DEPARTEMENT DE L'ILLE ET VILAINE

ZAC multi-sites - Secteur de La Janais

Maître d'ouvrage : Rennes Métropole

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE :

- DOCUMENTS D'INCIDENCES AU TITRE DES ARTICLES L.214-1 A L.214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

- DEMANDE DE DEROGATIONS A L'INTERDICTION D'ATTEINTE AUX ESPECES ET HABITATS PROTEGES AU TITRE DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

VILLE & TRANSPORT
DIRECTION REGIONALE OUEST
Espace bureaux Sillon de Bretagne
8 avenue des Thébaudières
CS 20232
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX

Tel. : 02 28 09 18 00
Fax : 02 40 94 80 99

DATE : JUILLET 2019 **REF : 4-53-2281**

ARTELIA

Ville & Transport
Direction Régionale Ouest
Espace bureaux Sillon de Bretagne
8 avenue des Thébaudières – CS 20232
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX

Tél. : 02 28 09 18 00
Fax : 02 40 94 80 99

N° Affaire	4-53-2281						Etabli et vérifié par
Date	JUILLET 2019						J.M. MURTIN
Indice	A	B					

PIECE 6 : DOSSIER IOTA – DOSSIER D'INCIDENCES SUR LES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES AU TITRE DES ARTICLE L.214-1 A L.214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

- Régime d'Autorisation -

SOMMAIRE

1. RESUME NON TECHNIQUE 1
2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR 16
3. EMPLACEMENT SUR LEQUEL LE I.O.T.A. DOIT ETRE REALISE 16
4. NATURE, VOLUME, CONSISTANCE ET OBJET DES TRAVAUX – RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE VISEES PAR LE PROJET 16
4.1. PRESENTATION DU PROJET 16
4.1.1. PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PROJETES 16
4.1.2. BASSINS VERSANTS INTERCEPTES ET GESTION ACTUELLE DES EAUX PLUVIALES 16
4.1.2.1. L'hydrographie 16
4.1.2.2. Les ouvrages hydrauliques et découpage des bassins versants 16
4.1.2.3. Les écoulements amont 17
4.1.3. PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES 17
4.1.3.1. Le réseau de collecte 17
4.1.3.2. Les futurs ouvrages de rétention publics 17
4.1.3.3. Les ouvrages de traitement 17
4.1.4. PRINCIPES DE GESTION DES EAUX USEES 19
4.2. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE VISEES PAR LE PROJET 20
5. DOCUMENT D'INCIDENCES 21
5.1. PREAMBULE 21
5.2. ETAT INITIAL DU SITE 21
5.2.1. LE CLIMAT 21
5.2.1.1. Caractéristiques générales du climat 21
5.2.1.2. Précipitations 21
5.2.1.3. Bilan hydrique 21
5.2.1.4. Températures 21
5.2.1.5. Insolation 21
5.2.1.6. Vents dominants 22
5.2.2. LE SOL, LE SOUS-SOL ET LES TERRES 23
5.2.2.1. La géologie et la géotechnie 23
5.2.2.2. La qualité du sol 26
5.2.2.4. Synthèse des principaux enjeux de la thématique « Sols et sous-sols » 30
5.2.3. L'EAU 31
5.2.3.1. Les eaux souterraines 31
5.2.3.2. Les eaux superficielles 34
5.2.3.3. La qualité des eaux 37
5.2.3.4. La ressource en eau 47
5.2.3.5. Gestion actuelle des eaux usées 48
5.2.3.6. Les outils réglementaires de gestion des eaux 49
5.2.3.8. Synthèse des principaux enjeux de la thématique « eau » 52
5.2.4. RISQUE D'INONDATION 53
5.2.4.1. Le phénomène d'inondation 53
5.2.4.2. Les PPRI 53
5.2.4.3. Les zones inondables à proximité du projet 53
5.2.4.4. Le risque d'inondation par remontées de nappes 54
5.2.4.5. Synthèse de l'état initial du risque inondation 54
5.2.5. MILIEU NATUREL 55
5.2.5.1. Zonages environnementaux 55
5.2.5.2. Continuités et corridors écologiques 57
5.2.5.3. Inventaires de la flore, des habitats et de la faune 60
5.2.5.4. Synthèse de la thématique « Milieu naturel » = Enjeux écologiques 71
5.3. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU 74
5.3.1. LE CHOIX DU SITE D'AMENAGEMENT DE LA ZAC DE LA JANAIS 74
5.3.2. LES CONTRAINTES AYANT NECESSITE L'AJUSTEMENT DU PROJET 74
5.4. INCIDENCES DU PROJET ET MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS 75
5.4.1. DESCRIPTION GENERALE DES EFFETS 75
5.4.1.1. Mesures d'évitement et effets positifs 75
5.4.1.2. Effets négatifs 77
5.4.2. EFFETS TEMPORAIRES : LA PHASE DE TRAVAUX 77
5.4.2.1. Description des effets potentiels généraux 77
5.4.2.2. Effets et mesures sur la ressource en eau 77
5.4.2.3. Effets et mesures sur les espèces et habitats d'espèces protégées inféodées aux milieux aquatiques et humides 79
5.4.3. EFFETS QUANTITATIFS PERMANENTS ET MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS 82
5.4.3.1. Identification des effets 82
5.4.3.2. Fonctionnement hydraulique actuel 82
5.4.3.3. Réglementation applicable en matière de gestion des eaux pluviales 87
5.4.3.4. Gestion future des eaux pluviales (= mesures de compensation) 88
5.4.4. EFFETS QUALITATIFS PERMANENTS ET MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS 96
5.4.4.1. Risques de pollution des eaux pluviales 96
5.4.4.2. Traitement des eaux pluviales (= mesures d'évitement et de réduction) 97
5.4.4.3. Gestion des eaux usées 102
5.4.4.4. Risque de pollution des eaux souterraines - mesures d'évitement et de réduction 106
5.4.5. EFFETS PERMANENTS LIES AU MILIEU BIOLOGIQUE ET MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS 107
5.4.5.1. Effets sur les zones humides et les cours d'eau 107
5.4.5.2. Effets sur les espèces protégées inféodées aux milieux aquatiques et habitats d'espèces protégées et mesures associées 111
5.4.6. MISE EN ŒUVRE DES MESURES (= CALENDRIER DES TRAVAUX) 114
5.4.7. EVALUATION DU COUT DES MESURES 115
5.5. INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 116
5.5.1. CONTENU DE L'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 116
5.5.2. LA SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT AU RESEAU NATURA 2000 116
5.5.3. LA DESCRIPTION DES SITES 117
5.5.3.1. ZSC n° FR5302014 « Vallée du Canut » 117
5.5.3.2. ZPS n°FR5312012 « Vallée du Canut » 118
5.5.3.3. ZSC n°FR5300025 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » 118
5.5.4. L'EVALUATION DES INCIDENCES 120
5.5.4.1. ZSC « Vallée du Canut » et « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » 120
5.5.4.2. ZPS « Vallée du Canut » 120
5.5.5. CONCLUSION 121
6. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE LOIRE BRETAGNE ET LE SAGE VILAINE 122
7. MESURES DE GESTION ET DE SUIVI DES MESURES MISES EN ŒUVRE 123
7.1. MESURES DE GESTION ET D'ENTRETIEN 123
7.1.1. LIEES AUX OUVRAGES DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES 123
7.2. MESURES DE SUIVI 123
7.2.1. LIEES A LA QUALITE DES EAUX TRAITEES PAR LES BASSINS 123
7.2.2. LIEES A LA QUALITE DES COURS D'EAU 123

7.2.3. LIEES AUX ESPECES PROTEGEES ET HABITATS D'ESPECES PROTEGEES 123
7.2.3.1. Suivis des travaux 123
7.2.3.2. Suivis lors de la phase d'exploitation 123
7.2.4. LIEES AUX EAUX SOUTERRAINES 124

8. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION 124
8.1. PHASE DE TRAVAUX 124
8.2. PHASE D'EXPLOITATION 124
8.2.1. MESURES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DES OUVRAGES 124
8.2.2. MESURES APPLICABLES AUX OUVRAGES DES PARCELLES PRIVEES 124
8.2.3. MOYENS DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES OUVRAGES PRIVES 125
8.3. MOYENS D'INTERVENTION 125
8.3.1. PRINCIPE DE GESTION DU RISQUE 125
8.3.2. MOYENS DE LUTTE CONTRE LES DEVERSEMENTS ACCIDENTELS 125

9. LES ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER 126

ANNEXE 1 ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION - MISSION G2 – REALISATION D'ESSAIS DE PERMEABILITE, FONDOUEST, MAI 2017 127

ANNEXE 2 PLAN DE GESTION, HPC ENVIROTEC, OCTOBRE 2017 *PIECE A PART* 128

ANNEXE 3 RESULTATS DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS, LABORATOIRE INOVALYS, NOVEMBRE 2017 129

ANNEXE 4 EXTRAIT DE L'ARRETE DU 27 JUILLET 2015 130

ANNEXE 5 QUALITE BIOLOGIQUE DU REYNEL, AQUABIO, NOVEMBRE 2017 131

ANNEXE 6 ARRETE PREFECTORAL DATANT DU 23 SEPTEMBRE 2013 ET PORTANT SUR L'AUTORISATION DE POURSUIVRE L'UTILISATION DES EAUX DES CAPTAGES POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE FENICAT, DE LA PAVAIS ET DE LA MARIONNAIS (COMMUNES DE BRUZ ET DE CHARTES DE BRETAGNE) 132

ANNEXE 7 INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES, ARTELIA, 2018 133

ANNEXE 8 PROJET D'ARRETE PREFECTORAL POUR L'EXTENSION DE LA STEP DE SAINT-ERBLON 134

ANNEXE 9 VUE EN PLAN, PROFIL EN LONG ET PROFILS EN TRAVERS DU RUISSEAU RESTAURE 135

ANNEXE 10 APPLICATION DE LA METHODOLOGIE DEVELOPPEE PAR L'AFB EN 2016 ET CONCERNANT LE CALCUL DE GAINS ET PERTES DE FONCTIONNALITES DES ZONES HUMIDES 136

TABLEAUX

Tabl. 1 - Nivellement des piézomètres et cotes altimétriques de la nappe – Février2015 32
Tabl. 2 - Nivellement des piézomètres et cotes altimétriques de la nappe – Mars 2017 33
Tabl. 3 - Grille d'évaluation de la qualité des eaux douces 37
Tabl. 4 - Etat de la masse d 'eau souterraine [Agence de l'eau Loire Bretagne 2015] 38
Tabl. 5 - Valeurs de référence pour les éléments biologiques « macro invertébrés » et « diatomées » de l'HER 12 44
Tabl. 6 - Limites de classe d'état pour les éléments biologiques « macro invertébrés et diatomées » de l'HER 12 44
Tabl. 7 - Résultats physico-chimique de la station de suivi 44
Tabl. 8 - Résultats IBGN – novembre 2017 45
Tabl. 9 - Outils d'analyses hydrobiologiques – novembre 2017 45
Tabl. 10 - Résultats IBD – novembre 2017 45
Tabl. 11 - Résultats multi-indice des analyses réalisées sur le Reynel en 2017 45
Tabl. 12 - Typologie des sols sur la zone étudiée d'après le référentiel pédologique et photos des remblais ou profils observés 65
Tabl. 13 - Gestion des matériaux non inertes (estimation des tonnages et des exutoires, HPC Envirotec) 79
Tabl. 14 - Tableau provenant de la norme européenne NF752-2 88
Tabl. 15 - Volumes maximums à stocker dans les bassins publics (pour une pluie trentennale) 91
Tabl. 16 - Taux d'abattement d'ouvrages de gestion des eaux pluviales [SETRA, 2006] 96
Tabl. 17 - Calcul des futurs apports eaux usées – Charges polluantes en équivalent habitant (EH) 103

FIGURES

Fig. 1. Localisation des secteurs (Source : Egis) 1
Fig. 2. Plan de situation (source : Egis) 1
Fig. 3. Schéma d'aménagement (source : Enet-Dolowy) 2
Fig. 4. Gestion actuelle des eaux pluviales sur le site de PSA 3
Fig. 5. Gestion future des eaux usées 5
Fig. 6. Site impacté avant impact 12
Fig. 7. Site de compensation avant action écologique 12
Fig. 8. Gestion future des eaux pluviales 18
Fig. 9. Réseau d'eaux usées projeté 19
Fig. 10. Géologie (source : Evaluation Environnementale, Egis Environnement) 24
Fig. 11. Sites BASIAS (source : carte extraite de l'évaluation environnementale, Egis Environnement) 27
Fig. 12. Cartographie de la pollution sur le secteur 1b (HPC Envirotec) 28
Fig. 13. Cartographie de la pollution sur le secteur 2 (étude de pollution, HPC Envirotec) 28
Fig. 14. Cartographie de la pollution sur le secteur 4 (étude de pollution, HPC Envirotec) 29
Fig. 15. Cartographie de la pollution sur le secteur 5b (étude de pollution, HPC Envirotec) 29
Fig. 16. Localisation des piézomètres et sens d'écoulement de la nappe (Diagnostic de pollution, Egis Environnement, 2015) 32
Fig. 17. Localisation des piézomètres (source : Plan de gestion, HPC Envirotech, 2017) 33
Fig. 18. Réseau hydrographique de l'IGN (source : Evaluation environnementale, Egis 34
Fig. 19. Identification des cours d'eau et illustration du ruisseau du Reynel 36
Fig. 20. Teneures moyennes en nitrates (source : Banque Nationale ADES) 37
Fig. 21. Délimitation des masses d'eau superficielles 40
Fig. 22. Localisation des prélèvements 41
Fig. 23. Extraits de l'arrêté du 27 juillet 2015 43
Fig. 24. Localisation de la station de suivi (Aquabio) 44
Fig. 25. Localisation des plans d'eau connus des Services de l'Etat sur le site de l'Ecocité ViaSilva (Source : DDTM Ille-et-Vilaine) 46
Fig. 26. Schéma des postes de refoulement 48
Fig. 27. Cartographie de l'aléa inondation rare ou millénial par débordement de cours d'eau (Source : Site Internet de Géorisques) 53
Fig. 28. Schéma de description des phénomènes de remontées de nappe 54
Fig. 29. Risque de remontées de nappes (source : BRGM) 54
Fig. 30. Extrait du SRCE : Trame verte et bleue au niveau du site d'étude 58
Fig. 31. Extrait du document d'orientations (DOO) et d'objectifs du SCoT du Pays de Rennes – Gestion des équilibres entre espaces naturels et espaces urbanisés 58
Fig. 32. Corridors écologiques existants 59
Fig. 33. Illustrations de sondages à la tarière réalisés avec la présence de trace d'oxydo-réduction permettant d'identifier des sols hydromorphes (photos non prises sur site) 64
Fig. 34. Zones aménagées / remblayées 66
Fig. 35. Zones de remblais 66
Fig. 36. Jeunes saules (à gauche) et Douce-amère 67
Fig. 37. Renoncules rampantes 67
Fig. 38. Extrait des catégories piscicoles des cours d'eau bretons (Source : Bretagne Environnement) 69
Fig. 39. Cartographie des contextes piscicoles du bassin de la Vilaine (Source : SAGE Vilaine) 70
Fig. 40. Limite du bassin versant du ruisseau du Reynel 82
Fig. 41. Gestion des EP du secteur de Bois Noir (source : extrait du dossier « Loi sur l'Eau », octobre 2013, SETUR) 84
Fig. 42. Extrait de la convention de rejet des EP de la Société Kertrucks dans le réseau de PSA 84
Fig. 43. Limite des sous-bassins versants pluviaux au droit du site de PSA 84
Fig. 44. Localisation de l'exutoire actuel des EP 85
Fig. 45. Réseaux EP actuels 85
Fig. 46. Photos du bassin à sec du secteur 1B et de son ouvrage de régulation 86
Fig. 47. Photos du bassin à sec du secteur 2 et de son ouvrage de régulation 86
Fig. 48. Localisation des bassins de rétention existants 86
Fig. 49. Exemple de gestion à la parcelle 90
Fig. 50. Schéma de l'ajustage des débits de fuite en aval des bassins de rétention publics 91
Fig. 51. Coupe des ouvrages en aval des bassins 92
Fig. 52. Réseau EP existant 93
Fig. 53. Réseau EP et bassin versant existants 93
Fig. 54. Limites des bassins versants pluviaux futurs 94
Fig. 55. Localisation des bassins de rétention et des réseaux futurs 94
Fig. 56. Plan de principe de la gestion des EP pour les parcelles de type « Pôle d'excellence 98
Fig. 57. Plan de principe de la gestion des EP pour les parcelles de type « Pôle d'excellence » 99
Fig. 58. Plan de principe de la noue filtrante (gestion des eaux « propres ») 99
Fig. 59. Schéma de la gestion graduée des débits de fuite des bassins de rétention publics 100
Fig. 60. Coupe des ouvrages en aval des bassins 100
Fig. 61. Site impacté avant impact 107
Fig. 62. Fiche de lot du secteur 4 (source : IDUP, 2019) 107
Fig. 63. Site de compensation avant action écologique 108
Fig. 64. Extrait de carte des inventaires des zones humides sur la commune de Pont-Péan (EF Etudes, octobre 2017) 108
Fig. 65. Sites Natura 2000 116

1. RESUME NON TECHNIQUE

DESCRIPTION DU PROJET

Situation du projet

Le secteur d'étude est localisé au lieu-dit La Janais, sur les communes de Chartres-de-Bretagne, et Saint-Jacques-de-la-Lande, dans le département de l'Ille-et-Vilaine (35), au Sud-ouest de Rennes.

Le périmètre d'étude comprend 5 secteurs qui sont les suivants :

- **Secteur 1b** : constitué d'anciens parkings en partie imperméabilisés, ce secteur représente 194 371 m² et est desservi par une voie "nord/sud" à l'est du secteur desservant tout le site de la Janais ;
- **Secteur 2** : majoritairement occupé par d'anciens parkings, ce secteur représente environ 98 376 m².
- **Secteur 4** : situé au nord du site de La Janais, ce site représente 39 581 m². Il correspond à une zone boisée (végétation dense).
- **Secteur 5b** : correspondant à un ancien parking confidentiel de PSA, il est entièrement imperméabilisé et merlonné sur tout son périmètre. Il représente 172 100 m² et est desservi par une voie réalisée dans le cadre d'un lotissement (lieu-dit du Bois Noir) et intégrée à une ASL (Association syndicale libre).
- **Secteur voirie** : correspondant à l'emprise de la voie "nord-sud" traversant le site de La Janais, intégrant notamment un ouvrage d'art et un passage à niveau, propriété de PSA, et qui représente une surface de 26 441 m².

Au total, l'emprise concernée par le projet d'aménagement du site de la Janais est d'environ 53 ha sur plusieurs sites non contigus.

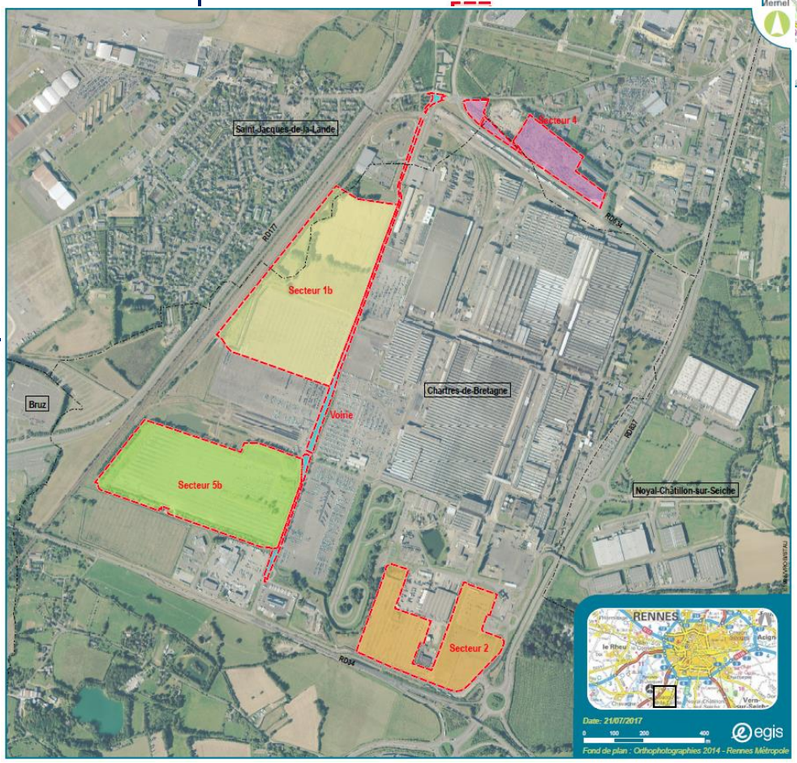


Fig. 1. Localisation des secteurs (Source : Egis)

Plans de situation

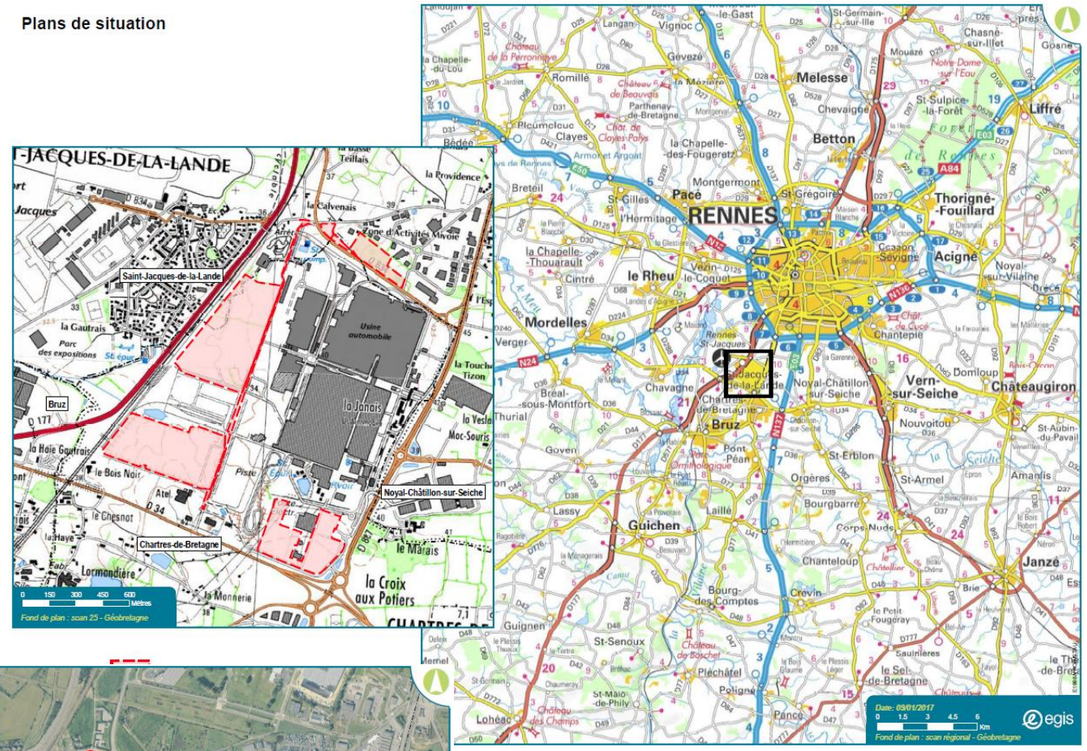


Fig. 2. Plan de situation (source : Egis)

DESCRIPTION DU PROJET

Objectifs du projet

- Mettre en œuvre une logique de renouvellement économique et faire émerger et structurer un pôle d'excellence, d'envergure métropolitaine, voire régionale, autour des industries de la mobilité et de la construction durable, de transition énergétique et écologique et de l'économie circulaire.
- Par la création d'un site pilote exemplaire pour l'industrie du futur, favoriser des bonnes pratiques en matière d'écologie industrielle.
- Réussir la reconversion et la réindustrialisation du site de la Janais, en optimisant des potentiels existants et ceci dans une approche territoriale ambitieuse et cohérente.
- Produire du parcellaire adapté pour l'accueil d'entreprises nécessitant de grands fonciers et un accès immédiat à des infrastructures rapides.
- Créer des emplois industriels qualifiés accessibles notamment aux salariés touchés par les mutations économiques dans les secteurs traditionnels.

Schéma d'ensemble

Le parti d'aménagement s'appuie sur une approche pragmatique et économe :

- amélioration des accès de véhicules et notamment de leur lisibilité,
- réutilisation optimale des infrastructures viaires existantes (voie Nord-Sud),
- production de foncier à vocation économique permettant une cohérence d'ensemble, urbaine et paysagère, et intégrant une grande modularité dans le découpage parcellaire et la desserte tertiaire.

Au-delà de la simple création d'un foncier à vocation économique, on vise une intégration des sites dans un projet urbain d'ensemble avec notamment :

- L'aménagement en « boulevard » de l'axe principal Nord-Sud et de la rue des Creuses
  - multimodalité (voie verte, anticipation desserte bus,...),
  - accompagnement paysager,
  - maîtrise de la vitesse,
  - signalétique.
- La qualification des « vitrines »
  - sur la deuxième ceinture (D34),
  - sur la rue André Léo.
- Intervention autour :
  - de la halte SNCF et
  - du carrefour André Léo X axe Nord-Sud
    - Clarification fonctionnelle
    - Vocations des espaces

La pièce 3 de l'AEU détaille le projet.

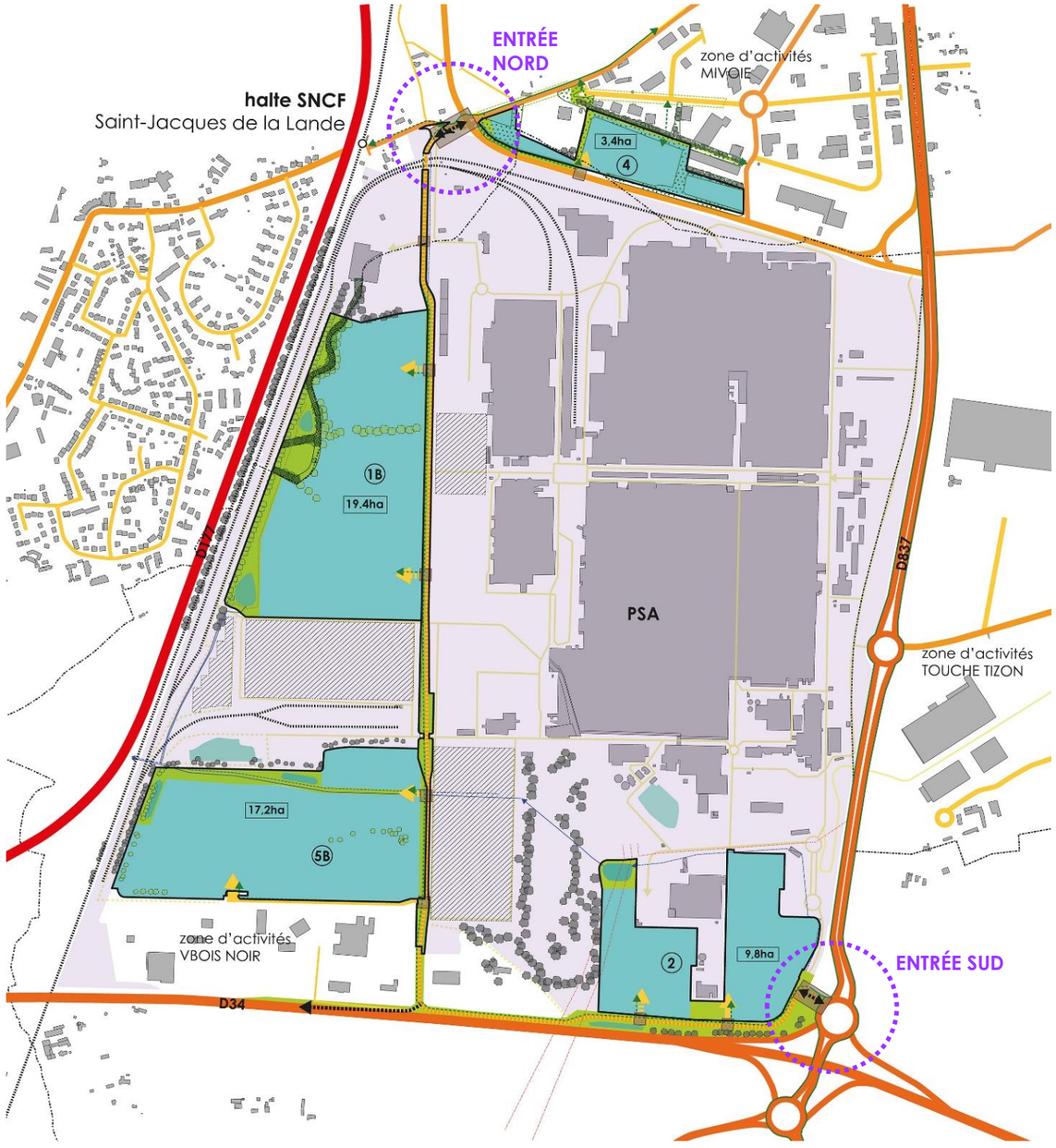


Fig. 3. Schéma d'aménagement (source : Enet-Dolowy)

NATURE, VOLUME, CONSISTANCE ET OBJET DES TRAVAUX – RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE VISEES PAR LE PROJET

Bassins versants interceptés par le projet et fonctionnement hydraulique actuel du périmètre de ZAC

Les eaux pluviales ruisselant sur la ZAC appartiennent au vaste bassin de la Vilaine. Plus précisément, le site de PSA est drainé par le **ruisseau du Reynel** qui est l'**unique exutoire** des eaux pluviales.

Sur l'emprise du site PSA, quatre bassins de rétention récupèrent les eaux pluviales de PSA ainsi que des bassins versants extérieurs au site PSA :

- Le secteur 4 n'est actuellement pas imperméabilisé ;
- Le secteur du Bois Noir au Sud-Ouest a fait l'objet d'une procédure de lotissement avec un dossier de Loi sur l'Eau de type Déclaratif en janvier 2014. Il possède son propre bassin de rétention avec un rejet juste en amont de la canalisation de rejet vers le Reynel. Il est situé en dehors du périmètre de la ZAC.

Seul le bassin en « L » inversé à l'Ouest (au droit du secteur 1) et le bassin au Sud-Est (au droit du secteur 2) sont situés sur l'emprise de la ZAC (entourage rouge sur la carte ci-contre).

Ecoulements amont

La carte ci-contre illustre les écoulements amont au site. Tous ces écoulements amont qui arrivent sur le site PSA sont non tamponnés sauf celui issu de la ZI de La Touche Tizon.
La ZAC récupérera à terme seulement les écoulements amont des eaux provenant du Sud de la route départementale 837 et du rond-point de la Croix aux Potiers (1,8 ha) ainsi que le bassin versant de PSA au Nord du secteur 2 (6,7 ha). La surface d'apport amont est donc estimée à 8,5 ha. Ces eaux seront, comme à l'heure actuelle, récupérées par le bassin existant du secteur 2.

Gestion future des eaux pluviales

Le choix a été fait de rendre indépendant la gestion des eaux pluviales de la ZAC avec les réseaux et les ouvrages de PSA. Les ouvrages de PSA tamponnant actuellement les eaux pluviales de la ZAC seront donc déconnectés du réseau de Rennes Métropole.

La gestion des eaux pluviales de la future ZAC respectera les principes suivants :

- Une **gestion à la parcelle pour les parcelles privées** dont les eaux tamponnées sont rejetées dans le réseau de Rennes Métropole et transitent dans des bassins de rétention publics avant rejet dans le ruisseau du Reynel ;
- La réalisation de 5 bassins de rétention et la conservation du bassin situé dans le secteur 2 ;
- Une **gestion différenciée pour les parcelles privées** selon le risque de pollution des activités ;
- L'application d'un coefficient maximum de ruissellement de **70%** pour les parcelles privées ;
- L'application du même volume de stockage pour les bassins publics et privés, soit le volume correspondant à une pluie de 30 ans ;
- L'application d'un ratio maximum de 19 l/s/ha pour les débits de fuite (correspondant à la trentennale) => ratio calculé via la modélisation du bassin versant du Reynel avant l'aménagement de la ZAC ;
- La mise en place de by-pass en amont des ouvrages hydrauliques et des vannes manuelles pour pouvoir confiner la pollution et dévier les eaux pluviales vers l'aval des bassins ;
- Le traitement des eaux « propres » (eaux de toitures) via des ouvrages filtrants de type « noues ».

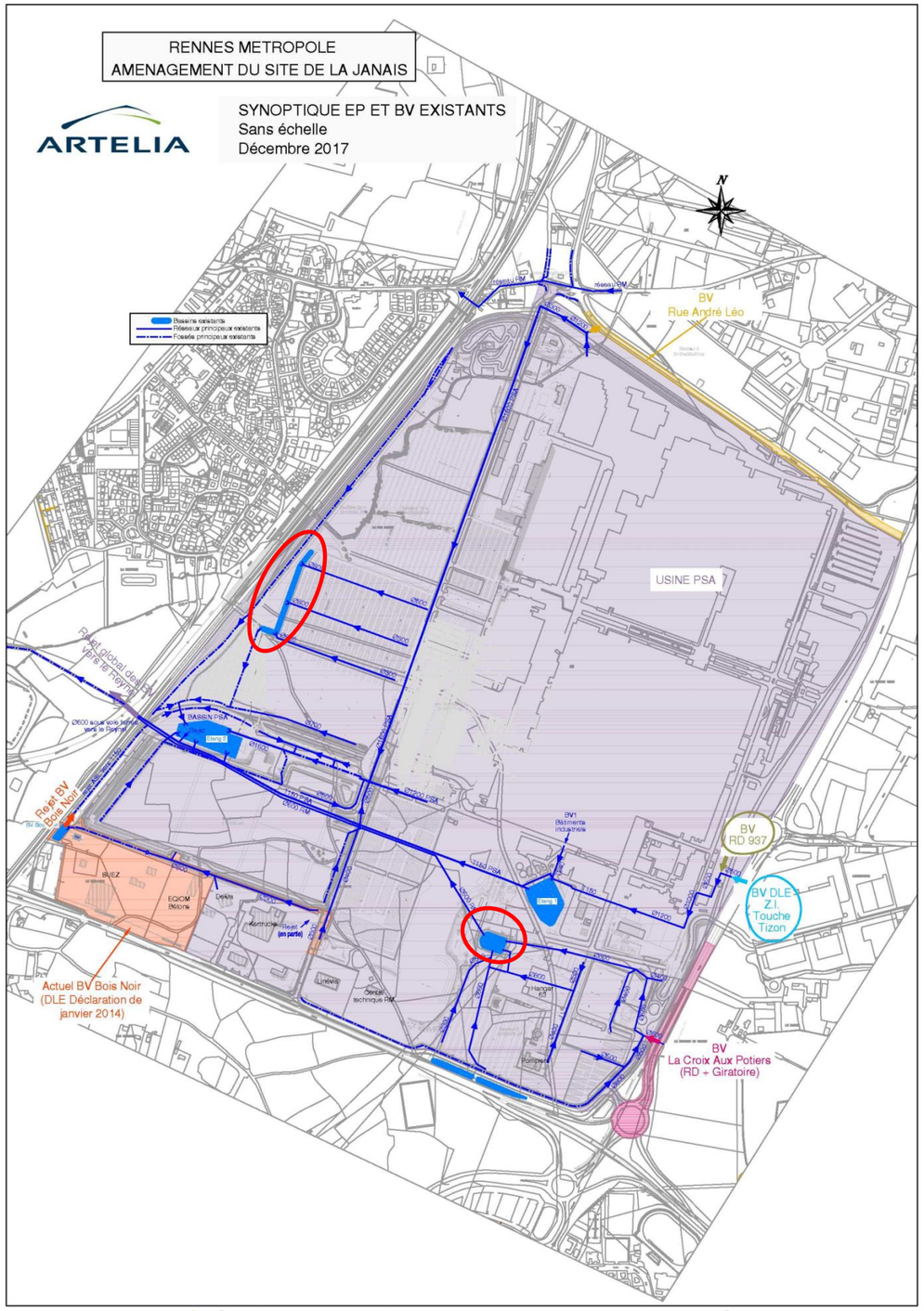
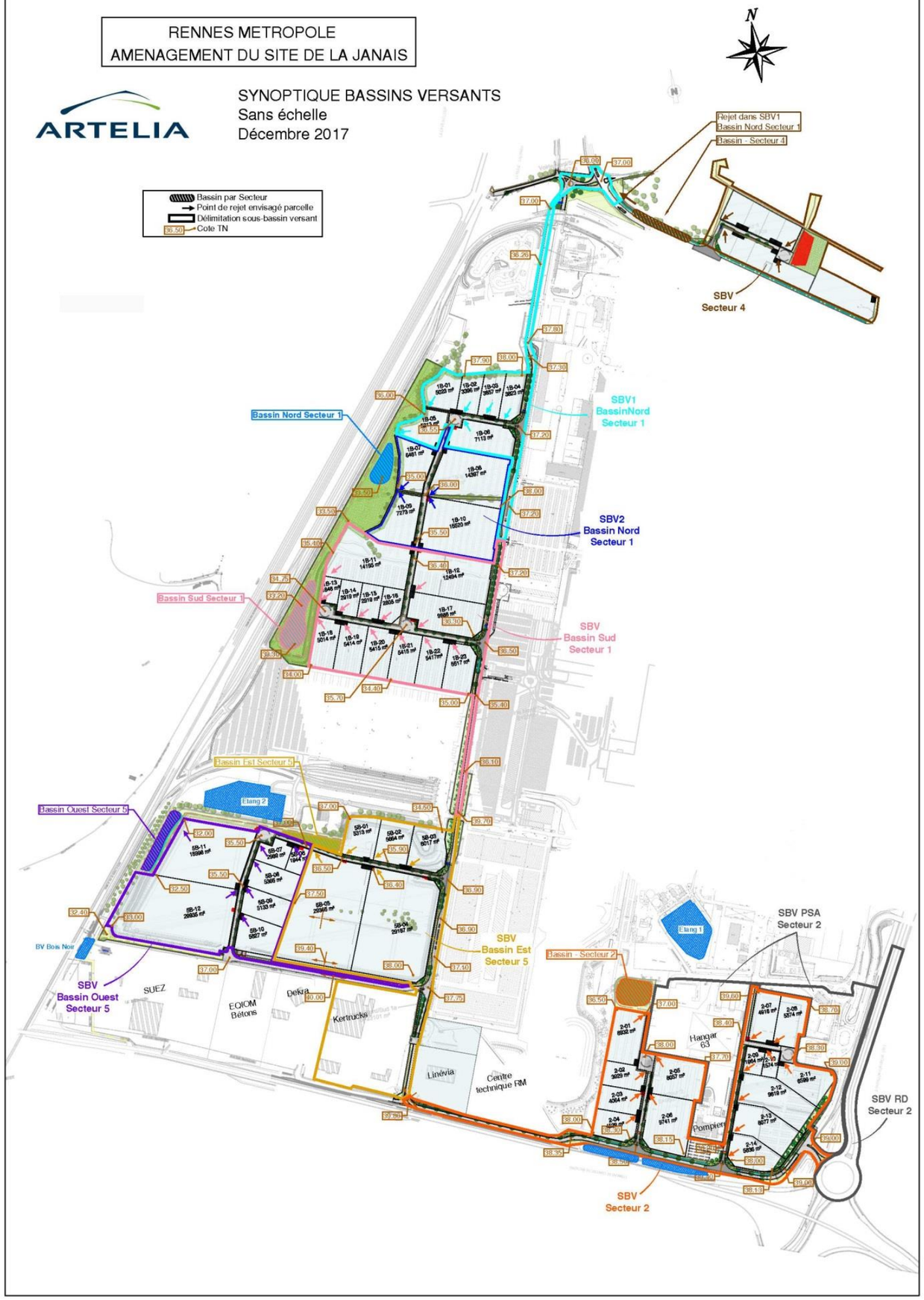


Fig. 4. Gestion actuelle des eaux pluviales sur le site de PSA

RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS

ARTELIA

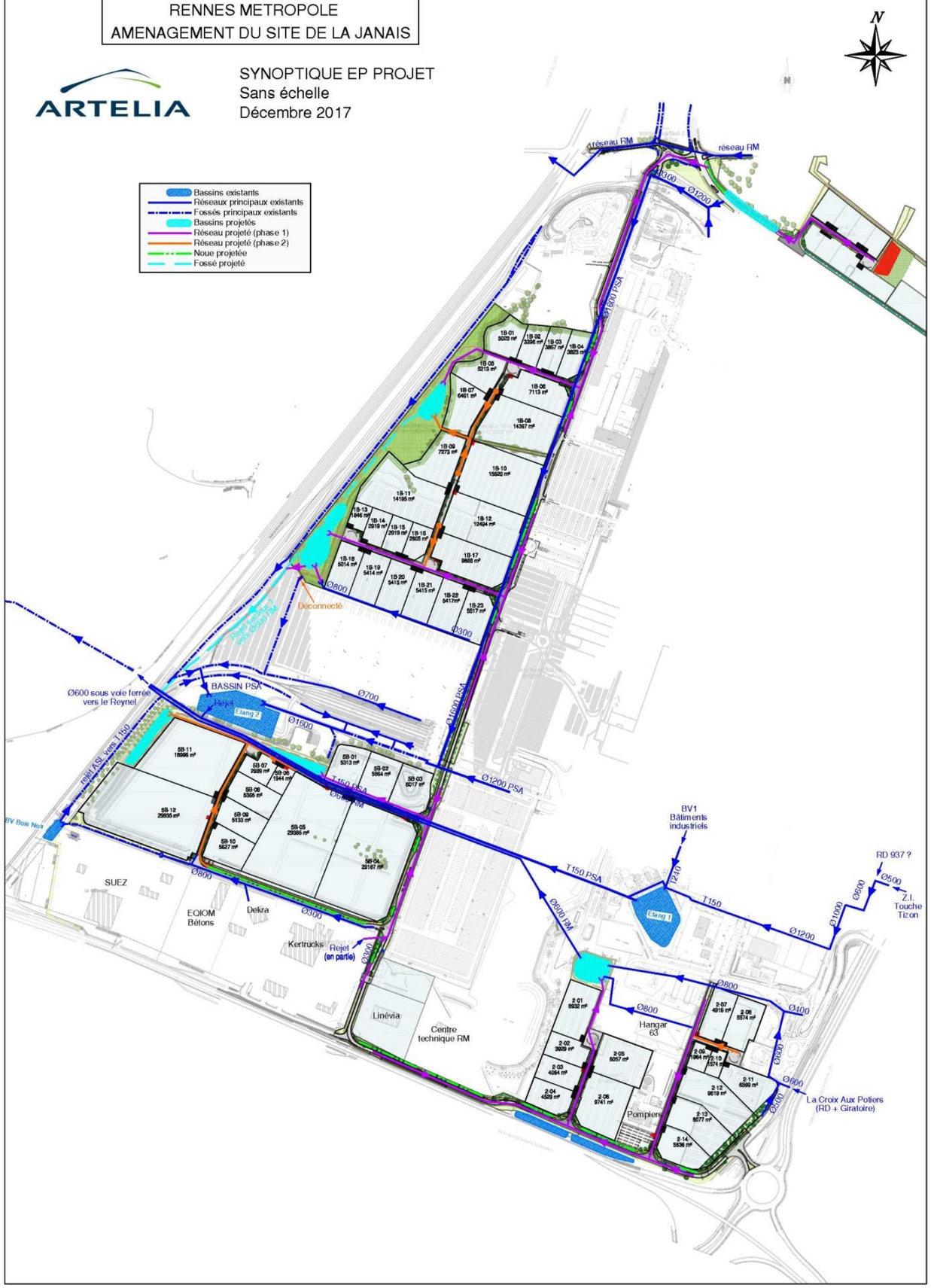
SYNOPTIQUE BASSINS VERSANTS
Sans échelle
Décembre 2017



RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS

ARTELIA

SYNOPTIQUE EP PROJET
Sans échelle
Décembre 2017



NATURE, VOLUME, CONSISTANCE ET OBJET DES TRAVAUX – RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE VISEES PAR LE PROJET

Gestion future des eaux usées

Selon les secteurs et la solution retenue, les eaux usées seront dirigées vers des postes de refoulement existants (exemple : PR de La Motte pour le secteur 2) ou des postes à créer (exemple : PR à créer pour les secteurs 1B et 5B).

Ainsi, les eaux usées des secteurs 1B, 2 et 5B seront traitées in fine par la STEP de Saint-Erblon et les eaux usées du secteur 4 seront traitées par la STEP de Beaurade (Rennes).

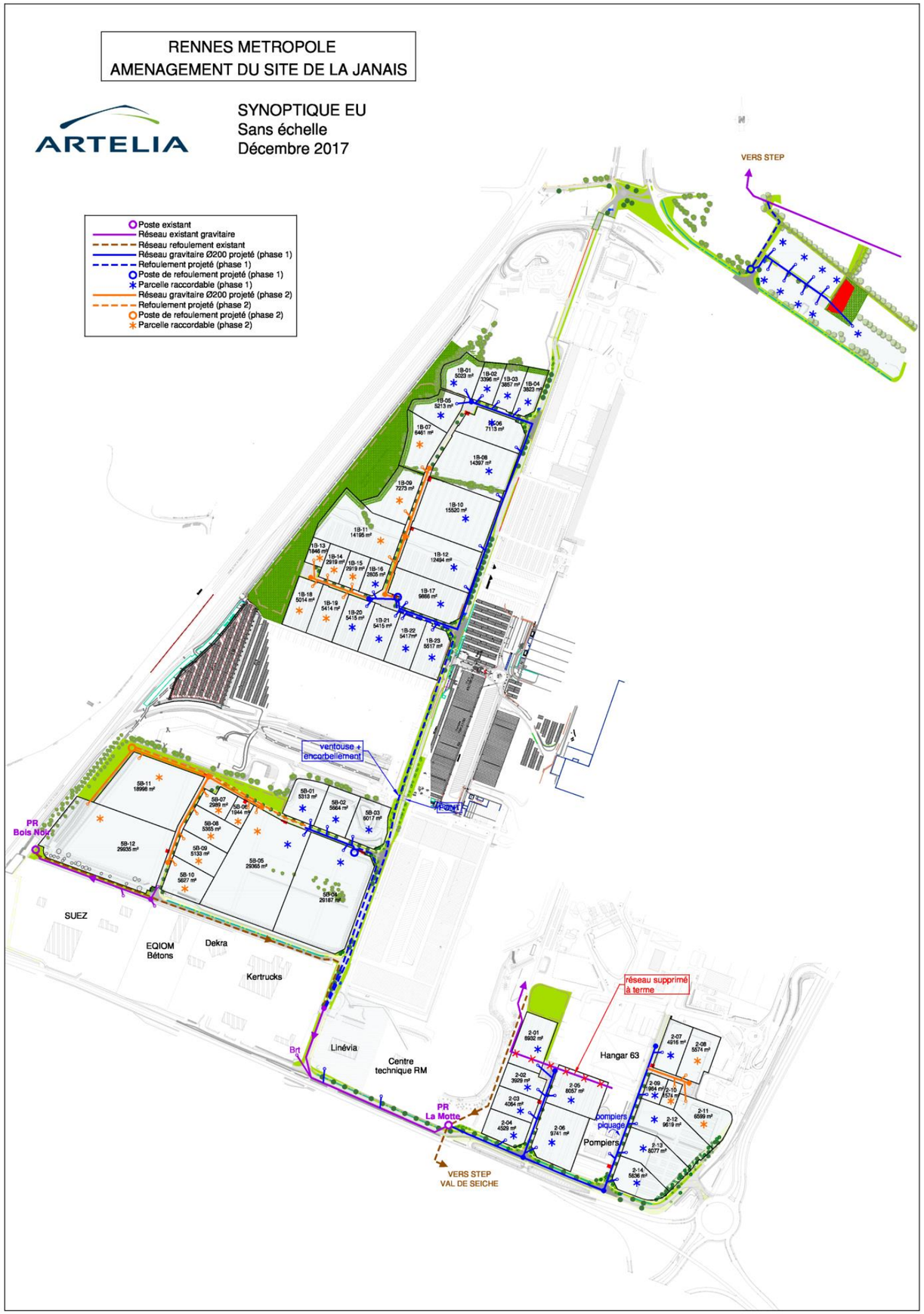
D'après les études réalisées dans le cadre du schéma directeur des eaux usées de Rennes Métropole, les capacités des stations permettront de traiter les charges futures quel que soit le scénario retenu.

Rubriques de la nomenclature visées par le projet

Au regard de l'article R.214-1 du code de l'Environnement (loi sur l'Eau du 3 janvier 1992) les aménagements projetés relèvent des rubriques suivantes :

N° Rubrique	Désignation de l'opération	Justification	Procédure
Titre 2 **Rejets : 2.1.5.0.**	Rejets des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : Supérieure ou égale à 20 ha (A) Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	**La surface interceptée par le projet est égale à la surface du projet (53 ha) augmentée des surfaces amont interceptées par le projet = 62.5 ha environ.**	**AUTORISATION**
Titre 3 **Plans d'eau : 3.2.3.0.**	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	**La surface totale des bassins de rétention « en eau »dans les espaces privés est estimée à environ 0,5 ha.**	**DECLARATION**
Titre 3 **Zones humides : 3.3.1.0**	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	**Suppression de 5 000 m² de zones humides**	**DECLARATION**

Le projet est soumis au régime de l'AUTORISATION au regard de la rubrique « rejets des eaux pluviales ».



ETAT INITIAL

Synthèse de la thématique « Sols et sous-sols »

PEDOLOGIE

Les secteurs 1B, 2, et 5B déjà urbanisés (présence d'anciens parking de PSA) présentent des sols remaniés correspondant pour la plupart à des remblais. Le secteur 4 est plus naturel car il n'a pas fait l'objet d'urbanisation.

Les sondages réalisés sur site lors des études géotechniques n'ont pas mis en évidence de traces d'hydromorphie.

PERMEABILITE DES SOLS

Au vu des résultats, l'infiltration des eaux pluviales sera possible dans les secteurs où l'infiltration est de l'ordre de ou supérieure à 1.10-6 m/s.

Des essais complémentaires devront être réalisés par les futurs acquéreurs en fonction des ouvrages pour préciser les variations de faciès et de perméabilité.

En première approche et dans l'optique de gestion des eaux pluviales par infiltration, le bureau d'études conseille de s'orienter vers des dispositifs étendus et peu profonds pour augmenter les surfaces d'infiltration et les volumes tampons. Seules les pluies les plus fréquentes (temps de retour mensuel) pourront être raisonnablement traitées par infiltration.

POLLUTION DES SOLS

Les secteurs présentent des teneurs plus ou moins élevées en hydrocarbures et en éléments de traces métalliques dans les eaux et dans les sols. Cependant, les études concluent à une compatibilité sanitaire des milieux sols et eaux souterraines avec un usage industriel.

Des matériaux non admissibles en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) ont été observés sur les secteurs 1B, 2 (140 m²) et 4 (450 m²).

Synthèse de la thématique « Eau »

LES EAUX SOUTERRAINES

L'étude géotechnique réalisée en 2013 indique que les secteurs d'étude sont concernés par trois aquifères qui communiquent au sein des formations géologiques tertiaires :

- nappe des sables du Pliocène ;
- nappe des faluns du Miocène (aquifère exploité pour l'alimentation en eau potable) ;
- nappe des calcaires de l'Oligocène (rupélien).

Les eaux souterraines de la nappe du tertiaire au droit du site circulent globalement du nord-est vers le sud-ouest voire du nord-nord-est vers le sud/sud-ouest.

Les niveaux de nappes les plus élevés sont observés dans le périmètre de ZAC à 0,7 m sous la surface du sol (relevé réalisé en février et mars).

L'absence de couche imperméable sus-jacente et la faible profondeur de l'eau font que la nappe des formations du tertiaire présente au droit du site est considérée comme vulnérable à une éventuelle contamination des sols.

ETAT INITIAL

Hormis quelques points à moins de 1 m de profondeur, la profondeur de la nappe permet le recours à l'infiltration des eaux de toiture sur les parcelles, dès lors que les ouvrages sont peu profonds comme préconisé par le BET.

Le projet est situé au droit de la masse d'eau souterraine « La Vilaine ».

LES EAUX SUPERFICIELLES

Des cours d'eau sont recensés sur la BD Topo de l'IGN® (ruisseau du Reynel et ses affluents) ; cependant, les investigations de terrain ont recensé aucun cours d'eau ni aucune source dans le périmètre de ZAC et PSA a confirmé ce constat. Il semble que les cours d'eau au droit de PSA ont été busés ou déviés ou remblayés.

Le cours d'eau le plus proche est recensé juste en aval des rejets d'eaux pluviales de PSA à l'ouest du site. Il s'agit du ruisseau du Reynel. Les eaux pluviales sont rejetées dans un canal bétonné avant rejet dans le cours d'eau.

QUALITE DES EAUX

Les eaux souterraines :

Les stations amont et aval les plus proches du projet enregistrent en 2016 (réseaux RCS et RCO) :

- des teneurs élevées en nitrates en amont (sur l'Ille) et des teneurs plus faibles en aval classant la masse d'eau en « bon état » ;
- aucun dépassement des teneurs en pesticides.

La masse d'eau souterraine « La Vilaine » possède un état chimique médiocre au regard du paramètre nitrates et un état quantitatif bon.

Les eaux superficielles :

La ZAC est située dans le bassin versant de la masse d'eau « La Vilaine depuis la confluence de l'Ille jusqu'à Besle ». Son état écologique est moyen. Le risque de non atteinte du bon état (reporté en 2027) est à imputer aux teneurs en pesticides, en macropolluant et aux obstacles à l'écoulement.

Le Reynel a fait l'objet d'une campagne de mesures physico-chimique et biologique dans le cadre du dossier I.O.T.A. Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- Qualité biologique :
  - L'état biologique du Ruisseau du Reynel en aval du rejet est moyen selon l'élément macro invertébré en novembre 2017. Cet état moyen est probablement lié aux caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau.
  - L'état biologique du Ruisseau du Reynel en aval du rejet est très bon selon l'élément diatomées en novembre 2017, mais semble surévalué.

Qualité physico-chimique : le ruisseau du Reynel possède une pollution aux éléments métalliques dès l'amont de son cours. La qualité de l'eau en aval des rejets du site de PSA se dégrade significativement au regard des matières phosphatés et azotés qui peuvent être imputées à diverses origines sans pour autant que l'activité de PSA soit mise en cause. Il est cependant impossible de tirer des généralités sur une seule mesure. Seules des mesures chroniques permettraient d'affirmer la constance de ces constats.

LA RESSOURCE EN EAU

La ZAC est située dans le périmètre éloigné de protection des captages pour l'alimentation en eau potable de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais (communes de Bruz et de Chartes de Bretagne). Un arrêté liste les prescriptions à appliquer au regard de la gestion des eaux pluviales et des risques de pollution

ETAT INITIAL

LES EAUX USEES

Actuellement, les réseaux existants sont les suivants :

- Le site de l'usine PSA est raccordé par refoulement au poste PR La Motte au Sud du site (le long de la Rue des Creuses) ;
- Le secteur du Bois Noir possède un réseau gravitaire raccordé au poste de refoulement PR du Bois Noir à l'Ouest de la rue du Bois Noir. Ce poste de refoulement rejette ses eaux usées dans un réseau gravitaire dont la tête de réseau est située en partie Sud de la voie Nord-Sud (entre Kertrucks et Linévia) et longeant ensuite la Rue des Creuses pour se raccorder au PR La Motte ;
- Les secteurs 1, 2, 4 et 5 ne sont pas desservis en assainissement eaux usées.

Les eaux usées du site de PSA sont ensuite envoyées vers le PRG des Peupliers qui les redirige pour traitement à la STEP de Saint-Erblon.

LES OUTILS REGLEMENTAIRES DE GESTION DES EAUX

Le projet doit être compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Vilaine qui définit des prescriptions pour assurer une protection de la ressource en eau et des milieux humides.

Synthèse de la thématique « Inondation »

LA ZAC est située en dehors du périmètre d'application du zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques d'Inondation P.P.R.I.

La ZAC est située en zone de sensibilité très faible à faible vis-à-vis du risque remontée de nappe de socle.

Aucune inondation, débordement de cours d'eau ou de dysfonctionnements hydrauliques n'a été relevé sur le site de PSA.

Synthèse de la thématique « Milieu naturel »

ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

La carte des espaces naturels sensibles du département montre qu'il n'existe aucun espace naturel sensible au sein des secteurs d'étude. Le plus proche est le site de Lormandière et les vieux fours à chaux, localisé à environ 600 m à vol d'oiseau au sud-ouest du secteur 5b.

Il n'existe aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), ni de ZICO, ni de zone humide d'importance internationale au sein des secteurs d'étude.

CONTINUITES ET CORRIDORS ECOLOGIQUES

Au sein du site PSA de la Janais, nous pouvons noter quelques continuités/corridors discontinus :

- dans le secteur 1b l'existence des haies arborescentes dont les connexions sont discontinues ;
- dans le secteur 5b, l'existence du merlon végétalisé (friche herbacées/arbustives/fourrés) autour du parking abandonné mais dont la continuité a été stoppée fin 2016/début 2017. En effet, la partie sud-est du merlon ayant été remodelée par PSA. Le merlon de terre est actuellement à nu, sans végétation (végétation au pied du merlon).

ETAT INITIAL

Ces quelques continuités/corridors écologiques peuvent être utilisés par les animaux pour leurs déplacements au sein de ces secteurs.

INVENTAIRES DE LA FLORE, DES HABITATS ET DE LA FAUNE

D'après les inventaires réalisés par Egis Environnement, les habitats naturels/subnaturels recensés ne correspondent à aucun habitat d'intérêt communautaire.

Aucune espèce végétale n'est protégée au niveau national ou régional, ni ne possède de statut patrimonial.

Il n'existe pas de zones humides déterminées selon les critères végétation et pédologique de l'arrêté, au sein des différents secteurs d'étude.

Les inventaires faunistiques ont révélé la présence de :

- Oiseaux : 34 espèces dont 24 sont protégées au niveau national ainsi que leurs habitats de vie (sites de reproduction et aires de repos) ; aucune de ces espèces ne sont inféodées aux milieux aquatiques et humides.
- Batraciens : 3 espèces ont été observées dans le périmètre de la ZAC : dans le bassin du secteur 1B : Grenouille commune ; dans le bassin du secteur 2 : Pélodyte ponctué et Grenouille commune, dans le fossé longeant le secteur 4 : Salamandre tachetée.
  La grenouille commune est partiellement protégée en France. Les individus de pélodyte ponctué et de salamandre tachetée sont protégés au niveau national mais leurs habitats de vie (sites de reproduction et aires de repos) ne le sont pas.
- Reptiles : Seule une espèce de reptile a été observée, le lézard des murailles. Il ne s'agit pas d'une espèce de milieux humides ou aquatiques.
- Faune piscicole : il n'existe aucun cours d'eau dans le périmètre de ZAC. La Vilaine, située à plusieurs kilomètres en aval du projet, est classée en liste I et II au regard des continuités écologiques. La Vilaine est classée en 2ième catégorie piscicole. Le contexte piscicole de la Vilaine à proximité du projet est un contexte cyprinicole dégradé. L'espèce repère, ici le Brochet, ne peut donc pas réaliser entièrement son cycle biologique.

Enjeux faunistiques

Les enjeux faunistiques relatifs aux espèces inféodées aux milieux aquatiques et humides se concentrent sur le groupe « batraciens ». **L'enjeu a été jugé faible pour ce groupe :**

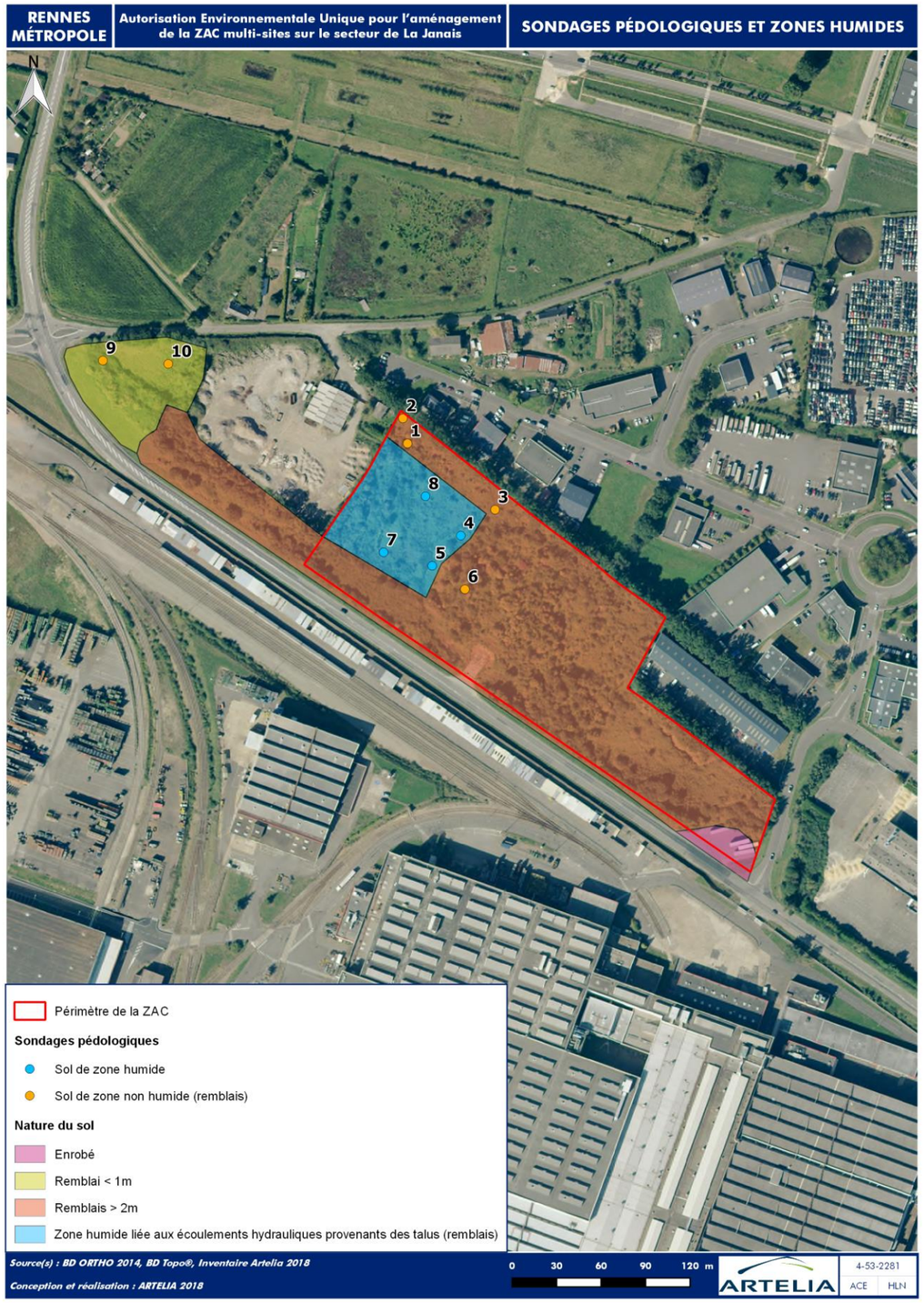
	Espèces	Habitats d'espèces	Corridors et continuités écologiques	Niveau d'enjeux écologiques
Amphibiens	Deux espèces protégées : pélodyte ponctué et salamandre tachetée (une seule larve) Une espèce partiellement protégée : grenouille commune (ou grenouille verte)	Habitats aquatiques existants plus ou moins temporaires : bassins de rétention en eau (secteurs 1b et 2)	Pas de corridors marqués, déplacements surtout au sein du site de la Janais	**Faible**

ETAT INITIAL

INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES

A la suite de prospections réalisées par ARTELIA, une zone humide a été découverte au niveau du secteur 4. Cette dernière est liée aux apports hydrauliques provenant des talus de remblais et s'écoulant vers le point bas de terrains formant une zone de rétention d'eau. Cette zone se trouve en partie cernée par les remblais qui freinent le cheminement hydraulique naturel vers les fossés alentours.

Sur le secteur 4, seuls les secteurs aménagés et/ou remblayés ne sont pas humides. Sur la totalité du secteur 4 (3,4 ha), la zone humide couvre environ 6 000 m², soit environ 18 %.



RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU

LE CHOIX DU SITE D'AMENAGEMENT DE LA ZAC DE LA JANAIS

Le constructeur automobile PSA a dû vendre une partie des terrains adjacents de son site Rennais.

Rennes Métropole, la Région Bretagne et le Conseil Départemental d'Ille-et-Vilaine ont donc identifié l'intérêt partagé d'optimiser l'usage des emprises foncières aujourd'hui inutilisées. En effet, l'achat des terrains permet, d'une part, améliorer la compétitivité du site de production automobile et contribuer ainsi à sa pérennisation et, d'autre part, conduire une action de ré-industrialisation et de création d'emplois.

Rennes Métropole souhaite réaliser un parc d'activités d'excellence dans un tissu urbain industriel déjà constitué.

LES CONTRAINTES AYANT NECESSITE L'AJUSTEMENT DU PROJET

Le périmètre d'étude est relativement contraint géographiquement et ne permet pas d'imaginer un grand nombre de variantes d'aménagement. Toutefois, différents scénarii d'aménagement ont été étudiés, notamment dans le but d'optimiser le plan d'aménagement avec les contraintes liées aux servitudes des réseaux.

En effet, l'un des ajustements du projet réalisé a consisté à optimiser l'emplacement de la voie de desserte du secteur 5b afin de la faire correspondre au tracé d'une canalisation nécessitant une servitude (ceci afin de faciliter l'aménagement futur des parcelles).

Différents scénarii de gestion des eaux pluviales ont également été étudiés afin d'ajuster les types d'ouvrages de rétention / régulation en fonction de la nature des sols et des débits acceptables par le milieu récepteur (en termes qualitatif et quantitatif).

Le choix d'assainissement des eaux pluviales prend ainsi en considération un certain nombre de contraintes liées à la vulnérabilité des milieux : projet situé dans un périmètre éloigné de protection de captage, présence d'un cours d'eau en aval, respect des orientations du SDAGE, …). La gestion des eaux pluviale est détaillée dans la suite du rapport.

En outre, la disposition des secteurs à aménager offre une souplesse en termes de découpage du futur parcellaire permettant d'envisager l'installation à la fois de grandes entreprises mais également de petites installations.

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

Effets positifs

MESURES D'EVITEMENT INTEGRES AUX ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT

Les principaux habitats à enjeu ont été préservés (évités) et intégrés aux espaces verts :

- Évitement des zones en Espaces Boisés Classés (EBC), dont les arbres existants, inclus dans le zonage, sont conservés ;
- Évitement des zones prairiales situées sur la commune de Saint-Jacques-de-la-Lande ;
- Évitement des zones de haies et boisements, qui sont conservés en grande partie ;
- Évitement et maintien des zones de plantations actuelles ou prévues pour être prochainement plantées.

Au sein de ces zones, aucun aménagement ne sera réalisé, hormis les ouvrages hydrauliques pour la gestion des eaux pluviales issues des espaces publics. Les haies, boisements et zones prairiales seront conservés.

MESURES D'EVITEMENT PREVUES EN PHASE TRAVAUX

Les mesures de préservation des espèces protégées et de leurs habitats résident dans la limitation au strict nécessaire de l'emprise du chantier et des secteurs d'évolution des camions et engins, de façon à limiter la dévégétalisation et le dérangement de la faune occupant ou fréquentant les zones voisines.

MESURES D'EVITEMENT PREVUES EN PHASE EXPLOITATION

Le projet aura des effets positifs sur la ressource en eau dans la mesure où :

- Les pollutions identifiées sur les secteurs de la ZAC vont être excavées et éliminées dans un centre de stockage adapté ;
- Les systèmes d'assainissement des eaux pluviales vont être améliorés afin de permettre un meilleur traitement des eaux pluviales.

Effets négatifs et mesures

EFFETS TEMPORAIRES (EFFETS DURANT LA PHASE DE TRAVAUX) ET MESURES SUR LA RESSOURCE EN EAU

Effets :

Risque de pollution des eaux superficielles et souterraines par :

- le ruissellement d'eaux pluviales chargées en polluants : relargage de matière en suspension et pollution provenant des engins de chantier.
- La manipulation de terres et d'eaux polluées (teneurs en hydrocarbures et métaux recensées sur les secteurs).

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

Mesures générales :

Les mesures environnementales classiquement appliquées pour tout type de chantier seront mises en œuvre par les entreprises de travaux : délimitation claire du périmètre de chantier, interdiction aux engins de circuler en dehors de ce périmètre, signalisation des zones sensibles, stockage des polluants sur des bacs étanches, installations de chantier en dehors des zones sensibles, équipements de type kit anti-pollution disponibles sur le chantier,…

Les mesures générales listées ci-dessus permettront de limiter les impacts sur la ressource en eau. Il s'agit des mesures classiquement appliquées par les entreprises de travaux. Des écologues et environnementalistes seront désignés pour suivre les travaux au côté de la maitrise d'œuvre et vérifier l'application de ces mesures.

Les travaux de déconstruction et de dépollution préalables à l'aménagement de la ZAC seront également suivis par une personne spécialisée en environnement.

Phasage des ouvrages de rétention :

Les bassins de rétention traitant actuellement le périmètre de ZAC seront maintenus jusqu'à la réalisation des ouvrages propres à la ZAC. Ces ouvrages jouant déjà pleinement leur rôle, ils permettront de retenir et confiner une pollution accidentelle.

Gestion des terres polluées :

Bien que les teneurs mesurées n'apparaissent pas problématiques d'un point de vue sanitaire au regard de l'usage futur envisagé de type industriel, Rennes Métropole a souhaité **une gestion des principales pollutions et de l'ensemble des matériaux non inertes.**

Le Plan de Gestion a été menée en vue de définir une ou plusieurs solutions techniques permettant d'assurer une **gestion appropriée des principales pollutions** identifiées et de l'ensemble des matériaux non inertes au droit des secteurs à l'étude et **facilement accessibles** par :

- excavations et acheminement hors site en centre(s) de traitement agréé(s),
- remblaiement des fouilles selon les besoins de l'aménagement par des matériaux d'apport extérieur.

L'ensemble des travaux sera réalisé dans le cadre d'un marché de travaux hormis l'évacuation des terres jugées non inertes sur le secteur 4 qui seront conservées et intégrées aux espaces verts (cf. schéma d'aménagement ci-contre).

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

EFFETS TEMPORAIRES ET MESURES SUR LES ESPECES PROTEGEES ET HABITATS D'ESPECES PROTEGEES INFEODEES AUX MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

Les principales espèces concernées appartiennent au groupe des batraciens. Il s'agit du **Pélodyte ponctué, de la Salamandre tachetée et la Grenouille commune.** Pour rappel, l'enjeu pour ce groupe a été jugé faible au regard de la qualité des habitats (bassins de rétentions et fossé).

La pièce 7 de l'AEU est consacrée à la demande de dérogation exceptionnelle de destruction et/ou de déplacement d'espèces animales protégées.

Effets directs :

Les effets négatifs directs spécifiques a sont les suivants :

Le bassin de rétention du secteur 1B où a été observée la Grenouille commune va être comblé. L'habitat de cette espèce n'est pas protégé.

Les impacts concernant les amphibiens concernent d'une part les individus en divagation possible dans les emprises, d'autre part des risques de pollution des zones de présence (bassins et fossés). Ces impacts sont listés ci-dessous :

- risque de dérangement des individus pendant les opérations de chantier (secteurs 1b, 2 et 4) ;
- risque de destruction d'individus pendant les opérations de chantier (secteurs 1b, 2 et 4) ;
- risque de pollution diverse des bassins et des fossés utilisés par les espèces (secteurs 1b, 2 et 4).

Effets indirects :

Les effets négatifs indirects sont les suivants :

- Perturbation des espèces durant la phase de travaux (perturbations liées au bruit, gaz, sources lumineuses,…) ;
- Dégradation ou altération des habitats proches par la création du projet liée à des pollutions diverses. Cet impact est jugé faible au regard de la distance des habitats favorables les plus proches.

Mesures de réduction :

- L'application des mesures « classiques » par les entreprises pour réduire les risques de pollution des milieux naturels et/ou sensibles ;
- La désignation d'une personne compétente chargée de l'environnement au sein de l'entreprise de travaux ;
- Le suivi du chantier par un écologue avant et pendant les travaux ;
- L'évitement de travaux des périodes les plus sensibles : de février à avril et d'aout à octobre pour le groupe « batraciens » ;
- Si les travaux sont réalisés lors de périodes sensibles, des mesures seront appliquées pour éviter la destruction des individus : mise en place de barrières anti-intrusion à vérifier par écologue ; le déplacement des individus (selon la protection des espèces) localisés dans la zone de chantier.

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

EFFETS QUANTITATIFS PERMANENTS ET MESURES

Effets :

- une concentration rapide des eaux pluviales et une augmentation des débits de pointe dans les cours d'eau.
- le ruissellement sur des surfaces lisses et étanches augmente les volumes d'eaux pluviales et, associé aux écoulements en réseaux, augmente la vitesse d'écoulement, accroissant le risque d'inondation par ruissellement et débordement des réseaux.

Mesures de compensation :

Les eaux pluviales de la future ZAC multi-sites sont gérées en toute indépendance des réseaux et ouvrages hydrauliques de PSA.

Une gestion différenciée des espaces publics/privés sera appliquée selon les prescriptions suivantes :

- Pour les parcelles privées :
  - Le respect d'un coefficient d'imperméabilisation maximal de **70%** ;
  - Le respect d'un débit de fuite avec régulateur calé sur un **ratio de 19 l/s/ha** sans descendre en dessous de 1 l/s ;
  - Le stockage sur la parcelle d'un volume correspondant à **une pluie trentennale** selon le calcul suivant :
    Volume (m³) = Surface totale de la parcelle (ha) X 174
- Pour les espaces publics :
  - Une gestion graduée des débits de fuite avec **trois ajustages** en aval des bassins calés pour une pluie mensuelle, une pluie biannuelle et une pluie trentennale ; les débits de fuite respecteront des ratios respectifs de 2, 11 et 19 l/s/ha ;
  - Le stockage maximal d'un volume correspondant à **une pluie trentennale**.
  - Le bassin du secteur 1B est comblé et intégré à l'espace public ;
  - Le bassin du secteur 2 est conservé et subira des travaux pour répondre aux exigences hydrauliques définis ci-dessus ;
  - Au total, 5 bassins de rétention seront créés et 1 ouvrage existant sera conservé ;
  - Les eaux régulées des parcelles privées seront également collectées par le réseau public et transiteront dans les bassins de rétention publics.

Tous les bassins seront équipés :

- D'un ouvrage de surverse permettant de restituer des pluies jusqu'à la centennale ;
- D'un ouvrage de régulation en aval du bassin équipé d'un dégrilleur, d'une cloison siphoïde et d'un clapet de confinement des pollutions accidentelles (vanne à fermeture manuelle).

Les ouvrages hydrauliques devront être régulièrement entretenus suivant leurs usages et les évènements climatiques.

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

EFFETS QUALITATIFS PERMANENTS ET MESURES

Effets :

- les eaux de ruissellement entraînent avec elles les sédiments et les polluants rencontrés sur les revêtements de sols vers le milieu naturel, ou surchargent les dispositifs de traitement.
- Risque de pollution des eaux souterraines.
- Les eaux usées issues de la future ZAC doivent être collectées et traitées.

Mesures de réduction des eaux de ruissellement potentiellement polluées :

Une gestion différenciée des espaces publics/privés sera appliquée selon les prescriptions suivantes :

- Pour les parcelles privées :
  - Pour les activités susceptibles de polluer (parcelles de type « Logistique » et « PME/PMI », « Commerce de gros ») : un **séparateur à hydrocarbure**s en amont des bassins, **des bassins en eau entièrement étanches.** Les bassins seront en mesure de stocker **30 m³ de pollution durant une pluie trentennale.**
  - Pour les activités dites « non polluantes » (parcelles de type « pôle d'excellence ») : bassins de rétention **de type « à sec »** avec un **radier étanche permettant de contenir 1 m³ de pollution durant une pluie mensuelle.**
  - Pour les eaux dites « propres » (eaux de toitures) : un stockage des eaux dans des ouvrages filtrants de types « noues » équipés de drains (pour les sols les plus perméables).
  - Si la parcelle accueille une ICPE, elle aura pour obligation d'avoir un bassin étanche dimensionné pour recevoir les eaux d'extinction incendie.
- Pour les espaces publics :
  - Un radier étanche pour contenir une pollution de 30 m³ durant une pluie mensuelle.
  - Une **gestion graduée des débits** : un 1er étage pour une pluie mensuelle, un 2ième pour une pluie biannuelle et un 3ième pour une pluie trentennale.
- Pour les parcelles privées et espaces publics :
  - un **by-pass** avec vanne de sectionnement en amont des séparateurs ou des bassins permettant de restituer les eaux vers l'aval des bassins en cas de confinement d'une pollution durant une pluie.
  - Un ou des **ouvrages de régulation en** aval du bassin équipé(s) d'un **dégrilleur**, d'une **cloison siphoïde** et d'un **clapet de confinement** des pollutions accidentelles (vanne à fermeture manuelle).
  - une **vanne manuelle** en aval des bassins afin d'isoler la pollution.

Les systèmes de traitement permettront d'abattre environ 70 à 80% des MES et 50-60% des hydrocarbures pour les bassins « à sec » et 85% des MES et 90% des hydrocarbures pour les bassins en eau.

Les ouvrages hydrauliques devront être régulièrement entretenus suivant leurs usages et les évènements climatiques.

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

Gestion des eaux usées :

Selon le secteur et la solution retenue, les eaux usées seront dirigées vers des postes de refoulement existants (exemple : PR de La Motte pour le secteur 2) ou des postes à créer (exemple : PR à créer pour les secteurs 1B 5B).

Une carte page précédente présente la gestion future des eaux usées de la ZAC.

Les eaux usées des secteurs 1B, 2 et 5B seront traitées in fine par la STEP de Saint-Erblon et les eaux usées du secteur 4 seront traitées par la STEP de Beaurade Rennes).

