbaine ou en prenant en compte la qualité de l'air au quotidien ;

- Être un territoire engagé pour le climat et la qualité de l'air, en accélérant la prise de conscience des enjeux, organisant et accompagnant les dynamiques collectives et en partageant le plan climat.

Plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération rennaise (PPA)

Introduit par le Code de l'Environnement (Partie législative, Section 2 : Plans de protection de l'atmosphère) et mis en application par le décret du 25 mai 2001, le PPA fixe des objectifs de réduction de polluants atmosphériques pouvant nécessiter la mise en place de mesures contraignantes spécifiques à la zone couverte par le plan (à la différence du SRCAE qui fixe seulement des orientations et recommandations pour atteindre les objectifs de qualité).

Le PPA vise à ramener les concentrations en polluants à un niveau inférieur aux valeurs limites fixées sur la base des connaissances scientifiques. Le but étant d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Le PPA, approuvé en avril 2015, prévoit une série de mesures pour réduire les émissions de polluants atmosphériques. Le programme de mesures tente de répondre à quatre objectifs, en fixant des orientations à l'Autorité organisatrice de la mobilité et aux collectivités en charge de la planification du territoire et en identifiant des mesures complémentaires portées par l'Etat. Le programme de mesures se décline en trois volets :

- Affirmer la nécessité de poursuivre le développement de l'alternative à la voiture et le rôle de Rennes Métropole comme coordinateur de la mobilité, l'aider à acquérir les connaissances nécessaires sur les liens entre gestion trafic fine et émissions polluantes ;
- Étudier les pratiques et les équipements de chauffage des bâtiments résidentiels et tertiaires, des entreprises et exploitations agricoles, pour définir les leviers d'amélioration des performances de ce parc ;
- Sensibiliser les acteurs publics, professionnels et le public et s'engager vers l'exemplarité de leurs pratiques.

Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

Le troisième Plan régional santé environnement (PRSE3) a pour enjeu d'améliorer la qualité de vie de tous. Signé le 4 juillet 2017, il est le produit d'une construction et mise en œuvre concertées entre collectivités, professionnels de la santé et de l'environnement, partenaires institutionnels et économiques, associations et usagers. La réduction des inégalités sociales, environnementales et territoriales de santé, ainsi que l'amélioration de la visibilité et la territorialisation des initiatives, sont les nouvelles ambitions portées par le PRSE3. De même, le plan s'intéresse aux impacts positifs d'un environnement favorable à la santé.

Le plan présente 8 objectifs déclinés en 24 actions :

- Observer, améliorer les connaissances, s'appropriier les données, pour agir de manière adaptée aux réalités des publics et des territoires bretons ;
- Agir pour une meilleure prise en compte des enjeux santé-environnement dans les politiques territoriales ;
- Agir pour l'appropriation des enjeux santé environnement par les Breton-ne-s ;
- Aménager et construire un cadre de vie favorable à la santé ;
- Agir pour une meilleure qualité de l'air extérieur et intérieur ;
- Agir pour une meilleure qualité de l'eau (eau d'alimentation de la ressource au robinet, eau de loisirs) ;
- Agir pour des modes de vie et pratiques professionnelles respectueux de l'environnement et favorables à la santé ;
- Répondre aux nouveaux défis : changement climatique, ondes, perturbateurs endocriniens, nanomatériaux.

3.12.2 Réglementation française

Source : IRIS Conseil

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis car ils sont représentatifs de certains types de pollution (industrielle ou automobile) et/ou parce que leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé sont avérés. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique dont la liste est fixée par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sont les suivants :

- Le dioxyde d'azote (NO₂),
- Les particules en suspension (PM10 et PM2,5),
- Le dioxyde de soufre (SO₂),
- L'ozone (O₃),
- Le monoxyde de carbone (CO),
- Les composés organiques volatils (COV),
- Le benzène,
- Les métaux lourds (plomb, arsenic, cadmium, nickel),
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (le traceur du risque cancérogène utilisé est le Benzo(a)pyrène).

Le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air définit différentes typologies de seuil :

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

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

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

Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

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

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

Le tableau suivant reprend les principaux seuils réglementaires.

OMS / UE / FR = origines des valeurs

DIOXYDE d'AZOTE (NO ₂)		
Objectif de qualité	40 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³ (UE)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
Niveau critique pour la protection de la végétation (NO _x)	30 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m ³ (FR)	en moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m ³ (UE)	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	ou si 200 µg/m ³ en moyenne horaire à J-1 et à J et prévision de 200 µg/m ³ à J+1 (FR)	

OXYDES D'AZOTE (NO _x)		
Niveau critique pour la protection de la végétation	30 µg eq NO ₂ .m ⁻³	en moyenne annuelle

PARTICULES (PM ₁₀)		
Objectif de qualité	30 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m ³ (FR)	en moyenne sur 24 heures
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ (FR)	en moyenne sur 24 heures

PARTICULES (PM _{2,5})		
Objectif de qualité	10 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	20 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite 2015 pour la protection de la santé humaine	25 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle

DIOXYDE de SOUFRE (SO ₂)		
Objectif de qualité	50 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m ³ (UE)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m ³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Niveau critique pour la protection des écosystèmes	20 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle et en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m ³	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

OZONE (O ₃)		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³	pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m ³ .h.	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m ³ .h. (UE)	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h (en moyenne sur 5 ans)
Seuil d'information et de recommandation	180 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population	240 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuils d'alerte nécessitant la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	2 ^{ème} seuil : 300 µg/m ³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	3 ^{ème} seuil : 360 µg/m ³	en moyenne horaire

MONOXYDE de CARBONE (CO)		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m ³ soit 10 000 µg/m ³ (FR)	pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures

BENZÈNE (C ₆ H ₆)		
Objectif de qualité	2 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle

MÉTAUX LOURDS			
Objectif de qualité	Plomb (Pb)	0.25 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine		0,5 µg/m ³ (UE)	
Valeur cible à compter de 2013	Arsenic (As)	6 ng/m ³ (UE)	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM ₁₀
	Cadmium (Cd)	5 ng/m ³ (UE)	
	Nickel (Ni)	20 ng/m ³ (UE)	

3.12.3 Identification des principales sources d'émissions polluantes

Registre des émissions polluantes

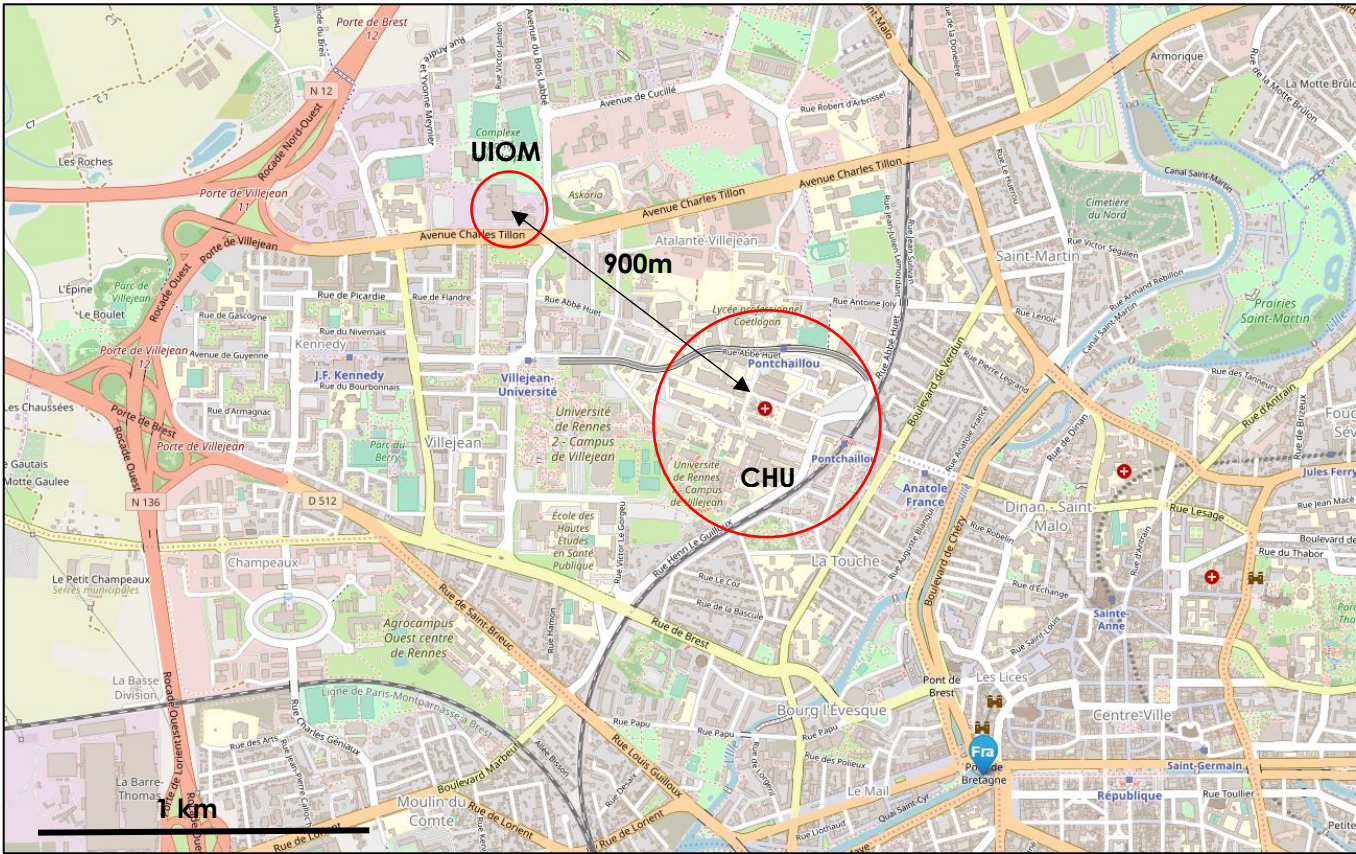
Selon les données du Registre Français des Emissions Polluantes (IREP), dans un rayon de 1000 m autour du CHU de Rennes, un établissement rejetant des polluants dans l'atmosphère est identifié.

Il s'agit de l'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères de Rennes (UIOM).

Son implantation à proximité du site d'étude est susceptible d'impacter la qualité de l'air local. Les émissions de UIOM sont répertoriées dans le tableau suivant.

UIOM de Rennes				
Avenue Charles Tillon		Traitement et élimination des déchets non dangereux		
Polluants	Unité	2015	2016	2017
Oxyde d'azote (NOx/NO2)	t/an	0	0	149
Dioxyde de carbone (CO2)	t/an	126 000	129 000	188 000
Cadmium et ses composés (Cd)	kg/an	0	11.7	0

Emissions atmosphériques de l'UIOM de Rennes (source : IREP)



Emplacement de l'établissement rejetant des polluants atmosphériques autour du CHU

Réseau de transport

Le trafic automobile impacte la qualité de l'air par le rejet de polluants dû aux moteurs à combustion des véhicules.

Plusieurs axes importants encadrent le CHU de Rennes, parmi lesquels :

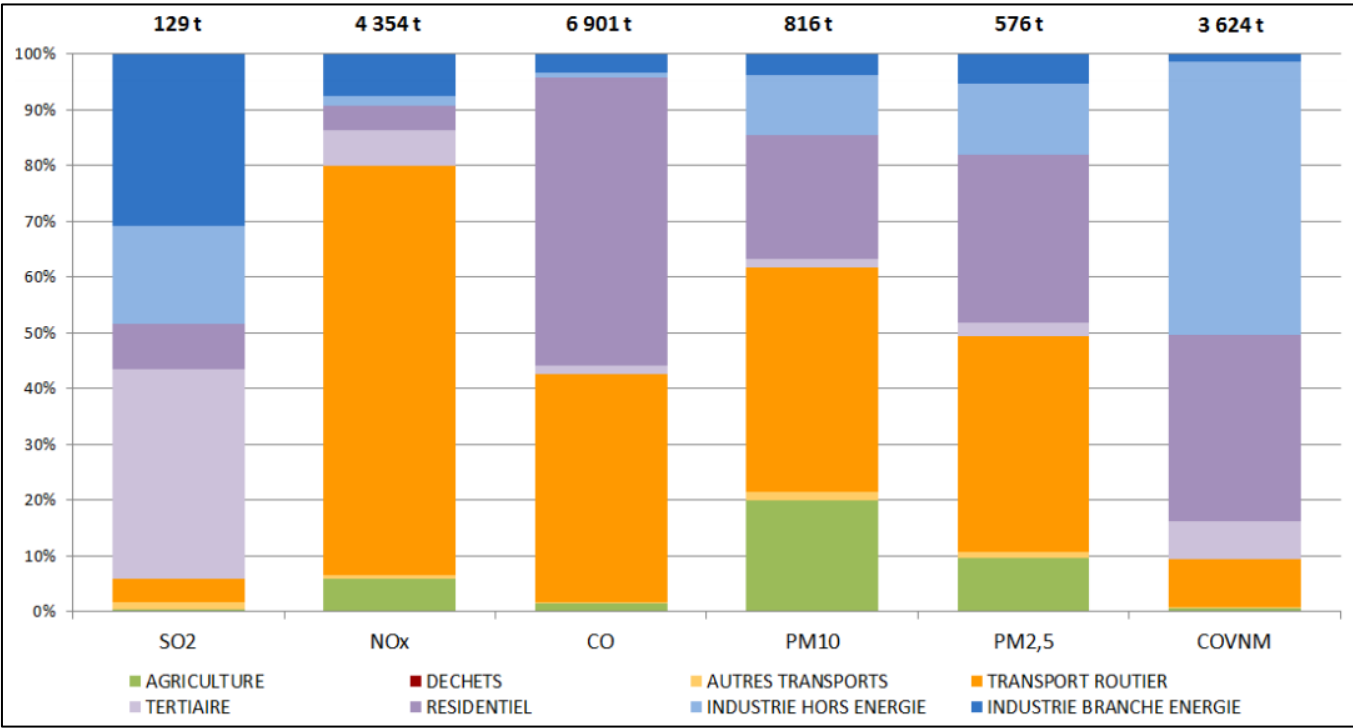
- La Rocade (environ 110 000 véh/j) ;
- Avenue Charles Tillon (environ 20 200 véh/j) ;
- Rue Saint-Malo (environ 24 000 véh/j) ;
- Boulevard de Verdun (environ 8 400 véh/j) ;
- Rue Henri le Guilloux (environ 10 300 véh/j) ;
- Rue de Brest (environ 11 800 véh/j).

Inventaire des émissions

En 2014, Air Breizh a réalisé un inventaire des émissions de polluants atmosphériques sur la région Bretagne.

Les émissions sont calculées pour plusieurs polluants selon plusieurs secteurs.

Le graphique ci-dessous illustre la répartition sectorielle des émissions de polluants de Rennes Métropole en 2014.



Emission de Rennes Métropole selon le secteur d'activité (source : Air Breizh)

Pour le SO₂, les principaux émetteurs sont : le tertiaire (40%) et l'industrie de l'énergie (30%).

Pour les NO_x, le principal émetteur est le transport routier avec 75% des émissions totales.

Pour le CO, les principaux émetteurs sont : le résidentiel (50%) et le transport routier (40%).

Pour les PM₁₀, les principaux émetteurs sont : le transport routier (40%) le résidentiel et l'agriculture (20% chacun).

Pour les PM_{2,5}, les principaux émetteurs sont : le transport routier (40%) et le résidentiel (30%).

Pour les COVNM, les principaux émetteurs sont : l'industrie hors énergie (50%) et le résidentiel (35%).

Synthèse

D'après l'inventaire des émissions d'Air Breizh, le trafic routier et le résidentiel sont les principaux émetteurs de polluants sur Rennes Métropole.

A proximité du CHU de Rennes, l'UIOM situé à environ 1 km est susceptible d'impacter la qualité de l'air local.

Les principales voies routières proche du CHU sont la rue Henri le Guilloux (environ 10 300 véh/j), le boulevard de Verdun (environ 8 400 véh/j), l'avenue Charles Tillon (environ 20 200 véh/j), la rue Saint-Malo (environ 24 000 véh/j) et la rue de Brest (environ 11 800 véh/j).

3.12.4 Caractérisation du site

La bande d'études

En termes de qualité de l'air et de santé, la bande d'étude est centrée sur chaque section étudiée qui subit, du fait de la réalisation du projet, une hausse (ou une baisse) significative de son niveau trafic (variation de ± 10%, comme pour le domaine d'étude).

Pour la pollution particulaire (métaux lourds...), la largeur globale de la bande d'étude est théoriquement fixée à 100 m, quel que soit le trafic, en attendant les résultats de recherches complémentaires des autorités compétentes en la matière.

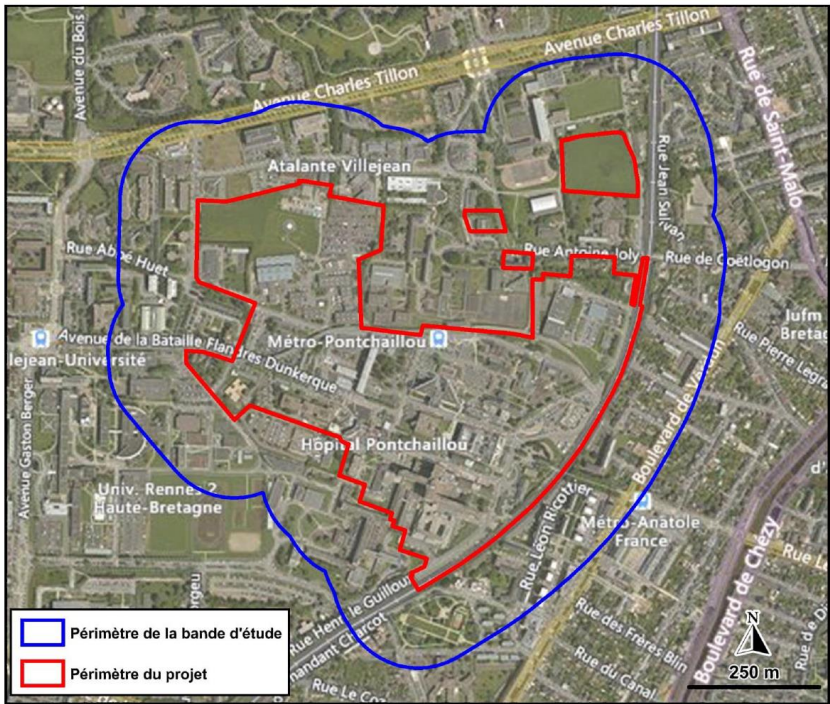
Pour la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe médian du tracé le plus significatif du projet est défini dans le tableau ci-après. Il est fonction du Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) prévu à terme, ou, en milieu urbain, du trafic à l'heure de pointe la plus chargée.

Selon les données de trafic disponible, le trafic maximal sur le domaine d'étude peut atteindre 20 000 véhicules par jour : trafic observé sur l'avenue Charles Tillon.

TMJA à l'horizon d'étude (véh/jour)	Trafic à l'heure de pointe (uvp/h)	Largeur minimale de la bande d'étude (en mètres) de part et d'autre de l'axe
Supérieur à 100 000	Supérieur à 10 000	300
De 50 000 à 100 000	De 5 000 à 10 000	300
De 25 000 à 50 000	De 2 500 à 5 000	200
De 10 000 à 25 000	De 1 000 à 2 500	150

Largeur de la bande d'étude en fonction du trafic - Source : Note méthodologique annexée à la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005

D'après la circulaire du 25 février 2005, la bande d'étude est de 150 mètres de part et d'autre des voies étudiées.



Périmètre du projet et bande d'étude de l'étude air et santé – Source : Iris Conseil

Définition du niveau d'études

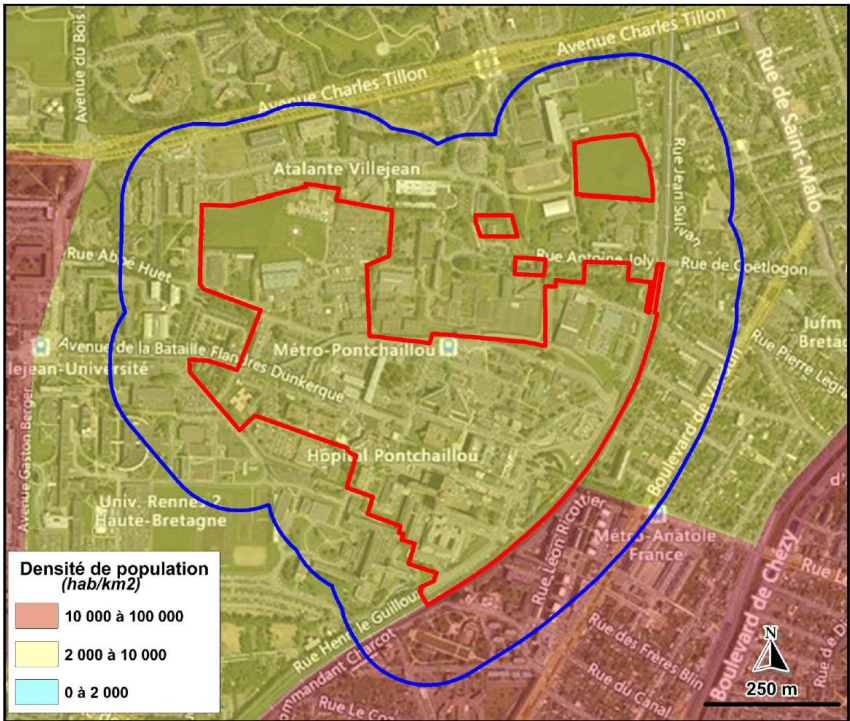
L'importance de l'étude à mener s'évalue en fonction de la charge prévisionnelle de trafic qui devra être supportée à terme par le projet. Quatre niveaux d'études sont distingués, en fonction de deux paramètres principaux qui sont les suivants la charge prévisionnelle de trafic et le nombre de personnes concernées par le projet.

Trafic à l'horizon d'étude et densité (hab/km²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet < ou = 5 km
G II Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet < ou = 25 km
G III Bâti avec densité < 2000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet < ou = 50 km
G IV Pas de Bâti	III	III	IV	IV

Niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et la longueur du projet

Selon les données de trafic disponible, le trafic maximal sur la bande d'étude est de 20 000 véhicules par jour (avenue Charles Tillon). Les données de répartition de la population sur la zone d'étude ont été acquises auprès de l'INSEE. Elles correspondent au nombre d'habitants à l'intérieur de chaque IRIS constituant le domaine d'étude. L'IRIS est le découpage de la commune par quartiers d'habitations.

Dans la bande d'étude du projet la densité de population est supérieure à 10 000 hab/km².



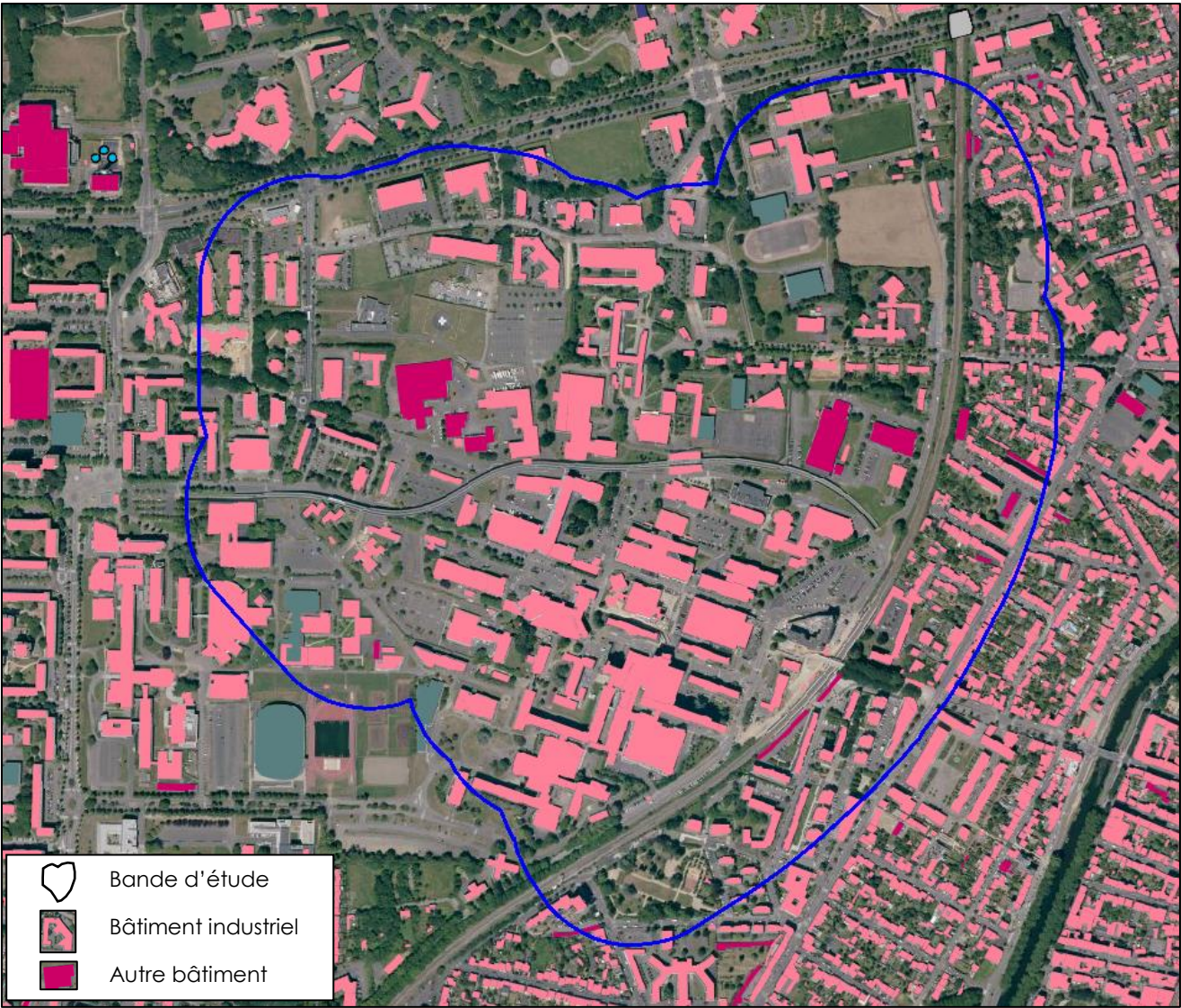
Densité de population autour dans la bande d'étude – Source : Iris Conseil

Le recoupement de ces informations (trafic de 20 000 véh/j et densité de population supérieur à 10 000 hab/km²), nous donne le niveau d'étude air et sante à réaliser, ici, le niveau d'étude est 2.

S'agissant d'un site regroupant des populations sensibles a la qualité de l'air, il est fait le choix de réaliser une étude de niveau 1 qui est plus conséquente qu'une étude de niveau 2 en incluant une liste de polluants plus importante et une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS).

Composition du domaine géographique d'étude

Le domaine d'étude s'inscrit sur la commune de Rennes. Il se compose actuellement principalement de bâtiments hospitaliers, de bâtiments d'enseignement et de bâtiments d'habitation. La figure suivante illustre la composition du domaine d'étude.



Identification des sites sensibles

Il a été recherché la présence de sites dits 'sensibles' à la pollution atmosphérique sur la zone d'étude. Par lieux 'sensibles', on entend toutes les structures fréquentées par des personnes plus particulièrement sensibles aux effets de la pollution atmosphérique, à savoir :

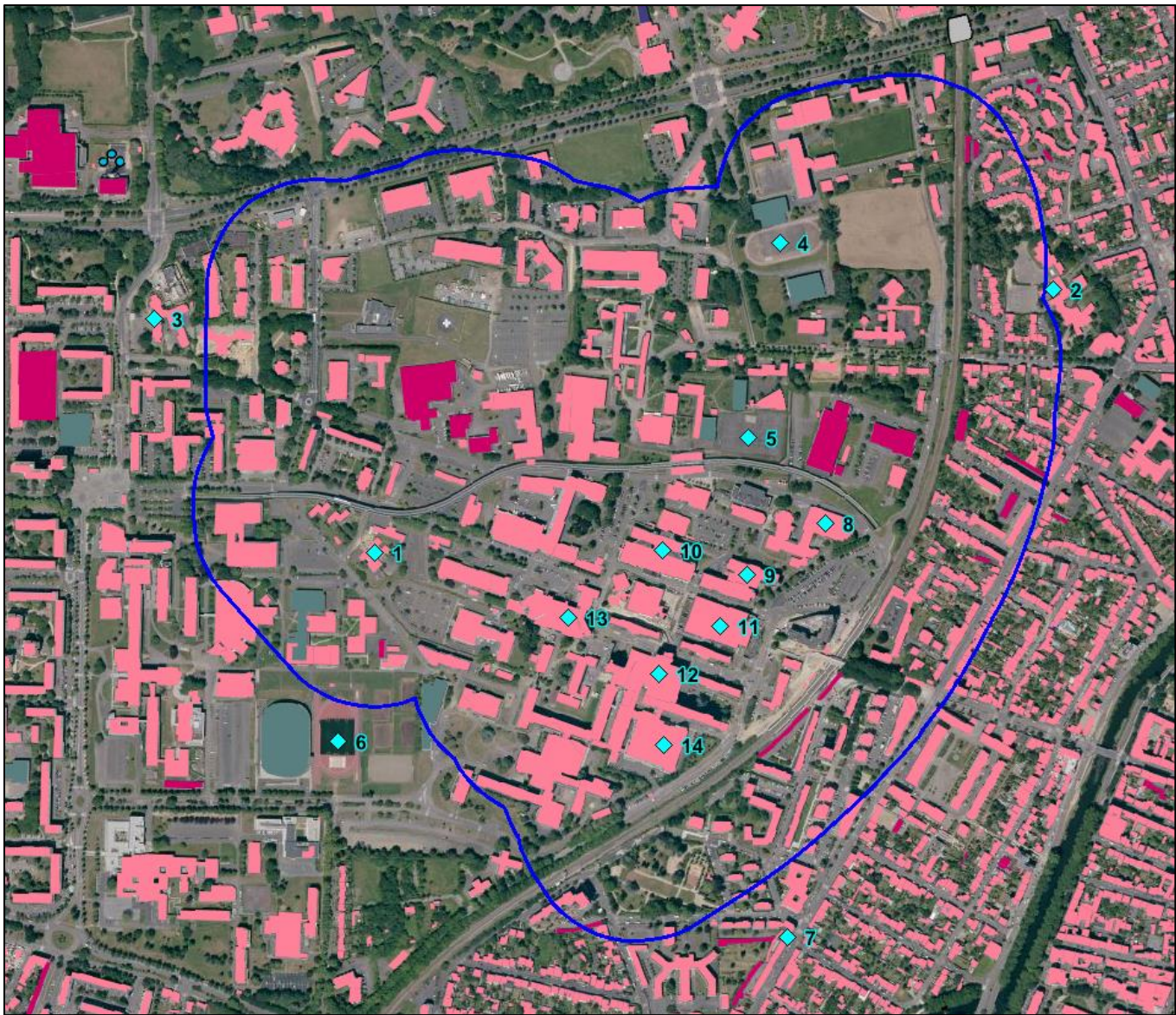
- Les crèches ;
- Les écoles maternelles et élémentaires
- Les collèges ;
- Les stades et les centres sportifs en extérieur ;
- Les centres de soins ;
- Les résidences de personnes âgées.

Plusieurs sites sensibles ont été répertoriés dans la bande d'étude ou à proximité. Ils sont indiqués dans le tableau ci-après.

Type	N°	Nom	Adresse
Crèche	1	Crèche du CHU	Périmètre du CHU
Ecole maternelle et élémentaire	2	Ecole maternelle et élémentaire Joseph Lotte	1 rue Joseph Lotte
Ecole élémentaire	3	Ecole primaire Saint-Jean Bosco	4 rue Abbé Huet
Stade	4	Terrain de sports du lycée	15 avenue Charles Tillon
Stade	5	Terrain de sports du lycée	53 rue Antoine Joly
Stade	6	Stade Jesse Owens	Avenue du Pr. Léon Bernard
Résidence de personnes âgées	7	Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes	39 bd. de Verdun
Centre hospitalier	8	Village médical	Hôpital Pontchaillou
Centre hospitalier	9	Centre hépato-digestif	Hôpital Pontchaillou
Centre hospitalier	10	Centre cardio-pneumologique	Hôpital Pontchaillou
Centre hospitalier	11	Centre urgences réanimations	Hôpital Pontchaillou
Centre hospitalier	12	Bloc hôpital	Hôpital Pontchaillou
Centre hospitalier	13	Centre Eugène Marquis	Hôpital Pontchaillou
Centre hospitalier	14	BMT HC Jean Dausset	Hôpital Pontchaillou

Liste des sites sensibles (source : Géoportail et CHU de Rennes)

La carte ci-après présente la localisation des sites sensibles listés dans le tableau.



Localisation des sites sensibles (source : Géoportail - IRIS conseil)

3.12.5 Diagnostic de la qualité de l'air

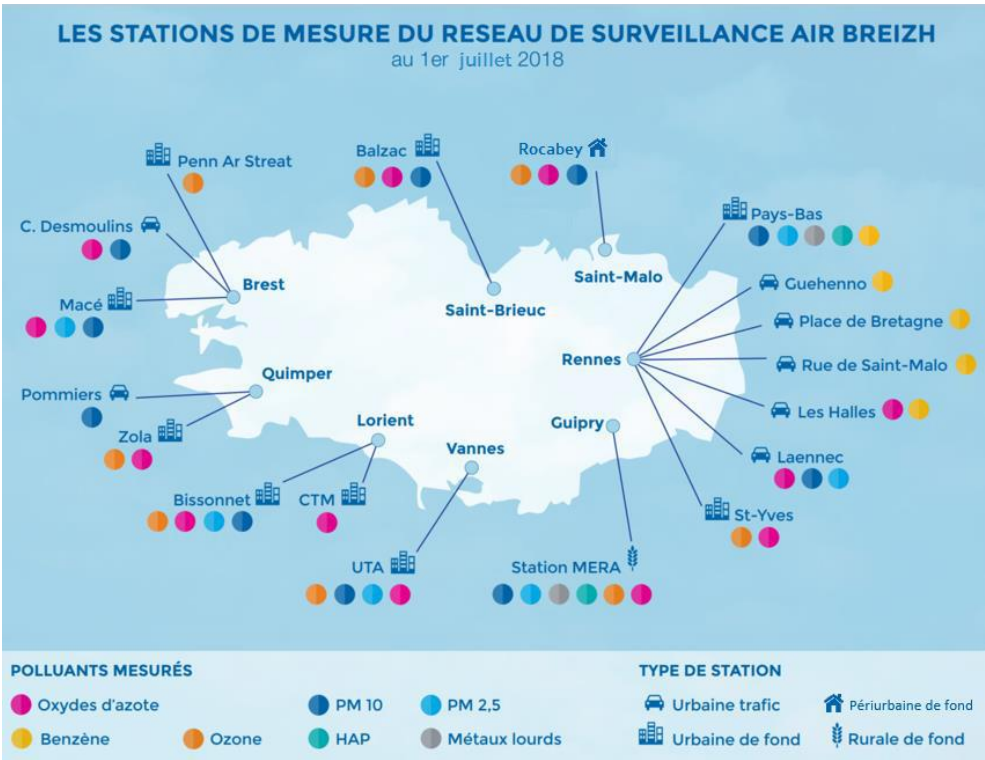
Mesures des stations Air Breizh

Créée en 1987, l'association Air Breizh, association loi 1901 agréée par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM), a été chargée de surveiller la qualité de l'air sur la Bretagne.

Les missions d'Air Breizh sont :

- Mesurer la qualité de l'air en continu et d'anticiper les épisodes de pollution de l'air ;
- Informer la population à travers les médias et les différents organismes et services de l'Etat ainsi que les collectivités ;
- Etudier la qualité de l'air pour accompagner les pouvoirs publics dans les orientations en matière d'aménagement du territoire ;
- Sensibiliser les différents acteurs pour l'amélioration de la qualité de l'air.

La carte ci-après présente la répartition des stations Air Breizh en Bretagne.



Carte des stations de mesure du réseau Air Breizh

Le dispositif de surveillance d'Air Breizh est dimensionné pour répondre aux exigences réglementaires mais aussi aux problématiques de qualité de l'air liées au contexte local comme par exemple la présence d'un réseau routier dense dans une zone fortement peuplée.

Ce dispositif est composé d'un réseau de mesures fixes continues, complété de mesures discontinues et d'outils de modélisation. À l'aide de ces derniers, des cartes des niveaux moyens annuels, intégrant les résultats de mesure aux stations, sont réalisées chaque année pour les principaux polluants réglementés.

Sur Rennes Métropole, plusieurs stations fixes sont placées dans des environnements variés : des stations urbaines trafic proche des axes routiers et des stations dites urbaines de fond dans des quartiers résidentiels ou encore en centre urbain.

A proximité du CHU de Rennes, Air Breizh dispose de trois stations :

- La station **Laënnec** au niveau du boulevard du même nom. Cette station, de typologie **urbaine trafic**, présente la particularité de mesurer un panel de polluants réglementés assez large qui permet de caractériser de manière complète la qualité de l'air en situation de proximité trafic.
- La station **des Halles**, de typologie **urbaine trafic** se trouve sur l'un des axes les plus fréquentés du centre urbain de Rennes à savoir le Boulevard de la Liberté qui présente également une configuration particulière du fait de sa continuité du bâti le long de l'axe routier ce qui limite la dispersion des polluants atmosphériques. Cette station est implantée dans les locaux des halles couvertes.
- La station **St-Yves**, située dans le centre urbain de Rennes. L'objectif de cette station est de caractériser la qualité de l'air dans ce secteur à urbanisation dense (typologie **urbaine de fond**). Elle se trouve dans les locaux de la ville de Rennes.

Résultats des mesures d'Air Breizh

Dioxyde d'azote

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un bon traceur de la pollution d'origine automobile.

Les émissions d'oxydes d'azote NO_x (=NO₂ + NO) apparaissent dans toutes les combustions à haute température de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole, ...).

Le dioxyde d'azote est un polluant indicateur des activités de transport, notamment le trafic routier.

Il est en effet directement émis par les sources motorisées de transport, et dans une moindre mesure par le chauffage résidentiel.

Les moteurs diesel émettent davantage que les moteurs à essence catalysés.

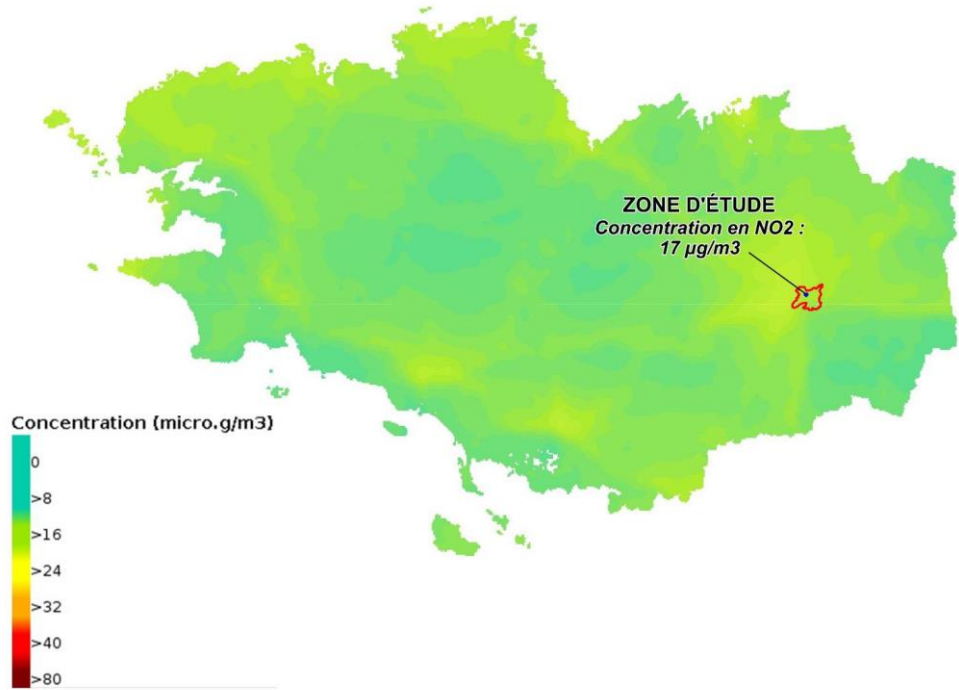
Les résultats présentés dans le tableau ci-dessous sont celles des stations Air Breizh à proximité de la zone d'étude.

Valeurs réglementaires			Concentration moyenne annuelle en 2017 (µg/m³)	
Type de norme	Grandeurs caractéristiques	Valeur de la norme	St-Yves (station de fond)	Les Halles (station trafic)
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	40	17	35
Valeur limite	Moyenne annuelle	40		

Concentrations moyennes annuelles relevées par Air Breizh en 2017 - Source : Air Breizh

Les concentrations de NO₂ sur les stations de St-Yves et Les Halles sont toutes les deux inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité.

La carte ci-dessous présente la concentration moyenne annuelle du NO₂ en 2017 dans la région Bretagne.



Concentration moyenne annuelle de NO₂ - Source : Air Breizh

D'après la carte, aucun dépassement de la valeur limite et de l'objectif de qualité est observé sur la région.

Particules PM10 et PM2,5

Les émetteurs de particules en suspension sont nombreux et variés : transport routier, combustion industrielle, chauffage urbain, incinérateurs des déchets.

Particules PM10

A proximité de la zone d'étude seule la station de Laennec mesure les PM10.

C'est une station trafic qui est représentative d'une exposition proche du trafic. Les concentrations mesurées sur une station trafic sont plus élevées que les concentrations mesurées sur une station de fond. La concentration moyenne annuelle des particules PM10 en 2017 sur la station de Laennec est présentée ci-dessous.

Valeurs réglementaires			Concentration moyenne annuelle en 2017 (µg/m³)
Type de norme	Grandeurs caractéristiques	Valeur de la norme	Laennec (station de trafic)
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	30	19
Valeur limite	Moyenne annuelle	40	

Concentration moyenne annuelle relevée par Air Breizh en 2017 - Source : Air Breizh



Concentration moyenne annuelle des PM10 - Source : Air Breizh

Particules PM2,5

A proximité de la zone d'étude seule la station de Laennec mesure les PM2,5.

C'est une station trafic qui est représentative d'une exposition proche du trafic. Les concentrations mesurées sur une station trafic sont plus élevées que les concentrations mesurées sur une station de fond.

La concentration moyenne annuelle des particules PM2,5 en 2017 sur la station de Laennec est présentée ci-dessous.

Valeurs réglementaires			Concentration moyenne annuelle en 2017 (µg/m³)
Type de norme	Grandeurs caractéristiques	Valeur de la norme	Laennec (station de trafic)
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	10	13
Valeur limite	Moyenne annuelle	25	

Concentration moyenne annuelle relevée par Air Breizh en 2017 - Source : Air Breizh

La concentration relevée est inférieure à la valeur limite et à l'objectif de qualité.

La carte ci-dessous présente la concentration moyenne annuelle des PM10 en 2017 dans la région Bretagne.

D'après la carte, aucun dépassement de la valeur limite et de l'objectif de qualité est observé sur la région.

Ozone

L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des UV dans la haute atmosphère. Mais à basse altitude, ce gaz est nuisible si sa concentration augmente trop fortement. C'est le cas suite à des réactions chimiques impliquant le dioxyde d'azote et les hydrocarbures (polluants d'origine automobile).

Ce polluant, ozone est un polluant secondaire : il est produit à partir des polluants dits primaires qui sont présents dans les gaz d'échappement. De plus, ce polluant est principalement produit lors de la période estivale car sa formation nécessite la présence des rayons solaires.

Les valeurs réglementaires pour la protection de la santé humaine ne se basent pas sur la moyenne annuelle du fait de son caractère saisonnier mais sur une moyenne sur 8 heures.

Pour l'ozone, l'objectif de qualité pour la santé humaine est : aucun dépassement sur l'année de la valeur moyenne sur 8 heures fixée à 120 µg/m3.

Sur la station St-Yves, cet objectif de qualité est dépassé une fois sur l'année 2017.

Benzène

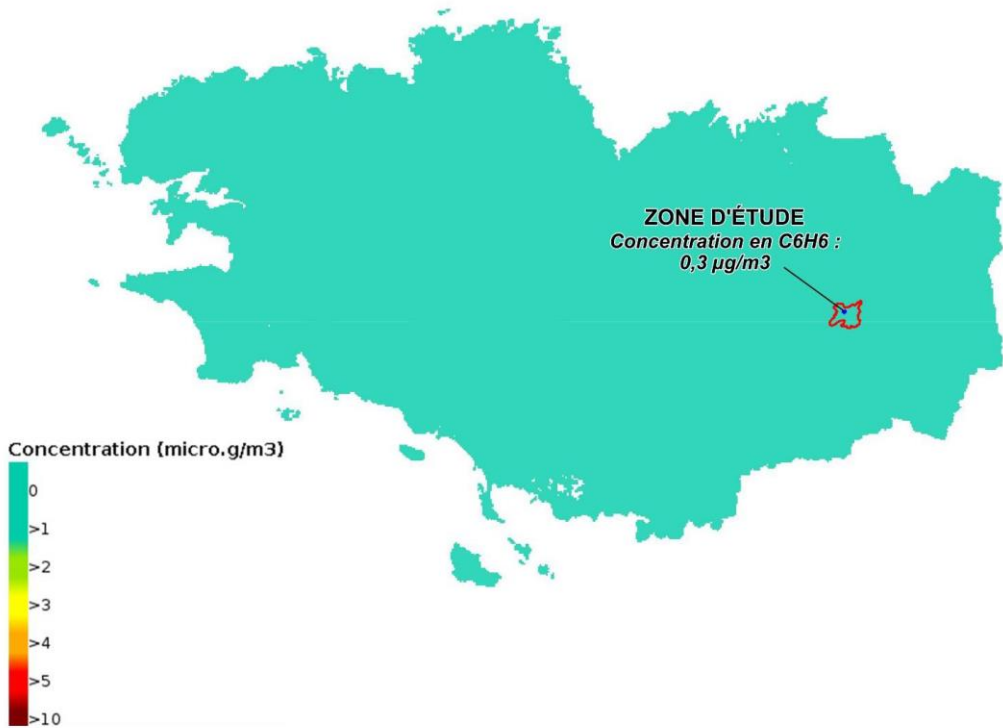
Le benzène est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). Le benzène est essentiellement émis par la circulation automobile, l'évaporation des carburants et certaines activités industrielles. La concentration de benzène en 2017 mesuré sur la station Les Halles est présentée dans le tableau.

Valeurs réglementaires			Concentration moyenne annuelle en 2017 (µg/m³)
Type de norme	Grandeurs caractéristiques	Valeur de la norme	Les Halles (station de trafic)
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	2	1,22
Valeur limite	Moyenne annuelle	5	

Concentration moyenne annuelle relevée par Air Breizh en 2017 - Source : Air Breizh

La concentration relevée est inférieure à la valeur limite et à l'objectif de qualité.

La carte ci-dessous présente la concentration moyenne annuelle de benzène en 2017 dans la région Bretagne.



Concentration moyenne annuelle de benzène - Source : Air Breizh

Benzo(a)pyrène

Le benzo(a)pyrène BaP est un Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP) mesuré sur le réseau breton. Le BaP est utilisé comme traceur du risque cancérigène lié aux HAP.

Les HAP se forment lors des combustions incomplètes, en particulier celle de la biomasse. Les HAP sont ainsi majoritairement émis par le chauffage au bois, par les combustions non maîtrisées (brûlage de déchets verts, barbecues) ainsi que par le trafic routier, en particulier par les véhicules diesel.

Les HAP sont toujours présents sous forme de mélanges complexes est peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'atmosphère. Une partie des HAP, notamment de benzo(a)pyrène, entrent donc dans la composition des particules PM10.

Sur la métropole rennaise, seule la station Pays-Bas mesure ce polluant. C'est une station de fond.

La concentration en benzo(a)pyrène en 2017 mesuré à la station Pays-Bas est de 0,12 ng/m³.

Cette concentration est inférieure à la valeur cible fixée à 1 ng/m³.

• **Métaux lourds**

Les métaux proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles, des ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels.

Le plomb (Pb) était principalement émis par le trafic routier jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombé en 2000. Les principales sources actuelles sont la combustion du bois et du fioul, l'industrie, ainsi que le trafic routier (abrasion des freins).