Selon le scénario d'aménagement retenu, la charge future supplémentaire sera de 20 EH/ha. Elle sera répartie de la manière suivante :

- Rejet du secteur 4 vers la station d'épuration de Beaurade (Rennes) :
  - 7 m3/j et débit de pointe en temps de pluie = 6 m3/h ;
  - Apport en DBO5 = 3.5 kg / j.
- Rejet des secteurs 1B, 2 et 5B vers STEP de Saint-Erblon
  - 93 m3/j et débit de pointe en temps de pluie = 32 m3/h
  - Apport en DBO5 = 46 kg / j.

D'après les études réalisées dans le cadre de la réalisation du schéma directeur des eaux usées de Rennes Métropole, les capacités des STEP de Saint-Erblon et de Rennes permettront de traiter les charges futures.

Mesures pour éviter les risques de pollution des eaux souterraines :

La ZAC multi-sites est située dans le **périmètre éloigné de protection des captages pour l'alimentation en eau potable de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais** (communes de Bruz et de Chartes de Bretagne).

Un arrêté préfectoral datant du 23 septembre 2013 liste les mesures à appliquer au regard de cette protection.

Les mesures de réduction en lien avec le traitement des eaux pluviales permettent de répondre aux exigences de l'arrêté. De plus, une procédure d'alerte sera mise en place par Rennes Métropole et les futurs acquéreurs (au travers d'une convention) dans le cas d'une pollution accidentelle et réagir rapidement afin de confiner, puis évacuer la pollution. Le confinement des pollutions sera effectué dans les séparateurs à hydrocarbures et les bassins.

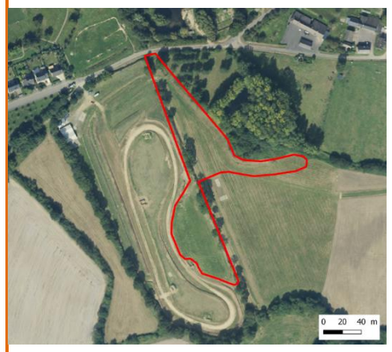
Le PCS des communes concernées prévoit la gestion des risques de pollution de nappes.

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

EFFETS PERMANENTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE ET MESURES

Mesures compensatoires relatives aux zones humides

Le site impacté est situé au niveau du secteur 4 de la future ZAC multi-sites du site de la Janais, couvrant une superficie de 6 000 m² avant impact.



Le seul habitat présent dans le site impacté avant impact est le suivant : **Prébois caducifoliés** (code EUNIS : G5.61).

Fig. 6. Site impacté avant impact

Le site de compensation retenu est ainsi situé sur la commune de Pont-Péan au droit du cours d'eau le Tellé (carte ci-contre).

Fig. 7. Site de compensation avant action écologique

Les actions écologiques ont été ciblées de telle sorte que soit restaurés sur le site de compensation des habitats humides accompagnant autrefois le ruisseau du Tellé, en essayant de remédier aux dégradations présentes sur le site de compensation et en accord avec les enjeux sur le territoire.

S'agissant de remblais, les mesures compensatoires sont désignées comme étant de la recréation de zones humides.

- Action écologique 1 - Supprimer les remblais de part et d'autre du cours d'eau

  Cela va permettre :
  - d'augmenter les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en permettant à la nappe de parvenir à un niveau plus proche de la surface ;
  - d'augmenter les fonctions écologiques en augmentant le support des habitats.
- Action écologique 2 - Restaurer le ruisseau du Tellé

  Cela va permettre d'augmenter les fonctions écologiques du site de compensation et augmentation des connexions cours d'eau-zones humides.
- Action écologique 3 - Réduire, voire combler les fossés et rigoles

  Cela va permettre d'augmenter les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en réduisant fortement l'effet drainant des fossés et le lessivage des nutriments.
- Action écologique 4 - Diversifier la prairie monospécifique pour tendre vers une prairie naturelle

  Cela va permettre de rétablir les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en révégétalisant le site et rétablir les fonctions de support des habitats en donnant un caractère plus naturel aux habitats présents.

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

EFFETS SUR LES SITES NATURA 2000

Les travaux envisagés ne sont pas localisés au sein d'un site Natura 2000.

Les sites Natura 2000 les plus proches sont localisés 13,7 km au sud-ouest (ZPS et ZSC « Vallée du Canut ») et 13,9 km au nord-est (ZSC « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève ») du périmètre de la ZAC.

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

Les travaux et l'exploitation n'ayant pas d'incidences négatives sur les sites Natura 2000, l'évaluation s'arrête au stade de l'évaluation simplifiée.

Aucune mesure de réduction d'impact ou de compensation n'est nécessaire au regard de Natura 2000

COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE ET LE SAGE VILAINE

Le projet sera compatible avec les dispositions et orientations du SDAGE et du SAGE relatives à la maitrise des eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée et le risque inondation ; et ce via la mise en place de dispositifs de traitement des eaux pluviales.

INCIDENCES ET MESURES POUR EVITER-REDUIRE-COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

MISE EN ŒUVRE DES MESURES

Les mesures de réduction d'impact seront mises en œuvre tant préalablement au démarrage des travaux durant la phase préparatoire (dégagement des emprises...) que durant le chantier par l'entrepreneur en charge des travaux, et ce sous le contrôle extérieur de la maîtrise d'œuvre et d'un écologue de chantier missionné par la maitrise d'ouvrage.

Les ouvrages de rétention actuels qui jouent pleinement leur rôle de traitement des eaux pluviales seront maintenus jusqu'à la réalisation des bassins de rétention propres de la ZAC et à la connexion des nouveaux réseaux.

EVALUATION DU COUT DES MESURES

L'estimation sommaire des dépenses des mesures en faveur de l'environnement s'élève à environ 5 490 500 € HT dont une partie des mesures sont liées au présent rapport :

Mesures	Coût (€ HT)
Délimitation des emprises	Coût inclus dans celui du projet
Arrosage des pistes	Coût inclus dans celui du projet
Traitement des eaux avant rejet	1 098 000
Adaptation du calendrier des travaux : démarrage du chantier en dehors des périodes sensibles	Coût inclus dans celui du projet
Aménagement et entretien des espaces verts et paysagers	Coût inclus dans celui du projet
Mesures d'accompagnement - gestion et entretien raisonné des zones conservées (haies, arbres, plantations, fourrés) et aménagements paysagers	5 000 / an
Évacuation des sols pollués	377 000
Gestion des déblais non inertes	22 000

MESURES DE GESTION ET DE SUIVI DES MESURES MISES EN ŒUVRE

MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

MESURES DE GESTION ET D'ENTRETIEN

Les ouvrages de rétention/filtration devront être surveillés et entretenus régulièrement afin de vérifier leur capacité et leur fonctionnement :

- L'enlèvement régulier des macro-déchets entrainés dans le fond, sur les bords des ouvrages ou retenus par les dispositifs de dégrillage ;
- Un contrôle de l'accumulation des sédiments en fond de noue ou d'ouvrage de rétention/infiltration, ces matériaux diminuant progressivement les capacités de rétention ;
- L'enlèvement régulier de ces sédiments ;
- Un faucardage mécanique suivant une périodicité à définir en fonction de la productivité de la biomasse végétale.

En cas de pollution accidentelle dans le système de collecte, un retrait de ces substances devra être réalisé dans les plus brefs délais.

Ces mesures de surveillance et d'intervention assureront le maintien dans le temps du fonctionnement des systèmes de rétention, et de leur capacité de volume.

MESURES DE SUIVI

Des suivis seront mis en place pour vérifier :

- la qualité des eaux traitées par les bassins ;
- La qualité des cours d'eau et des eaux souterraines ;
- Les effets des travaux et de la ZAC en phase exploitation sur les espèces protégées.

MOYENS DE SURVEILLANCE EN PHASE TRAVAUX

En phase travaux, le maître d'ouvrage, le maitre d'oeuvre, l'écologue en charge du suivi des travaux et le conducteur de travaux s'assureront que les mesures prévues pour le chantier soient appliquées.

Un journal de chantier sera tenu par l'Entrepreneur afin de faire remonter au maître d'oeuvre et au Maître d'Ouvrage les travaux exécutés, les incidents éventuels, …

A ce journal pourront être annexés chaque jour, tous documents venant en complément des informations consignées dans le journal (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat, etc.).

Une charte de chantier vert sera mise en place dans le cadre des travaux de viabilisation.

MESURES DE GESTION ET DE SUIVI DES MESURES MISES EN ŒUVRE

MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

MOYENS DE SURVEILLANCE EN PHASE EXPLOITATION

Pour tous les ouvrages :

Les ouvrages de rétention devront faire l'objet d'un entretien régulier de manière à assurer leur efficacité. Ainsi, les bassins seront vérifiés après chaque épisode pluvieux intense pour contrôler que les sorties ne sont pas obstruées. Les bassins seront curés une à deux fois par an afin que la capacité de stockage soit la même qu'au moment de sa création.

Pour les ouvrages privés :

Les mesures décrites dans l'AEU et relatives à la gestion des eaux pluviales seront appliquées par les futurs acquéreurs au travers d'une convention de rejet entre Rennes Métropole et l'acquéreur fixant notamment :

- les systèmes de traitement à mettre en place et les objectifs de rejet (débit maximaux autorisés, …) et les dispositions prises par l'acquéreur pour l'entretien et les moyens de préventions ;
- La convention imposera que les ouvrages soient régulièrement entretenus pour garantir le fonctionnement des dispositifs d'évacuation, de traitement, de régulation et d'obturation.
- L'entretien et la vidange des débourbeurs –séparateurs d'hydrocarbures sera réalisé régulièrement par une entreprise spécialisée
- la mise en place d'un suivi métrologique ;
- les moyens de contrôle de l'exécution de leurs ouvrages.

Un carnet d'entretien sera tenu à jour par l'acquéreur et devra pouvoir être présenté à toute demande du service de Police de l'Eau.

Les agents des services de l'Etat, notamment ceux chargés d'une mission de contrôle au titre de la Police de l'Eau devront avoir constamment libre accès aux ouvrages.

La maitrise d'œuvre (ARTELIA) (également en charge de la présente AEU) avec le Maitre d'Ouvrage aura en charge de sensibiliser les futurs acquéreurs sur l'importance des surfaces perméables dans la gestion des EP, ainsi que les possibilités de valorisation paysagère et de mutualisation des bassins avec les usages des employés.

MESURES DE GESTION ET DE SUIVI DES MESURES MISES EN ŒUVRE

MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

MOYENS DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES OUVRAGES PRIVES :

Les étapes de contrôle des acquéreurs par la maitrise d'œuvre (MOE) et de la maitrise d'ouvrage (MOA) du projet sont les suivantes :

- réalisation d'un cahier de limite de prestations définissant les prestations techniques à réaliser par Rennes Métropole et celles à réaliser par l'acquéreur ;
- réalisation, par parcelle à acquérir, de fiche de lot définissant les principes d'aménagement et objectifs techniques à obtenir à la parcelle ;
- réalisation de VISA du Permis de Construire de l'acquéreur, par la MOA et la MOE, afin d'avoir un avis de conformité ou non sur les objectifs à atteindre en terme de gestion des eaux pluviales. Tant que l'avis n'est pas favorable, le projet de l'acquéreur ne peut pas se faire

MOYENS D'INTERVENTION

La gestion des situations d'urgence se traite à trois niveaux :

- La mise en place de moyens de prévention en cas de situations d'urgence.
- La mise en disposition de moyens d'alerte et de réaction pour pouvoir réagir.
- La mise en oeuvre continue d'actions de formation auprès du personnel afin de respecter les consignes de sécurité et de connaître les moyens d'alerte et de réaction face à une situation d'urgence. Les sous-traitants intervenant sur le site devront acquérir le même niveau d'information.

En cas d'accident avec déversement de pollution accidentelle dans le système de collecte des eaux pluviales en amont des ouvrages de rétention/infiltration, une intervention coordonnée des équipes doit être assurée.

Pour ce faire, la présence de ces ouvrages, des vannes de fermeture générale et des moyens d'accès seront à signaler aux services de sécurité intervenant dans de telles circonstances (pompiers, cellule anti-pollution, ...).

Dans tous les cas, si une pollution accidentelle est stockée en amont des filtres ou dans l'un des ouvrages de rétention/filtration, un retrait de ces substances doit être réalisé dans un délai minimal, afin d'éviter :

- une trop forte dilution des substances polluantes ;
- tout risque de surverse.

2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

L'identification du demandeur est précisée dans le dernier paragraphe de la pièce 2 de l'Autorisation Environnementale Unique.

3. EMPLACEMENT SUR LEQUEL LE I.O.T.A. DOIT ETRE REALISE

La situation du projet est présentée dans la pièce 1 de l'Autorisation Environnementale Unique.

4. NATURE, VOLUME, CONSISTANCE ET OBJET DES TRAVAUX – RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE VISEES PAR LE PROJET

4.1. PRESENTATION DU PROJET

4.1.1. PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PROJETES

La pièce 3 de l'autorisation environnementale présente le projet et les principaux aménagements susceptibles d'impacter les milieux aquatiques et humides.

4.1.2. BASSINS VERSANTS INTERCEPTES ET GESTION ACTUELLE DES EAUX PLUVIALES

4.1.2.1. L'HYDROGRAPHIE

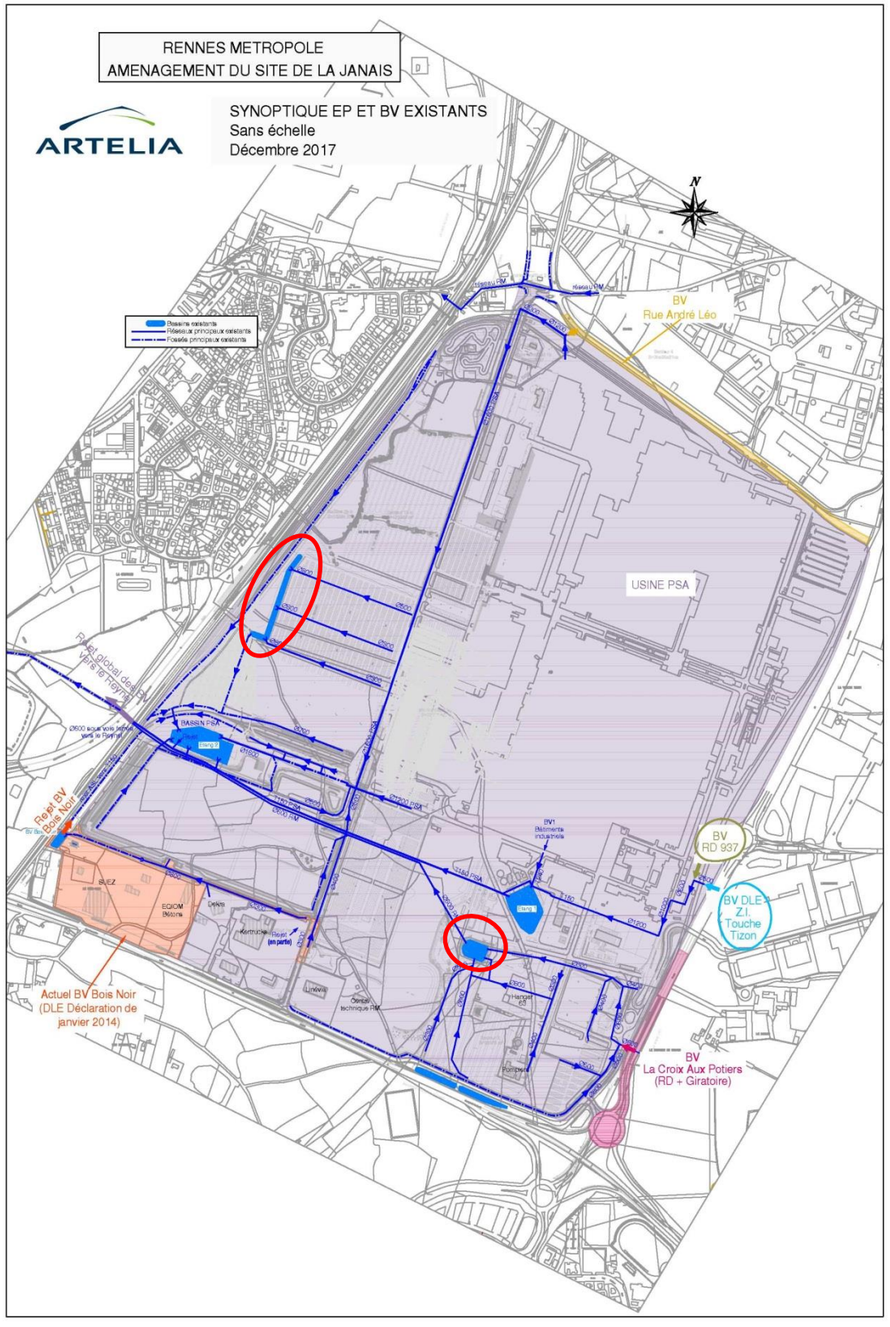
Les eaux pluviales ruisselant sur la ZAC appartiennent au vaste bassin versant de la Vilaine. Plus précisément, le site de PSA est drainé par le **ruisseau du Reynel** (affluent rive gauche de la Vilaine) qui est l'**unique exutoire** des eaux pluviales.

4.1.2.2. LES OUVRAGES HYDRAULIQUES ET DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS

Actuellement, le fonctionnement hydraulique est le suivant :

- Sur l'emprise du site PSA, quatre bassins de rétention récupèrent les eaux pluviales de PSA ainsi que de bassins versants extérieurs au site PSA :
- Le secteur 4 n'est actuellement pas imperméabilisé ;
- Le secteur du Bois Noir au Sud-Ouest a fait l'objet d'une procédure de lotissement avec un dossier de Loi sur l'Eau de type Déclaratif en janvier 2014. Il possède son propre bassin de rétention avec un rejet juste en amont de la canalisation de rejet vers le Reynel. Il est situé en dehors du périmètre de la ZAC.

Ainsi, seul le bassin en « L » inversé à l'Ouest (au droit du secteur 1) et le bassin au Sud-Est (au droit du secteur 2) sont situés sur l'emprise de la ZAC (entourage rouge sur la carte ci-dessous). Celui du secteur 1 sera supprimé à terme.



4.1.2.3. LES ECOULEMENTS AMONT

La carte page précédente illustre les écoulements amont au site. Tous ces écoulements amont qui arrivent sur le site PSA sont non tamponnés sauf celui issu de la ZI de La Touche Tizon.

La ZAC récupérera à terme seulement les écoulements amont des eaux provenant du Sud de la route départementale 837 et du rond-point de la Croix aux Potiers (1,8 ha) ainsi que le bassin versant de PSA au Nord du secteur 2 (6,7 ha). La surface d'apport amont est donc estimée à 8,5 ha. Ces eaux seront, comme à l'heure actuelle, récupérées par le bassin existant du secteur 2.

La superficie du bassin versant intercepté par la ZAC est égale à la superficie de la ZAC, soit 53 ha environ, augmentée de surfaces au droit du projet mais hors ZAC (environ 1 ha) et des surfaces amont interceptées par le projet (environ 8,5 ha), soit 62,5 ha environ.

Cette superficie sera prise en compte pour justifier les rubriques et les seuils de la nomenclature « Loi sur l'Eau » auxquels le projet est soumis. Elle est également déterminante dans le calcul des volumes de rétention futurs.

4.1.3. PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

L'aménagement de la ZAC a pour incidence d'augmenter la surface imperméabilisée des sols par rapport à la situation antérieure (à l'exception du secteur 5B dont le coefficient d'imperméabilisation passe de 78% à 70%), ce qui conduit à l'élévation des débits pluviaux restitués au réseau hydrographique.

Par ailleurs, les surfaces imperméabilisées en particulier les voiries et parkings, seront susceptibles d'engendrer une pollution des eaux de ruissellement qui transiteront dans les ouvrages de rétention avant d'être rejetées au milieu naturel, limitant ainsi les effets sur la qualité des eaux.

Afin de compenser les débits supplémentaires et les eaux potentiellement polluées, des mesures compensatoires sont prévues, à savoir la réalisation d'ouvrages de rétention. Ces ouvrages ont pour objectifs :

- de recueillir les eaux pluviales en provenance des futurs secteurs aménagés ;
- d'écrêter les débits de pointe des eaux pluviales ;
- d'améliorer la qualité des eaux de ruissellement rejetées, grâce à leur transit dans les systèmes de rétention.

Le parti d'aménagement retenu ici vise à répondre à l'exigence de rétention des eaux pluviales en favorisant les ouvrages à ciel ouvert et l'intégration de la gestion de l'eau aux aménagements urbains et en lien avec les espaces naturels préservés.

Le choix a été fait de rendre indépendant la gestion des eaux pluviales de la ZAC avec les réseaux et ouvrages de PSA. Ce choix a été pris pour permettre de faciliter les interventions dans le cas de pollution accidentelle mais aussi pour permettre de distinguer facilement les modalités d'entretien et d'exploitation des ouvrages. Les ouvrages de PSA tamponnant actuellement les eaux pluviales de la ZAC seront donc déconnectés du réseau de Rennes Métropole.

La gestion des eaux pluviales de la future ZAC respectera les principes suivants :

- Une gestion à la parcelle pour les parcelles privées dont les eaux tamponnées sont rejetées dans le réseau de Rennes Métropole et transitent dans des bassins de rétention publics avant rejet dans le ruisseau du Reynel ;
- Une gestion différenciée pour les parcelles privées selon le risque de pollution des activités ;
- L'application d'un coefficient de ruissellement de 70% pour les parcelles privées ;
- La mise en place de by-pass en amont des ouvrages hydrauliques et de vanne manuelle pour pouvoir confiner la pollution et dévier les eaux pluviales vers l'aval des bassins ;
- Le traitement des eaux « propres » (eaux de toitures) via des systèmes filtrants type noues ;
- L'unique exutoire des eaux pluviales est le ruisseau du Reynel (comme actuellement).

4.1.3.1. LE RESEAU DE COLLECTE

Un réseau de collecte enterré indépendant du réseau de PSA sera réalisé pour collecter l'ensemble des eaux pluviales de la future ZAC. Il prendra en compte le phasage du projet (cf. carte page suivante).

A noter que des noues non étanches seront réalisées le long de la voie Nord-Sud et la rue du Bois Noir pour récupérer les eaux provenant seulement de la voie verte (eaux propres). Ces noues sont raccordées au réseau de collecte enterré posé dans le cadre des travaux de la ZAC.

4.1.3.2. LES FUTURS OUVRAGES DE RETENTION PUBLICS

Sur les deux ouvrages situés dans le périmètre de la ZAC, seulement **un va être conservé (le bassin du secteur 2**). Il subira des travaux afin de répondre aux prescriptions décrites dans le présent rapport mais récupérera le même bassin versant qu'actuellement.

Le bassin du **secteur 1B** sera comblé. **Deux autres bassins de rétention** seront créés pour collecter l'ensemble des eaux de ce secteur ainsi qu'une partie des eaux de la voie Nord-Sud et le rejet du secteur 4.

Deux bassins de rétention draineront le secteur 5B, une partie des eaux de la voie Nord-Sud et une partie du rejet de Kertrucks.

Un bassin de rétention sera créé à l'ouest du secteur 4 afin de collecter l'ensemble des eaux pluviales issues de ce secteur. Les eaux seront ensuite rejetées dans le réseau se dirigeant vers les ouvrages du secteur 1B.

Au total, cinq ouvrages publics seront créés dans les espaces verts et un bassin est conservé.

Ces ouvrages publics récupèrent les eaux pluviales des voiries et espaces publics, ainsi que les eaux pluviales tamponnées des parcelles privées.

4.1.3.3. LES OUVRAGES DE TRAITEMENT

Des séparateurs à hydrocarbures seront mis en place seulement en amont des ouvrages de rétention des activités potentiellement polluantes.

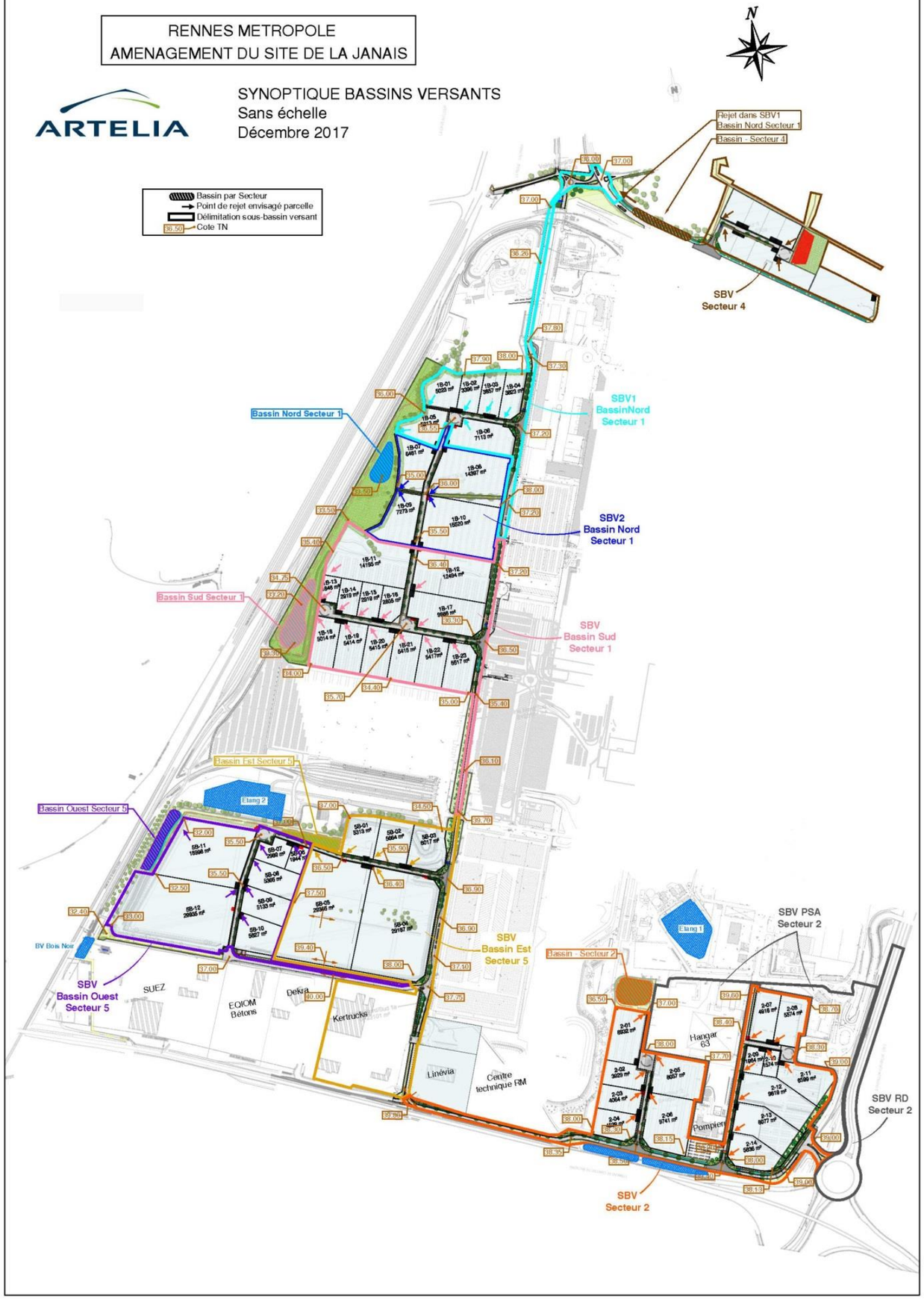
Des bassins de rétention en eau seront mis en place en aval des activités les plus polluantes.

Les cartes pages suivantes présentent la gestion future des eaux pluviales pour l'ensemble des secteurs opérationnels.

RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS

ARTELIA

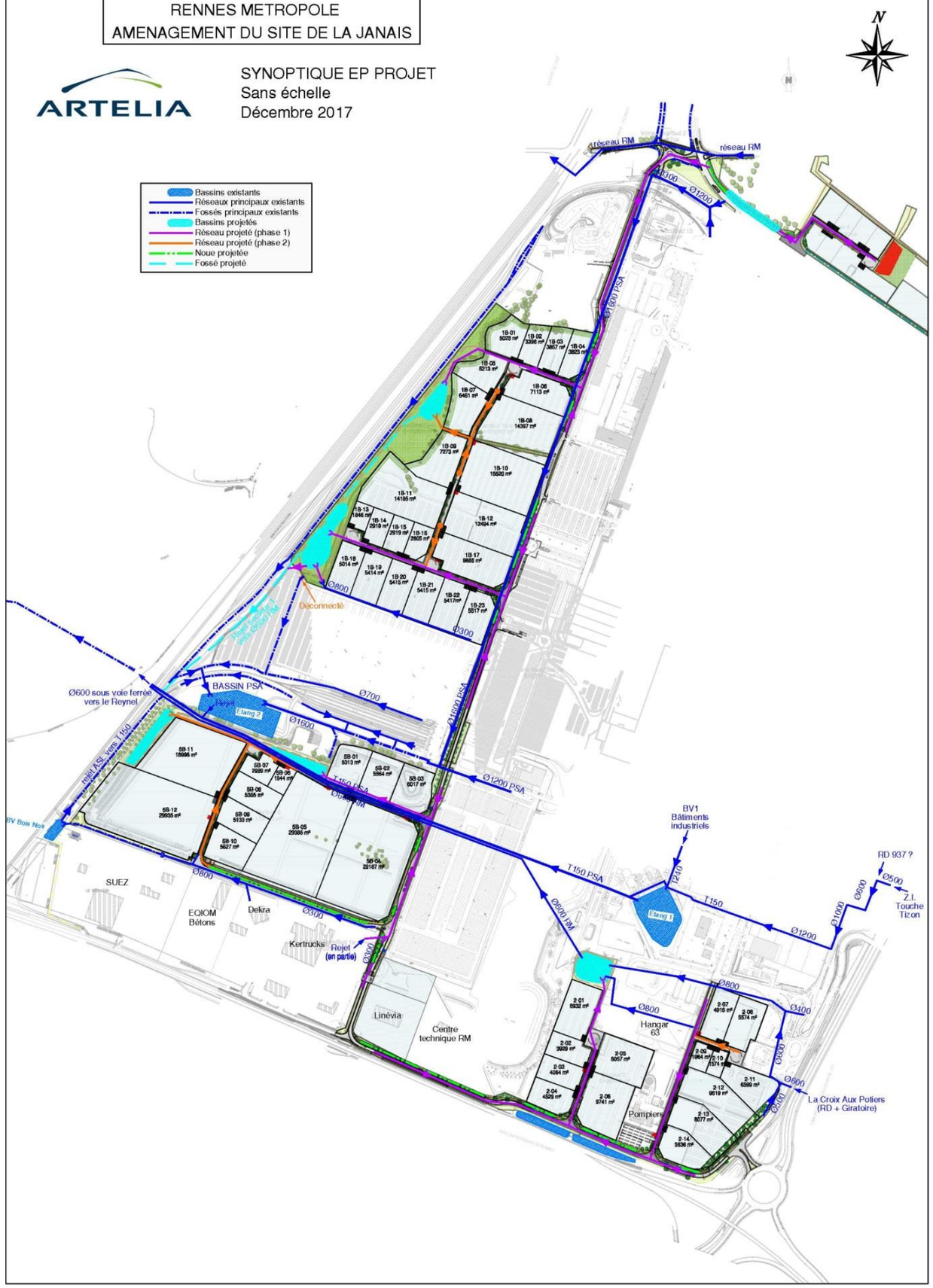
SYNOPTIQUE BASSINS VERSANTS
Sans échelle
Décembre 2017



RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS

ARTELIA

SYNOPTIQUE EP PROJET
Sans échelle
Décembre 2017



4.1.4. PRINCIPES DE GESTION DES EAUX USEES

Actuellement, les réseaux existants sont les suivants :

- Le site de l'usine PSA est raccordé par refoulement au poste PR La Motte au Sud du site (le long de la Rue des Creuses) ;
- Le secteur du Bois Noir possède un réseau gravitaire raccordé au poste de refoulement PR du Bois Noir à l'Ouest de la rue du Bois Noir. Ce poste de refoulement rejette ses eaux usées dans un réseau gravitaire dont la tête de réseau est située en partie Sud de la voie Nord-Sud (entre Kertrucks et Linévia) et longeant ensuite la Rue des Creuses pour se raccorder au PR La Motte ;
  - Les secteurs 1, 2, 4 et 5 ne sont pas desservis en assainissement eaux usées.

Le principe de desserte futur des eaux usées du site sera le suivant :

- Secteur 1 : un réseau gravitaire sera créé pour desservir le secteur 1 avec la création d'un poste de refoulement des eaux usées en partie Sud du secteur 1. Ce poste refoulera les eaux usées de ce secteur vers le réseau gravitaire existant au Sud de la voie Nord-Sud ;
- Secteur 2 : un réseau gravitaire sera créé pour desservir ce secteur. Il sera directement raccordé au PR La Motte ;
- Secteur 4 : un réseau gravitaire sera créé pour desservir ce secteur avec la création d'un poste de refoulement des eaux usées en partie Sud-Ouest. Ce poste refoulera les eaux usées de ce secteur vers le réseau gravitaire existant au Nord sur la ZAC Mivoie ;
- Secteur 5 : un réseau gravitaire sera créé pour desservir ce secteur. Vu le découpage parcellaire possible et la topographie, 2 postes de refoulement sont envisagés pour ce secteur. Le poste le plus à l'Est sera raccordé au réseau existant situé au Sud de la voie Nord-Sud et le poste le plus à l'Ouest sera raccordé au poste envisagé à l'Est.

Ainsi, les secteurs 1, 2 et 5 seront raccordés au poste existant de La Motte et le secteur 4 sera raccordé au réseau existant sur la ZAC Mivoie.

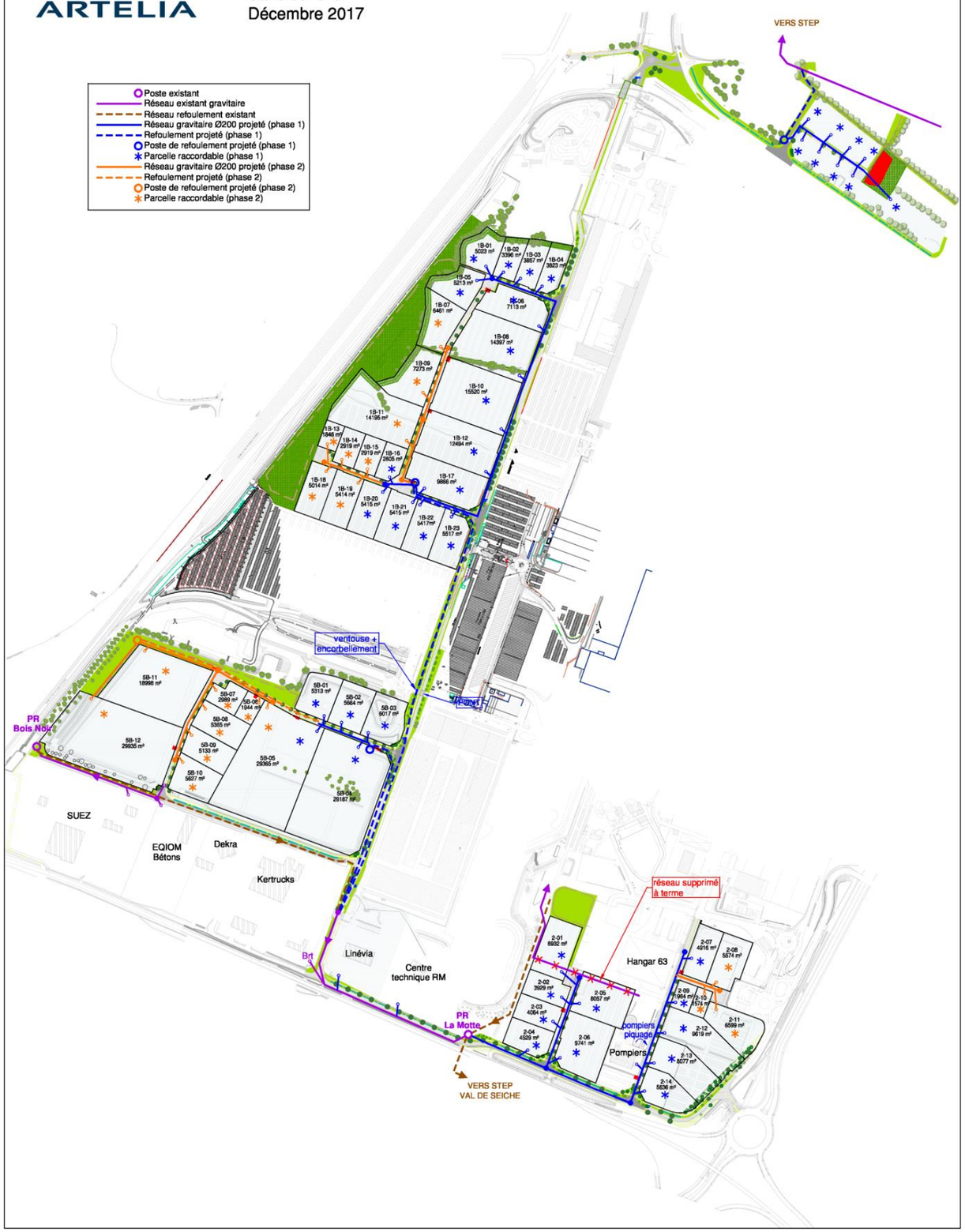
Les eaux usées des secteurs 1B, 2 et 5B sont traitées in fine par la STEP de Saint-Erblon et les eaux usées du secteur 4 sont traitées par la STEP de Beaurade.

La carte page ci-contre montre les réseaux existants du site et les réseaux projetés de la ZAC.

RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS

ARTELIA

SYNOPTIQUE EU
Sans échelle
Décembre 2017



4.2. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE VISEES PAR LE PROJET

Au regard de l'article R.214-1 du code de l'Environnement (loi sur l'Eau du 3 janvier 1992) les aménagements projetés relèvent des rubriques suivantes :

N° Rubrique	Désignation de l'opération	Justification	Procédure
Titre 2 **Rejets : 2.1.5.0.**	Rejets des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : Supérieure ou égale à 20 ha (A) Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	**La surface interceptée par le projet est égale à la surface du projet de la ZAC (53 ha) augmentée des surfaces hors ZAC interceptées par le projet (9,5 ha) = 62,5 ha environ.**	**AUTORISATION**
Titre 3 **Plans d'eau : 3.2.3.0.**	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	**Les surfaces des bassins de rétention représentent une surface totale de 2,4 ha environ.**	**DECLARATION**
Titre 3 **Zones humides : 3.3.1.0**	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	**Suppression de 5 000 m² de zones humides**	**DECLARATION**

La surface maximale en eau des bassins publics (avant la surverse = niveau des plus hautes eaux) est de :

- 2 182 m² + 4 092 m² sur secteur 1
- 1 840 m² sur secteur 2 ;
- 2 365 m² sur secteur 4 ;
- 2 210 m² + 1 435 sur secteur 5.

La surface totale des bassins de rétention privés est estimée à environ 1 ha.

Le projet est soumis au régime de l'AUTORISATION au regard de la rubrique « rejets des eaux pluviales ».

5. DOCUMENT D'INCIDENCES

5.1. PREAMBULE

L'« état initial de l'environnement » décrit de façon précise et détaillée le contexte (lieu, extension géographique), les caractères spécifiques (aspect remarquable, originalité, rareté) et significatifs (qualité des milieux, niveau de protection) des composantes de l'environnement analysées.

Des états initiaux ont été réalisés par le bureau d'études Egis Environnement dans le cadre de l'évaluation environnementale et de la demande de dérogations « espèces protégées ».

L'état initial du dossier I.O.T.A. reprend une partie des états initiaux de ces études.

5.2. ETAT INITIAL DU SITE

5.2.1. LE CLIMAT

5.2.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU CLIMAT

La ville de Rennes et sa région proche est caractérisée par un climat océanique dégradé. Depuis le littoral breton vers l'intérieur des terres, les caractères maritimes s'estompent. Les masses d'air océaniques subissent un appauvrissement en humidité et les perturbations d'Ouest sont moins actives.

Les hauteurs annuelles de précipitations sont inférieures à 700 mm. Les hivers sont humides, avec des précipitations moyennes de 70,4 mm/mois, et doux, avec des températures minimales moyennes de 7,8 °C. Les étés sont relativement secs, modérément chauds et ensoleillés. Rennes bénéficie de plus de 1 700 heures d'ensoleillement chaque année.

Le tableau, ci-contre, présente les différents paramètres climatologiques à la station météorologique de Rennes – Saint-Jacques (*Indicatif : 35281001, alt : 36m, lat : 48°04'06"N, lon : 01°44'00"W)* sur la période 1981-2010.

5.2.1.2. PRECIPITATIONS

En année normale, les pluies ne sont négligeables en aucune saison, leurs variations sont, pour une année moyenne, caractéristiques du climat océanique, avec :

- une décroissance progressive de la quantité des précipitations mensuelles du début de l'année jusqu'au mois le plus sec (généralement août), hormis sur le mois de mai où des précipitions plus importantes ont été constatées sur les 30 dernières années ;
- à partir d'août, un accroissement de la hauteur des précipitations jusqu'en octobre au cours duquel l'intensité est maximale.

On note une moyenne de 114 jours de pluie par an (> 1 mm = 1 litre/m²) ; la pluie est généralement faible (crachin).

La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 700 mm.

Le nombre moyen de jours de neige sur cette période est inférieur à 8 jours par an.

Le temps à Rennes est relativement instable et les orages, accompagnés de violentes averses ne sont pas rares notamment en été. Ils peuvent survenir en moyenne une quinzaine de jours par an.

5.2.1.3. BILAN HYDRIQUE

Les données relatives à l'Evapotranspiration Potentielle (E.T.P.) proviennent de la même station météorologique (voir page précédente) et concernent la période 2001-2010.

En comparant les précipitations moyennes mensuelles à l'E.T.P., on constate qu'il existe un excédent cumulé de 225 mm d'octobre à février. L'excédent hydrique hivernal se traduit par un écoulement de surface et/ou par des infiltrations.

En contrepartie, il existe un déficit hydrique cumulé de l'ordre de 370 mm entre les mois de mars et septembre. Le déficit maximum est observé au cours des mois de juin et de juillet avec plus de 93 mm.

Sur la station Rennes – Saint-Jacques, le bilan hydrique annuel est déficitaire : - 146 mm.

5.2.1.4. TEMPERATURES

Les températures moyennes annuelles sont de 12.1°C. C'est en janvier que les températures moyennes sont les plus basses : 5,8°C. Elles s'élèvent ensuite jusqu'aux mois les plus chauds : 19,1 et 19°C en juillet et août.

Le rôle modérateur de l'océan se fait particulièrement sentir au niveau des températures minimales et maximales absolues :

- le nombre de fortes gelées (T° < - 5°C) est faible : inférieure à 4 par an,
- les fortes chaleurs sont également rares, puisque la moyenne mensuelle des températures maximales est de 12,1°C sur la période 1981 – 2010.

Le record de température a été atteint lors de l'été 2003 avec 39,5 le 5 août. Le tableau, page précédente, présente l'évolution des températures à Rennes – Saint-Jacques sur la période 1981 – 2010.

5.2.1.5. INSOLATION

La couverture nuageuse et les formations brumeuses altèrent l'ensoleillement qui atteint 1717 heures en moyenne annuelle sur la période 1991-2010.

La valeur d'insolation quotidienne moyenne est de 4,8 heures.

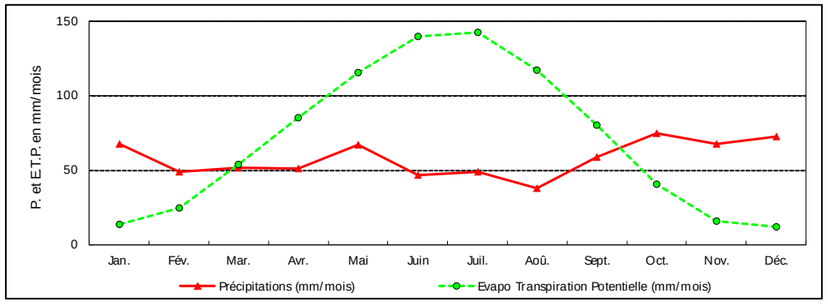
En France la moyenne nationale est de 1 973 heures d'ensoleillement par an.

Région de Rennes : Principales données climatiques

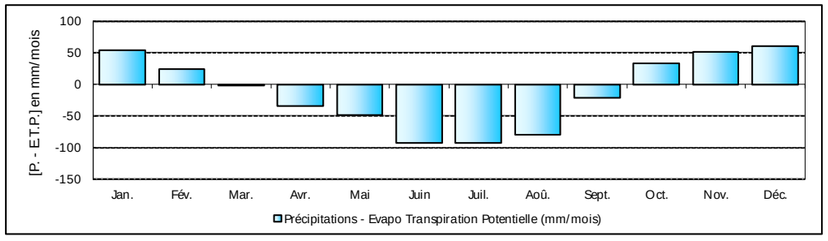
Source : Station Météo-France, Rennes - Saint-Jacques (35).
Données statistiques : Moyennes mensuelles sur la période de référence 1981-2010.
Légende : *T. : Température* *P. : Précipitations* *I. : Insolation*

Paramètres	Unités	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aoû.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
T minimales moyennes	°C	3.0	2.6	4.5	5.9	9.3	11.9	13.8	13.7	11.4	9.1	5.5	3.3	**7.8**
T maximales moyennes	°C	8.7	9.6	12.7	15.2	18.9	22.2	24.5	24.3	21.6	17.0	12.1	9.1	**16.3**
T moyennes	°C	5.8	6.1	8.6	10.5	14.1	17.1	19.1	19.0	16.5	13.1	8.8	6.2	**12.1**
Jour(s) pluie	-	11.5	9.4	9.8	9.9	9.8	7.3	7.3	6.4	7.7	11.1	11.7	12.4	**114.3**
" neige	-	1.9	2.9	1.0	0.4	-	-	-	-	-	-	0.2	1.3	**7.7**
" gel	-	8.1	8.3	4.1	1.0	0.1	-	-	-	-	0.4	3.8	8.3	**34.1**
Insolation	heures	69.1	87.2	128.4	162.7	191.2	217.3	210.7	205.5	177.8	117.5	81.3	68.6	**1717.3**
P.	mm	67.6	49.1	51.6	50.9	67.2	46.7	49.1	37.8	59.0	74.8	67.5	72.7	**694.0**
E.T.P.	mm	13.7	24.6	53.7	85.1	115.3	139.9	142.3	116.9	80.4	40.8	15.8	11.8	**840.3**
P. - E.T.P.	mm	53.9	24.5	**-2.1**	**-34.2**	**-48.1**	**-93.2**	**-93.2**	**-79.1**	**-21.4**	34.0	51.7	60.9	**-146.3**

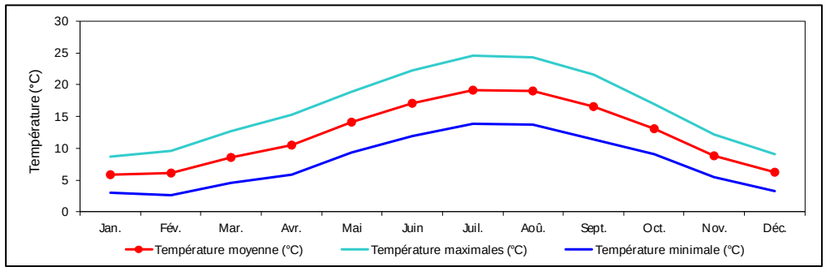
Région rennaise : Précipitations & E.T.P.



Région rennaise : Bilan hydrique

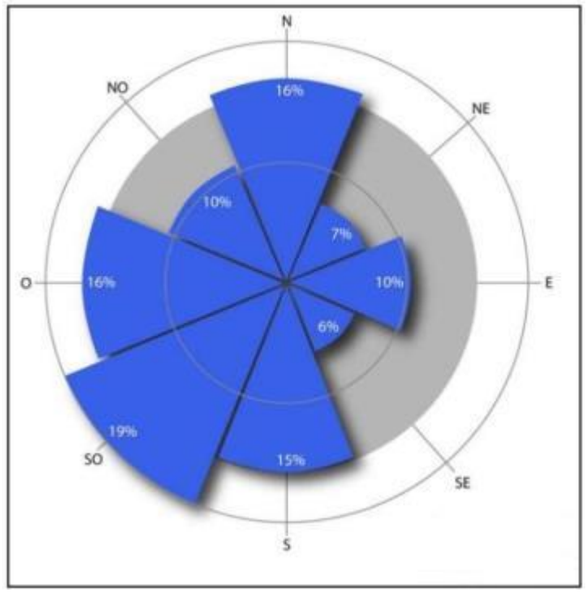


Région rennaise : Température



5.2.1.6. VENTS DOMINANTS

Les vents dominants à Rennes proviennent principalement du sud-ouest ; ils touchent la commune en automne et hiver. Au printemps, les vents viennent du nord-est et apportent un temps froid et ensoleillé. En été, les vents sont du nord-ouest et apportent la pluie. Sa position géographique en retrait de la côte limite les jours de vents forts avec rafales de plus de 16 m/s comparativement au littoral (46 jours par an à Rennes contre 71 jours en bord de mer).



5.2.2. LE SOL, LE SOUS-SOL ET LES TERRES

5.2.2.1. LA GEOLOGIE ET LA GEOTECHNIE

5.2.2.1.1. CONTEXTE GENERAL

Les communes de Saint-Jacques-de-la-Lande et de Chartres-de-Bretagne s'étendent géologiquement sur l'empreinte du Massif armoricain. Elles reposent ainsi sur le Briovérien du domaine centre-armoricain, constitué de roches sédimentaires paléozoïques (ère primaire). Les plissements hercyniens de direction Nord-Ouest/Sud-Est ont ainsi formé les principales structures géologiques.

5.2.2.1.2. CONTEXTE DU SITE D'ETUDE

La géologie locale montre que les secteurs d'étude sont composés de formations géologiques affleurantes variables :

SECTEUR 1B

- alluvions rouges (formation de base correspondant à des alluvions de la Vilaine de moyenne terrasse) ;
- ponctuellement faluns et calcaires à *Lithothamnium* du Néogène (formation biodétritique marine de sables carbonatés localement consolidés, alternance de sables, argiles, calcaires, etc.) ;
- alternances d'argiles plus ou moins vasardes, de marno-calcaires et de sables du Paléogène (sapropèles supérieurs, calcaires à Archiacina et marnes à Natica crassatina, sapropèles inférieurs) ;

Une faille, masquée ou supposée, traverse le secteur 1b.

SECTEURS 2 ET 5B

- faluns et sables glauconieux du Néogène (ère tertiaire) ;
- faluns et calcaires à *Lithothamnium* du Néogène (formation biodétritique marine de sables carbonatés localement consolidés, alternance de sables, argiles, calcaires, etc.) ;
- alternances d'argiles plus ou moins vasardes, de marno-calcaires et de sables du Paléogène (sapropèles supérieurs, calcaires à *Archiacina* et marnes à *Natica crassatina*, sapropèles inférieurs) ;

SECTEUR 4

- alluvions rouges (formation de base correspondant à des alluvions de la Vilaine de moyenne terrasse), dans la partie nord-est du secteur ;
- sables fossilifères, sables rouges du Paléogène (ère tertiaire).

Géologie

Limite de commune

Secteur d'étude

Géologie

317 353

Formations superficielles

C — Colluvions de versants

Fy1 — Alluvions rouges éemiennes de 4 à 12 m au dessus de l'étiage
1- sur substrat reconnu

Fx — Alluvions rouges (Holsteinien?) de 10 à 25 m au dessus de l'étiage
1- sur substrat reconnu

Fw — Haute terrasse, galets, graviers , argiles silteuses rouges du Cromérien

A — Altérites

Néogène

p1-2 — Sables fossilifères, sables azoïques rouges (Zancléen-Reuvérien) sur faluns et calcaires

p1-2 / e6-g1 — Faluns et sables azoïques glauconieux (Reuvérien) sur argiles (sapropèles inférieurs) et sables (Eocène supérieur à Stampien inférieur)

m4 — Faluns et calcaires à lithothamnium des bassins de Chartres-de-Bretagne et Saint-Grégoire(Burdigalien inférieur à Serravalien supérieur)

Paléogène

g2b / g2a — Calcaires à Archiacina et marnes à Natica crassatina (Rupélien), sous sables néogènes

g2b — Stampien supérieur lacustre
Argiles (sapropèles supérieurs)

g2a — Stampien inférieur marin
Calcaires à Archiacina et marnes à Natica crassatina

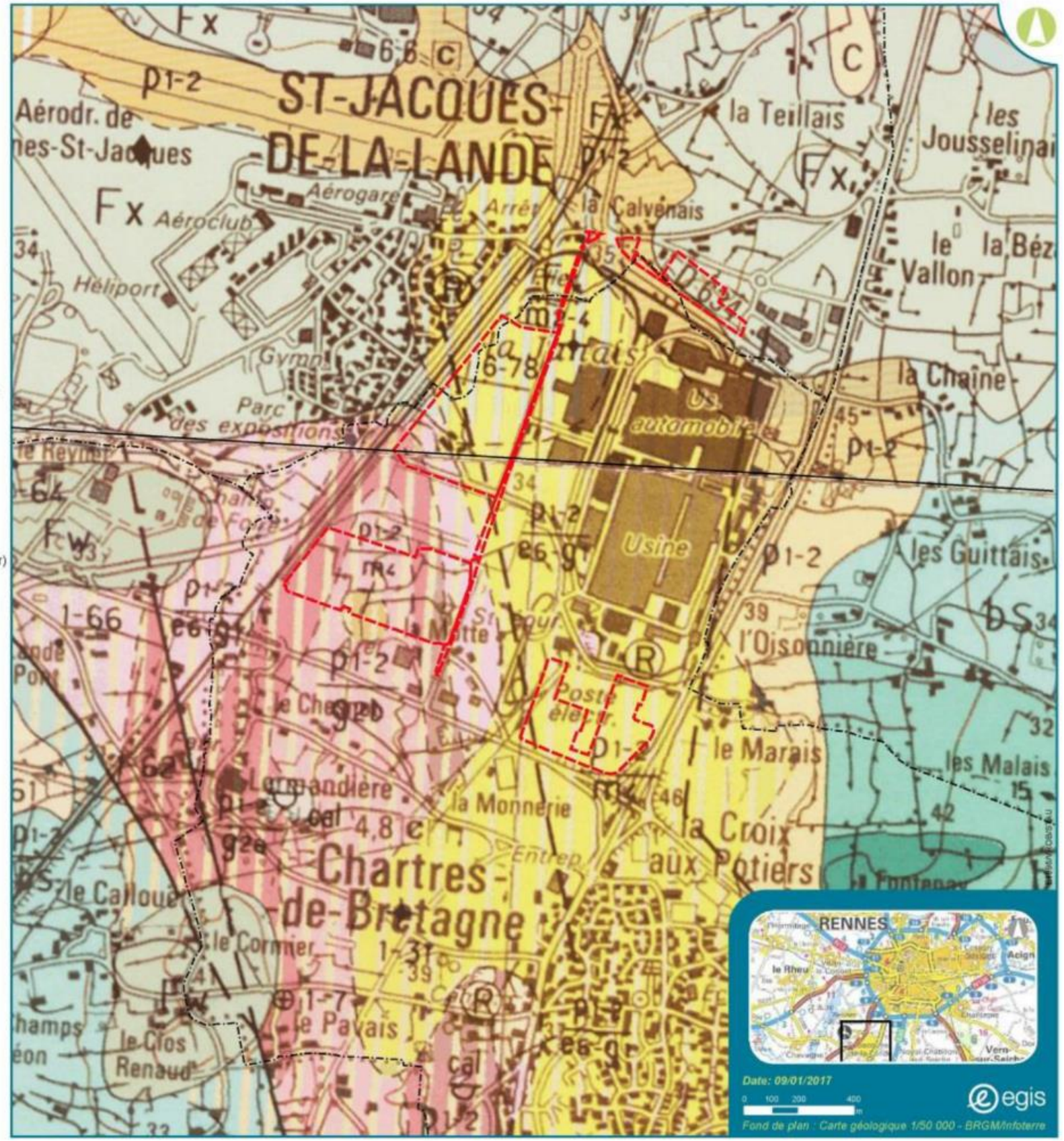
e6-g1 — Argiles à lignite, pyrite, gypse (sapropèles inférieurs) et sables fins des bassins de Chartres-de-Bretagne et Pacé (Eocène supérieur à Rupélien), sous sables néogènes

e — Argiles kaolinitiques d'altération, fer latéritique et silicifications
Paléocène à Eocène continental

Briovérien

bS — Siltites argileuses, argilites très grossières tendres, vert jaunâtre
Briovérien

bC — Alternances silto-gréseuses grises ou vertes, parfois carbonatées
Briovérien
1- Grauwackes dominantes



5.2.2.1.3. ÉTUDE GEOTECHNIQUE

Source : étude géotechnique, Burgeap, 2013

Dans le cadre de l'étude géotechnique des secteurs 1b, 2 et 5b, des sondages ont été réalisés en avril et mai 2013. Ils permettent d'établir la coupe de terrain suivante (de haut en bas) selon les secteurs :

SECTEUR 1B

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de mettre en évidence une très forte hétérogénéité des matériaux du site.

Les sondages ont permis de distinguer assez nettement les formations superficielles (terre végétale et remblais) et les alluvions.

Sous 0,2 à 1,2 m de terre végétale et remblais majoritairement argilo-sableux mais pouvant localement être à dominante sableuse, il y a la présence d'alluvions argilo-limoneuses plus ou moins sablo-graveleuses, voire de lentilles sablo-graveleuses à matrice limoneuse sur une épaisseur moyenne de 4 à 5 m (entre 2 et 8 m d'épaisseur au droit des sondages réalisés).

Au-delà, on rencontre les formations sous-jacentes sous forme d'alternance argilo-sableuse pouvant présenter :

- des passages indurés (marnes et calcaires),
- des anomalies pouvant correspondre à des vides plus ou moins comblés.

Selon les faciès rencontrés, les caractéristiques mécaniques de ceux-ci sont faibles (argiles) à moyennes (sables plus ou moins limoneux).

Les sondages réalisés sur le secteur 1b n'ont pas permis d'atteindre le substratum schisteux.

SECTEUR 2

Les sondages ont permis de distinguer assez nettement les formations superficielles (remblais).

Sous 3,0 à 4,3 m de remblais graveleux en tête puis limono-sableux, on note des formations hétérogènes assimilées aux faluns. Ces formations sont de nature principalement sablo-limoneuses aves des intercalations de lentilles argileuses globalement molles d'épaisseur réduites (souvent décimétriques). Cette formation présente une forte hétérogénéité d'un point de vue consistance.

Au-delà, et à partir d'une profondeur de l'ordre de 20 m, il a été rencontré le substratum schisto-gréseux.

Selon les faciès rencontrés, les caractéristiques mécaniques de ceux-ci sont faibles (argiles) à bonnes (faluns denses). Les sables plus ou moins limoneux présentent des caractéristiques mécaniques moyennes.

SECTEUR 5B

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de mettre en évidence une forte hétérogénéité des matériaux du site.

Sous 0,7 à 3,0 m de remblais principalement limoneux, on rencontre les formations sous-jacentes sous forme d'alternance argilo-sableuse pouvant présenter des passages indurés (marnes et calcaires).

Les argiles présentent des caractéristiques géotechniques faibles à élevées, et les sables des caractéristiques moyennes à élevées.

Les sondages réalisés sur le secteur n'ont pas permis d'atteindre le substratum schisteux.

SECTEUR 4 ET SECTEUR VOIRIE

Ces secteurs n'ont pas fait l'objet d'investigations in-situ.

5.2.2.2. LA QUALITE DU SOL

Sources : Investigations environnementales – Septembre 2016 ; http://basias.brgm.fr/ ; http://basol.developpement-durable.gouv.fr/ ; Diagnostics de pollution et plan de gestion (Rennes Métropole).

5.2.2.2.1. LA PEDOLOGIE

Le site d'étude étant aménagé, les secteurs 1b, 2, 5b et voirie, présentent des sols remaniés correspondant pour la plupart à des remblais (partie sud-ouest du secteur 1b, secteurs 2 et 5b). Le sol du secteur 4 est plus naturel, ce secteur n'ayant pas fait l'objet d'une urbanisation.

5.2.2.2.2. PERMEABILITE DES SOLS

Source : Etude géotechnique de conception - Mission G2 – Réalisation d'essais de perméabilité, Fondouest, mai 2017

Le rapport sur la réalisation des essais de perméabilité est présenté en annexe 1.

Des essais de perméabilité ont été réalisés à l'aide de sondages, ainsi que des essais de types MATSUO et PORCHET du 11 au 13 avril 2017. Les plans d'implantation des sondages sont présentés en annexe 1.

Les valeurs moyennes des différentes perméabilités mesurées sur chacun des quatre secteurs étudiés sont données dans le tableau ci-dessous.

SECTEUR	SONDAGES	PERMEABILITE MESURE (m/s)
1b	TAM 10 à 14 RP5 et RP6	$\leq 1.10^{-8}$ à $4,5.10^{-5}$
2	TAM 1 à 4 RP1 et RP2	$3,6.10^{-7}$ à 3.10^{-5}
4	TAM 15 à 17 RP7	$\leq 1.10^{-8}$ à $4,5.10^{-6}$
5	TAM 5 à 9 RP3 et RP4	$1,4.10^{-7}$ à $1,5.10^{-5}$

Les investigations réalisées sur les différents secteurs ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- Les sondages réalisés n'ont pas mis en évidence de venue d'eau, ni de trace d'hydromorphie (cf. paragraphe 5.2.3.1.3. consacré aux niveaux de nappes),
- Des remblais d'aménagement graveleux ont été observés lors des sondages à la pelle pour la quasi-totalité des sondages,
- La perméabilité des terrains est moyenne dans les remblais graveleux et les matériaux limoneux et faible dans les matériaux plus argileux.

Au vu des résultats, l'infiltration des eaux pluviales sera possible dans les secteurs où l'infiltration est de l'ordre de ou supérieure à 1.10-6 m/s.

Sur une même zone, les perméabilités sont hétérogènes et sont fonction de la teneur en argile des sols.

Des essais complémentaires devront être réalisés par les futurs acquéreurs en fonction des ouvrages pour préciser les variations de faciès et de perméabilité.

En première approche et dans l'optique de gestion des eaux pluviales par infiltration, le bureau d'études conseille de s'orienter vers des dispositifs étendus et peu profonds pour augmenter les surfaces d'infiltration et les volumes tampons. Seules les pluies les plus fréquentes (temps de retour mensuel) pourront être raisonnablement traitées par infiltration.

5.2.2.2.3. LA POLLUTION DES SOLS

1. Base de données BASIAS

Source : Site Internet du BRGM

Aucun établissement relevant de l'inventaire d'anciens sites industriels et activités de service, en activité ou non (Basias) n'est recensé au sein de l'aire d'étude.

Un site Basias est indiqué au droit de l'usine PSA. Il correspond à une station-service de distribution de carburant qui n'est plus en activité depuis une date inconnue. Ce site ne se trouve donc pas dans l'aire d'étude.

Trois sites répertoriés dans la base de données Basias sont localisés en amont hydraulique supposé du site de l'usine PSA Peugeot Citroën, à environ un kilomètre (société GEFCO, toujours en activité, et deux sociétés dont l'activité est terminée).

Aucun site relevant de l'inventaire des sites et sols pollués par les activités industrielles (Basol) n'est recensé au sein de ces mêmes secteurs d'étude.

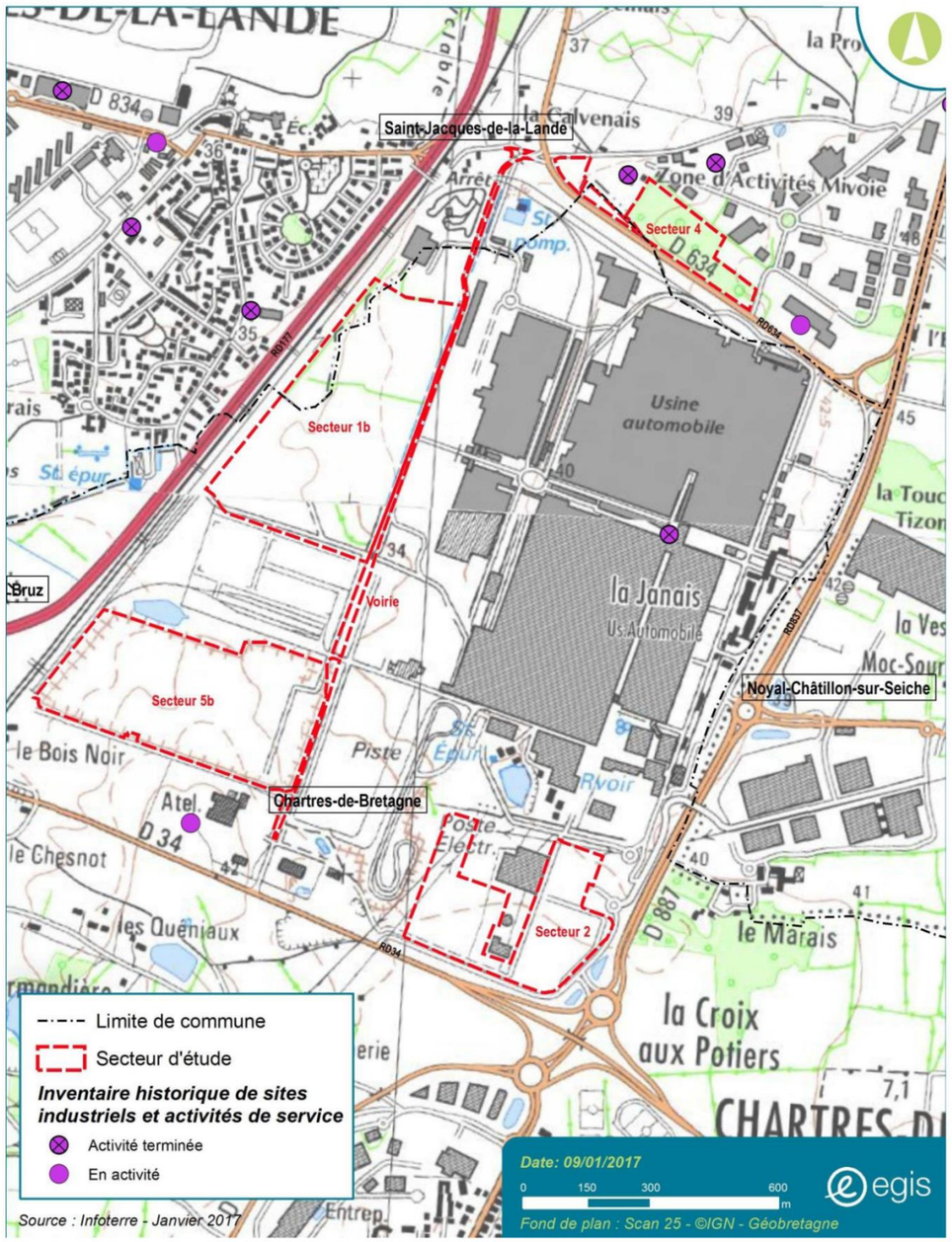


Fig. 11. Sites BASIAS (source : carte extraite de l'évaluation environnementale, Egis Environnement)

2. Diagnostics de pollution

Source : Plan de gestion, HPC Envirotec, octobre 2017.

Des diagnostics de pollution ont été réalisés dans le périmètre de ZAC en 2013 (diagnostic initial), 2015 et 2017 (diagnostics complémentaires). Un plan de gestion a été réalisé par HPC Envirotec en 2017 dans le but de définir les modalités de gestion des terres et des eaux polluées et les préconisations à appliquer lors de leur manipulation.

Les diagnostics de pollution et le plan de gestion sont joints en annexe 2 du dossier I.O.T.A.

Les résultats des investigations sur les sols et les eaux souterraines réalisées sur les secteurs concernés montrent des sources de pollution significatives. Certaines zones du secteur 2 (parking en enrobé) et du secteur 4 (zone en friche) montrent la présence de remblais de surface non compatibles avec une évacuation en installations de stockage de déchets inertes (ISDI).

Les principales pollutions identifiées au droit des secteurs à l'étude sont synthétisées de la manière suivante :

- secteur 1b :
  - concernant les sols :
    - des traces ponctuelles en HC C10-C40 et en HAP,
    - des teneurs notables en Eléments Traces Métalliques (ETM).
  - *concernant les eaux souterraines* : des teneurs notables en ETM au droit de l'un des ouvrages,
  - *la compatibilité sanitaire* des milieux sols et eaux souterraines avec un usage industriel.

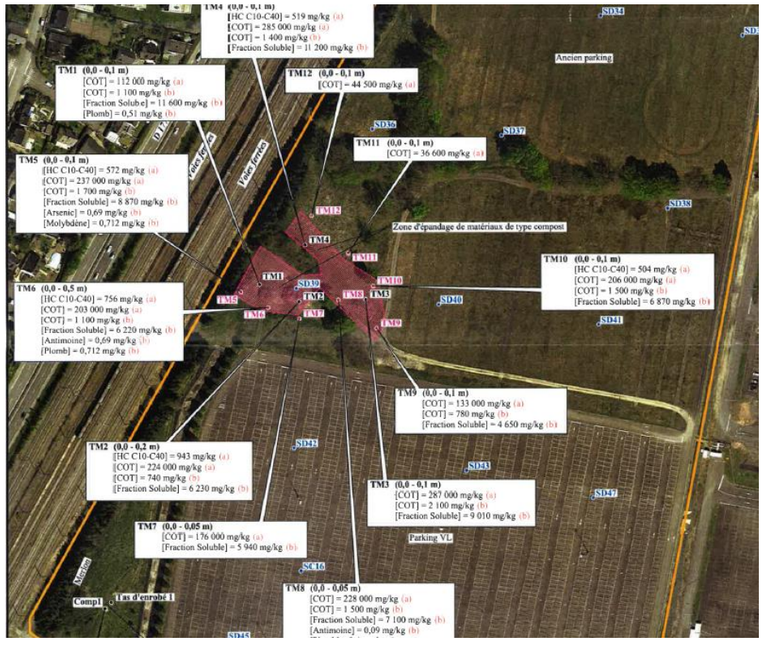


Fig. 12. Cartographie de la pollution sur le secteur 1b (HPC Envirotec)

D'après l'arrêté du 12 décembre 2014 – Annexe II, les matériaux en partie Ouest sont jugés non admissibles en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) et doivent être évacués en ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux. Ils sont associés à l'épandage précité de matériaux de type compost identifié lors de la visite de site, ainsi que d'un dépôt de remblais au niveau de l'angle Sud-Ouest présentant des matériaux à évacuer en ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux).

- secteur 2 :
  - concernant les sols :
    - des traces ponctuelles en HC C10-C40 et en HAP sur l'ensemble du secteur,
    - un impact en HC C10-C40 au droit du bunker,
    - des teneurs notables en Eléments Traces Métalliques (ETM) au centre d'un ancien parking (au nord-est du secteur).

    L'impact en hydrocarbures apparait en lien avec la qualité des remblais utilisés en sous-couche de l'enrobe présent. La zone impactée est ainsi restreinte à 140 m² sur une épaisseur moyenne de 0,4 m, soit environ 100 tonnes.
  - *concernant les eaux souterraines* : des teneurs notables en ETM au droit de l'un des ouvrages,
  - *la compatibilité sanitaire* des milieux sols et eaux souterraines avec un usage industriel (sous réserve du maintien du recouvrement au droit de l'impact en HC C10-C40 au droit du bunker).

Fig. 13. Cartographie de la pollution sur le secteur 2 (étude de pollution, HPC Envirotec)

L'étude HPC précise dans le plan de gestion la présence de matériaux non inertes en lien avec l'impact en hydrocarbures au droit et à proximité immédiate du bunker ainsi que la présence de matériaux non admissibles en ISDI entre 0,5 et 0,8 m au droit de deux sondages situés en partie Nord-Ouest. La superficie estimée est de 140 m² (cf. carte ci-dessus).

- secteur 4 :
  - *concernant les sols* : mise en évidence de dépassements de critères d'acceptation en ISDI au droit de l'ancienne zone de stationnement poids-lourds sur environ 450 m².
  - *concernant les eaux souterraines :* des teneurs notables en ETM au droit de l'un des ouvrages ; ce qui révèle le relargage depuis les sols vers le milieu eaux souterraines.
  - *la compatibilité sanitaire* des sols avec un usage industriel (hors emprise PL).

Fig. 14. ***Cartographie de la pollution sur le secteur 4 (étude de pollution, HPC Envirotec)***

- secteur 5B :
  - concernant les sols :
    - des traces ponctuelles en HC C_{10}-C_{40} et en HAP sur l'ensemble du secteur,
    - un impact en HC C_{10}-C_{40} au droit d'un des sondages,
    - des teneurs notables en Eléments Traces Métalliques (ETM).

    Ces matériaux sont jugés non inertes d'après l'arrêté du 12 décembre 2014 - annexe II.
  - *concernant les eaux souterraines :* des teneurs systématiquement inférieures aux limites de quantification du laboratoire à l'exception de traces en HAP au droit de l'un des ouvrages,
  - *la compatibilité sanitaire* des sols avec un usage industriel (sous réserve du maintien du recouvrement au droit de l'impact en HC C10-C40).

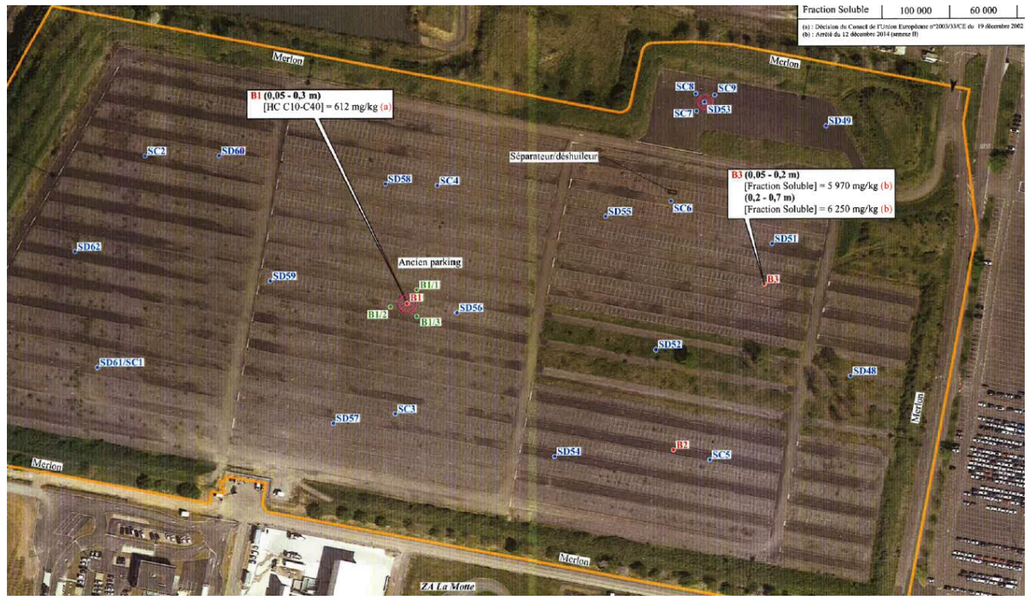


Fig. 15. ***Cartographie de la pollution sur le secteur 5b (étude de pollution, HPC Envirotec)***

5.2.2.4. SYNTHESE DES PRINCIPAUX ENJEUX DE LA THEMATIQUE « SOLS ET SOUS-SOLS »

PEDOLOGIE

Les secteurs 1B, 2, et 5B déjà urbanisés (présence d'anciens parking de PSA) présentes des sols remaniés correspondant pour la plupart à des remblais. Le secteur 4 est plus naturel car il n'a pas fait l'objet d'urbanisation.

Les sondages réalisés sur site lors des études géotechniques n'ont pas mis en évidence de traces d'hydromorphie.

PERMEABILITE DES SOLS

La perméabilité des terrains est moyenne dans les remblais graveleux et les matériaux limoneux et faible dans les matériaux plus argileux.

Au vu des résultats, l'infiltration des eaux pluviales sera possible dans les secteurs où l'infiltration est de l'ordre de ou supérieure à 1.10-6 m/s.

Sur une même zone, les perméabilités sont hétérogènes et sont fonction de la teneur en argile des sols.

Des essais complémentaires devront être réalisés par les futurs acquéreurs en fonction des ouvrages pour préciser les variations de faciès et de perméabilité.

En première approche et dans l'optique de gestion des eaux pluviales par infiltration, le bureau d'études conseille de s'orienter vers des dispositifs étendus et peu profonds pour augmenter les surfaces d'infiltration et les volumes tampons. Seules les pluies les plus fréquentes (temps de retour mensuel) pourront être raisonnablement traitées par infiltration.

POLLUTION DES SOLS

Les secteurs présentent des teneurs plus ou moins élevées en hydrocarbures et en éléments de traces métalliques dans les eaux et dans les sols. Cependant, les études concluent à une compatibilité sanitaire des milieux sols et eaux souterraines avec un usage industriel.

Des matériaux non admissibles en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) ont été observés sur les secteurs 1B, 2 (140 m²) et 4 (450 m²).

5.2.3. L'EAU

5.2.3.1. LES EAUX SOUTERRAINES

Sources : BRGM, carte géologique 1/50 000e de Rennes (n° 317) et de Janzé (n° 353)

5.2.3.1.1. CONTEXTE GENERAL

En Ille-et-Vilaine, l'eau souterraine peut être présente dans trois types d'aquifères :

- les alluvions récentes des vallées de l'Ile et de la Vilaine

  Sur l'Ille, il n'existe aucune exploitation pour l'eau (alluvions sous forme de placages uniquement).

  En amont de Rennes, les alluvions sont également peu développées.

  Au sud de Rennes, les alluvions sont plus étendues et un peu plus épaisses. Cependant, seul un petit secteur a été préservé pour l'eau sur la commune de Rennes (lieu-dit Lillion).

- les formations tertiaires

  Elles sont peu étendues en surface mais elles peuvent constituer des réserves aquifères importantes pour la région.