L'arsenic (As) provient de la combustion des combustibles minéraux solides et du fioul lourd ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières notamment dans la production du verre, de métaux non ferreux ou la métallurgie des ferreux.

Le cadmium (Cd) est essentiellement émis par l'incinération de déchets, ainsi que la combustion des combustibles minéraux solides, du fioul lourd et de la biomasse.

Le nickel (Ni) est émis essentiellement par la combustion du fioul lourd.

Sur l'agglomération rennaise, seule la station Pays-Bas mesure les métaux. C'est une station de fond.

Les concentrations moyennes annuelles en 2017 sont :

Plomb : 1,5 ng/m³ (valeur limite annuelle : 500 ng/m³, objectif de qualité : 250 ng/m³)

Arsenic : 0,2 ng/m³ (valeur cible : 6 ng/m³)

Cadmium : 0,1 ng/m³ (valeur cible : 5 ng/m³)

Nickel : 0,5 ng/m³ (valeur cible : 20 ng/m³)

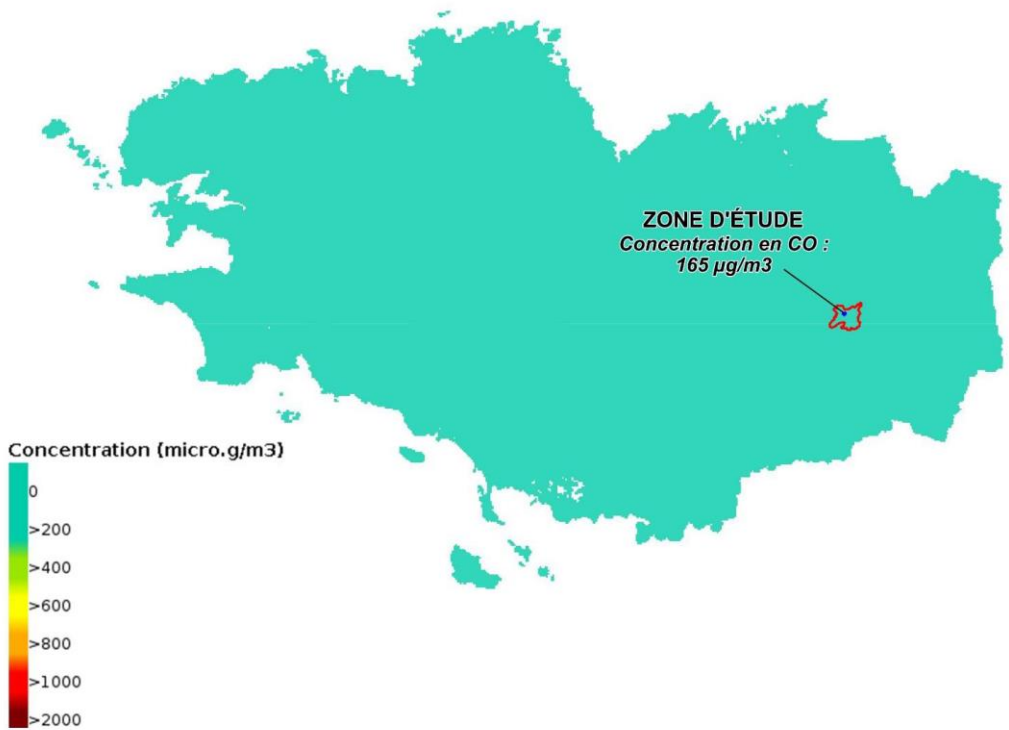
Les concentrations observées pour ces quatre métaux sont très faibles vis-à-vis des seuils de la qualité de l'air.

• **Monoxyde de carbone**

Le monoxyde de carbone est un polluant primaire qui se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois). Les sources principales de CO en milieu extérieur sont le trafic routier et le chauffage résidentiel, notamment le chauffage au bois.

La concentration en monoxyde de carbone est très faible en Bretagne et est inférieure à la valeur limite de 10 000 µg/m³ en moyenne sur 8 heures.

En Bretagne, la concentration moyenne annuelle en station de fond est de 300 µg/m³.



Concentration moyenne annuelle de CO - Source : Air Breizh

• **Dioxyde de soufre**

Le dioxyde de soufre est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que le charbon, le pétrole et certains gaz, contenant des impuretés en soufre, ainsi que lors de certains procédés industriels.

La concentration en moyenne annuelle de SO₂ en Bretagne est inférieure à 10 µg/m³ ce qui est très faible par rapport à l'objectif de qualité (50 µg/m³ en moyenne annuelle).



Concentration moyenne annuelle de SO₂ - Source : Air Breizh

Indice de la qualité de l'air

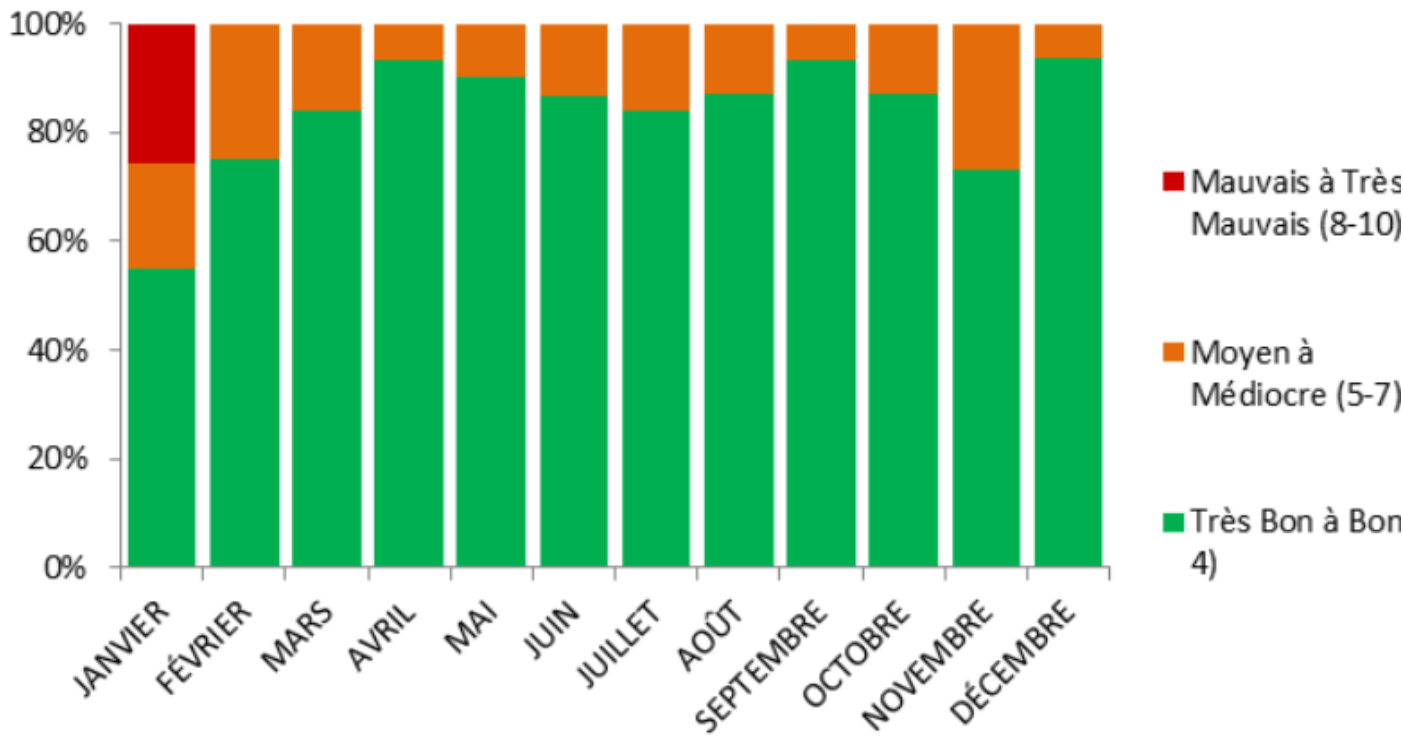
L'indice de qualité de l'air caractérise quotidiennement de façon simple et globale, la pollution atmosphérique sous la forme d'une valeur unique.

Le projet européen « Common information to European air » a mis en place en 2006 un indice de qualité de l'air, également appelé Citeair, qui permet de comparer la pollution des villes européennes selon la même méthode et le même outil.

L'indice de qualité de l'air croît de 1 (très bon) à 10 (très mauvais).

L'indice est égal au maximum des 4 sous-indices suivants : particules fines PM10, ozone O₃, dioxyde d'azote NO₂ et dioxyde de soufre SO₂.

Il est calculé uniquement sur la base des polluants mesurés.



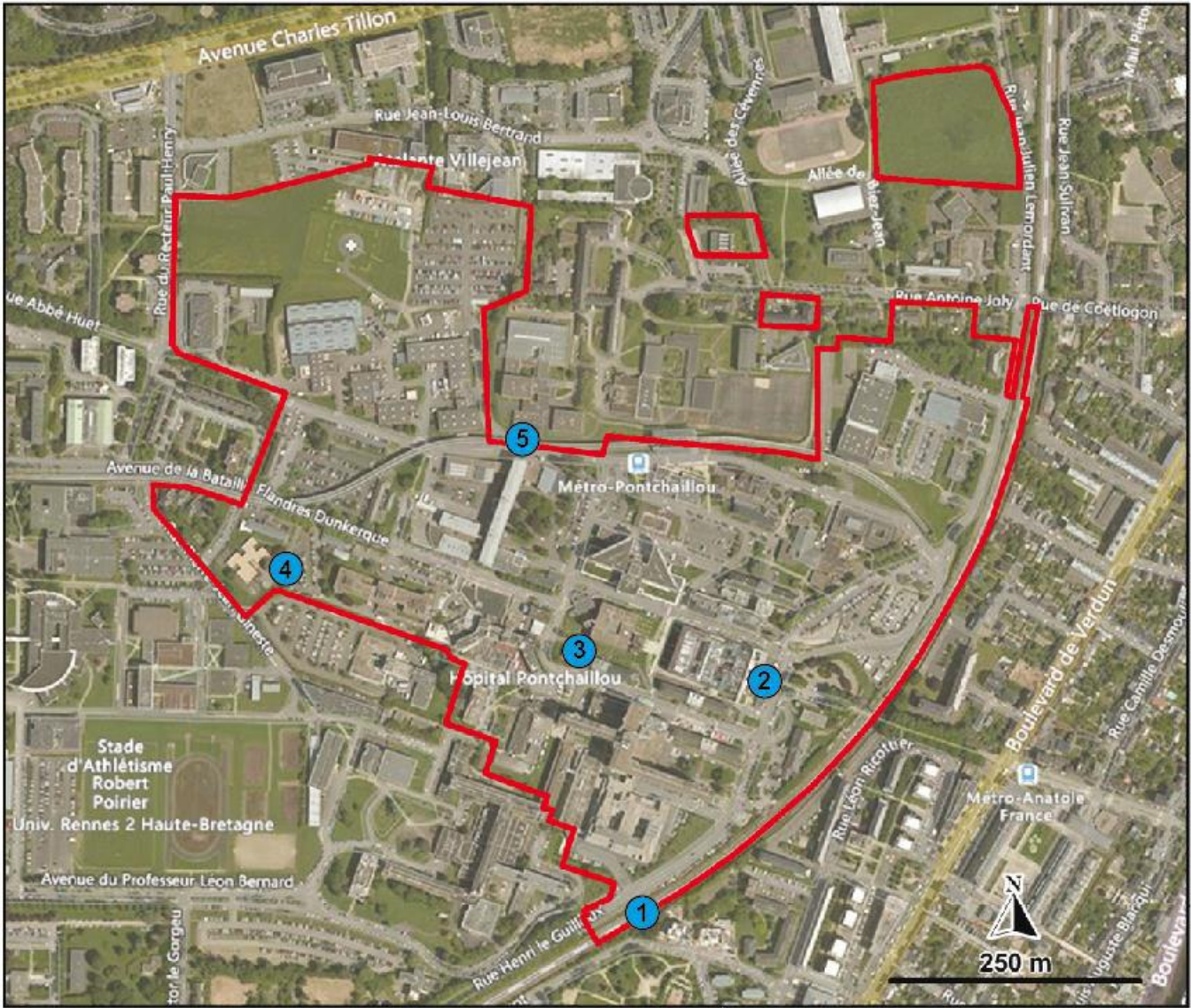
Indice de la qualité de l'air à Rennes au cours de l'année 2017 - Source : Air Breizh

Sur Rennes, la qualité de l'air est de très bonne à bonne 84 % de l'année et de mauvaise à très mauvaise 2% de l'année.

3.12.6 Campagne de mesures in situ

Pour compléter le diagnostic bibliographique de la qualité de l'air, une campagne de mesure par tubes passifs a été réalisée du 12 au 27 février 2019.

Les mesures ont été réalisées en 5 sites réparties sur le périmètre du CHU de Rennes. Les polluants mesurés sont le dioxyde d'azote (NO₂), le benzène et les particules PM10.



Dispositif de la campagne de mesures de la qualité de l'air - Source : Iris Conseil

Ces polluants s'avèrent être de très bons indicateurs de la pollution automobile. Les relevés de concentrations sont réalisés à l'aide d'échantillonneurs passifs (ou tubes à diffusion passive).

La méthode d'échantillonnage par diffusion passive repose sur le prélèvement spécifique des polluants gazeux au moyen de tubes sélectifs. Ils sont placés à l'air libre sur une période d'exposition variable. La vitesse de captation est contrôlée par diffusion à travers une membrane. La masse de polluants prélevés, mesurée à l'analyse, est corrélée au gradient de concentration dans la zone de diffusion.

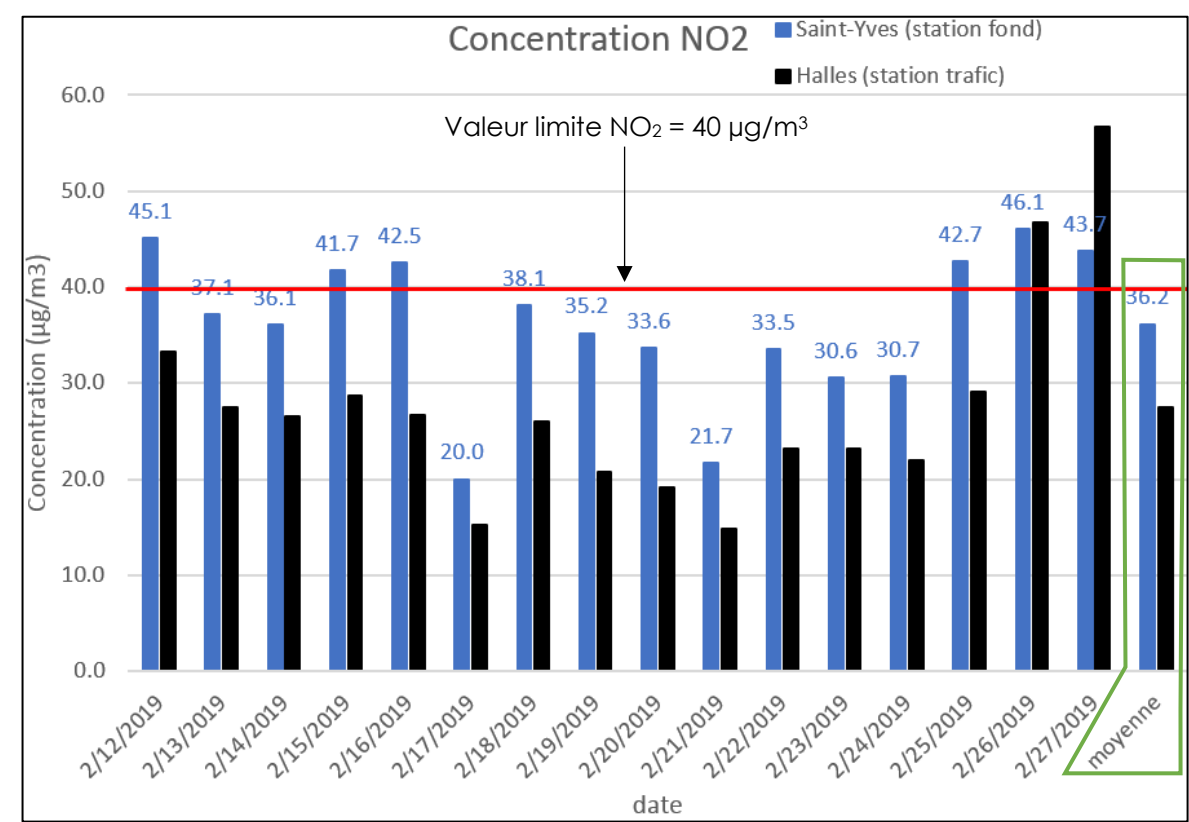
Conditions atmosphériques

Air Breizh a alerté sur un épisode de pollution aux particules (PM10 et PM2,5) intervenu les 26 et 27 février 2019, en fin de période de mesures.

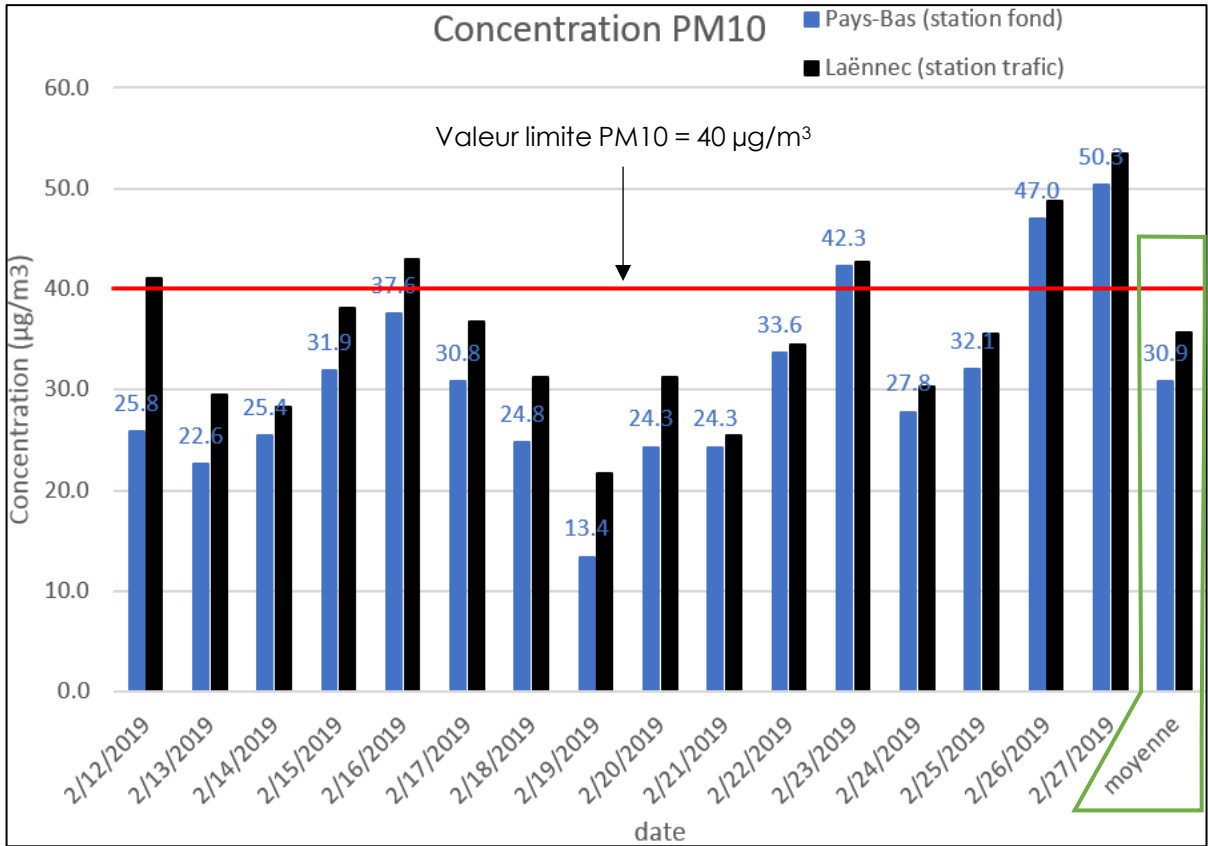
Cet épisode s'explique par la persistance des conditions météorologiques anticycloniques avec des vents faibles qui ont favorisé l'accumulation des polluants particuliers.

Les sources à l'origine de l'épisode de pollution particulaire étaient multiples : trafic routier, chauffage résidentiel et, dans une moindre mesure, l'agriculture (émissions d'ammoniac).

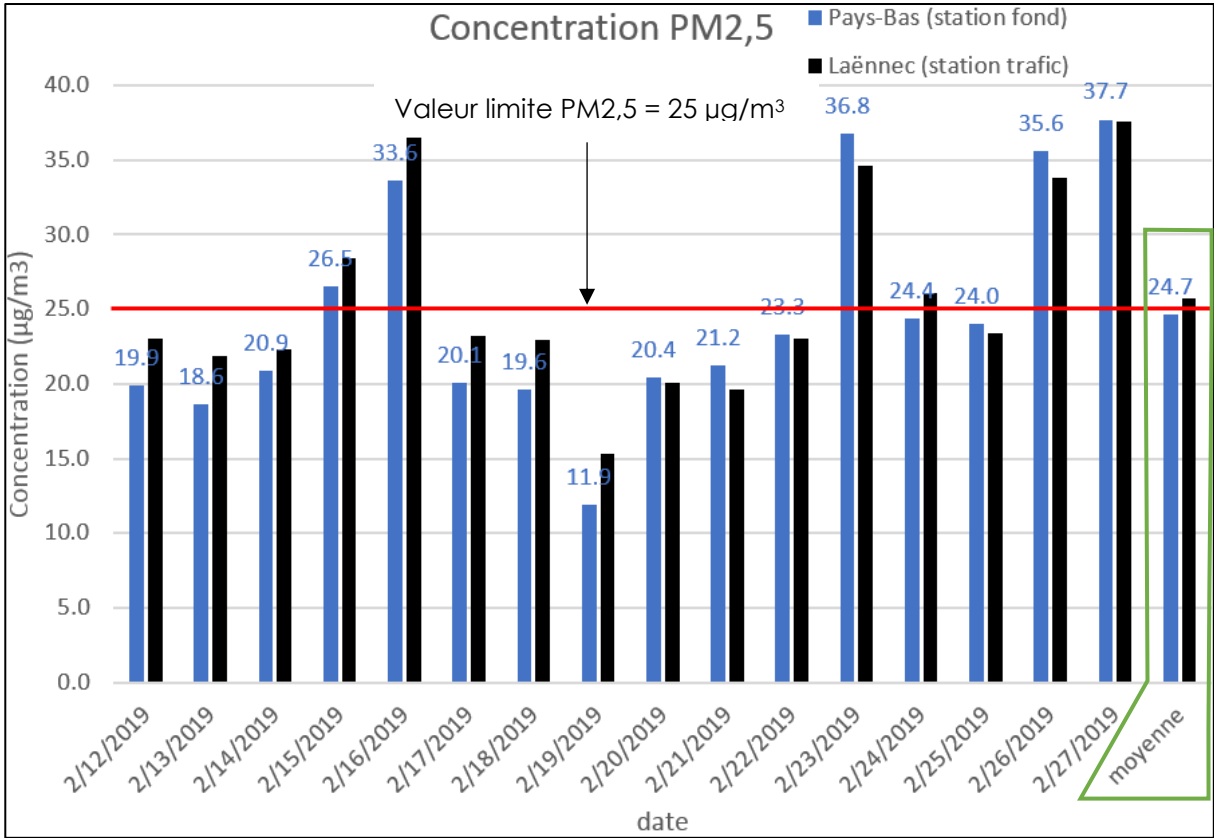
Les graphiques suivants présentent les résultats des concentrations journalières de NO₂, PM10 et PM2,5 relevées par Air Breizh durant notre campagne de mesure du 12 au 27 février 2019.



Concentrations journalières de NO₂ relevées par Air Breizh (source : Air Breizh)



Concentrations journalières de PM10 relevées par Air Breizh (source : Air Breizh)



Concentrations journalières de PM_{2,5} relevées par Air Breizh (source : Air Breizh)

Ces graphiques montrent des concentrations élevées plusieurs jours durant la quinzaine de la campagne de mesures.

Nous observons plusieurs dépassements de la valeur limite pour les trois polluants.

Deux facteurs expliquent ces fortes concentrations : des émissions locales importantes, en provenance du trafic routier auquel s'est ajouté le chauffage (principalement la combustion des déchets), et des conditions météorologiques peu dispersives (vents très faibles, inversion de température et faible hauteur de mélange).

Le tableau suivant présente les concentrations de la quinzaine et ceux des années précédentes.

	Concentration moyenne 12-27 février 2019			Concentration moyenne annuelle 2013			Concentration moyenne annuelle 2014		
	NO2	PM10	PM2,5	NO2	PM10	PM2,5	NO2	PM10	PM2,5
Station fond	36.2	30.9	24.7	21	-	12	18	-	11
Station trafic	27.5	35.7	25.7	42	20	10	41	24	12

	Concentration moyenne annuelle 2015			Concentration moyenne annuelle 2016			Concentration moyenne annuelle 2017		
	NO2	PM10	PM2,5	NO2	PM10	PM2,5	NO2	PM10	PM2,5
Station fond	19	-	11	19	-	11	17	-	9
Station trafic	37	23	-	37	21	-	35	19	-

Concentrations relevées par Air Breizh (source : Air Breizh)

D'après les concentrations relevées ces dernières années, nous remarquons que les concentrations mesurées sur la quinzaine 12 au 27 février sont largement supérieures. **Les résultats du mois de février indiquent que nous sommes en présence d'un épisode particulier de pollution atmosphérique.**

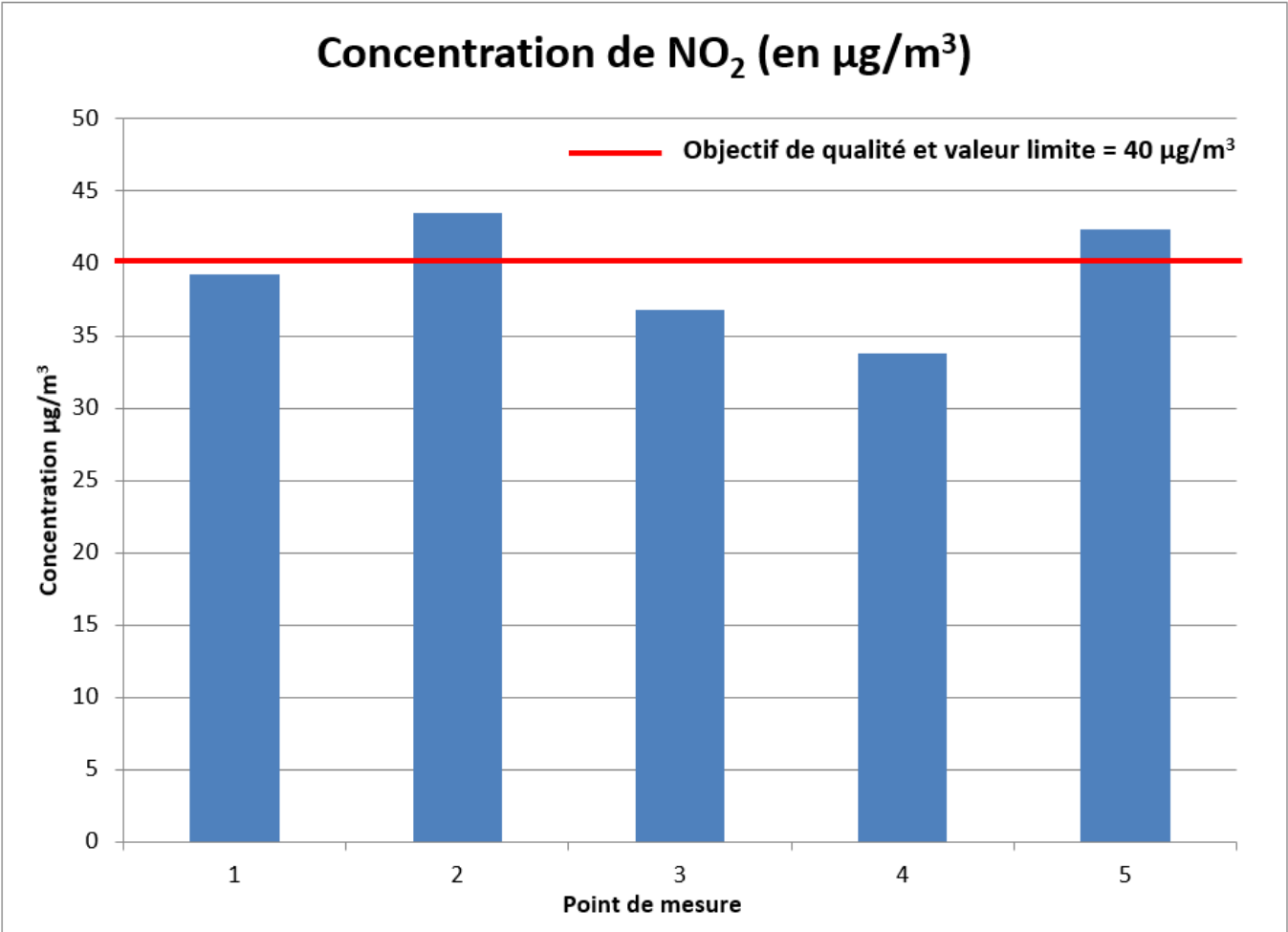
La campagne de mesures réalisée par IRIS conseil, dont les résultats sont présentés ci-après, a donc enregistré **des concentrations importantes de cet épisode de pollution.**

Résultats des mesures de dioxyde d'azote

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les résultats des concentrations de NO2 relevées.

N° du site	Durée d'échantillonnage (en h)	Concentration (en µg/m³)		
		Tube 1	Tube 2	Moyenne des 2 tubes
1	353,8	39,2	39,2	39,2
2	355,3	44,0	42,9	43,5
3	355,5	36,8	36,8	36,8
4	355,2	34,6	33,0	33,8
5	354,7	41,3	43,5	42,4

Concentrations de dioxyde d'azote observées sur le site - Source : Iris Conseil



Concentrations de dioxyde d'azote observées sur le site - Source : Iris Conseil

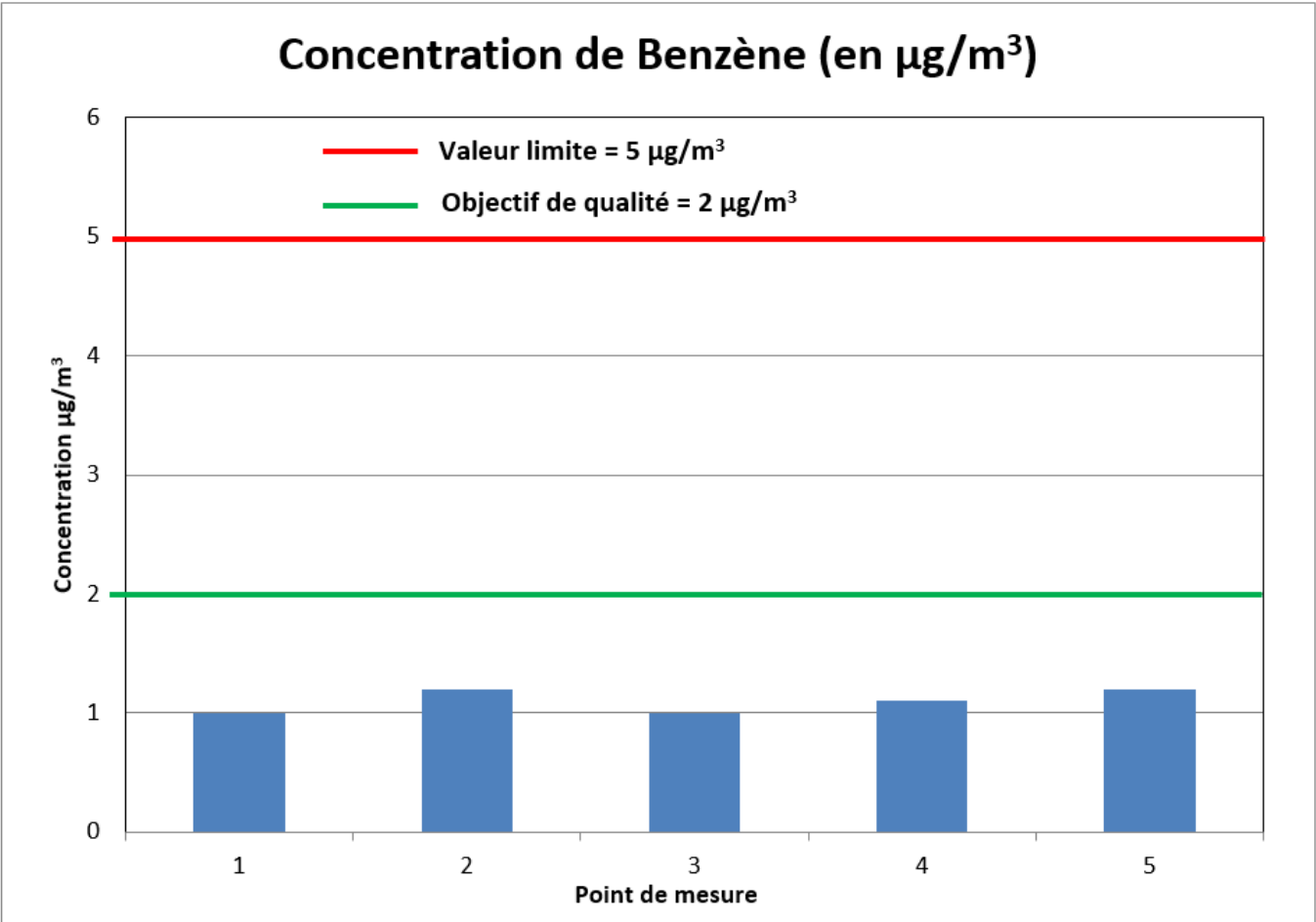
Les concentrations de NO2 sont proches de la valeur limite de 40 µg/m³. Les points de mesures à proximité immédiate d'axe routier sont ceux qui enregistrent les plus fortes teneurs et dépassent la valeur limite. Il s'agit des sites n° 2 et 5. plus le point de mesure est éloigné des axes routiers, plus la concentration de NO2 est faible.

Résultats des mesures de benzène

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les résultats des concentrations de benzène relevées.

N° du site	Durée d'échantillonnage (en h)	Concentration (en µg/m³)
1	353,8	1,0
2	355,3	1,2
3	355,5	1,0
4	355,2	1,1
5	354,7	1,2

Concentrations de benzène observées sur le site – Source : Iris Conseil



Concentrations de benzène observées sur le site - Source : Iris Conseil

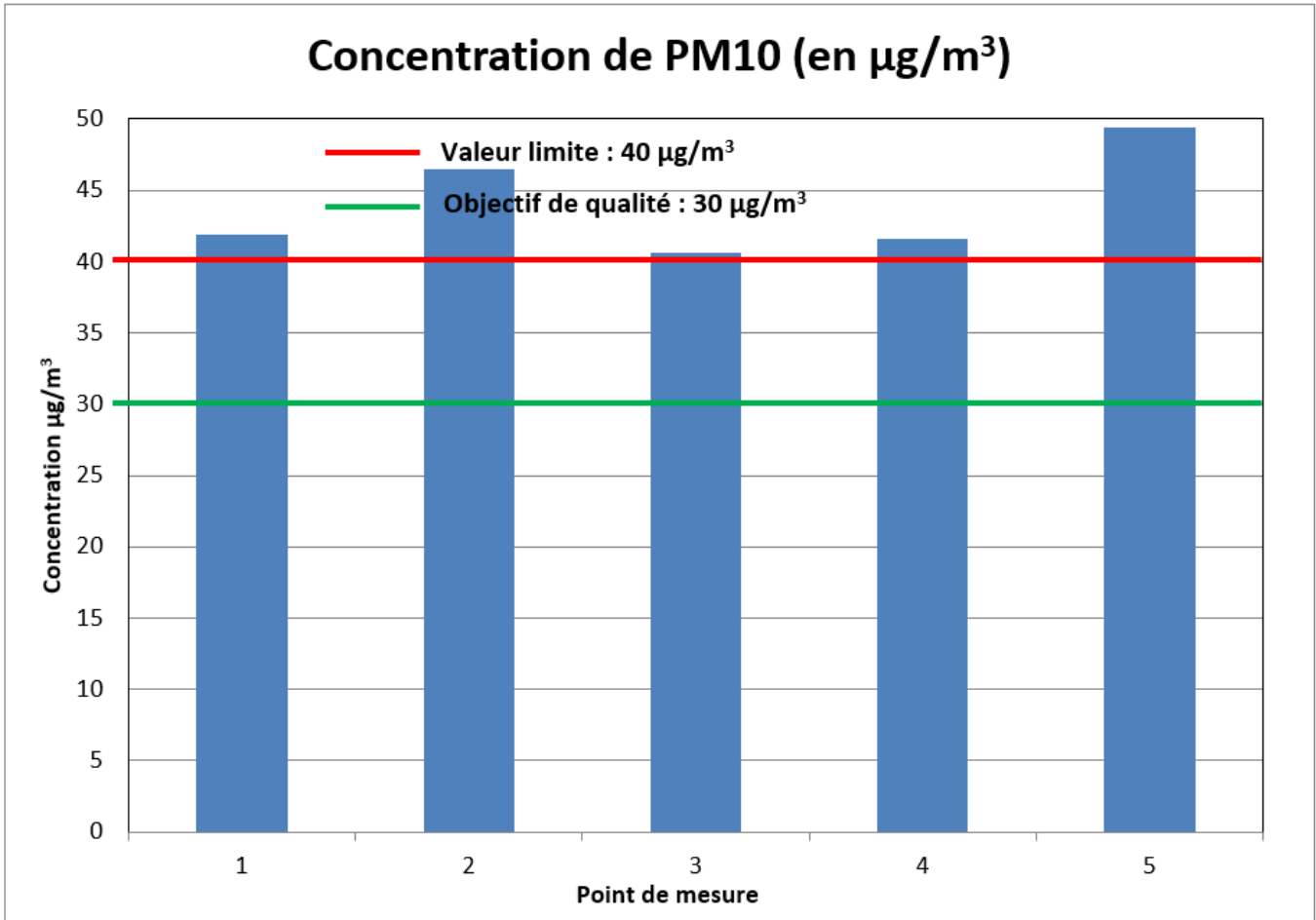
Les concentrations de benzène sont toutes inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite. Le benzène ne pose plus de problème. En effet, même aux abords des axes routiers les plus empruntés (ex : boulevard périphérique parisien avec 300 000 veh/j) aucun dépassement de l'objectif de qualité n'est observé.

Résultats des mesures de PM10

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les résultats des concentrations de PM10 relevées.

N° du site	Durée d'échantillonnage (en h)	Concentration (en µg/m³)
1	353,8	41,9
2	355,3	46,5
3	355,5	40,6
4	355,2	41,6
5	354,7	49,4

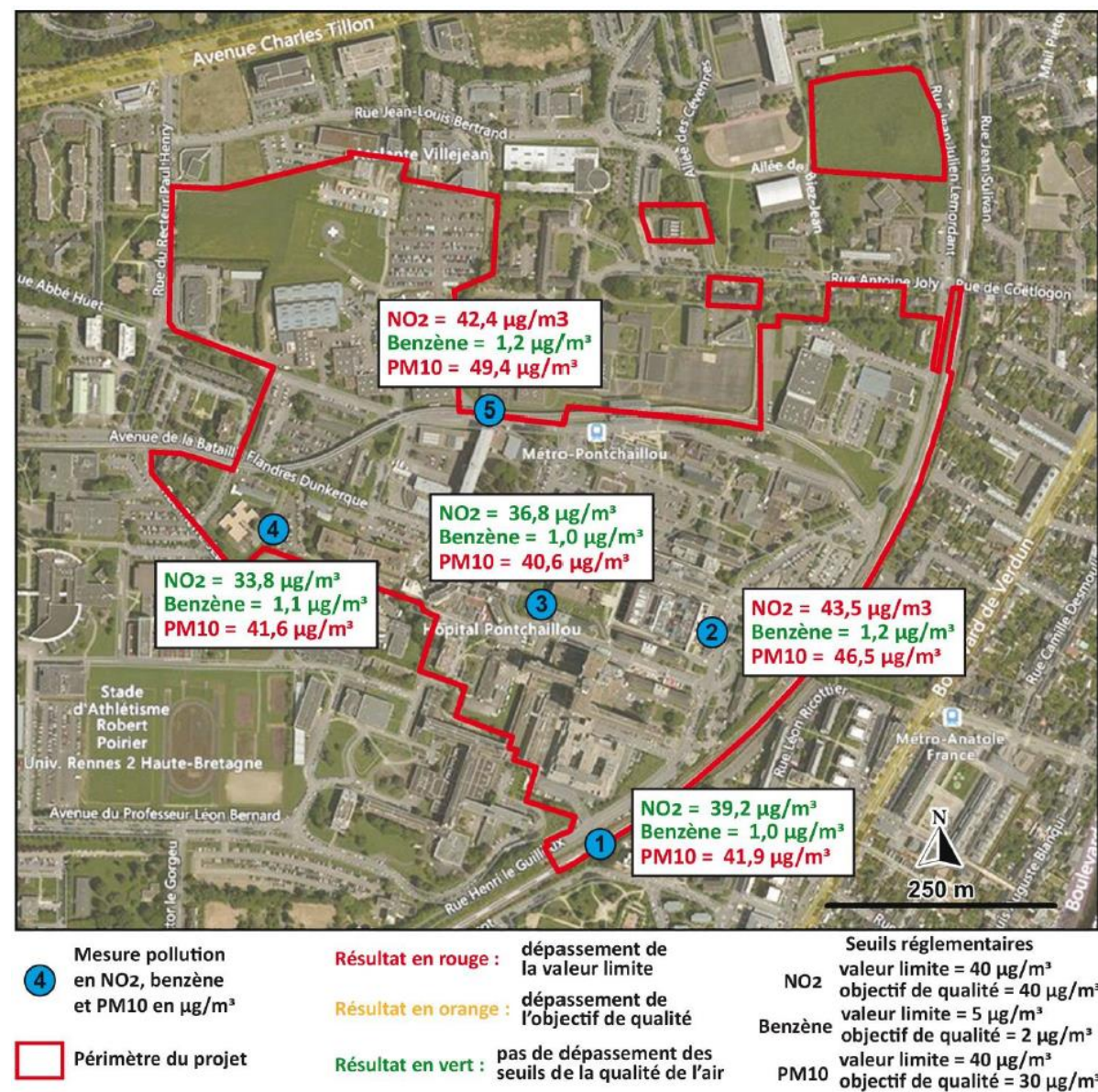
Concentrations des PM10 observées sur le site – Source : Iris Conseil



Concentrations des PM10 observées sur le site - Source : Iris Conseil

Toutes les concentrations enregistrées sont supérieures à l'objectif de qualité de 30 µg/m³ et aussi supérieures à la valeur limite de 40 µg/m³. Les sites 2 et 5 sont ceux dont les concentrations sont les plus élevées car situés à proximité d'axes routiers.

Une carte de synthèse des résultats des mesures est proposée ci-après.



Résultats des concentrations relevées sur site – Source : Iris Conseil

Conclusion sur le diagnostic de la qualité de l'air

Cette campagne de mesure a pour but de caractériser la qualité de l'air dans le secteur concerné par l'étude. Si celle-ci représente l'essentiel des mesures qui permettent d'apprécier la qualité de l'air, il faut, cependant garder à l'esprit les contraintes et caractéristiques qui la définissent, notamment la durée de la campagne. Il convient de noter par ailleurs que l'exploitation des résultats des mesures est une opération délicate. En effet, les polluants de cette étude, ne sont pas exclusivement la conséquence de l'infrastructure routière.

Les concentrations relevées par analyse de tubes passifs lors de cette campagne ont mis en évidence un **dépassement de la valeur limite en NO₂ pour les deux sites à proximité d'axes routiers (points 2 et 5)**. Par ailleurs, les résultats des concentrations démontrent que plus on s'éloigne des routes et plus les concentrations sont faibles.

Concernant les concentrations de benzène, les concentrations relevées ne dépassent jamais les seuils réglementaires de la qualité de l'air. Ce polluant ne pose pas de problème même au droit du boulevard périphérique parisien où les trafics sont de l'ordre de 300 000 véh/j.

Les concentrations des particules PM10 sont en tout point supérieures aux seuils de la qualité de l'air (objectif de qualité et valeur limite).

La comparaison des résultats des mesures aux observations d'Air Breizh montre que les concentrations mesurées lors de la campagne de mesures sont plus élevées.

Il faut noter que sur la quinzaine de la campagne de mesure, il y a eu **un épisode de pollution aux particules (PM10 et PM2,5)** intervenu les 26 et 27 février.

Au-delà des deux jours de pic de pollution, les stations permanentes d'Air Breizh ont dévoilé **des concentrations de NO₂, PM10 et PM2,5 supérieures aux valeurs limites** durant les quinze jours de la campagne de mesures.

Les dépassements des valeurs limites et l'épisode de pollution sont la conséquence de la persistance des conditions météorologiques anticycloniques avec des vents faibles qui ont favorisé l'accumulation des polluants particulaires. **Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude témoignent donc d'une situation exceptionnelle. Il a donc été préféré d'utiliser les données Air Breizh, plus proche de la situation annuelle moyenne, dans le cadre des modélisations qui suivent.**

3.12.7 Modélisation

Une modélisation de la dispersion des effluents émis par les véhicules circulant sur le domaine d'étude a été réalisée avec le modèle de dispersion ARIA IMPACT 1.8, afin d'évaluer les concentrations moyennes annuelles dans l'air en situation actuelle et en situation future sur la bande d'étude. La modélisation s'est appuyée sur les émissions calculées.

Présentation générale du code utilisé

Le modèle utilisé pour cette analyse statistique est le logiciel ARIA Impact version 1.8.

Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions rejetées par une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. En revanche, il ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants et de calculer les concentrations des polluants secondaires tels que l'ozone.

Sans être un modèle tridimensionnel, ARIA Impact peut prendre en compte la topographie de manière simplifiée.

Par ailleurs, ARIA Impact est un modèle gaussien qui répond aux prescriptions de l'INERIS pour la modélisation de la dispersion de la pollution atmosphériques des rejets des installations industrielles (cf. Annexe 2 du Guide méthodologique INERIS : Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'Etude d'Impact des ICPE).

Mise en œuvre des simulations

Cette simulation ayant pour objectif de fournir des ordres de grandeur des concentrations des polluants au niveau du sol et de montrer l'influence de la climatologie du site sur la dispersion des polluants.

- Les hypothèses de calcul retenues pour les simulations sont les suivantes :
- Une prise en compte simplifiée du relief ;
 - Une rugosité correspondant à une zone urbaine ;
 - Un modèle de dispersion de Briggs ;
 - Le calcul des dépôts au sol et un appauvrissement par la pluie.

La formule des écarts-type (modèle de dispersion)

La dispersion du polluant autour de sa trajectoire nécessite la connaissance des écarts-type.

Les écarts-type sont les paramètres qui pilotent la diffusion du panache.

Pour les sites urbanisés où le mélange vertical est très fort, la formule de Briggs (urbain) est retenue.

Caractéristiques des polluants

Le tableau suivant résume les caractéristiques des polluants utilisées dans le cadre de cette étude.

Espèces	Phase du polluant	Diamètre des particules (µm)	Vitesse de dépôt (cm/s)
Dioxyde d'azote NO ₂	gaz	-	-
Dioxyde d'azote SO ₂	gaz	-	0,6
Particules PM10	particules	10	1,3
Particules PM2,5	particules	2,5	0,6
Benzène	gaz	-	-
Nickel Ni	particules	5	0,45
Cadmium Cd	particules	5	0,45
Plomb Pb	particules	5	0,3
Monoxyde de carbon CO	gaz	-	-
Composés Organiques Volatils COV	gaz	-	-

Caractéristiques des polluants étudiés – source IRIS conseil

Pour tous les polluants, les résultats des calculs de dispersion seront exprimés en concentration moyenne annuelle : µg/m³.