  Il s'agit :

  - de placages pliocènes, peu épais, dispersés sur le territoire et non exploités pour l'eau ;
  - de bassins individualisés au nombre de deux sur la feuille de Rennes : le bassin miocène de Saint-Grégoire et l'appendice nord du bassin de Rennes/Chartres-de-Bretagne où sont localisés les captages de Lillion. Le bassin sédimentaire de Chartres-de-Bretagne est un des plus important de la région Bretagne.

- les formations ante-secondaires du socle

  Elles sont les plus étendues et sont constituées de terrains sédimentaires paléozoïques (de l'Ordovicien au Silurien) et protérozoïques (Briovérien).

  Les eaux souterraines circulent à la faveur de cassures et de fractures dans les roches dures, à très faible porosité. L'exploitation peut être mise en œuvre si la fracturation des roches est importante et n'est pas le siège de développements intenses d'altérites argileuses colmatant les fractures.

5.2.3.1.2. LA MASSE D'EAU EN PRESENCE

Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne.

Conformément à la directive-cadre sur l'eau (DCE), le territoire fait désormais l'objet d'un découpage en masses d'eau souterraines élaboré par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

Une masse d'eau souterraine est définie ainsi comme un « volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ». Elles sont référencées par un numéro de type FRXXXX.

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la DCE. Elles servent d'unité d'évaluation de l'état des eaux. L'état est évalué pour chaque masse d'eau, qu'il s'agisse de l'état écologique, chimique ou quantitatif.

Les objectifs de qualité (selon des critères de bon état chimique notamment) et les objectifs quantitatifs retenus pour chaque masse d'eau souterraine sont extraits du SDAGE du bassin Loire – Bretagne approuvé fin 2015.

À noter que l'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes.

Le site d'étude est caractérisé par la présence de la masse d'eau souterraine de la Vilaine (FRGG015). La masse d'eau « La Vilaine » est de type socle et à écoulement libre.

Le paragraphe 5.2.4.3. précise pour cette masse d'eau souterraine, les principales caractéristiques et les risques de non atteinte du bon état qualitatif et quantitatif dans le cadre de l'application de la DCE.

5.2.3.1.3. L'HYDROGEOLOGIE

Source : Diagnostic de pollution, Egis Environnement, 2013 à 2015 ; Plan de gestion, HPC Envirotech, 2017

L'étude géotechnique réalisée en 2013 indique que les secteurs d'étude sont concernés par trois aquifères qui communiquent au sein des formations géologiques tertiaires :

- nappe des sables du Pliocène ;
- nappe des faluns du Miocène (aquifère exploité pour l'alimentation en eau potable) ;
- nappe des calcaires de l'Oligocène (rupélien).

1. Résultats de 2015

Les piézomètres ont été nivelés en mètres NGF par un géomètre expert et les niveaux d'eau ont été mesurés à l'aide d'une sonde piézométrique. Les repères nivelés correspondent aux bords des bouches à clés des ouvrages.

Concernant le PZE existant, les données sur la côte NGF du repère ne sont pas disponibles.

Ainsi, le niveau d'eau a été mesuré dans l'ouvrage, mais la côte altimétrique de la nappe n'est pas intégrée à la carte piézométrique de mars 2015.

Les altitudes des repères (bouches à clés) ainsi que la côte altimétrique de la nappe au droit de chaque ouvrage sont données dans le tableau suivant.

Tabl. 1 - Nivellement des piézomètres et cotes altimétriques de la nappe – Février2015

	PZL	PZM	PZN	PZO	PZP	PZQ	PZR	PZE
Niveau statique de la nappe (prof. en m/ TN)	3,81	5,96	1,65	3,13	4,21	1,88	2,29	0,71
Cote altimétrique du repère (m NGF)	36,517	38,176	34,733	36,584	37,21	34,818	32,703	-
Cote altimétrique de la nappe (m NGF)	32,707	32,216	33,083	33,454	33	32,938	30,413	-

Le sens d'écoulement déterminé à partir des 7 niveaux piézométriques du 3 mars 2015 est globalement du Nord-est vers le Sud-ouest.

Ainsi, d'après le sens d'écoulement déterminé, le piézomètre PZP se trouve en amont hydraulique de la plateforme déchet et l'ouvrage PZM en aval hydraulique de la plateforme.

Le piézomètre PZR réalisé à proximité du bassin de rétention d'eaux du secteur 5B, se trouve en aval hydraulique du secteur 1B.

Les niveaux de nappes les plus élevés sont observés pour les piézomètres (cf. carte ci-contre) :

- PZN : au centre du parking sud du secteur 1b
- PZQ : situé le long de la voie Nord-Sud
- PZE : au droit de la route longeant le sud du secteur 1b

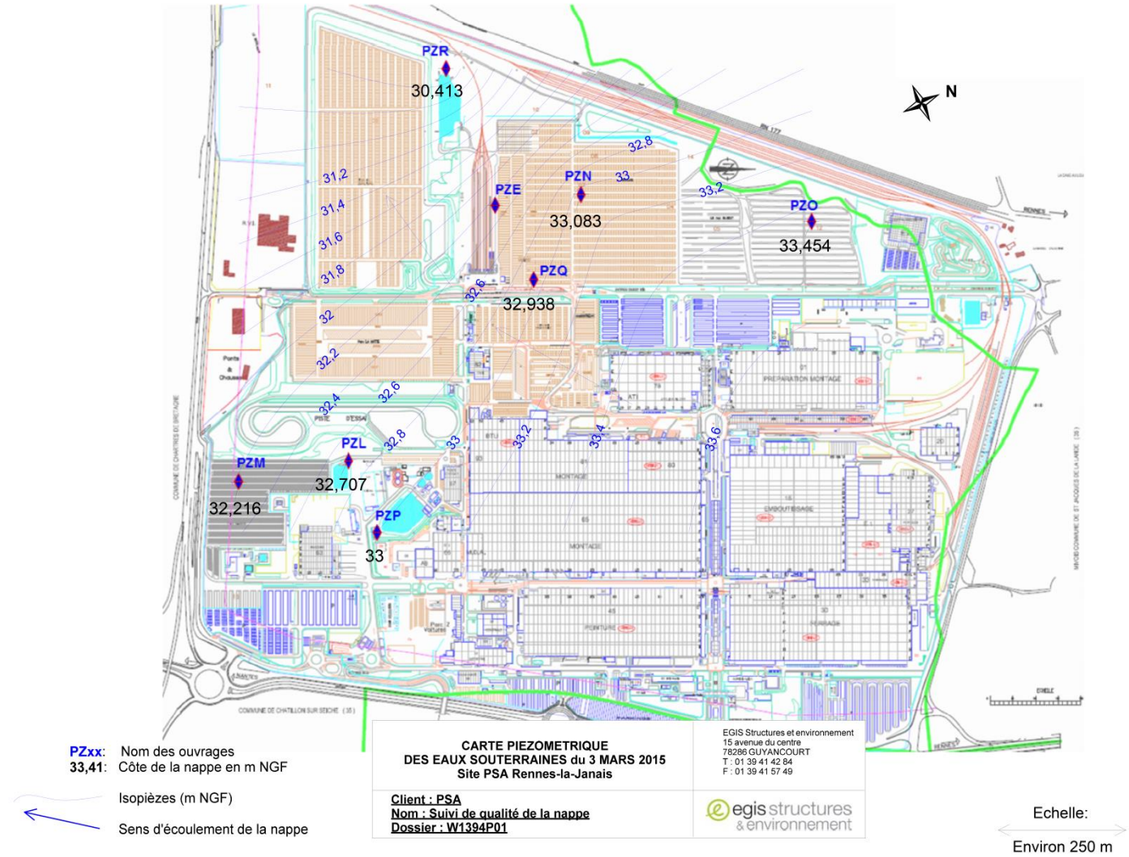


Fig. 16. Localisation des piézomètres et sens d'écoulement de la nappe (Diagnostic de pollution, Egis Environnement, 2015)

1. Résultats de 2017

La piézométrie des eaux a été appréhendée par la mesure des niveaux d'eaux au sein des cinq piézomètres nouvellement implantés (Pz1, Pz2 et PzA à PzC) ainsi qu'au sein des piézomètres retrouvés. Les piézomètres implantés dans le cadre de la présente étude ont fait l'objet d'un nivellement du haut du tubage interne (rattaché au référentiel NGF IGN 69) réalisé par le cabinet BGM le 17 mars 2017 encadré par un ingénieur d'HPC Envirotec.

Les résultats des mesures piézométriques effectuées le **jeudi 09 mars 2017** au droit des différents piézomètres sont regroupés dans le tableau suivant.

Tabl. 2 - Nivellement des piézomètres et cotes altimétriques de la nappe – Mars 2017

Ouvrages / Cotes mesurées/calculées	Piézomètres										
	PzE	PzL	PzM	PzO	PzP	PzQ	Pz1	Pz2	PzA	PzB	PzC
• Cote NGF du haut du tubage interne (*)	-	+ 36,52	+ 38,18	+ 36,58	+ 37,21	+ 34,82	+ 37,17	+ 38,01	+ 39,37	+ 38,26	+ 40,50
• Prof. niv. d'eaux / haut du tubage interne (m)	- 0,72	- 4,58	- 7,06	- 3,36	- 5,14	- 2,23	- 5,41	- 6,54	- 1,83	- 1,59	- 0,97
• Cote NGF du niveau d'eaux	-	+ 31,94	+ 31,12	+ 33,22	+ 32,07	+ 32,59	+ 31,76	+ 31,47	+ 37,54	+ 36,67	+ 39,53

Ces résultats mettent en évidence une profondeur des eaux souterraines comprise entre – 0,7 et – 7 m au droit de la zone à l'étude ainsi qu'un sens d'écoulement globalement en direction du Sud-Ouest ; ce qui est cohérent avec les résultats des études antérieures.

Les niveaux de nappes les plus élevés sont observés pour les piézomètres (cf. carte ci-contre) :

- PzE : au centre du parking sud du secteur 1b (cf. carte page précédente)
- PzA à PzC : le long de la RD 634 au sud du secteur 4

5.2.3.1.5. CONCLUSIONS

Les eaux souterraines de la nappe du tertiaire au droit du site circulent globalement du nord-est vers le sud-ouest voire du nord-nord-est vers le sud/sud-ouest.

D'après les résultats des études de 2015 et 2017, l'eau de l'aquifère du Pliocène est présente entre environ 0,7 et 7 m de profondeur au droit du site. A noter que les niveaux d'eau ont été relevés pour les mois de février et mars, au moment où les niveaux d'eau sont censés être les plus hauts.

L'absence de couche imperméable sus-jacente et la faible profondeur de l'eau font que la nappe des formations du tertiaire présente au droit du site est considérée comme vulnérable à une éventuelle contamination des sols.

Hormis quelques points à moins de 1 m de profondeur, la profondeur de la nappe permet le recours à l'infiltration des eaux de toiture sur les parcelles, dès lors que les ouvrages sont peu profonds comme préconisé par le BET.

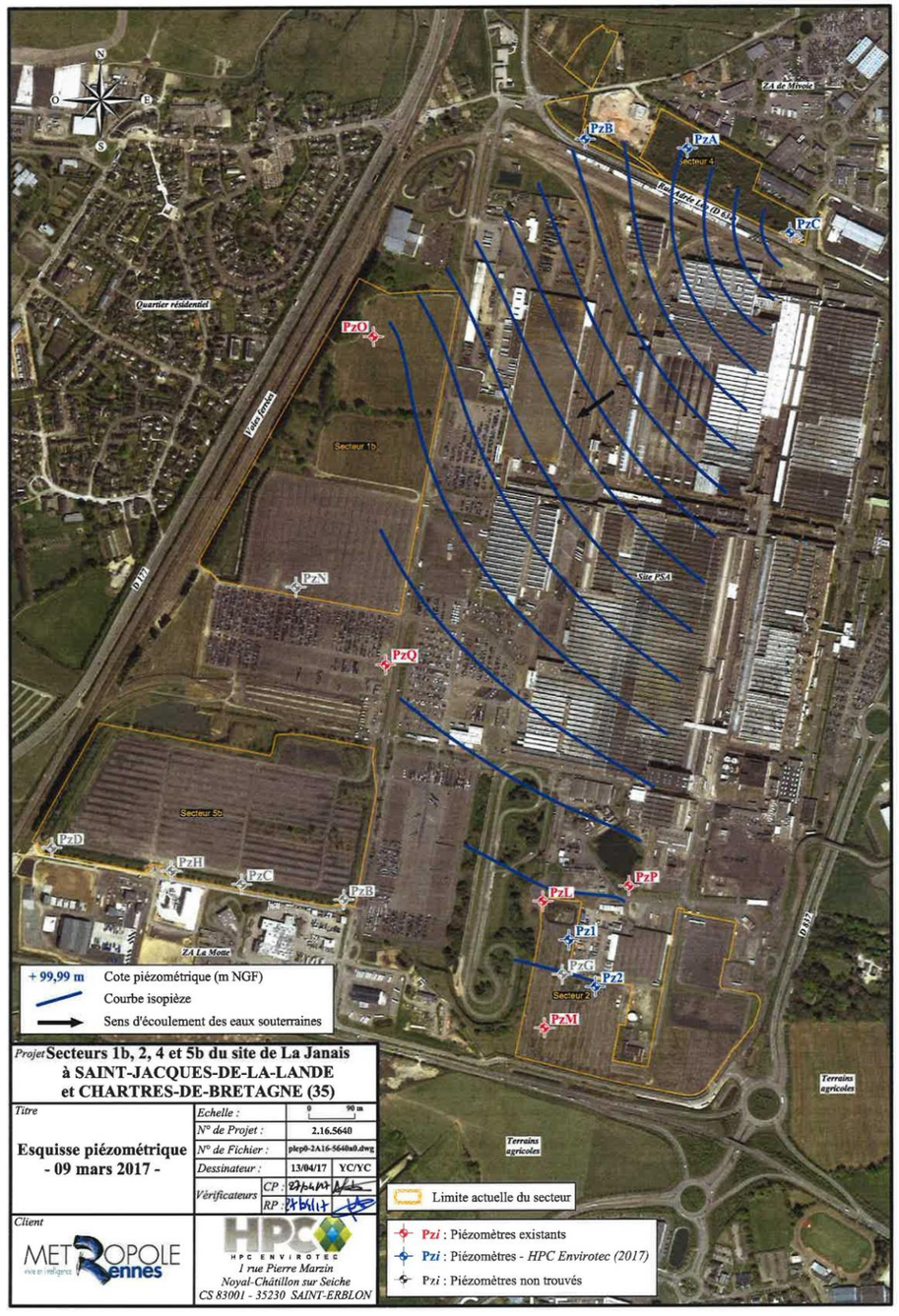


Fig. 17. Localisation des piézomètres (source : Plan de gestion, HPC Envirotech, 2017)

5.2.3.2. LES EAUX SUPERFICIELLES

5.2.3.2.1. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE SELON LES DONNEES DE L'IGN

Le site d'étude de la Janais appartient au bassin versant de la Vilaine, dont la superficie est environ 10 500 km².

La Vilaine est un fleuve de 218 km prenant sa source dans le département de la Mayenne dans les collines de Juvigné. Son exutoire est l'océan atlantique dans le département du Morbihan (la Roche-Bernard).

Des cours d'eau sont indiqués sur la carte IGN (SCAN25®) au sein du site de PSA : le long de la voie Nord-Sud de la ZAC multi-sites et en amont des bassins de rétention situés à proximité de la voie ferrée. Ces cours d'eau rejoindraient le **ruisseau du Reynel** situé à l'ouest de PSA (cf. carte ci-contre). **Après observations sur site et questionnements auprès de PSA, nous n'avons pas identifié de cours d'eau au sein du périmètre de ZAC (cf. paragraphe page suivante).**

Le Reynel est un cours d'eau avec un court linéaire (4 km environ) qui prend sa source quelque part en amont de la RD177. Le site d'étude étant très anthropisé, sa source n'est plus visible et a pu être busée. Le cours d'eau se jette dans la Vilaine à l'extrémité ouest de l'aéroport près du lieu-dit Le Temple du Cerisier.

Les plans d'eau existants correspondent à des bassins de rétention des eaux pluviales (secteurs 1b et 2 ; secteur 5 : bassin situé en limite nord).

Le site d'étude de la Janais n'est pas inclus dans un périmètre de Zone de répartition des eaux (ZRE). Une « zone de répartition des eaux » est caractérisée par une insuffisance quantitative chronique des ressources en eau par rapport aux besoins. L'inscription d'une ressource (bassin hydrographique ou système aquifère) en ZRE constitue le moyen pour l'État d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements.

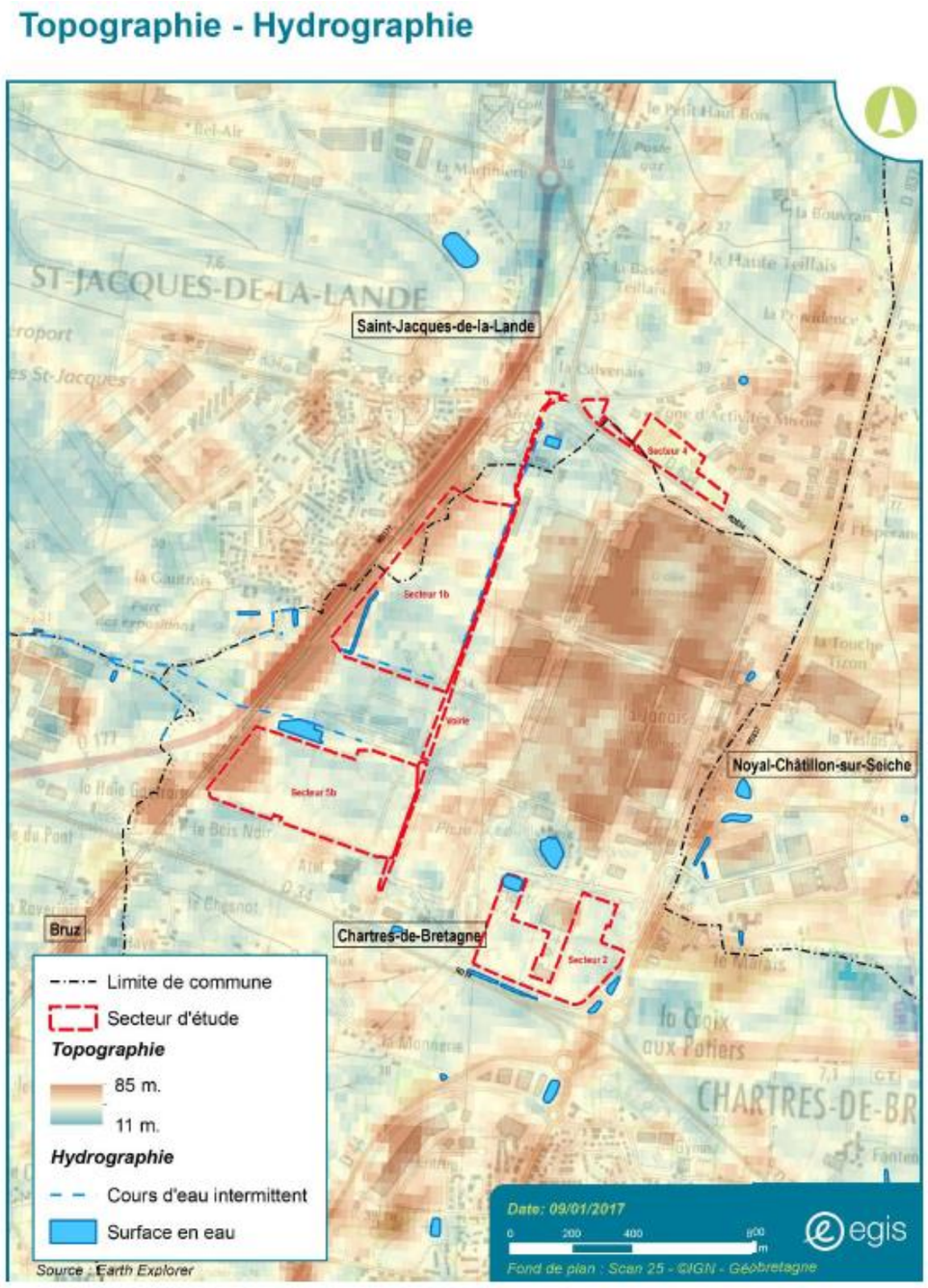


Fig. 18. Réseau hydrographique de l'IGN (source : Evaluation environnementale, Egis

5.2.3.2.2. L'IDENTIFICATION DES COURS D'EAU DANS LE PERIMETRE DE ZAC

Le cours d'eau fait l'objet d'un très grand nombre de dispositions réglementaires mais paradoxalement, il n'a jamais été défini juridiquement.

Certains textes, notamment des arrêtés préfectoraux, prennent comme référence pour les cours d'eau le tracé figurant sur les cartes IGN (voir carte ci-après), mais ceci ne constitue pas un élément de définition suffisant.

Sur la base de ce principe et au vu des différentes représentations et interprétations du réseau hydrographique réalisées à ce jour, il semblait primordial d'identifier les cours d'eau réellement présents au sein de la ZAC multi-sites.

Les cours d'eau ont été identifiés sur le terrain suivant la définition du SAGE Vilaine : **un cours d'eau est identifié au droit d'un talweg (zone qui joint les points les plus bas du relief) et doit répondre à trois des quatre critères suivants :**

CRITERES	DEFINITION
Présence d'un substrat	Le substrat, ou particules situées en fond de lit, se distingue du sol environnant par sa couleur, liée à sa composition minérale ou organique, et par sa granulométrie (taille des particules).
Présence d'une berge	La berge est le dénivelé qui existe entre le fond du cours d'eau et la surface du sol environnant. Il doit être de 10 cm au minimum. La berge délimite le lit mineur du cours d'eau.
Présence d'un écoulement	Pour qualifier un cours d'eau, il faut que l'eau y circule en dehors des seules périodes pluvieuses, au même endroit, de manière répétée au cours de l'année. C'est en hiver, après huit jours sans pluie (pour éviter que l'on ait une "vision maximaliste" du cours d'eau), que l'écoulement s'observe le mieux.
La présence de faune et flore aquatique	De nombreux organismes végétaux et animaux vivent dans les cours d'eau : mousses, algues rouges, poissons, insectes, crustacés … La présence de larves immergées vivantes et a fortiori de crevettes d'eau douce sont caractéristiques d'un milieu aquatique.

Selon ces critères, aucun cours d'eau n'a été identifié ni sur le site de PSA, ni dans le périmètre de ZAC.

Le ruisseau du Reynel a été identifié comme « cours d'eau » juste en aval du site de PSA (cf. carte page suivante) le long du parking du parc des expositions (photo 3 page suivante). Le bassin de rétention de PSA situé dans le secteur 1b le long de la voie ferrée rejoint le cours d'eau via un canal bétonné qui n'est pas à recenser comme un cours d'eau (photos 1 et 2) dans la mesure où aucun cours d'eau ou source n'a été recensé en amont de ce canal.

Une section du cours d'eau est bétonnée au nord du parc des expositions (photo 4) ; cependant, un cours d'eau ayant été identifié en amont de cette section artificielle, il est à considérer également comme un « cours d'eau ».

En aval du parc des expositions, le cours d'eau retrouve un faciès naturel (photo 5) jusqu'à sa confluence avec La Vilaine.

5.2.3.2.3. HYDROLOGIE DE LA VILAINE

La station hydrométrique la plus proche de la Janais sur la Vilaine est situé à Guichen (lieu-dit le Boël). Il s'agit de la station J7500610, localisée au sud-ouest en aval du site d'étude. Les données sont les suivantes :

Données	La Vilaine à Guichen
Superficie drainée	3 398 km²
Module interannuel	23,6 m³/s
Débit du mois le plus sec de l'année	4,33 m³/s (août)
Débit du mois le plus humide de l'année	62,7 m³/s (janvier)
$QMNA_5$	3,33 m³/s
Débit journalier maximal connu	459 m³/s le 06/01/2001

L'hydrologie de la Vilaine s'illustre par de nombreuses crues, en particulier dans sa partie basse (région de Redon) et des étiages peuvent être marqués.

Fig. 19. Identification des cours d'eau et illustration du ruisseau du Reynel

5.2.3.3. LA QUALITE DES EAUX

5.2.3.3.1. QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES (ETAT DE LA MASSE D'EAU)

a) Qualité des eaux souterraines à proximité du projet

L'état des masses d'eau souterraines est évalué sur la base de critères à la fois qualitatifs et quantitatifs fixés par l'arrêté du 17 Décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines.

L'état chimique repose sur les principaux **paramètres physico-chimiques** responsables d'une dégradation : nitrates, pesticides, micropolluants (métaux comme le plomb ou l'arsenic, ou organiques tels que les hydrocarbures, aromatiques, …). Seulement deux classes d'état sont distinguées pour les eaux souterraines : bon état ou état médiocre.

L'état quantitatif s'appuie, quant à lui, sur **l'historique des niveaux des nappes** mesurés dans le cadre du suivi piézométrique des nappes.

Le territoire du projet est localisé au droit de la masse d'eau souterraine « Vilaine » (FRGG015). La masse d'eau « La Vilaine » est de type socle et à écoulement libre.

Pour les eaux souterraines, les valeurs limites sont fixées ainsi :

Tabl. 3 - Grille d'évaluation de la qualité des eaux douces

PARAMETRES	LIMITES
Nitrates	50 mg/l
Pesticides	0,1 µg/l par substance 0,5 µg/l pour la somme des substances
Arsenic	10 µg/l
Cadmium	5 µg/l
Plomb	10 µg/l
Mercure	1 µg/l
Trichloréthylène	10 µg/l
Tétrachloréthylène	10 µg/l
Ammonium	0,5 mg/l

La qualité des eaux souterraines est suivie depuis l'année 2000 par le réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines du bassin Loire-Bretagne. Il se compose de 54 stations en Bretagne.

Les nitrates représentent la principale cause d'altération des eaux souterraines. Ils sont principalement d'origine agricole et sont présents sur l'ensemble du territoire breton.

En 2015, sur les 347 points des réseaux de contrôle de la qualité des eaux, 20% des points présentent une mauvaise qualité pour les nitrates, avec des teneurs moyennes en nitrates supérieures à 50 mg/L. Il existe peu d'évolution des teneurs en nitrate entre 2007 et ces dernières années 2012 à 2015.

Nous pouvons identifier la qualité des eaux souterraines de la nappe à proximité du projet au travers des stations des réseaux RCS et RCO (cf. cartes ci-contre). **Une station au niveau de l'Ille enregistre des teneurs supérieures à 50 mg/l en 2015 pour les nitrates, alors que plusieurs stations en aval du projet (au niveau de la Seiche, sur la Vilaine en aval de Redon) révèlent des valeurs classant la nappe en « bon état » (entre 10 et 40 mg/l).**

En 2015, 80% des points présentent une bonne qualité vis-à-vis des produits phytosanitaires. La contamination des eaux souterraines par les pesticides se retrouvent sur des secteurs où les nappes sont vulnérables et où les pressions, principalement d'origine agricole, qui s'y exercent sont importantes.

En amont et aval du projet, les mesures ne révèlent aucun dépassement des teneurs en pesticides dans les eaux souterraines.

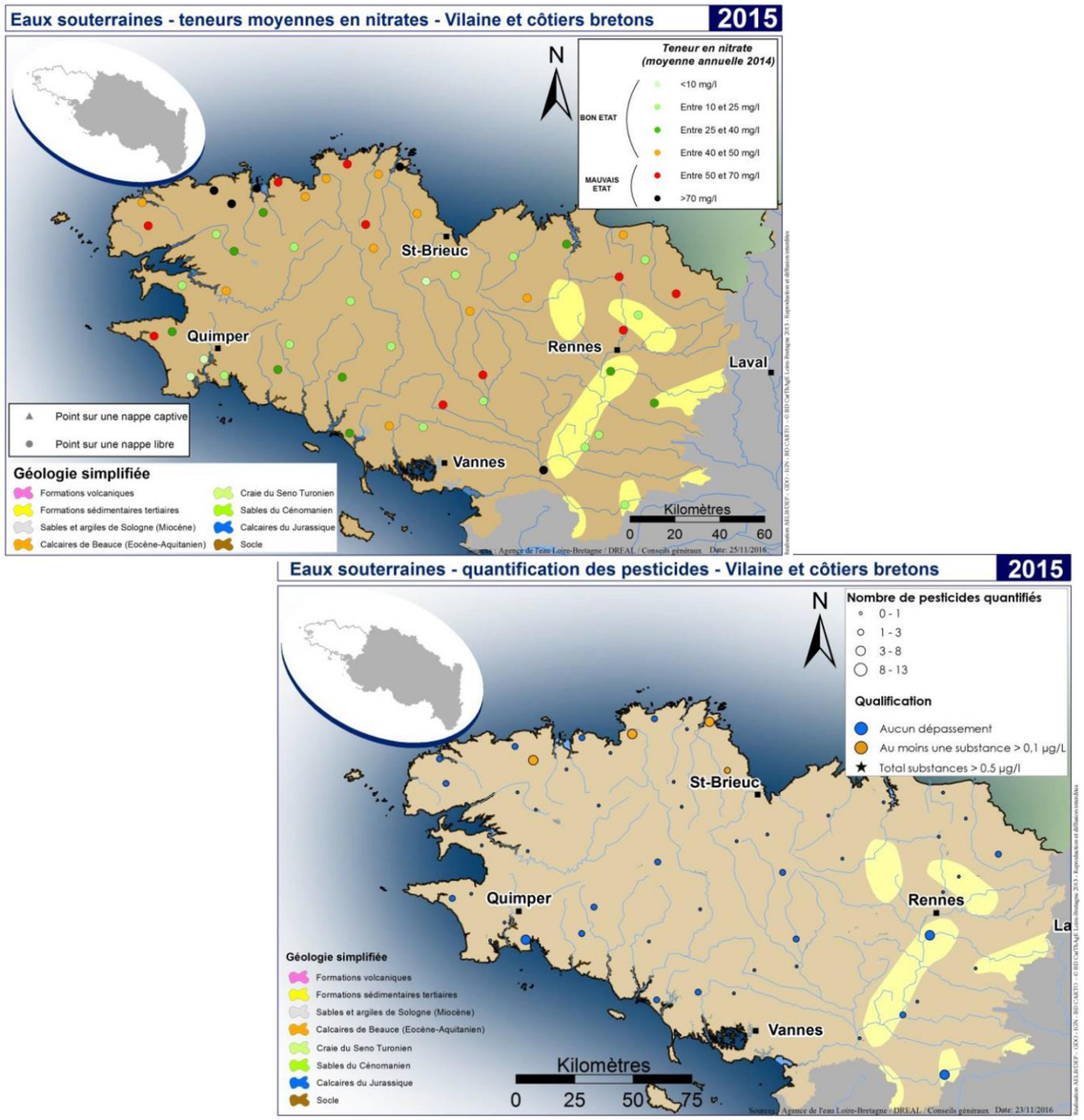


Fig. 20. ***Teneures moyennes en nitrates (source : Banque Nationale ADES)***

b) Etat de la masse d'eau souterraine

D'après le bilan réalisé à partir des données 2008 à 2013, la masse d'eau souterraine de la Vilaine possède un **état chimique médiocre au regard du paramètre nitrate et un état quantitatif bon**.

L'objectif chimique d'atteinte du bon état est repoussé à 2027 et maintenu à 2015 pour l'objectif quantitatif.

Le risque de non atteinte du bon état est à imputer aux risques « nitrates » et « chimique ».

Tabl. 4 - Etat de la masse d 'eau souterraine [Agence de l'eau Loire Bretagne 2015]

Evaluation de l'Etat							Tendance
Code du BV masse d'eau	Nom du BV de masse d'eau	Etat chimique de la masse d'eau 2 : bon état 3 : état médiocre	Paramètre Nitrate 2 : bon état 3 : état médiocre	Paramètre Pesticides 2 : bon état 3 : état médiocre	Paramètre(s) déclassant(s) de l'état chimique	Etat quantitatif de la masse d'eau 2 : bon état 3 : état médiocre	Tendance significative et durable à la hausse
FRGG015	Vilaine	3	3	2	Nitrates	2	

Objectifs du SDAGE 2016-2021					
Objectifs	Objectif chimique	Paramètre(s) faisant l'objet d'un report objectif chimique	Motivation du choix de l'objectif chimique (CD=coût disproportionné, CN=Conditions naturelles, FT=faisabilité technique)	Objectif quantitatif	Motivation du choix de l'objectif chimique (CD=coût disproportionné, CN=Conditions naturelles, FT=faisabilité technique)
	2027	Nitrates	CN	2015	

Caractérisation 2013 du risque 2021					
Risques	Risque nitrates 1 : respecte 0 : doute -1 : risque	Risque pesticides 1 : respecte 0 : doute -1 : risque	Risque chimique 1 : respecte 0 : doute -1 : risque	Risque quantitatif 1 : respecte 0 : doute 1 : risque	Risque global 1 : respecte 0 : doute -1 : risque
	-1	1	-1	1	-1

5.2.3.3.2. QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

1. Qualité des masses d'eau

a) Notion de masses d'eau et d'objectifs de qualité

La **Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) du 23/10/2000**, transposée par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004, fixe des objectifs de résultats en termes de **qualité écologique et chimique des eaux** pour les Etats Membres. Ces objectifs sont les suivants :

- mettre en œuvre les mesures nécessaires pour prévenir de la détérioration de l'état de toutes les masses d'eau[1] ;
- protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau de surface afin de parvenir à un bon état des eaux de surface en 2015 ;
- protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau artificielles[2] et fortement modifiées (MEFM) en vue d'obtenir un bon potentiel écologique et bon état chimique en 2015 ;
- mettre en œuvre les mesures nécessaires afin de réduire progressivement la pollution due aux substances prioritaires[3] et d'arrêter ou de supprimer progressivement les émissions, rejets et pertes de substances dangereuses prioritaires4.

C'est donc à l'échelle des masses d'eau que va s'appliquer l'objectif de « bon état ».

Les objectifs sont définis sur les **masses d'eau souterraine** comme sur **les masses d'eau de surface**; une masse d'eau de surface constituant « une partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtière » (définition DCE 2000/60/CE du 23/10/2000).

2015 constitue une date limite théorique. Dans les faits, des reports de délai peuvent être attribués, mais ils ne peuvent être obtenus que sur argumentation motivée (conditions naturelles, faisabilité technique, …). Deux reports de six ans sont prévus par la DCE amenant le délai à 2021 ou 2027 (Article 4.4 de la DCE).

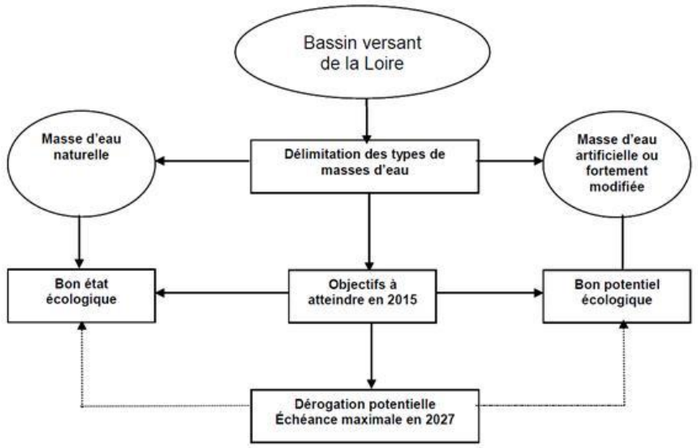
1 *Correspond à un tronçon de cours d'eau, un plan d'eau, une portion d'eau côtière, ou tout ou partie d'un ou plusieurs aquifères d'une taille suffisante, présentant des caractéristiques physiques, biologiques et/ou physico-chimiques homogènes. Elle peut être naturelle, artificielle ou fortement modifiée par l'Homme.*

2 *Masse d'eau de surface créée par l'homme dans une zone qui était sèche auparavant. Ces masses d'eau sont désignées selon les mêmes critères que les masses d'eau fortement modifiées et doivent atteindre les mêmes objectifs : bon potentiel écologique et bon état chimique.*

3 *Substances ou groupes de substances toxiques, dont les émissions et les pertes dans l'environnement doivent être réduites. Comme prévu dans la Directive, une première liste de substances ou familles de substances prioritaires a été définie par la décision n° 2455/2001/CE du Parlement Européen et du Conseil du 20 Novembre 2001 et a été intégrée dans l'annexe X. Ces substances prioritaires ont été sélectionnées d'après le risque qu'elles présentent pour les écosystèmes aquatiques : - toxicité, persistance, bioaccumulation, potentiel cancérigène / présence dans le milieu aquatique / production et usage.*

4 *Substances ou groupes de substances prioritaires, toxiques, persistantes et bioaccumulables, dont les rejets et les pertes dans l'environnement doivent être supprimés.*

Le schéma suivant décrit la méthodologie utilisée pour fixer l'objectif de qualité selon le type de « masse d'eau » (naturelle, artificielle ou fortement modifiée) :



Lorsqu'une masse d'eau est considérée comme artificielle ou fortement modifiée, on ne parle plus de bon « état » mais de bon « potentiel » à atteindre.

b) Masses d'eau présentes au droit du projet

D'après la carte page suivante :

- Les secteurs 1b, 2 et 5b de la ZAC multi-sites appartiennent au bassin versant de la masse d'eau ***« La Vilaine depuis la confluence de l'Ille jusqu'à Besle »*** et le secteur 4 appartient au bassin versant de la masse d'eau ***« Le Blosne et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Vilaine ».***
- La masse d'eau « Vilaine » est une masse d'eau fortement modifiée, alors que la masse d'eau « Blosne » est une masse d'eau dite « naturelle ».

L'urbanisation du site de PSA et des voiries autour du secteur 4 ont modifié le bassin versant naturel. Ainsi, les eaux pluviales du secteur 4 s'écoulent vers la masse d'eau de la Vilaine.

Nous étudierons dans le paragraphe suivant seulement l'état de la masse d'eau de la Vilaine.

c) Etats des masses d'eau superficielles

D'après les données disponibles (2011-2012-2013) **l'état écologique** de la masse d'eau située en aval du projet est :

- moyen pour « La Vilaine depuis la confluence de l'Ille jusqu'à Besle » ;

Les données relatives à ce classement sont présentées dans le tableau ci-dessous.

		Etat écologique					Détails des indices			
Evaluation Etat	Types de masses d'eau	Etat écologique validé	Niveau de confiance 3 : élevé ; 2 : Moyen ; 1 : faible ; U : inconnu/pas d'information	*Etat biologique*	*Etat physico-chimie générale*	*Etat des polluants spécifiques*	IBD	IBG pertinent ou non (cas MEFM/MEA)	IBGA pertinent ou non (cas MEFM/MEA)	IPR (retenu pertinent dans l'évaluation)
	La Vilaine depuis la confluence de l'Ille jusqu'à Besle	**3**	3	3	3	2	3			^^

L'objectif d'atteinte du bon état est reporté en 2027.

Le risque de non atteinte du bon état est à imputer aux teneurs en pesticides, en macropolluant et obstacles à l'écoulement.

Objectifs	Types de masses d'eau	Objectifs écologique	Délai écologique
	La Vilaine depuis la confluence de l'Ille jusqu'à Besle	Bon potentiel	2027

Risque	Types de masses d'eau	Macropolluant 1 : respect 0 : doute -1 : risque	Nitrates 1 : respect 0 : doute -1 : risque	Pesticides 1 : respect 0 : doute -1 : risque	Toxiques 1 : respect 0 : doute -1 : risque	Morphologie 1 : respect 0 : doute -1 : risque	Obstacles à l'écoulement 1 : respect 0 : doute -1 : risque	Hydrologie 1 : respect 0 : doute -1 : risque	Risque global 1 : respect 0 : doute -1 : risque
	La Vilaine depuis la confluence de l'Ille jusqu'à Besle	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1

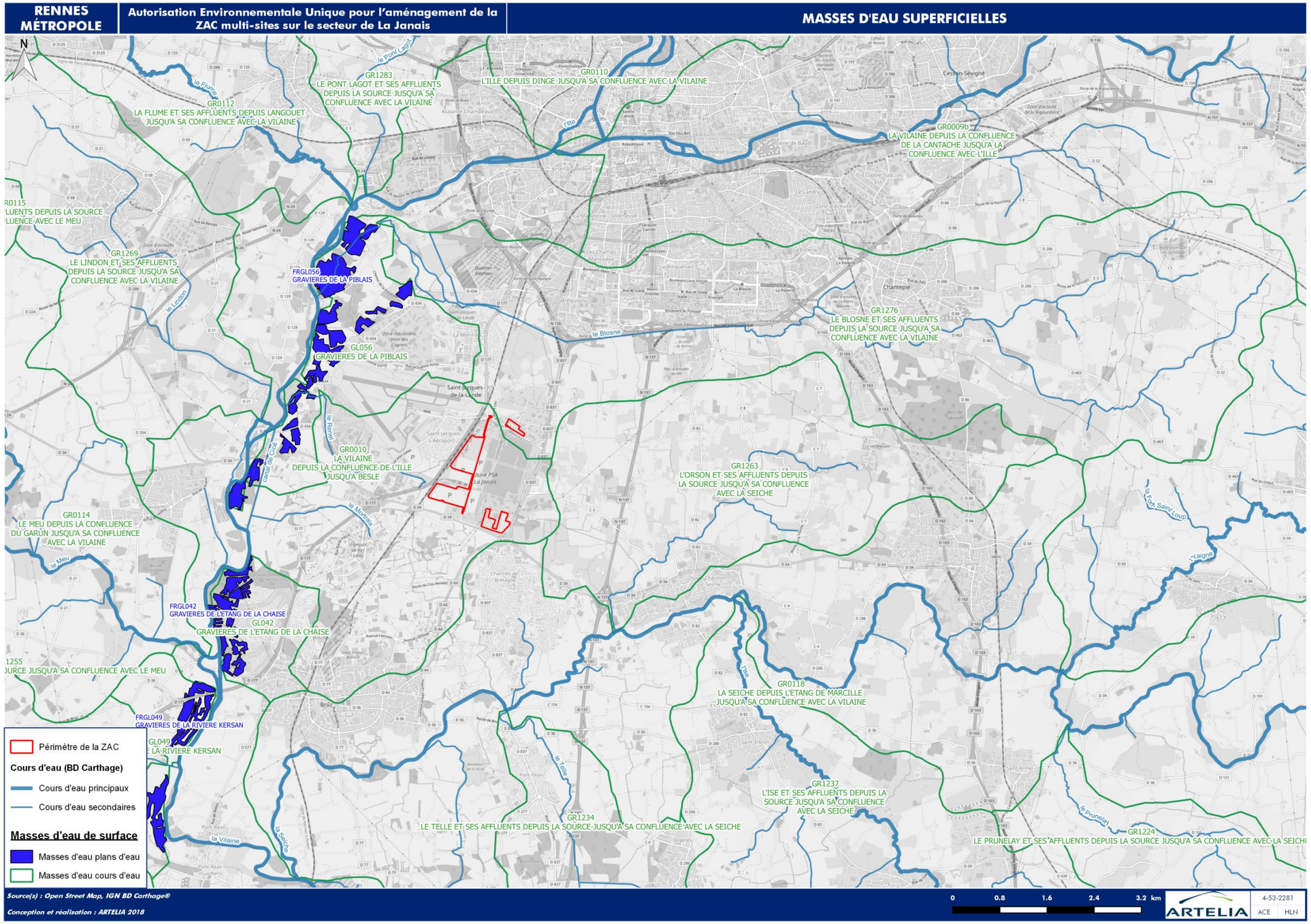


Fig. 21. Délimitation des masses d'eau superficielles

2. Qualité physico-chimique actuelle du Reynel

Des prélèvements ont été effectués le 2 novembre 2017 par ARTELIA dans ruisseau le Reynel (cf. carte ci-contre).

Les prélèvements ont été effectués en amont et en aval du rejet de PSA afin d'évaluer l'influence des rejets de l'activité automobile sur la qualité du cours d'eau. Les points de prélèvements pour la qualité physico-chimique sont localisés sur la carte ci-dessous.

Fig. 22. Localisation des prélèvements

a) Paramètres analysés et caractéristiques

Les prélèvements ont été effectués le 2 novembre 2017 par ARTELIA, puis transmis au **laboratoire Inovalys**. Le laboratoire a effectué une analyse physico-chimique des eaux pour les paramètres suivants :

- COT ;
- Phosphore total (Pt), Cl, PO43-, NH4+, NO2-, NO3, S2- ;
- DBO5, DCO ;
- MES ;
- Cu, Zn, Cd, Cr, Pb ;
- 16 HAP et hydrocarbures C10-C40 (indice).

ARTELIA a relevé sur site les paramètres suivants :

- Température ;
- PH ;
- Conductivité ;
- Oxygène dissous.

La **température** de l'eau est un des paramètres essentiels qui régule l'activité et les cycles biologiques dans les cours d'eau. Elle influe sur la densité, la viscosité de l'eau, mais aussi sur l'évaporation et sur la solubilité des différents gaz présents dans l'eau (en particulier l'oxygène).

Outre la qualité même de l'eau, la température naturelle des eaux joue un rôle primordial dans la distribution des espèces floristiques et faunistiques, aussi bien par ses niveaux extrêmes que par ses variations diurnes ou saisonnières.

Le **pH** mesure l'acidité ou la basicité (alcalinité) d'une eau. Le pH d'une eau naturelle dépend de l'origine de celle-ci et de la nature des terrains traversés. Généralement, il se situe dans la plupart des eaux entre 6,5 et 8,5.

La **conductivité** est un indicateur de la minéralisation de l'eau. Elle varie en fonction de la température.

Le lessivage des sols entraine naturellement la dissolution d'un certain nombre de sels. Certaines activités industrielles et agricoles rejettent également des sels et provoquent donc un accroissement de la conductivité.

La présence d'**oxygène** dans les eaux de surface joue un rôle primordial dans le maintien de la vie aquatique et dans l'autoépuration. La qualité est considérée comme bonne pour des concentrations supérieures à 6 mg/l.

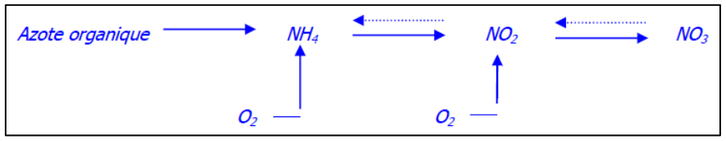
Les eaux naturelles ne sont jamais exemptes de **matières en suspension** (MES). Elles proviennent généralement des effets de l'érosion naturelle, des détritus d'origine organique (débris végétaux, …) et du plancton. L'augmentation des MES dans le milieu peut être liée à l'action humaine : accélération de l'érosion par le déboisement, eaux d'irrigation atteignant le cours d'eau chargée de MES, activités industrielles, …

Une quantité importante en MES peut diminuer la luminosité de l'eau et réduire la photosynthèse réalisée par les organismes aquatiques chlorophylliens et indirectement le taux d'oxygène dans l'eau. Le paramètre MES peut également être un indicateur du risque microbiologique dans la mesure où des bactéries, des parasites ou des virus peuvent être fixés sur des particules en suspension.

La **DBO (demande biologique en oxygène)** exprime la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation de la matière organique biodégradable d'une eau par le développement de micro-organismes. L'effet principal d'un rejet de matières organiques dans le milieu naturel est la consommation d'oxygène qui en résulte par les organismes pour assurer sa dégradation. L'oxygène est un élément fondamental du maintien et du développement de la flore et la faune présentes dans le milieu naturel. Les estimations de la demande biochimique en oxygène ont donc pour but d'évaluer cette nuisance et d'en estimer les effets.

La **DCO (demande chimique en oxygène)** exprime la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder la matière organique (biodégradable ou non) d'une eau à l'aide d'un oxydant. Les substances organiques naturelles proviennent du lessivage des sols et sont surtout issues des résultats du métabolisme des organismes aquatiques. La pollution par les matières organiques est essentiellement due aux rejets industriels (industries chimiques, pharmaceutiques, pétrolières, agricoles, …) et aux rejets des populations urbaines.

Les apports des **matières azotées** dans les cours d'eau proviennent du lessivage des zones cultivées, des eaux usées domestiques et parfois industrielles. Les effets induits par les éléments azotés sont dépendants du cycle de l'Azote qui peut très sommairement être schématisé comme suit :



Les éléments azotés seront suivis par l'analyse des paramètres : Az**ote ammoniacal, Azote Kjeldahl, Nitrites et Nitrates**. Ce sont de bons indicateurs de pollution des eaux.

Le **phosphore** dans l'eau est présent soit sous forme particulaire, soit sous forme dissoute. Afin d'analyser la détérioration de la qualité de l'eau par les éléments phosphorés, deux paramètres sont généralement étudiés : la concentration en Orthophosphates (PO43-, forme dissoute), ainsi que le Phosphore total (forme dissoute et particulaire).

Les matières phosphorées sont souvent liées aux rejets d'eaux usées domestiques. Elles peuvent également avoir pour origine le lessivage des sols, par érosion des terres agricoles. En période hivernale, ce phénomène induit des flux de phosphore parfois importants.

L'indice hydrocarbures C10-C40 permet de donner une estimation de la teneur en hydrocarbures d'un échantillon. Les hydrocarbures mesurés appartiennent à l'ensemble des hydrocarbures linéaires, ramifiés, alicycliques ou aromatiques extractibles par un solvant organique et élués par chromatographie en phase gazeuse entre le décane (C10) et le tétracontane (C40).

Il n'existe aucun seuil réglementaire, ni de grille qualitative, pour caractériser l'indice hydrocarbures C10-C40. Cependant, ces analyses sont importantes pour caractériser un état initial avant la phase travaux et pendant la phase exploitation. Cet indice permet en effet de suivre les pollutions existantes ou potentielles aux hydrocarbures.

On peut justifier l'analyse de **métaux** par le tableau suivant :

Eléments métalliques	Caractéristiques
Cuivre	Le cuivre est très employé dans les alliages, parmi lesquels le laiton, le bronze et dans l'industrie électrique. Il est également répandu dans les réseaux de distribution du fait de sa résistance à la corrosion. La présence de cuivre dans l'eau provient essentiellement de l'érosion des sols par les cours d'eau, la contamination par le sulfate de cuivre et les rejets d'eaux usées.
Cadmium	Le cadmium provient des engrais phosphatés, des industries de traitement de surface des métaux, de la fabrication des accumulateurs et des radiateurs automobiles, de la fabrication de caoutchouc et colorants, et des eaux de ruissellement des voies de circulations.
Zinc	Le zinc peut provenir des produits pharmaceutiques ou domestiques, des conduites d'eau, des piles, d'alliages utilisés dans l'automobile (laiton) … Le zinc peut s'accumuler dans les organismes aquatiques. Une toxicité chronique au zinc par ingestion entraine chez l'Homme et l'animal des troubles gastro-intestinaux et sanguins.
Nickel	Le nickel est principalement employé dans la fabrication des alliages et des aciers et la fabrication des peintures.
Arsenic	L'arsenic est principalement employé dans la fabrication des alliages et en agriculture (pesticides). La présence d'arsenic dans l'eau est due à l'érosion des roches, le lessivage des sols, les réactions d'oxydo-réduction et les précipitations. L'arsenic est très toxique pour les algues, les invertébrés et les poissons.
Sélénium	Le sélénium provient essentiellement de la fabrication des peintures
Chrome	L'origine du chrome dans les eaux est due aux rejets d'eaux usées ou industrielles, ou aux phénomènes d'infiltration suite à l'épandage agricole de boues de stations d'épuration.
Mercure	Le mercure peut provenir des produits pharmaceutiques ou domestiques, de la production d'antifongiques …
Plomb	Le plomb peut provenir des conduites d'eau, des batteries / piles, additifs pour l'essence et des eaux de ruissellement des voies de circulations.

b) Présentation des résultats

Les résultats fournis par le laboratoire Inovalys sont présentés en annexe 3. Les échantillons correspondent aux points de prélèvement suivants (cf. carte page 1) :

Dates	*N° échantillon*	*Description*	*Nature/origine*	*Analyses à effectuer*
2 novembre 2017	**1**	Reynel amont	eau douce	**Physico-chimique sur eau**
	2	Reynel aval	eau douce	**Physico-chimique sur eau**

Les résultats ont été comparés aux seuils fournis par l'arrêté du 27 juillet 2015[5] (arrêté présenté en annexe 4 du rapport) relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Les seuils classent les cours d'eau en très bonne, bonne, moyenne, médiocre et mauvaise qualité pour les paramètres physico-chimiques. L'arrêté donne également des normes de qualité environnementale (NQE) pour les polluants.

Tableau 37 : Valeurs des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état			
	Très bon / Bon	Bon / Moyen	Moyen / Médiocre	Médiocre / Mauvais
Bilan de l'oxygène				
Oxygène dissous (mg O_2/l)	8	6	4	3
Taux de saturation en O_2 dissous (%)	90	70	50	30
DBO_5 (mg O_2/l)	3	6	10	25
Carbone organique dissous (mg C/l)	5	7	10	15
Température				
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28
Nutriments				
PO_4^{3-} (mg PO_4^{3-}/l)	0,1	0,5	1	2
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1
NH_4^+ (mg NH_4^+/l)	0,1	0,5	2	5
NO_2^- (mg NO_2^-/l)	0,1	0,3	0,5	1
NO_3^- (mg NO_3^-/l)	10	50	*	*
Acidification[1]				
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	8,2	9	9,5	10
Salinité				
Conductivité	*	*	*	*
Chlorures	*	*	*	*
Sulfates	*	*	*	*

[1] acidification : en d'autres termes, à titre d'exemple, pour la classe bon état, le pH min est compris entre 6,0 et 6,5 ; le pH max entre 9,0 et 8,2.
* : les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables pour cette limite.

Tableau 45 : Polluants spécifiques non synthétiques

CODE SANDRE	NOM SUBSTANCE	NQE EN MOYENNE ANNUELLE – EAUX DOUCES DE SURFACE [µG/L]
1383	Zinc	7,8
1369	Arsenic	0,83
1392	Cuivre	1
1389	Chrome	3,4

Fig. 23. Extraits de l'arrêté du 27 juillet 2015

Le tableau ci-après présente les paramètres pour lesquelles les valeurs dépassent les seuils règlementaires :

N° échantillon	*localisation*	*Paramètres dépassant les seuils règlementaires*	*Arrêté du 27 juillet 2015*	
			Limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques	*Norme de qualité environnementale (NQE) en moyennes annuelles*
1	**Amont du rejet**	**Cadmium :** 0,19 µg/l	***/***	0,08 µg/l
		Cuivre : 3,9 µg/l	***/***	1 µg/l
		Zinc : 41 µg/l	***/***	7,8 µg/l
2	**Aval du rejet**	**DBO5** : 6,1 mg/l	limite du seuil de qualité « moyenne » : 6 mg/l	/
		Nitrites : 0,82 mg/l	limite du seuil de qualité « médiocre » : 0,5 mg/l	/
		Nitrates : 57 mg/l	limite du seuil de qualité « moyenne » : 50 mg/l	/
		Phosphates : 1,07 mg/l	limite du seuil de qualité « médiocre » : 1 mg/l	***/***
		Phosphore total : 0,43 mg/l	limite du seuil de qualité « moyenne » : 0,2 mg/l	***/***
		Cadmium : 0,17 µg/l	***/***	0,08 µg/l
		Cuivre : 2,2 µg/l	***/***	1 µg/l
		Zinc : 61 µg/l	***/***	7,8 µg/l

Nous constatons qu'en amont du rejet de PSA, la qualité de l'eau est déjà sous l'influence des rejets urbains liés à la présence du parking du parc des expositions et à des rejets probables de la RD 177. Nous constatons des valeurs dépassant les seuils du bon état chimique des eaux de surface pour les paramètres métaux suivants : cadmium, cuivre et zinc. Ces paramètres rentrent dans la composition d'alliages et de certains composants provenant de véhicules.

La qualité de l'eau en aval du rejet se dégrade par rapport à l'amont au regard des composés azotés et phosphatés tandis que les éléments métalliques restent plus ou moins dans les mêmes ordres de grandeurs à l'exception de la teneur en zinc qui passe de 41 à 61 µg/l. Cette augmentation n'est pas forcément à imputer à l'activité de PSA dans la mesure où d'autres sources de pollution ont pour exutoire le ruisseau du Reynel : l'aéroport, le réseau routier proche et le Parc des Expositions.

Les teneurs élevées en azotes et phosphates peuvent avoir plusieurs origines. Au regard des activités présentes à proximité du cours d'eau, nous pouvons supposer que cette pollution peut provenir de rejets d'eaux usées (rejets pouvant provenir du site de PSA et des habitations de Saint-Jacques-de-la-Lande) et/ou du lessivage de sols chargés en intrants (présence d'activités agricoles juste en amont du prélèvement).

[5] *Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pour l'ensemble des paramètres analysés à l'exception de la DCO et des MES pour lesquels, nous nous sommes référés au SEQ Eau*

Les teneurs élevées en nitrites démontrent un manque d'oxygénation du milieu, l'azote sous forme de nitrites étant instable en présence d'oxygène (transformation en nitrates). Ce manque d'oxygénation peut provenir simplement d'une stagnation de l'eau.

Pour conclure, au regard des résultats, le ruisseau du Reynel possède une pollution aux éléments métalliques dès l'amont de son cours. La qualité de l'eau en aval des rejets du site de PSA se dégrade significativement au regard des matières phosphatés et azotés qui peuvent être imputées à diverses origines sans pour autant que l'activité de PSA soit mise en cause.

Il est cependant impossible de tirer des généralités sur une seule mesure. Seules des mesures chroniques permettraient d'affirmer la constance de ces constats.

La qualité du cours d'eau du Reynel sera à surveiller durant les travaux d'aménagement de la ZAC. Un état des lieux pourra également être réalisé après la réalisation des travaux.

3. Qualité biologique actuelle du Reynel

Les résultats présentés ci-après sont extraits de l'étude d'Aquabio (cf. annexe 5).

a) Méthodologie : Evaluation de l'état biologique

Afin de répondre aux exigences de la DCE, les éléments biologiques, hydromorphologiques et physicochimiques sont utilisés pour évaluer l'état écologique des masses d'eau. La définition de l'état écologique d'une masse d'eau se réfère à deux arrêtés :

- L'arrêté du 12/01/2010[6] permet de classer les masses d'eau sur la base d'un croisement de leur localisation géographiques (hydroécorégions ou HER) et de leur taille. Ce croisement de données permet d'attribuer à chaque masse d'eau un "code de type cours d'eau".
- Pour chaque "code de type cours d'eau", l'arrêté du 27/07/2015[7] relatif aux critères d'évaluation de l'état des eaux de surface définit les valeurs de référence, les modalités de calcul des notes EQR (Ecological Quality Ratio), les limites de classes d'état pour les éléments biologiques ainsi que les valeurs seuils de chaque paramètre physico-chimique.

La comparaison des conditions physico-chimiques et des valeurs des éléments de qualité biologique à ces limites de classes permet de définir l'état écologique de la masse d'eau qui se décline en cinq classes d'état (très bon à mauvais).

Les stations concernées par cette étude se situent dans l'HER 12 (Armoricain). Les tableaux III et IV ci-dessous présentent les valeurs de références et les limites de classes d'état pour la définition de l'état biologique définis dans l'arrêté du 27 juillet 2015 :

Tabl. 5 - Valeurs de référence pour les éléments biologiques « macro invertébrés » et « diatomées » de l'HER 12

			Valeur de référence	
Code masse d'eau	Cours d'eau	Code Type de cours d'eau	IBG	IBD
FRGR0118	ruisseau du Reynel	M12-A	16	17,4 - 1

Tabl. 6 - Limites de classe d'état pour les éléments biologiques « macro invertébrés et diatomées » de l'HER 12

			Valeurs inférieures des limites des classes d'état	
Code masse d'eau	Cours d'eau	Code Type de cours d'eau	IBG (en EQR)	IBD (en EQR)
FRGR0118	ruisseau du Reynel	M12-A	0,93333-0,80000-0,53333-0,33333	0,94-0,78-0,55-0,3

b) Résultats et interprétations des analyses

Les prélèvements ont été réalisés le 16 novembre 2017 sur la station de mesure positionnée sur le ruisseau du Reynel en aval du rejet des eaux pluviales de la ZAC.

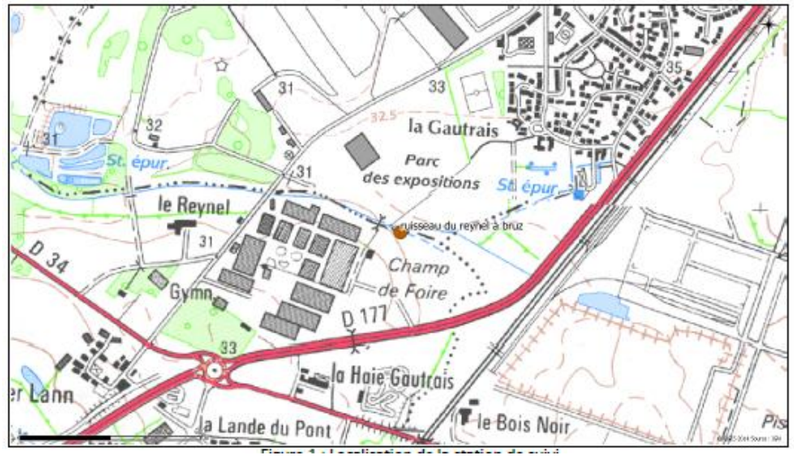


Fig. 24. Localisation de la station de suivi (Aquabio)

Résultats Physico-chimique 2017

Le tableau suivant présente les résultats physico-chimiques ainsi que leur classe d'état écologique.

Tabl. 7 - Résultats physico-chimique de la station de suivi

	Le ruisseau du Reynel à Bruz
	16/11/17
Température (°C)	6,6
pH (u pH)	7,5
Oxygène dissous (mg/L)	5,3
Taux sat. O2 (% sat)	42
Conductivité (µS/cm)*	950

** seuils non définis à l'heure actuelle*

6 *Arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R.212-3 du code de l'environnement.*

7 *Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surfaces pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement.*

Résultats IBGN

Les tableaux suivants présentent les résultats du prélèvement IBGN pour l'année 2017.

Tabl. 8 - Résultats IBGN – novembre 2017

Libellé national	Ruisseau du Reynel à Bruz
Numéro d'essai Date	IBGN178-07555 16/11/2017
Groupe Indicateur (/9)	3 (Limnephilidae)
Variété taxonomique (/14) US = unités systématiques	7 (21 US)
IBGN (/20)	9
Note en EQR	0,53333
Etat biologique (arrêté 2015)	Moyen

Tabl. 9 - Outils d'analyses hydrobiologiques – novembre 2017

Libellé national	Ruisseau du Reynel à Bruz
Numéro d'essai Date	IBGN178-07555 16/11/2017
Groupe Indicateur suivant (/9)	2 (Baetidae)
IBGN robuste (/20)	8
Robustesse	-1
Coef.morphodynamique (/14)	6,8
Coef.morphodynamique (/20)	4,8

Résultats IBD

Le tableau suivant présente les résultats du prélèvement IBD pour l'année 2017.

Tabl. 10 - Résultats IBD – novembre 2017

Libellé national		Ruisseau du Reynel à Bruz
Numéro d'essai, Date		IBD178-07554 16/11/2017
Paramètres	Effectif	415
	Richesse spécifique	28
	Indice de Shannon weaver	3,49
	Equitabilité	0,73
	% Diatomées contributives (DC)	88
Notes	Note IPS	14,6
	Note IBD *N.C.= non calculable* *Res. = réserves liées à DC*	17,9
	Note en EQR	1,03
Etat biologique (arrêté 2015)		Très bon

Résultats multi-indice

Tabl. 11 - Résultats multi-indice des analyses réalisées sur le Reynel en 2017

Le ruisseau du reynel à Bruz		2017
État biologique	IBGN	Moyen
	IBD	Très bon
État biologique retenu		Moyen

Interprétations des analyses

IBGN :

La station de suivi obtient en 2017 une note **IBGN de 9/20**, avec un groupe indicateur de classe 3 (*Limnephilidae*) et une variété taxonomique de classe 7 (21 unités systématiques). **Ainsi l'état biologique du ruisseau du Reynel en aval du rejet est moyen en novembre 2017.**

Ce résultat s'explique par :

- Une qualité des habitats moyenne (classe de variété 7 sur un total de 14). Les invertébrés semblent utiliser au maximum les capacités d'accueil théoriques (coefficient morphodynamique égal à 6,8/14). Favorisée par les spermaphytes immerges, substrat très biogène, la macrofaune est ici pénalisée par les faibles vitesses d'écoulement et le colmatage moyen par de la vase et les sédiments fins.
- Une très mauvaise qualité de l'eau (GI = 3 sur un total de 9), légèrement surestimée comme le montre le test de robustesse avec la perte de 1 point. L'analyse du peuplement d'invertébrés montre une faible concentration de taxons plutôt polluo-sensibles en particulier des EPT (*Ephemeres, Plecopteres, Trichopteres*) avec 2 familles présentes. Il est important de souligner que l'absence de ces taxons polluo-sensibles, le plus souvent rhéophiles, est très probablement lié à la morphologie du cours d'eau. En effet le ruisseau du Reynel est recalibré et présente peu de diversité de facies d'écoulement, ainsi qu'un envasement important, ce qui défavorise fortement l'implantation d'une macrofaune diversifiée.

IBD :

La **note IBD obtenue est de 17,9/20**, témoignant d'une très bonne qualité de l'eau.

L'indice de diversité de 3,49 et l'équitabilité de 0,73 semble indiquer que le peuplement présent est stable, diversifié et en équilibré. Ici le peuplement de diatomées est très légèrement dominé par deux espèces, *Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst* et *Fragilaria famelica (Kützing) Lange-Bertalot var.famelica,* deux espèces appartenant à la guilde « Hight profil » capables de se développer dans des milieux riches en nutriments et en matières organiques, mais sensibles aux perturbations physiques du milieu. Un troisième taxon est en légère dominance *: Achnanthidium minutissimum (Kutzing) Czarnecki*, complexe d'espèces en cours de révision taxonomique qui a tendance à surévaluer la note.

Les différences observées entre les résultats des indices macro invertébrés et diatomées, peuvent s'expliquer par une plus grande intégration dans le temps des perturbations du milieu par les macro invertébrés. **Nous noterons que le prélèvement de diatomées a été effectués sur de la callitriche et pourrait donner un état assez éloigné de l'état général du cours d'eau. En effet le peuplement de diatomées présent semble peu représentatif de la station et tend à surévaluer la note IBD et donc l'état biologique.**

Conclusions

Au vu des analyses hydrobiologiques effectuées en novembre 2017 sur le Ruisseau du Reynel à Bruz, nous aboutissons aux conclusions suivantes :

- L'état biologique du Ruisseau du Reynel en aval du rejet est moyen selon l'élément macro invertébré en novembre 2017. Cet état moyen est probablement lié aux caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau.
- L'état biologique du Ruisseau du Reynel en aval du rejet est très bon selon l'élément diatomées en novembre 2017, mais semble surévalué.

5.2.3.3.3. CLASSEMENT DES COURS D'EAU

Les arrêtés du 10 juillet 2012 pris par le préfet coordonnateur de bassin classent en deux listes les cours d'eau ou parties de cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement relatif à la continuité écologique :

- La **liste I** regroupe les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont **en très bon état écologique** ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de **réservoir biologique** nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une **protection complète des poissons migrateurs** vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire.

  Pour les cours d'eau concernés, **aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique**.

  Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée (espèces amphihalines).

- La **liste II** englobe les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.

  Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

L'arrêté, classant en liste I les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau, mentionne « La Vilaine du barrage de la Chapelle-Erbrée jusqu'à la mer » (affluents non indiqués).

L'arrêté, classant en liste II les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau, mentionne « La Vilaine de la confluence avec le ruisseau du Chevré jusqu'à la confluence avec le Semnon » (affluents non indiqués) pour l'anguille et les espèces holobiotiques.

La Vilaine est classée en listes I et II.

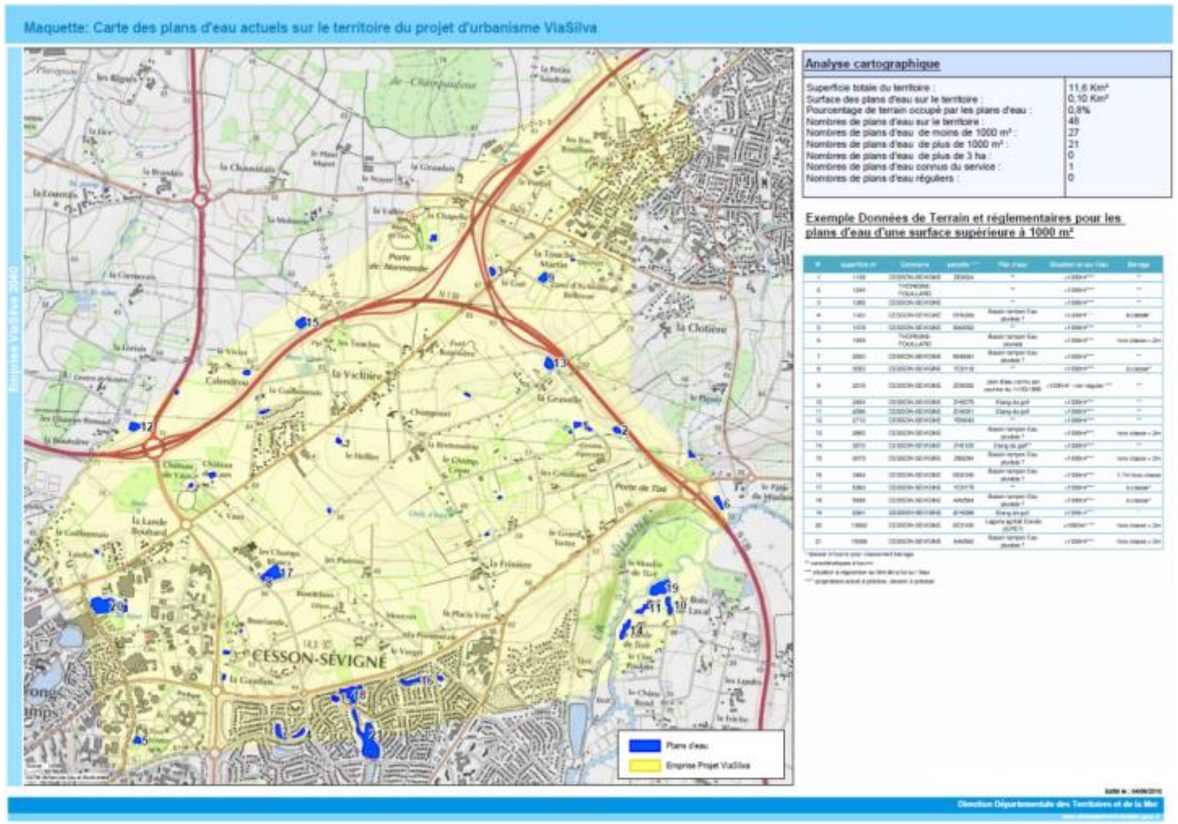


Fig. 25. Localisation des plans d'eau connus des Services de l'Etat sur le site de l'Ecocité ViaSilva (Source : DDTM Ille-et-Vilaine)

5.2.3.4. LA RESSOURCE EN EAU

5.2.3.4.1. LES POINTS D'EAU PRIVES DECLARES

La base de données du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) concernant le sous-sol contient des informations sur les forages, puits et sondages privés présents sur le territoire national. En effet, le Code minier (Titre VIII, Articles 131 à 136) rend obligatoire la déclaration des ouvrages d'une profondeur supérieure à 10 m. Le BRGM est chargé de gérer ces données et de les mettre à disposition du public.

D'après le site du BRGM, il existe un puits et un forage déclarés sur les secteurs d'étude :

Code du point d'eau	Code Insee de la commune	Lieu-dit	Altitude (NGF)	Profondeur d'investigation maximale atteinte	Nature du point d'eau
03531X0237/P6	35066	/	39 m	45 m	Puits
03531X0262/P7	35066	La Janais	40 m	25 m	Forage

Le puits et le forage sont localisés sur la limite sud du secteur 5. Il est à noter que le puits P6 est indiqué comme étant rebouché.

Par ailleurs, sont également indiqués deux piézomètres dans le secteur 5, dont l'un aussi rebouché, est proche du puits P6.

Le projet devra prendre en compte l'existence de ces points d'eau en vue d'éviter toute pollution de ceux-ci.

5.2.3.4.2. LES CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

La ZAC multi-sites est située dans le périmètre éloigné de protection des captages pour l'alimentation en eau potable de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais (communes de Bruz et de Chartes de Bretagne).

Un arrêté préfectoral datant du 23 septembre 2013 et portant sur l'autorisation de poursuivre l'utilisation des eaux de ces captages précise les obligations vis-à-vis de la préservation de la ressource. Cet arrêté est présenté en annexe 6.

L'article 6 de l'arrêté précise que dans le périmètre de protection éloigné :

- Les activités ou installations susceptibles de modifier les écoulements d'eaux superficielles et souterraines, ainsi que qualité sont soumises à l'avis des services de l'Etat pour la mise en œuvre éventuelle de dispositifs spécifiques.
- Des règlementations pourront être proposées en ce qui concerne les activités soumises à déclaration ou autorisation au moment de leur instruction administrative.

L'article 7 liste les travaux à réaliser. Les travaux relatifs à la gestion des eaux usées et pluviales portent sur :

- Les bassins de rétention des eaux pluviales seront étanches et munis d'un dispositif technique destiné à piéger les hydrocarbures ; ils seront régulièrement vérifiés et entretenus (un protocole d'entretien sera élaboré à cet effet).

L'article 8 précise les suivis à effectuer. Concernant le projet, le suivi suivant s'applique :

- Une procédure d'alerte est mise en place avec l'ensemble des acteurs concernés afin de limiter les risques de pollution de la nappe en cas d'accident de la circulation. Le plan communal de sauvegarde de Chartres-de-Bretagne inclura la gestion des risques accidentels de pollution des nappes.

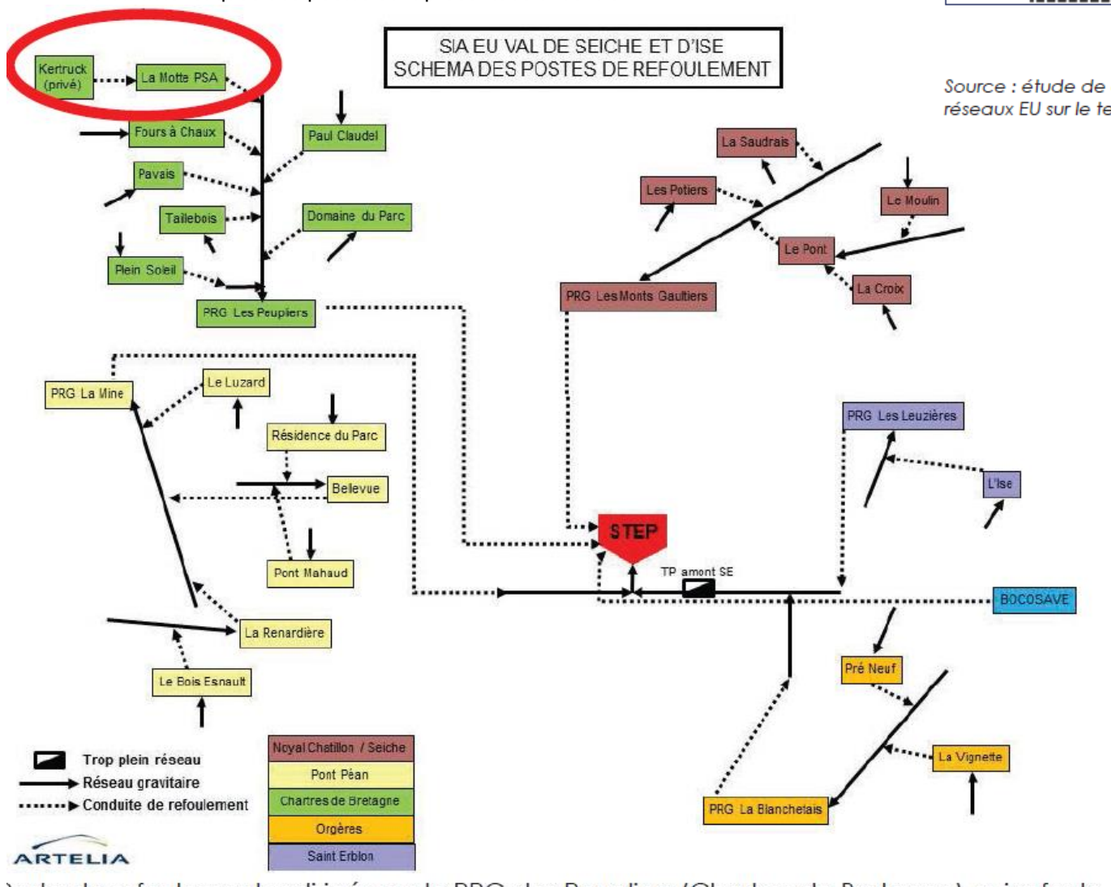
5.2.3.5. GESTION ACTUELLE DES EAUX USEES

Actuellement, les réseaux existants sont les suivants :

- Le site de l'usine PSA est raccordé par refoulement au poste **PR La Motte** au Sud du site (le long de la Rue des Creuses) ;
- Le secteur du Bois Noir possède un réseau gravitaire raccordé au poste de refoulement **PR du Bois Noir** à l'Ouest de la rue du Bois Noir. Ce poste de refoulement rejette ses eaux usées dans un réseau gravitaire dont la tête de réseau est située en partie Sud de la voie Nord-Sud (entre Kertrucks et Linévia) et longeant ensuite la Rue des Creuses pour se raccorder au PR La Motte ;
- Les secteurs 1, 2, 4 et 5 ne sont pas desservis en assainissement eaux usées.

Les eaux usées sont ensuite envoyées vers le **PRG des Peupliers** qui les redirige pour traitement à la **STEP de Val de Seiche (maintenant appelée STEP de Saint-Erblon).**

Les caractéristiques des postes sont présentées ci-contre.