Pollution de fond retenue pour chaque polluant

ESPECES	CONCENTRATION EN POLLUTION DE FOND (µm/m³)	SOURCE
Dioxyde d'azote NO ₂	17	Station Air Breizth-st-Yves
Dioxyde d'azote SO ₂	10	Concentration moyenne annuelle en Bretagne
Particules PM10	19	Station Air Breizth-Laennec
Particules PM2,5	13	Station Air Breizth-Laennec
Benzo(a)pyrène B(a)P	0,00012	Station Air Breizth-Pays-Bas
Benzène	1,22	Station Air Breizth-les Halles
Formaldéhyde	0	Aucune mesure
Acétaldéhyde	0	Aucune mesure
Acroléine	0	Aucune mesure
1,3-butadiène	0	Aucune mesure
Chrome Cr	0	Aucune mesure
Nickel Ni	0,0005	Station Air Breizth-Pays-Bas
Cadmium Cd	0,0001	Station Air Breizth-Pays-Bas
Plomb Pb	0,0015	Station Air Breizth-Pays-Bas
Arsenic As	0,0002	Station Air Breizth-Pays-Bas
Mercure Hg	0	Aucune mesure
Baryum Ba	0	Aucune mesure

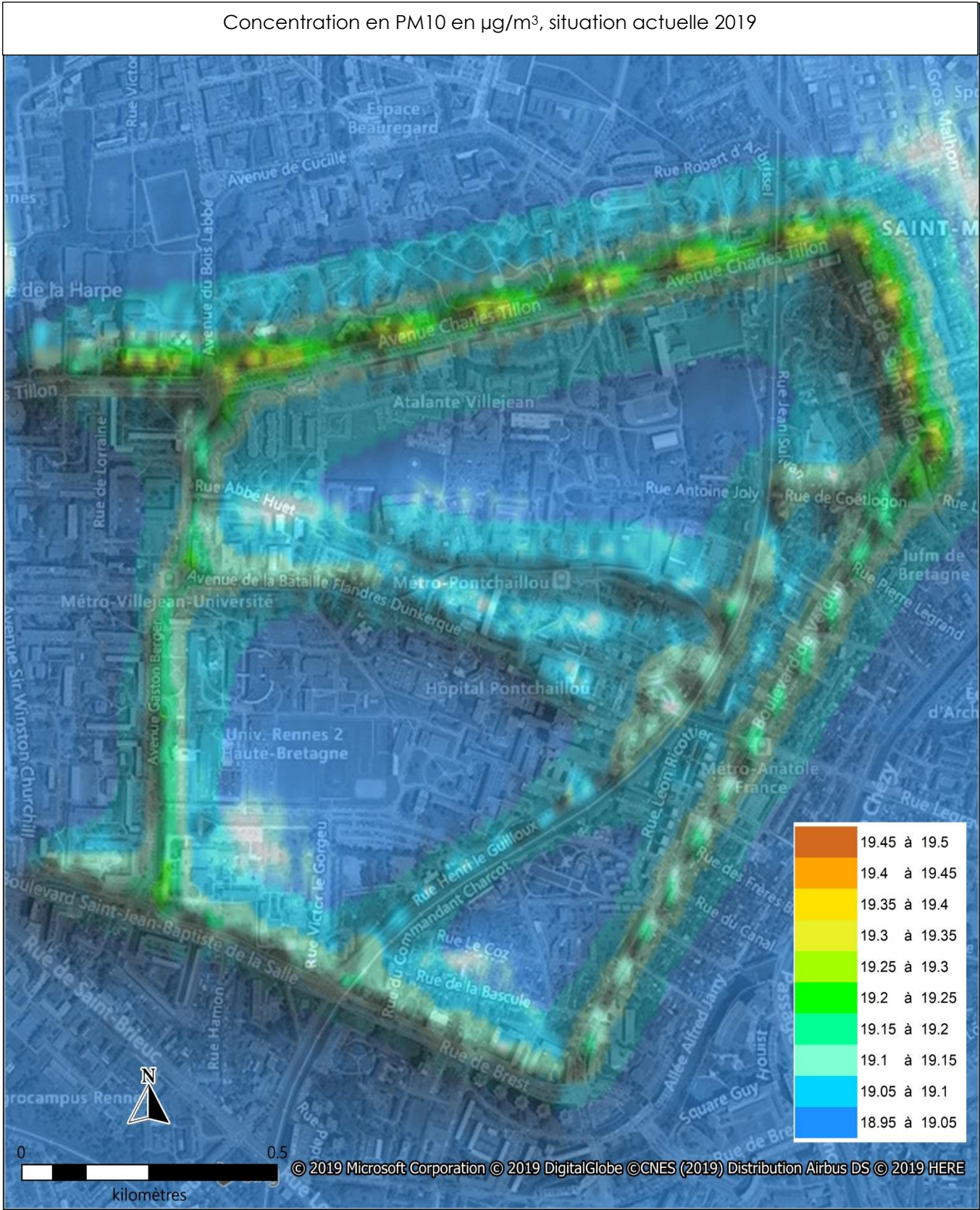
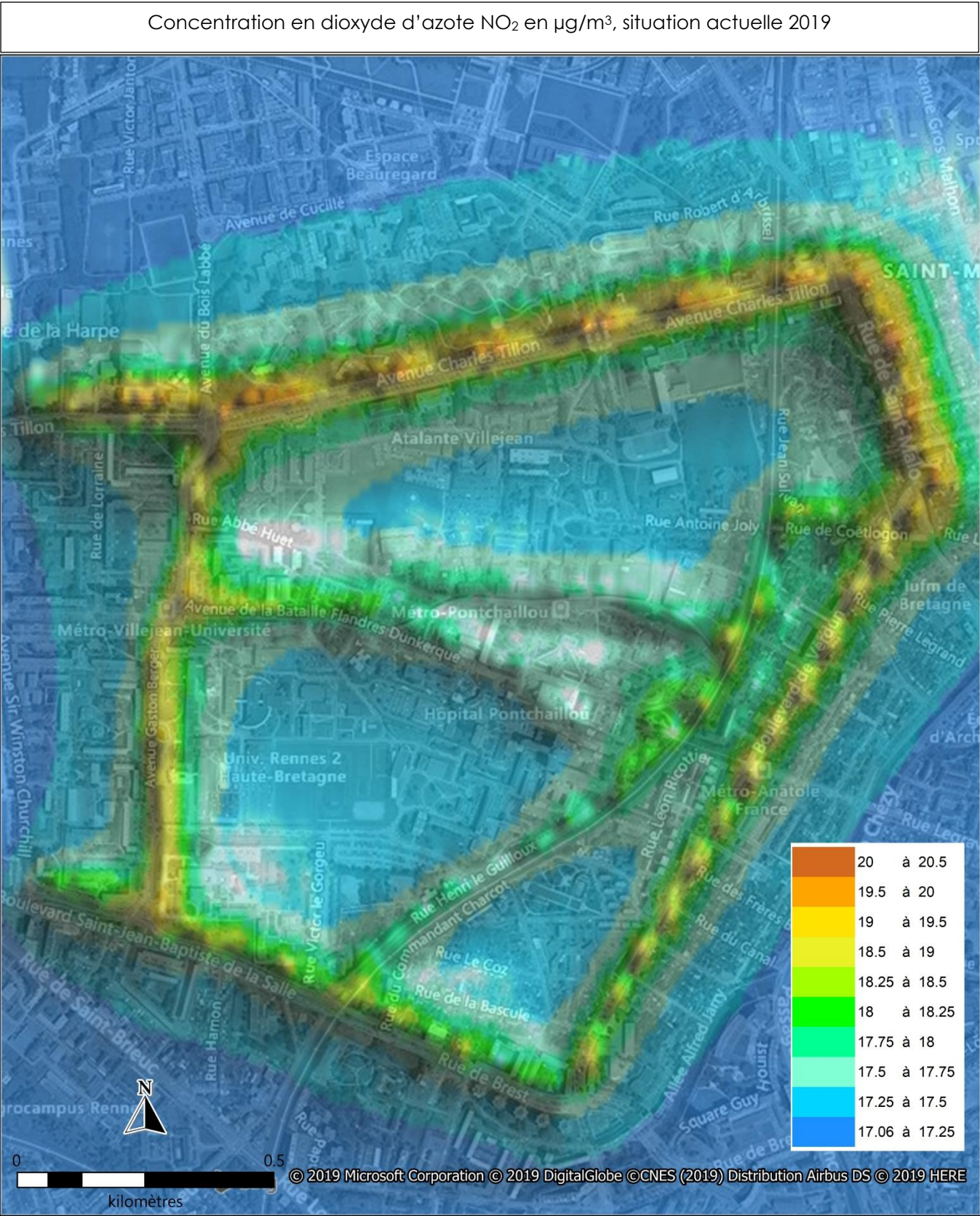
Concentrations de la pollution de fond intégrées dans les calculs – source IRIS conseil

Résultats des simulations

Les résultats sont présentés sous la forme suivante :

- Cartes des concentrations en moyenne annuelle pour le NO₂ et les particules PM10 superposées sur une photo aérienne.
- Tableaux des concentrations maximales de chaque polluant dans les différents scénarios sur le secteur.

Les concentrations en pollution de fond ont été intégrées au modèle ; ces concentrations sont définies au chapitre ci-dessus.



La modélisation de l'état actuel des concentrations en polluants témoigne de niveaux inférieurs aux seuils réglementaires sur le site : 20 µg/m³ maximum en ce qui concerne le NO₂ et 19,35 µg/m³ maximum pour les PM₁₀. La qualité de l'air est donc globalement bonne actuellement sur le site.

Le stade et le bloc hôpital sont les deux seuls équipements sensibles qui se situent à proximité directe d'une voie passante (Henri le Guilloux et Abbé Huet), mais ces voies ne sont pas sujettes à des dépassements des seuils réglementaires.

3.12.8 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Un cœur de site préservé de la pollution de l'air Pas de dépassement des valeurs seuils règlementaires pour le dioxyde d'azote, les particules fines en période « normale » annuelle	Un secteur contraint par le trafic routier, dans un milieu très urbain qui peut être sujet à des pics de pollution ponctuels lors desquels les concentrations en polluants augmentent significativement Un site qui accueille des populations sensibles Des contraintes d'usages pour les modes doux, beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site
Opportunités	Menaces
Une amélioration de la protection des populations présentes sur le site Une bonne accessibilité en transports en commun qui peut soutenir fortement le déploiement des modes alternatifs à la voiture et apaiser le site	Une augmentation des pollutions de l'air liées aux flux associés à l'attractivité de l'équipement

Enjeux :

- Limiter et réguler le trafic routier autour et au sein du site du CHU en évitant les effets de transit et les recirculations liées au manque de lisibilité / ou de stationnements
- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à Rennes
- Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement
- Protéger les populations sensibles accueillies au CHU

Une première campagne de mesures a été réalisée par le bureau d'études Axurban. Les enquêtes ont été réalisées le jeudi 9 novembre 2017 de 6h à 22h en utilisant le procédé de relevé horaire des plaques minéralogiques des véhicules, sur 3 postes formant un cordon d'enquête Origine/Destination sur le centre hospitalier :

- Poste 1 : Rue Henri le Guilloux Nord
- Poste 2 : Rue Henri le Guilloux Sud
- Poste 3 : Avenue de la Bataille Flandres – Dunkerque

Sur une journée, 17 300 véhicules ont été enregistrés en entrée et sortie de l'Hôpital, entre 6h et 22h. Trois points d'entrée / sortie majeurs ont été constatés :

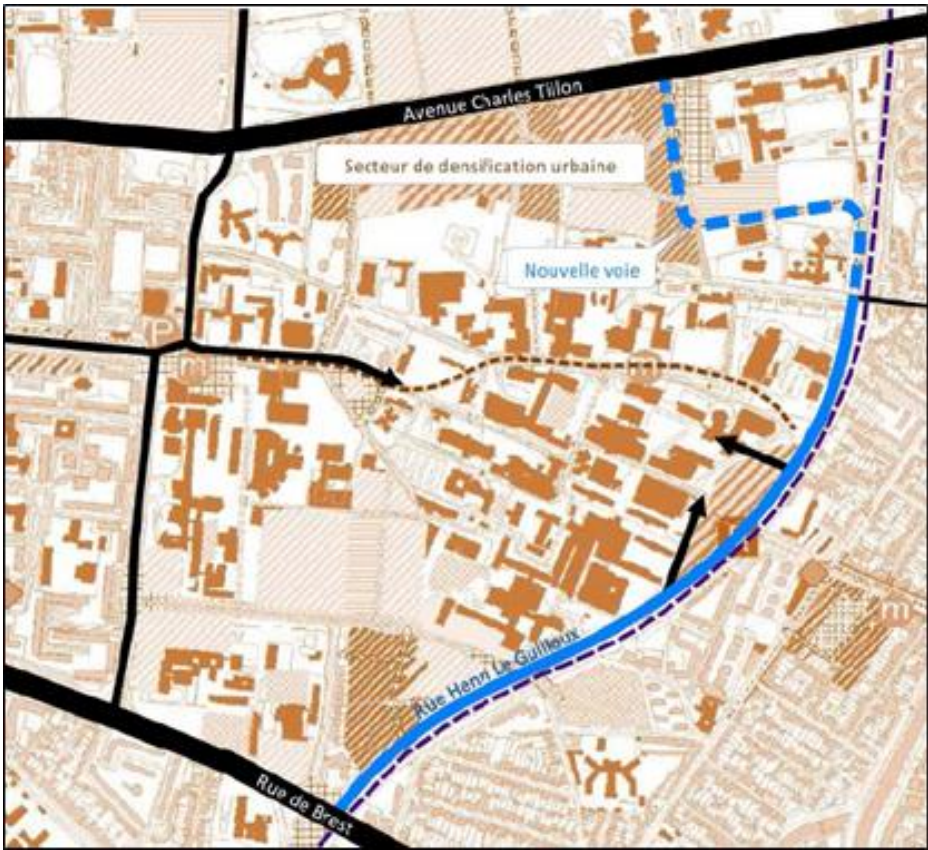
- Entrée Nord par la rue Henri Le Guilloux, qui concentre 35% des flux d'entrée/sortie ;
- Entrée Sud par la rue Henri Le Guilloux, qui concentre 43% des flux d'entrée/sortie ;
- Entrée Ouest par le quartier Villejean, qui concentre 22% des flux d'entrée/sortie ;

Entre 6h et 22h, il existe deux périodes de pointe assez marquées, entre 8h et 9h et entre 16h et 17h. Les véhicules légers représentent 90% des flux sur le site. Les 10% restants concernent principalement des véhicules sanitaires légers (VSL) du CHU ou autres, des ambulances et des véhicules logistiques.

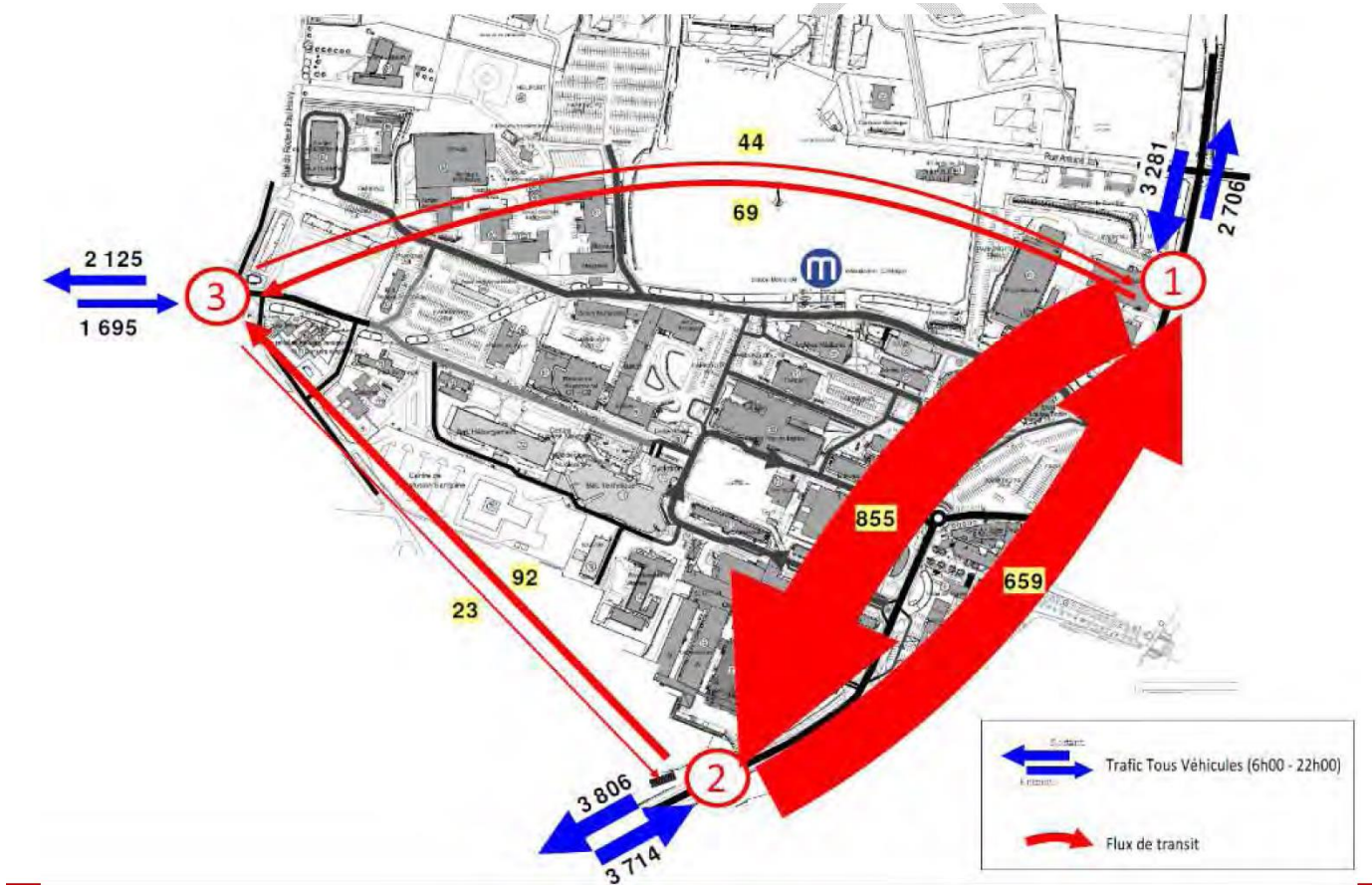
La rue Henri Le Guilloux concentre un fort flux de transit sur le site, reliant les entrées Nord et Sud. 7 700 véhicules sont recensés par jour sur cette rue, avec deux pointes entre 8h et 9h et entre 14h et 15h. Ces situations de congestion sont principalement induites par les entrées et sorties du parking P4, générant du tourne-à-gauche, ainsi que deux giratoires présents sur la rue.

Une contre-allée va toutefois être réalisée à l'entrée du parking P4, facilitant son accès et désengorgeant le flux de trafic aux abords.

Aussi, une nouvelle liaison est prévue au Nord du site du CHU Pontchaillou afin de raccorder la rue Henri Le Guilloux à l'avenue Charles Tillon ainsi qu'une densification urbaine le long de l'avenue Charles Tillon. Cette voie permettra de contourner le CHU à terme.



Nouvelle voie au nord du site – Source : IRIS Conseil

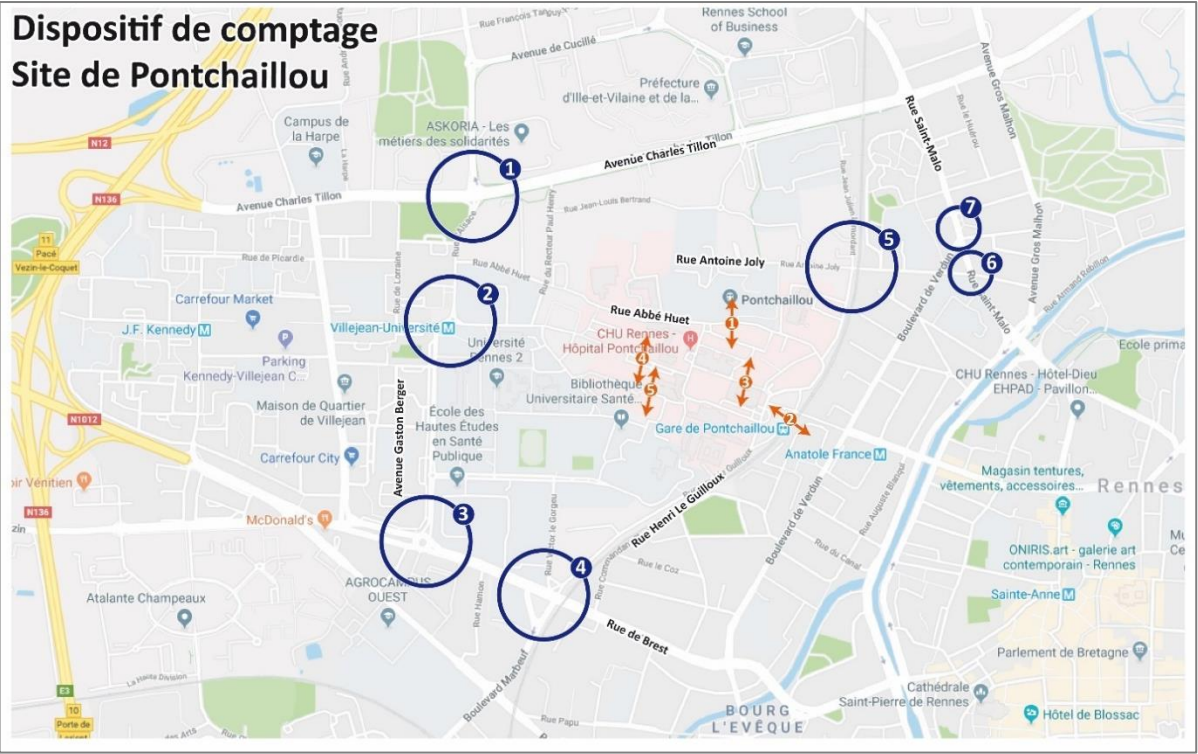


Flux de véhicules sur le site Pontchaillou – Source : Axurban

Recueil de trafic supplémentaire : comptages automatiques

Un dispositif de recueil de mesures de trafic a été mis en place de façon à obtenir des comptages plus précis sur les voies internes aux sites du CHU (Pontchaillou et Hôpital Sud).

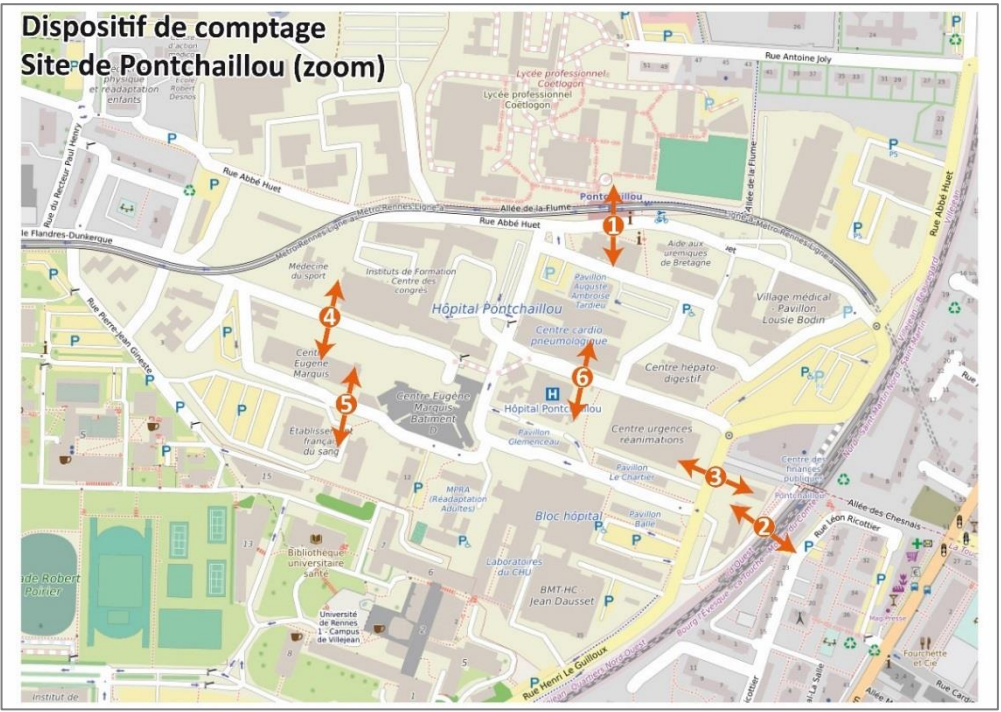
Ainsi, le dispositif suivant comprend des 9 postes de comptages automatiques et 7 comptages directionnels.