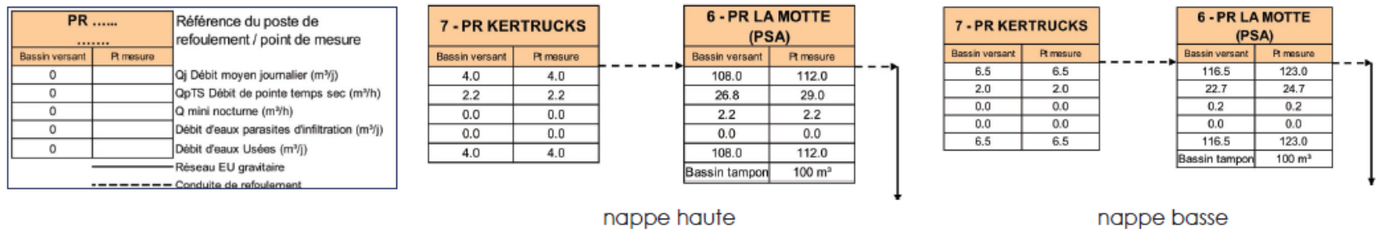


Poste de refoulement redirigé vers le PRG des Peupliers (Chartres de Bretagne) qui refoule vers la STEP de Val de Seiche

Caractéristiques des postes de refoulement :

Communes	Nom des postes de refoulement	Conduite de refoulement			Dimensions PR				Bassin tampon			Trop-plein				Débit-mètre refou-lement	Télégestion horodatage / débit
		Nature	Diamètre (mm)	Longueur (ml)	Diamè-tre (m)	Profon-deur/TN (m)	Arrivée EU gravitaire /TN (m)	Trop plein / TN (m)	oui / non	volume (m³)	Bras-sage oui/non	oui / non	Flux de pollution transitant par temps sec (éq-hab.)				
													< 2 000	2 000 à 10 000	> 10 000		
	PR La Motte			799	1.9	6.9	5.3		oui	100		oui	oui			oui	débit
	PR Kertruk	PVC	65		1.1	2.9	1.95		non			non					

Détail du fonctionnement hydraulique des postes



Source : étude de diagnostic du fonctionnement du système d'assainissement collectif des réseaux EU sur le territoire du Val de Seiche et Ise) - Artelia 2013

5.2.3.6. LES OUTILS REGLEMENTAIRES DE GESTION DES EAUX

Sources : Agence de l'eau Loire – Bretagne ; http://www.sagemayenne.fr/.

5.2.3.6.1. LA DIRECTIVE-CADRE SUR L'EAU (DCE)

Cf. Paragraphe précédent sur la « qualité des eaux superficielles »

5.2.3.6.2. LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) LOIRE – BRETAGNE

La zone d'étude est incluse dans le périmètre d'actions du Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Loire – Bretagne, qui constitue le cadre réglementaire de la gestion des milieux aquatiques.

Le SDAGE est l'outil principal de mise en œuvre de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE), transposée en droit interne par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

À l'échelle nationale, chaque bassin hydrographique est doté d'un SDAGE. Le SDAGE est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre. Il est établi en application de l'article L.212-1 du code de l'environnement.

C'est le cadre de cohérence pour les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) conformément à la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

Le projet de SDAGE pour les années 2016 à 2021 a été adopté par le comité de bassin le 2 octobre 2014. Il a fait l'objet d'une consultation du public et des assemblées du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015. La version définitive du SDAGE et du programme des mesures a été adoptée par le comité de bassin Loire - Bretagne le 4 novembre 2015. L'arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 18 novembre 2015 a approuvé le SDAGE et arrêté le programme de mesures.

Le nouveau SDAGE s'appuie sur 14 orientations fondamentales :

- repenser les aménagements de cours d'eau ;
- réduire la pollution par les nitrates ;
- réduire la pollution organique et bactériologique ;
- maîtriser la pollution par les pesticides ;
- maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses ;
- protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- maîtriser les prélèvements d'eau ;
- préserver les zones humides ;
- préserver la biodiversité aquatique ;
- préserver le littoral ;
- préserver les têtes de bassin versant ;
- faciliter la gouvernance et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

De plus, il présente des enjeux transversaux :

- articulation avec le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) ;
- articulation avec les trois plans d'action pour le milieu marin (PAMM), le bassin Loire-Bretagne étant concerné par les sous-régions marines Manche-mer, mers celtiques et golfe de Gascogne ;
- adaptation au changement climatique : priorité aux économies d'eau, à la prévention des pénuries, à la réduction des pertes sur les réseaux, à tout ce qui peut renforcer la résilience des milieux aquatiques et aux approches locales.

Un certain nombre de dispositions (152) ont été élaborées pour l'application de ces orientations fondamentales. On peut noter en particulier plusieurs d'entre elles qui concernent le projet de la ZAC de la Janais :

3D-1 - Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

« […] Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- limiter l'imperméabilisation des sols ;
- privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;
- favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées, …) ;
- mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;
- réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

[…] »

3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales

« Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

Dans cet objectif, les SCoT ou, en l'absence de SCoT, les PLU et cartes communales comportent des prescriptions permettant de limiter cette problématique. À ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures respectivement de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale. »

3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

« Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet ;
- les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
- la réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. »

4C - Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques

« En application de la loi n°2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des pesticides sur le territoire national, les usages par l'État, les collectivités territoriales et leurs groupements et les établissements publics doivent être progressivement réduits pour être totalement supprimés à compter du 1er janvier 2017 pour l'entretien des espaces verts, de forêts et de promenades, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits qualifiés à faible risque conformément au règlement (CE) n°1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, ainsi que des produits dont l'usage est autorisé en agriculture biologique.

Dans cette période transitoire avant 2017, une meilleure conception des espaces publics et la planification de l'entretien des espaces (en particulier par des plans de désherbage) doivent permettre d'identifier des zones à risques qui ne doivent en aucun cas être traitées chimiquement, définies notamment en application de l'arrêté du 27 juin 2011 relatif à l'interdiction d'utilisation de certains produits phytosanitaires mentionnés à l'article L.253-1 du code rural et de la pêche maritime, dans des lieux fréquentés par le grand public ou par des groupes de personnes vulnérables, de réduire l'usage des pesticides par l'utilisation de techniques alternatives et de lutter contre les pollutions ponctuelles.

Dans le cadre d'Écophyto, des accords-cadres nationaux ont été signés entre l'État, les usagers professionnels (organismes publics comme Réseau ferré de France, sociétés concessionnaires d'autoroutes, Assemblée des Départements de France, Association des Maires de France…) et les jardiniers amateurs. Dans ce contexte, des programmes d'actions visant à réduire voire à supprimer les usages des pesticides sont à décliner sur le bassin Loire-Bretagne avec l'ensemble de ces partenaires. De manière générale, il est recommandé que les collectivités s'engagent dans les démarches « zéro pesticides ». »

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. »

Le programme de mesures (PDM) constitue le recueil des actions dont la mise en œuvre est nécessaire pour atteindre les objectifs environnementaux fixé par le SDAGE 2016-2021. La zone d'étude appartient au sous bassin « Mayenne-Sarthe-loir ». Les principales mesures de ce sous bassin sur la zone d'étude sont les suivants :

- mesures de réduction des substances dangereuses ;
- mesures de gestion des zones humides ;
- conseil, sensibilisation et animation en matière de milieux aquatiques ;
- mesures permettant de réduire les pressions sur la ressource en eau.

5.2.3.6.3. LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET GESTION DES EAUX (SAGE) VILAINE

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un schéma d'aménagement (donc de planification) et de gestion des ressources en eau, y compris les milieux aquatiques. Le but du SAGE est de déterminer avec l'ensemble des usagers et des responsables des politiques de l'eau, les objectifs de qualité, de protection, de répartition quantitative également, de toutes les richesses aquatiques sans porter d'atteintes irréversibles à l'environnement.

Approuvé une première fois en 2003, le SAGE Vilaine a finalisé son processus de révision engagé en 2008 afin de prendre en compte les évolutions du cadre réglementaire de la politique de l'eau. Les préfets des six départements le concernant (Côtes-d'Armor, Ille-et-Vilaine, Loire-Atlantique, Morbihan, Maine-et-Loire, Mayenne) ont signé l'arrêté d'approbation le 2 juillet 2015.

Les enjeux du SAGE Vilaine sont les suivants :

- la qualité de la ressource ;
- l'alimentation en eau potable (AEP) ;
- la dépollution ;
- les inondations ;
- le milieu estuarien ;
- les zones humides.

Le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) du SAGE Vilaine se constitue de 210 dispositions organisées autour de thèmes et de grandes orientations (45), et le règlement comporte sept articles :

- Article 1 : Protéger les zones humides de la destruction ;
- Article 2 : Interdire l'accès direct du bétail au cours d'eau ;
- Article 3 : Interdire le carénage sur la grève et les cales de mise à l'eau non équipées ;
- Article 4 : Interdire les rejets directs dans les milieux aquatiques des effluents souillés des chantiers navals et ports ;
- Article 5 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage ;
- Article 6 : Mettre en conformité les prélèvements existants ;
- Article 7 : Création de nouveaux plans d'eau de loisirs.

Plusieurs dispositions du PAGD concernent le projet de la ZAC de la Janais :

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

« Les maitres 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. […]

L'article 1 du règlement complète cette disposition en interdisant la destruction des zones humides de plus de 1 000 m² sur certains bassins sensibles. […] ».

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 disparaitre 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. […] ».

Disposition 134 : Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement

« Afin d'améliorer la qualité des rejets urbains par temps de pluie et de limiter les ruissellements liés à une augmentation de l'imperméabilisation des sols, les rejets d'eaux pluviales relevant de la « nomenclature Eau » (projets supérieurs à un hectare), annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement, respectent la valeur maximale de débit spécifique de 3 l/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale. […] ».

Disposition 135 : Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales

« Afin d'élargir les solutions de régulation au-delà des bassins de rétention classiques, et afin de limiter le ruissellement à la source, les aménageurs publics et privés, dons les projets sont soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L.214-1 du code de l'environnement (rubrique 2.1.5.0. de la nomenclature) réalisent, dans les documents d'incidence prévus aux articles R.214-6 et R.214-32 de ce même code, une analyse technico-économique de la faisabilité de la mise en œuvre de techniques alternatives au réseau de collecte traditionnel (rétention à la parcelle, techniques de construction alternatives type toits terrasse ou chaussée réservoir, tranchée de rétention, noues, bassins d'infiltration, …).

Dès lors qu'il est établi que les solutions alternatives permettent d'atteindre le même résultat et qu'elles ne posent pas de contraintes techniques et économiques incompatibles avec la réalisation du projet, ces solutions alternatives doivent être mises en œuvre. »

5.2.3.8. SYNTHESE DES PRINCIPAUX ENJEUX DE LA THEMATIQUE « EAU »

LES EAUX SOUTERRAINES :

L'étude géotechnique réalisée en 2013 indique que les secteurs d'étude sont concernés par trois aquifères qui communiquent au sein des formations géologiques tertiaires :

- nappe des sables du Pliocène ;
- nappe des faluns du Miocène (aquifère exploité pour l'alimentation en eau potable) ;
- nappe des calcaires de l'Oligocène (rupélien).

Les eaux souterraines de la nappe du tertiaire au droit du site circulent globalement du nord-est vers le sud-ouest voire du nord-nord-est vers le sud/sud-ouest.

Les niveaux de nappes les plus élevés sont observés dans le périmètre de ZAC à 0,7 m sous la surface du sol (relevé réalisé en février et mars).

L'absence de couche imperméable sus-jacente et la faible profondeur de l'eau font que la nappe des formations du tertiaire présente au droit du site est considérée comme vulnérable à une éventuelle contamination des sols.

Hormis quelques points à moins de 1 m de profondeur, la profondeur de la nappe permet le recours à l'infiltration des eaux de toiture sur les parcelles, dès lors que les ouvrages sont peu profonds comme préconisé par le BET.

Le projet est situé au droit de la masse d'eau souterraine « La Vilaine ».

LES EAUX SUPERFICIELLES :

Des cours d'eau sont recensés sur la BD Topo de l'IGN® (ruisseau du Reynel et ses affluents) ; cependant, les investigations de terrain ont recensé aucun cours d'eau ni aucune source dans le périmètre de ZAC. Il semble que les cours d'eau au droit de PSA ont été busés ou déviés ou remblayés.

Le cours d'eau le plus proche est recensé juste en aval des rejets d'eaux pluviales de PSA à l'ouest du site. Il s'agit du ruisseau du Reynel. Les eaux pluviales sont rejetées dans un canal bétonné avant rejet dans le cours d'eau.

QUALITE DES EAUX

Les eaux souterraines :

Les stations amont et aval les plus proches du projet enregistrent en 2016 (réseaux RCS et RCO) :

- des teneurs élevées en nitrates en amont (sur l'Ille) et des teneurs plus faibles en aval classant la masse d'eau en « bon état » ;
- aucun dépassement des teneurs en pesticides.

La masse d'eau souterraine « La Vilaine » possède un état chimique médiocre au regard du paramètre nitrates et un état quantitatif bon.

QUALITE DES EAUX

Les eaux superficielles :

La ZAC est située dans le bassin versant de la masse d'eau « La Vilaine depuis la confluence de l'Ille jusqu'à Besle ». Son état écologique est moyen. Le risque de non atteinte du bon état (reporté en 2027) est à imputer aux teneurs en pesticides, en macropolluant et aux obstacles à l'écoulement.

Le Reynel a fait l'objet d'une campagne de mesures physico-chimique et biologique dans le cadre du dossier I.O.T.A. Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- Qualité biologique :
  - L'état biologique du Ruisseau du Reynel en aval du rejet est moyen selon l'élément macro invertébré en novembre 2017. Cet état moyen est probablement lié aux caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau.
  - L'état biologique du Ruisseau du Reynel en aval du rejet est très bon selon l'élément diatomées en novembre 2017, mais semble surévalué.

  Qualité physico-chimique : le ruisseau du Reynel possède une pollution aux éléments métalliques dès l'amont de son cours. La qualité de l'eau en aval des rejets du site de PSA se dégrade significativement au regard des matières phosphatés et azotés qui peuvent être imputées à diverses origines sans pour autant que l'activité de PSA soit mise en cause. Il est cependant impossible de tirer des généralités sur une seule mesure. Seules des mesures chroniques permettraient d'affirmer la constance de ces constats.

  La qualité du cours d'eau du Reynel sera à surveiller durant les travaux d'aménagement de la ZAC. Un état des lieux pourra également être réalisé après la réalisation des travaux.

LA RESSOURCE EN EAU

La ZAC est située dans le périmètre éloigné de protection des captages pour l'alimentation en eau potable de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais (communes de Bruz et de Chartes de Bretagne). Un arrêté liste les prescriptions à appliquer au regard de la gestion des eaux pluviales et des risques de pollution.

LES EAUX USEES

Les eaux usées de l'ensemble du site PSA confluent vers le poste de refoulement (PR) de la Motte. Ce dernier récupère également les refoulements du PR de Kertrucks (ou aussi nommé Bois Noir).

Les eaux usées sont ensuite envoyées vers le PRG des Peupliers qui les redirige pour traitement à la STEP de Val de Seiche (maintenant appelée STEP de Saint-Erblon).

Le secteur 4 n'étant pas urbanisé, aucun réseau EU ne collecte ce secteur.

LES OUTILS REGLEMENTAIRES DE GESTION DES EAUX

Le projet doit être compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Vilaine qui définit des prescriptions pour assurer une protection de la ressource en eau et des milieux humides.

5.2.4. RISQUE D'INONDATION

5.2.4.1. LE PHENOMENE D'INONDATION

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone avec des hauteurs d'eau variables. Elle se traduit par un débordement des eaux en dehors du lit mineur, à l'occasion d'une crue. Celle-ci correspond à l'augmentation du débit d'un cours d'eau, suite à une pluviométrie excessive ou à la fonte des neiges. Au-delà de l'intensité et de la durée des précipitations, l'ampleur d'une inondation varie en fonction de la surface et de la pente du bassin versant, la couverture végétale, la capacité d'absorption du sol et la présence d'obstacles à la circulation des eaux.

Le risque inondation est la conséquence de deux composantes :

- •l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement ou survenir par remontée de la nappe d'eau souterraine (aléa) ;
- •l'homme qui s'installe dans la zone inondable pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités (enjeu).

On distingue 3 types d'inondations :

- la montée lente des eaux en région de plaine : elle se traduit de deux manières :
  - les inondations de plaines : la rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder la plaine pendant une période relativement longue ;
  - Les inondations par remontée de la nappe phréatique : lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que la nappe libre affleure et qu'une inondation spontanée se produise. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés et peut perdurer.
- 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, d'où des crues brutales et violentes. Le dépôt de sédiments et des bois morts peuvent former des barrages, appelés embâcles. Lorsqu'ils viennent à céder, ils libèrent une énorme vague, qui peut être mortelle ;

  A noter que les crues torrentielles nécessitent un contexte particulier en termes de topographie qu'il n'y aura jamais sur la Vilaine.
- le ruissellement pluvial urbain : l'imperméabilisation du sol (bâtiments, voiries, parkings, etc.) et la multiplication des réseaux limitent l'infiltration des pluies et accentuent le ruissellement et la vitesse des écoulements, ce qui occasionne souvent la saturation et le refoulement du réseau d'assainissement des eaux pluviales.

5.2.4.2. LES PPRI

Les Plans de Prévention des Risques (PPR) viennent en remplacement des divers outils réglementaires utilisables pour la maîtrise de l'urbanisation des zones exposées aux risques naturels (Plan de Surfaces Submersibles, Plan d'Exposition aux Risques).

La procédure d'élaboration des PPR a été définie dans le décret du 5 octobre 1995, qui précise aussi leur contenu : chaque PPR doit comprendre un rapport de présentation, un document graphique et un règlement dans lequel sont données des règles d'urbanisme édictées par le projet de protection, qualifié de Projet d'Intérêt Général.

Les PPR prévalent sur les servitudes d'utilité publique en application de l'article 40-4 de la loi 87-565 du 22 juillet 1987.

Chaque PPR Inondation définit les différentes zones d'aléas d'inondation (de faible à très fort), ainsi que le zonage réglementaire (issu du croisement entre aléas et occupation des sols).

Les communes de Chartres-de-Bretagne et Saint-Jacques-de-la-Lande sont concernées par **le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) du bassin de la Vilaine en région Rennaise, Ille et Illet,** approuvé le 10 décembre 2007.

Toutefois, l'aire d'étude est située en dehors du périmètre d'application du zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques d'Inondation P.P.R.I. Le site n'est donc pas considéré comme inondable.

5.2.4.3. LES ZONES INONDABLES A PROXIMITE DU PROJET

Source : Site Internet Géorisques

D'après les données disponibles sur le site Internet de Géorisques, la ZAC multi-sites n'est concernée par aucun aléa inondation.

Pour preuve, la carte ci-dessous présente l'aléa inondation rare ou millénial par débordement de cours d'eau. **Nous constatons que le projet de ZAC est situé bien au-delà de ce risque d'inondation.**

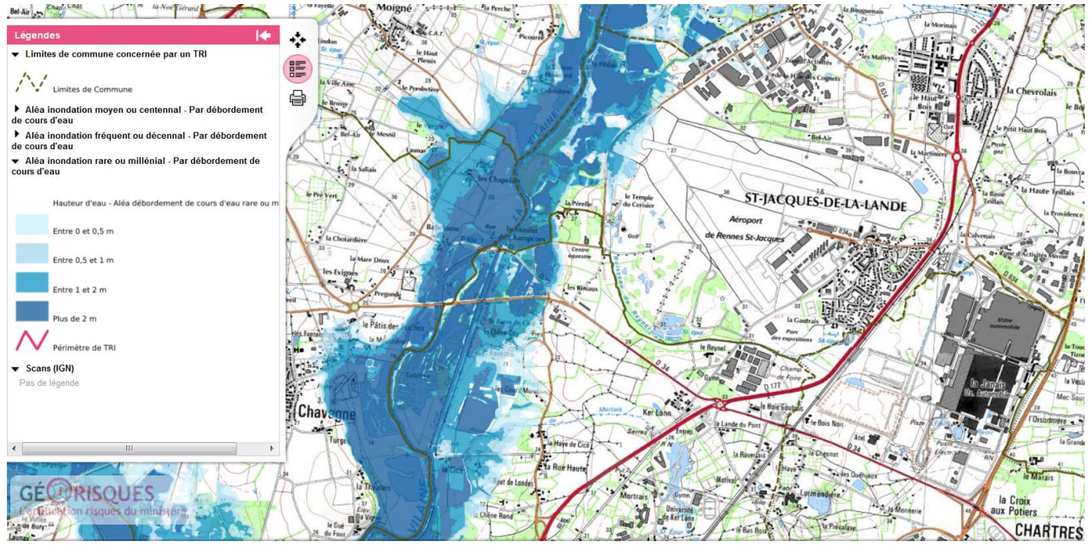


Fig. 27. ***Cartographie de l'aléa inondation rare ou millénial par débordement de cours d'eau (Source : Site Internet de Géorisques)***

5.2.4.4. LE RISQUE D'INONDATION PAR REMONTEES DE NAPPES

Source : BRGM

On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone Non Saturée, et d'amplitude du battement de la nappe superficielle sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

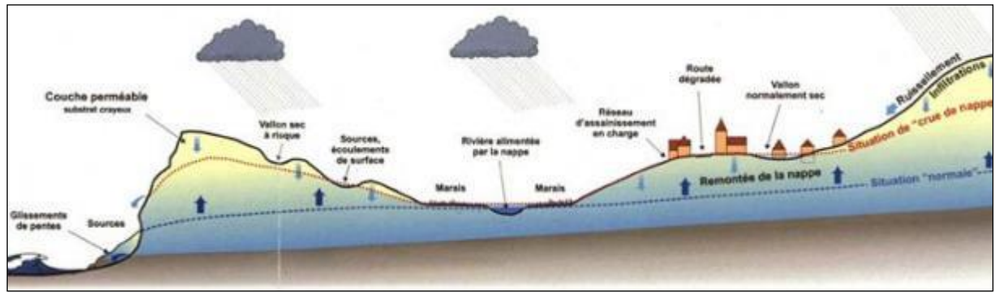


Fig. 28. ***Schéma de description des phénomènes de remontées de nappe***

La carte « aléa inondation par remontées de nappe » situe ces phénomènes au sein du périmètre d'étude.

La ZAC multi-sites est située en zone de sensibilité très faible à faible vis-à-vis du risque remontée de nappe de socle.

5.2.4.5. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL DU RISQUE INONDATION

LA ZAC est située en dehors du périmètre d'application du zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques d'Inondation P.P.R.I.

La ZAC est située en zone de sensibilité très faible à faible vis-à-vis du risque remontée de nappe de socle.

Aucune inondation, débordement de cours d'eau ou de dysfonctionnements hydrauliques n'a été relevé sur le site de PSA.

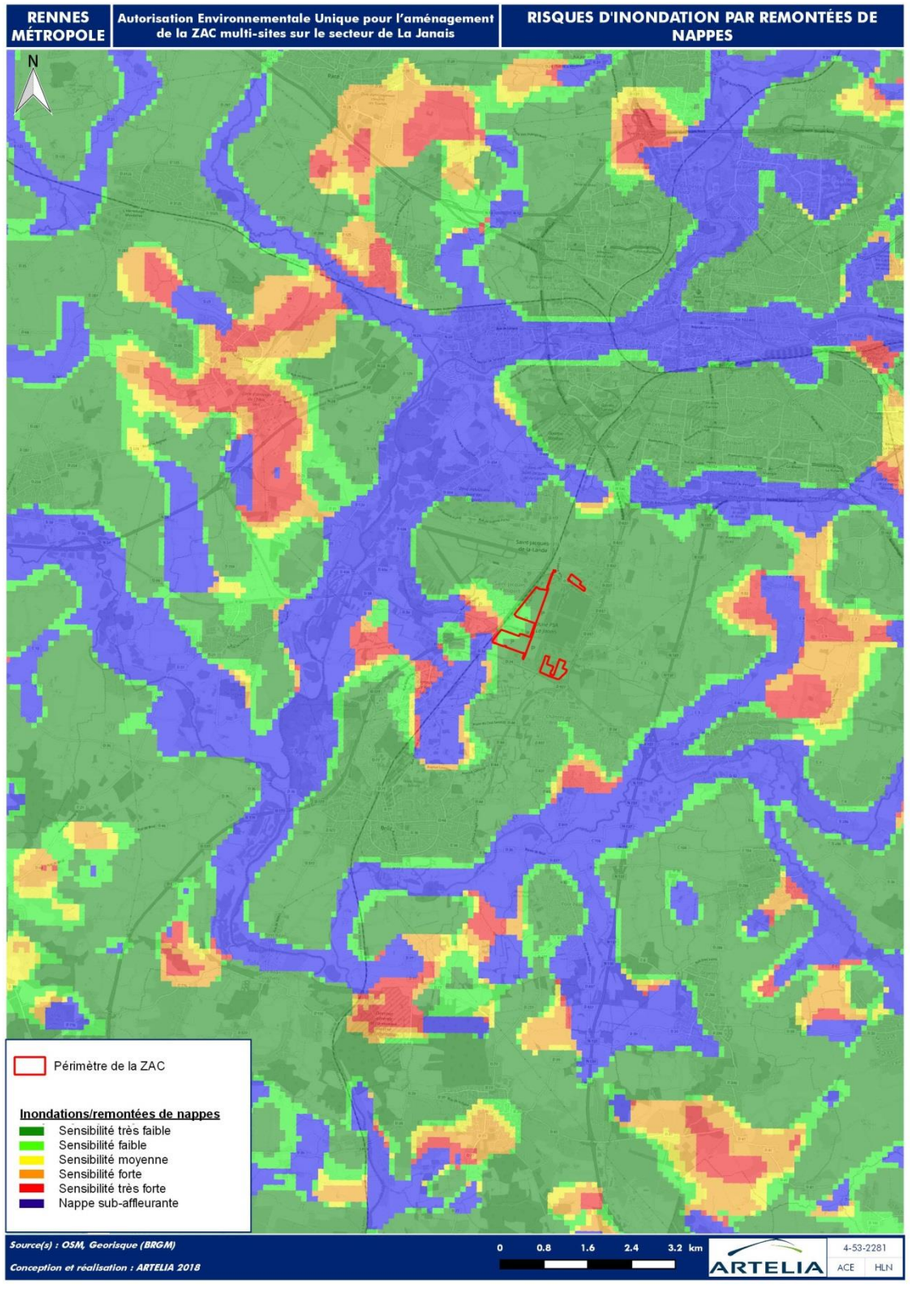


Fig. 29. ***Risque de remontées de nappes (source : BRGM)***

5.2.5. MILIEU NATUREL

Source : Dossier de demande de dérogation « espèces protégées », Egis Environnement, janvier 2018.

5.2.5.1. ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

5.2.5.1.1. LE PATRIMOINE PROTEGE

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de protection du milieu naturel (arrêté de protection de biotope, réserves naturelles, etc.).

5.2.5.1.2. LE PATRIMOINE GERE

Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe en assurant la protection d'habitats naturels exceptionnels en tant que tels ou en ce qu'ils sont nécessaires à la conservation d'espèces animales ou végétales. Les habitats et espèces concernées sont mentionnés dans les directives européennes « Oiseaux » et « Habitats ».

Natura 2000 vise à construire un réseau européen des espaces naturels les plus importants.

Ce réseau rassemble :

- les zones de protections spéciales ou ZPS relevant de la directive « Oiseaux » ;
- les zones spéciales de conservation ou ZSC relevant de la directive « Habitats ». Avant d'être désignés ZSC, les sites proposés sont des Sites d'Importance Communautaire (SIC).

La mise en place d'un site Natura 2000 se décompose en trois volets :

- la désignation du site est établie par un arrêté ministériel après une consultation locale ;
- un document d'objectifs organise, pour chaque site, la gestion courante ;
- les projets d'aménagement susceptibles de porter atteinte à un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'un volet complémentaire d'analyse préalable et appropriée des incidences.

Aucun site Natura 2000 n'est présent au sein des secteurs d'étude ou à proximité.

5.2.5.1.3. ESPACES NATURELS SENSIBLES

Depuis 1985, le Département d'Ille-et-Vilaine assure la protection et la gestion d'espaces naturels départementaux menacés pour garantir la pérennité de ces sites reconnus pour leur intérêt écologique, paysager ou géologique. Des sites ont été désignés ou acquis et font l'objet d'aides à la valorisation financées par la taxe départementale sur les espaces naturels sensibles (TDENS) prélevée sur les permis de construire.

53 sites d'Ille-et-Vilaine sont actuellement classés espaces naturels. Ils s'étendent sur 2 900 ha. Dix d'entre eux comportent un circuit de découverte aménagé.

La carte des espaces naturels sensibles du département montre qu'il n'existe aucun espace naturel sensible au sein des secteurs d'étude. Le plus proche est le site de Lormandière et les vieux fours à chaux, localisé à environ 600 m à vol d'oiseau au sud-ouest du secteur 5b.

5.2.5.1.4. PATRIMOINE INVENTORIE

ZONES NATURELLES D'INTERET ÉCOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

Il n'existe aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) au sein des secteurs d'étude.

Les plus proches sont :

Il existe deux ZNIEFF de type 1 :

- la ZNIEFF n° 530020187 « Talus et friches du Bois Noir » : localisée sur une lentille calcaire , sous-sol d'une nature peu courante en Bretagne et présentant une flore d'une grande diversité.
- la ZNIEFF n° 530008167 « Fours à chaux de Lormandière » : site présentant un intérêt floristique (phanérogames, ptéridophytes) et faunistique (fonction d'habitat pour les populations animales et végétales ; corridor écologique ; zone de passages ; zones d'échanges).

Libellé (Code national)	Distance au périmètre du projet	Surface	Commentaire
ZNIEFF type 1 n° 530020187 « Talus et friches du Bois Noir »	**A environ 150 m au sud-ouest du secteur 5b**	7,13 ha	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.
ZNIEFF type 1 n° 530008167 « Fours à chaux de Lormandière »	**A environ 600 m au sud-ouest du secteur 5b**	11,8 ha	Milieux 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 amoricain et *Ranunculus trichophyllus*. Au niveau de la mare, une station d'*Hottonia palustris* espèce inscrite sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif amoricain, est observée.

Zonages environnementaux

Limite de commune

Secteur d'étude

Cours d'eau intermittant (busé ou fossé le long des voies)

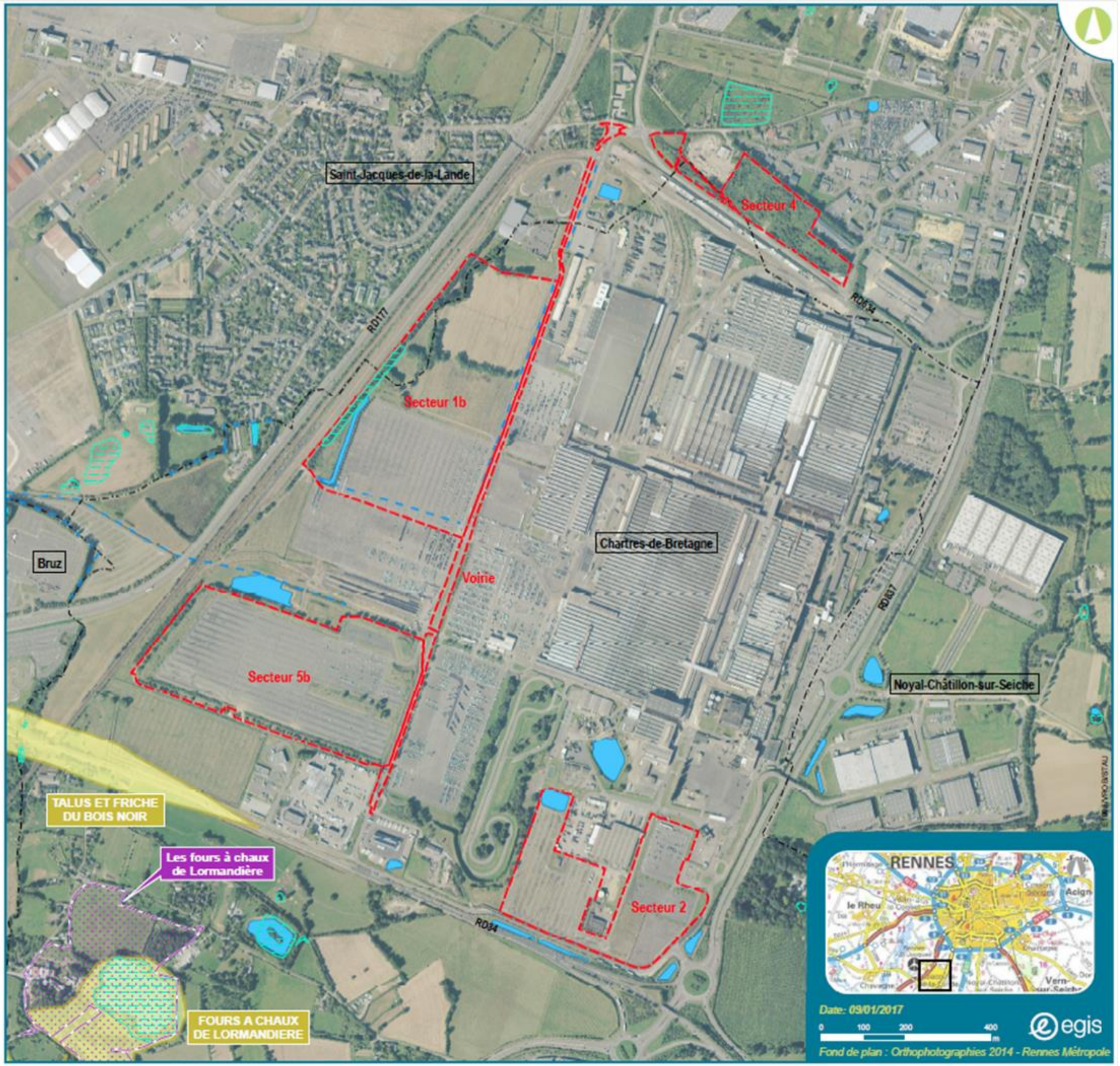
Surface en eau

Patrimoine naturel

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1

Inventaire communal des zones humides (SAGE Vilaine)

Espace Naturel Sensible (ENS)



Source : DREAL Bretagne / SAGE Vilaine / CD35

5.2.5.1.5. ZONE IMPORTANTE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Les ZICO sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou Européenne. Leur inventaire a été établi par le ministère de l'Environnement suite à l'adoption de la directive « Oiseaux ». Certaines ZICO ont été classées totalement ou partiellement en Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Il n'existe aucune ZICO au sein des secteurs d'étude.

5.2.5.1.6. ZONE HUMIDE D'IMPORTANCE INTERNATIONALE : SECTEUR D'APPLICATION DE LA CONVENTION DE RAMSAR

La convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale, signée le 2 février 1971 a été ratifiée par la France le 1er octobre 1986.

Elle est spécifique à un type de milieu et a pour but la conservation des zones humides répondant à des critères tout en affichant un objectif d'utilisation rationnelle de ces espaces et de leurs ressources. Les zones humides concernées doivent avoir une importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique.

La convention de Ramsar est une protection « légère », sans effet réglementaire direct sur les aménagements.

Il n'existe aucune zone humide d'importance internationale n'est recensée au sein des secteurs d'étude ou à proximité.

5.2.5.1.7. ZONE HUMIDE D'IMPORTANCE MAJEURE

L'Observatoire National des Zones Humides (ONZH) a vocation à rassembler des informations et suivre l'évolution des zones humides d'importance majeure.

Ces sites, définis en 1991 à l'occasion d'une évaluation nationale, ont été choisis pour leur caractère représentatif des différents types d'écosystèmes présents sur le territoire métropolitain et des services socio-économiques rendus.

Il n'existe aucune zone humide d'importance majeure n'est recensée au sein des secteurs d'étude ou à proximité.

5.2.5.2. CONTINUITES ET CORRIDORS ECOLOGIQUES

5.2.5.2.1. LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) DE BRETAGNE

L'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est prévue par l'article L.371-3 du Code de l'Environnement, ceci pour chaque région française. En Bretagne, le SRCE a été élaboré par le comité régional « Trame verte et bleue » fin 2013 et adopté le 02 novembre 2015.

a) Les grands ensembles de perméabilité

Les grands ensembles de perméabilité (GEP) correspondent à des territoires présentant, chacun, une homogénéité (perceptible dans une dimension régionale) au regard des possibilités de connexions entre milieux naturels.

Le site d'étude appartient au GEP n° 26 « Le bassin de Rennes », dont les limites ont été définies en intégrant, autour de Rennes, le territoire périurbain objet de la plus forte pression d'urbanisation :

- au nord-est, en s'appuyant sur le massif forestier de Rennes, inclus au sein du GEP n° 25 ;
- au sud-ouest, en s'appuyant sur le niveau de connexion des milieux naturels ;
- au sud, à partir des reliefs au nord des landes de Lanvaux (plateau de Plumélec) et au regard des niveaux de connexion des milieux naturels.

Les GEP identifiés sur l'ensemble de la région ont été caractérisés au regard du niveau moyen de connexion entre milieux naturels, pondéré par les spécificités de chaque territoire liées à la présence d'infrastructures linéaires considérées comme étant fracturantes à l'échelle régionale. Pour le GEP concerné par le projet, le niveau de connexion des milieux naturels très faible, lié à l'extension des espaces urbains.

b) Les réservoirs et corridors écologiques

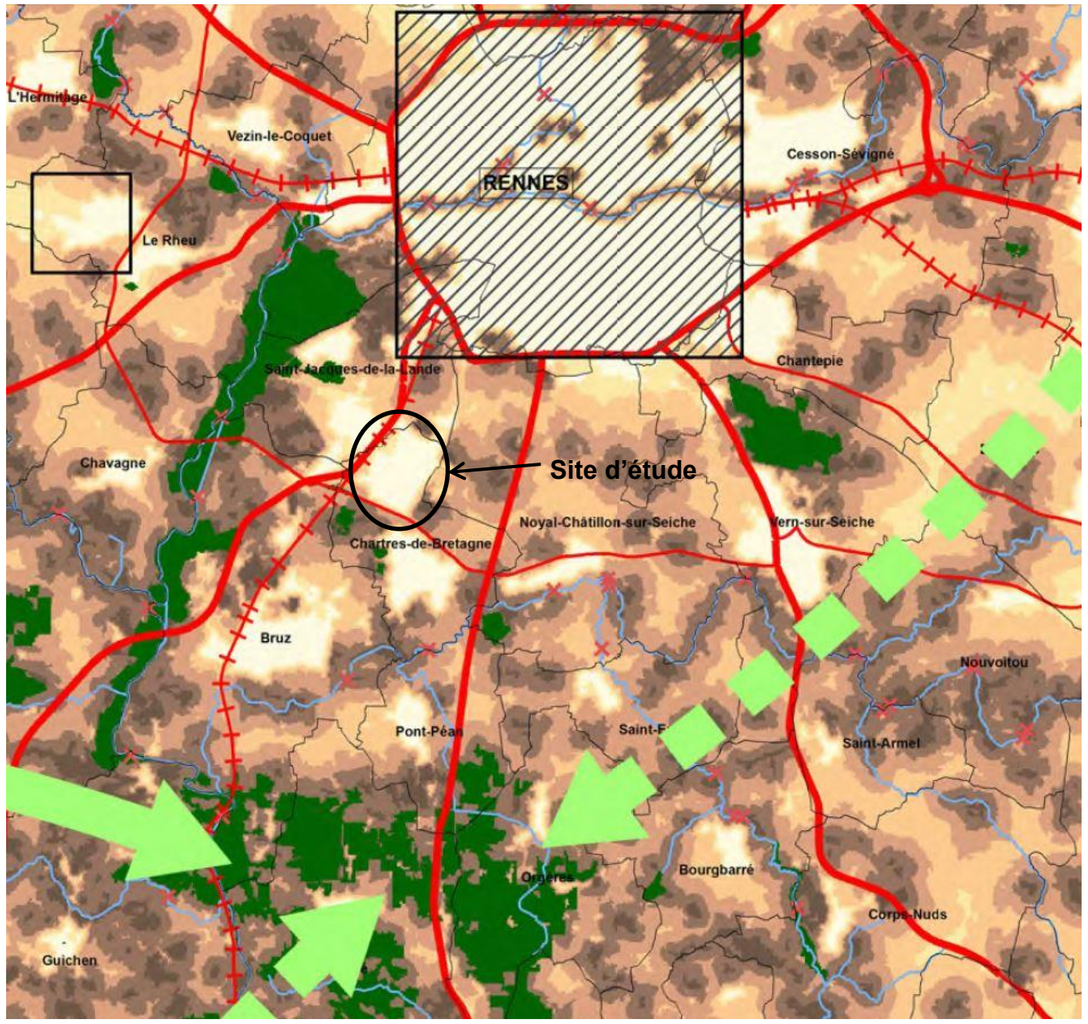


Fig. 30. Extrait du SRCE : Trame verte et bleue au niveau du site d'étude

Le site d'étude est localisé au sud-ouest de l'unité urbaine de Rennes, dans des espaces au sein desquels les milieux sont faiblement connectés. Il est cerné, au sud et à l'est, par des voies routières présentant un trafic relativement important, et à l'ouest, par une voie ferrée.

Le réservoir régional de biodiversité le plus proche est situé à l'ouest du site d'étude : il s'agit de la vallée de la Vilaine. Les corridors écologiques régionaux sont situés plus au sud et au sud-est du site.

5.2.5.2.2. TRAME VERTE ET BLEUE DU SCOT DU PAYS DE RENNES

Au niveau du SCoT du Pays de Rennes, un réseau de trames vertes et bleues a été adopté.

Le site d'étude n'est concerné par aucune continuité naturelle à favoriser ni aucun principe de connexion écologique à assurer.

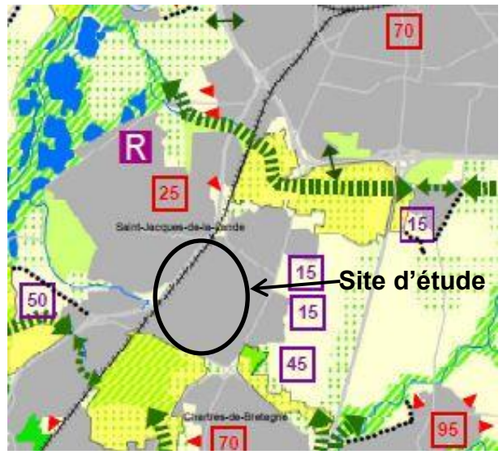


Fig. 31. Extrait du document d'orientations (DOO) et d'objectifs du SCoT du Pays de Rennes – Gestion des équilibres entre espaces naturels et espaces urbanisés

Il est à noter également l'existence de milieux naturels d'intérêt écologique (MNIE) que le SCOT prévoit de protéger dans le cadre de la préservation et du confortement de la grande armature écologique du Pays de Rennes que constitue la Trame verte et bleue.

5.2.5.2.3. LES CONTINUITES ECOLOGIQUES A L'ECHELLE DU PROJET

Les continuités et corridors écologiques sont relativement faibles à l'échelle du projet. Il n'existe pas de continuités avec les milieux localisés à l'extérieur du site PSA de la Janais. De même, le secteur 4, en dehors de ce site, n'est connecté à aucun autre milieu naturel, car enclavé entre la RD 634, des bâtiments d'entreprises et des cultures.

Au sein du site PSA de la Janais, nous pouvons noter quelques continuités/corridors discontinus :

- dans le secteur 1b l'existence des haies arborescentes dont les connexions sont discontinues ;
- dans le secteur 5b, l'existence du merlon végétalisé (friche herbacées/arbustives/fourrés) autour du parking abandonné mais dont la continuité a été stoppée fin 2016/début 2017. En effet, la partie sud-est du merlon ayant été remodelée. Le merlon de terre est actuellement à nu, sans végétation (végétation au pied du merlon).

Ces quelques continuités/corridors écologiques peuvent être utilisés par les animaux pour leurs déplacements au sein de ces secteurs.

En réalité, au regard des infrastructures existantes, des habitats et des espèces présentes au sein et à l'extérieur de la ZAC multi-sites, nous pouvons supposer la présence de **continuités écologiques dirigées vers l'extérieur du site de la Janais** :

- Entre **le secteur 4 et la ZAC de Mivoie-Le Vallon** située juste au nord, les infrastructures routières étant facilement franchissables même pour des espèces à faible capacité de déplacement telles que les batraciens.
- Entre **les habitats situés à l'ouest des secteurs 1B et 5B (y compris la voie ferrée) et la ZNIEFF « Talus et friches du Bois Noir »**. Cette ZNIEFF est constituée du talus de la 34 et d'autres habitats associés formant un refuge entre les sites industriels, routiers et agricoles.
- **Le long de la voie ferrée** située le long du site de la Janais accompagnée d'une haie de conifères : corridor particulièrement apprécié des espèces de reptiles.

Comme déjà précisé dans le dossier de dérogation, des corridors locaux sont présents **au sein du site de la Janais :**

- La **zone boisée située à l'ouest du secteur 1B et les deux haies perpendiculaires** avec une continuité qui se poursuit vers le sud et jusqu'à la ZNIEFF (en longeant la voie ferrée).
- Les merlons végétalisés et situés en périphérie du secteur 5B.
- **Entre la piste d'essai arborée et le bassin de rétention du secteur 2**. Cette connexion a été récemment supprimée depuis la mise en place par PSA de blocs en béton empêchant ainsi les espèces de batraciens comme le Pélodyte ponctué de migrer vers des habitats terrestres.

La carte ci-après présente les corridors écologiques existants au sein et vers l'extérieur de la ZAC.

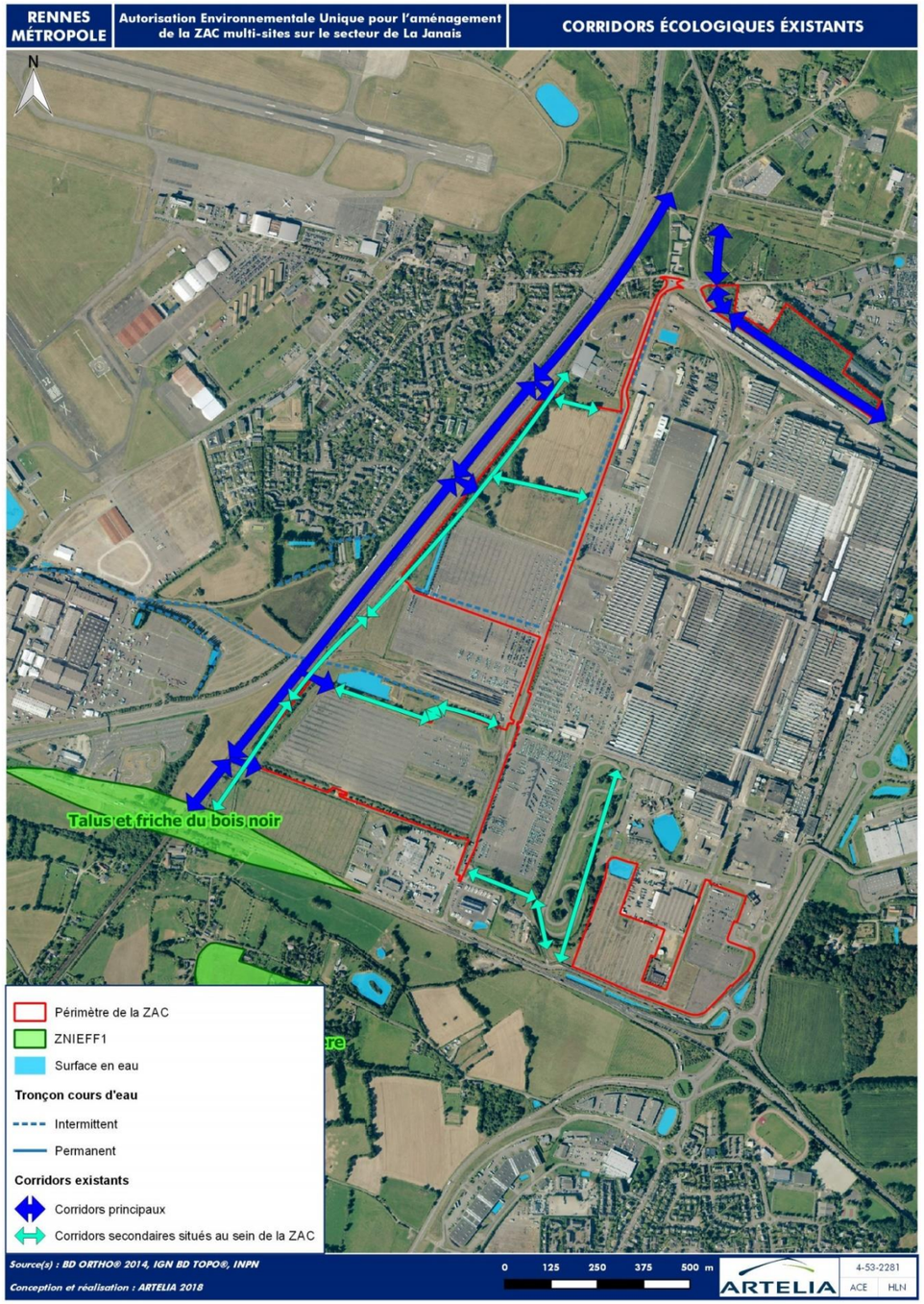


Fig. 32. Corridors écologiques existants

5.2.5.3. INVENTAIRES DE LA FLORE, DES HABITATS ET DE LA FAUNE

5.2.5.3.1. METHODOLOGIES

1. Habitats naturels/subnaturels et flore

L'inventaire des milieux naturels a été réalisé sur l'ensemble du périmètre d'étude. Chaque habitat a été identifié sur le terrain selon la **typologie EUNIS** qui remplace la typologie CORINE Biotopes (CB) à partir de relevés botaniques, de la recherche de groupes d'espèces caractéristiques d'une unité de végétation donnée et de la physionomie de la végétation.

La typologie EUNIS est un système de classification des habitats européens dont l'objectif est d'identifier et de décrire les biotopes, en particulier d'importance majeure, pour la conservation de la nature au sein de la Communauté européenne. Elle comprend les habitats naturels, quasi naturels ou subnaturels (habitats semi-naturels).

Cette classification repose sur la description de la végétation, en s'appuyant sur une approche phytosociologique. Organisée selon un système hiérarchique à onze niveaux, on progresse dans la typologie en partant du niveau le plus élevé, qui représente les grands paysages naturels présents sur le sol européen, auxquels sont attribués un code à un chiffre ; puis en progressant vers des types d'habitats de plus en plus précis, on rajoute un nouveau chiffre au code, jusqu'à aboutir au code de l'habitat que l'on observe.

Chaque habitat est décrit, plus ou moins finement selon le type de formation végétale et la flore particulière que l'on y observe.

Par ailleurs, il est également indiqué si les habitats recensés sont d'intérêt communautaire c'est-à-dire inscrit à l'annexe I de la directive européenne n° 92/43/CEE dite directive « Habitats ». Leur code Eur 15 (aussi nommé Natura 2000) est alors précisé au vu du « manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne ». Ce document établit la correspondance des codes des habitats de l'annexe I de la directive « Habitats » avec ceux de la typologie CORINE Biotopes.

FAUNE

Nous avons repris dans ce paragraphe seulement les groupes faunistiques dont certaines espèces sont inféodées aux milieux aquatiques et humides : avifaune, mammifères (hors chiroptères), batraciens et reptiles.

Avifaune

Il n'a pas été réalisé de points d'écoute basés sur la méthode des IPA (Indices Ponctuels d'Abondance).

L'inventaire des oiseaux a été effectué « en marchant » en prospectant les différents milieux existant au sein des cinq secteurs d'étude, avec des points d'arrêt au sein de ces derniers (observation, écoute, pendant 5 à 10 mn).

Mammifères (hors chiroptères)

Les investigations ont consisté en l'observation directe des animaux et dans le recensement d'indices de présence des espèces (empreintes, fèces, etc.).

Amphibiens

Les prospections batrachologiques ont été axées sur :

- la recherche des habitats de reproduction des amphibiens (milieux aquatiques tels que les bassins de traitement des eaux, dépression d'eau) ;
- la recherche directe des animaux dans les milieux aquatiques et terrestres.

A noter que le plan d'eau situé au nord du secteur 5b (hors aire d'étude) est totalement déconnecté de la zone à aménager, étant donné la présence du merlon existant ; celui-ci créant un effet de barrière physique importante non favorable au transit des amphibiens depuis le plan d'eau en direction du le secteur 5b, et inversement. En outre, le bassin localisé au milieu des bâtiments de la zone PSA (au nord du secteur 2 hors aire d'étude) n'a pas été investigué pour raison d'impossibilité d'accès.

Reptiles

Les prospections concernant les lézards et les serpents ont été effectuées à vue lors des investigations de terrain dans les milieux favorables à ces espèces (friches arbustives, voies ferrées, talus, lisières).

2. Périodes de prospections et conditions météorologiques

Cinq passages sur site ont été effectués aux dates suivantes, dont deux en nocturne :

Date	Groupe inventorié	Période de la journée	Conditions météorologiques
21/09/2016	Habitats naturels/subnaturels, Flore Avifaune, Mammifères (hors chiroptères), Amphibiens, Reptiles, Insectes	Fin d'après-midi (17h30 – 19h00)	-
26/09/2016	Avifaune nocturne Chiroptères	Crépuscule et début de nuit (20h25 – 00h00)	Ciel nuageux T=18°C Vent : nul à très faible Humidité relative : 62 % à 72 %
15/03/2017	Sondages pédologiques et inventaire des zones humides	Journée	-
30/03/2017	Avifaune nocturne, Chiroptères	Crépuscule et début de nuit (20h30 – 23h30)	Ciel nuageux et ciel dégagé sur une partie T=19°C à 16°C Vent très faible
14/04/2017	Habitats naturels/subnaturels, Flore Avifaune, Mammifères (hors chiroptères), Amphibiens, Reptiles, Insectes	Matinée (8h45 – 13h00)	Ciel nuageux avec un peu de soleil T=9°C à 11°C Vent nul puis faible
24/05/2017	Habitats naturels/subnaturels, Flore Avifaune, Mammifères (hors chiroptères), Amphibiens, Reptiles, Insectes	Matinée et mi-journée (9h15 – 14h00)	Ciel gris uniforme puis se dégageant largement T=18°C à 29°C Vent faible

5.2.5.3.2. ENJEUX DE LA FLORE ET DES HABITATS

La méthode de définition des enjeux écologiques est décrite ci-après :

Niveau d'enjeu écologique	Enjeux écologiques
Majeur	Habitat d'intérêt communautaire prioritaire et non prioritaire Espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire Espèces protégées végétales très rares à menacées Corridors écologiques majeurs
Fort	Espèces végétales d'intérêt communautaire non prioritaire Présence d'espèces végétales protégées et non protégées patrimoniales (assez rares à rares) Corridors écologiques importants
Modéré	Présence d'espèces végétales protégées peu communes non patrimoniales Présence de corridors écologiques secondaires
Faible	Présence d'espèces végétales non protégées assez communes Présence de corridors écologiques
Nul à négligeable	Présence d'habitats naturels « ordinaires » et habitats anthropiques accueillant des espèces non protégées

	Habitats naturels	Espèces	Niveau d'enjeux écologiques
Habitats naturels, flore	Aucun habitat d'intérêt communautaire Habitats naturels/subnaturels « anthropisés » et « ordinaires »	Espèces végétales pionnières, communes Quelques espèces d'orchidées non protégées et relativement communes (secteurs 1b et 5b, voirie routière) Trois espèces invasives (séneçon du Cap (secteurs 1b, 2, 4 et 5b) , buddléïa de David (secteur 4), herbe de la pampa (secteur 1b)) mais un seul pied observé pour deux d'entre elles (buddléïa de David et herbe de la pampa)	**Faible**

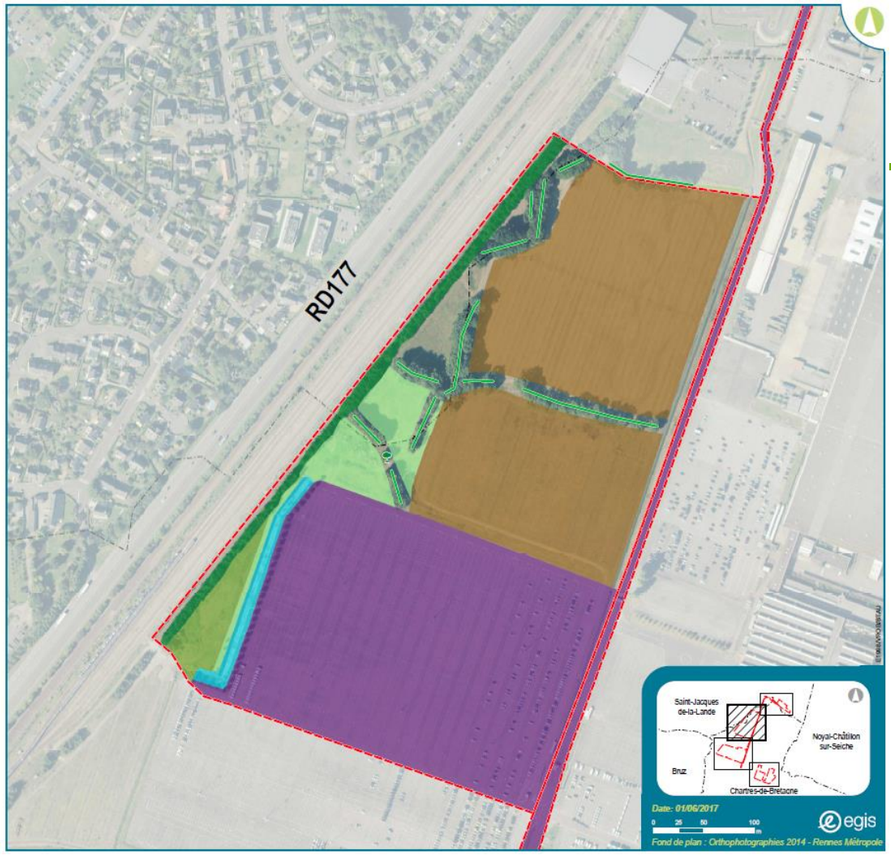
Les cartes en pages suivantes exposent les résultats des inventaires des habitats naturels / subnaturels et de la flore.

D'après les inventaires réalisés par Egis Environnement, les habitats naturels/subnaturels recensés ne correspondent à aucun habitat d'intérêt communautaire.

Aucune espèce végétale n'est protégée au niveau national ou régional, ni ne possède de statut patrimonial.

Habitats naturels / subnaturels

Secteur 1b et voirie routière interne



- Secteur d'étude 1b et voirie routière interne
- Limite de commune

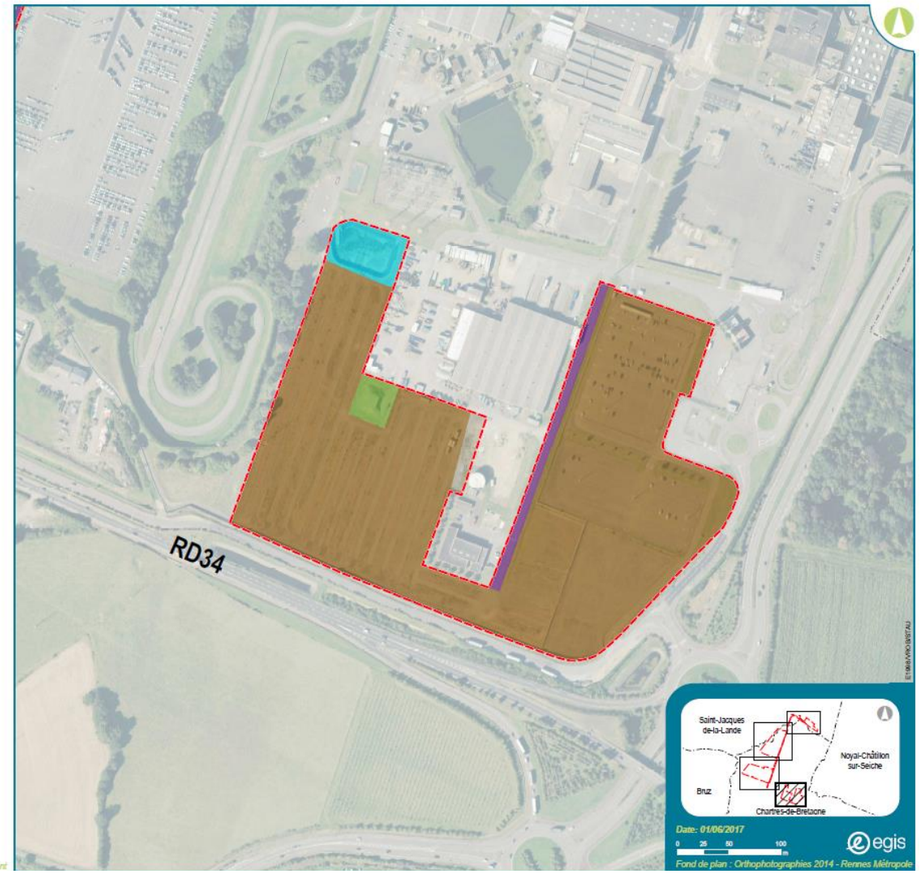
Habitats naturels / subnaturels

- Parking utilisé et voirie routière interne (EUNIS J4.2)
- Parking abandonné (EUNIS J4.1)
- Prairie mésique (EUNIS E2.1)
- Plantation de conifères (EUNIS G3.F)
- Fourré (EUNIS F3.11)
- Bassin de décantation / rétention (EUNIS J6.31)
- Haie (EUNIS FA)
- Arbre isolé

Sources : Egis Environnement

Habitats naturels / subnaturels

Secteur 2



- Secteur d'étude 2
- Limite de commune

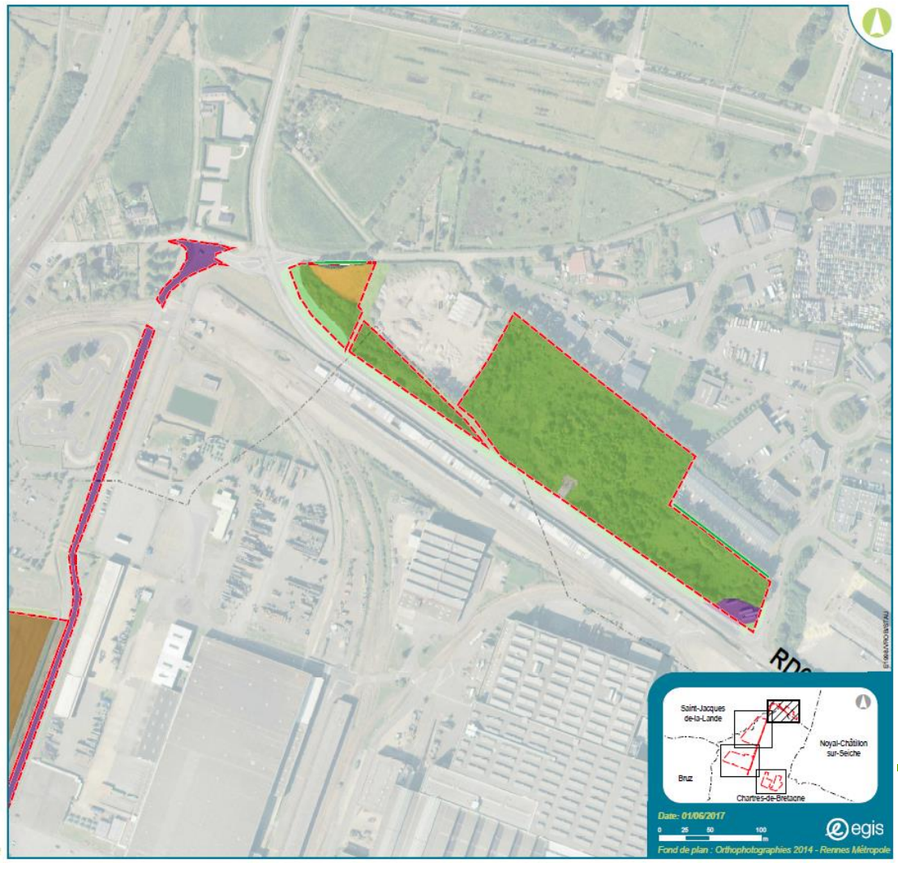
Habitats naturels / subnaturels

- Voie d'accès pompiers (EUNIS J4.2)
- Parking abandonné (EUNIS J4.1)
- Fourré (EUNIS F3.11)
- Bassin de décantation / rétention (EUNIS J6.31)

Sources : Egis Environnement

Habitats naturels / subnaturels

Secteur 4



- Secteur d'étude 4
- Limite de commune

Habitats naturels / subnaturels

- Parking utilisé et voirie routière interne (EUNIS J4.2)
- Prairie mésique (EUNIS E2.1)
- Fourré (EUNIS F3.11)
- Friche (EUNIS I1.5)
- Haie (EUNIS FA)

Sources : Egis Environnement

Habitats naturels / subnaturels

Secteur 5b

- Secteur d'étude 5b et voirie routière interne
- Limite de commune

Habitats naturels / subnaturels

- Parking utilisé et voirie routière interne (EUNIS J4.2)
- Parking abandonné (EUNIS J4.1)
- Plantation de conifères (EUNIS G3.F)
- Fourré (EUNIS F3.11) x arbres plantés
- Merlon nu

Sources : Egis Environnement

5.2.5.3.3. INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES

a) Rappel de la réglementation

La caractérisation des zones humides se réfère à la règlementation suivante :

- l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant 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 ;
- la circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18 janvier 2010 sur la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'Environnement.

L'arrêté précité explicite les critères à prendre en compte afin de délimiter les zones humides pour la mise en œuvre de la rubrique 3.3.1.0. de l'article R.214-1 du code de l'environnement.

b) Méthodologie

Deux critères d'identification des zones humides

L'article 1er de l'arrêté du 1er octobre 2009 stipule qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

« 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques […]. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

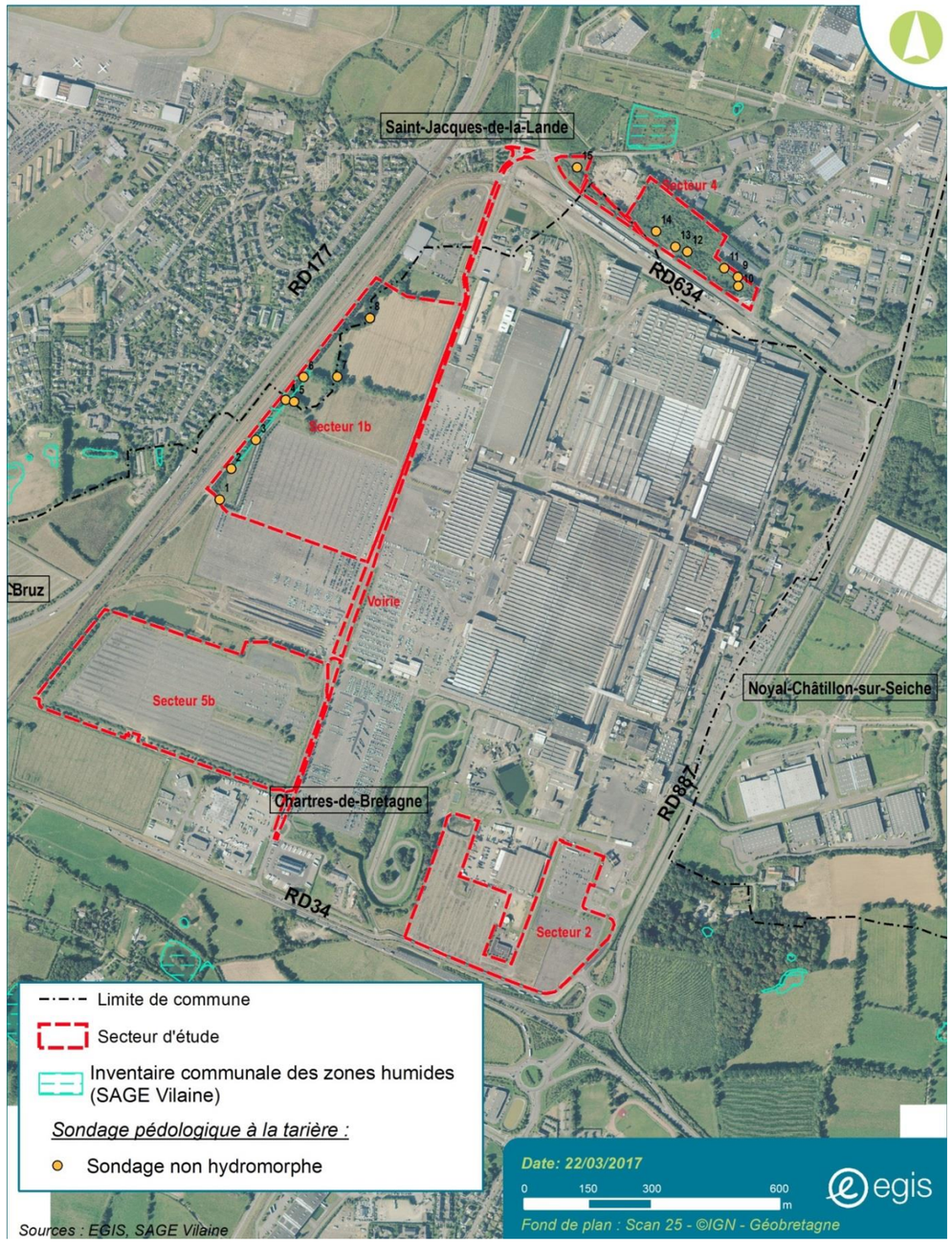
« 2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

« - soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces […] complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;

« - soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, […]. ».

La vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone.

Critère pédologique des sols

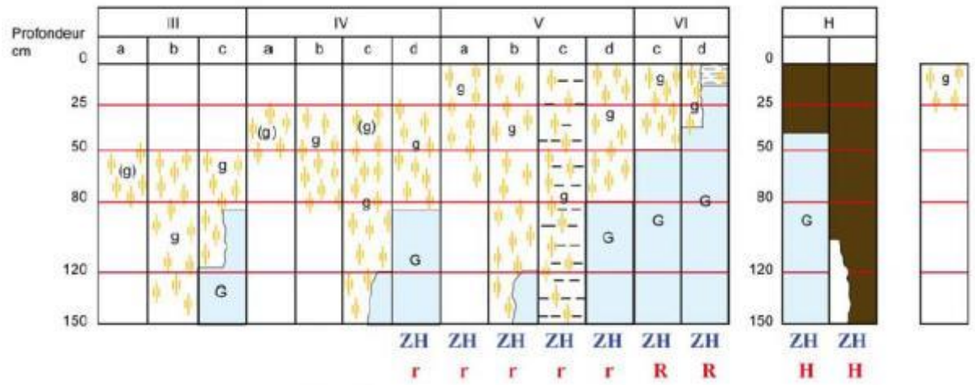


Critère pédologique

L'examen des sondages pédologiques vise à vérifier la présence :

- d'horizons tourbeux (ou histiques) débutant à moins de 50 cm de profondeur et d'une épaisseur d'au moins 50 cm (= histosols) ;
- ou de traits réductiques (taches de couleur grise) débutant à moins de 50 cm de profondeur (= réductisols) ;
- ou des traits rédoxiques (taches de couleur rouille) débutant à moins de 25 cm de profondeur et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur.

L'apparition d'horizons tourbeux ou de traits rédoxiques ou réductiques peut être schématisée selon la figure inspirée des classes d'hydromorphie du GEPPA (1981), présentée ci-après. La morphologie des classes IV d, V et VI caractérisent des sols de zones humides pour l'application de la rubrique 3.3.1.0. de l'article R.214-1 du code de l'environnement.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

(g)	caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
g	caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
G	horizon réductique (gley)
H	Histosols R Réductisols
r	Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Fig. 33. Illustrations de sondages à la tarière réalisés avec la présence de trace d'oxydo-réduction permettant d'identifier des sols hydromorphes (photos non prises sur site)

Critère végétation

Le critère relatif à la végétation peut être appréhendé soit à partir des espèces végétales soit à partir des habitats.

Il s'agit de vérifier la présence d'espèces dominantes (seuil de 50 % de recouvrement) indicatrices de zones humides ou d'habitats caractéristiques des zones humides en référence aux listes fournies aux annexes 2.1.2 et 2.2.2. de l'arrêté.

c) Résultats

Critère pédologique

Le caractère hydromorphe du sol permettant de définir des zones humides, a été apprécié à partir des différentes classes de sols illustrées sur le schéma issu de la circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18 janvier 2010.

Quinze sondages à la tarière à main ont été réalisés 15 mars 2017 par EGIS afin d'identifier de manière précise les zones humides. Ils sont localisés sur la carte ci-avant.

Sur l'ensemble des 15 sondages, aucun n'a permis de caractériser l'hydromorphie du sol précisément (sondages effectués à des profondeurs comprises entre 20 et 80 cm). En effet, aucun indice caractéristique d'oxydo-réduction n'a été relevé.

Des prospections complémentaires ont été réalisées par ARTELIA en mai 2018 au niveau du secteur 4. Dix sondages pédologiques à la tarière à main ont ainsi été réalisés en complément des sondages effectués par EGIS. Ces derniers ont permis d'identifier la présence d'une zone humide d'environ 6 000 m². Les résultats sont présentés ci-après. L'inventaire des zones humides réalisé par ARTELIA est disponible en annexe 7.

Les types de sol présents sur le site correspondent à :

- Des rédoxisols : profils présentant des tâches d'oxydoréduction (rouilles) dès la surface avec une intensification en profondeur. Dans le cas présent, ils appartiennent à la classe Vb du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981).
- Des anthroposols artificiels (couches ou horizon naturel enfouis) : ce sont de sols fortement modifiés ou fabriqués par l'Homme. Dans le cas présent, il s'agit de décombres et de déchets de construction qui ont été apportés dans les années 1970 (selon un agriculteur du quartier). Généralement, ces zones de remblais sont caractérisées par une végétation nitrophile et dégradée. Ici, ces remblais sont composés d'argiles et de matériaux de construction. Ils ne rentrent pas dans la classification du tableau GEPPA-1981 : Hors Classe (HC).

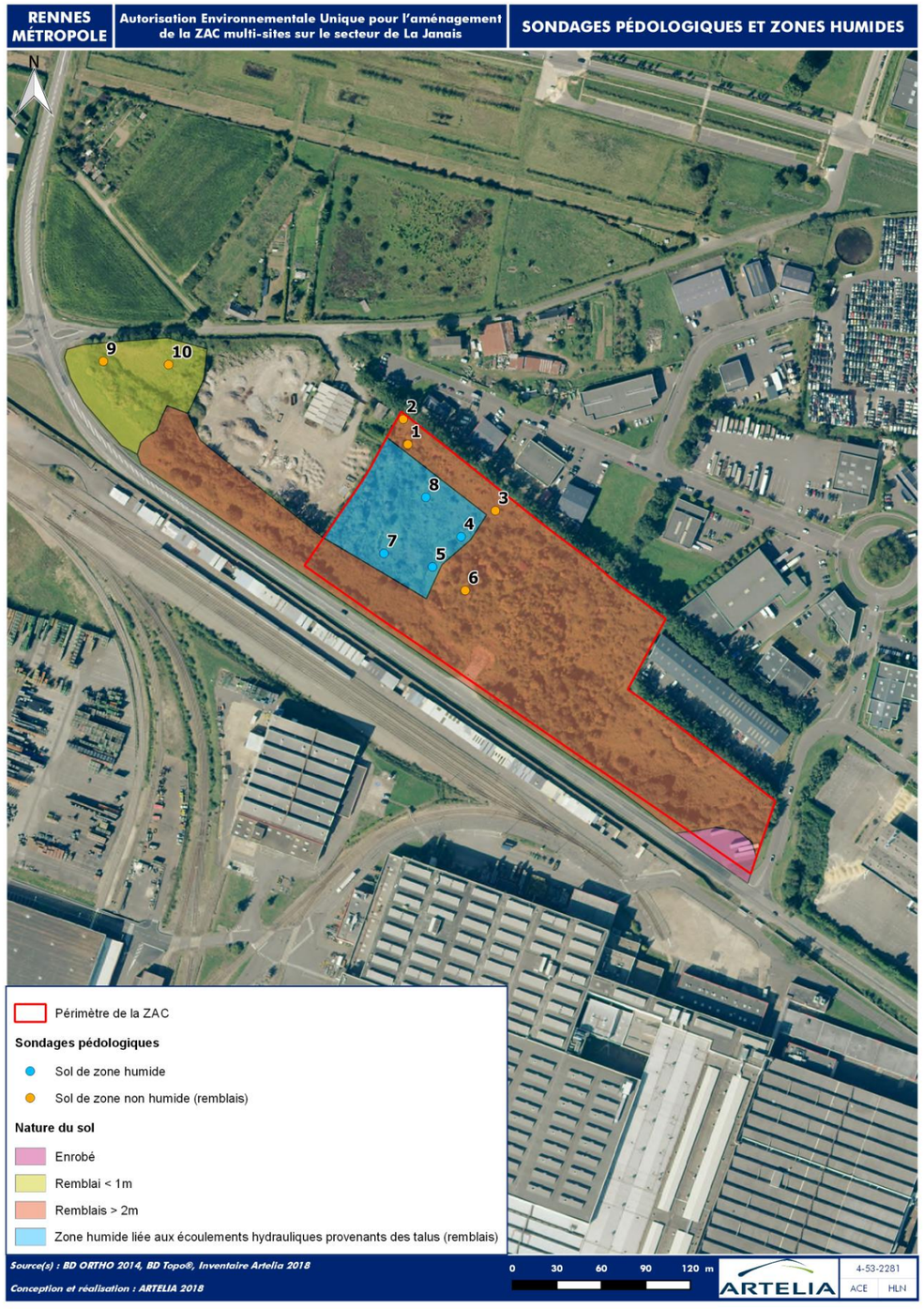
Les sols observés aux points bas des zones de remblais sont de nature argileuse et donc peu perméables.

Les photos des différents profils pédologiques et la carte de localisation des sondages figurent pages suivantes.

Une partie ouest de la zone humide présentée page suivante n'a pas fait l'objet de sondages pédologiques car le secteur était trop en friche pour pouvoir y pénétrer. Le classement en zone humide s'est fait par extrapolation de la topographie.

Tabl. 12 - Typologie des sols sur la zone étudiée d'après le référentiel pédologique et photos des remblais ou profils observés

SONDAGES	TYPES DE SOL (CLASSE)	COMMENTAIRES	PHOTO
1	HC	ANTROPOSOL Profondeur du sondage : 20 cm / refus Hydromorpie : non Végétation ronce, lierre et chêne ➲ ZONE NON HUMIDE	
2	HC	ANTROPOSOL Profondeur du sondage : 20 cm / refus Hydromorpie : non Végétation lierre ➲ ZONE NON HUMIDE	
3	HC	ANTROPOSOL Profondeur du sondage : 45 cm / refus Hydromorpie : non Végétation ronces, chèvrefeuille ➲ ZONE NON HUMIDE	
4	Vb	REDOXISOL Profondeur du sondage : 80cm Hydromorpie : à -20 cm Végétation : renoncules rampantes, saules ➲ ZONE HUMIDE	
5	Vb	REDOXISOL Profondeur du sondage : 20 cm/refus gravillons Hydromorpie : à -20 cm Végétation : renoncules rampantes, saules ➲ ZONE HUMIDE	
6	HC	ANTROPOSOL Profondeur du sondage : 45 cm / REFUS Hydromorphie : non Végétation ronce, chèvrefeuille ➲ ZONE NON HUMIDE	/
7	Vld	REDOXISOL Profondeur du sondage : 40 cm Hydromorpie : à -10 cm Végétation : prairie hygrophile ➲ ZONE HUMIDE	
8	Vb	REDOXISOL Profondeur du sondage : 40 cm / gravillons Hydromorpie : à -15 cm Végétation : renoncules rampantes, frênes Hydromorphie : non ➲ ZONE HUMIDE	
9	HC	ANTHROPOSOL Remblais apparent en surface Végétation : prunus, aubépines Refus tarière 10 cm Hydromorphie : non ➲ ZONE NON HUMIDE	
10	HC	ANTHROPOSOL Remblais apparent en surface Végétation : friche, églantier, sureau Refus tarière 10 cm Hydromorphie : non ➲ ZONE NON HUMIDE	



Critère végétation

Au regard des inventaires floristiques réalisés au printemps 2017 (Cf. chapitre relatif aux espèces et habitats), aucun habitat humide n'a été déterminé selon le critère végétation).

Les zones remblayées et aménagées sont caractérisées par une végétation rudérale non hygrophile.

Sur ces zones remaniées, seule une plante hygrophile a été observée. Il s'agit du Saule roux (*Salix atrocinerea*) mais dont le recouvrement est bien en deçà des 50 %, seuil à partir duquel on considère un secteur comme humide.

Fig. 34. Zones aménagées / remblayées

Fig. 35. Zones de remblais

Au niveau du terrain naturel (zone non remblayée), on note la présence d'une végétation hygrophile. Les espèces hygrophiles identifiées figurent sur les photos page suivante.

Ces trois types de végétation sont caractéristiques d'habitats humides d'après l'arrêté du 24 juin 2008 (concernant les critères de définition et de délimitation des zones humides).

Fig. 36. Jeunes saules (à gauche) et Douce-amère

Fig. 37. Renoncules rampantes

d) Conclusion

La réalisation des sondages à la tarière à main en mai 2018 ainsi que la présence de flore hygrophile ont pu mettre en évidence la présence d'une zone humide au niveau du secteur 4; celle-ci est liée aux apports hydrauliques provenant des talus de remblais et s'écoulant vers le point bas de terrains formant une zone de rétention d'eau. Cette zone se trouve en partie cernée par les remblais qui freinent le cheminement hydraulique naturel vers les fossés alentours.

Sur le secteur 4, seuls les secteurs aménagés et/ou remblayés ne sont pas humides. Sur la totalité du secteur 4 (3,4 ha), la zone humide couvre environ 6 000 m², soit environ 18 %.

5.2.5.3.4. INVENTAIRES FAUNISTIQUES

1. Avifaune

Tableau récapitulatif des espèces d'oiseaux contactées sur les différents secteurs (en gras, les espèces protégées) :

Espèce		Secteur où le contact a eu lieu	Statut sur le site
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	1b, 2	Nicheur possible
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	1b, 2	Nicheur probable
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	2	Stationnement temporaire dans le bassin de décantation
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	1b	Passage
Chouette hulotte	*Strix aluco*	1b	Passage
Corneille noire	*Corvus corone*	5b	Nicheur possible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	1b, 5b	Nicheur possible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	1b	Nicheur possible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	1b, 4	Nicheur probable
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	1b	Nicheur possible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	1b	Nicheur possible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	1b	Nicheur possible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	5b	En vol
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	1b, 4, 5b	Nicheur probable
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	1b, 2, 5b	Nicheur probable
Martinet noir	*Apus apus*	1b	En vol
Merle noir	*Turdus merula*	1b, 2, 4	Nicheur probable
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	1b, 2, 4, 5b	Nicheur probable
Mésange charbonnière	*Parus major*	4	Nicheur probable
Moineau domestique	*Passer domesticus*	4	Nicheur possible
Petit gravelot	*Charadrius dubius*	2	Stationnement temporaire
Pic vert	*Picus viridis*	1b	Nicheur possible
Pie bavarde	*Pica pica*	1b, 2, 4	Nicheur possible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	1b, 4, 5b	Nicheur possible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	1b	Nicheur possible
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	5b	Stationnement temporaire
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	1b, 4, 5b	Nicheur probable
Rougegorge familier	*Erthacus rubecula*	1b, 4	Nicheur probable
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	2	Nicheur possible
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	1b, 5b	Nicheur probable

Espèce		Secteur où le contact a eu lieu	Statut sur le site
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	4	Nicheur possible
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	1b	Stationnement temporaire
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1b, 4, 5b	Nicheur probable
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	5b	Nicheur possible

34 espèces d'oiseaux ont été contactées sur l'ensemble des sites étudiés. Cette diversité est liée à l'existence de divers habitats (prairies, friches/fourrés, haies arborescentes, milieux plus ou moins ouverts, etc.) bien qu'il s'agisse d'un site industriel toujours en activité. L'abandon d'activité sur les secteurs 1b (en partie abandonné), 2, 4 et 5b, a permis le développement de la végétation et l'apparition de milieux favorables à des espèces composant les cortèges péri-urbain et anthropique. Aucune espèce d'oiseau n'a été recensée sur la voirie routière.

La chouette hulotte (femelle) a été entendue une seule fois (fin septembre 2016) dans la haie arborescente située dans le nord-est du secteur 1b.

Parmi les 34 espèces, 24 sont protégées au niveau national ainsi que leurs habitats de vie (sites de reproduction et aires de repos).

Par ailleurs, parmi les espèces nicheuses probables ou possibles sur les secteurs, six d'entre elles sont inscrites sur les listes rouges nationale (LRN) ou régionale (LRR) avec un statut précaire (cf. tableau page suivante) :

Espèce		Statut liste rouge nationale	Statut liste rouge régionale	Responsabilité biologique de la région Bretagne
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Vulnérable	-	Mineure
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Quasi menacé	-	Modérée
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Vulnérable	-	Modérée
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Quasi menacé	-	Mineure
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Vulnérable	-	Mineure
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Vulnérable	-	Mineure

En gras : espèce protégée

D'autres espèces protégées et patrimoniales ont été également contactées : le petit gravelot (2 individus), le traquet motteux (5 individus, mâles et femelles), le pipit farlouse (un seul individu) et le martinet noir (2 individus). Cependant, ce dernier a seulement été vu en vol et les secteurs étudiés ne sont pas favorables à sa nidification. Les habitats existant peuvent être favorables à la reproduction des trois autres espèces mais celles-ci ont été observées à une seule reprise, au début de la période de reproduction (fin mars ou mi-avril 2017). Elles ne l'ont pas été lors du dernier inventaire en pleine période de reproduction (fin mai 2017). Il semble donc qu'elles n'étaient que de passage sur le site. Le traquet motteux est une espèce déterminante de ZNIEFF en Bretagne mais en tant que nicheuse.

2. Mammifères (hors chiroptères)

Seule une espèce de mammifère a été observée : le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) sur les secteurs 1b, 2, 4 et 5b. Par ailleurs, des crottes ces secteurs. De plus, plusieurs terriers sont bien visibles dans les talus des haies du secteur 1b. Signalons que cette espèce est inscrite sur les listes rouges nationale et régionale avec le statut d'espèce quasi menacée. Il s'agit donc d'une espèce patrimoniale.

Des indices de présence de micromammifères (mulots, campagnols) existent, avec la présence de quelques entrées de terriers.

3. Amphibiens

Trois espèces d'amphibiens ont été contactées lors des prospections diurnes et nocturnes : la grenouille verte/grenouille commune (*Pelophylax* kl. *esculentus*), le pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) et la salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*). Ces trois espèces sont relativement communes en France. Seul le pélodyte ponctué est une espèce patrimoniale en Bretagne (statut « quasi menacé » sur la liste rouge régionale des reptiles et amphibiens).

La grenouille commune est partiellement protégée en France. Les individus de pélodyte ponctué et de salamandre tachetée sont protégés au niveau national mais leurs habitats de vie (sites de reproduction et aires de repos) ne le sont pas.

Les deux individus de pélodyte ponctué ont été entendus dans le bassin de rétention du secteur 2. Dans ce bassin, se trouve également plusieurs individus de grenouille commune. Celle-ci est également présente dans l'extrémité sud en eau du bassin de rétention linéaire du secteur 1b. Il est possible que ces deux bassins constituent des sites de reproduction pour ces espèces malgré leur configuration (bassin du secteur 1b en particulier). Quant à la salamandre tachetée, seule une larve a été trouvée dans le fossé longeant le secteur 4, côté sud (côté de la RD 634). Il est à noter que ce fossé est temporairement en eau et dans un état dégradé.

ARTELIA a contacté Bretagne Vivante afin de prendre connaissance des résultats des inventaires sur le secteur d'étude et afin d'avoir leur avis sur les enjeux relatifs aux amphibiens.

Aucun inventaire n'a été effectué sur le site de la Janais ; cependant, des inventaires ont été réalisés au sein de la ZAC Mivoie-le Vallon qui est localisée au nord immédiat du secteur 4.

En 2017, les mares de compensation situées au sud de la ZAC de Mivoie-le Vallon (c'est-à-dire au plus près de la ZAC multi-sites) accueillaient les espèces suivantes :

ZAC MIVOIE Mares sud 2017

Taxon	Mare 1	Mare 2	Mare 3
Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)	x	x	x
Triton alpestre (*Ichtyosaurus alpestris*)	x		x
Triton crêté (*Triturus cristatus*)	x	x	x
Grenouille agile (*Rana dalmatina*)	x		
Grenouille verte indéterminée (*Pelophylax sp.*)	x	x	x
Nb de taxons / mare	5	3	4

Au nord de cette même ZAC (à l'arrière de la station-service AVIA), des batraciens ont également été inventoriés en 2017 dans un bassin de rétention : Grenouille verte, Grenouille agile, Triton palmé, larves de salamandres.

Une prospection de terrain a été réalisée par Joël Lamour et Patrick JEZEQUEL, bénévoles à l'association Bretagne Vivante, le 11 juillet 2018. Suite à cette visite, Patrick JEZEQUEL, expose, dans un compte-rendu, les mesures permettant au Pélodyte ponctué, et aux espèces de batraciens, d'effectuer un cycle biologique complet. Il identifie ainsi les corridors écologiques à maintenir entre les différents habitats de reproduction et terrestres des batraciens.

4. Reptiles

Seule une espèce de reptile a été observée, le lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Cette espèce est très commune ; elle est protégée au niveau national ainsi que ses habitats de vie.

Un seul individu a été vu sur une section de vieux tronc d'arbre coupé, disposé à l'entrée centrale du secteur 4 (entrée depuis la RD 634).

Vieux tronc d'arbre creux à l'entrée centrale du secteur 4 et lézard des murailles

Les zones de friches et de fourrés des secteurs 1b, 2 et 5b, sont des milieux favorables aux reptiles tels que le lézard des murailles, le lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) ou l'orvet fragile (*Anguis fragilis*). Cependant, aucun individu n'y a été contacté. Le seul lézard des murailles observé l'a été dans le secteur 4 (cf. ci-avant).

5. La faune piscicole

a) Catégories piscicoles des cours d'eau au niveau du site d'étude

Le classement en catégories piscicoles des cours d'eau ou portions de cours d'eau est un classement administratif sur lequel s'appuie la réglementation halieutique. Ce classement est fondé sur des critères abiotiques : typologie, pente du cours d'eau ou section de cours d'eau.

Deux catégories piscicoles sont distinguées en fonction des populations halieutiques que les cours d'eau ou portions de cours d'eau sont susceptibles d'accueillir :

- La première catégorie correspond à des eaux dans lesquelles vivent principalement des poissons de type Salmonidés (Truite, Saumon, etc.).
- Les eaux de deuxième catégorie abritent majoritairement des populations de poissons de type Cyprinidés (Carpe, Barbeau, Gardon, etc.).

Les règles de pêche y sont différentes ainsi que les règles relatives aux vidanges ou travaux en rivière.

L'arrêté ministériel du 30 octobre 1989, relatif au classement des cours d'eau en deux catégories, classe en deuxième catégorie piscicole la Vilaine, comme l'illustre la figure ci-dessous.

Fig. 38. ***Extrait des catégories piscicoles des cours d'eau bretons (Source : Bretagne Environnement)***

b) Contextes piscicoles des cours d'eau au niveau du site d'étude

Les Fédérations de pêche établissent des Plans Départementaux de Gestion Piscicole. Dans le cadre de de ces plans, le réseau hydrographique est découpé en contextes piscicoles. Un contexte piscicole est une portion du réseau hydrographique cohérente sous l'angle de la typologie piscicole et au sein de laquelle une espèce repère, représentative du peuplement piscicole, doit pouvoir accomplir la totalité de son cycle biologique. L'espèce repère doit, par son éco-sensibilité, être indicatrice de l'état de fonctionnement de la rivière pour toutes les espèces du contexte.

Trois contextes piscicoles sont définis :

- le contexte salmonicole (espèce repère : truite fario) ;
- le contexte cyprinicole (espèce repère : brochet) ;
- le contexte intermédiaire (espèces repères : truite fario et brochet).

L'état fonctionnel de chaque contexte piscicole est évalué selon la capacité du milieu à permettre ou non la réalisation des fonctions vitales de l'espèce repère. Il est :

- conforme lorsque la totalité du cycle biologique (reproduction, éclosion, croissance) peut se dérouler normalement ;
- perturbé lorsqu'au moins une de ces trois fonctions est compromise ;
- dégradé lorsqu'au moins une de ces trois fonctions est impossible, ce qui conduit, sans rempoissonnement, à la disparition de l'espèce.

D'après les documents du SAGE Vilaine, au niveau du site d'étude, le contexte piscicole de la Vilaine à proximité du projet est un contexte cyprinicole dégradé. L'espèce repère, ici le Brochet, ne peut donc pas réaliser entièrement son cycle biologique.

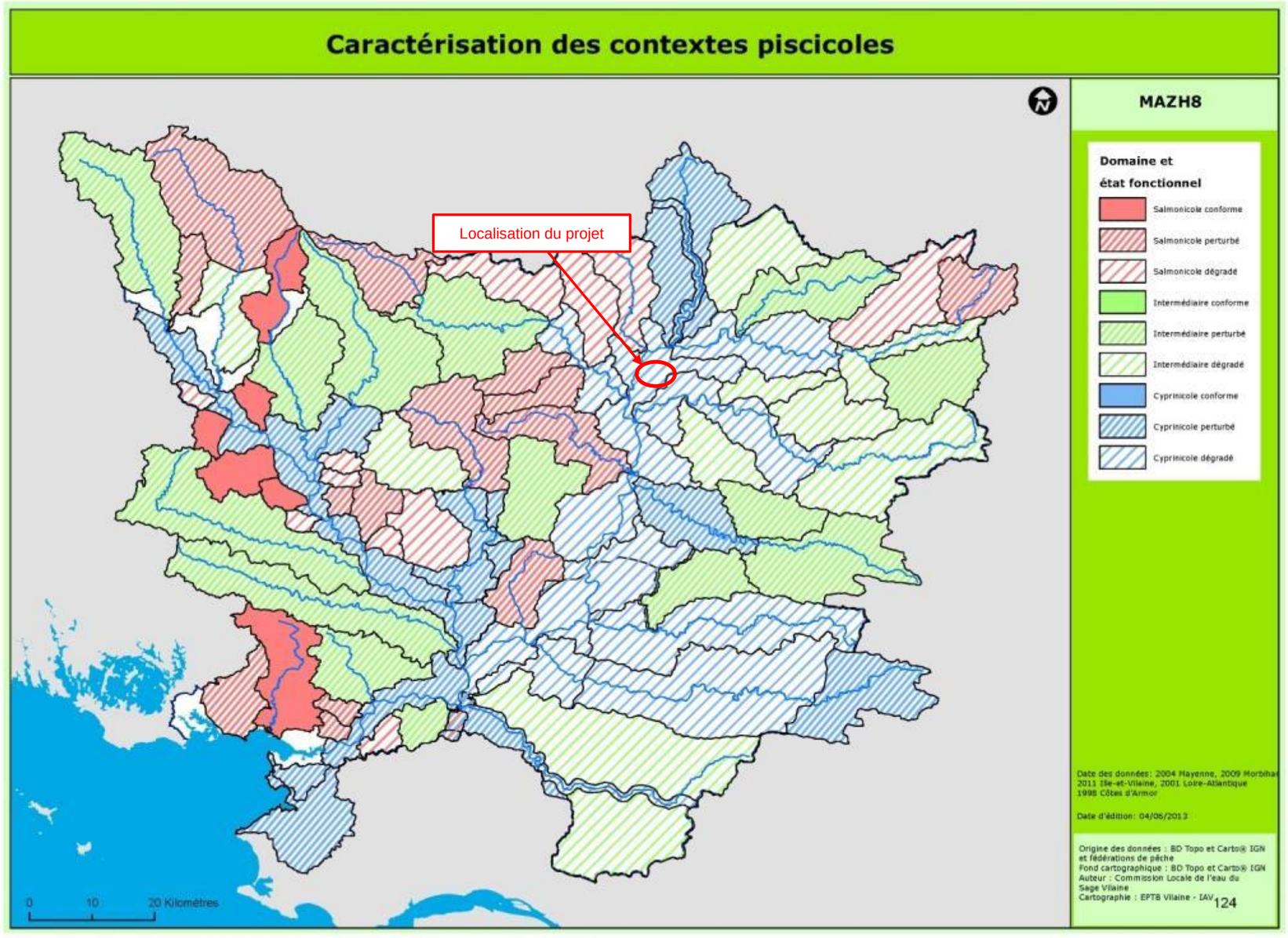


Fig. 39. Cartographie des contextes piscicoles du bassin de la Vilaine (Source : SAGE Vilaine)

5.2.5.4. SYNTHESE DE LA THEMATIQUE « MILIEU NATUREL » = ENJEUX ECOLOGIQUES

ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

La carte des espaces naturels sensibles du département montre qu'il n'existe aucun espace naturel sensible au sein des secteurs d'étude. Le plus proche est le site de Lormandière et les vieux fours à chaux, localisé à environ 600 m à vol d'oiseau au sud-ouest du secteur 5b.

Il n'existe aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), ni de ZICO, ni de zone humide d'importance internationale au sein des secteurs d'étude.

CONTINUITES ET CORRIDORS ECOLOGIQUES

Au sein du site PSA de la Janais, nous pouvons noter quelques continuités/corridors discontinus :

- dans le secteur 1b l'existence des haies arborescentes dont les connexions sont discontinues ;
- dans le secteur 5b, l'existence du merlon végétalisé (friche herbacées/arbustives/fourrés) autour du parking abandonné mais dont la continuité a été stoppée fin 2016/début 2017. En effet, la partie sud-est du merlon ayant été remodelée par PSA. Le merlon de terre est actuellement à nu, sans végétation (végétation au pied du merlon).

Ces quelques continuités/corridors écologiques peuvent être utilisés par les animaux pour leurs déplacements au sein de ces secteurs.

INVENTAIRES DE LA FLORE, DES HABITATS ET DE LA FAUNE

D'après les inventaires réalisés par Egis Environnement, les habitats naturels/subnaturels recensés ne correspondent à aucun habitat d'intérêt communautaire.

Aucune espèce végétale n'est protégée au niveau national ou régional, ni ne possède de statut patrimonial.

Il n'existe pas de zones humides déterminées selon les critères végétation et pédologique de l'arrêté, au sein des différents secteurs d'étude.

Les inventaires faunistiques ont révélé la présence de :

- Oiseaux : 34 espèces dont 24 sont protégées au niveau national ainsi que leurs habitats de vie (sites de reproduction et aires de repos) ; aucune de ces espèces ne sont inféodées aux milieux aquatiques et humides.
- Batraciens : 3 espèces ont été observées dans le périmètre de la ZAC : dans le bassin du secteur 1B : Grenouille commune, dans le bassin du secteur 2 : Pélodyte ponctué et Grenouille commune, dans le fossé longeant le secteur 4 : Salamandre tachetée.

  La grenouille commune est partiellement protégée en France. Les individus de pélodyte ponctué et de salamandre tachetée sont protégés au niveau national mais leurs habitats de vie (sites de reproduction et aires de repos) ne le sont pas.

INVENTAIRES DE LA FLORE, DES HABITATS ET DE LA FAUNE

- Reptiles : Seule une espèce de reptile a été observée, le lézard des murailles. Il ne s'agit pas d'une espèce de milieux humides ou aquatiques.
- Faune piscicole : il n'existe aucun cours d'eau dans le périmètre de ZAC. La Vilaine, située à plusieurs kilomètres en aval du projet, est classée en liste I et II au regard des continuités écologiques. La Vilaine est classée en 2ème catégorie piscicole. Le contexte piscicole de la Vilaine à proximité du projet est un contexte cyprinicole dégradé. L'espèce repère, ici le Brochet, ne peut donc pas réaliser entièrement son cycle biologique.

Enjeux faunistiques

Les enjeux faunistiques sont décrits dans le paragraphe suivant.

5.2.5.4.1. ENJEUX FAUNISTIQUES

1. Méthodologie

La méthode de définition des enjeux écologiques est décrite ci-après :

Niveau d'enjeu écologique	Enjeux écologiques
Majeur	Habitat d'intérêt communautaire prioritaire et non prioritaire espèces végétales et animales d'intérêt communautaire prioritaire espèces protégées végétales et animales très rares à menacées corridors écologiques majeurs
Fort	Présence d'habitats (sites de reproduction, aires de repos) accueillant des espèces animales non protégées patrimoniales[8] (assez rares à rares) espèces végétales et animales d'intérêt communautaire non prioritaire présence d'habitats (sites de reproduction, aires de repos) accueillant des espèces animales protégées assez communes à rares patrimoniales (déterminantes de ZNIEFF, rares) présence d'espèces végétales protégées et non protégées patrimoniales (assez rares à rares) corridors écologiques importants
Modéré	Présence d'habitats (sites de reproduction, aires de repos) accueillant des espèces animales protégées communes patrimoniales et/ou des espèces animales assez communes à peu communes non patrimoniales présence d'espèces végétales protégées peu communes non patrimoniales présence de corridors écologiques secondaires
Faible	Présence d'habitats naturels « ordinaires » et habitats anthropiques accueillant des espèces animales protégées communes à très communes présence d'espèces végétales non protégées assez communes présence de corridors écologiques
Nul à négligeable	Présence d'habitats naturels « ordinaires » et habitats anthropiques accueillant des espèces non protégées et absence ou quasi absence d'espèces protégées

2. Application par groupe d'espèces

	Espèces	Habitats d'espèces	Corridors et continuités écologiques	Niveau d'enjeux écologiques
Avifaune	24 espèces protégées dont huit espèces patrimoniales (quatre espèces nicheuses probables ou possibles ; trois espèces de passage ; une espèce en vol) 10 espèces non protégées dont deux espèces patrimoniales nicheuses probables ou possibles)	Habitats de reproduction et/ou de repos : haies, friches arbustives et fourrés Zone d'alimentation : ensemble des habitats du site	Internes aux secteurs d'étude (haies arborescentes (secteur 1b), talus enherbés et en friches/fourrés (secteur 5b)) Pas de corridors et continuités écologiques « marquées » avec l'extérieur du site PSA (valable également pour le secteur 4 localisé à l'extérieur du site PSA)	**Modéré**
Mammifères (autres que chiroptères)	Une seule espèce non protégée patrimoniale avérée : lapin de garenne (listes rouges France et Bretagne) Indices de présences de micromammifères (mulot ou campagnol) du fait de la présence de terriers	Habitats de reproduction et repos : prairies, haies arborescentes (terriers dans les talus)	Pas de corridors marqués, déplacements surtout au sein du site de la Janais	**Faible**
Amphibiens	Deux espèces protégées : pélodyte ponctué et salamandre tachetée (une seule larve) Une espèce partiellement protégée : grenouille commune (ou grenouille verte)	Habitats aquatiques existants plus ou moins temporaires : bassins de rétention en eau (secteurs 1b et 2)	Pas de corridors marqués, déplacements surtout au sein du site de la Janais	**Faible**
Reptiles	Une seule espèce protégée recensée : lézard des murailles	Habitats de reproduction et de repos : tronc d'arbre creux autres habitats favorables : fourrés, friches arbustives, haies arborescentes (talus), parkings avec développement de végétation	Haies arborescentes, friches arbustives/fourrés, parkings	**Faible**

3. Cartographie des enjeux

La cartographie des enjeux est présentée pages suivantes.

[8] *Espèce patrimoniale (définition du MEDDE) : il s'agit d'une espèce déterminante de ZNIEFF, ou au moins rare à l'échelle régionale (R, RR, E) et/ou proche de la menace ou menacée (correspondant aux statuts de menace selon la classification de l'UICN : NT (quasi menacée), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique d'extinction)).*

Enjeux écologiques

Secteur 1b et voirie routière interne

Secteur d'étude 1b et voirie routière interne

Limite de commune

Avifaune

Espèce patrimoniale :

Linotte mélodieuse

Tarier pâtre

Alouette des champs

Faucon crécerelle

Habitat de reproduction

Habitat de reproduction de la Linotte mélodieuse, duTarier pâtre, de l'Alouette des champs

Mammifère (hors chiroptère)

Espèce patrimoniale :

Lapin de garenne

Habitat de reproduction

Terrier dans les talus des haies

Chiroptère

Gîte potentiel

Gîte potentiel d'estivation /hibernantion (vieux arbres avec cavités)

Corridor écologique

Corridor écologique interne au secteur (axe de déplacement, gîte potentiel à chiroptères, alimentation, ...)

Sources : Egis Environnement

Enjeux écologiques

Secteur 2

Secteur d'étude 2

Limite de commune

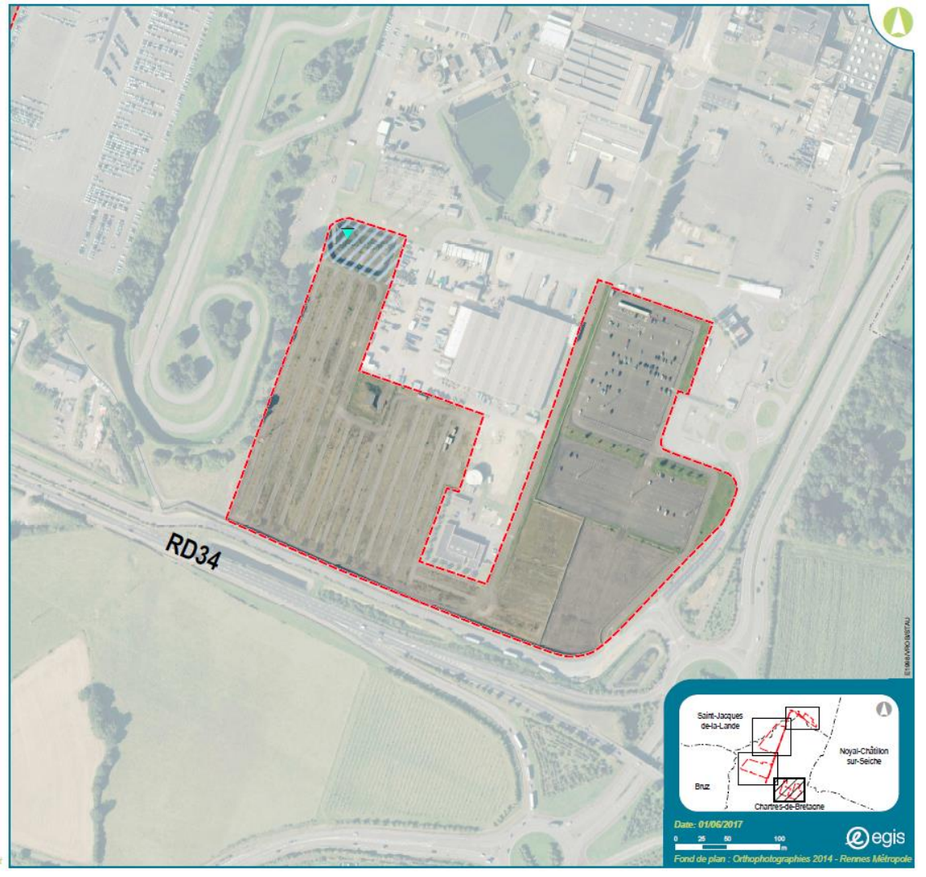
Amphibien

Espèce patrimoniale :

Pélodyte ponctué

Habitat de reproduction

Habitat de reproduction probable du Pélodyte ponctué



Sources : Egis Environnement

Enjeux écologiques

Secteur 4

Secteur d'étude 4

Limite de commune

Reptile

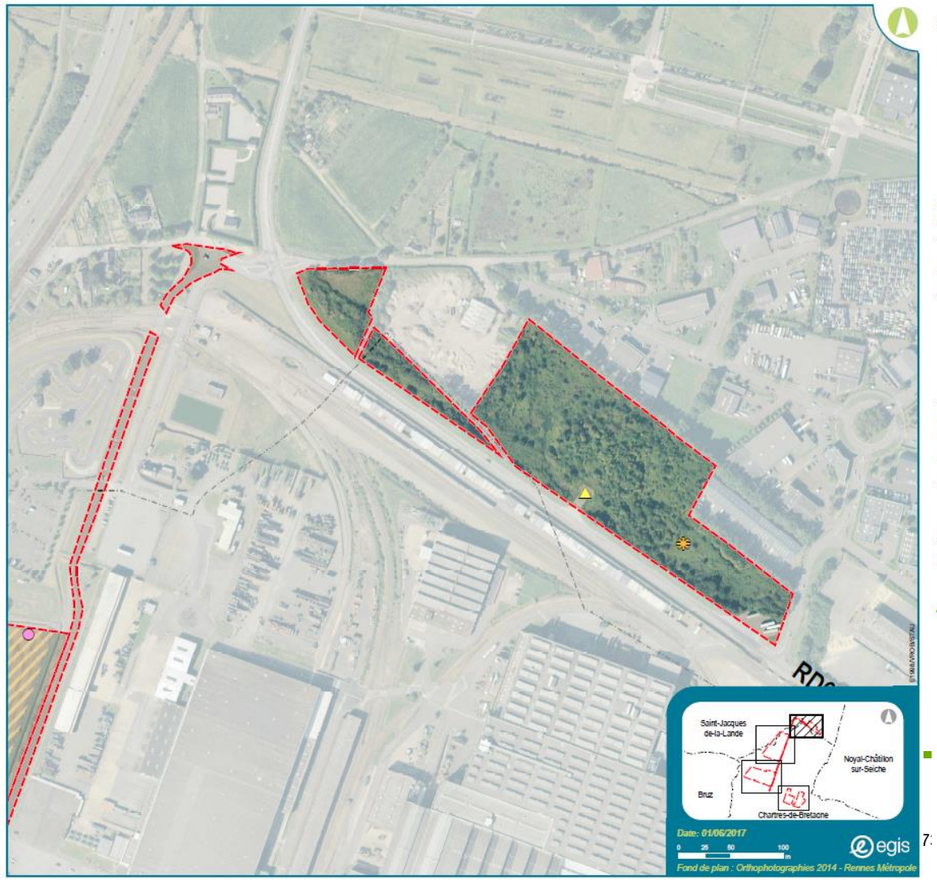
Espèce patrimoniale et habitat de vie :

Lézard des murailles

Avifaune

Espèce patrimoniale :

Tourterelle des bois



Sources : Egis Environnement

Enjeux écologiques

Secteur 5b

Secteur d'étude 5b

Limite de commune

Avifaune

Espèce patrimoniale :

Linotte mélodieuse

Tarier pâtre

Verdier d'Europe

Habitat de reproduction

Habitat de reproduction de la Linotte mélodieuse, du Tarier pâtre, et du Verdier d'Europe

Mammifère (hors chiroptère)

Espèce patrimoniale :

Lapin de garenne

Habitat de reproduction

Terrier dans les talus des haies

Corridor écologique

Corridor écologique interne au secteur

Sources : Egis Environnement

5.3. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU

5.3.1. LE CHOIX DU SITE D'AMENAGEMENT DE LA ZAC DE LA JANAIS

Le constructeur automobile PSA a dû vendre une partie des terrains adjacents de son site Rennais.

Rennes Métropole, la Région Bretagne et le Conseil Départemental d'Ille-et-Vilaine ont donc identifié l'intérêt partagé d'optimiser l'usage des emprises foncières aujourd'hui inutilisées. En effet, l'achat des terrains permet, d'une part, améliorer la compétitivité du site de production automobile et contribuer ainsi à sa pérennisation et, d'autre part, conduire une action de ré-industrialisation et de création d'emplois.

Rennes Métropole souhaite réaliser un parc d'activités d'excellence dans un tissu urbain industriel déjà constitué.

5.3.2. LES CONTRAINTES AYANT NECESSITE L'AJUSTEMENT DU PROJET

Le périmètre d'étude est relativement contraint géographiquement et ne permet pas d'imaginer un grand nombre de variantes d'aménagement. Toutefois, différents scénarii d'aménagement ont été étudiés, notamment dans le but d'optimiser le plan d'aménagement avec les contraintes liées aux servitudes des réseaux.

En effet, l'un des ajustements du projet réalisé a consisté à optimiser l'emplacement de la voie de desserte du secteur 5b afin de la faire correspondre au tracé d'une canalisation nécessitant une servitude (ceci afin de faciliter l'aménagement futur des parcelles).

Différents scénarii de gestion des eaux pluviales ont également été étudiés afin d'ajuster les types d'ouvrages de rétention / régulation en fonction de la nature des sols et des débits acceptables par le milieu récepteur (en termes qualitatif et quantitatif).

Le choix d'assainissement des eaux pluviales prend ainsi en considération un certain nombre de contraintes liées à la vulnérabilité des milieux : projet situé dans un périmètre éloigné de protection de captage, présence d'un cours d'eau en aval, respect des orientations du SDAGE,…). La gestion des eaux pluviale est détaillée dans la suite du rapport.

En outre, la disposition des secteurs à aménager offre une souplesse en termes de découpage du futur parcellaire permettant d'envisager l'installation à la fois de grandes entreprises mais également de petites installations.

5.4. INCIDENCES DU PROJET ET MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

L'analyse des incidences du projet distingue, pour chacune des thématiques abordées, les effets temporaires des effets permanents.

Les effets temporaires correspondent aux nuisances dues aux périodes de chantier. Afin que les impacts soient localisés successivement dans des secteurs localisés du chantier, le chantier sera divisé en plusieurs étapes. **Une charte chantier vert sera suivie afin de réduire au maximum les impacts du chantier sur l'environnement au sens large. Un écologue et un environnementaliste seront en charge de suivre les travaux de démolition, de dépollution et d'aménagement de la ZAC.**

Des effets permanents du projet sur la ressource en eau et les espèces protégées inféodées aux milieux aquatiques et humides peuvent également être identifiés. Les effets sur la ressource en eau s'articulent essentiellement autour des rejets hydrauliques et de la charge future d'eaux usées.

5.4.1. DESCRIPTION GENERALE DES EFFETS

5.4.1.1. MESURES D'EVITEMENT ET EFFETS POSITIFS

5.4.1.1.1. MESURES D'EVITEMENT

1. Mesures d'évitement étudiées dans la conception de la ZAC La Janais

Les mesures d'insertion paysagère font pour la plupart partie intégrante du projet d'aménagement de la ZAC. Elles ont été étudiées tout au long de la conception du projet, de façon à intégrer dès les phases amont la composante « espèces protégées » et biodiversité.

Ainsi, les orientations suivantes ont été mises en œuvre au sein des divers secteurs aménagés :

- Évitement des zones en Espaces Boisés Classés (EBC), dont les arbres existants, inclus dans le zonage, sont conservés ;
- Évitement des zones prairiales sur la commune de Saint-Jacques-de-la-Lande ;
- Évitement des zones de haies et boisements, qui sont conservés en grande partie ;
- Évitement et maintien des zones de plantations actuelles ou prévues pour être prochainement plantées.

Au sein de ces zones, aucun aménagement ne sera réalisé, hormis les ouvrages hydrauliques pour la gestion des eaux pluviales issues des espaces publics. Les haies, boisements et zones prairiales seront conservés.

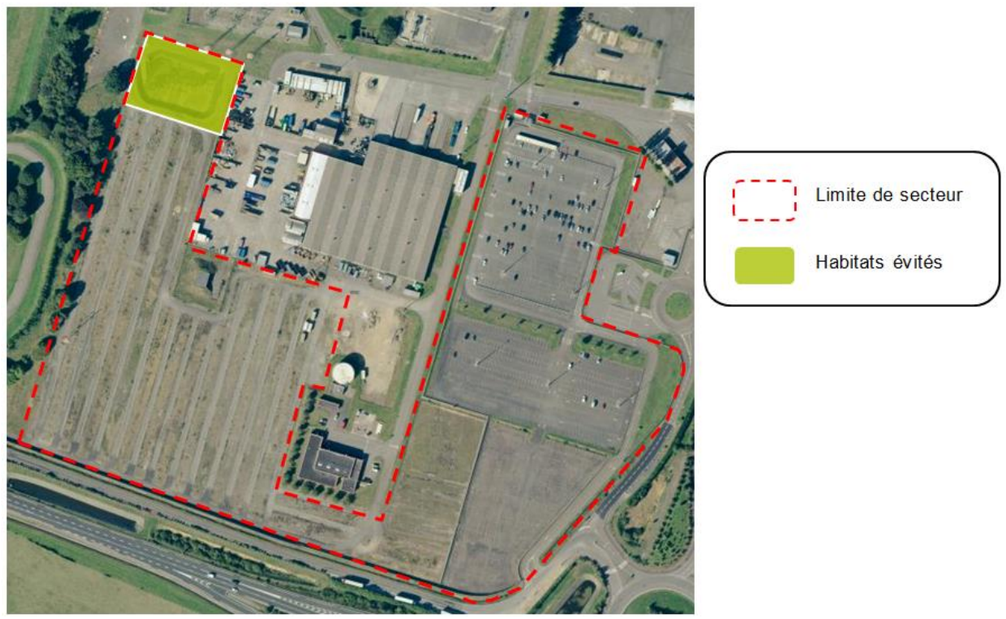
Le tableau suivant expose les zones évitées au sein de chacun des secteurs étudiés.

Secteur	EBC		Zones prairiales « humides »		Haies et boisements		Zones de plantations	
	présence	*conservation*	*présence*	*conservation*	*présence*	*conservation*	*présence*	*conservation*
1b	oui	**oui**	oui	**oui**	oui	**oui**	non	/
5b	non	/	non	/	oui	**oui** (arbres sur le merlon nord)	non	/
2	non	/	non	/	non	/	non	/
4	non	/	non	/	oui	**oui**	oui	**oui**

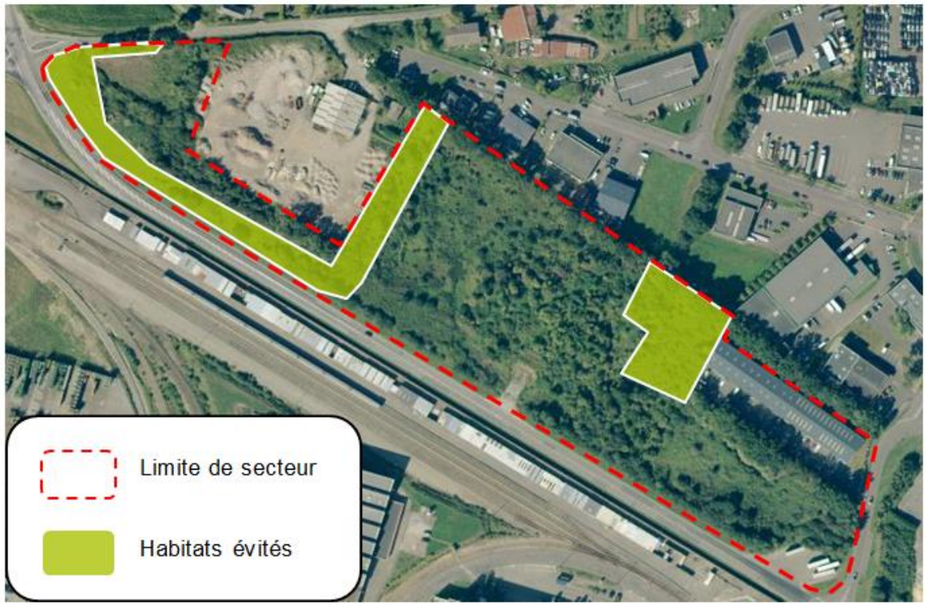
Ainsi, par secteur, les fonctionnalités suivantes et habitats d'espèces protégées conservés sont :

- Secteur 1b : habitat de reproduction du Lapin de garenne – espèce non protégée (terrier), gîte d'estivage et d'hibernation potentiel des chiroptères (vieux arbres des haies conservées), corridors écologiques (pour partie), habitats de reproduction des oiseaux (arbres, zone de prairie et de fourrés conservés), habitat favorable au Lézard des murailles (repos dans les zones prairiales et reproduction dans les haies) ;

- Secteur 2 : habitat de reproduction probable du Pélodyte ponctué et des Grenouilles communes dans le bassin ;



- Secteur 4 : habitat de la Salamandre tachetée (fossé longeant le secteur 4), habitat des oiseaux communs et du Lézard des murailles (haies et boisements, plantations) ;



- Secteur 5b : corridor écologique (en partie ouest et nord), zones de reproduction des oiseaux communs (arbres sur le merlon conservés partie nord).

2. Mesures d'évitement prévue en phase travaux

Les mesures de préservation des espèces protégées et de leurs habitats résident dans la limitation au strict nécessaire de l'emprise du chantier et des secteurs d'évolution des camions et engins, de façon à limiter la dévégétalisation et le dérangement de la faune occupant ou fréquentant les zones voisines.

3. Mesures d'évitement prévue en phase exploitation

Afin de limiter les incidences du projet sur le patrimoine naturel du site, le maitre d'ouvrage a cherché à conserver les corridors existants. Ainsi les haies principales présentes seront maintenues et intégrées au projet.

Cette disposition permettra de maintenir des composantes « naturelles » sur le site et ses abords, sur lesquelles viendront s'appuyer les plantations prévues dans le cadre du traitement paysager de la zone. Aussi, ces éléments seront autant de persistance d'habitat de repos, voire de reproduction pour les oiseaux, au sein des secteurs étudiés.

5.4.1.1.2. EFFETS POSITIFS

Le projet aura des effets positifs sur la ressource en eau dans la mesure où :

- Les pollutions identifiées sur les secteurs de la ZAC vont être excavées et éliminées dans un centre de stockage adapté (sauf sur le secteur 4) ;
- Les systèmes d'assainissement des eaux pluviales vont être améliorés afin de permettre un meilleur traitement des eaux pluviales.

5.4.1.2. EFFETS NEGATIFS

L'urbanisation et les remaniements qui en découlent induisent une imperméabilisation des sols, une réduction des habitats naturels, une suppression/modification des écoulements naturels...

L'urbanisation ou la sur-imperméabilisation a pour principaux effets négatifs :

- une concentration rapide des eaux pluviales et une augmentation des débits de pointe dans les cours d'eau.
- le ruissellement sur des surfaces lisses et étanches augmente les volumes d'eaux pluviales et associé aux écoulements en réseaux, augmente la vitesse d'écoulement, accroissant le risque d'inondation par ruissellement et débordement des réseaux.
- l'alimentation des couches superficielles du sol est diminuée, engendrant un déficit d'alimentation des nappes souterraines, des cours d'eau et des zones humides.
- les eaux de ruissellement entraînent avec elles les sédiments et les polluants rencontrés sur les toitures et les revêtements de sols vers le milieu naturel, ou surchargent les dispositifs de traitement.
- de perturber ou détruire des espèces et des habitats d'espèces inféodées aux milieux aquatiques (et plus particulièrement les espèces protégées et habitats d'espèces protégées).

5.4.2. EFFETS TEMPORAIRES : LA PHASE DE TRAVAUX

5.4.2.1. DESCRIPTION DES EFFETS POTENTIELS GENERAUX

Les différentes phases du chantier comprennent :

- La phase de déconstruction et de dépollution,

  La phase de déconstruction et les mesures associées sont traitées dans la cadre d'un Porté à Connaissance spécifique transmis par Rennes Métropole.
- Les terrassements,
- La construction de voirie et des réseaux,
- Les travaux pour la gestion des eaux pluviales,
- Les travaux de finition des voiries.

Celles-ci peuvent avoir des impacts sur l'environnement et la ressource en eau, notamment dans :

- **La pollution de l'eau**, avec des risques liés au déversement accidentel de produits polluants issus des engins de chantier (huile ou carburant) ou bien à l'accroissement prévisible du taux de matières en suspension dans les eaux de ruissellement, générées par les travaux de terrassement.
- **La pollution des milieux naturels** liée à la présence de terres polluées,
- **Le soulèvement des poussières**, lié au passage des engins de travaux ainsi qu'aux travaux de décapage du sol et de terrassement.
- **La production de déchets** avec les matériaux de terrassement et autres emballages.
- La destruction ou perturbation d'habitats et d'espèces animales.

5.4.2.2. EFFETS ET MESURES SUR LA RESSOURCE EN EAU

5.4.2.2.1. EFFETS TEMPORAIRES

Les travaux auront pour effets négatifs la pollution éventuelle des eaux superficielles par des relargages de matières en suspension ou par la pollution provenant des engins de travaux.

Des terres et eaux polluées sont également susceptibles d'impacter la ressource en eau durant les travaux. Pour rappel, une pollution par les hydrocarbures et les métaux a été identifiée sur une partie des secteurs.

Le ruisseau Le Reynel, unique milieu récepteur des eaux pluviales de la ZAC, est susceptible d'être impacté par les eaux de ruissellement polluées durant la phase de travaux.

5.4.2.2.2. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

1. Mesures générales

Les aires de travail, d'entreposage seront confinées à un périmètre clairement identifié et délimité, avec un accès contrôlé et une gestion adaptée des eaux de ruissellement.

Les aires de confinement et d'entretien des engins seront soumises à des mesures de protection (bassins de rétention provisoires, cuves de stockage, …).

Les éventuels produits polluants existants sur le chantier en fût ou dans tout autre contenant bénéficieront d'une rétention dimensionnée dans le respect de la réglementation (ou d'une cuve double paroi, si une cuve était nécessaire aux travaux).

Des aires de stockage des déchets de chantier seront mises en place. Des sanitaires mobiles (WC chimiques) seront installés pour traiter les eaux sanitaires engendrées par la présence du personnel sur le site.

Ces aires seront remises en état après usage.

Par ailleurs, à toutes fins utiles, une consigne relative à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel d'hydrocarbures provenant des engins sera donnée au personnel intervenant sur le chantier. Un kit contenant des éléments absorbants spécifiquement adaptés sera à disposition sur le chantier. Ce kit permettra, en cas d'incident, d'absorber le maximum d'hydrocarbures répandus sur le sol avant leur pénétration dans ce dernier. De plus, une bâche étanche d'une surface adaptée sera à disposition afin de pouvoir collecter les éventuelles terres polluées par un écoulement accidentel d'hydrocarbures.

La consigne fournie au personnel concerné s'attachera en particulier à définir la manière dont doit être immédiatement utilisé, d'une part le kit anti-pollution, d'autre part comment devront être collectées les terres polluées dans un tel cas, et les modalités de leur stockage avant élimination. Les terres éventuellement polluées seront donc collectées, stockées en contenant étanche et éliminées dans un centre agréé.

Rappelons que Rennes Métropole mettra en place une charte de chantier vert dans le cadre des travaux de viabilisation.

Les mesures générales listées ci-dessus permettront de limiter les impacts sur la ressource en eau. Il s'agit des mesures classiquement appliquées par les entreprises de travaux. Des écologues et environnementalistes seront désignés pour suivre les travaux au côté de la maitrise d'œuvre et vérifier l'application de ces mesures.

Les travaux de déconstruction et de dépollution préalables à l'aménagement de la ZAC seront également suivis par une personne spécialisée en environnement.

2. Phasage des ouvrages de rétention

Pour les secteurs 1, 2 et 5, des ouvrages existants de PSA récupèrent actuellement leurs eaux pluviales. Ceci facilitera donc la collecte et le traitement des eaux pluviales en phase chantier. Toutefois, les travaux de viabilisation débuteront par la réalisation des futurs ouvrages de collecte des eaux pluviales pour permettre ensuite la réalisation des déconnections des ouvrages et réseaux actuellement connectés aux bassins de PSA.

Pour le secteur 4, le bassin de rétention projeté sera réalisé dès le démarrage des travaux de viabilisation. Des filtres à paille ou autres systèmes seront placés en sortie de l'ouvrage de collecte pour filtrer les eaux potentiellement chargées.

Les eaux de chantier seront ainsi collectées comme actuellement et limiteront les éventuelles sources de pollution vers les milieux récepteurs. Au regard du phasage opérationnel, les bassins projetés seront positionnés en amont des milieux récepteurs sensibles (essentiellement ruisseau du Reynel).

5.4.2.2.3. GESTION DES TERRES POLLUEES

Source : Plan de gestion, HPC Envirotec, octobre 2017

Bien que les teneurs mesurées n'apparaissent pas problématiques au regard de l'usage futur envisagé de type industriel, la gestion des principales pollutions mises en évidence a été étudiée par HPC conformément aux attentes de Rennes Métropole.

1. Principales pollutions identifiées au droit des secteurs

Les principales pollutions identifiées au droit des secteurs sont listées ci-dessous :

- pour le secteur 1b : dans les sols, une zone en partie Ouest présente des traces ponctuelles d'hydrocarbures et HAP et des teneurs notables en Eléments de traces métalliques (ETM) associée à un épandage de matériaux de type compost présentant des déchets plastiques (=> présence de matériaux devant être évacués en Installation de Stockage de Déchets Dangereux); dans les eaux souterraines, des teneurs notables en ETM au droit de l'un des ouvrages.

- pour le secteur 2 : dans les sols, des traces ponctuelles d'hydrocarbures et HAP sur l'ensemble du secteur, des teneurs notables en Eléments de traces métalliques (ETM) et un impact en hydrocarbures au droit du bunker dont la superficie a été estimée à 140 m² (=> présence de matériaux non inertes en lien avec l'impact en hydrocarbures et présence de matériaux non admissibles en Installation de Stockage de Déchets Inertes); dans les eaux souterraines, des teneurs notables en ETM au droit de l'un des ouvrages.

- pour le secteur 4 : dans les sols, matériaux fortement impactés par des ETM au droit de l'ancienne zone de stationnement PL non acceptables en ISDI (superficie estimée à 1 700 m²) et présence de matériaux non inertes.

- pour le secteur 5b : dans les sols, des traces ponctuelles d'hydrocarbures et HAP sur l'ensemble du secteur et des teneurs notables en Eléments de traces métalliques (ETM) (=> présence de matériaux non inertes).

2. Recommandations

Au regard des résultats de la présente étude, il est recommandé :

- dans le cadre des **travaux de terrassements** au droit des zones reconnues impactées lors des opérations d'aménagement :
  - l'application des mesures d'hygiène et de sécurité adaptées pour la protection des travailleurs (port d'équipements de protection individuelle adaptés),
  - le tri et l'acheminement hors site des matériaux extraits vers des exutoires adaptés en fonction de la nature et du degré de leur contamination (après obtention des certificats d'acceptations préalables - CAP) conformément au cadre défini dans Plan de Gestion,
- **dans le cadre des travaux de dépollution et de gestion des matériaux non inertes,** le suivi des opérations de terrassement par un technicien spécialisé et le suivi de la qualité des eaux souterraines à l'issue des travaux en vue de vérifier l'absence de relargage vers ce milieu,
- la mise en place de **restrictions d'usage,** au droit des secteurs à l'étude, afin de :
  - garantir la mise en œuvre d'un recouvrement de l'ensemble du site (absence de contact direct des usagers futurs avec les sols en place) et sa pérennité,
  - interdire le remaniement des sols (remise en surface de matériaux enfouis ou toute atteinte au recouvrement de surface),
  - garantir la mise en place d'une isolation des futures canalisations d'alimentation en eau potable vis-à-vis d'éventuels matériaux impactés demeurant en place (lit de sablon et/ou canalisations en acier/fonte),
  - interdire tout usage des eaux souterraines,
  - conserver en mémoire la situation environnementale du site (vis-à-vis de la présence généralisée d'ETM ainsi que de la présence de solvants chlorés dans les eaux souterraines au droit du secteur 2).
- En cas de mise en évidence de nouvelle(s) source(s) de pollution non identifiée(s) à ce jour (notamment lors des travaux d'aménagement), réaliser les investigations complémentaires appropriées visant à dimensionner l'impact et à assurer une gestion appropriée des matériaux concernés,
- la déconnection et le comblement dans les règles de l'art des installations enterrées du secteur 2 (vraisemblablement puits de pompage).

En cas de changement d'usage pour un usage plus sensible que celui envisagé dans le cadre de la présente étude (industriel), il conviendra de prendre en compte l'état des milieux et de réaliser le cas échéant les études complémentaires nécessaires (notamment plan de gestion et analyse des risques sanitaires résiduels).

3. Mesures de gestion retenues par le Maitre d'Ouvrage

Bien que les teneurs mesurées n'apparaissent pas problématiques d'un point de vue sanitaire au regard de l'usage futur envisagé de type industriel, Rennes Métropole a souhaité **une gestion des principales pollutions et de l'ensemble des matériaux non inertes.**

L'étude de HPC conclue qu'au regard de la nature des polluants présents, la seule option consistant en le retrait par excavations et l'acheminement hors site des matériaux concernés apparait pertinente.

Ainsi, le Plan de Gestion a été menée en vue de définir une ou plusieurs solutions techniques permettant d'assurer une **gestion appropriée des principales pollutions** identifiées et de l'ensemble des matériaux non inertes au droit des secteurs à l'étude et **facilement accessibles** par :

- excavations et acheminement hors site en centre(s) de traitement agréé(s),
- remblaiement des fouilles selon les besoins de l'aménagement par des matériaux d'apport extérieur.

L'ensemble des travaux sera réalisé dans le cadre d'un marché de travaux hormis l'évacuation des terres jugées non inertes sur le secteur 4. Ces dernières représentent environ 1 700 m² et 450 m³ de terres non admises en ISDND pour un coût d'évacuation estimé aujourd'hui à 750 K€ HT. Aussi, dans un premier temps, ces terres seront conservées et intégrées aux espaces verts (cf. schéma d'aménagement ci-dessous).

Tabl. 13 - Gestion des matériaux non inertes (estimation des tonnages et des exutoires, HPC Envirotec)

Secteurs	Pollution principale		Gestion des matériaux non inertes	
	Tonnage estimé (*)	Exutoire identifié	Tonnage estimé (*)	Exutoire identifié
Tranche ferme				
Secteur 1b	1 450 t	ISDD	70 t	ISDND
			25 t	
Secteur 2	130 t	Biocentre ou ISDND	90 t	
Secteur 4	1 300 t	ISDD	/	/
Secteur 5b	140 t	Biocentre ou ISDND		
Total Tranche ferme	3 020 t		185 t	
Tranche conditionnelle				
Secteur 4	/		9 500 t	ISDND
Total Tranche conditionnelle	/		9 500 t	

** les tonnages annoncés présentent une majoration d'environ 20%*

Les travaux de dépollution seront suivis par un environnementaliste qui vérifiera la bonne application des mesures au regard de la préservation de la ressource en eau, des espèces protégées et de leurs habitats.

5.4.2.3. EFFETS ET MESURES SUR LES ESPECES ET HABITATS D'ESPECES PROTEGEES INFEODEES AUX MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

Ce paragraphe reprend des extraits du dossier de demande de dérogation « espèces protégées » réalisé par Egis Environnement et présenté en pièce 7 de l'AEU.

5.4.2.3.1. IMPACTS DIRECTS

1. Dégradation ou altération des habitats pendant les travaux

Les travaux d'aménagement dans un milieu occupé par les espèces animales et végétales peuvent remettre en cause le bon accomplissement de leur cycle biologique. Les travaux de préparatoires (débroussaillage, abattage, etc.) puis la construction elle-même peuvent notamment conduire à la régression du domaine vital des espèces présentes dans l'aire d'étude.

Les emprises des travaux associés aux plateformes de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier et à la mise en place des réseaux peuvent avoir des influences négatives sur les habitats utilisés par des espèces à faible domaine vital. Celles-ci verront leur territoire de reproduction, repos ou d'alimentation altéré ou détruit et seront forcées si leur capacité de résilience est suffisante de rechercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat favorable, problèmes de compétition intra spécifique, ressource trophique suffisante, etc.).

Cette dégradation qui concerne tous les groupes faunistiques impactés a toutefois un impact négatif temporaire puisque nombre de milieux favorables seront recrées par ailleurs dans la zone non aménagée ou réaménagée. De plus, les habitats présents dans l'aire d'étude n'ont que peu de valeur patrimoniale.

Les habitats naturels rencontrés ne présentent que peu d'enjeu écologique en tant qu'habitats naturels mais certains présentent un enjeu potentiellement fort en tant qu'habitats d'espèces protégées (support de la reproduction d'espèces protégées, en particulier pour l'avifaune). L'impact sur les habitats est donc potentiellement fort.

Le projet n'impacte aucune zone humide.

2. Risque de pollution des habitats

Durant la phase de travaux, au même titre que la ressource en eau, les habitats des espèces inféodées aux milieux aquatiques sont susceptibles d'être impactés par les eaux de ruissellement : pollution éventuelle due aux rejets de divers produits toxiques (hydrocarbures, lubrifiants hydrauliques, etc.) serait de nature à engendrer des impacts potentiellement faibles sur ces milieux naturels.

De la même manière, le stockage et l'utilisation de matériaux exogènes de diverses natures (remblais, terre végétale, matériaux divers, etc.) sont également susceptibles d'avoir un impact sur la végétation du site. L'impact est potentiellement faible.

A rappeler que La majorité des milieux naturels au niveau des zones travaux présente un faible enjeu de conservation.

3. Impacts directs détaillés pour les amphibiens

Le bassin de rétention du secteur 1B où a été observée la Grenouille commune va être comblé. L'habitat de cette espèce n'est pas protégé.

Les impacts concernant les amphibiens concernent d'une part les individus en divagation possible dans les emprises, d'autre part des risques de pollution des zones de présence (bassins et fossés). Ces impacts sont listés ci-dessous :

- risque de dérangement des individus pendant les opérations de chantier (secteurs 1b, 2 et 4) ;
- risque de destruction d'individus pendant les opérations de chantier (secteurs 1b, 2 et 4) ;
- risque de pollution diverse des bassins et des fossés utilisés par les espèces (secteurs 1b, 2 et 4).

5.4.2.3.2. IMPACTS INDIRECTS

1. Perturbation des espèces pendant les travaux

Cet impact concerne les perturbations liées aux bruits, gaz, sources lumineuses provenant des machines. Il est de nature à déranger certaines espèces dans leurs activités quotidiennes (déplacement, recherche alimentaire, etc.) ou dans leur cycle biologique (reproduction, halte migratoire, hivernage, etc.).

Compte tenu des espèces présentes, **la période d'avril à juillet est une période potentiellement sensible** durant laquelle le dérangement des espèces dans leur cycle biologique serait maximal. Cependant, ce type d'incidence apparaît faible compte-tenu de la possibilité de report sur les habitats disposant d'une fonctionnalité équivalente à proximité. **L'impact est donc faible.**

2. Dégradation ou altération des habitats proches par la création du projet liés à des pollutions diverses

Une pollution des eaux de ruissellement durant les travaux due aux rejets de divers produits toxiques (hydrocarbures, lubrifiants hydrauliques, etc.) pourrait engendrer des impacts sur les cours d'eau et zones humides à proximité. Cependant, ce type d'incidence parait faible compte tenu de la distance des zones de travaux aux cours d'eau et zones humides. **L'impact est donc faible.**

5.4.2.3.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS DURANT LA PHASE DE TRAVAUX

Les mesures réductrices concernent essentiellement le déroulement du chantier, phase durant laquelle les intensités d'impacts sont les plus fortes. Ainsi, la majorité des mesures concerne le phasage des travaux hors des périodes sensibles, la prise de précaution pendant les travaux (stockage, manipulation, aménagements de sécurité, signalisation…), la formation et sensibilisation du personnel, et la prise en compte des enjeux locaux (conservation des éléments de trames (haies, plantations, arbres, etc.).

1. Mesures pour réduire les risques de pollution

Cf. mesures détaillées dans le paragraphe précédent : 5.4.2.2.2.

2. Désignation d'une personne compétente chargée de l'environnement au sein de l'entreprise travaux pour l'ensemble du suivi des travaux

L'objectif de ce suivi est de permettre de s'assurer de la mise en place effective des mesures d'intégration environnementales. Le chargé de l'environnement devra s'assurer :

- du respect des normes par les entreprises chargées de l'exécution des travaux ;
- de la bonne application des mesures de réduction d'impact définies dans le présent dossier de demande de dérogation ;
- de la possibilité d'agir rapidement en cas de problème ou de dysfonctionnement.

Cette personne pourra également assurer la sensibilisation des personnes intervenant sur le site sur la vulnérabilité des habitats concernées ainsi que des espèces présentes (réunion de chantier, formation des entreprises, etc.).

Une attention particulière sera portée sur le phasage des travaux (en dehors des périodes d'activités des espèces).

3. Inspection des zones favorables potentielles par un écologue

Des visites matinales lors de la reprise quotidienne du chantier seront effectuées par l'expert écologue de manière à vérifier l'absence d'amphibiens et de reptiles dans les zones favorables potentielles inclues dans les emprises travaux (création d'ornières pouvant servir de zone de ponte pour les amphibiens par exemple).

Le cas échéant, un sauvetage de ces individus sera entrepris avant redémarrage du chantier, de façon à ce que les individus poursuivent leur route ou continuer leur cycle de reproduction au sein d'une zone non impactée à proximité.

4. Choix de la période d'intervention sur les milieux naturels : débroussaillage, destruction des autres habitats naturels

Les incidences sur les espèces seront évitées notamment par l'adaptation des travaux au calendrier biologique (hors période de reproduction).

Le planning des travaux sera adapté au cycle biologique et prendra en compte les périodes de reproduction, de repos, d'hivernage, et plus largement des périodes sensibles, des espèces animales.

Ainsi, pour le dégagement des emprises, les périodes sensibles sont liées pour les amphibiens aux périodes de migrations pré- et post-nuptiales ainsi que la période de reproduction. Si des travaux doivent quand même débuter durant ces périodes sensibles, la mesure de pose de barrières anti-intrusion sera mise en œuvre, avec la présence d'un écologue ajustant l'emplacement de ces barrières et réalisant les prélèvements d'amphibiens potentiellement présents dans les emprises, notamment au niveau des secteurs 2 (bassin de décantation/rétention) et 4 (fossé longeant le secteur).

Période idéale pour la réalisation des travaux

Période possible de réalisation des travaux avec précaution et adoption de mesures

Période de restriction pour les travaux

Mois / Groupe	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Pélodyte ponctué, Grenouille commune, Salamandre tachetée		Écologue + barrières						Écologue + barrières				

5. Diminution de l'attractivité du milieu avant la période de reproduction

Les zones fréquentées par les espèces seront débroussaillées ou remaniées à partir de l'automne (cf. tableau présenté précédemment) afin de diminuer l'attractivité des milieux pour la reproduction et éviter la présence de jeunes lors du passage des travaux.

Le tableau suivant expose **l'adaptation du planning des travaux** au regard des périodes sensibles pour les espèces protégées concernées.

6. Mesures spécifiques en faveur des amphibiens

Pose de barrières anti-intrusion dans les zones sensibles

Durant la période de travaux, à proximité du bassin du secteur 2 et du fossé longeant le secteur 4 (zones fréquentées par le Pélodyte ponctué, la Grenouille commune et la Salamandre tachetée) et pendant les périodes sensibles, des barrières anti-intrusion lisses de type agricoles seront posées afin de stopper la progression des espèces vers les emprises de chantier : autour du bassin et le long du fossé.

Il s'agit de poser des bâches lisses ou impossibles à escalader de 80 cm de haut le long des emprises chantier. Ceci pour empêcher la pénétration des individus dans la zone et éviter tout risque d'écrasement. Ces barrières seront disposées de façon à ce qu'aucune trouée ne soit présente tout au long du dispositif. Elles seront enterrées sur 10 cm et fixées soigneusement aux piquets de maintien par des agrafes. Un bavolet supérieur sera également présent, de façon à dissuader physiquement le passage « par-dessus la barrière » des espèces.

Ci-dessous un exemple de fixation de bavolet et barrières anti-intrusion posées.

Le dispositif devra strictement épouser les courbes du relief de manière à ne pas créer de trouée inférieure dans laquelle les individus pourraient s'engouffrer et rejoindre ainsi les zones de chantier. L'imperméabilité du dispositif doit être maximale. Pour s'en assurer, un écologue de chantier vérifiera la bonne mise en place du dispositif et s'assurera de son maintien en bon état fonctionnel tout le temps de la mise en œuvre de la mesure.

Les barrières anti-intrusions pourront être posées dans les secteurs sensibles selon les conditions suivantes :

Conditions	Installations des barrières anti-intrusion
Secteurs de présence avérée d'espèces et habitats favorables (proximité du bassin secteur 2, fossé secteur 4)	
Travaux en période de migration ou de reproduction	**Oui**
Travaux hors période de migration ou de reproduction	**Non**
Risque de migration ou de reproduction	**Oui**
Pas de risque de migration ou de reproduction	**Non**
Possibilité d'adapter les barrières (plus courtes ou plus longues)	**Oui**

Déplacements d'individus en cas de présence dans les emprises de travaux

Si des individus sont présents au sein des emprises du chantier, un sauvetage est entrepris par l'écologue de chantier, que ce soit les individus adultes qu'il est possible de récupérer à la main (en ayant pris garde de respecter les conditions d'hygiène préalables à la manipulation des amphibiens[9]) ou les pontes et larves qui peuvent être récupérées dans un seau. Les individus, larves et pontes sont alors transférés, selon les espèces, dans un site propice à leur développement et non impacté (le fossé maintenu dans le secteur 4 est un bon endroit), en veillant à ce que les individus ne puissent plus entrer dans les emprises.

[9] *Protocole d'hygiène pour réduire les risques de dissémination d'agents infectieux et parasitaires chez les amphibiens (Déjean, Miaud & Ouellet ; Bulletin de la société herpétologie de France, 2007)*

5.4.3. EFFETS QUANTITATIFS PERMANENTS ET MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

5.4.3.1. IDENTIFICATION DES EFFETS

Aucun cours d'eau n'ayant été identifié dans le périmètre de ZAC, le projet n'aura pas d'impacts sur les cours d'eau.

L'urbanisation ou la sur-imperméabilisation a pour principaux effets négatifs :

- une concentration rapide des eaux pluviales et une augmentation des débits de pointe dans les cours d'eau.
- le ruissellement sur des surfaces lisses et étanches augmente la vitesse d'écoulement ainsi que les volumes d'eaux pluviales, accroissant le risque d'inondation par ruissellement et débordement des réseaux.

A noter que l'enjeu « inondation » en aval du site est faible dans la mesure où le point de rejet des eaux pluviales du site de PSA est relativement éloigné des habitations de Saint-Jacques. La zone bâti la plus proche est le parc des expositions et ses parkings.

5.4.3.2. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE ACTUEL

5.4.3.2.1. BASSIN VERSANT DU PROJET

L'aire d'étude s'étend sur deux communes (Saint-Jacques-de-la-Lande sur la bande Nord et Chartres-de-Bretagne sur le Sud), mais s'étend sur un **seul bassin versant hydrographique** : **le ruisseau de Reynel affluent de La Vilaine.**

La délimitation du bassin versant du Reynel est présentée sur la carte ci-contre et a été réalisée à l'aide de la BD Topo® de l'IGN. La délimitation ne prend pas en compte les modifications d'écoulement induites par la collecte des eaux pluviales. Ainsi, nous constatons sur la carte qu'une petite partie nord du site de PSA n'est pas incluse dans le bassin versant du Reynel ; cependant les eaux pluviales sur ce secteur sont collectées par la voie de desserte de PSA qui a pour exutoire final le ruisseau du Reynel.

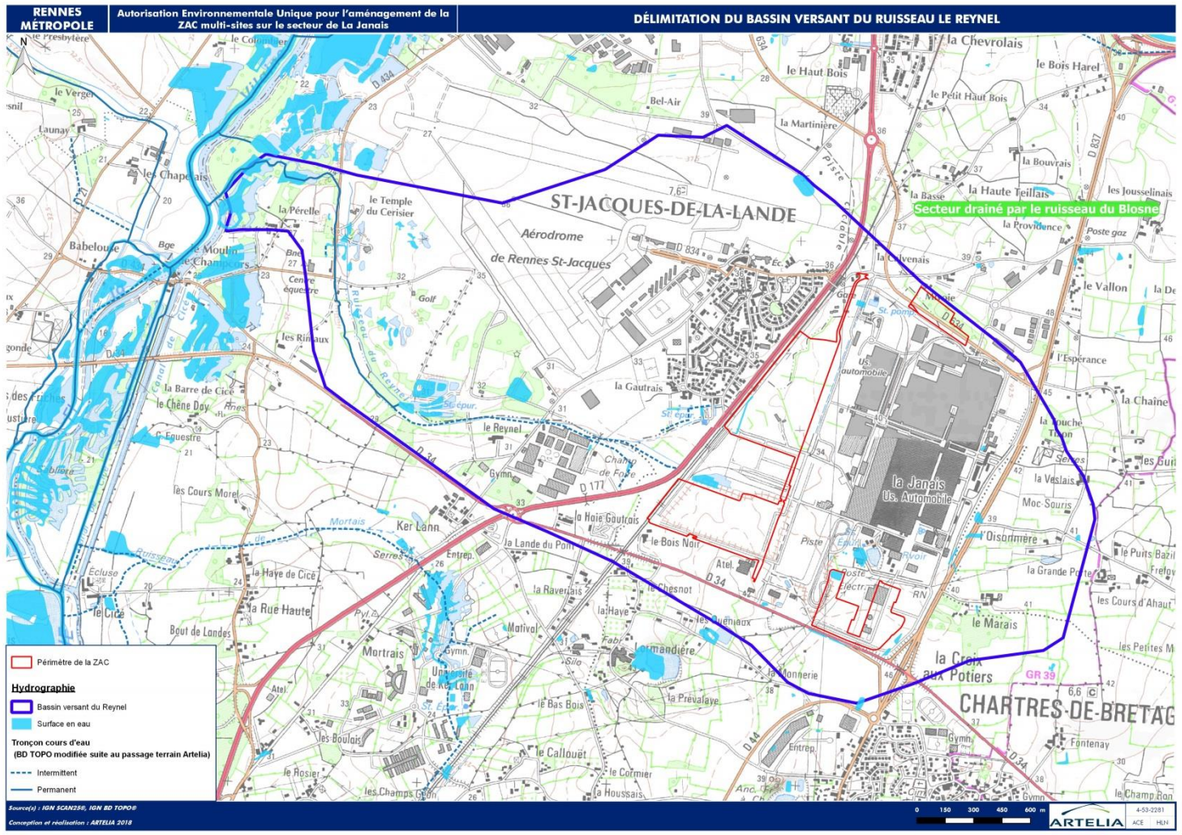


Fig. 40. Limite du bassin versant du ruisseau du Reynel

5.4.3.2.2. DECOUPAGE DES SOUS BASSINS VERSANTS ET ECOULEMENTS AMONT

- Sur l'emprise du site PSA, quatre bassins de rétention récupèrent les eaux pluviales de PSA ainsi que de bassins versants extérieurs au site PSA :
  - A l'Ouest (en « L » inversé – entourage vert sur la carte page suivante), ce bassin récupère les eaux pluviales de l'ancien parking. Il est situé dans l'emprise du secteur 1b de la ZAC. Son rejet passe ensuite dans le bassin nommé « Etang 2 » plus au Sud ;
  - Au Sud-Ouest (entourage jaune), le bassin nommé « Etang 2 ». Il récupère une très grande partie des eaux pluviales de PSA dont notamment les eaux provenant de la voie ferrée à l'Ouest et sur le site de PSA, les eaux pluviales du secteur 5b, les eaux pluviales de la voirie Nord-Sud et d'une partie de l'usine PSA. Il récupère aussi les eaux pluviales provenant de la rue André Léo au Nord. Son rejet se fait juste en amont de la canalisation de rejet vers le Reynel. Il est situé en dehors du périmètre de la ZAC ;
  - A l'Est, un bassin nommé « Etang 1 » (entourage orange), récupère une partie des eaux pluviales de PSA, les eaux pluviales d'une partie centrale de la route départementale 837 ainsi que le rejet régulé de la ZI de La Touche Tizon. Son rejet se fait dans la canalisation T150 connectée au rejet vers Le Reynel. Il est situé en dehors du périmètre de la ZAC ;
  - Au sud-Est (entourage rouge), ce bassin récupère les eaux pluviales d'anciens parkings (emprise du secteur 2), de voiries de PSA ainsi qu'une partie extérieure à PSA avec des eaux provenant du Sud de la route départementale 837 et du rond-point de la Croix aux Potiers. Son rejet se fait dans la canalisation DN 600 connectée au rejet vers Le Reynel. Il est situé dans le périmètre de la ZAC (secteur 2).

- Le secteur 4 n'est actuellement pas imperméabilisé ;
- Le secteur du Bois Noir au Sud-Ouest a fait l'objet d'une procédure de lotissement avec un dossier de Loi sur l'Eau de type Déclaratif en janvier 2014. Il possède son propre bassin de rétention avec un rejet juste en amont de la canalisation de rejet vers le Reynel. Il est situé en dehors du périmètre de la ZAC.

Ainsi, seul le bassin en « L » inversé à l'Ouest (au droit du secteur 1) et le bassin au Sud-Est (au droit du secteur 2) sont situés sur l'emprise de la ZAC. Celui du secteur 1 sera supprimé à terme.