Dispositif de recueil - comptages automatiques et directionnels au niveau du site de Pontchaillou - Source : IRIS Conseil



Dispositif de recueil - comptages automatiques sur le site de l'hôpital Sud - Source : IRIS Conseil



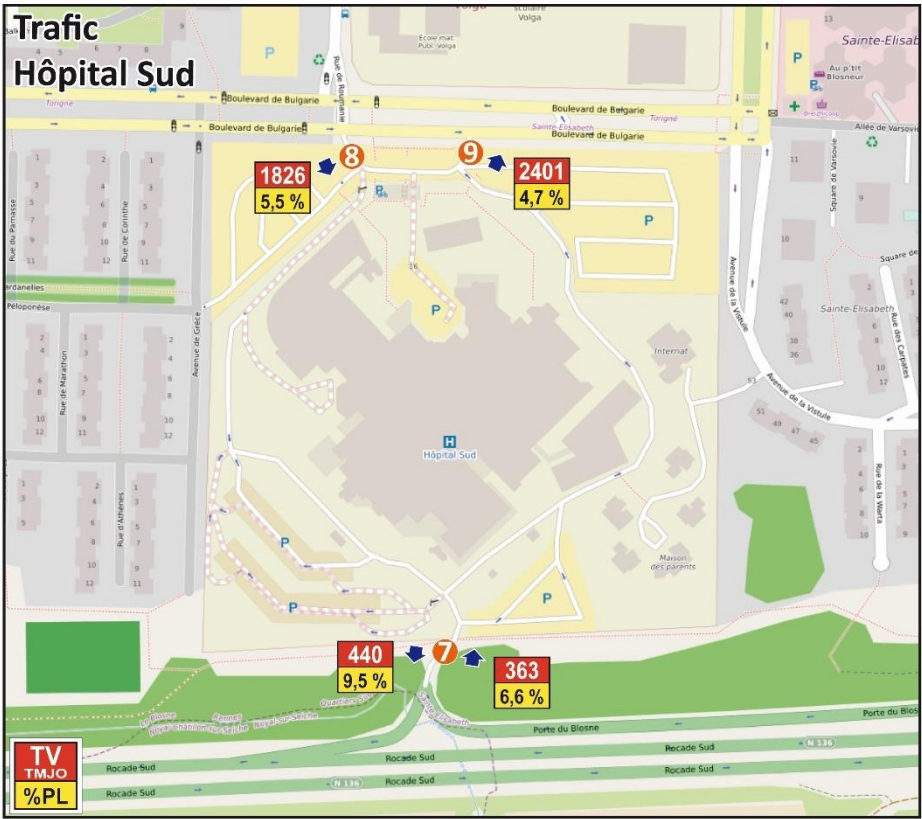
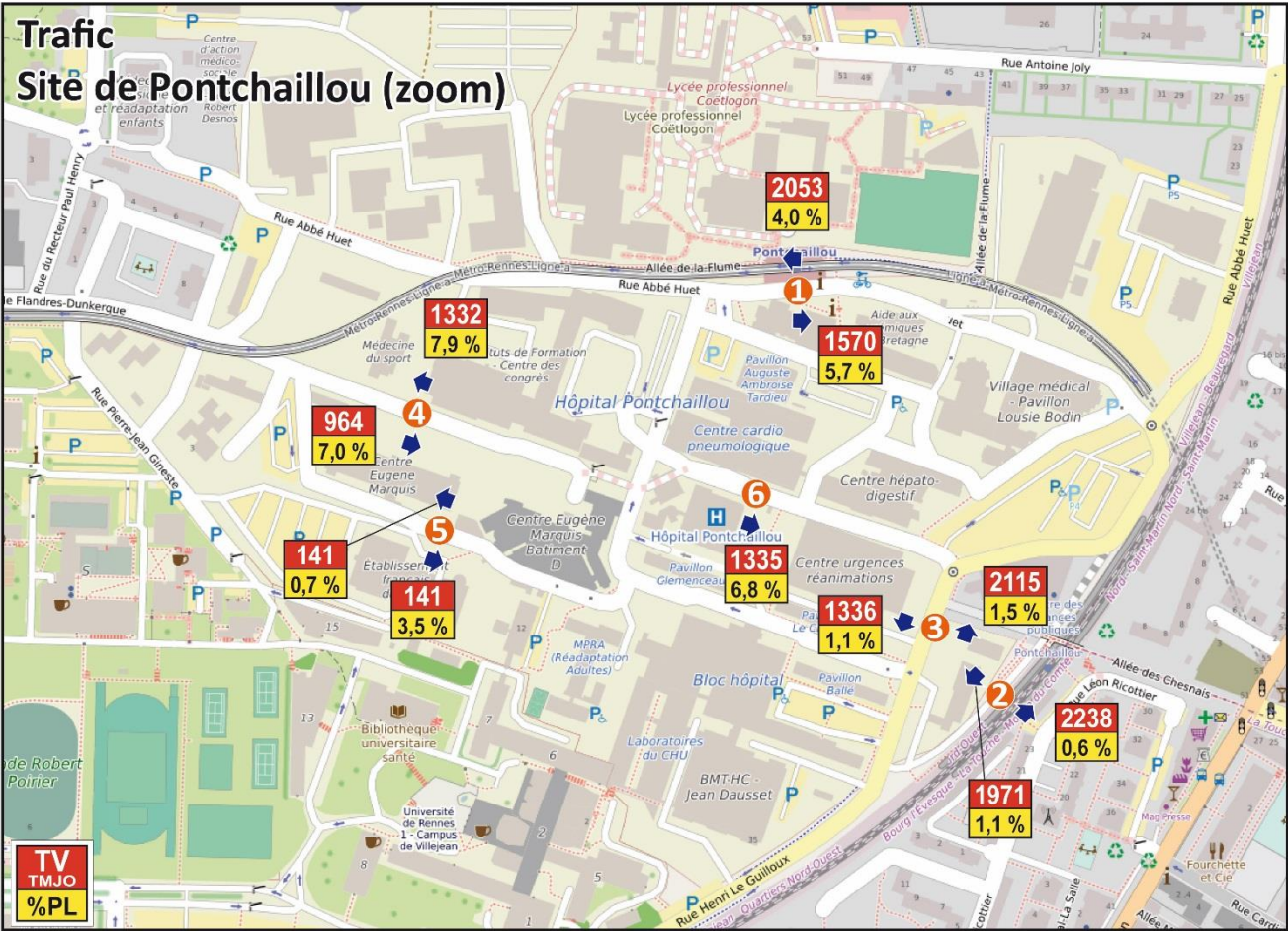
Dispositif de recueil - comptages automatiques sur le site de Pontchaillou - Source : IRIS Conseil

NOTE : deux incidents imprévus ont été constatés sur le terrain. L'avenue du Bois Labbé était fermée dans le sens du Nord vers le Sud. De plus, une partie du boulevard Saint Jean Baptiste de la Salle (section entre la rue Henri Le Guilloux et l'avenue Gaston Berger) était également en travaux.



Sections fermées pendant le recueil de données - Source : IRIS Conseil

Les **comptages automatiques** correspondent à des comptages en section discriminant les Véhicules Légers (VL) et les Poids Lourds (PL), sur une semaine. Les comptages ont été réalisés du 10 au 17 juin 2019 et sont exprimés en TMJO (Trafic Moyen des Jours Ouvrés). Les comptages détaillent les flux en Heure de Pointe Matin (HPM) et Heure de Pointe Soir (HPS).



Sens de circulation

Trafic sur les sites de Pontchaillou et de l'Hôpital Sud - Source : IRIS Conseil

- Poste 1 : rue Abbé Huet

Le TMJO s'élève à 3 623 véh/j, avec une pointe de trafic marquée en direction de l'Ouest le matin d'environ 240 véh/h. Le reste de la journée, le trafic est plutôt constant avec une centaine de véhicules par heure et par sens.

- Poste 2 : déviation de la « rue Madeleine Pelletier », ex rue Henri Le Guilloux

Le TMJO est de 4 209 véh/j, avec un pic de trafic de plus de 250 véh/h le matin en direction du Nord. Le reste de la journée, le trafic est d'en moyenne 150 véh/h.

- Poste 3 : rue Henri Le Guilloux

Le TMJO est de 3 451 véh/j. En direction du Sud, le trafic est de 175 véh/h. En direction du Nord, les pointes du matin et du soir sont notables avec 125 véh/h.

- Poste 4 : voie entre le centre Eugène Marquis et la restaurant du personnel

Le TMJO s'élève à 2 296 véh/j. le flux est plus important en direction de l'Ouest avec environ 100 véh/h en moyenne et un pic à 140 véh/ le midi. Dans l'autre sens, le trafic est d'en moyenne 80 véh/h.

- Poste 5 : voie derrière le centre Eugène Marquis

Cette voie sous contrôle d'accès est circulée par 282 véh/j. Le trafic est faible (moins de 20 véh/h) et correspond aux périodes de roulement du personnel.

- Poste 6 : boucle des urgences

Le trafic est constant avec environ 100 véh/h dont un pic le midi de 135 véh/h.

- Poste 7 : accès hôpital Sud par la rocade

Le TMJO est de 803 véh/j. Les entrées suivent les pointes de trafic du matin, du midi et du soir avec respectivement 60 véh/h, 45 véh/h et 30 véh/h. Pareillement pour les sorties qui sont légèrement décalées et de l'ordre de 30 à 60 véh/h. le reste de la journée cet accès est très peu utilisé, moins de 20 véh/h.

- Poste 8 : entrée hôpital Sud par le boulevard de Bulgarie

Le TMJO est de 1 826 véh/j en entrée de l'hôpital Sud. La pointe de trafic du matin est fortement marquée avec 270 véh/h contre un flux constant de 100 à 150 véh/h.

- Poste 9 : sortie hôpital sud par le boulevard de Bulgarie

Le TMJO est de 2 401 véh/j en sortie de l'hôpital Sud. Les sorties augmentent au cours de la journée pour atteindre un pic le soir de près de 257 véh/h.

De même, les comptages directionnels ont permis d'obtenir le nombre d'entrées et de sorties du site de Pontchaillou aux heures de pointe. Ils sont du même ordre de grandeur que ceux obtenus lors de l'enquête réalisée par Axurban à savoir environ 1 100 véhicules en entrée et 545 véhicules en sortie à l'HPM et 465 véhicules en entrée et 900 véhicules en sortie à l'HPS.

En termes de distribution des flux, ils se répartissent équitablement entre les trois points d'accès (rue Henri Le Guilloux Nord et Sud et la rue de la bataille Flandres-Dunkerque) en entrée et sortie aux heures de pointe.

Au niveau de l'Hôpital Sud, les entrées sont respectivement d'environ 330 véhicules à l'HPM et 100 véhicules à l'HPS et les sorties sont de 100 véhicules à l'HPM et 255 véhicules à l'HPS. Aux heures de pointe, les entrées/sorties à l'hôpital Sud représentent 20 % des entrées/sorties totaux du CHU (hôpital Sud + Pontchaillou).

La part de poids lourds en entrées/sorties des sites du CHU (Pontchaillou et hôpital Sud) est relativement faible, elle correspond en moyenne à 4,2 % des flux.

	Entrées HPM	Sorties HPM	Entrées HPS	Sorties HPS
Site de Pontchaillou	1 180	465	545	904
Hôpital Sud	333	99	104	255

Trafic en entrées/sorties du CHU de Rennes en Heure de Pointe Matin (HPM) et Heure de Pointe Soir (HPS) (exprimé en véh/h) – Source : IRIS Conseil

Déplacements inter-sites

La particularité du CHU est son implantation sur 4 sites différents. L'Hôpital Pontchaillou, le plus grand de ces 4 sites, concentre la majorité des activités de soins. Néanmoins, des échanges avec l'Hôpital Sud, distant de 8 km, sont fréquents. Ainsi, des mouvements de véhicules (personnel, patients, logistiques) ont lieu quotidiennement entre les sites. L'équivalent de 340 000 km (30 000 allers-retours) sont parcourus annuellement entre le CHU Pontchaillou et l'Hôpital Sud.

3.13.3 Gestion des carrefours

Un dispositif de recueil de mesures de trafic a également été mis en place de façon à obtenir des comptages précis au niveau des principaux carrefours d'accès sur un périmètre plus élargi.

Les **comptages directionnels** correspondent à des comptages des mouvements tournants au niveau des carrefours importants limitrophe et potentiellement impactés par le CHU, discriminant les VL et les PL, en heures de pointe. Les comptages directionnels ont été réalisés le mardi 11 juin 2019, en heure de pointe du matin (entre 7h00 et 9h00) et du en heure de pointe du soir (entre 16h30 et 19h00).

Les réserves de capacité sont estimées selon le type de carrefour étudié. Globalement, quel que soit le type de carrefour à l'étude, une capacité théorique est calculée en fonction des variables géométriques et/ou de fonctionnement (temps de cycle et temps de vert pour un carrefour à feux) et une demande est déterminée à partir de comptages. La réserve de capacité est la différence entre ces deux variables. Le fonctionnement est jugé satisfaisant pour une réserve de capacité supérieure à 20 %. En dessous, des remontées de file sont attendues et peuvent être plus ou moins persistantes dans le temps.

Les principaux résultats présentés en Unité de Véhicule Particulier (UVP) par heure, sont les suivants :

- Carrefour 1 : avenue Charles Tillon x rue d'alsace x avenue du Bois Labbé

Les mouvements de filante sur l'avenue Charles Tillon sont les plus importants avec un mouvement pendulaire marqué en direction de Rennes le matin avec environ 850 uvp/h et en direction de la rocade le soir avec près de 1 200 uvp/h.

Les flux en direction de la rue d'Alsace proviennent majoritairement de l'Est (309 uvp/h à l'HPM et 284 uvp/h à l'HPS) et s'orientent plutôt vers l'avenue du Bois Labbé à l'HPM (52 % des flux) et sont répartis équitablement à l'HPS.

En termes de fonctionnement, les réserves de capacité des branches sont satisfaisantes (supérieures à 20 %), hormis pour la voie de tourne-à-gauche de l'Est vers le Sud où l'écoulement est légèrement plus difficile à l'HPM (16,5 % de réserve de capacité).

- Carrefour 2 : rue d'Alsace x avenue de la bataille Flandres-Dunkerque x place Recteur Henri Le Moal

Un flux pendulaire est marqué du Sud vers le CHU de Rennes à l'HPM avec 321 uvp/h (soit 76 % des flux à destination du CHU) et dans l'autre sens à l'HPS avec 375 uvp/h (82 % des flux en sortie du CHU).

Le giratoire présente un fonctionnement très satisfaisant avec plus de 73 % de réserve de capacité.

- Carrefour 3 : avenue Gaston Berger x boulevard Saint Jean Baptiste de la Salle

Le mouvement de filante de l'Ouest vers l'Est est de 515 uvp/h à l'HPM et 576 uvp/h à l'HPS.

A l'HPS, les flux sur l'avenue Gaston Berger sont importants avec près de 850 uvp/h dont 60 % se dirigent vers la rocade. Ce flux comprend une majorité de véhicules qui ont été reportés à cause de la fermeture de la branche Est du boulevard Saint Jean Baptiste de la Salle.

A l'HPM, à cause d'un mouvement de tourne-à-gauche important (315 uvp/h) de l'Ouest vers le Nord, le feu central est saturé en test statique. Cependant, en dynamique l'écoulement est régulé par les feux de la branche Ouest qui fonctionne très bien. Une quinzaine de véhicules sont en attente au milieu du giratoire, l'espace de stockage est suffisant et ne gêne pas la circulation des autres véhicules, et s'écoulent tous en un cycle.

- Carrefour 4 : rue Henri Le Guilloux x rue de Brest x boulevard Marbeuf x boulevard Saint Jean Baptiste de la Salle x rue Victor Le Gorgeu

Le flux sur la rue Henri Le Guilloux est d'environ 160 uvp/h à l'HPM et l'HPS. A l'HPM, 420 uvp/h se dirigent vers le CHU dont 46 % proviennent du boulevard Marbeuf.

Etant donné que la circulation de la rue de Brest vers le boulevard Saint Jean de la Salle est interrompue, les véhicules sont déviés vers la rue Victor Le Gorgeu.

En termes de fonctionnement, les réserves de capacité des branches sont satisfaisantes (supérieures à 20 %), hormis pour la branche du boulevard Marbeuf où l'écoulement est légèrement plus difficile à l'HPM.

- Carrefour 5 : rue Henri Le Guilloux x rue de Coëtlogon x rue Antoine Joly

Le mouvement le plus important est le mouvement pendulaire entre les rues Henri Le Guilloux et de Coëtlogon avec 364 uvp/h en tourne-à-gauche en entrée du CHU à l'HPM et 313 uvp/h en tourne-à-droite en sortie du CHU à l'HPS.

Les temps d'attente en sortie de la rue Henri Le Guilloux (tourne-à-droite et tourne-à-gauche) sont inférieurs à 7 secondes, ce qui est très raisonnable pour s'insérer dans le flux principal de la rue de Coëtlogon

- Carrefour 6 : rue Saint-Malo x rue Lenoir x rue de Coëtlogon

Les flux les plus importants sont les mouvements de filante sur la rue de Saint-Malo avec respectivement à l'HPM et l'HPS 700 et 800 uvp/h dans le sens Nord → Sud. Dans l'autre sens, le flux est légèrement plus faible avec 624 uvp/h à l'HPM et 478 uvp/h à l'HPS.

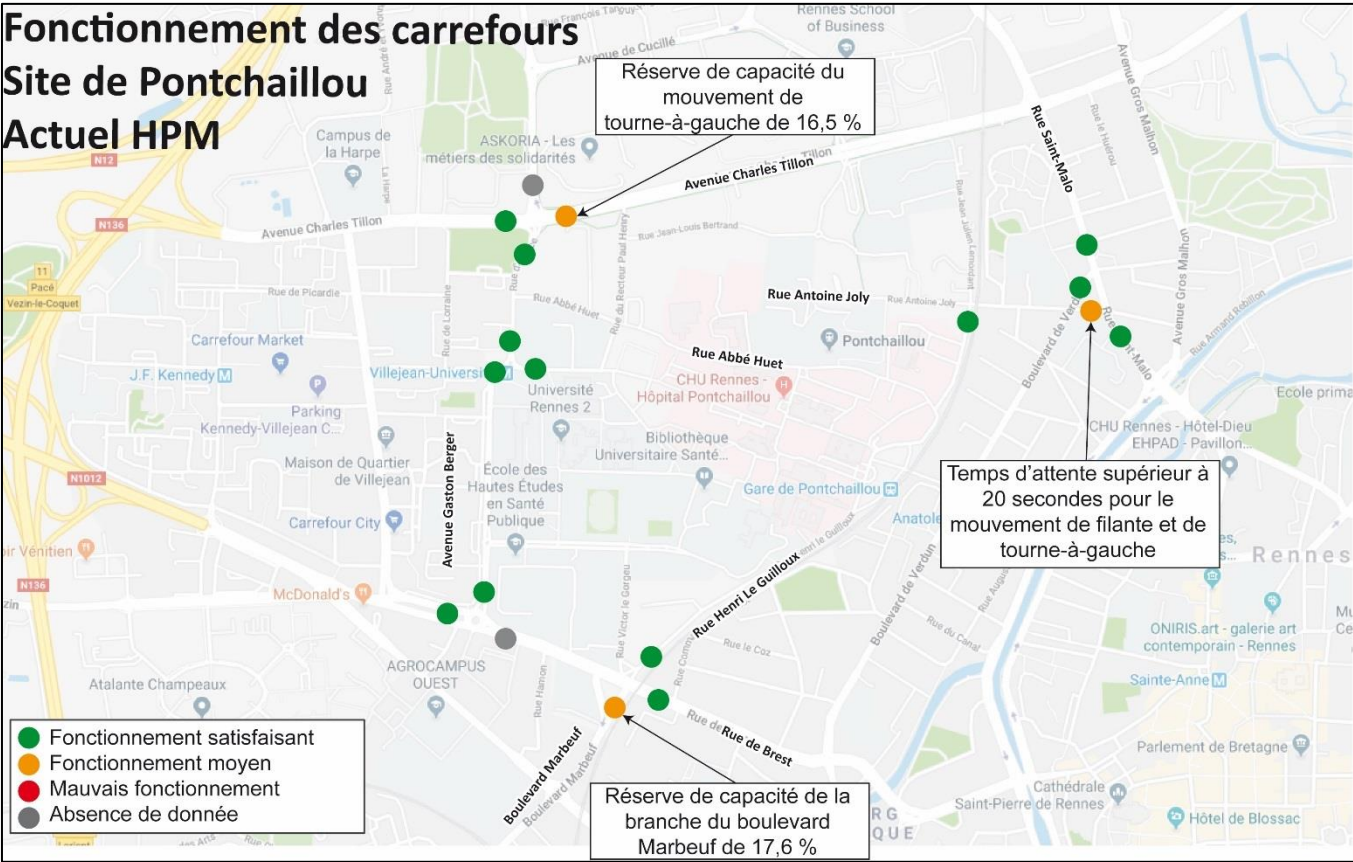
Un mouvement pendulaire d'une centaine d'uvp est notable depuis la rue Saint-Malo vers la rue de Coëtlogon à l'HPM et dans l'autre sens à l'HPS.

- Carrefour 7 : rue Saint-Malo x rue Charles Laurent x boulevard de Verdun

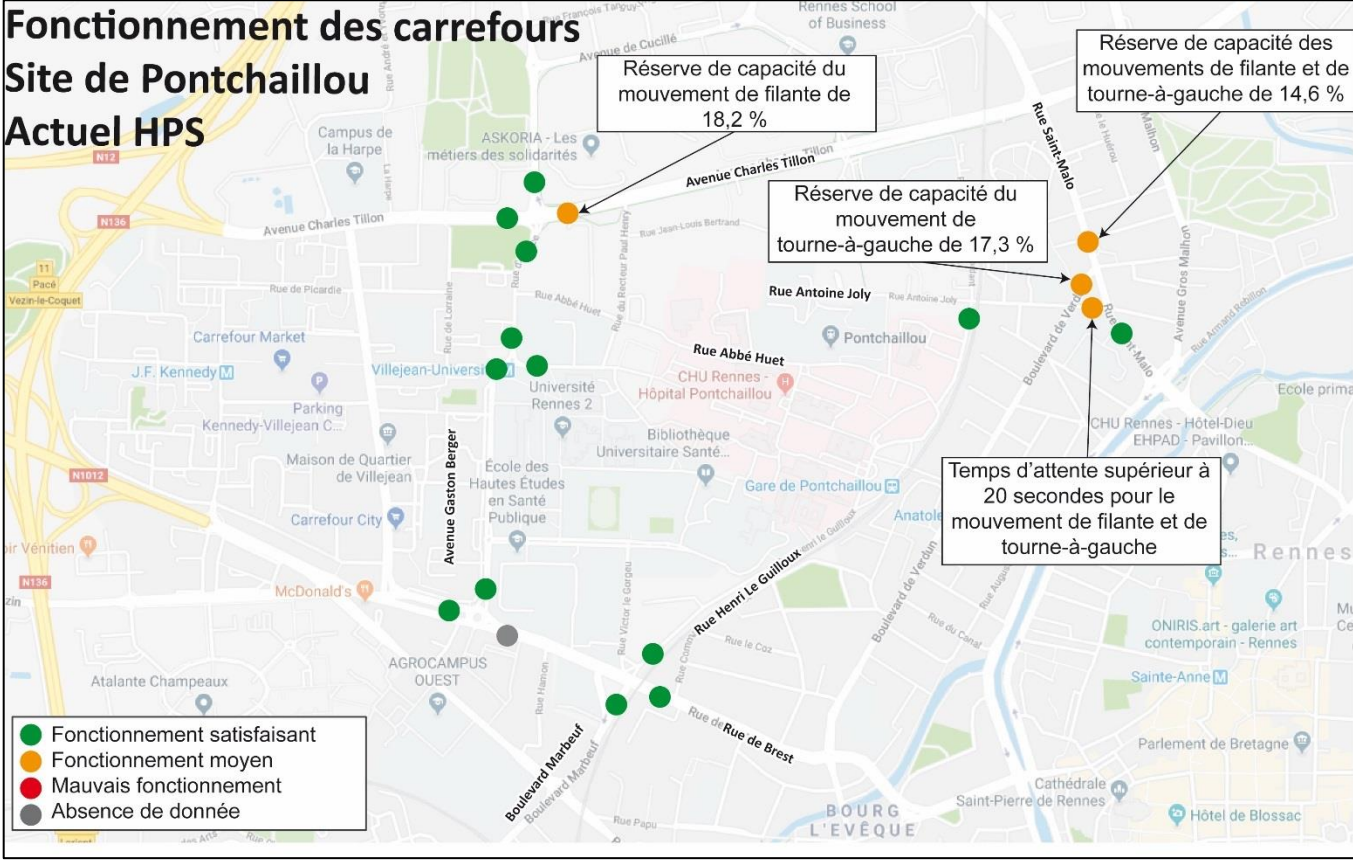
Les flux de filante sur la rue Saint-Malo sont les plus importants. Depuis le Nord, environ 430 uvp/h tournent à droite en direction du CHU aux heures de pointe.

Depuis le boulevard de Verdun, les flux s'orientent vers le Nord (70 %).

A l'HPS, l'écoulement est difficile sur la rue Saint-Malo du Nord vers le Sud (14,6 % de réserve de capacité) et en tourne-à-gauche depuis le boulevard de Verdun (17,3 % de réserve de capacité). La rue Saint Malo apparait congestionnée aux heures de pointe à cause de la présence successives de carrefours à feux.



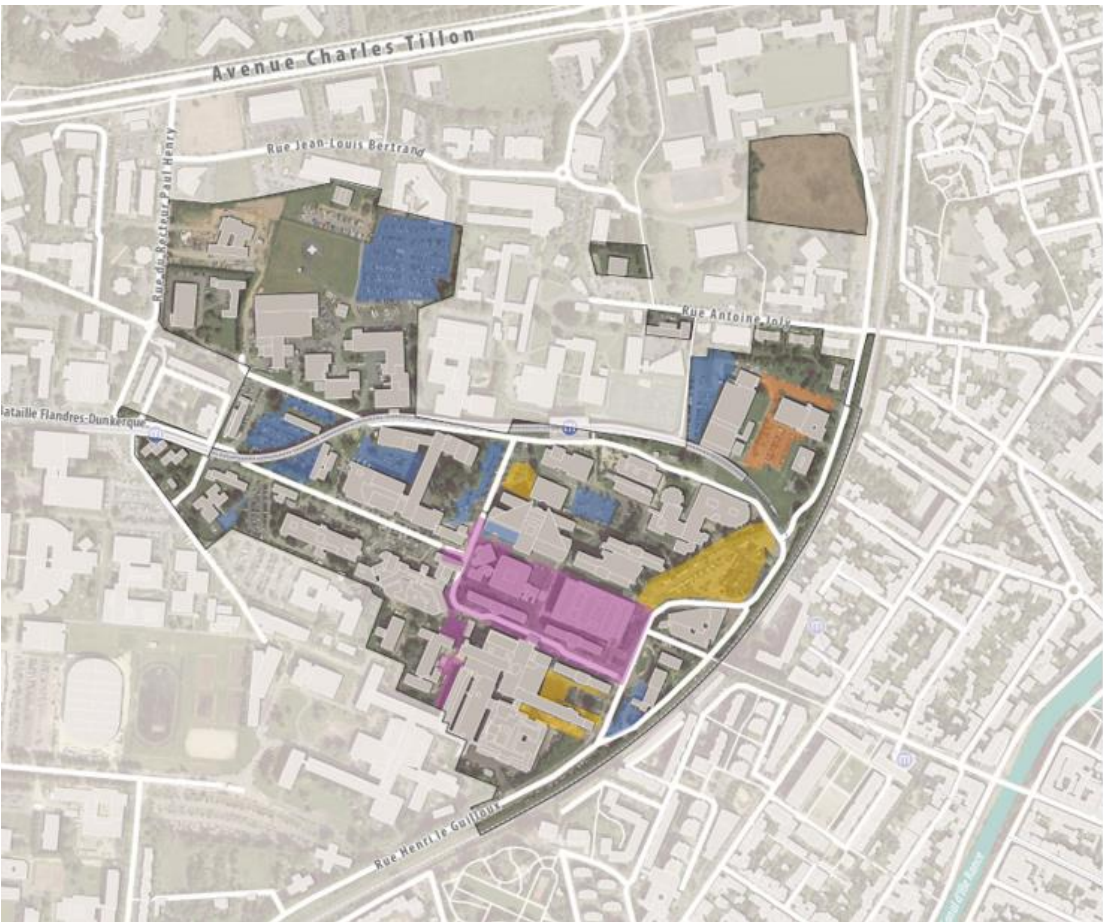
Fonctionnement des carrefours à l'HPM en situation actuelle – Source : IRIS Conseil



Fonctionnement des carrefours à l'HPS en situation actuelle – Source : IRIS Conseil

3.13.4 Enquête de stationnement

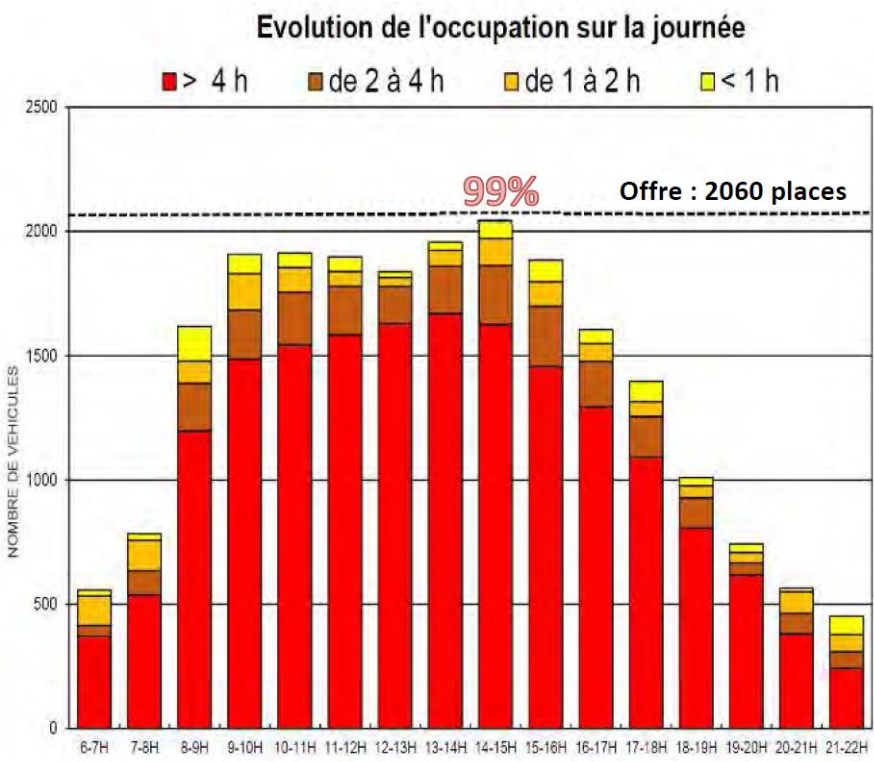
Le site de Pontchaillou compte 2 417 places de stationnement, quasiment en totalité en surface. Seul le centre cardio-pneumologique dispose d'un parking en sous-sol. Les places réservées au personnel représentent 57% ; 17% sont alloués aux visiteurs, le reste (26%) étant des places d'accès libre.



Offre de stationnement sur le secteur Pontchaillou- Source : Schéma directeur

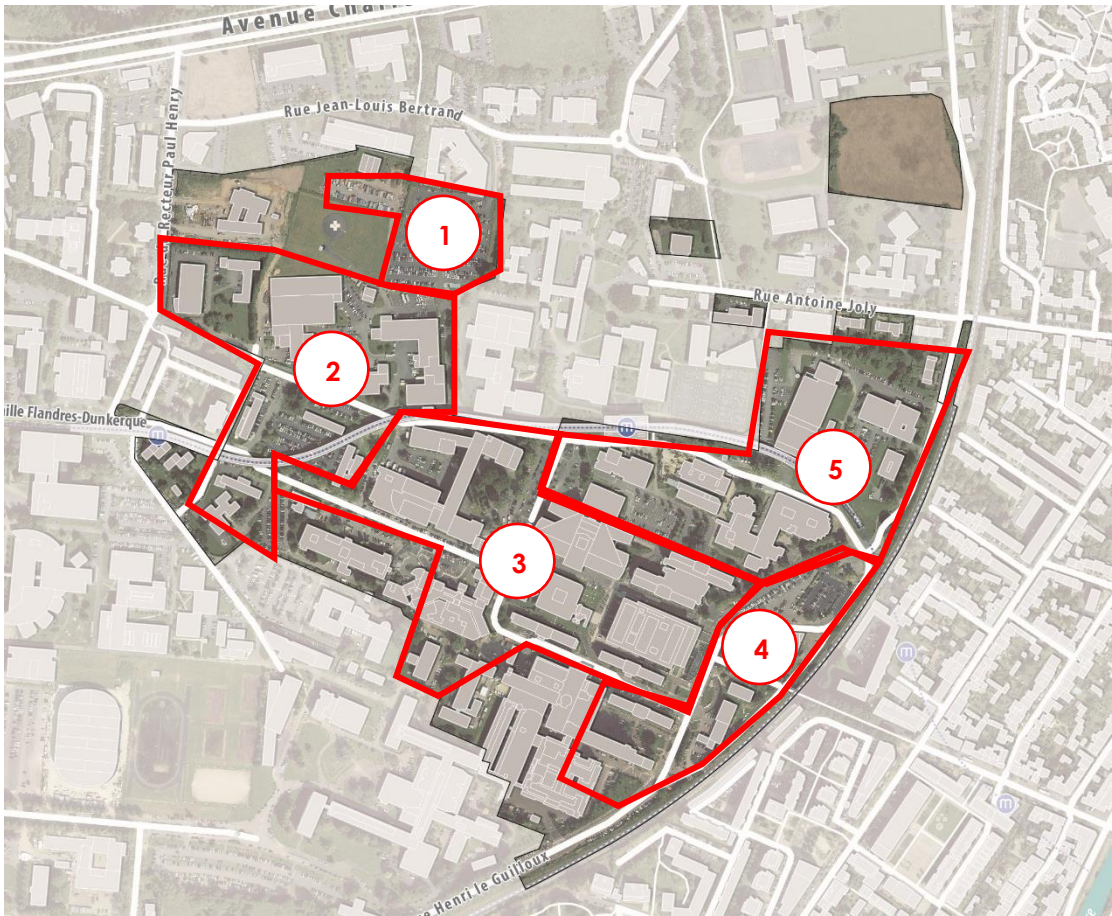
L'offre de stationnement est globalement saturée entre 9h et 16h. En moyenne, sur la période 6h – 22h, 67% des places sont occupées. Une période de pointe entre 14h et 15h rend le stationnement quasi impossible, puisque 99% des places de stationnement sont prises. Le stationnement est plus aisé en soirée et de nuit.

Les stationnements de longue durée (supérieure à 4h) représentent 80% des stationnements, puisque majoritairement occupés par des agents hospitaliers.



Evolution de l'occupation du parc de stationnement sur une journée – Source : Axurban

La répartition du stationnement sur le site est plus contrastée.



Grandes zones de stationnement sur le site Pontchaillou – Source : Axurban – Even Conseil

Les zones 2 et 3 sur lesquelles se concentre l'offre libre et gratuite, sont fortement saturées en période de pointe (> 108%), au moment du chevauchement des équipes. L'occupation moyenne sur la journée et la période de saturation sont plus importantes sur la zone 3, alors que la zone 2 n'est saturée qu'à la pointe.

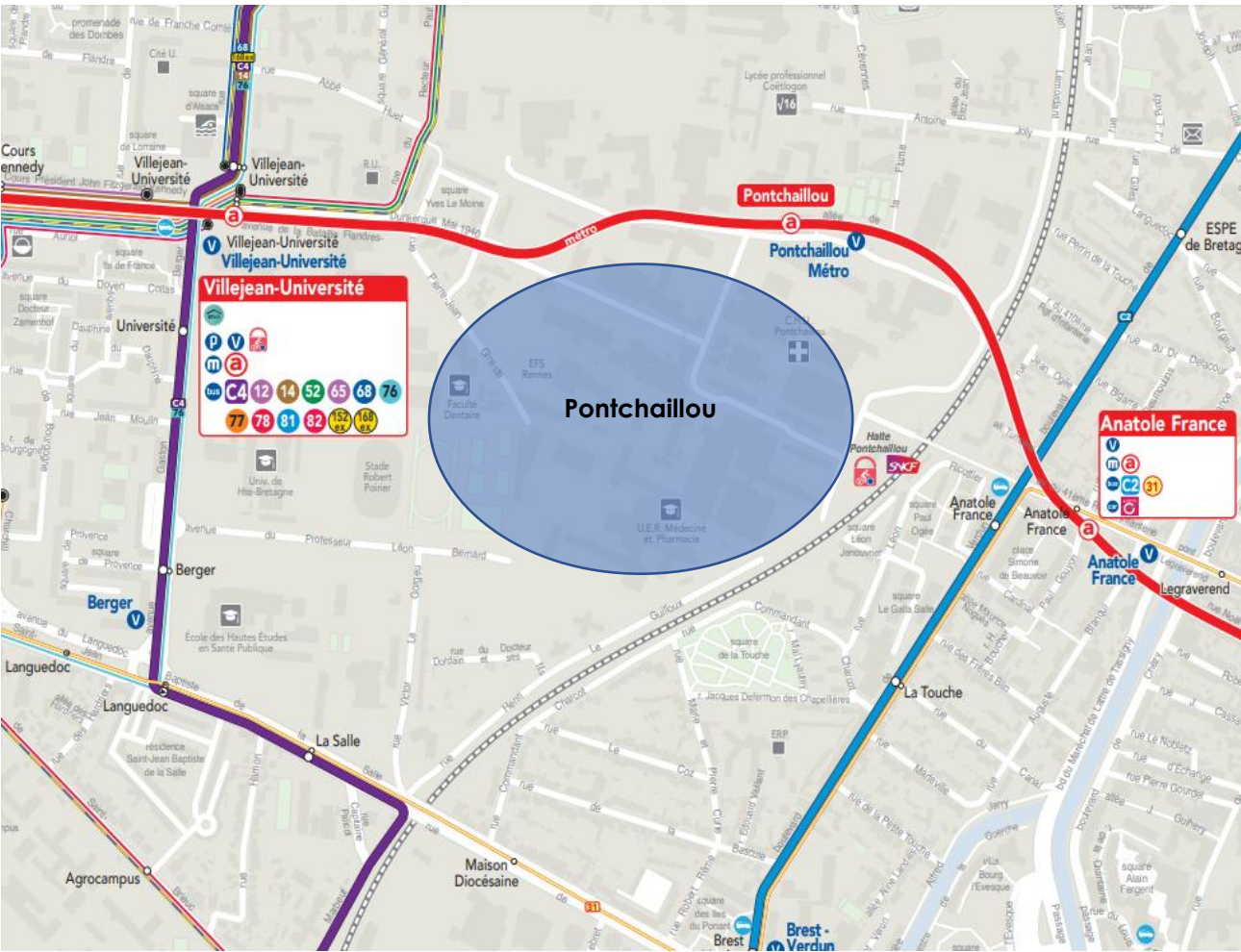
Les zones 1 et 5, composées essentiellement de parkings sous contrôle d'accès, sont également saturées mais moins fortement (103% en pointe) et d'une manière plus ponctuelle.

La zone 4 (parking visiteurs payant et parkings minute) n'est jamais saturée à plus de 90%.

3.13.5 Transports en commun

Le site est bien desservi par les transports en commun, avec notamment :

- Trois arrêts de métro à proximité, dont une desserte directe par la station « Pontchaillou ». Le service s'étale de 5h13 à 00h42, avec des fréquences variant d'une minute trente à 4 minutes. On recense environ 12 000 montées/descentes journalières à cette station, qui dessert également le lycée Coëtlogon.
- Une halte SNCF « Rennes-Pontchaillou » directement sur le site, qui relie les communes périurbaines (Betton, Cesson Sévigné, St Jacques de la Lande...). On recense 30 dessertes par jour en semaine, entre 6h39 et 21h46, à une fréquence moyenne de 30 minutes.
- Des nombreuses lignes urbaines accessibles depuis Villejean Université et Anatole France, à quelques centaines de mètres.



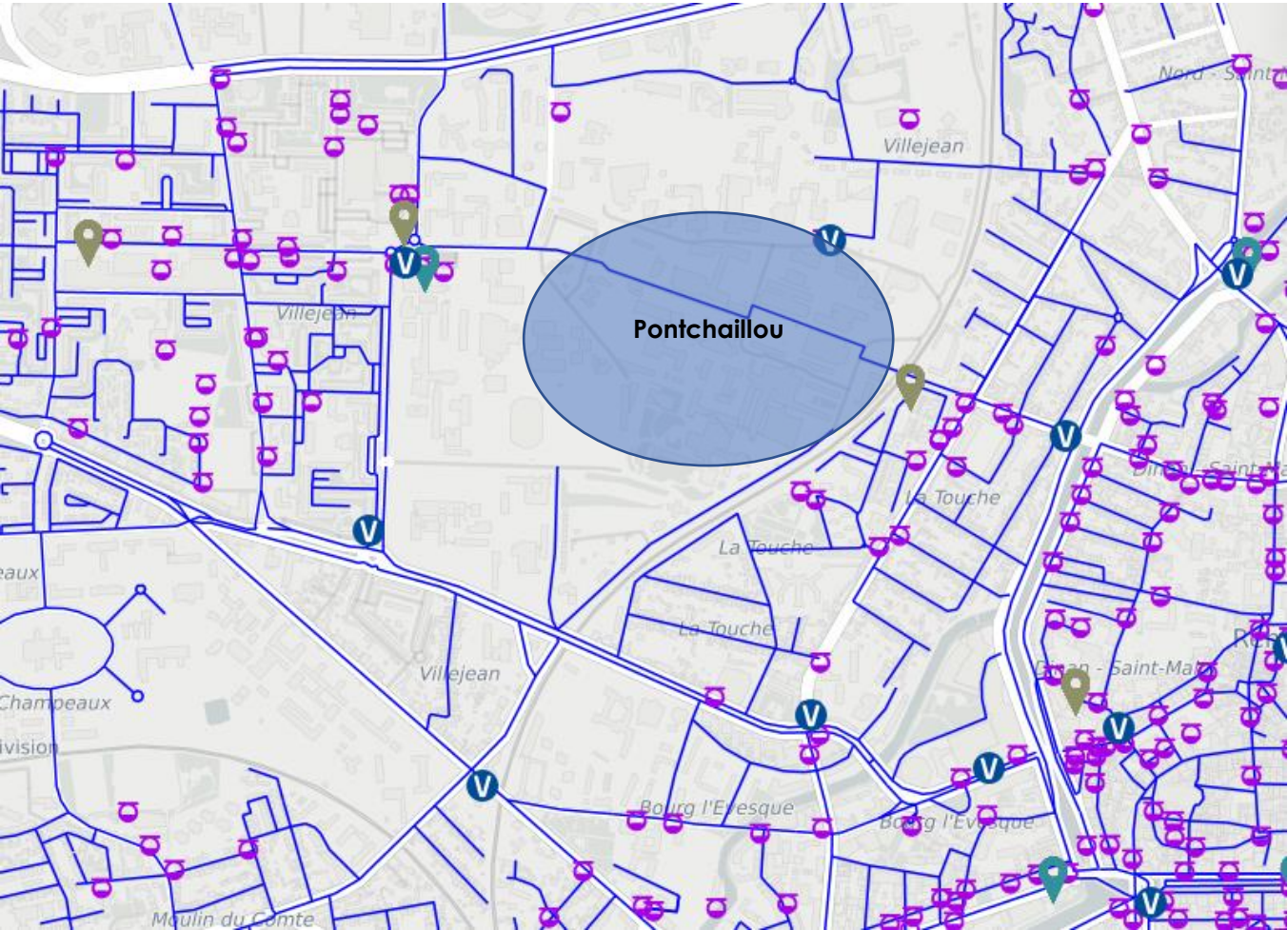
Source : STAR

- L'Hôpital Pontchaillou a mis en place une navette gratuite, « Navette + », reliant le parking P4, la station de métro « Pontchaillou » et les unités de soins. Le parcours comprend 17 arrêts. Néanmoins, cette navette est peu utilisée, avec 15 000 personnes transportées en 2017.

3.13.6 Autres modes

L'Hôpital Pontchaillou ne bénéficie actuellement que très peu du réseau de pistes cyclables de Rennes, qui reste toutefois segmenté à l'échelle de la ville. Seules la partie Sud de la rue Henri Le Guilloux et la voie centrale dans la continuité de la passerelle venant du centre-ville sont aménagées à l'heure actuelle.

Des vélos libre-service « Vélostar » sont disponibles devant la station de métro « Pontchaillou ».