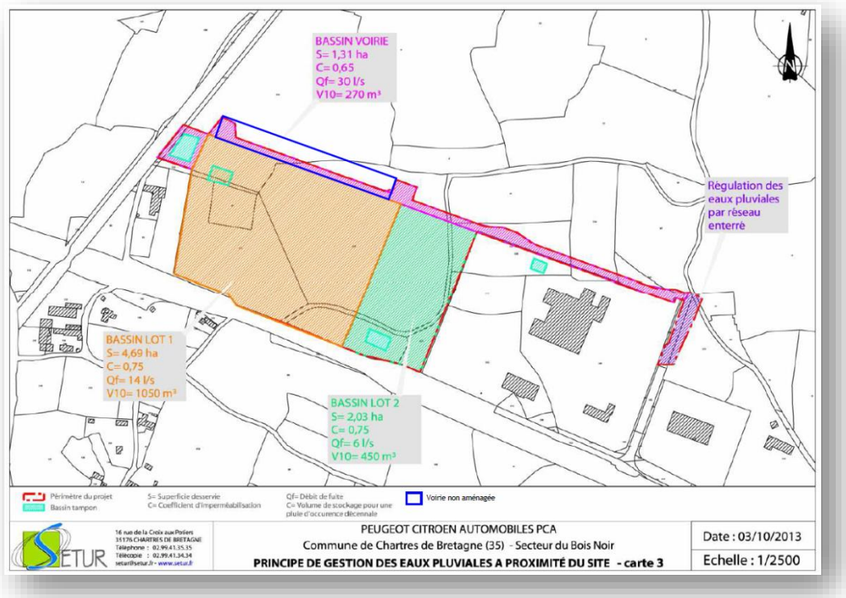


Fig. 41. ***Gestion des EP du secteur de Bois Noir (source : extrait du dossier « Loi sur l'Eau », octobre 2013, SETUR)***

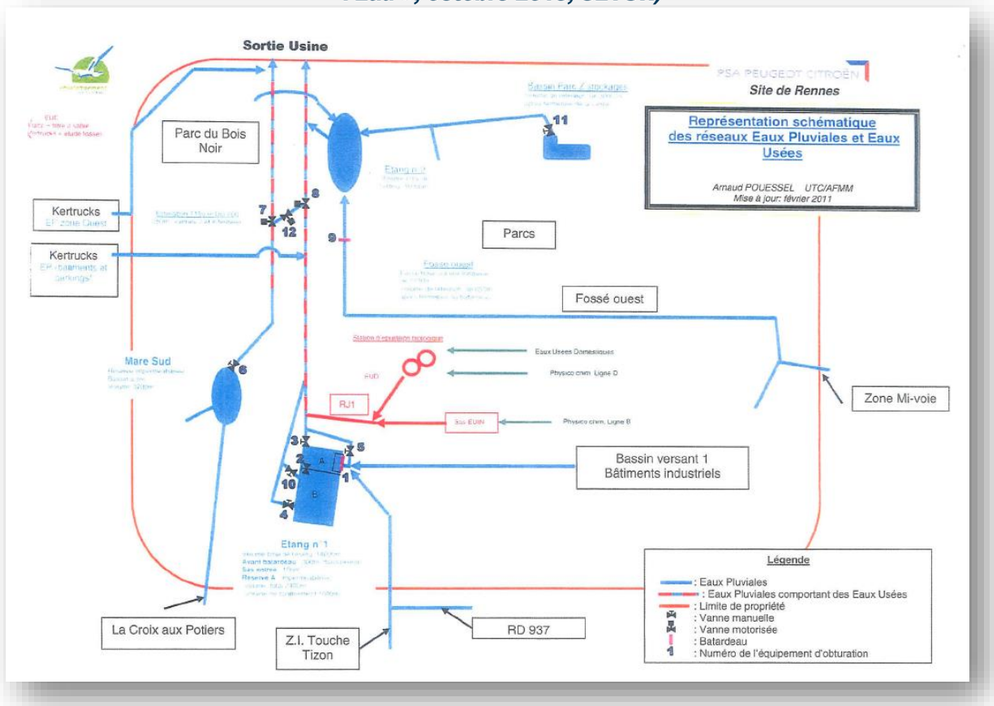


Fig. 42. ***Extrait de la convention de rejet des EP de la Société Kertrucks dans le réseau de PSA***

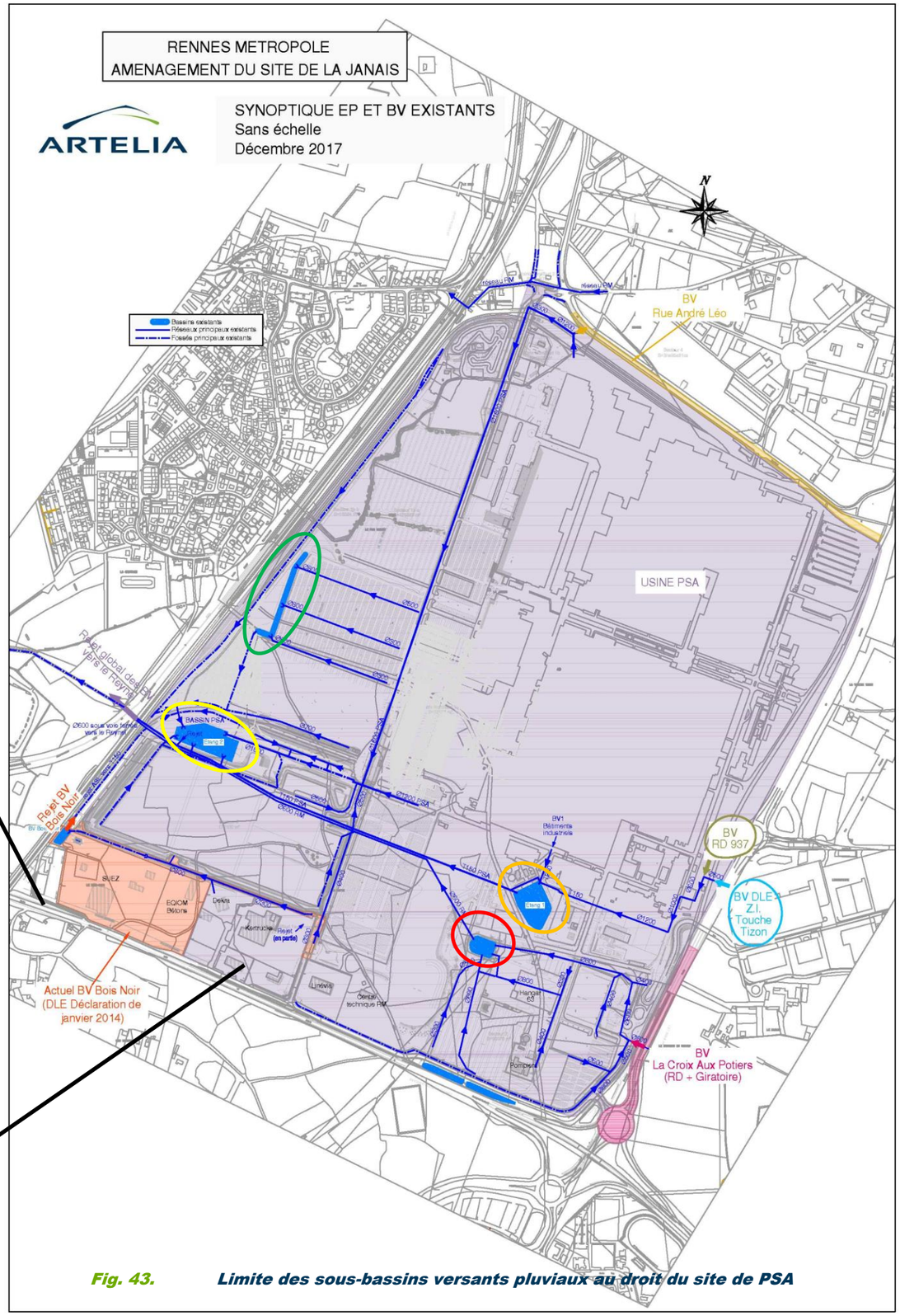


Fig. 43. ***Limite des sous-bassins versants pluviaux au droit du site de PSA***

5.4.3.2.3. RESEAUX DE COLLECTE AU DROIT DE LA FUTURE ZAC

Un réseau enterré relativement complexe et quelques fossés collectent l'ensemble des eaux pluviales ruisselant dans le périmètre de ZAC (cf. carte ci-contre qui résume les réseaux principaux).

L'exutoire de ce réseau est situé sous la voie SNCF et la RD177 à l'ouest du bassin de rétention (étang 2) de PSA situé juste au nord du secteur 5B. Il s'agit d'un Ø600 et d'un T150 qui convergent vers un Ø1 200 situé de l'autre côté de la route.

Fig. 44. Localisation de l'exutoire actuel des EP

Il existe trois réseaux principaux au droit du site PSA :

- Un réseau Ø 1 600 de PSA longeant la voie Nord-Sud ; les EP sont acheminées au bassin de rétention de PSA situé juste au nord du secteur 5B (Etang 2) ;
- Un réseau T150 de PSA qui traverse le nord du secteur 5B ; transfert notamment de l'usine PSA ; Il constitue l'exutoire des EP tamponnées par le bassin de rétention de PSA situé au Nord-Ouest du secteur 2 (Etang 1) ;
- Un réseau Ø 600 de Rennes Métropole situé en parallèle du T150 ; il constitue l'exutoire des EP du bassin de rétention situé dans le secteur 2.

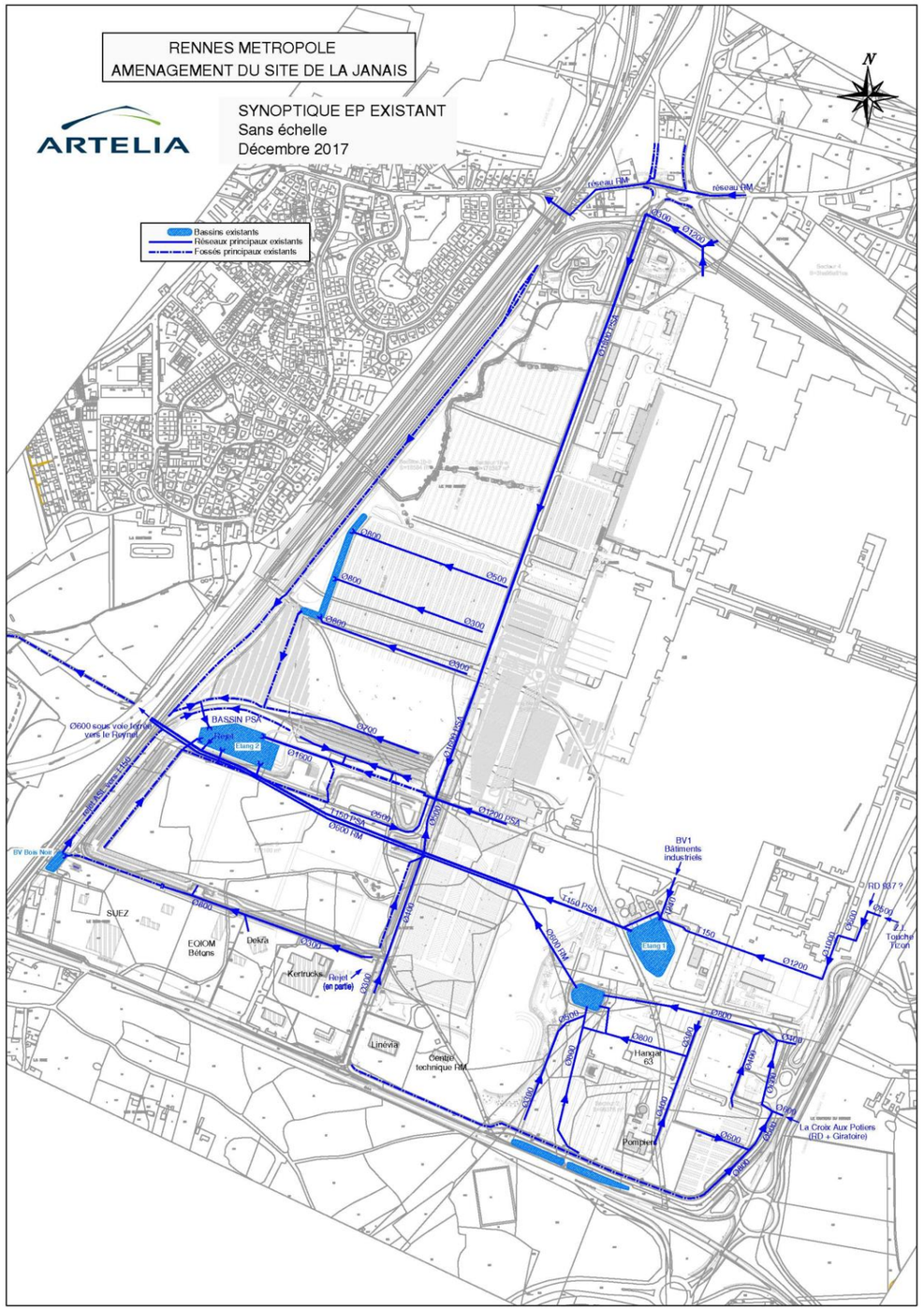


Fig. 45. Réseaux EP actuels

5.4.3.2.4. OUVRAGES DE RETENTION DANS L'EMPRISE DE LA ZAC

Deux bassins de rétention sont situés dans l'emprise du périmètre de ZAC :

- Un bassin à sec situé **dans le secteur 1B** et le long de la voie ferrée. Il s'agit d'un bassin en forme de « L inversé » dont les eaux une fois tamponnées **transitent dans le bassin de PSA** situé plus au Sud (Etang 2), au Nord du secteur 5B.

Fig. 46. Photos du bassin à sec du secteur 1B et de son ouvrage de régulation

- Un bassin à sec situé **dans le secteur 2** dont les EP sont rejetées directement au ruisseau du Reynel via un Ø 600.

Fig. 47. Photos du bassin à sec du secteur 2 et de son ouvrage de régulation

Deux autres bassins en eau sont situés sur le site de PSA : au Nord du secteur 5B (principal exutoire des EP en situation actuelle – Etang 2) et au Nord-Ouest du secteur 2B (situé en aval direct des bureaux et entrepôts de PSA – Etang 1).

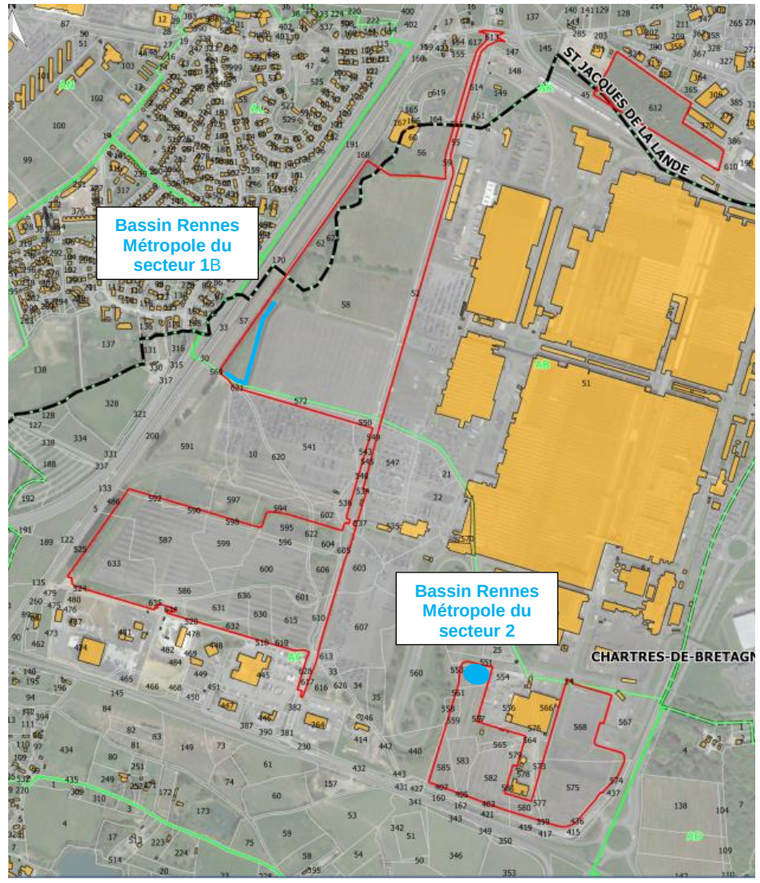


Fig. 48. Localisation des bassins de rétention existants

Un ouvrage de traitement des eaux pluviales : débourbeur/déshuileur équipé d'un by-pass, est situé dans le secteur 5B (cf. photo ci-contre). Il sera déposé dans le cadre des travaux de déconstruction.

5.4.3.2.5. MODELISATION DE L'ETAT ACTUEL

Une **modélisation du fonctionnement hydraulique actuel** au droit du périmètre de ZAC a été réalisée avec le logiciel d'hydrologie urbaine **CANOE**.

Les différents sous bassins versants et les points de rejets, ainsi que les caractéristiques des bassins versants (éléments présentés précédemment) et les caractéristiques des bassins de rétention de Rennes Métropole ont été intégrés au modèle. Différentes pluies ont ensuite été modélisées afin de tester les capacités des réseaux de collecte et des ouvrages de rétention.

Les résultats de la modélisation démontrent que pour une pluie décennale le bassin du secteur 1B (bassin en « L » inversé) arrive à ses limites de capacité tandis que le bassin du secteur 2 est à 30% de sa capacité de rétention.

D'après PSA, aucun problème de débordement n'a été observé à ce jour.

5.4.3.3. REGLEMENTATION APPLICABLE EN MATIERE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

5.4.3.3.1. SDAGE LOIRE BRETAGNE

La gestion des eaux pluviales du projet doit être compatible avec les prescriptions suivantes du SDAGE :

3D-1 Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- limiter l'imperméabilisation des sols ;
- privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;
- favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées…) ;
- mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;
- réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

3D-2 Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales

Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

3D-3 Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet ;
- les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
- la réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.

5.4.3.3.2. SAGE VILAINE

Sur la base des enjeux identifiés sur le périmètre du SAGE, ont été définies les orientations et dispositions suivantes auxquelles le projet est susceptible d'être soumis :

L'ALTERATION DE LA QUALITE PAR LES REJETS DE L'ASSAINISSEMENT (EAUX USEES ET PLUVIALES)

- Orientation 1 : Prendre en compte le milieu et le territoire
  - Disposition 125 : Conditionner les prévisions d'urbanisation et de développement à la capacité d'acceptabilité du milieu et des infrastructures d'assainissement
- Orientation 2 : Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires
  - Disposition 134 : Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement
  - Disposition 135 : Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales

PREVENIR LE RISQUE D'INONDATION

- Orientation 1 : Améliorer la connaissance et la prévision des inondations
  - Disposition 150 : Connaître et prendre en compte le ruissellement
  - Disposition 154 : Encadrer l'urbanisme et l'aménagement du territoire pour se prémunir des inondations

Les prescriptions du SAGE relatives à la gestion des eaux pluviales sont les suivantes :

• Disposition 134
Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement

Afin d'améliorer la qualité des rejets urbains par temps de pluie et de limiter les ruissellements liés à une augmentation de l'imperméabilisation des sols, les rejets d'eaux pluviales relevant de la « nomenclature Eau » (projets supérieurs à un hectare), annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement, respectent la valeur maximale de débit spécifique* de 3 l/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale. Ces

- en fonction des conclusions des schémas directeurs eaux pluviales ;
- en cas d'impossibilité technique ou foncière ou si les techniques alternatives (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées, ...) adaptées ne peuvent être mises en œuvre ;
- s'il est démontré que le débit spécifique à l'état naturel (ou l'état antérieur en cas de renouvellement urbain) du bassin concerné est supérieur à 3 l/s/ha, c'est la valeur de l'état naturel ou antérieur qui est prise comme référence. La situation existante ne doit pas être aggravée ;

Dans tous les cas, le maître d'ouvrage justifie le nouveau débit de fuite dans le document d'incidence de son dossier « loi sur l'eau ».

• **Disposition 135**
Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales

Afin d'élargir les solutions de régulation au-delà des bassins de rétention classiques, et afin de limiter le ruissellement à la source, les aménageurs publics et privés, dont les projets sont soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement (rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature), réalisent, dans les documents d'incidence prévus aux articles R.214-6 et R.214-32 de ce même code, une analyse technico-économique de la faisabilité de la mise en œuvre de techniques alternatives au réseau de collecte traditionnel (rétention à la parcelle, techniques de construction alternatives type toits terrasse ou chaussée réservoir, tranchée de rétention, noues, bassins d'infiltration, ...).

Dès lors qu'il est établi que des solutions alternatives permettent d'atteindre le même résultat et qu'elles ne posent pas de contraintes techniques et économiques incompatibles avec la réalisation du projet, ces solutions alternatives doivent être mises en œuvre.

5.4.3.3.3. LA NORME EUROPEENNE NF752-2

Pour la prévention des inondations par ruissellement urbain, la norme européenne préconise des niveaux de service en centre urbain au-delà de l'évènement décennal :

Tabl. 14 - Tableau provenant de la norme européenne NF752-2

LIEU D'INSTALLATION	FREQUENCE DE CALCUL DES ORAGES POUR LESQUELS AUCUNE MISE EN CHARGE NE DOIT SE PRODUIRE		FREQUENCE DE CALCUL DES INONDATIONS POUR LESQUELLES AUCUN DEBORDEMENT NE DOIT SE PRODUIRE	
	PERIODE DE RETOUR	PROBABILITE DE DEPASSEMENT POUR UNE ANNEE QUELCONQUE	PERIODE DE RETOUR	PROBABILITE DE DEPASSEMENT POUR UNE ANNEE QUELCONQUE
Zones rurales	1 par an	100%	1 tous les 10 ans	10%
Zones résidentielles	1 tous les 2 ans	50%	1 tous les 20 ans	5%
Centres-villes Zones industrielles ou commerciales	1 tous les 5 ans	20%	1 tous les 30 ans	3%
Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 10 ans	10%	1 tous les 50 ans	2%

Pour les zones industrielles ou commerciales, la fréquence de calcul des inondations pour lesquelles aucun débordement ne doit se produire est de 1 tous les 30 ans.

5.4.3.3.4. PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES A L'ECHELLE DE RENNES METROPOLE

Des préconisations techniques sont en cours d'élaboration sur la gestion des eaux pluviales pour être intégrées dans le **futur PLUi en cours d'élaboration par Rennes Métropole (RM).** L'arrêt du projet de PLUi est prévu mi-2018 pour une approbation mi-2019.

Parallèlement, un **guide méthodologique** sur la conduite des études hydrologiques dans les opérations d'aménagement est également en cours d'élaboration. L'objectif est de définir des paramètres propres au territoire, et de pouvoir les partager largement auprès des bureaux d'études et aménageurs.

Les services de Rennes Métropole en charge de la rédaction de ce guide ont été associés au choix des principes de gestion des eaux pluviales de la future ZAC.

5.4.3.4. GESTION FUTURE DES EAUX PLUVIALES (= MESURES DE COMPENSATION)

5.4.3.4.1. PRINCIPES GENERAUX RETENUS

Les principes retenus sont en cohérence avec la règlementation en vigueur et les orientations de Rennes Métropole en matière de gestion des eaux pluviales. Ils sont synthétisés en quelques points :

- Les eaux pluviales de la future ZAC seront **gérées de manière autonome** en total indépendance du système de collecte et de traitement de PSA.
- Les eaux pluviales seront gérées à la parcelle sur les secteurs privés et via des ouvrages publics pour les eaux de voiries et espaces verts.
- **Les temps de retour entre parcelles privées et espace publics seront les mêmes**. Le temps de retour retenu pour le stockage des eaux pluviales est **de 30 ans**, conformément à la norme européenne NF752-2.
- Concernant le débit de fuite :
  - il a été suggéré que le bureau d'étude ARTELIA fasse une **approche hydrologique simple du Reynel,** afin d'identifier des débits spécifiques "naturels" du secteur ;
  - le débit de fuite choisi s'adaptera au découpage parcellaire pressenti, pour permettre d'assurer un **débit minimal pour les parcelles d'environ 1l/s**, que l'on maîtrise techniquement ;
  - prendre en compte la combinaison enjeux aval (passage sous la voie ferrée) et la capacité résiduelle des réseaux existants ;
  - appliquer un **ajustage des débits** correspondant à :
    - à **une pluie mensuelle** => pluie déterminée par l'analyse des données météo de la région rennaise comme étant la plus fréquente, dont nous savons qu'elle lessive les sols et produit les ruissellements les plus concentrés en MES/hydrocarbures. Le stockage et l'éventuel confinement de la pluie mensuelle permet de répondre aux prescriptions fixées dans le périmètre éloigné du captage d'eau potable.

- à **une pluie biannuelle** => cet étage a pour objectif d'optimiser la régulation pour une période de retour associée au régime hydraulique de plein bord du Reynel à l'aval.

  Les cours d'eau s'inscrivent dans un cadre physique naturel, qui est différent selon la région traversée. Ce cadre, soumis aux changements globaux, conditionne certaines caractéristiques du cours d'eau, morphologiques et physico-chimiques principalement. La biologie, élément évaluateur de la qualité écologique depuis la mise en place de la Directive Cadre sur l'eau, est influencée par ces différents paramètres. Il a été déterminé que la pluie biannanuelle était moins impactante pour la morphologie du cours d'eau et donc pour la biologie (*pour rappel, le Reynel possède une qualité biologique moyenne qui peut être imputée à la morphologie du cours d'eau*).

- **à une pluie trentennale** => retour de pluie répondant à l'enjeu inondation (cf. norme européenne)

- **Infiltration des eaux de toiture :** L'idéal est de végétaliser les toitures. Il est tout à fait possible de coupler à cela la récupération des eaux de toiture pour réutilisation de type arrosage, etc. L'infiltration des eaux de toiture devra être vérifiée au regard des capacités du sol. Les premiers tests effectués montrent une variabilité importante sur le site, et certains endroits où il sera probablement illusoire de vouloir faire de l'infiltration, avec des temps de séjour très longs. De façon générale, **la perméabilité inférieure à 10^{-6} m/s doit inciter à la prudence**. Rennes Métropole prépare également des préconisations techniques pour gérer les ouvrages d'infiltration : surface d'infiltration équivalente à 1/10ème de la surface collectée pour éviter le colmatage rapide des ouvrages, distance raisonnable des ouvrages d'infiltration par rapport aux avoisinants, etc … ;

- Concernant les **transferts d'eaux pluviales**, et dans la mesure du possible, le recours aux systèmes de surfaces végétalisées de types noues et équivalents sera maximisé;

- Les principes ci-dessus concernent des mesures de compensation à l'imperméabilisation, mais le **premier principe reste d'éviter l'imperméabilisation**, tant sur les parcelles privées que sur l'espace public, et de favoriser tout type de surface "perméable" : pleine terre végétalisée mais également stationnement sur pavés joints gravillons ou herbes, toitures végétalisées (au moins 20 cm de substrat).

5.4.3.4.2. RESULTATS DE L'ETUDE HYDROLOGIQUE – DEFINITION DES DEBITS SPECIFIQUES « NATURELS » AVANT AMENAGEMENT

Le principe du projet s'inscrit dans l'**orientation du chapitre 3D.2 du SDAGE Loire Bretagne** qui spécifie *« À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale »*

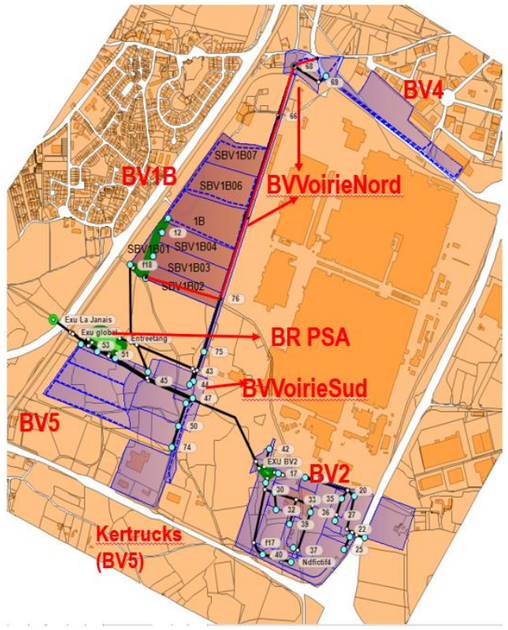
ARTELIA a procédé à une étude spécifique via **le logiciel de modélisation CANOE** donnant une analyse fine de l'état actuel de l'emprise Rennes Métropole du site de la Janais.

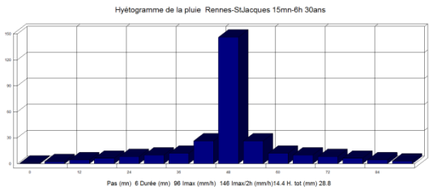
Cette étude permet en situation actuelle d'évaluer le débit de restitution des parcelles Rennes Métropole vers le Reynel pour différentes périodes de retour.

Nous obtenons les ratios suivants :

Période de retour	Ratio débit rejeté (l/s/ha)
1 mois	2
2 ans	11
10 ans	16
30 ans	**19**

Le respect de ces débits de fuite en situation future permettra de ne pas aggraver les débits rejetés en comparaison avec la situation actuelle.





Coefficient de Montana
pluies 15mn-6h (1960-2014)

CANOE
Logiciel d'hydrologie urbaine

5.4.3.4.3. GESTION DES PARCELLES PRIVEES = GESTION A LA PARCELLE

Les eaux pluviales des parcelles privées seront au plus près de l'endroit où tombe la pluie ; c'est-à-dire au droit de chaque parcelle privée.

Un **coefficient d'imperméabilisation maximal de 70%** est imposé aux futurs acquéreurs.

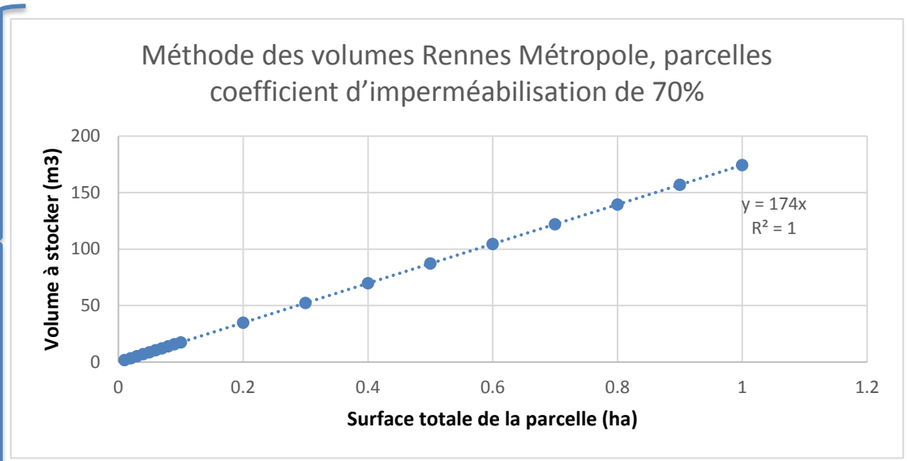
Des ouvrages de rétention/régulation devront être mis en place sur chacune des parcelles. Les ouvrages devront respecter un **débit de fuite maximal de rejet de 19 l/s/ha pour une pluie trentennale.** Les débits de fuite seront au **minimum de 1 l/s** (faisabilité de l'orifice).

Il n'est pas imposé plusieurs ajustages des débits pour les parcelles privées afin d'éviter de complexifier le système et garantir la réalisation des ouvrages de traitement conformément aux exigences du présent dossier I.O.T.A.

En appliquant la **méthode des volumes** (pluie Rennaise), nous obtenons la régression linéaire suivante :

$$\textbf{Volume à stocker} = \textbf{Surface totale de la parcelle} \times 174$$

Volume à stocker pour un coefficient d'imperméabilisation maximal de 70 % Débit de fuite minimal considéré = 1 l/s (faisabilité de l'orifice)



Exemple :
Sur une parcelle de **6 599 m²,** l'acquéreur devra respecter à minima une **superficie d'espace vert de 1 980 m².**
Il devra ensuite mettre en place un ouvrage de rétention/régulation de **115 m³** pour un débit de fuite maximal de **12 l/s.**

Afin d'optimiser les stockages, les régulateurs à flotteurs ou vortex seront à proscrire. Un ajustage permettra de valoriser d'avantage l'ouvrage pour des pluies inferieures à une trentennale.

Fig. 49. Exemple de gestion à la parcelle

5.4.3.4.4. GESTION DES ESPACES PUBLICS

Les réseaux projetés devront être en mesure de pouvoir transiter **les rejets régulés des différentes parcelles privées et les débits d'apports de bassins versants des espaces publics.**

Les eaux seront redirigées vers un bassin de rétention/régulation situé à l'aval de chaque secteur.

Le bassin de rétention sera à **gestion graduée** (en période de retour) afin d'optimiser son marnage pour des pluies de faibles périodes de retour.

Les périodes de retour des graduations sont justifiées dans le paragraphe « Effets qualitatifs permanents et mesures pour éviter, réduire et compenser les effets négatifs ».

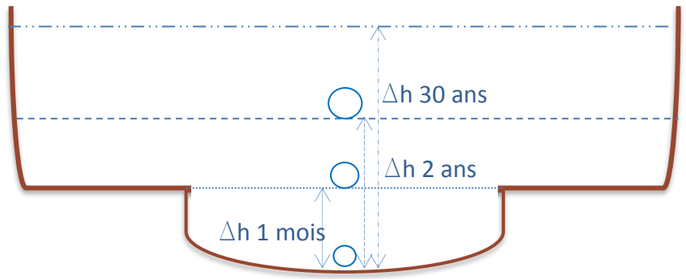


Fig. 50. Schéma de l'ajustage des débits de fuite en aval des bassins de rétention publics

Les **débits de fuite** sont calculés avec les ratios suivants et correspondent aux débits « naturels » avant aménagement :

Période de retour	Ratio débit rejeté (l/s/ha)
1 mois	2
2 ans	11
10 ans	16
30 ans	**19**

Les **coefficients de ruissellement** appliqués pour le calcul des volumes ont été définis au prorata des différents types de revêtement des sols :

- Espaces verts = Coefficient d'apport de 10 % ;
- Voiries/stationnements/piétons = Coefficient d'apport de 90 %.

Les eaux pluviales régulées des parcelles privées transiteront dans les bassins de rétention publics.

Pour chaque ouvrage les modélisations CANOE ont permis de déterminer les différents volumes de stockage :

Tabl. 15 - Volumes maximums à stocker dans les bassins publics (pour une pluie trentennale)

Bassin de rétention/ Secteur	Volume pour une pluie de 30 ans (m3)
Secteur 1B Nord	154
Secteur 1B Sud	205
Secteur 2	1 400
Secteur 5B ouest	77
Secteur 5B est	890
Secteur 4	40

5.4.3.4.6. LOCALISATION DES FUTURS OUVRAGES PUBLICS ET DEVENIR DES OUVRAGES ACTUELS

Les cartes page suivante présentent :

- Les réseaux futurs des eaux pluviales permettant de collecter l'ensemble des parcelles privées et des espaces publics, et ce, de manière indépendante aux réseaux de PSA ;
- La localisation des bassins de rétention, ainsi que le découpage des sous-bassins versant pluviaux.

Ainsi, pour chaque secteur, la rétention des eaux pluviales est organisée de la manière suivante :

Secteur 1B :

Deux bassins de rétention collecteront le secteur 1B :

- un bassin au Nord stocke les eaux pluviales de deux sous BV drainant le carrefour Nord de la voie Nord-Sud, une partie de la voie nord-sud, ainsi que les espaces publics de la quasi moitié du secteur 1B ;
- un bassin Sud stocke les eaux pluviales d'un BV couvrant la quasi moitié sud du secteur 1B, ainsi qu'une partie de la voie nord-sud.

Le bassin de rétention existant en forme de « L » inversé sera comblé et intégré à l'espace public.

Secteur 2 :

Le bassin existant est conservé et subira des travaux afin de répondre aux prescriptions décrites précédemment. Ce bassin collecte l'ensemble des eaux pluviales ruisselant sur ce secteur, ainsi que la rue des Creuses et un sous BV appartenant à PSA (déjà connecté au bassin).

Le sous bassin versant de la RD située à l'est du secteur sera également tamponné par cet ouvrage (il transite dans le sous BV appartenant à PSA).

Secteur 5B :

Deux bassins de rétention collecteront le secteur 5B :

- un bassin à créer le long de la voie ferrée et collectant la moitié ouest du secteur 5B ;
- un bassin à créer au nord du secteur et collectant la moitié est du secteur 5B, ainsi qu'une partie des eaux pluviales de l'entreprise Kertrucks située au sud du secteur (convention de rejet à mettre à jour avec Rennes Métropole) et une partie située au sud du secteur et une partie des eaux pluviales de la voie nord-sud.

Secteur 4 :

Un bassin de rétention sera créé à l'ouest du secteur 4 afin de collecter l'ensemble des eaux pluviales de ce secteur. Les eaux seront ensuite rejetées dans le réseau du secteur 1B.

Rappelons que l'ensemble des eaux pluviales **régulées des parcelles privées transite également dans les ouvrages publics.**

5.4.3.4.7. EQUIPEMENTS DES BASSINS

Les bassins de rétention seront en mesure de stocker une pluie trentennale et d'évacuer par un **ouvrage de surverse** les pluies de périodes de retour supérieures (jusqu'à la centennale).

La régulation devra être équipée d'un **dégrilleur, d'une cloison siphoïde et d'un clapet de confinement des pollutions accidentelles (vanne à fermeture manuelle).**

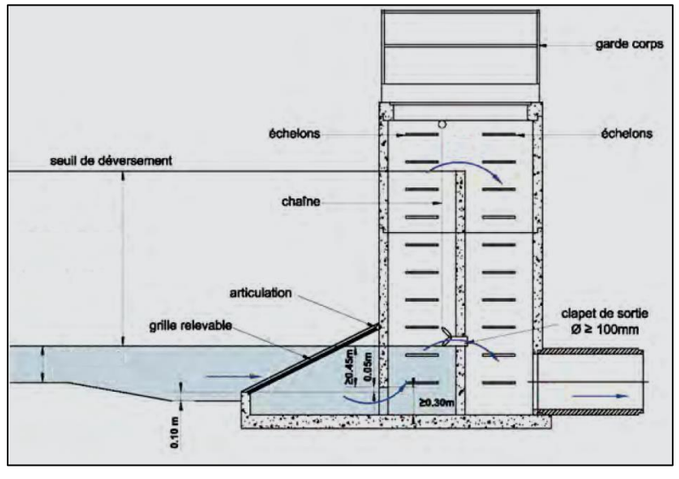
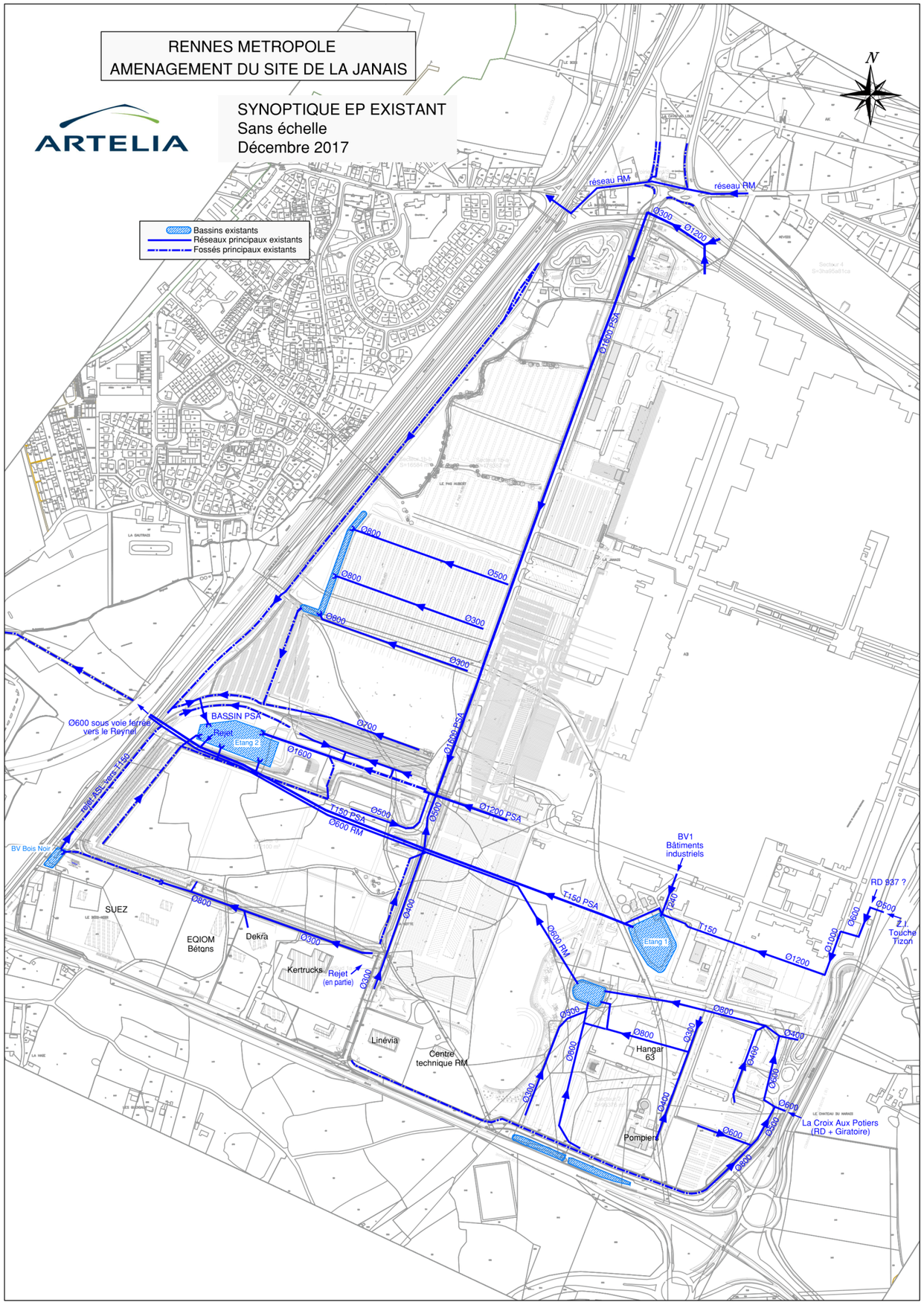
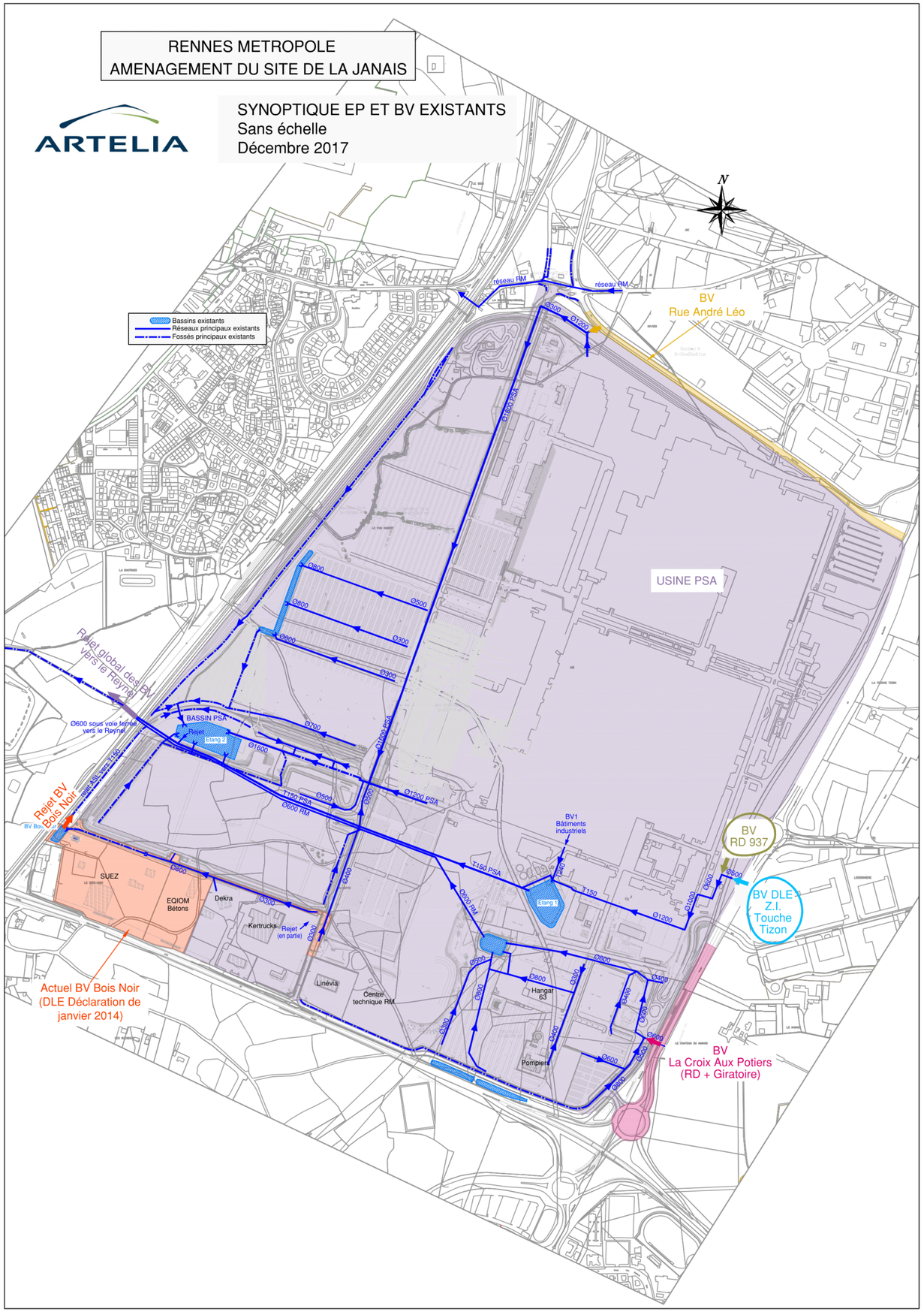


Fig. 51. Coupe des ouvrages en aval des bassins

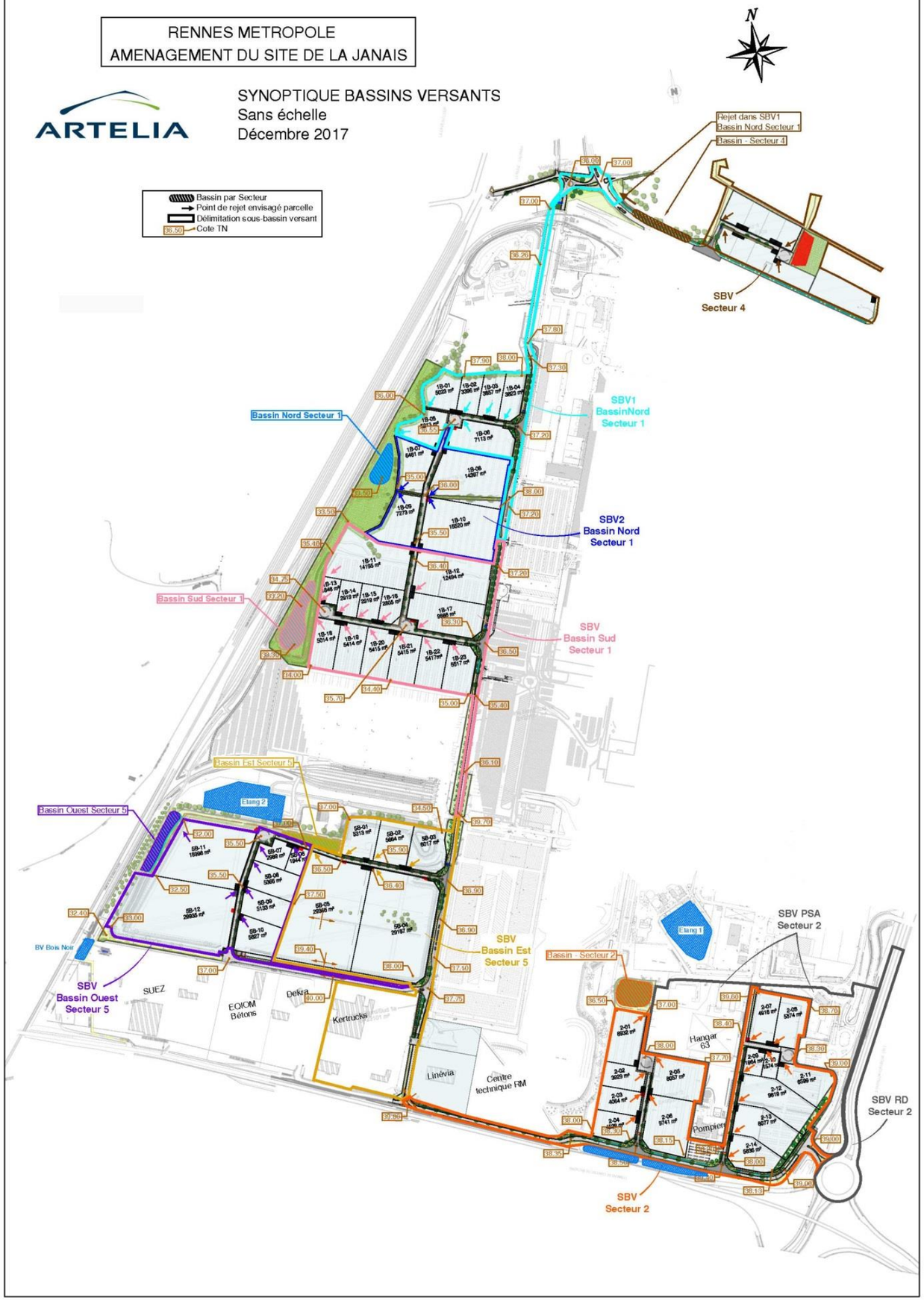

RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS
ARTELIA
SYNOPTIQUE EP EXISTANT
Sans échelle
Décembre 2017
N
Bassins existants
Réseaux principaux existants
Fossés principaux existants
réseau RM
Ø300
Ø1200
Ø1600 PSA
Ø800
Ø500
Ø300
Ø700
Ø1600
Ø1200 PSA
Ø600 sous voie ferrée vers le Reynel
BASSIN PSA
Rejet
Etang 2
T150 PSA
Ø600 RM
BV Bois Noir
SUEZ
EQIOM Bétons
Dekra
Kertrucks
Rejet (en partie)
Linévia
Centre technique RM
Hangar 63
Pompiers
BV1 Bâtiments industriels
Etang 1
T150
Ø1000
RD 937 ?
Z.I. Touche Tizon
La Croix Aux Potiers (RD + Giratoire)


RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS
ARTELIA
SYNOPTIQUE EP ET BV EXISTANTS
Sans échelle
Décembre 2017
N
Bassins existants
Réseaux principaux existants
Fossés principaux existants
réseau RM
BV
Rue André Léo
USINE PSA
Rejet global des BV vers le Reynel
Ø600 sous voie ferrée vers le Reynel
BASSIN PSA
Rejet
Etang 2
Rejet BV Bois Noir
SUEZ
EQIOM Bétons
Dekra
Kertrucks
Rejet (en partie)
Linévia
Centre technique RM
Hangar 63
Pompiers
BV1 Bâtiments industriels
Etang 1
BV RD 937
BV DLE Z.I. Touche Tizon
BV La Croix Aux Potiers (RD + Giratoire)
Actuel BV Bois Noir (DLE Déclaration de janvier 2014)

RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS

ARTELIA

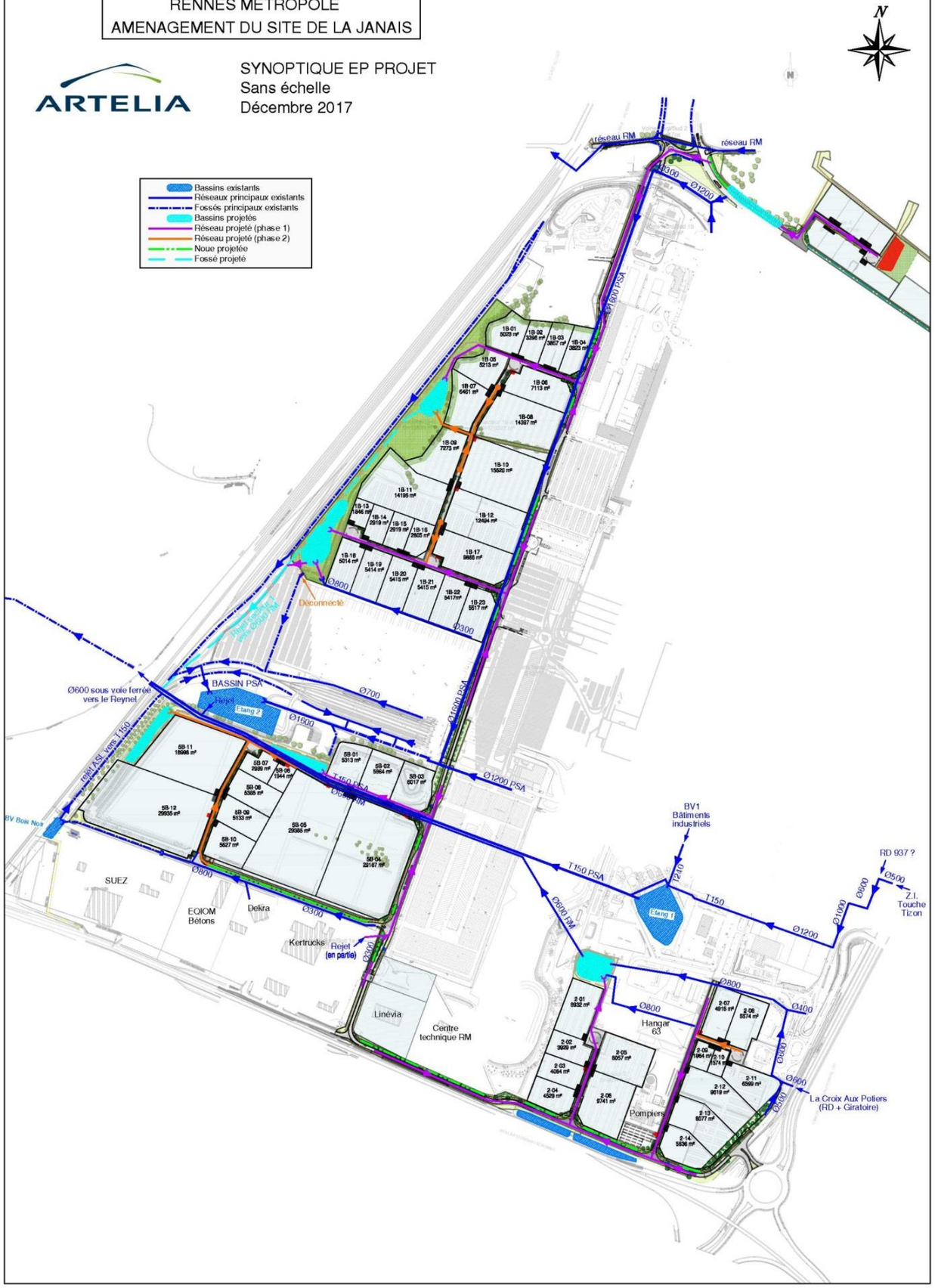
SYNOPTIQUE BASSINS VERSANTS
Sans échelle
Décembre 2017



RENNES METROPOLE
AMENAGEMENT DU SITE DE LA JANAIS

ARTELIA

SYNOPTIQUE EP PROJET
Sans échelle
Décembre 2017



5.4.3.4.8. ENTRETIEN DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

L'entretien des ouvrages devra respecter a minima les orientations suivantes :

	Domaine d'action	Bassin	By-pass	Degrilleur	Dispositif d'obturation	Orifice de regulation
Bassin de retention	Vegetation	Fauchage et faucardage 2 fois par an				
	Nettoyage	Extraction des déchets 4 fois par an	Extraction des déchets et des végétaux 2 fois par an	4 fois par an	4 fois par an	4 fois par an
	Entretien specifique		Tous les 3 ans		2 fois par an	
	Etancheite	Contrôle tous les 2 à 5 ans			1 fois par an	
	Capacite hydraulique	Contrôle des caractéristiques après 1,3, 6 et 10 ans de mise en service puis tous les 3 ans				
	Curage	Si la capacité hydraulique ou le volume mort est insuffisant Après une pollution accidentelle ou un dépassement qualité de pollution chronique	Si la capacité hydraulique est insuffisante			Au niveau du fossé aval, si sédimentation ou capacité hydraulique insuffisante

Les questions potentielles à se poser lors des inspections d'entretien peuvent notamment être :

- Il y-a-t-il de l'eau stagnante dans le bassin plus de 24 heures après un événement pluvieux ?

  Cela indiquerait un blocage de la sortie pas des débris et ou sédiments à extraire.

- Est-ce que la végétation autour du bassin est en bonne santé ?

  Une analyse qualité devrait être conduite pour identifier la cause. Une autre famille végétale devra être replantée.

- Une accumulation de sédiments est-elle visible au fond du bassin ou au niveau de la ligne de hautes eaux ?

  Le curage de l'ensemble du bassin devra être envisagé.

5.4.3.4.9. SYNTHESE DE LA GESTION QUANTITATIVE DES EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales de la future ZAC multi-sites sont gérées en toute indépendance des réseaux et ouvrages hydrauliques de PSA.

Une gestion différenciée des espaces publics/privés sera appliquée selon les prescriptions suivantes :

- **<u>Pour les parcelles privées</u> :**
  - **Le respect d'un coefficient d'imperméabilisation maximal de 70% (sous-entendu, obligation pour les futurs acquéreurs d'avoir un minimum de 30% de leur parcelle en espaces verts) ;**
  - **Le respect d'un débit de fuite avec ajustage calé sur un ratio de 19 l/s/ha sans descendre en dessous de 1 l/s ;**
  - **Le stockage sur la parcelle d'un volume correspondant à une pluie trentennale selon le calcul suivant :**

    Volume = Surface totale de la parcelle X 174

- **<u>Pour les espaces publics</u> :**
  - **Une gestion graduée des débits de fuite avec trois ajustages en aval des bassins calés pour une pluie mensuelle, une pluie bi-annuelle et une pluie trentennale ; les débits de fuite respecteront des ratios respectifs de 2, 11 et 19 l/s/ha ;**
  - **Le stockage maximal d'un volume correspondant à une pluie trentennale.**
  - **Le bassin du secteur 1B est comblé et intégré à l'espace public ;**
  - **Le bassin du secteur 2 est conservé et subira des travaux pour répondre aux exigences hydrauliques définis ci-dessus ;**
  - **Au total, 5 bassins de rétention seront créés et 1 ouvrage existant sera conservé ;**
  - **Les eaux régulées des parcelles privées seront également collectées par le réseau public et transiteront dans les bassins de rétention publics.**

Les bassins seront équipés :

- **D'un ouvrage de surverse permettant de restituer des pluies jusqu'à la centennale ;**
- **D'un ouvrage de régulation en aval du bassin équipé d'un dégrilleur, d'une cloison siphoïde et d'un clapet de confinement des pollutions accidentelles (vanne à fermeture manuelle).**

Les ouvrages hydrauliques devront être régulièrement entretenus suivant leurs usages et les évènements climatiques.

5.4.4. EFFETS QUALITATIFS PERMANENTS ET MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

5.4.4.1. RISQUES DE POLLUTION DES EAUX PLUVIALES

5.4.4.1.1. EVALUATION DU RISQUE

La qualité des eaux de ruissellement sera largement tributaire du trafic routier et des pollutions associées, ainsi qu'à l'érosion des sols :

- hydrocarbures, plomb émis par les véhicules ;
- terre, sable, par érosion des sols ;
- débris et déchets divers.

La pollution des eaux peut être globalement caractérisée de trois façons :

- **La pollution accidentelle**, due à un déversement ponctuel et accidentel de polluants de type de fuite d'hydrocarbures provenant d'un véhicule sur un parking,
- **La pollution saisonnière**, telle que l'épandage de sels sur les voiries,
- La **pollution chronique**, principalement due à l'émission quasi continue de polluants par le trafic, et à leur transport dans les eaux pluviales. Elle provient essentiellement des polluants accumulés sur les sols et les toitures et entraînés par les pluies.

Une grande partie de cette pollution (exception faite des polluants les plus grossiers tels que papiers et détritus alimentaires) est directement liée au réseau de voirie. Cette pollution est produite par la circulation automobile : usure de la chaussée et des pneumatiques, émission de poussières et de gaz d'échappement, corrosion des éléments métalliques.

Les déversements accidentels, s'ils sont limités, pourront par conséquent être récupérés sur un matériau adsorbant et évacués en tant que déchets.

Les systèmes de traitement des eaux pluviales (cf. paragraphes suivants) permettront de réduire la concentration des polluants susceptibles d'être contenues dans les eaux pluviales.

5.4.4.1.2. ESTIMATION DES CHARGES POLLUANTES DANS LES EAUX DE RUISSELLEMENT ET EFFETS DES TRAITEMENTS

L'évaluation des charges polluantes liées aux écoulements pluviaux reste difficile en raison des données expérimentales peu nombreuses et de leur très grande variabilité.

Les eaux de ruissellement en général contiennent une pollution significative en un certain nombre d'éléments dont la teneur et la nature varient selon la nature du bassin versant concerné : matières en suspension (MES), matières organiques (DCO, DBO5, …), azote, phosphore, coliformes thermotolérants, hydrocarbures, éléments de traces métalliques, …

Les surfaces de voirie et de parking seront susceptibles d'engendrer une pollution des eaux de ruissellement.

Le Service Technique de l'Urbanisme (S.T.U., 1994) et la Mission Inter Service de l'Eau (MISE, novembre 2004) ont pu évaluer la qualité des eaux de ruissellement en milieu urbanisé dont certains paramètres ont la concentration suivante :

- MES totales _____ ~ 235 mg/l
- DCO _____ ~ 180 mg/l
- DBO5 _____ ~ 25 mg/l
- Hydrocarbures _____ ~ 5,5 mg/l
- Pb _____ ~ 0,35 mg/l

Afin de traiter les pollutions provenant des eaux ruisselées, des mesures sont prévues dans la conception du système d'assainissement des eaux pluviales (cf. paragraphes suivants).

Une note d'information rédigée en 2006 par le service d'études techniques des routes et autoroutes (SETRA) précise les taux d'abattement des polluants d'ouvrages de gestion de la ressource en eau :

Tabl. 16 - Taux d'abattement d'ouvrages de gestion des eaux pluviales [SETRA, 2006]

	MES	*DCO*	*Cu, Cd, Zn*	*Hc et HAP*
Fossé enherbé	65 %	50 %	65 %	50 %
Bief de confinement	65 %	50 %	65 %	50 %
Fossé Subhorizontal enherbé	65 %	50 %	65 %	50 %
Bassin Sanitaire	85 %	70 %	85 %	90 %
	90 %	75 %	90 %	95 %
Bassin de rétention (Vitesse de chute des particules) :				
1 m/h	85 %	75 %	80 %	65 %
3 m/h	70 %	65 %	70 %	45 %
5 m/h	60 %	55 %	60 %	40 %

Le taux d'abattement des polluants avoisinera :

- Pour les bassins de rétention « à sec » : a minima 70-80 % des MES et 50-60 % des hydrocarbures (au regard des vitesses de vidange des bassins).
- Pour les bassins en eau (=bassin sanitaire) (là où la charge de pollution sera la plus importante) : 85% des MES et 90% des hydrocarbures (HC et HAP).

A noter que les valeurs limites de rejet de PSA sont les suivantes

- 5.5 < pH < 8.5
- DCO < 125 mg/l
- MES < 35 mg/l
- HC < 10 mg/l

5.4.4.2. TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES (= MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION)

5.4.4.2.1. PRINCIPES PROPOSEES POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PARCELLES PRIVEES

La ZAC multi-sites prévoit d'accueillir différents types d'activités (cf. pièce 3 de l'AEU) que l'on peut classer en :

- Parcelles de type **Pôle d'excellence** :

  On considèrera que l'ensemble de la surface des voiries/stationnements/piétons sera une surface de parking véhicules légers (VL) et d'espaces d'accès piétons aux bâtiments de la parcelle ➔ ***les eaux pluviales sont peu polluées.***

- Parcelles de type PME/PMI et commerces de gros :

  On considèrera que l'ensemble de la surface des voiries/stationnements/piétons sera une surface pouvant accueillir une circulation ponctuelle de poids-lourds (PL) en complément des VL et des espaces d'accès piétons aux bâtiments de la parcelle ➔ ***les eaux pluviales sont potentiellement légèrement polluées.***

- Parcelles de type **Logistique :**

  Il a été considéré qu'une légère partie de la surface des voiries/stationnements/piétons sera une surface de parkings véhicules légers (VL) et d'espaces d'accès piétons aux bâtiments de la parcelle ➔ ***les eaux pluviales sont peu polluées.***

  Il a été considéré qu'une grande partie de la surface des voiries/stationnements/piétons sera une surface de voirie de desserte, cours et aires de manutentions et circulations des poids-lourds (PL) autour des bâtiments de la parcelle ➔ ***les eaux pluviales seront chargées en polluant.***

Les flux seront séparés avec d'un côté, la récupération des **eaux « propres »** (toitures, …) et, d'un autre côté, la récupération des **eaux susceptibles d'entrainer des pollutions par lessivage** (voiries avec aires de manœuvres, quais de déchargement, …).

Les principes généraux sont les suivants :

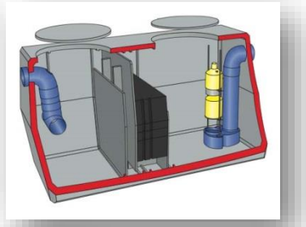
- **Éviter et limiter l'imperméabilisation :**
  - Obliger à avoir minimum 30 % d'espaces verts sur chaque parcelle ;
  - Toitures végétalisées stockantes ou récupération des eaux des toitures non polluées avec des ouvrages d'infiltration ;
  - Préconiser la mise en place de revêtements perméables (par exemple stationnement VL en dalle gazon) – uniquement sur les parcelles de type « pôle excellence ».

⇨ ***Un travail de sensibilité des acquéreurs devra être effectué en amont sur le fait que minimiser l'imperméabilisation engendrera moins de volume à gérer (quantité/qualité)***

- **Compenser :** ouvrages de gestion des eaux pluviales sur chaque parcelle avec un niveau de protection 30 ans. Les ouvrages récupérant notamment les voiries potentiellement polluées des parcelles logistiques ou PME/PMI et commerces de gros devront être en eau et équipé d'une vanne de confinement des pollutions accidentelles et d'un débourbeur/déshuileur équipé d'un by-pass en amont de l'ouvrage de rétention.

- **Infiltrer, si :**
  - Eaux « propres » : eaux de toitures ;
  - Sol non pollué : les travaux de dépollution doivent permettre l'infiltration ;
  - Nappe phréatique profonde (> 1 m, voir 2 m) : nappe à plus de 2 m (selon levés piézométriques) ;
  - Dispositifs d'infiltration à au moins 6 m des bâtiments : à vérifier à chaque projet ;
  - Distance minimale avec les arbres (rayon de la couronne de l'arbre à l'âge adulte) : à vérifier à chaque projet.

- **Avoir une réflexion amont sur l'intégration paysagère des ouvrages :**
  - Intégrer aux paysages les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettra :
    - de valoriser ses espaces par les usagers,
    - indirectement inciter un entretien régulier.
  - Les ouvrages devant être étanchés pour la gestion des pollutions accidentelles pourront être végétalisés de manière à piéger d'avantage les pollutions et pour garantir une meilleure intégration paysagère ;
  - Pédagogie et sensibilisation de l'aménageur sur les enjeux qualité à l'aval ;
  - Importance de l'entretien (bassin et débourbeur/déshuileur) pour garantir la pérennité et le rendement des ouvrages.



L'arrêté préfectoral du captage d'AEP de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais (Chartres de Bretagne et Bruz - 23 septembre 2013), impose la mise en place d'ouvrage de gestion étanches et munis d'un dispositif technique destiné à piéger les hydrocarbures ; ils seront régulièrement vérifiés et entretenus (un protocole d'entretien sera élaboré à cet effet).

Ainsi, les eaux pluviales de voirie issues des parcelles de type « logistique » et « PME/PMI et commerces de gros » seront obligatoirement gérées dans un bassin en eau et en totalité étanche. Les radiers des autres parcelles seront étanchés afin de contenir une pollution accidentelle durant une pluie mensuelle.

Si la parcelle accueille une ICPE, elle aura pour obligation d'avoir un bassin étanche dimensionné pour recevoir les eaux d'extinction incendie.

5.4.4.2.2. GESTION DIFFERENCIEE DES EAUX PLUVIALES DES PARCELLES PRIVEES SUIVANT LE RISQUE DE POLLUTION

Les **bassins de rétention des parcelles privés** seront en eau sur les secteurs potentiellement polluants : « PME/PMI et commerce de gros » et « logistique » et de type « à sec » sur les secteurs non polluants : « pôle d'excellence ».

Il a été prouvé que les bassins en eau (ou encore appelés bassins « sanitaires ») étaient plus efficaces pour abattre la pollution et préserver ainsi le milieu récepteur.

Nous ne sommes pas en mesure de préciser la hauteur d'eau dans les bassins privés puisque nous ne connaissons pas à l'avance les projets.

Nous pouvons cependant préciser que la hauteur d'eau sera de 50 cm au minimum (pour éviter une concentration trop rapide des polluants et une évaporation de l'eau) et que le marnage sera de 1,5 m au maximum (pour une meilleure intégration paysagère et pour faciliter l'entretien).

Les bassins en eau ne seraient pas plantés (sauf souhait de l'acquéreur), car cela parait être une contrainte supplémentaire pour les acquéreurs qui devront terrasser encore plus les bassins afin de mettre une géomembrane surmontée de terre avec une épaisseur suffisamment importante pour la plantation. Si on prend l'exemple de filtres plantés de roseaux, il faudrait environ 80 cm au-dessus de la géomembrane.

1. Gestion des EP issues des voiries et stationnements des parcelles de type « Pôle d'excellence »

On considèrera que l'ensemble de la surface des voiries/stationnements/piétons sera une surface de parking véhicules légers (VL) et d'espaces d'accès piétons aux bâtiments de la parcelle :

⇨ Il n'est <u>pas nécessaire de mettre en place un (ou des) séparateurs à hydrocarbures</u> (eaux faiblement polluées). Les eaux pluviales sont ainsi directement acheminées vers un (ou des) ouvrages de rétention calé avec une vidange calibrée sur 19 l/s/ha pour une pluie de 30 ans et surverse de sécurité.

⇨ La gestion des eaux pluviales est cloisonnée entre les eaux issues des toitures et celles des voiries :

- **Eaux de toitures** ➔ infiltration via des <u>noues</u> + orifice de régulation (19 l/s/ha pour une pluie trentennale).
- **Eaux de voiries** ➔ vers <u>bassin de rétention/régulation</u> de type à sec avec orifice de régulation (19 l/s/ha pour une pluie trentennale). Cet ouvrage doit être en plus équipé de :
  - **Radier/cheminement étanche** pour contenir une pollution accidentelle de 1 m³ pendant une pluie mensuelle ;
  - Un **bypass amont** avec vanne de sectionnement permettant de rediriger les eaux à l'aval du bassin en cas de confinement d'une pollution ;
  - **Vanne de confinement** des pollutions accidentelles en sortie de bassin ;

En cas de pollution, il est tout de même préconisé **<u>d'étancher une partie du radier</u>** des bassins de rétention **: volume minimal de pollution accidentelle à confiner = 1 m3 + pluie mensuelle.**

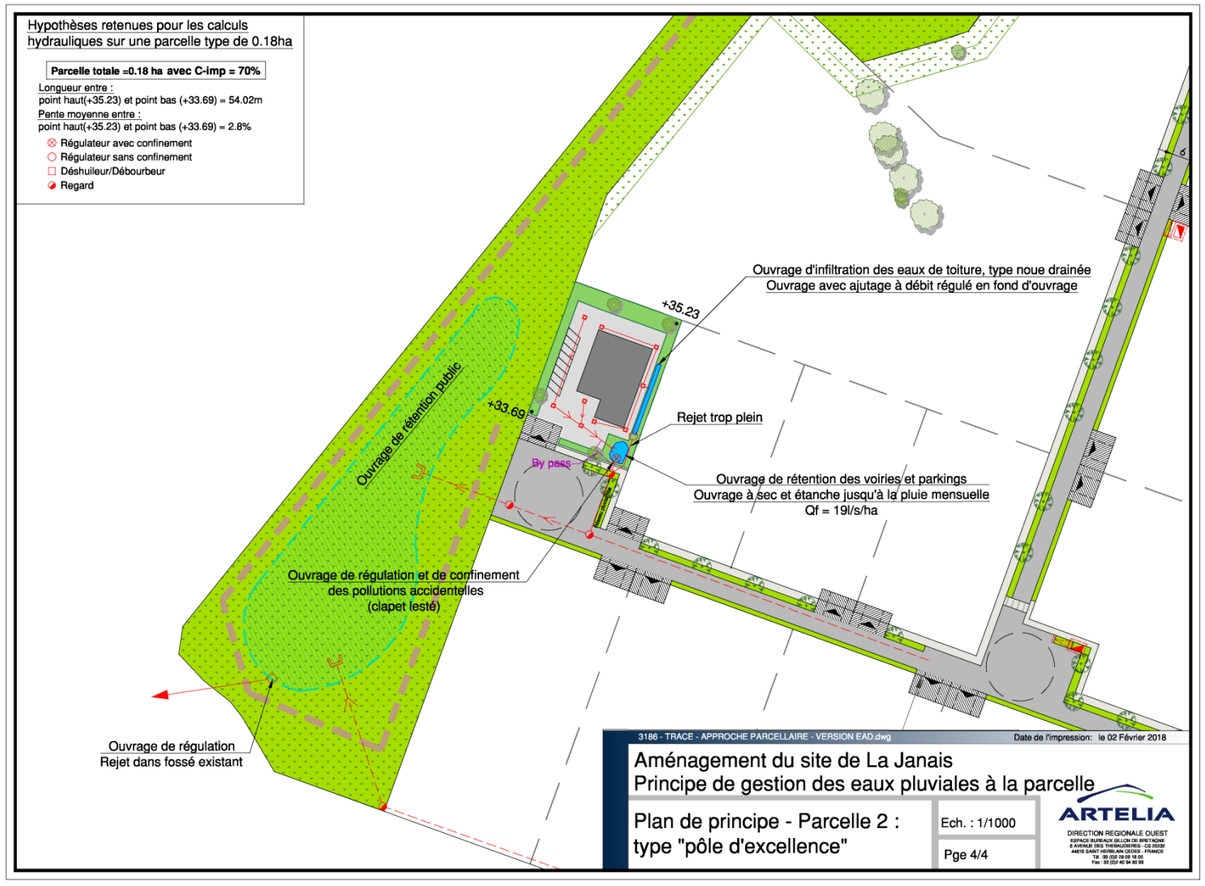


Fig. 56. Plan de principe de la gestion des EP pour les parcelles de type « Pôle d'excellence

2. Gestion des EP issues des autres voiries et stationnements hors « Pôle d'excellence »

On considèrera que l'ensemble de la surface des voiries/stationnements/piétons sera une surface pouvant accueillir une circulation ponctuelle de poids-lourds (PL) en complément des VL et des espaces d'accès piétons aux bâtiments de la parcelle :

⇨ La gestion des eaux pluviales est cloisonnée entre les eaux issues des toitures et celles des voiries :

- **Eaux de toitures** ➔ infiltration via des noues + orifice de régulation (19 l/s/ha pour une pluie trentennale).
- Eaux de voiries :
  - Les eaux pluviales potentiellement polluées passeront préalablement par un **débourbeur/déshuileur** situé <u>en amont de l'ouvrage de rétention</u> (eaux chargées) ;

    Permet un entretien minimisé du bassin de rétention, une double sécurité, et une meilleur gestion du débit traité.
  - Les eaux seront ensuite ahceminées vers un **bassin de rétention <u>en eau</u>** avec un orifice de régulation (19l/s/ha pluie trentennale) ;
  - Les ouvrages de transfert et de rétention/régulation seront **totalement imperméable** ;

    Le bassin de rétention sera en plus équipé de :
    - **Vanne de confinement** des pollutions accidentelles en sortie de bassin,
    - Bassin totalement étanche (stockage trentennale),
    - **Un bypass** en amont du débourbeur-déshuileur avec vanne de sectionnement permettant de rediriger les eaux à l'aval du bassin en cas de confinement d'une pollution.

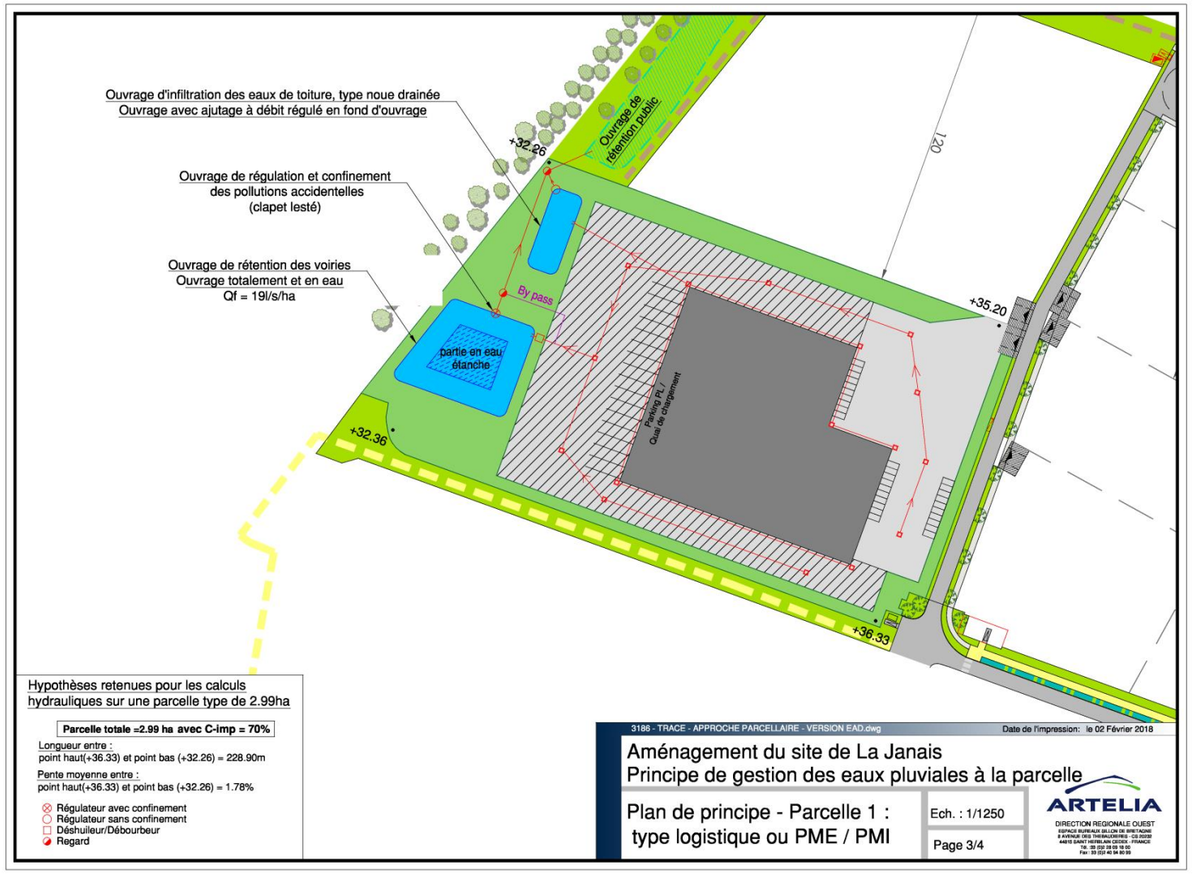


Fig. 57. Plan de principe de la gestion des EP pour les parcelles de type « Logistique ou PME / PMI »

3. Gestion des EP « propres » issues des toitures – pour tout type de parcelle :

Les eaux pluviales des toitures sont acheminées vers un (ou des) ouvrages de rétention/infiltration calés avec une vidange par simple ajutage calibré sur 19 l/s/ha pour une pluie de 30 ans et surverse de sécurité vers zone enherbée. L'orifice de régulation a un fil d'eau au radier de la terre végétale du fond de noue.

Malgré les faibles perméabilités sur l'aire d'étude, il peut toutefois être envisagé de laisser un fond de noue perméable.

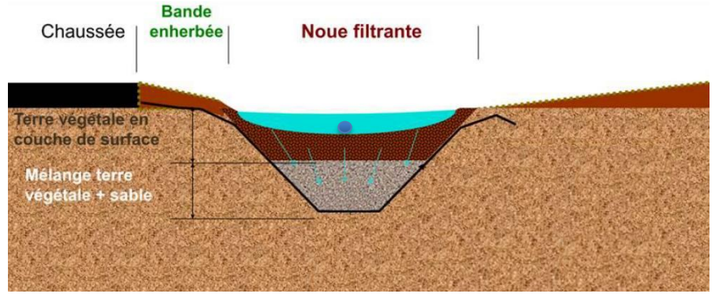


Fig. 58. Plan de principe de la noue filtrante (gestion des eaux « propres »)

5.4.4.2.3. GESTION DES EAUX PLUVIALES DES ESPACES PUBLICS

Les ouvrages de rétention public seront régulés et avec une gestion graduée. L'intérêt de ces bassins est de pouvoir valoriser l'ouvrage pour différentes fréquences de pluie :

- Un 1er étage avec un volume et un marnage associé à une période de retour mensuelle (pour abattre la pollution chronique).
- Un 2ème étage avec un volume et marnage pour une période de retour biannuelle. Cet étage a pour objectif d'optimiser la régulation pour une période de retour associée au régime hydraulique de plein bord du Reynel à l'aval.
- Un 3ème étage avec un volume et marnage pour une période de retour trentennale.

Un bassin à gestion graduée permet d'optimiser un ouvrage en le faisant marner même pour des pluies de faibles périodes de retour et d'augmenter l'abattement qualitatif des eaux pluviales.

Cet ouvrage doit être en plus équipé de :

- Vanne de confinement des pollutions accidentelles en sortie de bassin,
- Radier/cheminement étanche pour contenir l'intégralité d'une pluie mensuelle + une pollution accidentelle de 30 m^3,
- Un bypass amont permettant de rediriger les eaux à l'aval du bassin en cas de confinement d'une pollution.

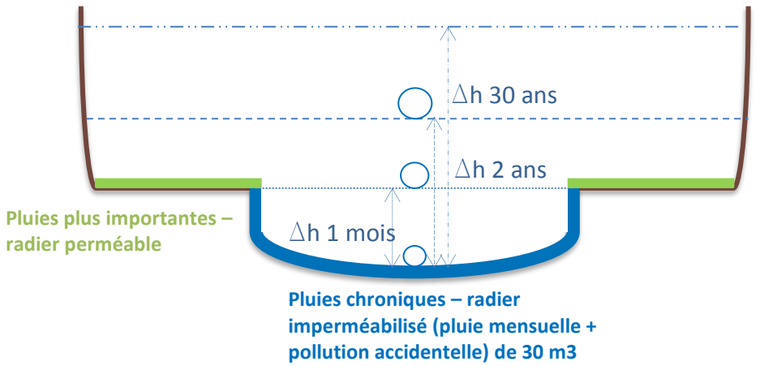


Fig. 59. Schéma de la gestion graduée des débits de fuite des bassins de rétention publics

5.4.4.2.4. EQUIPEMENTS DES BASSINS PUBLICS ET PRIVES

Les bassins de rétention seront en mesure de stocker une pluie trentennale et d'évacuer par un ouvrage de surverse les pluies de périodes de retour supérieures (jusqu'à la centennale).

Des by-pass seront situés en amont des bassins afin de confiner une pollution lors d'une pluie.

Les ouvrages de régulation seront équipés de :

- un dégrilleur ;
- une cloison siphoïde ;
- un clapet de confinement des pollutions accidentelles (vanne à fermeture manuelle).

Une grille anti-intrusion sera mise en place au droit de tous les orifices supérieurs à 300 mm (ouvrages à l'entrée des bassins).

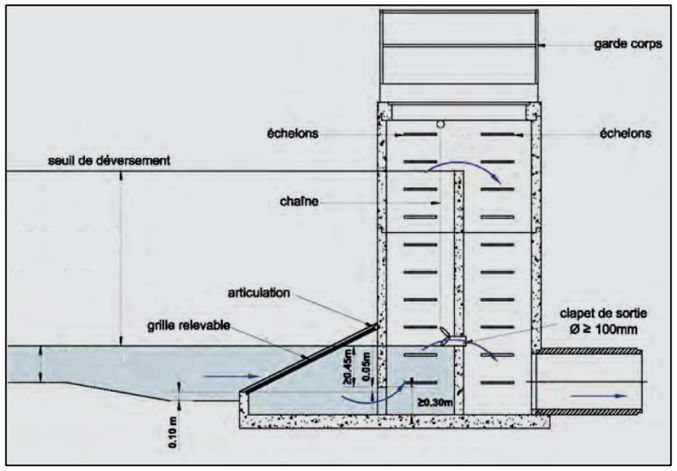


Fig. 60. Coupe des ouvrages en aval des bassins

5.4.4.2.5. SYNTHESE DE LA GESTION QUALITATIVE DES EAUX PLUVIALES

Une gestion différenciée des espaces publics/privés sera appliquée selon les prescriptions suivantes :

- **<u>Pour les parcelles privées</u> :**
  - pour les activités susceptibles de polluer (parcelles de type « Logistique » et « PME/PMI », « Commerce de gros ») : un séparateur à hydrocarbures en amont des bassins, des bassins en eau entièrement étanches. Les bassins seront en mesure de stocker 30 m³ de pollution durant une pluie trentennale.
  - Pour les activités dites « non polluantes » (parcelles de type « pôle d'excellence ») : bassins de rétention de type « à sec « avec un radier étanche permettant de contenir 1 m³ de pollution durant une pluie mensuelle.
  - Un stockage des eaux propres (issues des toitures) dans des ouvrages filtrants de types « noues » équipés de drains (pour les sols les plus perméables).
  - Si la parcelle accueille une ICPE, elle aura pour obligation d'avoir un bassin étanche dimensionné pour recevoir les eaux d'extinction incendie**.**
- **<u>Pour les espaces publics</u> :**
  - Un radier étanche pour contenir une pollution de 30 m³ durant une pluie mensuelle.
  - Une gestion graduée des débits : un 1er étage pour une pluie mensuelle, un 2ième pour une pluie biannuelle et un 3ième pour une pluie trentennale.
- **<u>Pour les parcelles privées et espaces publics :</u>**
  - un by-pass avec vanne de sectionnement en amont des séparateurs ou des bassins permettant de restituer les eaux vers l'aval des bassins en cas de confinement d'une pollution durant une pluie.
  - Un ou des ouvrages de régulation en aval du bassin équipé(s) d'un dégrilleur, d'une cloison siphoïde et d'un clapet de confinement des pollutions accidentelles (vanne à fermeture manuelle).
  - une vanne manuelle en aval des bassins afin d'isoler la pollution.

Les systèmes de traitement permettront d'abattre environ 70 à 80% des MES et 50-60% des hydrocarbures pour les bassins « à sec » et 85% des MES et 90% des hydrocarbures pour les bassins en eau.

Les ouvrages hydrauliques devront être régulièrement entretenus suivant leurs usages et les évènements climatiques.

5.4.4.3. GESTION DES EAUX USEES

5.4.4.3.1. ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT

Actuellement, les réseaux existants sont les suivants :

- Le site de l'usine PSA est raccordé par refoulement au poste PR La Motte au Sud du site (le long de la Rue des Creuses) ;
- Le secteur du Bois Noir possède un réseau gravitaire raccordé au poste de refoulement PR du Bois Noir à l'Ouest de la rue du Bois Noir. Ce poste de refoulement rejette ses eaux usées dans un réseau gravitaire dont la tête de réseau est située en partie Sud de la voie Nord-Sud (entre Kertrucks et Linévia) et longeant ensuite la Rue des Creuses pour se raccorder au PR La Motte ;
- Les secteurs 1, 2, 4 et 5 ne sont pas desservis en assainissement eaux usées.

Le principe de desserte futur des eaux usées du site sera le suivant :

- Secteur 1 : un réseau gravitaire sera créé pour desservir le secteur 1 avec la création d'un poste de refoulement des eaux usées en partie Sud du secteur 1. Ce poste refoulera les eaux usées de ce secteur vers le réseau gravitaire existant au Sud de la voie Nord-Sud ;
- Secteur 2 : un réseau gravitaire sera créé pour desservir ce secteur. Il sera directement raccordé au PR La Motte ;
- Secteur 4 : un réseau gravitaire sera créé pour desservir ce secteur avec la création d'un poste de refoulement des eaux usées en partie Sud-Ouest. Ce poste refoulera les eaux usées de ce secteur vers le réseau gravitaire existant au Nord sur la ZAC Mivoie ;
- Secteur 5 : un réseau gravitaire sera créé pour desservir ce secteur. Vu le découpage parcellaire possible et la topographie, 2 postes de refoulement sont envisagés pour ce secteur. Le poste le plus à l'Est sera raccordé au réseau existant situé au Sud de la voie Nord-Sud et le poste le plus à l'Ouest sera raccordé au poste envisagé à l'Est.

Ainsi, les secteurs 1, 2 et 5 seront raccordés au poste existant de La Motte et le secteur 4 sera raccordé au réseau existant sur la ZAC Mivoie.

Les eaux usées des secteurs 1B, 2 et 5B sont traitées in fine par la STEP de Saint-Erblon et les eaux usées du secteur 4 sont traitées par la STEP de Beaurade (Rennes).

La carte page ci-contre montre les réseaux existants du site et les réseaux projetés de la ZAC.

5.4.4.3.2. HYPOTHESES DE CALCUL DES CHARGES ET DEBITS FUTURS

Plusieurs scénarii ont été étudiés. Nous présentons ci-après un des scénarii retenu par Rennes Métropole dont les charges futures pourront être traitées par les STEP actuelles**. Toutes modifications significatives des charges futures estimées dans le présent rapport seront portées à la connaissance des services de l'Etat.**

Le scénario retenu prévoit l'implantation de 100% d'entreprises à vocation d'artisanat/commerce ; ce qui représente une charge totale de **20 EH / ha.**

Hypothèses générales : consommation/j/EH = 100 ; pollution 50 g DBO5/EH.

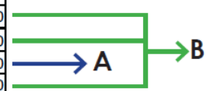
NOTA : Aucun rejet eaux usées de type industriel n'a été pour le moment envisagé. Si tel est le cas, (par exemple secteur 5B) un système de traitement devra être réalisé par l'acquéreur pour traiter les eaux de process avant rejet vers le réseau RM.

5.4.4.3.3. RESULTATS DES CHARGES INDUITES PAR LA ZAC AU REGARD DU SCENARIO RETENU

- Rejet du secteur 4 vers la station d'épuration de Beaurade (Rennes) :
  - 7 m³/j et débit de pointe en temps de pluie = 6 m³/h ;
  - Apport en DBO5 = 3.5 kg / j (cf. Tableau A ci-après).
- Rejet vers STEP de Saint-Erblon
  - 93 m³/j et débit de pointe en temps de pluie = 32 m³/h
  - Apport en DBO5 = 46 kg / j (cf. Tableau B ci-contre).

Tabl. 17 - Calcul des futurs apports eaux usées – Charges polluantes en équivalent habitant (EH)

LOT	SECTEUR	SDP artisanat	SDP commerces	SDP tertiaire	SDP logements	nb logements	surface îlot	Charges polluantes futures (EH)				
								Artisanat	Commerces	Bureaux - tertiaire (1.2*0.8 ha de bureau par ha)	logements	total
	Scénario 1 : vocation 100 % artisanat							20 EH/ha	10 m2/emploi 1emploi = 1 EH	10 m2/emploi 1 emploi = 0,3 EH	2,85 hab/logement 2,38 EH / logement	
1b	1b	194 000 m²				0	194 000 m²	388.0	0.0	0.0	0.0	388.0
2	2	98 000 m²				0	98 000 m²	196.0	0.0	0.0	0.0	196.0
4	4	34 000 m²				0	34 000 m²	68.0	0.0	0.0	0.0	68.0
5	5	172 000 m²				0	172 000 m²	344.0	0.0	0.0	0.0	344.0
	Sous total scénario 1							996.0	0.0	0.0	0.0	996.0



5.4.4.3.4. CAPACITE DES STEP RECEVANT LES EU DE LA ZAC

Source : Etudes réalisées dans le cadre du schéma directeur des eaux usées de Rennes Métropole

STEP de Saint-Erblon

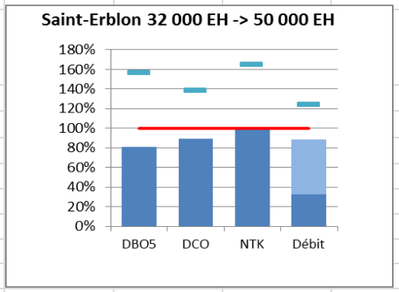
La station actuelle d'une capacité de 32 000EH va être étendue à 50 000 EH. Le projet d'arrêté préfectoral pour l'extension est actuellement présenté au CODERST (cf. annexe 8).

La capacité résiduelle de la nouvelle station est d'environ 24 000 EH et doit permettre d'accepter l'augmentation de population et d'activité des communes raccordées jusqu'en 2035.

La capacité actuelle de la STEP de Saint-Erblon est la suivante (extrait du schéma directeur des eaux usées, Rennes Métropole) :

Saint Erblon

	Capacité	Charge	Capacité nouvelle station	Charges résiduelles / Nouvelle Station
DBO5 (kg/j)	1920	1561	3000	**1439**
DCO (kg/j)	4800	4287	6637	**2350**
NTK (kg/j)	480	481	791	**310**
Capacité nomina		EU Strictes		
Volume (m3/j)	8500	2795	10545	**7750**
		ECP (percentile 95)		
		7500		



Cette nouvelle station sera en mesure de traiter les charges polluantes d'une partie de la future ZAC multi-sites du site de la Janais.

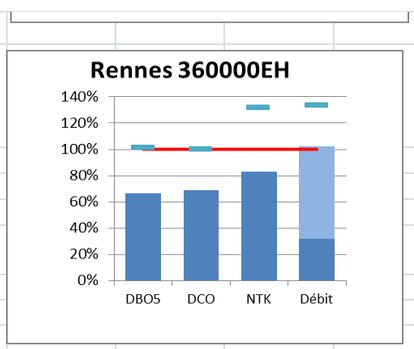
STEP de Rennes

La station de Rennes a une capacité résiduelle importante (environ 120 000 EH). Le volume autorisé par l'arrêté préfectoral est dépassé plus de 5% du temps, cependant la capacité réelle des ouvrages de traitement permet de traiter les surdébits en respectant les normes de rejet.

La capacité actuelle de la STEP de Rennes est détaillée dans le tableau ci-dessous (extrait du schéma directeur des eaux usées, Rennes Métropole) :

Rennes

	Capacité nominale	Charge actuelles	Capacité ouvrages recalculée	Charges résiduelles / Arrêté actuel	**Charges résiduelles /Capacité recalculée**
DBO5 (kg/j)	21600	14394	21600	7206	**7206**
DCO (kg/j)	47250	32431	47250	14819	**14819**
NTK (kg/j)	4050	3353	5063	697	**1710**
Capacité nomina		EU Strictes			
Volume (m3/j)	80000	25717 Percentile 95 81858	101228	-	**19370**



Cette station sera en mesure de traiter les charges polluantes du secteur 4 de la future ZAC multi-sites du site de la Janais.

STEP de Saint-Jacques de la Lande

La lagune semble actuellement en limite de capacité. Le faible nombre d'analyses en entrée de station demande cependant des vérifications complémentaires afin de déterminer le taux de charge effective de cette station. Il est prévu dans le cadre du schéma directeur d'eaux usées que cette lagune soit supprimée et que les eaux usées soient raccordées à une nouvelle station d'épuration sur la commune de Bruz. Le secteur de Chêne Day est une localisation possible pour cette nouvelle STEP. L'échéance prévisible de construction et mise en service de cette station n'est pas arrêtée à ce stade mais elle n'interviendra vraisemblablement pas avant 2025.

Cette station pourrait éventuellement aussi être sollicitée en cas d'accueil d'un "gros" industriel sur le secteur.

Toutes modifications significatives du traitement des usées de la future ZAC seront portées à la connaissance des services de l'Etat.

5.4.4.3.6. SYNTHESE DE LA GESTION DES EAUX USEES

Selon le secteur et la solution retenue, les eaux usées seront dirigées vers des postes de refoulement existants (exemple : PR de La Motte pour le secteur 2) ou des postes à créer (exemple : PR à créer pour les secteurs 1B 5B).

Ainsi, les eaux usées des secteurs 1B, 2 et 5B seront traitées in fine par la STEP de Saint-Erblon et les eaux usées du secteur 4 seront traitées par la STEP de Beaurade Rennes).

Selon le scénario d'aménagement retenu, la charge future supplémentaire sera de 20 EH/ha. Elle sera répartie de la manière suivante :

- Rejet du secteur 4 vers la station d'épuration de Beaurade (Rennes) :
  - 7 m3/j et débit de pointe en temps de pluie = 6 m³/h ;
  - Apport en DBO5 = 3.5 kg / j.
- Rejet des secteurs 1B, 2 et 5B vers STEP de Saint-Erblon
  - 93 m3/j et débit de pointe en temps de pluie = 32 m³/h
  - Apport en DBO5 = 46 kg / j.

D'après les études réalisées dans le cadre de la réalisation du schéma directeur des eaux usées de Rennes Métropole, les capacités des STEP de Saint-Erblon et de Rennes permettront de traiter les charges futures.

5.4.4.4. RISQUE DE POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES - MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

5.4.4.4.1. RISQUES

Le risque de pollution des eaux souterraines peut être imputé à l'infiltration dans le sol :

- des eaux pluviales potentiellement polluées et aux déversements accidentels des véhicules (en particulier les poids lourds) circulant dans la future ZAC ;
- des eaux usées via le réseau de collecte ou les postes de refoulement.

5.4.4.4.2. ENJEUX

L'étude géotechnique réalisée en 2013 indique que les secteurs d'étude sont concernés par trois aquifères qui communiquent au sein des formations géologiques tertiaires. Des niveaux de nappes ont été relevés à moins de 1 m de la surface du sol.

L'absence de couche imperméable sus-jacente et la faible profondeur de l'eau font que la nappe des formations du tertiaire présente au droit du site est considérée comme **vulnérable** à une éventuelle contamination des sols.

La ZAC multi-sites est également située dans le **périmètre éloigné de protection des captages pour l'alimentation en eau potable de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais** (communes de Bruz et de Chartes de Bretagne).

Un arrêté préfectoral datant du 23 septembre 2013 liste les mesures à appliquer au regard de cette protection (cf. annexe 6).

5.4.4.4.3. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Les mesures décrites précédemment pour éviter et réduire les risques de pollution des eaux pluviales permettent de répondre positivement aux prescriptions décrites dans l'arrêté de protection de captage :

Articles	Prescriptions de l'arrêté	Mesures appliquées par le projet
Article 6 (mesures à respecter dans le périmètre de protection éloigné)	• Les activités ou installations susceptibles de modifier les écoulements d'eaux superficielles et souterraines, ainsi que leur qualité sont soumises à l'avis des services de l'Etat pour la mise en œuvre éventuelle de dispositifs spécifiques. • Des règlementations pourront être proposées en ce qui concerne les activités soumise à déclaration ou autorisation au moment de leur instruction administrative.	Mise en place de systèmes de collecte et de rétention adaptés au risque de pollution (gestion différenciée selon le type d'activités). Ces dispositifs seront soumis à l'avis des services de l'Etat au travers de la présente AEU.
Article 7 (travaux relatifs à la gestion des eaux usées et pluviales)	• Les bassins de rétention des eaux pluviales seront étanches et munis d'un dispositif technique destiné à piéger les hydrocarbures ; ils seront régulièrement vérifiés et entretenus (un protocole d'entretien sera élaboré à cet effet).	Les bassins de rétention tamponnant les eaux pluviales potentiellement polluées (tout type d'activités hors « pôle d'excellence ») seront en eau, entièrement étanches et équipés d'un séparateur à hydrocarbures (en amont du bassin). Les bassins de rétention tamponnant les activités dites « non polluantes » (circulation essentiellement de VL) seront étanchéifiés au niveau du radier pour contenir une pollution accidentelle de 1 m³ pendant une pluie mensuelle. Les eaux dites « propres » (eaux de toitures) seront tamponnées dans des noues perméables (possibilité d'infiltration si les sols le permettent). Tous les ouvrages seront équipés d'une vanne de confinement et d'un by-pass permettant de rediriger les eaux à l'aval des bassins. Un entretien régulier sera mis en place par le gestionnaire public pour les ouvrages publics et une convention de rejet sera signée avec les futurs acquéreurs et Rennes Métropole afin de définir les modalités d'entretien et de suivi des ouvrages hydrauliques (cf. paragraphe 8 et 9 de l'AEU) (imposer un suivi régulier de la qualité des eaux rejetées dans le réseau RM)
Article 8 (suivis à effectuer)	• Une procédure d'alerte est mise en place avec l'ensemble des acteurs concernés afin de limiter les risques de pollution de la nappe en cas d'accident de la circulation. Le plan communal de sauvegarde de Chartres-de-Bretagne inclura la gestion des risques accidentels de pollution des nappes.	Une procédure d'alerte sera mise en place par Rennes Métropole et les futurs acquéreurs (au travers d'une convention) dans le cas d'une pollution accidentelle et réagir rapidement afin de confiner, puis évacuer la pollution. Le confinement sera assuré par les séparateurs à hydrocarbures et les bassins. Le PCS des communes concernées prévoit la gestion des risques de pollution de nappes.

5.4.5. EFFETS PERMANENTS LIES AU MILIEU BIOLOGIQUE ET MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS

5.4.5.1. EFFETS SUR LES ZONES HUMIDES ET LES COURS D'EAU

Aucun cours d'eau n'a été recensé dans le périmètre de ZAC.

Le projet n'aura aucun effet sur les cours d'eau.

En revanche, une zone humide d'environ 6 000 m² a été mise en évidence au niveau du secteur 4. Ces 6 000 m² de zone humide étant destinés à être aménagés et aucune mesure d'évitement ne pouvant être appliquée (ou seulement à la marge sur environ 1 000 m² en limite Ouest de la zone humide), un site de compensation a été recherché et trouvé. Le projet de compensation des zones humides prévoit une restauration / renaturation du cours d'eau du Tellé. Ces travaux ont fait l'objet d'une demande d'autorisation au titre de la Loir sur l'Eau par le Bassin Versant du Syndicat de la Seiche concernant tout le linéaire du Tellé.

5.4.5.1.1. MESURES COMPENSATOIRES POUR LES ZONES HUMIDES

Cette partie fait l'objet d'une note en réponse à l'avis du CNPN dans le cadre de l'instruction à l'AEU datant de Février 2019.

1. Rappel des impacts sur les zones humides

Le site impacté est situé sur la commune de Saint-Jacques-de-la-Lande dans le site industriel de PSA au droit de la masse d'eau « Le Blosne et ses affluents ». Il s'agit du secteur 4 de la future ZAC multi-sites du site de la Janais.

La superficie du secteur 4 avant impact est de 6 000 m² (cf. figure ci-contre).

Le seul habitat présent dans le site impacté avant impact est le suivant :

- **Prébois caducifoliés** (code EUNIS : G5.61).

Fig. 61. Site impacté avant impact

L'aménagement prévu consiste à accueillir des entreprises (PME/PMI) (cf. schéma ci-contre).

Fig. 62. Fiche de lot du secteur 4 (source : IDUP, 2019)

Les impacts négatifs résiduels significatifs seront principalement ceux irréversibles sur le long terme, là où les entreprises seront implantées, **soit sur 5 000 m².**

1 000 m² de zones humides persisteront en frange ouest du secteur 4 dans le site impacté et seront intégrés aux espaces verts des futurs acquéreurs.

2. Le choix du site de compensation

La recherche d'un site de compensation a fait l'objet d'importantes investigations de la part d'ARTELIA et de la maitrise d'ouvrage afin de satisfaire à :

- la règlementation en vigueur en terme de compensation des zones humides ;
- la maîtrise foncière des parcelles et la faisabilité technique des travaux de compensation.

Nous avons tout d'abord recherché un site de compensation dans le même bassin versant que le site impacté (la masse d'eau du Blosne) ; seulement la recherche n'a pas permis de satisfaire aux conditions évoquées ci-dessus.

Avec la contribution du Syndicat du Bassin Versant de la Seiche, nous avons identifié les sites remplissant tous les critères à l'éligibilité de la compensation.

Le site de compensation retenu est ainsi situé sur la commune de Pont-Péan au droit du cours d'eau le Tellé (carte ci-contre).

Un circuit cross est situé en rive gauche du court d'eau et est géré par le comité des fêtes de la commune.

Dans la mesure où l'activité de loisirs persiste, les mesures compensatoires prennent en compte la présence du circuit.

Ainsi les zones de compensation évitent des réseaux situés en rive droit du cours d'eau.

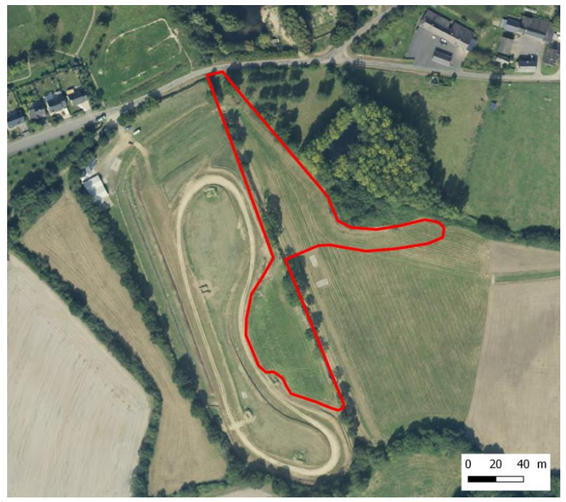


Fig. 63. Site de compensation avant action écologique

La surface du site de compensation est de 1,041 ha et est localisé au droit d'anciennes zones humides.

A noter que le Syndicat du BV de la Seiche a programmé la restauration du Tellé ; c'est pourquoi Territoires Publics prévoit de s'associer au Syndicat pour élaborer les travaux de restauration, à la fois, du cours d'eau et des zones humides associées qui font l'objet de la compensation.

Territoires Publics sera bien Maitre d'Ouvrage des travaux, mais se coordonnera avec le Syndicat pour leur mise en œuvre.

Les inventaires communaux des zones humides sur la commune de Pont-Péan révèlent la présence d'anciennes zones humides essentiellement au droit du circuit, bien qu'il ait été constaté sur site, par le Syndicat de la Seiche et ARTELIA, que les prairies humides à l'est (entourées en rouge sur la carte ci-dessous) ont également fait l'objet de remblais (a priori lors de la réalisation de la RN137 par l'Etat).

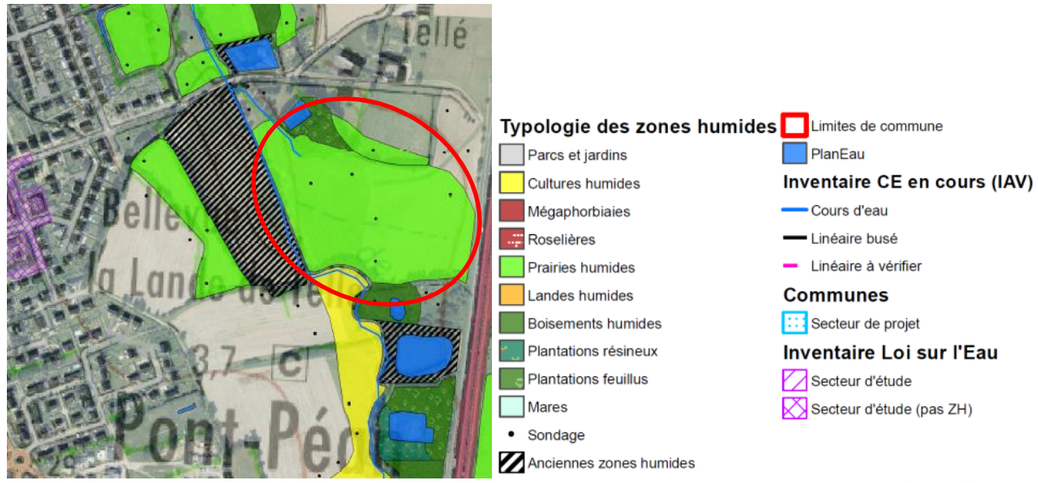


Fig. 64. Extrait de carte des inventaires des zones humides sur la commune de Pont-Péan (EF Etudes, octobre 2017)

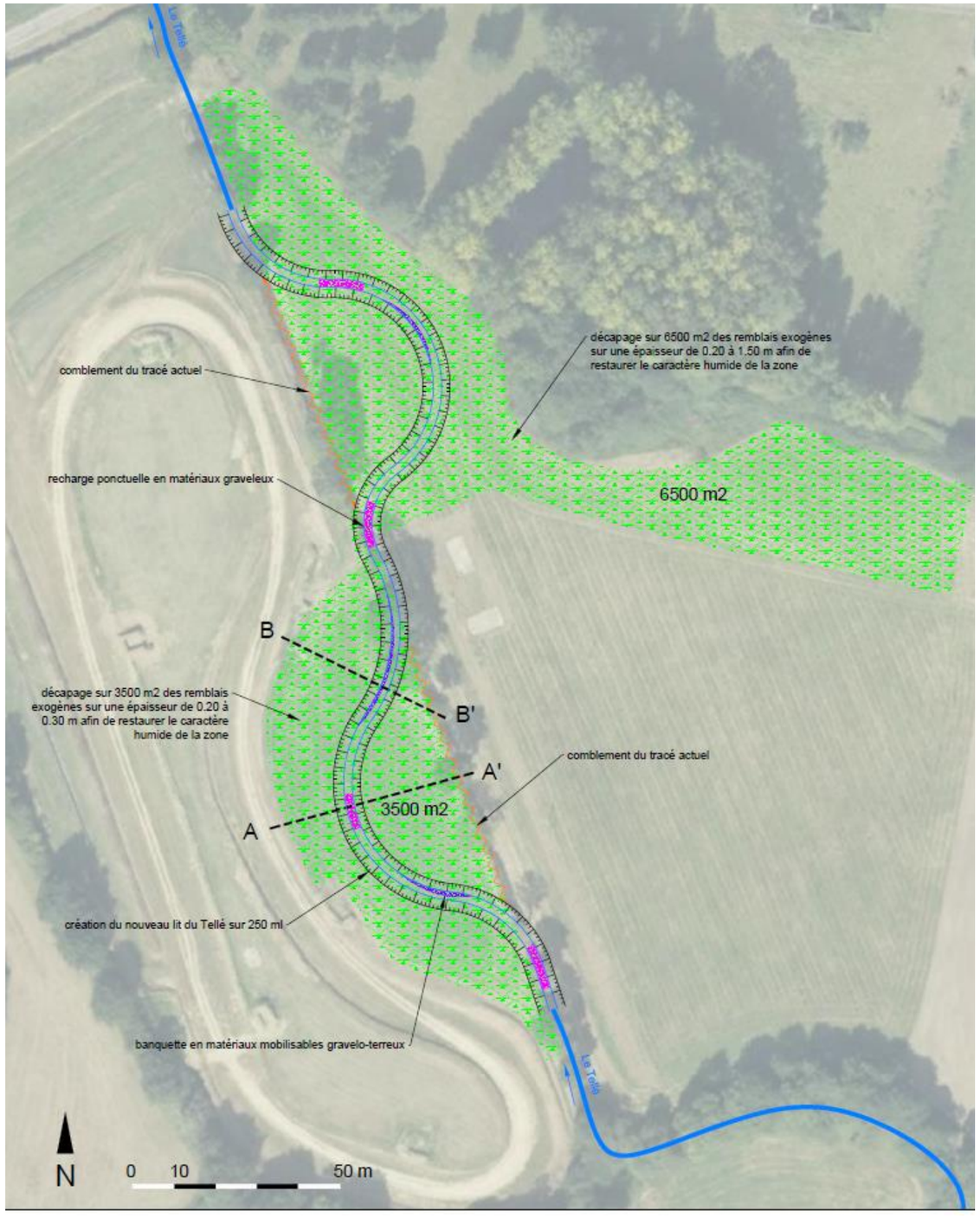
Le Syndicat réalise une contre-expertise plus poussée et basée sur des inventaires floristiques et la réalisation de sondages pédologiques afin de justifier le déclassement ou non en zones humides de ces prairies.

3. Description des travaux de compensation

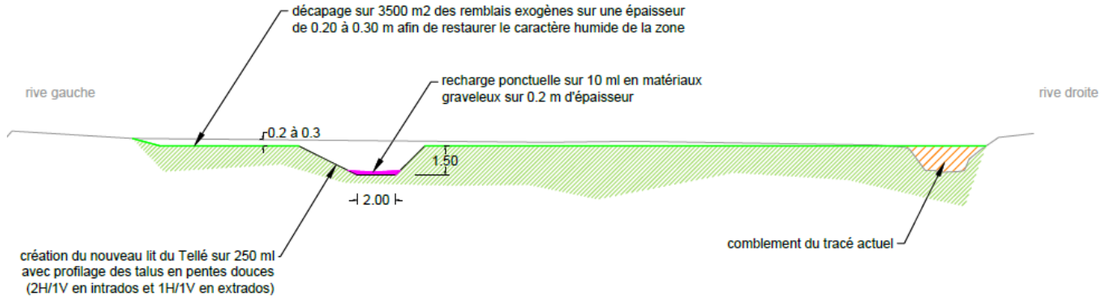
Les actions écologiques ont été ciblées de telle sorte que soit restaurés sur le site de compensation des habitats humides accompagnant autrefois le ruisseau du Tellé, en essayant de remédier aux dégradations présentes sur le site de compensation et en accord avec les enjeux sur le territoire.

S'agissant de remblais, les mesures compensatoires sont désignées comme étant de la recréation de zones humides.

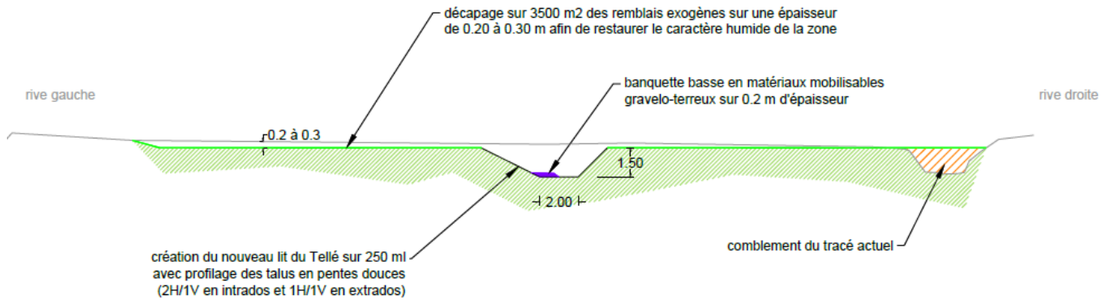
Le schéma page suivante présente le profil en plan du ruisseau restauré et des zones humides recréées, ainsi que des profils en travers types (cf. annexe 9).



COUPE EN TRAVERS AA' - DETAILS RECHARGE



COUPE EN TRAVERS BB' - DETAILS BANQUETTE



Action écologique 1 - Supprimer les remblais de part et d'autre du cours d'eau

Ces travaux seront réalisés sous maitrise d'ouvrage de Territoires Publics.

L'objectif est de retrouver le niveau du terrain naturel avant le dépôt des remblais et ainsi remettre à ciel ouvert les zones humides associées à l'origine au cours d'eau du Tellé.

L'épaisseur moyenne des remblais retirés variera de 0,2 à 0,3 m sur la rive gauche (sur 3 500 m²) et 1 à 1,5 m sur la rive droite (sur 6 500 m²). Des sondages (à la pelle mécanique) permettront d'affiner l'épaisseur des remblais et les volumes à retirer.

Les pentes générales du site restauré seront modelées de manière à orienter les écoulements vers le ruisseau du Tellé. Les pentes seront faibles pour limiter le ruissellement et favoriser l'infiltration des eaux dans le sol.

L'activité du cross étant proche des zones humides restaurées, Territoires Publics se rapprochera de la commune et du comité des fêtes pour établir des règles évitant toute pollution vers la zone humide et le ruisseau. Une zone tampon sera mise en place entre l'activité de loisirs et le site de compensation.

Les matériaux de remblais seront stockés à terme à l'est du site au droit d'anciennes zones humides également remblayées.

L'inventaire communal indiquant la présence de prairies humides (contrairement aux observations de terrain effectuées par le Syndicat de la Seiche et ARTELIA), une contre-expertise sera effectuée pour justifier du caractère non humide de ces milieux. Le Syndicat propose d'effectuer cette étude.

Cette solution à l'avantage de limiter les transports (diminution de « l'empreinte carbone » du projet).

Dans l'optique où le caractère humide des prairies serait avéré, Territoires Publics trouvera un site à l'extérieur du site de compensation (hors zones humides).

Quel que soit la solution retenue, le Maitre d'Ouvrage vérifiera la qualité des remblais avant stockage (absence de pollution).

Un suivi va être mis en place pour vérifier l'efficacité de la compensation :

- **Mise en place de piézomètres pour vérifier le niveau de la nappe et sa fluctuation.**
- **Mise en place de limnimètres dans le lit du Tellé pour estimer les liens nappes-cours d'eau.**
- **Réalisation de mesures de la qualité physico-chimique et hydrobiologique du cours d'eau avant et après les travaux de restauration.**
- **Réalisation d'inventaires de la faune et la flore avant après les travaux de restauration.**

Des mesures correctives seront à mettre en place si les constats observés ne remplissent pas les objectifs de compensation précédemment cités.

Cette action permet :

- ⇨ **d'augmenter les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en permettant à la nappe de parvenir à un niveau plus proche de la surface.**
- ⇨ **d'augmenter les fonctions écologiques en augmentant le support des habitats.**

Action écologique 2 - Restaurer le ruisseau du Tellé

Les travaux sur le ruisseau du Tellé seront eux réalisés à l'initiative du Syndicat du Bassin Versant de la Seiche et font partie de leur programme de travaux. Les travaux de restauration sur le Tellé font d'ailleurs l'objet d'une instruction à part (dossier Loi sur l'Eau). Les bureaux d'étude se sont cependant entendus pour que la restauration du ruisseau du Tellé soit orientée pour contribuer et favoriser la recréation des zones humides (la recréation de ces milieux n'étant pas prévue dans le programme des travaux du Syndicat).

ARTELIA et le Syndicat se sont rencontrés sur le site (19/03/2019) afin de discuter des travaux envisageables pour améliorer les fonctions écologiques, hydrauliques et hydromorphologiques du cours d'eau et pour améliorer ou recréer les fonctions générales des anciennes zones humides accompagnant le cours d'eau.

Le lit mineur du cours d'eau et son profil en long vont être modifiés afin de le faire reméandrer (cf. schéma page suivante) et les futurs habitats alterneront entre mouilles et radiers dans l'objectif de les diversifier.

Le linéaire du nouveau lit ainsi reméandré sera de 250 ml avec un reprofilage des talus en pentes douces (2H/1V en intrados et 1H/1V en extrados).

Des banquettes basses seront créées en matériaux mobilisables gravelo-terreux sur 0,2 m d'épaisseur.

Une recharge ponctuelle du lit mineur restauré sera effectuée sur 10 ml en matériaux graveleux sur 0,2 m d'épaisseur.

L'ancien lit sera comblé avec les matériaux de déblais et des matériaux seront apportés dans le nouveau lit. Avant comblement et selon la qualité des matériaux composant l'actuel lit mineur du Tellé, ces matériaux pourront être réutilisés dans le cadre de la restauration.

Les schémas page précédente présentent deux profils en travers types (annexe 9). Un profil en long du cours d'eau est également joint en annexe.

Cette action permet :

- ⇨ **d'augmenter les fonctions écologiques du site de compensation et augmentation des connexions cours d'eau-zones humides**

Action écologique 3 - Réduire, voire combler les fossés et rigoles

Les fossés profonds et les rigoles seront comblés durant l'automne 2020 avec la terre issue du retrait des remblais en zones humides.

La vérification de l'absence d'enjeu majeur sera effectuée sur ces fossés pour la faune.

Cette action permet :

- ⇨ **d'augmenter les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en réduisant fortement l'effet drainant des fossés et le lessivage des nutriments.**

Action écologique 4 - Diversifier la prairie monospécifique pour tendre vers une prairie naturelle

Sur la prairie actuelle, il est prévu d'étendre du foin à la fin de l'hiver 2020 qui aura été fauché sur une zone humide voisine (recherche à effectuer en collaboration avec le Syndicat de la Seiche) afin de garantir la présence d'un stock de graines qui accélérera la diversification des communautés végétales pour tendre vers une prairie humide.

Cette action permet :

- ⇨ **de rétablir les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en révégétalisant le site et rétablir les fonctions de support des habitats en donnant un caractère plus naturel aux habitats présents.**

Au regard de la réglementation, la mesure de compensation doit permettre d'atteindre au travers des actions écologiques les objectifs assignés visés par la compensation. A ces égards, le principe d'efficacité est donc bien appliqué ici.

4. Méthodologie appliquée pour évaluer les pertes et gains de fonctionnalités des zones humides impactées et compensées

A la demande de la DDTM35, la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides développée par l'AFB a été appliquée au projet (cf. annexe 10). Le Maitre d'Ouvrage tient à rappeler que cette méthode n'a pas à ce jour de fondement règlementaire.

Cette méthode nationale permet une évaluation rapide des fonctions des zones humides continentales (au sens de l'Art. L.211-1 du Code de l'environnement) en France métropolitaine et de vérifier qu'un certain nombre de principes de la compensation sont bien respectés.

La méthode permet in fine de comparer les pertes écologiques engendrées par un projet au droit des zones humides impactées d'une part, avec les gains écologiques obtenus au droit des zones humides faisant l'objet de mesures de compensation d'autre part, et ce, en évaluant l'évolution vraisemblable des fonctions des zones humides, soit avant/après les impacts d'un projet d'installation, ouvrages, travaux ou activités, soit avant/après la réalisation d'action écologique

5. Application de la méthode développée par l'AFB

Les principes de proximité géographique et d'équivalence abordés par la méthode nationale sur le site impacté et sur le site compensé ne sont pas respectés : les masses d'eau, les zones contributives, les systèmes hydrogéomorphologiques des sites et les types d'habitats des sites sont différents.

Dans notre cas, il est donc impossible d'évaluer la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle avec la méthode de l'AFB, puisque les recherches de sites ont été infructueuses dans le bassin versant de la masse d'eau du site impacté (masse d'eau du Blosne).

Nous pouvons cependant mettre en avant que la surface de zones humides à compenser au titre du SDAGE est atteinte (0,5 ha d'impactés pour 1 ha environ à compenser) et que la compensation permet de recréer d'anciennes zones humides remblayées dont une partie des fonctions ont été diminuées voir supprimées.

A noter que la méthode met tout de même en avant un gain fonctionnel pour les indicateurs suivants (cf. étude jointe en annexe 10) :

- **La rareté des fossés profonds => le gain équivaut à 11,6 fois la perte**
- **La rareté de l'artificialisation de l'habitat => le gain équivaut à 8,7 fois la perte**

5.4.5.2. EFFETS SUR LES ESPECES PROTEGEES INFEODEES AUX MILIEUX AQUATIQUES ET HABITATS D'ESPECES PROTEGEES ET MESURES ASSOCIEES

Source : demande de dérogation « espèces protégées », octobre 2017, Egis Environnement

5.4.5.2.1. ESPECES ET HABITATS CONCERNES

Les espèces inféodées aux milieux aquatiques observées au sein du périmètre de ZAC sont :

- 2 espèces protégées : Pélodyte ponctué (espèces entendues dans le bassin de rétention du secteur 2 ; possible lieu de reproduction) et Salamandre tachetée (une larve a été trouvée dans le fossé longeant le secteur 4, côté sud) ;
- 1 espèce partiellement protégée : Grenouille commune (individus dans bassins des secteurs 1B et 2 ; possible lieux de reproduction).

5.4.5.2.2. EFFETS

L'analyse, pour le groupe de batraciens, se porte sur les zones de reproduction situées au sein des secteurs 2 (bassin de décantation/rétention) et 4 (fossé longeant le secteur).

Le bassin de rétention 1B accueille la Grenouille verte, cependant les habitats de cette espèce ne sont pas protégés.

Le bassin de décantation/rétention du secteur 2 sera remanié mais maintenu (favorable au Pélodyte ponctué et à la Grenouille commune), et le fossé longeant le secteur 4 sera conservé (favorable à la Salamandre tachetée).

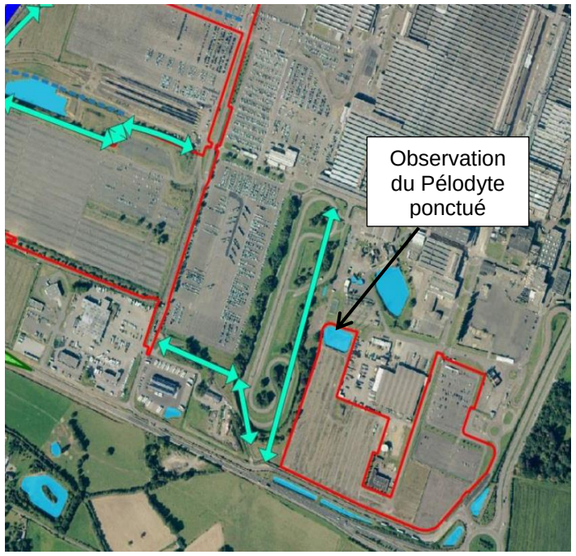
En outre, le projet prévoit un système de gestion et traitement des eaux pluviales et des eaux usées, permettant de garantir des habitats non impactés par des rejets pollués.

Le projet n'aura donc pas d'impact supplémentaire sur le Pélodyte ponctué dans la mesure où l'habitat de reproduction de l'espèce (le bassin de rétention situé sur le secteur 2) et les habitats terrestres (potentiels) sont préservés. **Ces habitats sont situés hors ZAC sur un foncier privé (cf. carte ci-dessous).**

Les corridors écologiques pouvant être empruntés par les individus ne seront pas interrompus ou supprimés par le projet de Rennes Métropole ; cependant la future parcelle a été délimitée à l'initiative de PSA par des blocs de bétons de 80 cm de haut surmontés d'un grillage qui font obstacles aux déplacements du Pélodyte. A la demande de Rennes Métropole, PSA a approuvé de laisser un espace entre les blocs afin de les rendre franchissables par des individus.

Le suivi des espèces mis en place après les travaux permettra de vérifier le maintien ou non de cette espèce sur le site, et à défaut, de trouver des solutions pour favoriser sa présence.

Un écologue de la maitrise d'œuvre étudiera en phase conception la configuration du bassin de rétention pour le rendre favorable à la reproduction du Pélodyte.



5.4.5.2.3. MESURES DE REDUCTION

Des mesures de réduction sont appliquées durant la phase de chantier (cf. pages précédentes).

Les travaux sur le bassin de rétention situé au niveau du secteur 2 seront réalisés en dehors de la période de reproduction du Pélodyte ponctué (ainsi que les autres espèces occupant potentiellement le bassin) : entre août et février (sous réserve de vérification de l'absence d'espèces).

L'ouvrage d'évacuation du bassin sera positionné de manière à garantir un niveau d'eau suffisant pour permettre la reproduction de l'espèce. Le bassin sera modelé pour garantir le maintien d'habitats également favorables à l'espèce.

Ainsi, les conditions pour le maintien du Pélodyte ponctué dans le cadre de la réfection du bassin sont les suivantes :

- zone en eau peu profonde (20 à 30 cm au maximum),
- zone en eau très ensoleillée.

Les connexions biologiques vers les milieux terrestres situés sur les parcelles de PSA (hors ZAC) seront maintenues par la réalisation de petites brèches dans le muret béton récemment installé par PSA pour clore son site (le maintien de ces corridors sera vérifié lors du suivi des mesures).

Un suivi biologique de l'espèce sera mis en place. L'association Bretagne Vivante qui a réalisé des investigations sur le site de la Janais et qui réalise le suivi des mesures compensatoires sur la ZAC Mivoie-Le Vallon sera en toute logique responsable également du suivi des batraciens sur la ZAC multi-sites.

Les milieux terrestres et les continuités potentiellement utilisés par le Pélodyte ne sont pas modifiés par le projet. L'activité de PSA étant maintenue et Rennes Métropole ou Territoires Publics ne pouvant intervenir que sur les parcelles lui appartenant, la préservation de milieux terrestres favorables au Pélodyte en dehors de la ZAC ne peut être garantie par les collectivités et leur aménageur. En effet, pour rappel, ces milieux sont situés hors ZAC sur un foncier privé appartenant à PSA.

5.4.5.2.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Le secteur 1B

La zone boisée à l'ouest est constituée de vieux arbres comme le chêne. La présence du Gobemouche gris confirme l'intérêt de préserver cet habitat ainsi que les milieux ouverts de part et d'autre pour le développement des insectes dont il se nourrit. Pour améliorer l'effet corridor il conviendra de garder des lisières "naturelles" et spontanées (gestion) le long de ces arbres, par exemple celles exposées sud et est où nous y avons vu l'essentiel de la population de lépidoptères.

Si des zones humides (de type mares) sont créés, un plan de gestion sera établi pour qu'elles n'évoluent pas en saulaies n'y ne soient envahies par le Typha. Elles resteront en milieu ouvert.

5.4.5.2.5. MESURES DE COMPENSATION

Le projet n'occasionne pas de pertes irrémédiables pour les espèces en termes d'habitats de vie et de possibilité d'accomplissement de leur cycle biologique.

Le seul habitat de reproduction impacté par le projet (comblement du bassin du secteur 1B) accueille une espèce dont l'habitat n'est pas protégé : la Grenouille commune.

Une prospection de terrain a été réalisée par Joël Lamour et Patrick Jézéquel, bénévoles à l'association Bretagne Vivante, le 11 juillet 2018.

Un compte-rendu de visite a été rédigé par Patrick Jézéquel et est repris ci-après. Il expose, entre autre, les mesures permettant au Pélodyte ponctué, et aux espèces de batraciens, d'effectuer un cycle biologique complet. Il identifie ainsi les corridors écologiques à maintenir entre les différents habitats de reproduction et terrestres des batraciens.

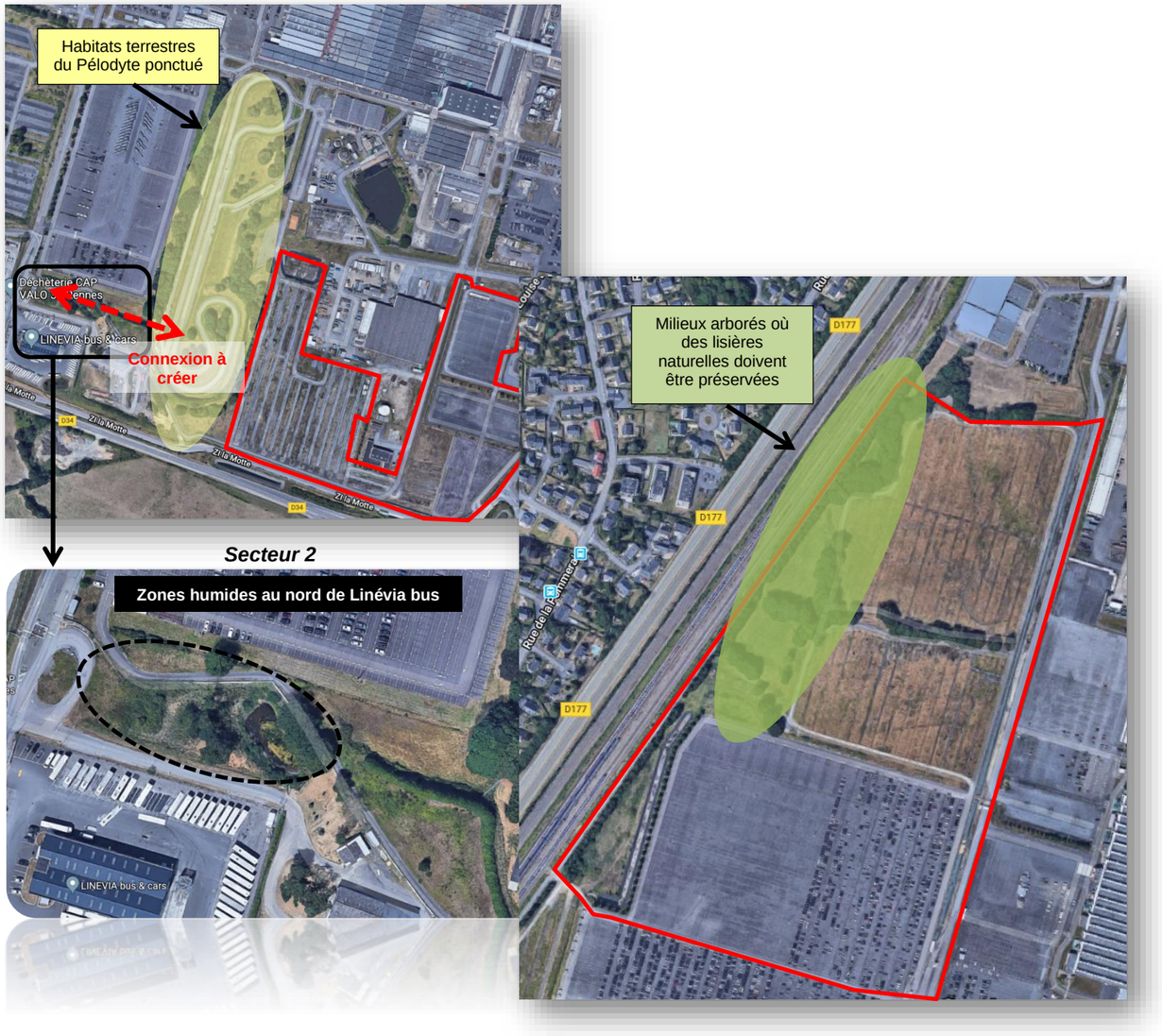
Le secteur 2

Le bassin de rétention est favorable au Pélodyte ponctué, milieu minéral et chaud avec une végétation limitée et des lames d'eau temporaires. Il conviendra de bien définir et étudier la rénovation de ce bassin avec l'avis d'un écologue (maintient notamment d'une lame d'eau).

La future parcelle est délimitée par des blocs de bétons de 80 cm de haut surmontés d'un grillage. Cet obstacle empêche le cycle biologique : le pélodyte ne peut circuler entre le bassin et son habitat terrestre que sont les zones de friches ou arborés à l'ouest et aussi au nord (cf. carte ci-contre).

Ces blocs ont été mis volontairement en place par PSA afin délimiter les parcelles leur appartenant et celles appartenant à Rennes Métropole. Le Maitre d'Ouvrage n'est ainsi pas en mesure d'améliorer la continuité entre le bassin et les habitats terrestres du Pélodyte ponctué. Il est possible cependant que les quelques individus aient la capacité de franchir cet obstacle.

Le suivi des espèces mis en place après les travaux permettra de vérifier la présence ou non de cette espèce.

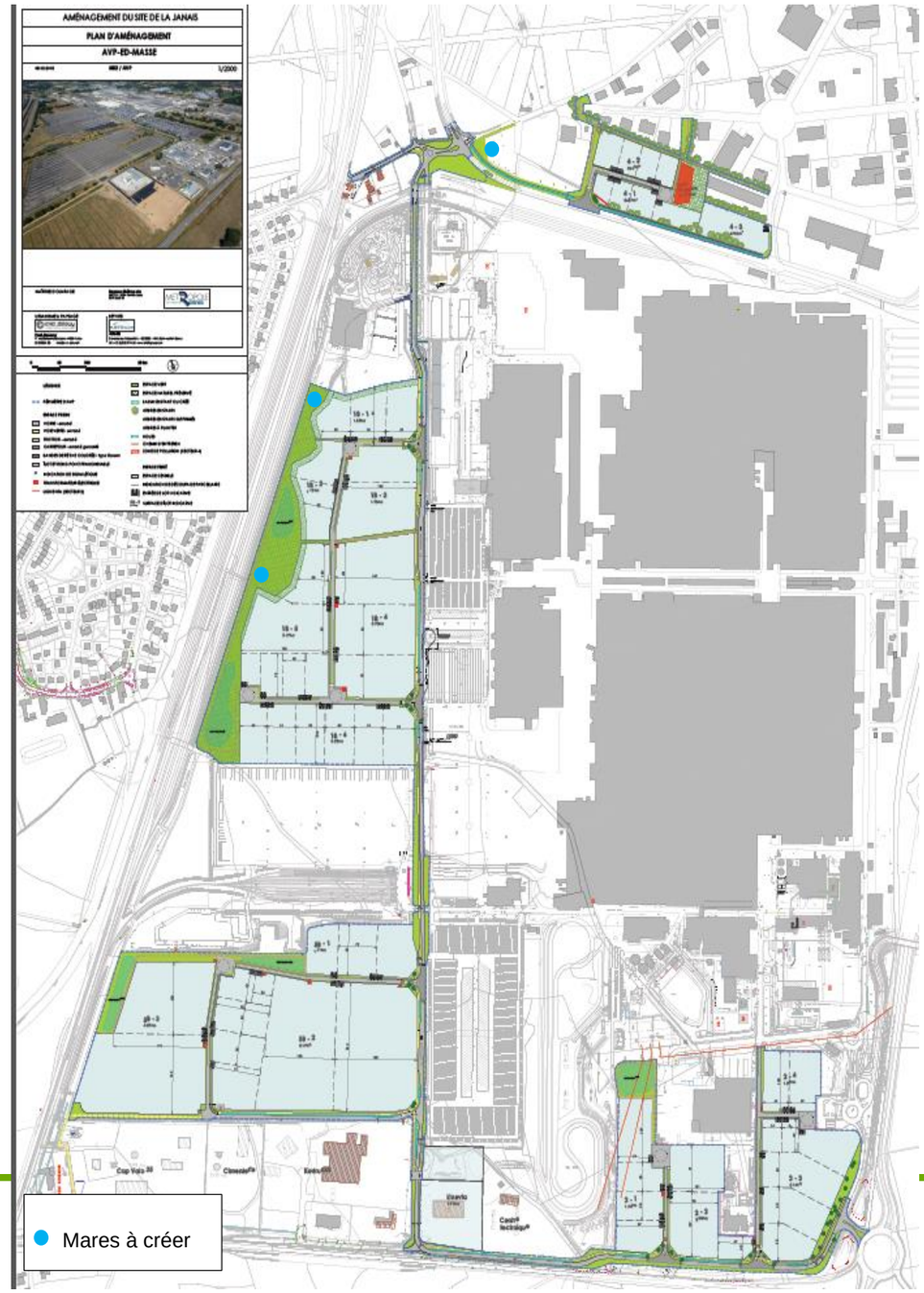


Secteur 1B

Mares à créer

En complément et au regard des mesures proposées par Bretagne Vivante, ARTELIA propose la réalisation de trois mares (cf. carte ci-contre) :

- 1 mare située l'extrémité ouest du secteur 4 et à proximité du carrefour rue André Léo - route de Mivoie ;
- 2 mares situées à l'ouest du secteur 1B.



L'ensemble des mesures citées précédemment fera l'objet d'une gestion particulière et adaptée au maintien des milieux. Cette gestion pourra s'inscrire dans un plan global à l'échelle de la ZAC au même titre que les mesures d'accompagnement et de suivi listées au paragraphe 5.9.1. du dossier de dérogation.

5.4.6. MISE EN ŒUVRE DES MESURES (= CALENDRIER DES TRAVAUX)

Les mesures de réduction d'impact seront mises en œuvre tant préalablement au démarrage des travaux durant la phase préparatoire (dégagement des emprises...) que durant le chantier par l'entrepreneur en charge des travaux, et ce sous le contrôle extérieur de la maitrise d'œuvre et d'un écologue de chantier missionné par la maitrise d'ouvrage.

Les ouvrages de rétention actuels qui jouent pleinement leur rôle de traitement des eaux pluviales seront maintenus jusqu'à la réalisation des bassins de rétention propres de la ZAC et à la connexion des nouveaux réseaux.

Le tableau suivant expose les périodes de mise en œuvre des mesures de réduction :

Type de mesure	Phase préparatoire	Phase travaux			Phase exploitation				
		Année 1	Année 2	Année 3	Année N	Année N+1	Année N+2	Année N+3	Année N+…
Mesures de réduction d'impact									

5.4.7. EVALUATION DU COUT DES MESURES

Le projet d'aménagement de la ZAC de la Janais a fait l'objet d'une démarche de conception itérative puisque les enjeux d'environnement et les dispositions à prévoir pour les prendre en compte ont ainsi été intégrés au fur et à mesure de la réflexion.

De ce fait, nombre des mesures de réduction des impacts énoncées dans les chapitres précédents sont incluses dans la conception même de l'aménagement et sont donc très difficilement individualisables d'un point de vue financier du coût global de l'opération évalué à ce jour.

Néanmoins, un montant des mesures de suppression, de réduction et de compensation des effets négatifs est présenté ci-après pour satisfaire pleinement aux obligations réglementaires du 8° de l'article R.122-5 du code de l'environnement, mais concernent l'ensemble des thématiques environnementales, et pas seulement la préservation de la ressource en eau, les espèces protégées inféodées aux milieux aquatiques et la gestion des eaux usées et pluviales objet du présent dossier I.O.T.A.

L'estimation sommaire des dépenses des mesures en faveur de l'environnement s'élève à environ 5 490 500 € HT dont une partie des mesures sont liées au présent rapport :

Mesures	Coût (€ HT)
Délimitation des emprises	Coût inclus dans celui du projet
Arrosage des pistes	Coût inclus dans celui du projet
Traitement des eaux avant rejet	1 098 000
Adaptation du calendrier des travaux : démarrage du chantier en dehors des périodes sensibles	Coût inclus dans celui du projet
Aménagement et entretien des espaces verts et paysagers	Coût inclus dans celui du projet
Mesures d'accompagnement - gestion et entretien raisonné des zones conservées (haies, arbres, plantations, fourrés) et aménagements paysagers	5 000 / an
Évacuation des sols pollués	377 000
Gestion des déblais non inertes	22 000

5.5. INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Source : Evaluation environnementale, octobre 2017, Egis Environnement

5.5.1. CONTENU DE L'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

En application de l'article R.414-23 du code de l'environnement et de la circulaire du 15 avril 2010 du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, la présente étude d'évaluation comporte une évaluation préliminaire avec :

- une présentation simplifiée du projet ;
- une carte situant le projet par rapport aux périmètres des sites Natura 2000 les plus proches ;
- un exposé sommaire des incidences que le projet est ou non susceptible de causer aux sites Natura 2000 les plus proches.

5.5.2. LA SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT AU RESEAU NATURA 2000

Trois sites Natura 2000 sont recensés à moins de 20 km du projet :

- la ZSC n° FR5302014 « Vallée du Canut ». Ce site couvre une superficie de 427 ha ;
- la ZPS n°FR5312012 « Vallée du Canut ». Ce site a le même périmètre que la ZSC ci-avant ;
- la ZPS n° FR5300025 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève ». Ce site couvre une superficie de 1 730 ha.

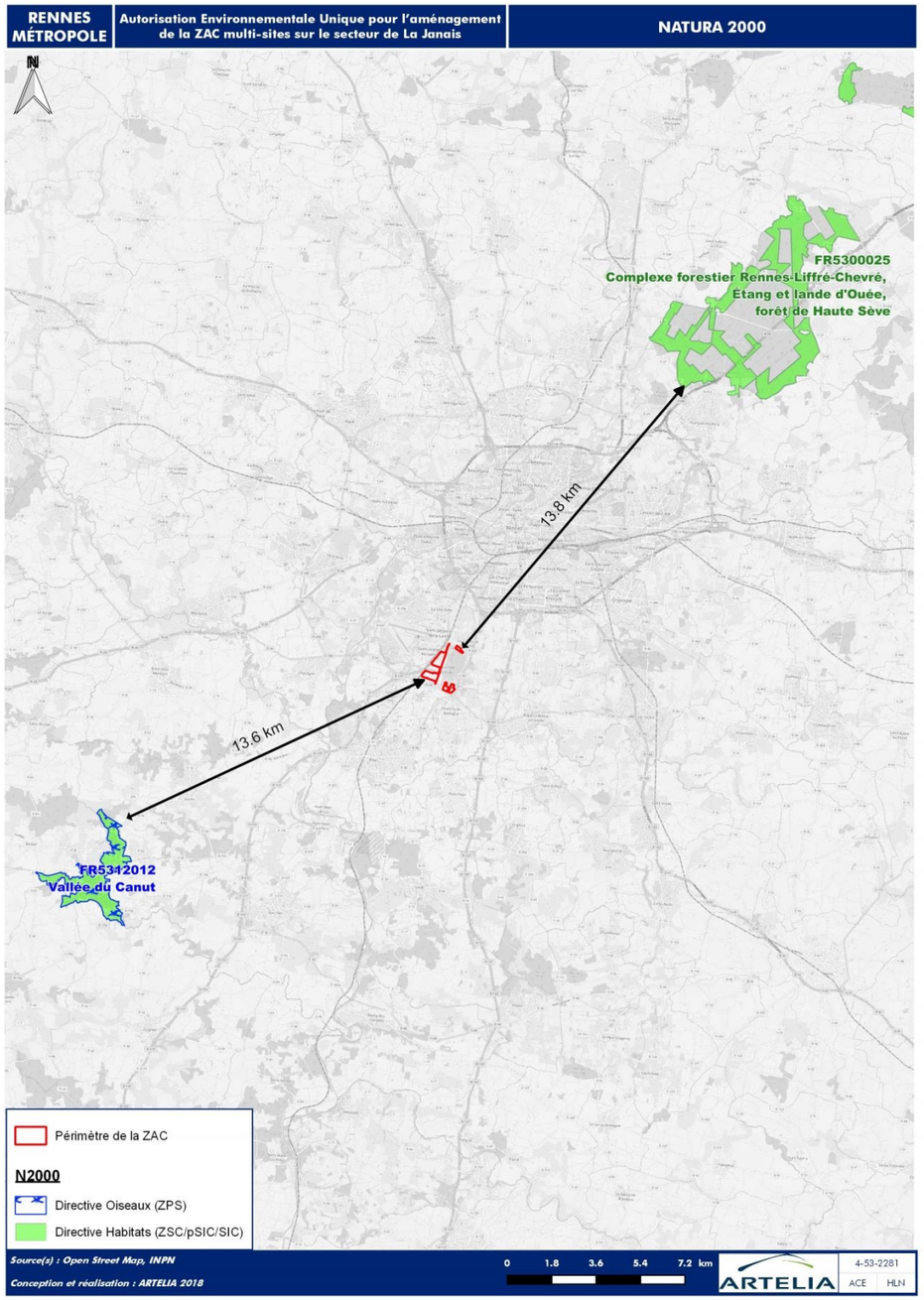


Fig. 65. Sites Natura 2000

5.5.3. LA DESCRIPTION DES SITES

La caractérisation des sites Natura 2000 ci-après sont issues des formulaires standards de données des ZPS, SIC et ZSC, disponibles sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel, et des données fournies par le site Internet du portail du réseau Natura 2000.

5.5.3.1. ZSC N° FR5302014 « VALLEE DU CANUT »

5.5.3.1.1. COMPOSITION DU SITE

Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	64 %
Forêts mixtes	7 %
Prairies améliorées	7 %
Pelouses sèches, Steppes	5 %
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	5 %
Autres terres arables	4 %
Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	4 %
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	3 %
Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières	1 %

5.5.3.1.2. AUTRES CARACTERISTIQUES DU SITE

Le site s'avère être un ensemble de premier plan autant au niveau esthétique, phytosociologique que floristique. Il est principalement composé de landes, de pelouses et de boisements. Mais ce sont les nombreuses occurrences d'affleurements rocheux, qui avec leur complexe d'association bryo-lichéniques, herbacées et chamaephytiques, génèrent fréquemment une grande diversité végétale. La dynamique des groupements est faible, étant donné leur localisation sur des sols peu profonds, vite asséchés, et qui plus est pauvres en nutriments.

5.5.3.1.3. QUALITE ET IMPORTANCE

La vallée du Canut présente un intérêt important au niveau régional et national par la présence de milieux naturels remarquables fréquentés par une avifaune riche et diversifiée, dont plusieurs espèces sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » (ce qui a justifié pour ce même périmètre la désignation d'une ZPS).

La mosaïque d'habitats d'intérêt communautaire que compte le site, comme les pelouses acidiphiles atlantiques des affleurements rocheux, les landes sèches, humides et mésophiles et les prairies humides oligotrophes, constitue des milieux privilégiés pour la faune et contribue ainsi à l'intérêt et la diversité biologique du site. Ces milieux sont les habitats d'espèce des oiseaux présents sur le site.

5.5.3.1.4. VULNERABILITE

Le site subit l'impact de nombreux facteurs socio-économiques tels que la déprise agricole due à l'escarpement de la vallée, la chasse pratiquée sur l'ensemble du site et la fréquentation du public (nombreux sentiers de randonnée pédestre et équestre) qui a un impact non négligeable, surtout en hiver (moto, VTT).

5.5.3.1.5. HABITATS PRESENTS VISES A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE HABITATS N°92/43/CEE

Habitats	Code Natura 2000	Superficie
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae)	3110[8]	3,0 ha
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	3260	0,2 ha
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	3270	0,34 ha
Landes humides atlantiques tempérées à Erica ciliaris et Erica tetralix*	4020	1,9 ha
Landes sèches européennes	4030	314,6 ha
Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) *	6230	0,6 ha
Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)	6410	3,1 ha
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	8,1 ha
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	8220	1,8 ha
Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii	8230	45,2 ha
Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	91E0	31,6 ha
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)	9120	1,5ha

* Habitat prioritaire

[8] Code Natura 2000 tiré du « Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne » publié en octobre 1999 par la Commission Européenne.

5.5.3.1.6. ESPECES ANIMALES ET VEGETALES PRESENTES VISEES A L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS N°92/43/CEE

Espèces	Code Natura 2000
Mammifères	
Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	1303[9]
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	1308
Grand murin *Myotis myotis*	1324
Loutre d'Europe *Lutra lutra*	1355
Invertébrés	
Agrion de mercure *Coenagrion mercuriale*	1044
Damier de la Succise *Euphydryas aurinia*	1065
Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*	1083
Pique prune *Osmoderma eremita*	1064
Plantes	
Fluteau nageant *Luronium natans*	1831

[9] *Code Natura 2000 tiré du « Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne » publié en octobre 1999 par la Commission Européenne.*

5.5.3.1.7. DOCUMENT D'OBJECTIF

Le document d'objectif (DOCOB) de ce site Natura 2000 a été approuvé par arrêté préfectoral le 8 août 2014.

Il est commun aux deux sites ZSC et ZPS de la vallée du Canut.

5.5.3.2. ZPS N°FR5312012 « VALLEE DU CANUT »

5.5.3.2.1. COMPOSITION DU SITE

La composition du site est identique à celle de la ZSC « Vallée du Canut » indiquée ci-avant.

5.5.3.2.2. AUTRES CARACTERISTIQUES DU SITE

Les caractéristiques du site sont identiques à ceux de la ZSC « Vallée du Canut » indiqués ci-avant.

5.5.3.2.3. QUALITE ET IMPORTANCE

La vallée du Canut présente un intérêt important au niveau régional et national par la présence de milieux naturels remarquables fréquentés par une avifaune riche et diversifiée (84 espèces recensées). Parmi elles, 12 espèces nicheuses (Busard St-Martin, Caille des blés, Faucon crécerelle, Tourterelle des bois, Tarier pâtre, Engoulevent d'Europe, Martin-pêcheur, Pic vert, Alouette lulu, Fauvette pitchou, Gobe-mouche gris, Bruant jaune) ainsi que 8 espèces de passage (Rouge-queue à front blanc, Hirondelle rustique, Pie-grièche écorcheur, Bondrée apivore, Effraie des clochers, Pic mar, Pic noir, Alouette des champs) présentent une forte valeur patrimoniale.

La mosaïque d'habitats d'intérêt communautaire que compte le site, comme les pelouses acidiphiles atlantiques des affleurements rocheux, les landes sèches, humides et mésophiles et les prairies humides oligotrophes, constitue des milieux privilégiés pour la faune et contribue ainsi à l'intérêt et la diversité biologique du site. Ces milieux sont les habitats d'espèce des oiseaux présents sur le site.

5.5.3.2.4. VULNERABILITE

La vulnérabilité du site est identique à celle de la ZSC « Vallée du Canut » indiquée ci-avant.

5.5.3.2.5. ESPECES D'OISEAUX DE L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE OISEAUX N° 2009/147/CE DU PARLEMENT EUROPEEN ET CONSEIL AYANT PERMIS LA DESIGNATION DU SITE

Espèce	Code Natura 2000
Bondrée apivore *Pernis apivorus*	A072
Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*	A082
Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus*	A224
Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*	A229
Pic noir *Dryocopus martius*	A236
Pic mar *Dendrocopos medius*	A238
Alouette lulu *Lullula arborea*	A246
Fauvette pitchou *Sylvia undata*	A302

5.5.3.2.6. DOCUMENT D'OBJECTIF

Le document d'objectif (DOCOB) de ce site Natura 2000 a été approuvé par arrêté préfectoral le 8 août 2014.

Il est commun aux deux sites ZSC et ZPS de la vallée du Canut.

5.5.3.3. ZSC N°FR5300025 « COMPLEXE FORESTIER RENNES-LIFFRE-CHEVRE, ÉTANG ET LANDE D'OUEE, FORET DE HAUTE SEVE »

5.5.3.3.1. COMPOSITION DU SITE

Forêts caducifoliées	86 %
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	5 %
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	5 %
Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières	2 %

Pelouses sèches, Steppes	1 %
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	1 %

5.5.3.3.2. AUTRES CARACTERISTIQUES DU SITE

Le site est un élément d'un grand complexe de massifs forestiers reliés par un système bocager préservé, étang et lande d'Ouée, et tourbière à l'ouest de la forêt de Saint-Aubin du Cormier.

5.5.3.3.3. QUALITE ET IMPORTANCE

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'Ouée) aux eaux proches de la neutralité, en contact avec les landes sèches et des landes humides tourbeuses à sphaignes (habitat prioritaire) des landes d'Ouée en situation préforestière. Les biocoenoses à Gentianes de ces landes abritent le rare papillon Azuré des mouillères.

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.

5.5.3.3.4. VULNERABILITE

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.

5.5.3.3.5. HABITATS PRESENTS VISES A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE HABITATS N°92/43/CEE

Habitats	Code Natura 2000	Superficie
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)	3110[10]	3,46 ha
Landes humides atlantiques tempérées à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix*	4020	17,3 ha
Landes sèches européennes	4030	34,6 ha
Tourbières hautes actives	7110	1,38 ha
Tourbières de transition et tremblantes	7140	0,17 ha
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	91E0	8,65 ha
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion*)	9120	640,1 ha
Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	9130	190,3 ha

[10] Code Natura 2000 tiré du « Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne » publié en octobre 1999 par la Commission Européenne.

5.5.3.3.6. ESPECES ANIMALES ET VEGETALES PRESENTES VISEES A L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS N°92/43/CEE ESPECES

Espèces	Code Natura 2000
Mammifères	
Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	1303[11]
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	1308
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	1323
Grand murin *Myotis myotis*	1324
Amphibiens	
Triton crêté *Triturus cristatus*	1166
Poissons	
Lamproie de planer *Lampetra planeri*	1096
Chabot commun *Cottus gobio*	1163
Invertébrés	
Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*	1083
Ecaille chinée *Euplagia quadripunctaria*	6199
Plantes	
Fluteau nageant *Luronium natans*	1831

[11] Code Natura 2000 tiré du « Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne » publié en octobre 1999 par la Commission Européenne.

5.5.3.3.7. DOCUMENT D'OBJECTIF

Le document d'objectif (DOCOB) de ce site Natura 2000 a été approuvé par arrêté préfectoral le 27 juillet 2011.

5.5.4. L'EVALUATION DES INCIDENCES

5.5.4.1. ZSC « VALLEE DU CANUT » ET « COMPLEXE FORESTIER RENNES-LIFFRE-CHEVRE, ÉTANG ET LANDE D'OUEE, FORET DE HAUTE SEVE »

La ZSC « Vallée du Canut » est localisée à environ 13,7 km au sud-ouest du périmètre du projet d'aménagement.

La ZSC « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » est localisée à environ 13,9 km au nord-est du périmètre du projet d'aménagement.

Les habitats naturels de ces ZSC, qui sont principalement caractéristiques des milieux boisés ont une typologie très différente des milieux rencontrés sur le périmètre du projet, qui sont principalement des milieux anthropisés.

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'ayant désigné ces deux sites Natura 2000 n'est présent sur la zone d'étude

Le projet d'aménagement qui n'engendrera aucune perte ni dégradation d'habitat d'intérêt communautaire n'aura pas d'incidence directe sur la ZSC « vallée du Canut » et sur la ZSC « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève ».

Les incidences indirectes du projet d'aménagement sur ces ZSC pourraient être de deux ordres :

- incidences quantitative et/ou qualitative sur les eaux superficielles intégrées aux ZSC ;
- perturbation d'espèces ayant justifié la désignation des ZSC.

5.5.4.1.1. INCIDENCES QUANTITATIVES ET/OU QUALITATIVES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES INTEGREES AUX ZSC

Le principe d'assainissement du projet d'aménagement prévoit un réseau de collecte et de stockage des eaux pluviales autonome. Les eaux de ruissellement de la ZAC s'écouleront dans les dispositifs de rétention aménagés au sein de la ZAC avec un débit de rejet contrôlé. Il n'y aura aucun impact en aval.

Les exutoires sont cependant indépendants des cours d'eau et milieux humides des sites Natura 2000 car ils ne se situent pas dans les mêmes sous bassins versants.

Il n'y aura pas d'incidence sur la qualité des eaux des ZSC et des espèces d'intérêt communautaires inféodées au milieu humide.

Le projet d'aménagement n'engendrera pas de désordres hydrauliques au sein des exutoires naturels intégrés à la ZSC « Vallée du Canut » et à la ZSC « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève ». Il n'aura pas d'incidences sur la qualité des eaux de ces ZSC.

5.5.4.1.2. PERTURBATIONS D'ESPECES AYANT JUSTIFIEES LA DESIGNATION DES ZSC

Pour rappel, malgré une prospection ciblée, aucune espèce d'intérêt communautaire ayant désignée le site n'a été observée dans la zone d'étude. Par ailleurs, il n'existe pas de complémentarité en matière de cycle de vie pour ces espèces, que ce soit du point de vue des biotopes, ou des ressources alimentaires.

Le projet n'engendrera donc aucun dérangement sur les espèces ayant justifiée la désignation des ZSC.

Le projet n'aura pas d'incidence négative sur la ZSC « Vallée du Canut » et la et la ZSC « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève ».