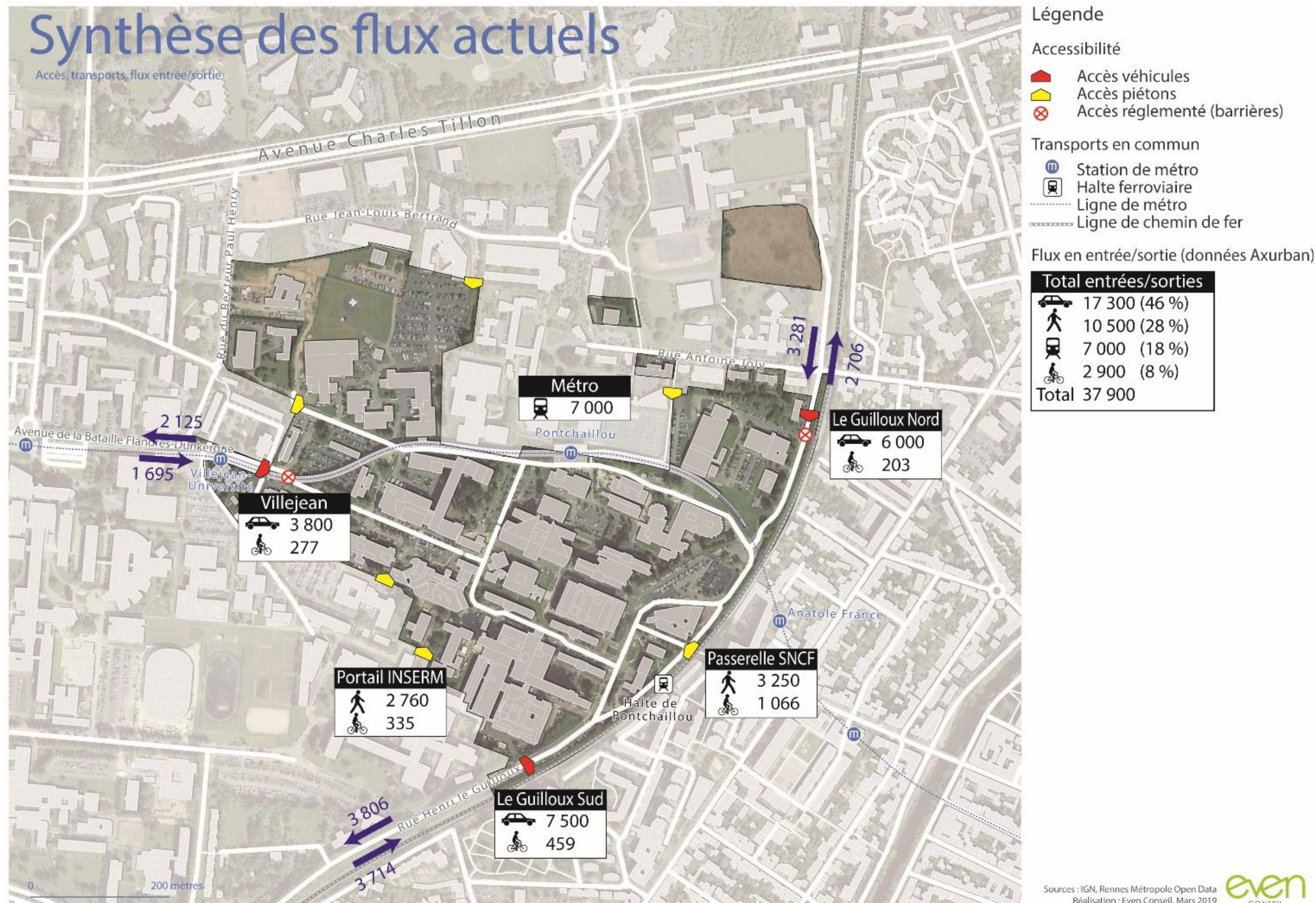
Plan des pistes cyclables aux alentours du site – Source : Rennes Métropole

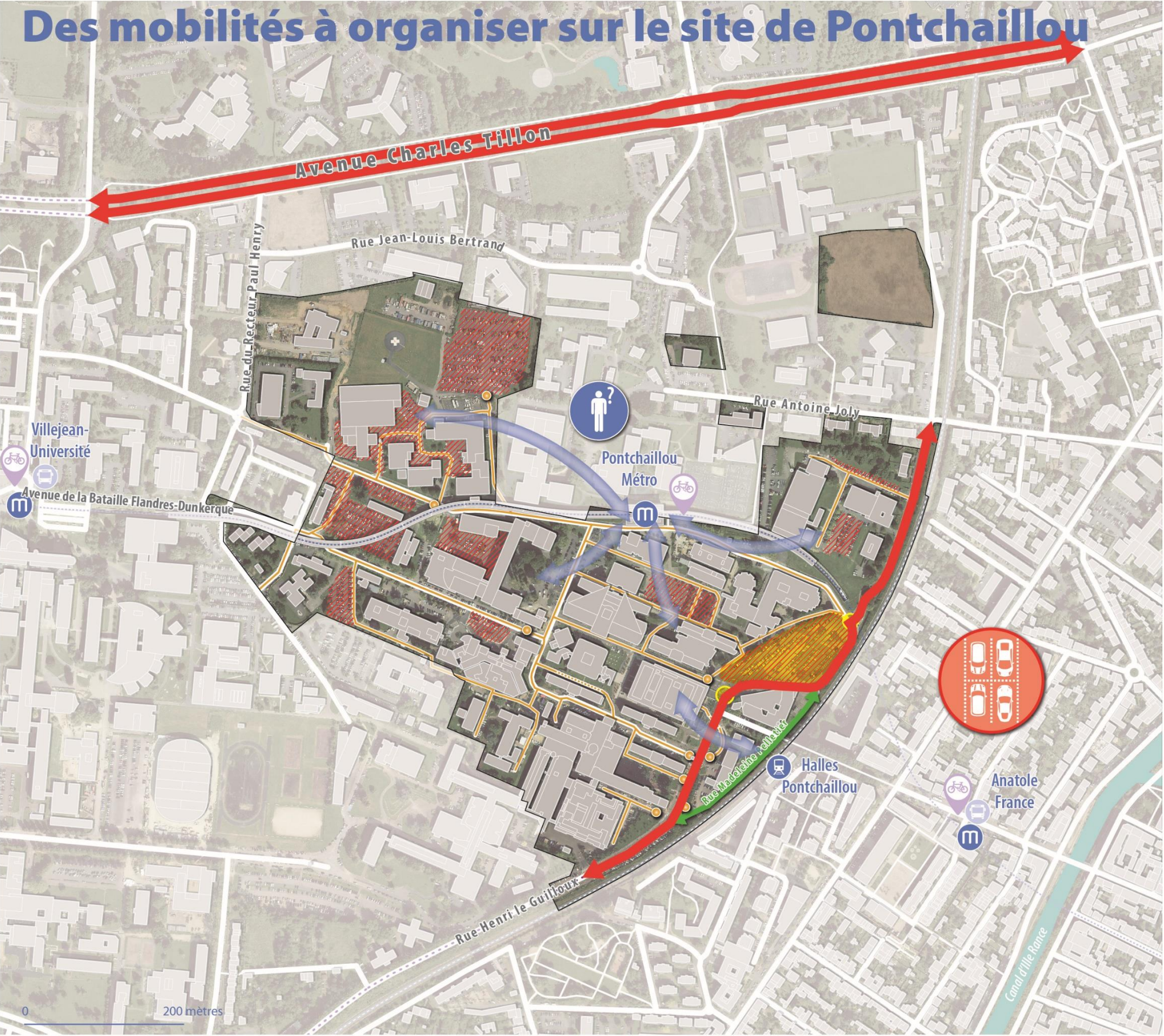
3.13.7 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Un parc de stationnement important Localisation du site, qui est bien desservi en transports en communs et à proximité du centre-ville de Rennes	Un parc de stationnement presque'exclusivement en surface Des saturations de certaines zones de stationnement de manière ponctuelle mais qui peuvent générer des recirculations De nombreux déplacements entre Pontchaillou et l'Hôpital Sud Peu de confort et de lisibilité actuellement pour les piétons et les cycles
Opportunités	Menaces
Un impact visuel des parkings qui peut considérablement diminuer Développement des mobilités douces au sein du site, ainsi que depuis et vers le site	Augmentation du trafic sur Pontchaillou du fait du potentiel renforcement de son attractivité Saturation du stationnement et recirculations en progression

Enjeux :

- Rendre le site lisible pour les visiteurs arrivant en voiture
- Organiser le circuit des patients et accompagnants dès le stationnement
- Limiter le transit et les recirculations au sein et en bordure du site afin d'éviter toute congestion
- Partager une politique globale avec Rennes Métropole et la Ville de Rennes
- Assurer la sécurisation du site via des points d'accès régulés
- Inciter à la pratique des modes doux à l'intérieur du site par des aménagements et un confort adapté
- Inciter à l'emprunt des transports en commun, en les rendant visibles et facilement accessibles
- Ouvrir le site sur les quartiers voisins afin de favoriser les déplacements en modes doux vers ceux-ci
- Adapter l'offre de stationnement aux nouvelles ambitions du CHU et au besoin
- Limiter l'impact visuel des parkings


















- ↔ Un site bordé par deux axes structurants qui connaissent des congestions aux heures de pointe
- ↔ Des flux de transit importants sur la rue Henri le Guilloux, qui devraient diminuer grâce à une nouvelle liaison
- Des congestions notamment induites par le parking P4 et les giratoires
- Des voies internes peu lisibles, sécurisées en partie par des barrières de contrôle
- Du stationnement exclusivement en surface, en saturation en journée du fait des stationnements longue durée du personnel
- Un site bien desservi par les transports en commun
- Des itinéraires cyclables seulement sur les grands axes, des bornes vélostar disponibles à proximité
- ↔ D'importants flux piétons liés au métro, mais un site peu lisible et sécurisé pour ce mode de déplacement

3.14 Synthèse des enjeux

Les enjeux de l'état initial de l'environnement sont synthétisés ci-dessous et hiérarchisés suivant la typologie ci-dessous :

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX	FORCE DE L'ENJEU	MARGE DE MANŒUVRE DANS LE CADRE DU PROJET
<div>SOCIO ECONOMIQUE</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Offrir un service hospitalier de qualité pour les habitants de Rennes et ses alentours ;- Conforter les pôles d'emplois existants au sein du CHU en maintenant son attractivité ;- Créer un pôle central de compétences sur un seul et même site ;- Faciliter les liens avec les universités et les quartiers résidentiels avoisinants ;- Clarifier et rendre lisibles les usages à l'intérieur du site hospitalier ;- Répondre aux impératifs de sûreté et de sécurité de l'établissement.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Un besoin de renouvellement de l'équipement afin d'accompagner au mieux les patients ;- Un nouveau pôle d'attractivité Rennais à matérialiser.	<div>Très importante</div> <ul style="list-style-type: none">- Programmation ;- Conception des espaces publics et des bâtiments favorisant le rayonnement ;- Ouverture et lisibilité.
<div>MILIEU PHYSIQUE</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Limiter la sensibilité à l'effet d'ilot de chaleur urbain en favorisant la présence d'espaces de fraîcheur- Limiter localement les émissions de gaz à effet de serre, que ce soit en fonctionnement ou pendant le chantier	<div>Moyen</div> <ul style="list-style-type: none">- Renforcement des espaces de fraîcheur et limitation de la contribution locale au réchauffement climatique.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Conception des espaces publics ;- Choix des matériaux ;- Performances énergétiques ;
<div>BIODIVERSITE</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Préservation de l'avifaune et notamment du Martinet noir ;- Maintien d'espaces végétalisés et arborés ;- Eviter la destruction de la zone humide.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Quelques espèces faunistiques d'intérêt ;- Une trame arborée existante ;- Un site urbain, avec un potentiel non mis en valeur.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Déroulement des travaux ;- Implantation du bâti ;- Aménagement des espaces publics ;- Création d'habitats.
<div>PAYSAGE</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Amélioration de la lisibilité des entrées du site ;- Mise en valeur des entrées de site par des points repères ;- Maintien autant que possible des alignements d'arbres qui structurent les entrées ;- Trouver un compromis entre préservation du patrimoine et fonctionnalité des bâtiments (sécurité, optimisation, énergétique, accès) ;- Préservation des alignements d'arbres sur les axes historiques ;- Mise en valeur du patrimoine végétal dans les ambiances ;- Préservation des différents éléments identifiés dans le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi).	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Des bâtiments d'intérêt paysager ;- Des points de repère bâtis ;- Un patrimoine végétal existant ;- Un manque de lisibilité du paysage.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Architecture ;- Conservation du bâti d'intérêt ;- Conception des espaces publics et conservation du patrimoine arboré ;- Maillage modes doux et lisibilité des accès.
<div>GESTION DE L'EAU</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Promouvoir une gestion économe de l'eau potable localement, afin de répondre aux enjeux de disponibilité de la ressource à plus grande échelle ;- Assurer les capacités épuratoires du site, à moyen et long terme, et sécuriser autant que possible la qualité des eaux usées émises ;- Développer une gestion alternative des eaux pluviales sur le site et respecter les prescriptions techniques réglementaires.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Une ressource contrainte ;- Un équipement consommateur ;- Une gestion artificielle des eaux pluviales dans un secteur très imperméable.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Conservation de pleine terre ;- Stratégie de gestion des eaux pluviales ;- Economies d'eau.

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX	FORCE DE L'ENJEU	MARGE DE MANŒUVRE DANS LE CADRE DU PROJET
<div>GESTION DES DECHETS</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Poursuivre les dynamiques de limitation de la production de déchets sur le site et favoriser leur valorisation ;- Optimiser les flux et la logistique associée aux déchets sur le site ;- Anticiper la production de déchets liés à l'éventuelle démolition de bâtiments existants.	<div>Très importante</div> <ul style="list-style-type: none">- Des démolitions qui nécessitent une gestion de déchets en phase chantier ;- Des déchets spécifiques liés aux activités hospitalières ;- Une logistique complexe sur le site.	<div>Très importante</div> <ul style="list-style-type: none">- Déroulé du chantier ;- Mode de gestion des déchets en exploitation.
<div>GESTION DE L'ENERGIE</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Limiter les consommations énergétiques des bâtiments avec la réhabilitation ou la démolition / reconstruction de bâtiments à hautes performances énergétiques et environnementales ;- Adapter la distribution sur site du réseau de chaleur urbain aux besoins futurs ;- Envisager des solutions de valorisation des énergies renouvelables à l'échelle du bâti, en complément éventuel du réseau de chaleur urbain ;- Limiter le phénomène d'îlot de chaleur urbain.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Des consommations importantes ;- Des déperditions liées à l'ancienneté des bâtiments ;- Un réseau de chaleur existant.	<div>Importante</div> <ul style="list-style-type: none">- Conception des enveloppes bâties ;- Conception du système d'approvisionnement ;- Choix des équipements.
<div>RISQUES</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Veiller à maîtriser l'exposition des usagers du CHU à d'éventuelles pollutions des sols qui restent à identifier ;- Gérer les risques spécifiques à chaque Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), contraignant la transformation du site ;- Maîtriser le désamiantage et la démolition des bâtiments concernés par la présence d'amiante.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Des traces de pollutions possibles ;- L'hôpital est une ICPE ;- Des traces d'amiante.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Traitement préalable du site ;- Evacuation et traitement des matériaux amiantés ;- Précautions ICPE.
<div>BRUIT</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Préserver l'ambiance sonore globalement calme à l'intérieur du site de Pontchaillou ;- Limiter le trafic routier autour et au sein du site du CHU en évitant les effets de transit et les recirculations liées au manque de lisibilité / ou de stationnements ;- Favoriser la pratique des modes doux et l'utilisation des transports en commun en leur donnant une lisibilité ;- Adapter l'isolation acoustique des bâtiments à leur exposition afin de protéger les populations sensibles accueillies.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Des personnes sensibles (patients) ;- Des voies structurantes à proximité ;- Peu de confort pour les modes doux.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Implantation, orientation des bâtiments ;- Isolations acoustiques ;- Conception des espaces publics / modes doux.
<div>QUALITE DE L'AIR</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Limiter le trafic routier autour et au sein du site du CHU ;- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à Rennes ;- Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement ;- Protéger les populations sensibles accueillies au CHU.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Des personnes sensibles (patients) ;- Des voies structurantes à proximité ;- Peu de confort pour les modes doux.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Implantation, orientation des bâtiments ;- Conception des espaces publics / modes doux.

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX	FORCE DE L'ENJEU	MARGE DE MANŒUVRE DANS LE CADRE DU PROJET
<div>DEPLACEMENTS</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Rendre le site lisible pour les visiteurs arrivant en voiture ;- Limiter le transit et les recirculations au sein et en bordure du site afin d'éviter toute congestion ;- Partager une politique globale avec Rennes Métropole et la Ville de Rennes ;- Assurer la sécurisation du site via des points d'accès régulés ;- Inciter à la pratique des modes doux à l'intérieur du site par des aménagements et un confort adapté ;- Inciter à l'emprunt des transports en commun, en les rendant visibles et facilement accessibles ;- Ouvrir le site sur les quartiers voisins afin de favoriser les déplacements en modes doux vers ces quartiers ;- Adapter l'offre de stationnement aux nouvelles ambitions du CHU ;- Valoriser l'offre de stationnement pour les véhicules électriques ;- Limiter l'impact visuel des parkings.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Beaucoup de visiteurs quotidiens ;- Des problématiques de stationnement ;- Un manque de lisibilité important ;- Un manque de confort en modes doux.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Conception des espaces publics ;- Conception et accès aux stationnements ;- Infrastructures dédiées aux modes doux ;- Conception des carrefours.
<div>ACCESSIBILITE</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Aménager l'environnement urbain pour faciliter le partage de l'espace public ;- Adopter une signalétique homogène adaptée aux personnes vulnérables.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Un manque de lisibilité ;- Des publics fragiles/ à mobilité réduite fréquents.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Conception des espaces publics ;- Accès et signalétique.
<div>BILAN CARBONE</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">- Favoriser la mobilité douce ;- Automatiser les circuits logistiques pour limiter les flux de camion sur site ;- Intégrer des équipements techniques performants.	<div>Très important</div> <ul style="list-style-type: none">- Des modes doux peu favorisés ;- Un équipement avec des consommations importantes ;- De la logistique importante.	<div>Important</div> <ul style="list-style-type: none">- Choix des matériaux, performance environnementale des bâtiments ;- Optimisations logistiques ;- Maillage modes doux.

4. SCENARIO DE REFERENCE ET SES PERSPECTIVES D'EVOLUTION AVEC ET SANS PROJET

Conformément au R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact intègre « une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ».

Le tableau ci-dessous décrit pour chaque thématique de l'environnement :

- Les constats actuels ;
- Les perspectives d'évolution dans un scénario « tendanciel » au fil de l'eau, c'est-à-dire en l'absence du projet de renouvellement du CHU Pontchaillou ;
- Les perspectives d'évolution dans le cadre de la mise en œuvre du projet objet de la présente étude d'impact.

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	PERSPECTIVES FIL DE L'EAU	PERSPECTIVES AVEC PROJET
VOLET SOCIO ECONOMIQUE	<div>> Site proche du centre-ville, qui est économiquement dynamique et attractif</div> <div>> Le CHU, et le dite Pontchaillou, des équipements primordiaux en termes d'accès aux soins et d'emploi sur la Métropole Rennaise</div> <div>> Des services disséminés qui perturbent ses performances</div> <div>> L'Hôpital sud, le second pôle majeur du CHU, mais dont l'organisation a besoin d'évoluer</div>	<div>> Une perte d'attractivité des sites du fait de leur vétusté progressive</div> <div>> Un manque de liens fonctionnels avec les quartiers voisins qui persiste</div> <div>> Les conditions de soins du patient se détériorent</div>	<div>> La reconstruction de l'Hôpital Pontchaillou lui permet de rester un équipement de santé de renom à l'échelle régionale et nationale</div> <div>> La valorisation de nouveaux métiers sur le site</div> <div>> Les services de santé sont de meilleure qualité, les équipements plus performants et les locaux mieux adaptés pour le personnel et les patients</div> <div>> Les fonctions de l'Hôpital sud et de Pontchaillou sont regroupées en un site unique, facilitant leur fonctionnement</div>
MILIEUX NATURELS, TRAME VERTE ET BLEUE	<div>> Un site urbanisé accueillant une biodiversité peu diversifiée</div> <div>> La présence de quelques espèces d'oiseaux dont le Martinet noir</div>	<div>> Maintien d'une biodiversité anthropophile commune</div> <div>> Maintien du potentiel de nidification du Martinet noir</div>	<div>> La création de nouveaux habitats semi-naturels offrant un accueil pour la biodiversité locale</div> <div>> Perte potentielle de sites de nidification du Martinet noir</div>
PAYSAGE	<div>> Un site représenté par des points repères comme le Bloc Hôpital, CCP ainsi que le Métro, dont la topographie légèrement surélevée met en valeur le Bloc Hôpital à l'entrée Sud.</div> <div>> Les autres entrées de villes ne sont pas marquées et ne permettent pas d'organiser les flux piétons et de voitures.</div> <div>> Des bâtiments d'origine d'intérêt patrimonial, mais qui ne sont plus adapté à la fonction d'hôpital</div> <div>> Des constructions hétéroclites dues à des périodes de constructions différentes qui dénaturent l'unité architecturale du site du CHU</div> <div>> Un site très peu arboré qui laisse peu de place aux espaces de détente dans un environnement qui en demande</div>	<div>> Maintien des points de repère du site, sans être mis en avant.</div> <div>> Poursuite d'un manque de lisibilité au sein du site</div> <div>> Maintien de bâtiments vétustes</div> <div>> Aucun espace extérieur (notamment espaces verts) aménagé et partagé</div>	<div>> Réorganisation et mise en valeur des entrées du site (création d'un parvis du métro, création de percées visuelles grâce à des liaisons douces, simplification des accès piétons et cyclables)</div> <div>> Création d'espaces de respiration au sein du site (support d'espaces verts et de lieux de vie) et plantation d'arbres</div> <div>> Modification des points repères pour le CHU (démolition du Bloc Hôpital, création de nouveaux points repère...)</div> <div>> Modernisation des bâtiments (démolition et reconstruction de nouveaux bâtiments)</div>

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	PERSPECTIVES FIL DE L'EAU	PERSPECTIVES AVEC PROJET
GESTION DE L'EAU	<ul style="list-style-type: none">> Site dans sa quasi globalité imperméabilisé> Les eaux pluviales sont gérées par les réseaux> Les réseaux d'assainissement sont anciens> Des problématiques plus globales d'approvisionnement en eau potable	<ul style="list-style-type: none">> Peu d'évolutions, difficultés d'infiltration des eaux pluviales et surcharge éventuelle des réseaux liées à la plus grande fréquence et intensité des épisodes pluvieux> Des réseaux qui se renouvellent en fonction des urgences ponctuelles	<ul style="list-style-type: none">> Gain d'espaces perméables qui permettent de développer une gestion alternative des eaux pluviales> Renouvellement d'une partie des réseaux et adaptation des réseaux existants (faciliter les opérations d'exploitation maintenance pour demain)> Augmentation locale des besoins en eau potable et des rejets d'effluents liée au regroupement des fonctions des deux sites hospitaliers et à l'attractivité renforcée du site attendue
GESTION DES DECHETS	<ul style="list-style-type: none">> Les déchets sont collectés au pied des bâtiments par des camions internes au CHU, puis acheminés vers l'Unité de Valorisation Énergétique Villejean, à 1 km> Les DASRI sont traités à l'usine de St-Gilles	<ul style="list-style-type: none">> Gestion des déchets qui reste la même et mobilise de nombreux flux internes lourds (traversée de camions sur les voies protégées du site)	<ul style="list-style-type: none">> La gestion des déchets est automatisée. Des galeries logistiques sont créées dans lesquelles transite un réseau d'aspiration automatisé pneumatique des déchets, depuis chaque service vers le pôle logistique avancé. Les déchets ménagers sont ensuite acheminés vers l'UVE depuis cette plateforme.> Une partie des DASRI produits sur site est banalisée au pôle logistique avancé, puis assimilée comme des DAOM.
GESTION DE L'ENERGIE	<ul style="list-style-type: none">> Site raccordé au réseau de chaleur haute température de Villejean, qui alimente l'intégralité du site en chaud> Les bâtiments sont peu performants d'un point de vue énergétique	<ul style="list-style-type: none">> Bâtiments vieillissants, comparables à des « passoires énergétiques »	<ul style="list-style-type: none">> Une majeure partie des bâtiments sont détruits puis reconstruits, en respectant les nouvelles réglementations thermiques> Le réseau de chaleur est rénové, étendu (secours en approvisionnement) et passe en basse température, améliorant son rendement
RISQUES	<ul style="list-style-type: none">> Présence de 9 ICPE sur le site> Risques liés au transport de matières dangereuses> Peu de risques naturels présents sur le site, avec uniquement un enjeu de prise en compte du risque de remontée de nappes et du risque radon	<ul style="list-style-type: none">> Risques actuels maintenus, pas de création ni de suppression d'activités à risques	<ul style="list-style-type: none">> Risques actuels maintenus, pas de création ni de suppression d'activités à risques identifiés à ce stade de l'opération> Le risque de remontée de nappes est intégré en amont de la réalisation du projet pour éviter ce risque.
POLLUTION DES SOLS	<ul style="list-style-type: none">> Pas de BASIAS ni de BASOL sur le site> Des ICPE qui peuvent impliquer des pollutions, à vérifier	<ul style="list-style-type: none">> Pollutions éventuelles qui se maintiennent ou progressent si des sources inconnues ne sont pas identifiées	<ul style="list-style-type: none">> Dépollution des sources qui seraient éventuellement identifiées> Pas d'installation de nouvelle source de pollution supplémentaire
BRUIT	<ul style="list-style-type: none">> Zones calmes en cœur de site> Zones plutôt bruyantes en périphérie du site, le long des axes routiers les plus fréquentés	<ul style="list-style-type: none">> Pas d'amélioration, ou très à la marge avec la progression des modes doux à plus grande échelle	<ul style="list-style-type: none">> Les niveaux sonores sur le site diminuent globalement> Les équipements sensibles ne sont pas exposés à des niveaux de bruit dépassant les seuils d'inconfort> Des nuisances ponctuelles sont créées, notamment en lien avec le rapatriement de l'hélistation en cœur de site

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	PERSPECTIVES FIL DE L'EAU	PERSPECTIVES AVEC PROJET
QUALITE DE L'AIR	<div>> Pas de dépassement en période « normale »</div> <div>> Des populations sensibles, un établissement globalement sensible</div>	<div>> Une sensibilité et une exposition qui se maintient, ou bien réduit légèrement avec la progression des modes doux à plus grande échelle</div> <div>> L'amélioration du parc automobile engendre une réduction des émissions de polluants</div>	<div>> Aménagement des espaces extérieurs favorisant la pratique des modes doux</div> <div>> Les sites sensibles restent exposés aux particules fines, du fait de la pollution de fond présente à l'échelle de la métropole rennaise</div>
DEPLACEMENTS	<div>> Très bonne desserte en transports en communs (métro, bus, train)</div> <div>> Pression sur le stationnement en surface, qui est omniprésent</div> <div>> De nombreux flux de transit nord – sud par la rue Abbé Huet</div>	<div>> Pression qui se maintient sur le stationnement, voire s'aggrave</div> <div>> Maintien des flux actuels, voire légère diminution au vu de la progression des modes actifs à plus grande échelle</div>	<div>> Augmentation capacitaire de stationnement</div> <div>> Une partie des parkings intégrés en infrastructure des futurs bâtiments, ou en silo en entrée de site</div> <div>> Limitation des transports logistiques au niveau de la plateforme logistique avancée (plus de flux lourd sur les voies protégées du site hormis cas exceptionnel)</div> <div>> Les flux avec l'Hôpital Sud sont supprimés</div> <div>> Les flux routiers aux abords du site augmentent</div>