5.5.4.2. ZPS « VALLEE DU CANUT »

La ZPS « Vallée du Canut » est localisée à environ 13,7 km au sud-ouest du périmètre du projet d'aménagement.

Les milieux ont une typologie très différente du secteur anthropisé du projet d'aménagement qui, de fait, n'accueille pas les espèces d'oiseaux ayant permis la désignation de la ZPS.

Le projet n'aura pas d'incidence sur les espèces ayant justifié la désignation de la ZPS « Vallée du Canut ».

Concernant les incidences indirectes du projet d'aménagement sur les eaux superficielles intégrées à cette ZPS, elles sont identiques à celles exposées ci-avant dans le paragraphe de la ZSC « Vallée du Canut ».

Au regard des principes d'aménagement retenus, le projet d'aménagement n'engendrera pas de désordres hydrauliques au sein des exutoires naturels intégrés à la ZPS « Vallée du Canut ». Il n'aura pas d'incidences sur la qualité des eaux de cette ZPS.

Le projet n'aura pas d'incidence négative sur la ZPS « Vallée du Canut ».

5.5.5. CONCLUSION

Afin de vérifier si le projet d'aménagement est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 analysés précédemment, une série de questions[10] proposée par la circulaire du 15 avril 2010 du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer peut être examinée.

Le projet risque-t-il :	ZSC « Vallée du Canut »	ZPS « Vallée du Canut »	ZSC « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève »
de retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non	Non	Non
de déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non	Non	Non
d'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	Non	Non	Non
de changer les éléments de définition vitaux (équilibre en aliments par exemple) qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'habitat ou écosystème ?	Non	Non	Non
de changer la dynamique des relations (entre par exemple sol et eau ou plantes et animaux) qui définissent la structure ou la fonction du site ?	Non	Non	Non
d'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site par exemple, la dynamique des eaux ou la composition chimique) ?	Non	Non	Non
de réduire la surface d'habitats clés ?	Non	Non	Non
de réduire la population d'espèces clés ?	Non	Non	Non
de changer l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non	Non
de réduire la diversité du site ?	Non	Non	Non
d'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non	Non
d'entraîner une fragmentation ?	Non	Non	Non
d'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple : couverture arboricole, exposition aux vagues, inondations annuelles, etc.) ?	Non	Non	Non

Les travaux envisagés ne sont pas localisés au sein d'un site Natura 2000. Les sites Natura 2000 les plus proches sont localisés 13,7 km au sud-ouest (ZPS et ZSC « Vallée du Canut ») et 13,9 km au nord-est (ZSC « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève ») du périmètre de la ZAC.

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

Les travaux et l'exploitation n'ayant pas d'incidences négatives sur les sites Natura 2000, l'évaluation s'arrête au stade de l'évaluation simplifiée. Aucune mesure de réduction d'impact ou de compensation n'est nécessaire au regard de Natura 2000.

[10] *Inspiré d'un document émanant de la Commission européenne : « Liste de vérification de l'intégrité du site », encadré n° 10 dans « Evaluation des plans et projets ayant des incidences significatives sur des sites Natura 2000 », novembre 2001, publié sous l'égide de la Commission européenne, pages 28-29.*

6. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE LOIRE BRETAGNE ET LE SAGE VILAINE

Les documents de cadrage étudiés ci-après constituent pour la plupart des éléments immuables que le projet a intégrés comme fondements.

SDAGE Loire Bretagne	SAGE Vilaine	Compatibilité du projet
La pollution organique		
○ ***3D Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée*** ***3D-1 -*** *Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements* *Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :* • *limiter l'imperméabilisation des sols ;* • *privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;* • *favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;* • *faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées…)* • *mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;* • *réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.* ***3D-2 -*** *Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales* ***3D-3 -*** *Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales* *Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet.*	**Orientation 1 : Prendre en compte le milieu et le territoire** - Disposition 125 : Conditionner les prévisions d'urbanisation et de développement à la capacité d'acceptabilité du milieu et des infrastructures d'assainissement **Orientation 2 : Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires** - Disposition 134 : Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement - Disposition 135 : Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales	Afin de limiter les volumes d'eaux pluviales et de réduire les vitesses d'apport, le projet a recherché à limiter l'imperméabilisation par la création d'espaces verts ou enherbés le long des voiries et dans les espaces privés (obligation d'avoir 30% des parcelles en espaces verts). Les eaux « propres » ruisselant sur les toitures sont stockées dans des noues filtrantes. L'eau peut ainsi s'infiltrer quand le sol le permet (un drain récupère les eaux). Un orifice de régulation permet d'évacuer la pluie lorsque le sol est pas ou peu perméable. Le principe majeur retenu pour la gestion des eaux pluviales via des ouvrages de rétention s'associe à un enjeu fort pour ne pas modifier les écoulements et rendre le projet le moins impactant pour la ressource en eau sur le plan qualitatif et quantitatif. Un des enjeux est également d'intégrer l'eau comme un élément à part entière participant au paysage des espaces urbains et semi-urbains : obligation pour les parcelles privées de réaliser un bassin de rétention en eau ou « à sec » et le respect de 30% de la surface de leur surface. Les systèmes de traitement sont adaptés en fonction du risque de pollution. Les eaux pluviales des activités les plus polluantes sont collectées en amont des bassins par des séparateurs à hydrocarbures, puis sont tamponnées dans des bassins en eau entièrement imperméable.
Le risque d'inondation		
	Orientation 1 : Améliorer la connaissance et la prévision des inondations - Disposition 150 : Connaître et prendre en compte le ruissellement - Disposition 154 : Encadrer l'urbanisme et l'aménagement du territoire pour se prémunir des inondations	Le projet prévoit la mise en œuvre de systèmes de gestion des eaux pluviales afin de tamponner les surdébits engendrés par le projet et réduire le risque d'inondation lié au ruissellement pluvial. Les bassins de rétention tamponnent une pluie de 30 ans. Le débit de fuite correspondant (19 l/s/ha) a été défini au travers de la réalisation d'une modélisation hydraulique prenant en compte les débits actuels au droit du bassin versant du Reynel (avant aménagements).
La pollution par les pesticides		
4C - Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques *« En application de la loi n°2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des pesticides sur le territoire national, les usages par l'État, les collectivités territoriales et leurs groupements et les établissements publics doivent être progressivement réduits pour être totalement supprimés à compter du 1er janvier 2017 pour l'entretien des espaces verts, de forêts et de promenades, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits qualifiés à faible risque conformément au règlement (CE) n°1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, ainsi que des produits dont l'usage est autorisé en agriculture biologique […]*		Rennes Métropole et les acquéreurs (au travers d'une convention) s'engagent à ne pas utiliser de pesticides pour l'entretien de leurs espaces verts.

Au regard des éléments présentés ci-dessus, l'aménagement de la ZAC est compatible avec le SDAGE et le SAGE.

7. MESURES DE GESTION ET DE SUIVI DES MESURES MISES EN ŒUVRE

7.1. MESURES DE GESTION ET D'ENTRETIEN

7.1.1. LIEES AUX OUVRAGES DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

Les ouvrages de rétention/filtration devront être surveillés et entretenus régulièrement afin de vérifier leur capacité et leur fonctionnement :

- L'enlèvement régulier des macro-déchets entrainés dans le fond, sur les bords des ouvrages ou retenus par les dispositifs de dégrillage ;
- Un contrôle de l'accumulation des sédiments en fond de noue ou d'ouvrage de rétention/infiltration, ces matériaux diminuant progressivement les capacités de rétention ;
- L'enlèvement régulier de ces sédiments ;
- Un faucardage mécanique suivant une périodicité à définir en fonction de la productivité de la biomasse végétale.

En cas de pollution accidentelle dans le système de collecte, un retrait de ces substances devra être réalisé dans les plus brefs délais.

Ces mesures de surveillance et d'intervention assureront le maintien dans le temps du fonctionnement des systèmes de rétention, et de leur capacité de volume.

Une description spécifique de l'entretien des ouvrages de rétention a été détaillée précédemment (§ 5.4.3.4. « Entretien des ouvrages hydrauliques ».).

7.2. MESURES DE SUIVI

7.2.1. LIEES A LA QUALITE DES EAUX TRAITEES PAR LES BASSINS

Les eaux pluviales des bassins de rétention seront analysées avant leur rejet dans le milieu récepteur.

Pour réaliser une campagne de suivi, il faut au moment de la conception de l'ouvrage anticiper sur la configuration des chambres de prétraitement et de rétention/régulation du bassin. Ces chambres devront permettre d'installer aisément de l'instrumentation.

Il est proposé d'équiper l'aval des bassins pour réaliser des mesures de débit (exemple : capteur Mainstream – piezo/doppler) qui seront couplées à des mesures de qualité (préleveurs asservis aux capteurs de débits).

Il peut éventuellement être envisagé d'équiper le bassin de capteur de hauteur d'eau.

Les suivis métrologiques des bassins privés seront mis en place et précisés au travers d'une convention (cf. paragraphe suivant : « Moyens de surveillance et d'intervention »).

7.2.2. LIEES A LA QUALITE DES COURS D'EAU

La qualité des eaux du ruisseau du Reynel sera suivie avant, pendant et après les travaux afin de juger de l'impact des travaux. La qualité actuelle du cours d'eau a déjà l'objet d'une campagne de mesures dont les résultats ont été présentés dans la présente pièce.

L'idéal sera de prévoir des prélèvements en amont et en aval des projets à des périodes différents de régime des cours d'eau : en période de basses eaux et en période de moyennes eaux.

Les paramètres à étudier seront définis au travers de marchés spécifiques.

7.2.3. LIEES AUX ESPECES PROTEGEES ET HABITATS D'ESPECES PROTEGEES

Source : Dossier de dérogation « Espèces protégées », Egis (pèce 7)

7.2.3.1. SUIVIS DES TRAVAUX

Le suivi des mesures environnementales est initié dès la phase de construction :

- d'une part pour les mesures mises en place avant le démarrage des travaux ;
- d'autre part pour s'assurer que les travaux se déroulent conformément aux prescriptions environnementales et n'entravent pas la réalisation des mesures encore non réalisées.

La mise en œuvre des mesures présentées sera suivie dans le cadre des travaux de réalisation du projet, de même que leurs effets, après sa mise en service. Pour cela, plusieurs outils seront mis en place :

- une démarche de qualité environnementale, par le biais de la mise en place d'un système de management environnemental des travaux, qui devra être appliquée par toutes les entreprises intervenant dans le cadre du chantier ;
- un Plan de Respect de l'Environnement (PRE), établit par l'entrepreneur, véritable engagement vis-à-vis du pétitionnaire, détaillant toutes les précautions relatives à la préservation de l'environnement pendant les travaux ;
- un suivi environnemental de chantier.

7.2.3.2. SUIVIS LORS DE LA PHASE D'EXPLOITATION

Sur les sites de compensation en faveur des oiseaux, le maitre d'ouvrage s'engage à réaliser un suivi du bon fonctionnement des milieux les cinq premières années (années N+1 à N+5) et à N+10.

Ce suivi sera réalisé par un prestataire spécialisé agréé qui aura la charge du suivi faune/flore. Les suivis porteront notamment sur :

- un état initial préalable, s'étalant sur une période représentative des modifications climatiques interannuelles ;
- la végétation par relevés phytoécologiques exhaustifs sur des placettes « témoin » et/ou par transect lorsque cela est possible (il peut s'avérer un manque de surface et de diversité des faciès);
- l'identification de la présence et du maintien des populations de Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, **Grenouille commune, Pélodyte ponctué, Salamandre tachetée** et de Lézard des murailles.au sein des secteurs du projet, et des oiseaux à enjeux (notamment Linotte mélodieuse, Tarier pâtre et Verdier d'Europe) et communs (toutes les autres espèces recensées à l'état initial), au sein du site de compensation.

Ce suivi permettra d'analyser les réponses comportementales et d'appropriation des milieux par les espèces vis-à-vis du projet une fois les travaux terminés. Un suivi pluriannuel sur l'ensemble des zones sensibles écologiques permet de pouvoir analyser dans le temps et l'espace la recolonisation des espèces dans les milieux traversés.

Un écologue de la maitrise d'œuvre étudiera en phase conception la configuration du bassin de rétention pour le rendre favorable à la reproduction du Pélodyte.

Un suivi biologique du Pélodyte ponctué sera mis en place. L'association Bretagne Vivante qui a réalisé des investigations sur le site de la Janais et qui réalise le suivi des mesures compensatoires sur la ZAC Mivoie-Le Vallon sera en toute logique responsable également du suivi des batraciens sur la ZAC multi-sites. Ce suivi, après les travaux, permettra de vérifier le maintien ou non de cette espèce sur le site, et à défaut, de trouver des solutions pour favoriser sa présence.

Afin de garantir l'efficacité sur la durée des mesures de compensation et d'accompagnement, le maître d'ouvrage confiera le suivi et la gestion des milieux retenus à des organismes reconnus. Les modalités et les objectifs de gestion seront établis conformément à des cahiers des charges, établis en concertation entre le maître d'ouvrage, les services instructeurs concernés et l'opérateur de gestion.

Les résultats des suivis seront transmis annuellement au service Patrimoine naturel de la DREAL Bretagne.

7.2.4. LIEES AUX EAUX SOUTERRAINES

Source : Plan de gestion, HPC Envirotec

Dans le cadre des travaux de dépollution et de gestion des matériaux non inertes, il sera réalisé :

- un suivi des opérations de terrassement par un technicien spécialisé ;
- un suivi de la qualité des eaux souterraines à l'issue des travaux en vue de vérifier l'absence de relargage vers ce milieu,

8. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

Conformément à l'article R.214-6 du Code de l'Environnement, cette partie présente les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou accident.

8.1. PHASE DE TRAVAUX

En phase travaux, le maître d'ouvrage, le maitre d'œuvre, l'écologue en charge du suivi des travaux et le conducteur de travaux s'assureront que les mesures prévues pour le chantier soient appliquées.

Un journal de chantier sera tenu par l'Entrepreneur afin de faire remonter au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage les travaux exécutés, les incidents éventuels, …

A ce journal pourront être annexés chaque jour, tous documents venant en complément des informations consignées dans le journal (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat, etc.).

Une charte de chantier vert sera mise en place dans le cadre des travaux de viabilisation.

8.2. PHASE D'EXPLOITATION

8.2.1. MESURES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DES OUVRAGES

Les ouvrages de rétention devront faire l'objet d'un entretien régulier de manière à assurer leur efficacité. Ainsi, les bassins seront vérifiés après chaque épisode pluvieux intense pour contrôler que les sorties ne sont pas obstruées. Les bassins seront curés une à deux fois par an afin que la capacité de stockage soit la même qu'au moment de sa création.

Cet entretien sera assuré par les services concernés de Rennes Métropole et les propriétaires des parcelles privées.

8.2.2. MESURES APPLICABLES AUX OUVRAGES DES PARCELLES PRIVEES

Les mesures décrites dans l'AEU et relatives à la gestion des eaux pluviales seront appliquées par les futurs acquéreurs au travers d'une convention de rejet entre Rennes Métropole et l'acquéreur fixant notamment :

- les objectifs de qualité, de rejet (débit maximaux autorisés, …) et les dispositions prises par l'acquéreur pour l'entretien et les moyens de préventions ;

  La convention imposera que les ouvrages soient régulièrement entretenus pour garantir le fonctionnement des dispositifs d'évacuation, de traitement, de régulation et d'obturation.

  L'entretien et la vidange des débourbeurs –séparateurs d'hydrocarbures sera réalisé régulièrement par une entreprise spécialisée

- la mise en place d'un suivi métrologique ;
- les moyens de contrôle de l'exécution de leurs ouvrages (cf. paragraphe suivant).

Un carnet d'entretien sera tenu à jour par l'acquéreur et devra pouvoir être présenté à toute demande du service de Police de l'Eau.

Les agents des services de l'Etat, notamment ceux chargés d'une mission de contrôle au titre de la Police de l'Eau devront avoir constamment libre accès aux ouvrages.

La maitrise d'œuvre (ARTELIA) (également en charge de la présente AEU) avec le Maitre d'Ouvrage aura en charge de sensibiliser les futurs acquéreurs sur l'importance des surfaces perméables dans la gestion des EP, ainsi que les possibilités de valorisation paysagère et de mutualisation des bassins avec les usages des employés.

8.2.3. MOYENS DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES OUVRAGES PRIVES

Les étapes de contrôle des acquéreurs par la maitrise d'œuvre (MOE) et de la maitrise d'ouvrage (MOA) du projet sont les suivantes :

- réalisation d'un cahier de limite de prestations définissant les prestations techniques à réaliser par Rennes Métropole et celles à réaliser par l'acquéreur ;
- réalisation, par parcelle à acquérir, de fiche de lot définissant les principes d'aménagement et objectifs techniques à obtenir à la parcelle ;
- réalisation de VISA du Permis de Construire de l'acquéreur, par la MOA et la MOE, afin d'avoir un avis de conformité ou non sur les objectifs à atteindre en terme de gestion des eaux pluviales. Tant que l'avis n'est pas favorable, le projet de l'acquéreur ne peut pas se faire.

8.3. MOYENS D'INTERVENTION

8.3.1. PRINCIPE DE GESTION DU RISQUE

La gestion des situations d'urgence se traite à trois niveaux :

- La mise en place de moyens de prévention en cas de situations d'urgence.
- La mise en disposition de moyens d'alerte et de réaction pour pouvoir réagir.
- La mise en œuvre continue d'actions de formation auprès du personnel afin de respecter les consignes de sécurité et de connaître les moyens d'alerte et de réaction face à une situation d'urgence. Les sous-traitants intervenant sur le site devront acquérir le même niveau d'information.

8.3.2. MOYENS DE LUTTE CONTRE LES DEVERSEMENTS ACCIDENTELS

Les dispositifs absorbants pourraient être prévus pour récupérer les fuites accidentelles pouvant se produire lors des opérations de maintenance, d'approvisionnement.

Une surveillance et un entretien régulier des ouvrages de gestion des eaux pluviales devront être réalisés. Cet entretien se traduira par :

- l'enlèvement régulier des macro-déchets entraînés dans le fond, sur les bords des ouvrages ou retenus par les dispositifs de dégrillage ;
- un contrôle de l'accumulation des sédiments dans le bassin et en fond de fossé, ces matériaux diminuant progressivement les capacités de rétention ;
- l'enlèvement régulier de ces sédiments ;
- un faucardage mécanique suivant une périodicité à définir en fonction de la productivité de la biomasse végétale.

En cas d'accident avec déversement de pollution accidentelle dans le système de collecte des eaux pluviales en amont des ouvrages de rétention/infiltration, une intervention coordonnée des équipes doit être assurée.

Pour ce faire, la présence de ces ouvrages, des vannes de fermeture générale et des moyens d'accès seront à signaler aux services de sécurité intervenant dans de telles circonstances (pompiers, cellule anti-pollution, ...).

Dans tous les cas, si une pollution accidentelle est stockée en amont des filtres ou dans l'un des ouvrages de rétention/filtration, un retrait de ces substances doit être réalisé dans un délai minimal, afin d'éviter :

- une trop forte dilution des substances polluantes ;
- tout risque de surverse.

La Direction de l'Assainissement de Rennes Métropole récupère actuellement les informations de tous les bassins de son territoire afin de mettre en place une procédure générale d'intervention en cas d'urgence (de type pollution).

Les vannes manuelles situées en aval des ouvrages de rétention publics seront repérables, simples d'utilisation et fiables (car peu manœuvrées). Le matériel sera standard, notamment les clés de manœuvre.

La future procédure pourra s'inspirer de la procédure mise en place permettant d'intervenir en cas de pollution chimique qui est composée de 3 niveaux d'intervention en fonction de l'importance de la pollution. Elle cible le matériel à utiliser (boudins absorbants, etc.) et les services à contacter (pompiers, Onema, etc.).

Le Maitre d'Ouvrage à la demande de la DDTM pourra si nécessaire faire parvenir les détails de la procédure d'intervention en cas de pollution sur le site de la Janais, lorsque celle-ci sera prochainement mise en place par Rennes Métropole sur son territoire.

9. LES ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER

Les figures illustrant le dossier I.O.T.A. sont listées ci-dessous :

Fig. 1. Localisation des secteurs (Source : Egis) 1
Fig. 2. Plan de situation (source : Egis) 1
Fig. 3. Schéma d'aménagement (source : Enet-Dolowy) 2
Fig. 4. Gestion actuelle des eaux pluviales sur le site de PSA 3
Fig. 5. Gestion future des eaux usées 5
Fig. 6. Site impacté avant impact 12
Fig. 7. Site de compensation avant action écologique 12
Fig. 8. Gestion future des eaux pluviales 18
Fig. 9. Réseau d'eaux usées projeté 19
Fig. 10. Géologie (source : Evaluation Environnementale, Egis Environnement) 24
Fig. 11. Sites BASIAS (source : carte extraite de l'évaluation environnementale, Egis Environnement) 27
Fig. 12. Cartographie de la pollution sur le secteur 1b (HPC Envirotec) 28
Fig. 13. Cartographie de la pollution sur le secteur 2 (étude de pollution, HPC Envirotec) 28
Fig. 14. Cartographie de la pollution sur le secteur 4 (étude de pollution, HPC Envirotec) 29
Fig. 15. Cartographie de la pollution sur le secteur 5b (étude de pollution, HPC Envirotec) 29
Fig. 16. Localisation des piézomètres et sens d'écoulement de la nappe (Diagnostic de pollution, Egis Environnement, 2015) 32
Fig. 17. Localisation des piézomètres (source : Plan de gestion, HPC Envirotech, 2017) 33
Fig. 18. Réseau hydrographique de l'IGN (source : Evaluation environnementale, Egis 34
Fig. 19. Identification des cours d'eau et illustration du ruisseau du Reynel 36
Fig. 20. Teneures moyennes en nitrates (source : Banque Nationale ADES) 37
Fig. 21. Délimitation des masses d'eau superficielles 40
Fig. 22. Localisation des prélèvements 41
Fig. 23. Extraits de l'arrêté du 27 juillet 2015 43
Fig. 24. Localisation de la station de suivi (Aquabio) 44
Fig. 25. Localisation des plans d'eau connus des Services de l'Etat sur le site de l'Ecocité ViaSilva (Source : DDTM Ille-et-Vilaine) 46
Fig. 26. Schéma des postes de refoulement 48
Fig. 27. Cartographie de l'aléa inondation rare ou millénial par débordement de cours d'eau (Source : Site Internet de Géorisques) 53
Fig. 28. Schéma de description des phénomènes de remontées de nappe 54
Fig. 29. Risque de remontées de nappes (source : BRGM) 54
Fig. 30. Extrait du SRCE : Trame verte et bleue au niveau du site d'étude 58
Fig. 31. Extrait du document d'orientations (DOO) et d'objectifs du SCoT du Pays de Rennes – Gestion des équilibres entre espaces naturels et espaces urbanisés 58
Fig. 32. Corridors écologiques existants 59
Fig. 33. Illustrations de sondages à la tarière réalisés avec la présence de trace d'oxydo-réduction permettant d'identifier des sols hydromorphes (photos non prises sur site) 64
Fig. 34. Zones aménagées / remblayées 66
Fig. 35. Zones de remblais 66
Fig. 36. Jeunes saules (à gauche) et Douce-amère 67
Fig. 37. Renoncules rampantes 67
Fig. 38. Extrait des catégories piscicoles des cours d'eau bretons (Source : Bretagne Environnement) 69
Fig. 39. Cartographie des contextes piscicoles du bassin de la Vilaine (Source : SAGE Vilaine) 70
Fig. 40. Limite du bassin versant du ruisseau du Reynel 82
Fig. 41. Gestion des EP du secteur de Bois Noir (source : extrait du dossier « Loi sur l'Eau », octobre 2013, SETUR) 84
Fig. 42. Extrait de la convention de rejet des EP de la Société Kertrucks dans le réseau de PSA 84
Fig. 43. Limite des sous-bassins versants pluviaux au droit du site de PSA 84
Fig. 44. Localisation de l'exutoire actuel des EP 85
Fig. 45. Réseaux EP actuels 85
Fig. 46. Photos du bassin à sec du secteur 1B et de son ouvrage de régulation 86
Fig. 47. Photos du bassin à sec du secteur 2 et de son ouvrage de régulation 86
Fig. 48. Localisation des bassins de rétention existants 86
Fig. 49. Exemple de gestion à la parcelle 90
Fig. 50. Schéma de l'ajustage des débits de fuite en aval des bassins de rétention publics 91
Fig. 51. Coupe des ouvrages en aval des bassins 92
Fig. 52. Réseau EP existant 93
Fig. 53. Réseau EP et bassin versant existants 93
Fig. 54. Limites des bassins versants pluviaux futurs 94
Fig. 55. Localisation des bassins de rétention et des réseaux futurs 94
Fig. 56. Plan de principe de la gestion des EP pour les parcelles de type « Pôle d'excellence 98
Fig. 57. Plan de principe de la gestion des EP pour les parcelles de type « Logistique ou PME / PMI » 99
Fig. 58. Plan de principe de la noue filtrante (gestion des eaux « propres ») 99
Fig. 59. Schéma de la gestion graduée des débits de fuite des bassins de rétention publics 100
Fig. 60. Coupe des ouvrages en aval des bassins 100
Fig. 61. Site impacté avant impact 107
Fig. 62. Fiche de lot du secteur 4 (source : IDUP, 2019) 107
Fig. 63. Site de compensation avant action écologique 108
Fig. 64. Extrait de carte des inventaires des zones humides sur la commune de Pont-Péan (EF Etudes, octobre 2017) 108
Fig. 65. Sites Natura 2000 116

ANNEXE 1

Etude géotechnique de conception - Mission G2 – Réalisation d'essais de perméabilité,

Fondouest, mai 2017

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CHARTRES DE BRETAGNE & SAINT JACQUES DE LA LANDE - 35

ZA de la JANAIS et de MIVOIE

Réalisation d'essais de perméabilité

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2 – Phase Avant-Projet

N°AFFAIRE	DATE	RÉDACTEUR	VÉRIFICATEUR	MODIFICATION
RE02545-01A	05/05/2017	Olivier GARCIA	David BUISSON	

BRETAGNE
16 rue des Petits Champs
CS 66853
35768 ST GRÉGOIRE CEDEX
02 99 36 37 55
fondouest-bretagne@fondouest.com

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE LA MISSION 3
2. DOCUMENTS D'ETUDE 3
3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL 3
3.1 Situation et Etat des lieux 3
3.2 Géologie 4
3.3 Risques naturels 4
4. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE 5
4.1 Investigations réalisées 5
4.2 Topographie 5
4.3 Lithologie 5
4.4 Essais de perméabilité 6
5. CONCLUSION 8
5.1 Données du projet 8
5.2 Perméabilité des sols 8
5.3 Avis technique 9

ANNEXES

- SONDAGES DE RECONNAISSANCE A LA PELLE MECANIQUE (7 PAGES)
- ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO (PORCHET MODIFIE) (7 PAGES)
- SONDAGES DE RECONNAISSANCE A LA TARIERE MANUELLE (17 PAGES)
- PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (4 PAGES)
- CONDITIONS GENERALES (2 PAGES)
- EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013 (2 PAGES)

1. PRESENTATION DE LA MISSION

Rennes Métropole souhaite optimiser l'usage des emprises foncières sur le site de production PSA de la JANAIS et permettre l'installation d'entreprises limitant les impacts sur l'environnement et notamment ceux liés aux ruissellements des eaux pluviales.

RENNES METROPOLE souhaite ainsi évaluer les capacités d'infiltration des eaux pluviales dans le sol, et nous a confié la réalisation d'une **étude géotechnique de conception, phase Avant-Projet (G2-AVP)**, conformément à la norme NF P 94-500 de novembre 2013 afin de déterminer :

- le modèle géologique et hydrogéologique,
- les capacités d'infiltration des eaux dans le sol,
- les conditions de faisabilité d'une infiltration des eaux pluviales dans le sol,
- les horizons aptes à infiltrer les eaux et les caractéristiques pouvant être retenues pour un pré-dimensionnement des ouvrages (coefficient de perméabilité et débit de fuite).

L'approche des quantités est exclue de la présente mission.

2. DOCUMENTS D'ETUDE

Le présent rapport a été rédigé à partir des documents suivants, transmis par RENNES METROPOLE :

- le CCTP,
- un plan d'implantation des essais souhaités,
- un plan de servitude et de division (2016-12-09) au format Autocad.

3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3.1 SITUATION ET ETAT DES LIEUX

La zone d'investigations s'étend sur :

- La zone d'activités de la JANAIS, sur la commune de Chartres de Bretagne,
- La zone d'activités de la MIVOIE SUD, sur la commune de Saint Jacques de La Lande.

Vue aérienne (source : géoportail.fr)

Les terrains sont constitués de parkings, de zones en enrobé et de zones enherbées.

Le secteur 4 est densément boisé et n'est pas nivelé (présence de buttes et de fossés). Le secteur 1b est bordé par une bande boisée à l'Ouest, traversée par un fossé.

3.2 GEOLOGIE

D'après les cartes géologiques n°317 de RENNES et n°353 de JANZÉ, les terrains susceptibles d'être rencontrés sont constitués de sables, d'argiles et de calcaires.

3.3 RISQUES NATURELS

- le site est classé en **ALEA faible à moyen** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement sur les cartes d'aléas émises par le BRGM à ce jour,
- le site se trouve en **zone sismique faible, zone (2)** d'après l'arrêté du 22 octobre 2010 en vigueur depuis le 1er mai 2011,
- le site se trouve en **zone de sensibilité très faible à faible** vis-à-vis du risque de remontée de nappe de socle.

4. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

4.1 INVESTIGATIONS REALISEES

Notre intervention a comporté l'exécution de :

- **17 sondages à la tarière à main (Ø 150 mm)** de **0,7 à 1,4 m** de profondeur, avec **essais d'infiltration selon la méthode Porchet**,
- **7 sondages à la pelle mécanique jusqu'à 0,9 à 1,6 m de profondeur** pour déterminer la nature des formations et la profondeur des venues d'eau éventuelles et permettre la réalisation de **7 essais d'infiltration de type Matsuo** pour appréhender la capacité d'absorption des sols,
- le **relevé GPS** de l'ensemble des points de sondage.

Les essais Porchet ont été réalisés à niveau constant, avec un dispositif de mesure normalisé.

4.2 TOPOGRAPHIE

Les coordonnées planimétriques (Lambert CC48) et altimétriques (m NGF) de chaque point de sondage ont été relevées en fin de chantier à l'aide d'un GPS LEICA.

Les coordonnées sont reportées en tête des coupes de forages en annexe.

L'altimétrie des points varie de 32.29 (RP4, situé au Sud-Ouest de la zone d'étude) à 41.02 m NGF (TAM16, situé au Nord-Est de la zone d'étude).

4.3 LITHOLOGIE

À partir de la surface du terrain actuel, les sondages ont permis de mettre en évidence :

- des terrains de recouvrement composés :
  - d'**enrobé**, de **terre végétale** ou de **graviers** sur **0,1 à 0,2 m** de profondeur,
  - de **remblais graveleux avec présence de blocs** (Ø5 à 50 cm) dans une **matrice +/- limoneuse**, localement mis en place sur un géotextile ou une ancienne couche d'enrobé sur de l'empierrement, jusqu'à **0,4 à 1,1 m** de profondeur.
    Ces remblais sont reconnus jusqu'à la profondeur de refus en RP1, soit **0,9 m** (refus sur un remblai traité (à la chaux ?) avec présence de gros blocs et de quartz), et non observés en TAM13 à TAM16,
- de **l'argile et du limon +/- sablo-graveleux,** marron à orange, rouge, localement grisâtre et blanchâtre, avec des blocs de calcaire, jusqu'à la profondeur d'arrêt ou de refus des sondages, soit entre **0,7 et 1,6 m** de profondeur.

4.4 ESSAIS DE PERMEABILITE

4.4.1 PRESENCE D'EAU

Au cours de la réalisation des sondages du 11 au 13 avril 2017, aucune venue d'eau ni trace d'hydromorphie n'a été observée dans les sondages à l'exception d'une faible arrivée constatée sur 5 cm de hauteur en fond de fouille en RP5.

Cette arrivée d'eau est à mettre en relation avec des circulations d'eau ponctuelles, principalement issues d'infiltrations d'eaux pluviales.

Il faut noter que les sondages ont été réalisés en période de faible cumul pluviométrique. En période plus humide, des circulations d'eau d'infiltrations et des accumulations se produiront, notamment au contact des horizons plus argileux.

4.4.2 PERMEABILITE – ESSAIS MATSUO

Le principe de l'essai MATSUO consiste à suivre l'évolution du niveau d'eau après le remplissage d'une cavité pendant une heure. Dans notre cas, les essais ont été réalisés dans des tranchées à fond rectangulaire réalisées à la pelle mécanique.

Les résultats des essais d'infiltration type MATSUO sont les suivants :

SONDAGES	NATURE DU SOL	PROFONDEUR DE L'ESSAI (m)	COEFFICIENT DE PERMEABILITE K (m/s)	DEBIT UNITAIRE MESURE (l/h/m²)
RP1	Remblai graveleux	0,2 à 0,9	**3.10^{-5}**	**100**
RP2	Argile sablo-graveleuse	0,5 à 1,5	**$1,5.10^{-6}$**	**5**
RP3	Argile sablo-limoneuse	0,5 à 1,6	**2.10^{-6}**	**7**
RP4	Argile sableuse	0,4 à 1,6	**4.10^{-6}**	**10**
RP5	Limon sablo-argileux	0,5 à 1,5	**1.10^{-5}**	**35**
RP6	Argile sablo-graveleuse	0,4 à 1,5	**3.10^{-6}**	**10**
RP7	Argile +/- sableuse	0,6 à 1,6	**$4,5.10^{-6}$**	**15**

Les résultats des essais d'infiltration MATSUO indiquent des valeurs de perméabilité faibles (≈10^{-6} m/s) dans les horizons argileux à moyennes (≈10^{-5} m/s) dans les horizons plus limoneux et le remblai graveleux.

4.4.3 PERMEABILITE – ESSAIS PORCHET

Le principe de l'essai PORCHET consiste à mesurer le volume d'eau nécessaire pour maintenir un niveau constant dans un forage calibré pendant une durée donnée après une saturation préalable d'environ 4 heures.

Dans notre cas, les essais ont été réalisés à la tarière manuelle de diamètre Ø150 mm. Les essais sont réalisés en fond de sondage, sur une hauteur d'environ 15 cm en maintenant le niveau constant.

Dans le cas d'un sol saturé, pour un écoulement unidimensionnel dans un milieu homogène et isotrope, la perméabilité K peut s'exprimer de la manière suivante :

$$K = {}^{V}/_{(S \times t)}$$

Avec : V = Volume d'eau introduit pendant un temps t (m^3),

S = Surface d'infiltration latérale + surface du fond (m^2),

t = durée d'infiltration (s).

Les résultats des essais d'infiltration type PORCHET sont présentés dans le tableau suivant :

SONDAGES	NATURE DU SOL	PROFONDEUR DE L'ESSAI (m)	$V_{t=10\ min}$ (l)	$V_{t=60\ min}$ (l)	COEFFICIENT DE PERMEABILITE MOYEN K (m/s)
TAM1	Limon argilo-graveleux	1,2 à 1,4	0,02	0,11	**$3,5.10^{-7}$**
TAM2	Argile graveleuse	1,0 à 1,2	0,05	0,13	**$7,0.10^{-7}$**
TAM3	Limon argilo-graveleux	0,9 à 1,1	0,07	0,33	**$1,0.10^{-6}$**
TAM4	Limon argilo-graveleux	0,7 à 0,9	0,25	1,35	**$4,5.10^{-6}$**
TAM5	Limon argilo-graveleux	0,5 à 0,7	0,3	1,78	**$5,5.10^{-6}$**
TAM6	Argile légèrement sableuse	0,9 à 1,1	0,05	0,16	**$7,0.10^{-7}$**
TAM7	Argile sableuse	0,7 à 0,9	0,01	0,03	**$1,5.10^{-7}$**
TAM8	Limon argileux légèrement sableux	0,6 à 0,8	0,06	0,33	**$1,0.10^{-6}$**
TAM9	Limon +/- sableuse	0,7 à 0,9	0,68	4,23	**$1,5.10^{-5}$**
TAM10	Argile légèrement graveleuse	0,7 à 0,9	0,0	0,0	**$\leq 10^{-8}$**
TAM11	Argile +/- sableuse	0,5 à 0,7	0,05	0,023	**$5,0.10^{-7}$**
TAM12	Limon argileux légèrement graveleux	0,6 à 0,8	0,2	0,95	**$3,5.10^{-6}$**
TAM13	Limon sablo-graveleux	0,6 à 0,8	2,5	-	**$4,5.10^{-5}$**
TAM14	Limon argilo-graveleux	0,7 à 0,9	0,2	0,525	**$2,5.10^{-6}$**
TAM15	Argile +/- sableuse	0,9 à 1,1	0,0	0,0	**$\leq 10^{-8}$**
TAM16	Argile +/- sableuse	0,8 à 1,0	0,0	0,0	**$\leq 10^{-8}$**
TAM17	Argile +/- sableuse	0,9	0,0	0,01	**$1,5.10^{-8}$**

Les résultats des essais d'infiltration PORCHET indiquent des valeurs de perméabilité faibles (≈ 10^{-6} à 10^{-8}m/s) dans les horizons présentant une fraction argileuse à moyennes (≈ 10^{-5} m/s) dans les horizons plus limoneux.

5. CONCLUSION

5.1 DONNEES DU PROJET

Il est envisagé un réaménagement de zones en friche ou inutilisées sur le site PSA, pour permettre l'implantation de bâtiments et de plateformes industrielles en optimisant la gestion des eaux pluviales.

A ce stade de l'étude, les aménagements et les systèmes de gestion des eaux pluviales (bassin d'infiltration, noues, puits…) ne sont pas définis.

Ces éléments seront nécessaires pour un pré-dimensionnement des ouvrages d'infiltration : surfaces imperméabilisées, période de retour de la pluie de référence, existence d'exutoire et débit de fuite autorisé.

5.2 PERMEABILITE DES SOLS

Les valeurs de perméabilité obtenues sont reportées sur les plans d'implantation joints en annexe.

Les valeurs moyennes des différentes perméabilités mesurées sur chacun des quatre secteurs étudiés sont données dans le tableau suivant :

SECTEUR	SONDAGES	PERMEABILITE MESURE (m/s)
1b	TAM 10 à 14 RP5 et RP6	$\leq 1.10^{-8}$ à $4,5.10^{-5}$
2	TAM 1 à 4 RP1 et RP2	$3,6.10^{-7}$ à 3.10^{-5}
4	TAM 15 à 17 RP7	$\leq 1.10^{-8}$ à $4,5.10^{-6}$
5	TAM 5 à 9 RP3 et RP4	$1,4.10^{-7}$ à $1,5.10^{-5}$

Les investigations réalisées sur les différents secteurs ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- les sondages réalisés n'ont pas mis en évidence de venue d'eau, ni de trace d'hydromorphie,
- des remblais d'aménagement graveleux ont été observés lors des sondages à la pelle sur la quasi-totalité des sondages,
- la perméabilité des terrains est moyenne dans les remblais graveleux et les matériaux limoneux à faible dans les matériaux plus argileux.

5.3 AVIS TECHNIQUE

En conclusion, l'infiltration des eaux pluviales sera difficile dans les horizons présentant des perméabilités inférieures à 1.10^{-6} m/s.

Sur une même zone, les perméabilités sont hétérogènes et sont fonction de la teneur en argile des sols.

Des essais complémentaires devront être réalisés en fonction des ouvrages pour préciser les variations de faciès et de perméabilité.

En première approche, nous conseillons de s'orienter vers des dispositifs étendus et peu profonds pour augmenter les surfaces d'infiltration et les volumes tampons.

Le dimensionnement des ouvrages de rétention et/ou d'infiltration des eaux pluviales devra être effectué dans le cadre de la phase Projet de l'étude géotechnique de conception après définition des différents projets d'aménagement.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'œuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.

Rédigé par
Olivier GARCIA
Ingénieur Chargé d'Affaires

Vérifié par
David BUISSON
Responsable d'Agence

PIECES ANNEXES

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : RP1

Type : PUITS - MATSUO

Date : 11/04/2017

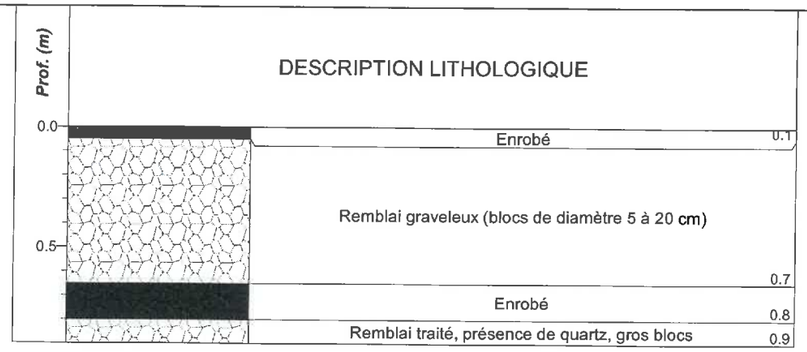
X : 1349150,04

Y : 7216420,33

Z : 38,65 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Pas d'eau
Bonne tenue des parois à court terme

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : RP2

Type : PUITS - MATSUO

Date : 11/04/2017

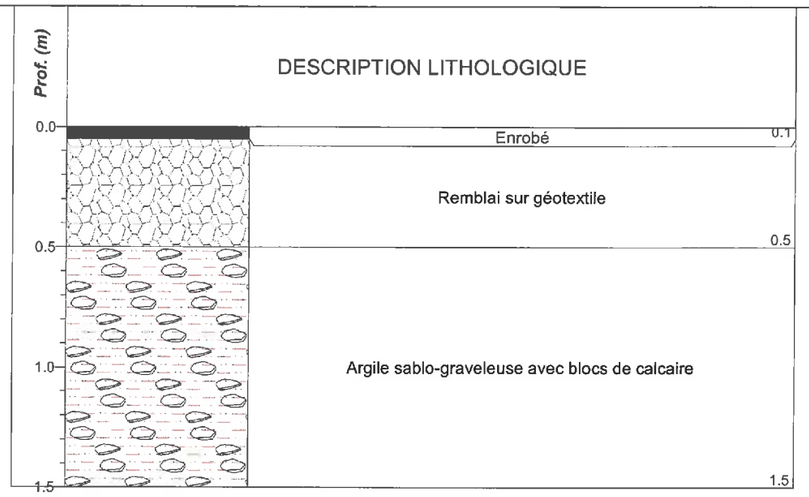
X : 1348939,61

Y : 7216449,25

Z : 38,56 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Pas d'eau
Bonne tenue des parois à court terme

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : RP3

Type : PUITS - MATSUO

Date : 11/04/2017

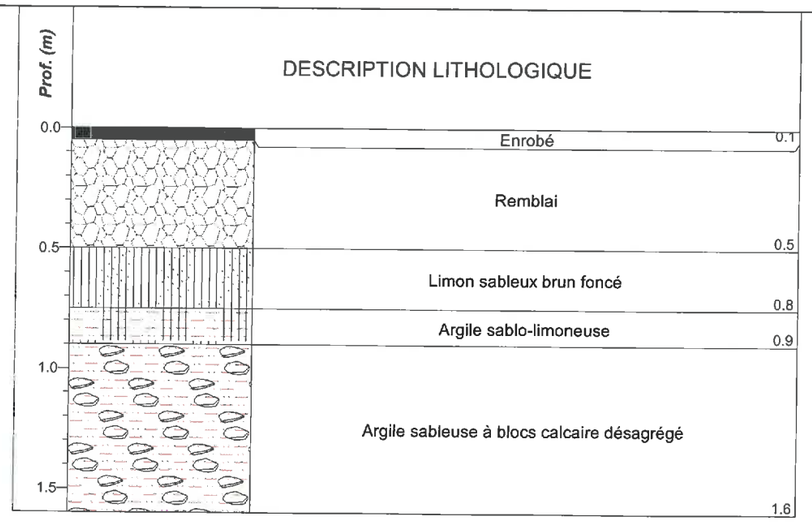
X : 1348486,48

Y : 7216952,00

Z : 37,01 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Pas d'eau
Bonne tenue des parois à court terme

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : RP4

Type : PUITS - MATSUO

Date : 11/04/2017

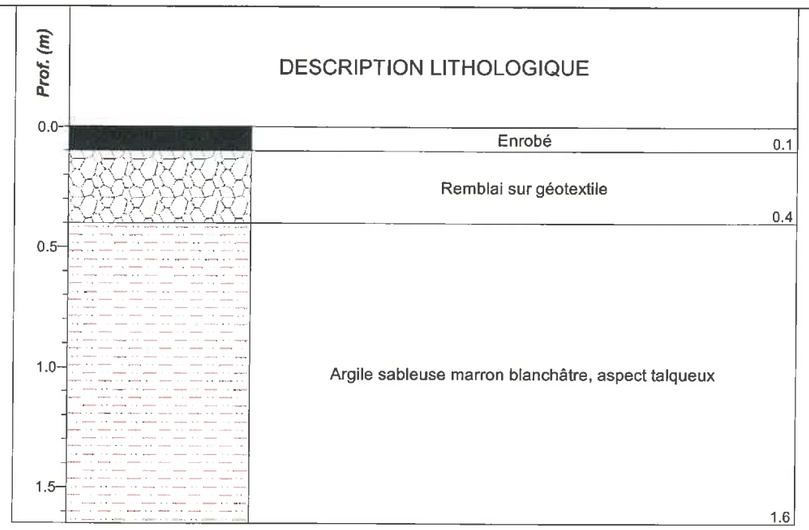
X : 1348140,90

Y : 7217107,73

Z : 32,29 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Pas d'eau
Bonne tenue des parois à court terme

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : RP5

Type : PUITS - MATSUO

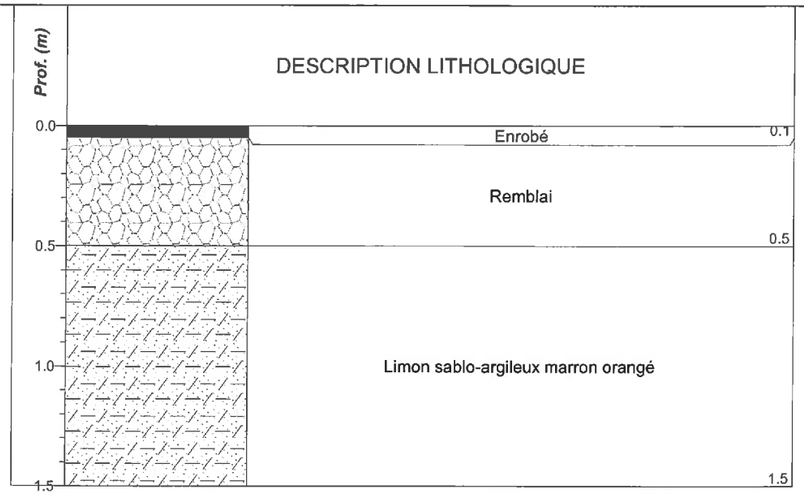
Date : 11/04/2017

X : 1348495,53

Y : 7217522,97

Z : 35,08 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE
CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Arrivée d'eau au fond sur 0,05 m d'épaisseur
Bonne tenue des parois à court terme

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : RP6

Type : PUITS - MATSUO

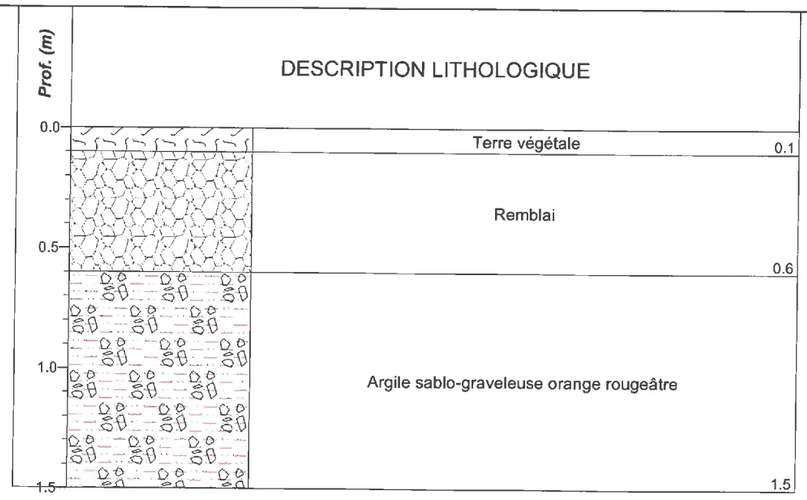
Date : 11/04/2017

X : 1348844,27

Y : 7217690,81

Z : 37,74 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE
CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Pas d'eau
Bonne tenue des parois à court terme

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : RP7

Type : PUITS - MATSUO

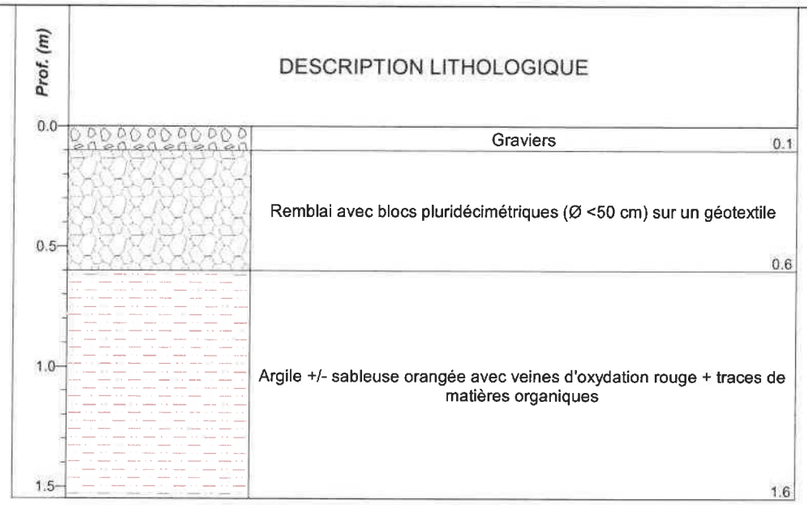
Date : 11/04/2017

X : 1349463,03

Y : 7218013,03

Z : 39,96 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE
CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Pas d'eau
Bonne tenue des parois à court terme

Fondouest ÉLÉMENT TERRE

Code :
Page : 1/1

Essai Porchet en puits

Chantier : **Chartres de Bretagne**

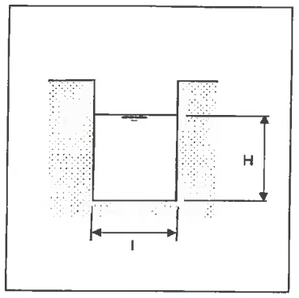
Date : **11 au 13 avril 2017**

Client : **RENNES METROPOLE**

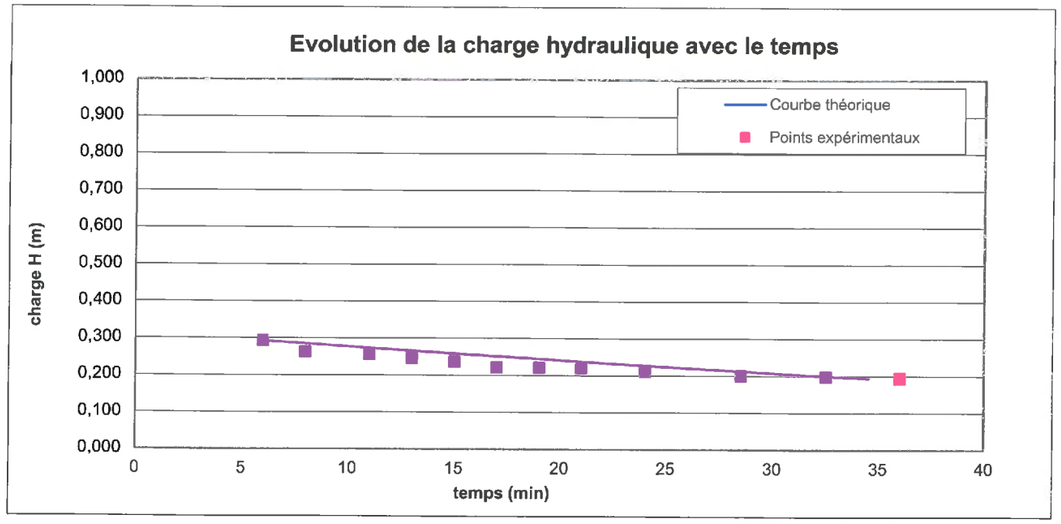
Dossier : **RE02545-01A**

N° de sondage : **RP1**
Profondeur : **0,9 m**
Nature des matériaux : **Remblais graveleux**

Longueur : 1,35 m
Largeur : 0,9 m
Profondeur : 0,9 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,17	5	0,58		
0,33	0,27	5,33	0,585		
0,5	0,3	5,83	0,6		
0,66	0,31	6	0,61		
0,83	0,33	8	0,64		
1	0,34	11	0,645		
1,33	0,37	13	0,655		
1,66	0,4	15	0,665		
2,16	0,45	17	0,68		
2,5	0,465	19	0,68		
2,83	0,49	21	0,683		
3,16	0,51	24	0,69		
3,5	0,525	28,5	0,7		
3,83	0,54	32,5	0,703		
4,16	0,55	36	0,707		
4,66	0,56				



Débit unitaire mesuré : qs = 100 l/h/m²

Perméabilité mesurée : k = 3E-5 m/s

Remarque :	Interprétation en régime permanent : les sols sont saturés, on mesure une valeur de perméabilité plus proche de la valeur réelle

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Code :
Page : 1/1

Essai Porchet en puits

Chantier : **Chartres de Bretagne**

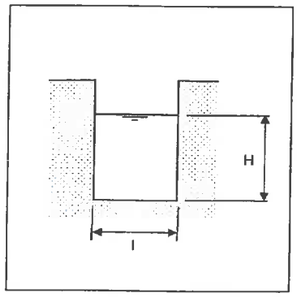
Date : **11 au 13 avril 2017**

Client : **RENNES METROPOLE**

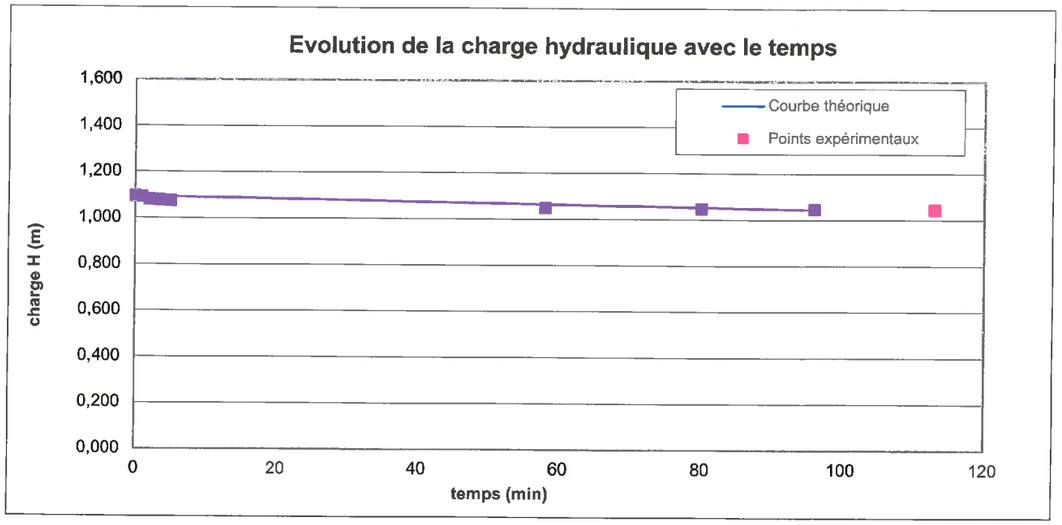
Dossier : **RE02545-01A**

N° de sondage : **RP2**
Profondeur : **1,5 m**
Nature des matériaux : **Argile sablo-graveleuse**

Longueur : 1,9 m
Largeur : 0,6 m
Profondeur : 1,5 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,405				
1	0,41				
2	0,42				
3,5	0,423				
5	0,425				
58	0,45				
80	0,452				
96	0,454				
113	0,454				



Débit unitaire mesuré : qs = 5 l/h/m²

Perméabilité mesurée : k = 1,5E-6 m/s

Remarque :

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Code :
Page : 1/1

Essai Porchet en puits

Chantier : **Chartres de Bretagne**

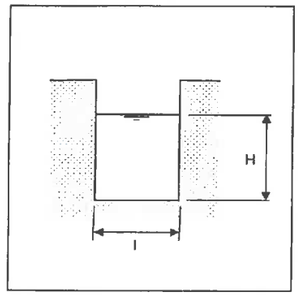
Date : **11 au 13 avril 2017**

Client : **RENNES METROPOLE**

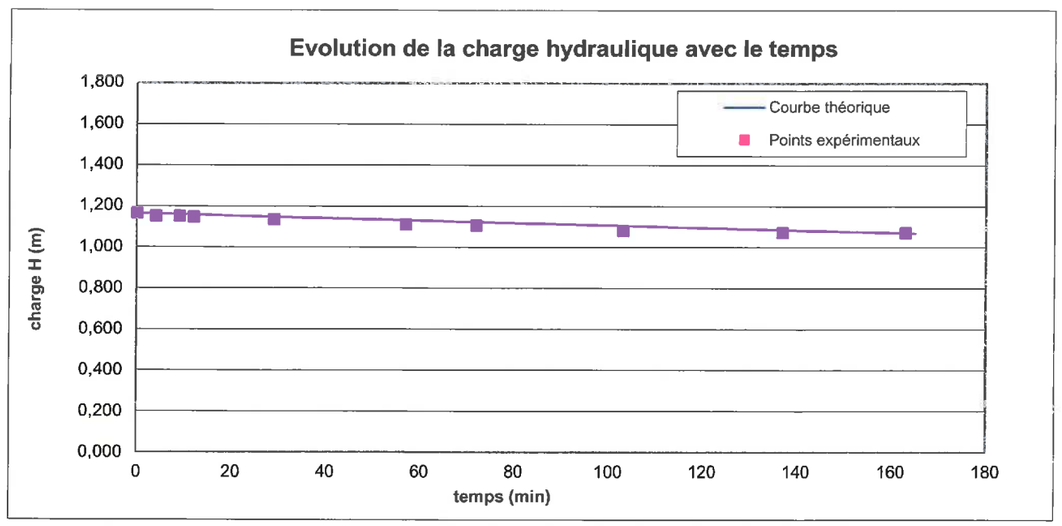
Dossier : **RE02545-01A**

N° de sondage : **RP3**
Profondeur : **1,6 m**
Nature des matériaux : **Argile sablo-limoneuse**

Longueur : 1,7 m
Largeur : 0,9 m
Profondeur : 1,6 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,435				
4	0,45				
9	0,45				
12	0,455				
29	0,465				
57	0,49				
72	0,495				
103	0,519				
137	0,53				
163	0,53				



Débit unitaire mesuré : qs = 7 l/h/m²

Perméabilité mesurée : k = 2E-6 m/s

Remarque :

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Code :
Page : 1/1

Essai Porchet en puits

Chantier : **Chartres de Bretagne**

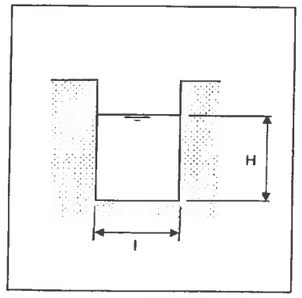
Date : **11 au 13 avril 2017**

Client : **RENNES METROPOLE**

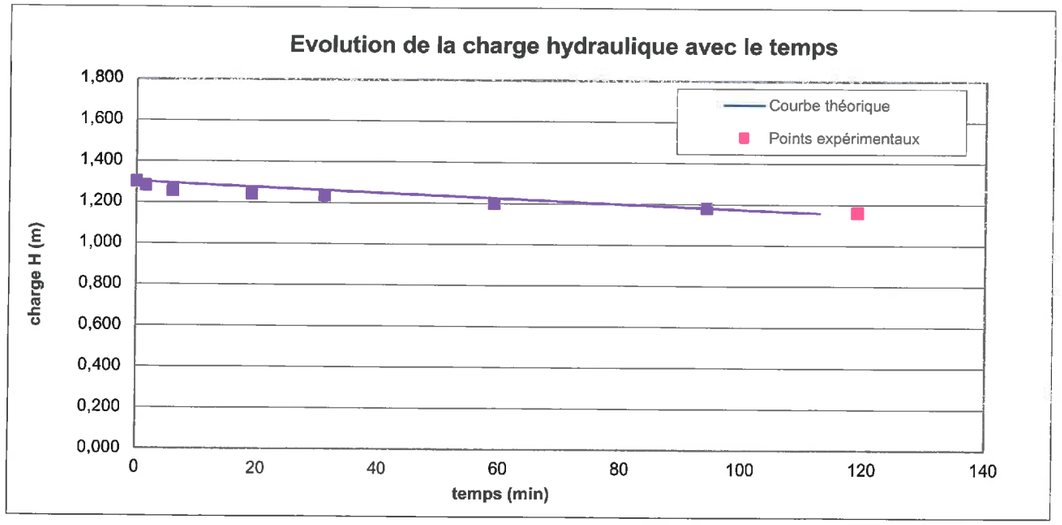
Dossier : **RE02545-01A**

N° de sondage : **RP4**
Profondeur : **1,65 m**
Nature des matériaux : **Argile sableuse**

Longueur : 1,7 m
Largeur : 0,9 m
Profondeur : 1,65 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,35				
1,5	0,37				
6	0,395				
19	0,41				
31	0,42				
59	0,45				
94	0,47				
119	0,49				



Débit unitaire mesuré : qs = 10 l/h/m²

Perméabilité mesurée : k = 4E-6 m/s

Remarque :

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Code :
Page : 1/1

Essai Porchet en puits

Chantier : **Chartres de Bretagne**

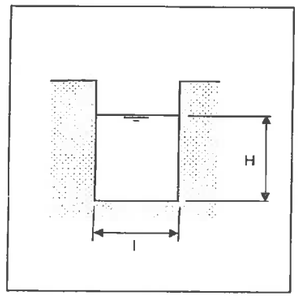
Date : **11 au 13 avril 2017**

Client : **RENNES METROPOLE**

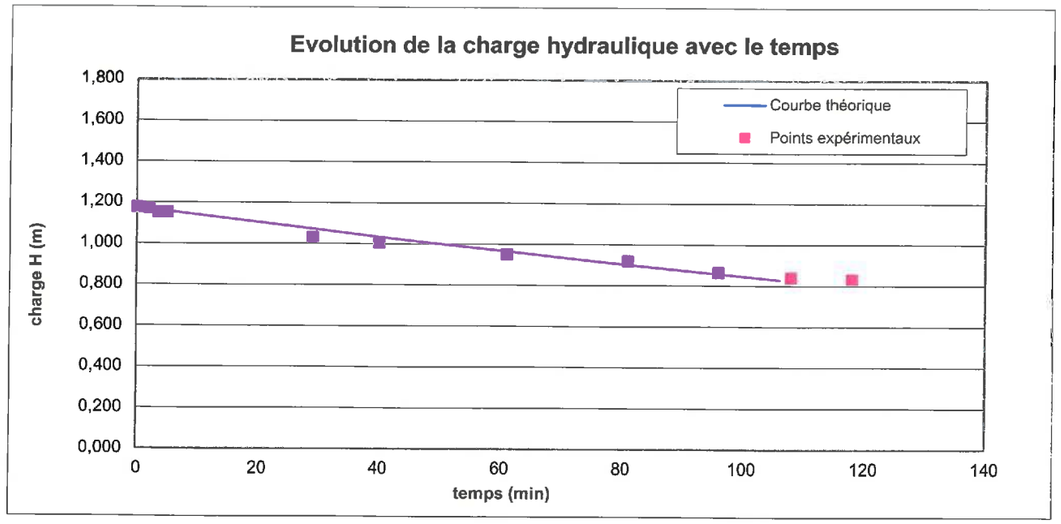
Dossier : **RE02545-01A**

N° de sondage : **RP5**
Profondeur : **1,65 m**
Nature des matériaux : **limon +/- sableux**

Longueur : 1,8 m
Largeur : 0,6 m
Profondeur : 1,65 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,475				
2	0,48				
3,5	0,5				
5	0,5				
29	0,62				
40	0,645				
61	0,7				
81	0,73				
96	0,785				
108	0,81				
118	0,82				



Débit unitaire mesuré : qs = 35 l/h/m²

Perméabilité mesurée : k = 1E-5 m/s

Remarque :

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Code :
Page : 1/1

Essai Porchet en puits

Chantier : **Chartres de Bretagne**

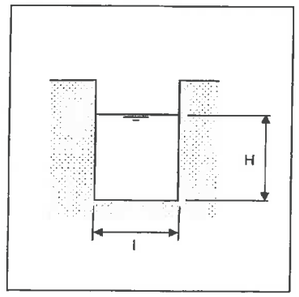
Date : **11 au 13 avril 2017**

Client : **RENNES METROPOLE**

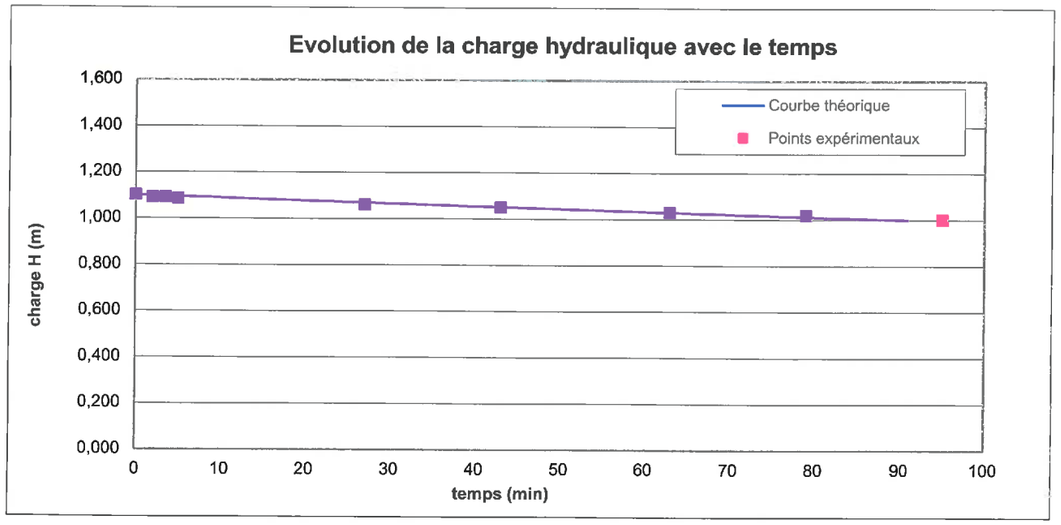
Dossier : **RE02545-01A**

N° de sondage : **RP6**
Profondeur : **1,5 m**
Nature des matériaux : **Argile sablo-graveleuse**

Longueur : 2,3 m
Largeur : 0,5 m
Profondeur : 1,5 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,4				
2	0,41				
3,5	0,41				
5	0,415				
27	0,44				
43	0,45				
63	0,47				
79	0,48				
95	0,5				



Débit unitaire mesuré : qs = 10 l/h/m²

Perméabilité mesurée : k = 3E-6 m/s

Remarque :

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Code :
Page : 1/1

Essai Porchet en puits

Chantier : **Chartres de Bretagne**

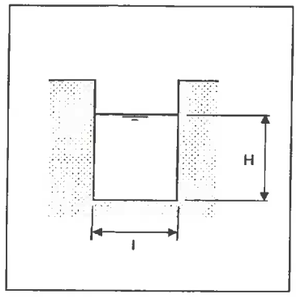
Date : **11 au 13 avril 2017**

Client : **RENNES METROPOLE**

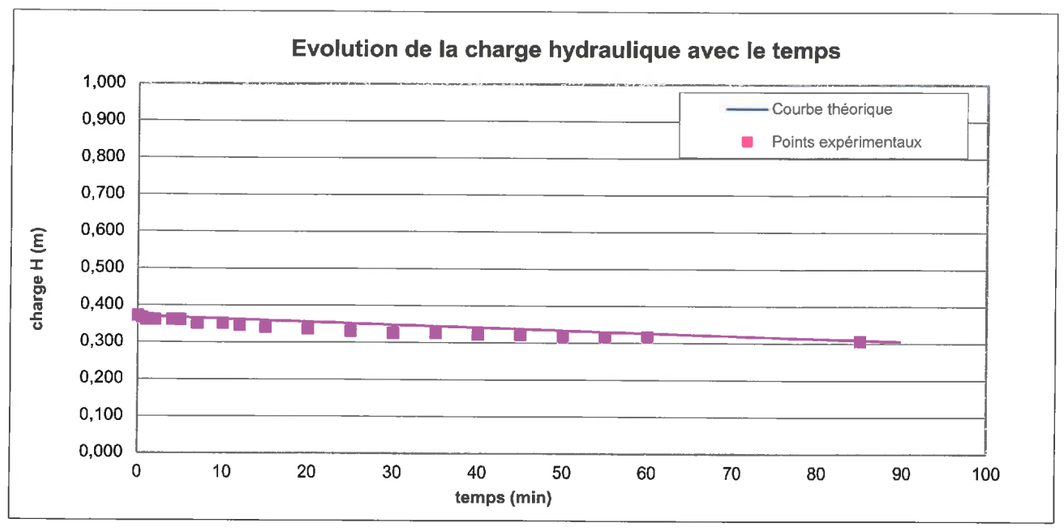
Dossier : **RE02545-01A**

N° de sondage : **RP7**
Profondeur : **0,95 m**
Nature des matériaux : **Argile +/- sableuse**

Longueur : 2 m
Largeur : 0,5 m
Profondeur : 0,95 m



temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)	temps (min)	lecture (m)
0	0,58	45	0,63		
0,5	0,585	50	0,635		
1	0,59	55	0,635		
1,5	0,59	60	0,635		
2	0,59	85	0,645		
4	0,59				
5	0,59				
7	0,6				
10	0,6				
12	0,605				
15	0,61				
20	0,615				
25	0,62				
30	0,625				
35	0,625				
40	0,63				



Débit unitaire mesuré : qs = 15 l/h/m²

Perméabilité mesurée : k = 4,5E-6 m/s

Remarque :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM1

Type : Tarière à main

Date : 12/04/2017

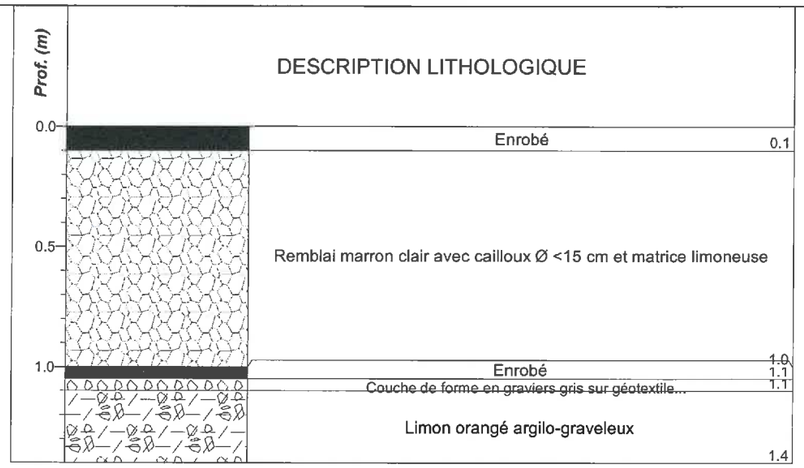
X : 1349198,58

Y : 7216571,30

Z : 39,56 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM2

Type : Tarière à main

Date : 13/04/2017

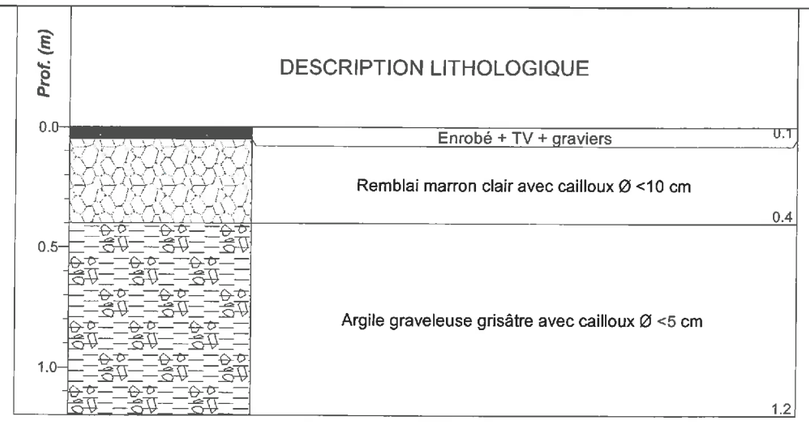
X : 1349149,15

Y : 7216369,27

Z : 38,44 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM3

Type : Tarière à main

Date : 13/04/2017

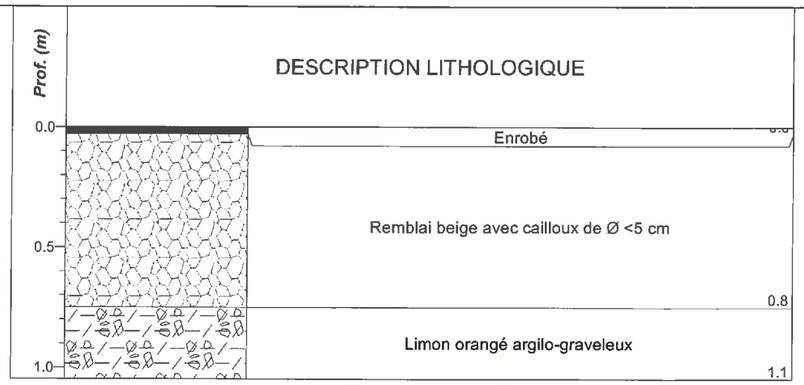
X : 1348957,61

Y : 7216434,41

Z : 38,35 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM4

Type : Tarière à main

Date : 13/04/2017

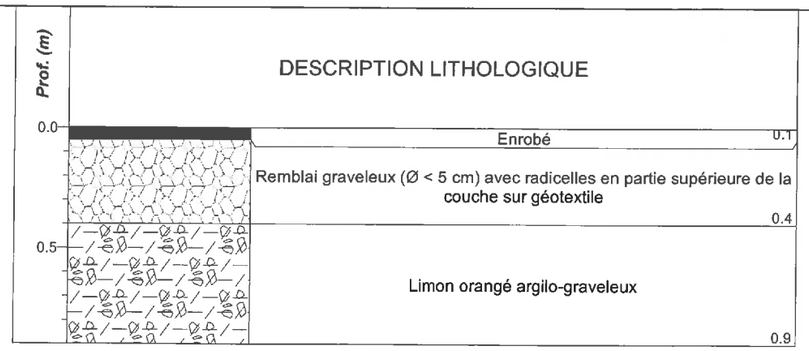
X : 1348943,70

Y : 7216599,10

Z : 37,16 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM5

Type : Tarière à main

Date : 13/04/2017

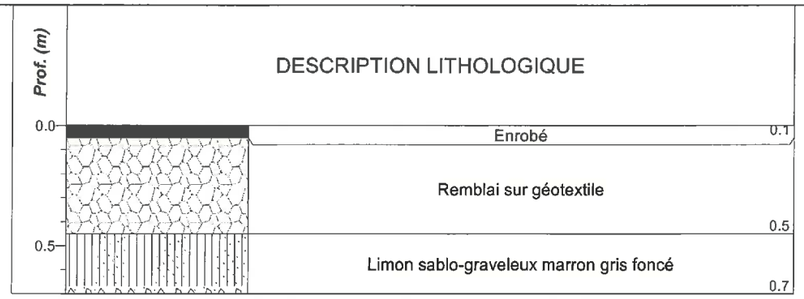
X : 1348513,66

Y : 7216952,53

Z : 36,73 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM6

Type : Tarière à main

Date : 13/04/2017

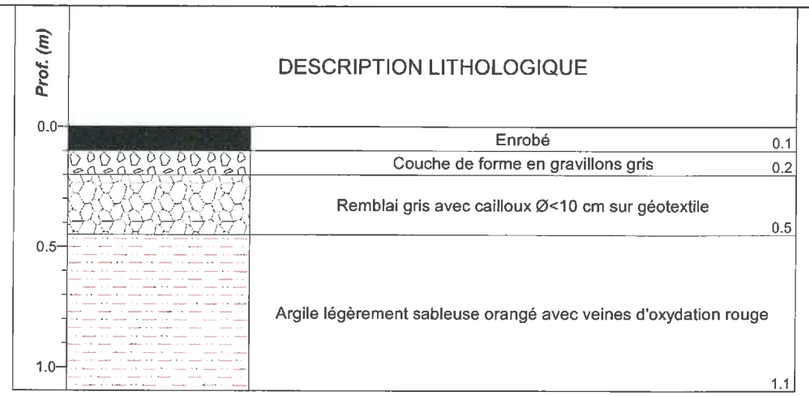
X : 1348374,98

Y : 7216860,69

Z : 39,09 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM7

Type : Tarière à main

Date : 12/04/2017

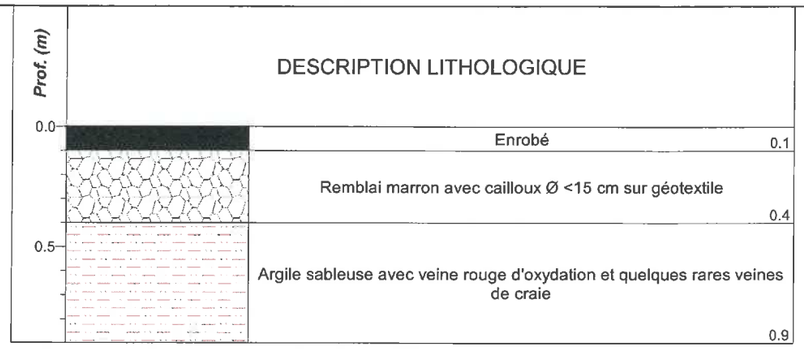
X : 1348322,89

Y : 7217046,85

Z : 36,59 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM8

Type : Tarière à main

Date : 12/04/2017

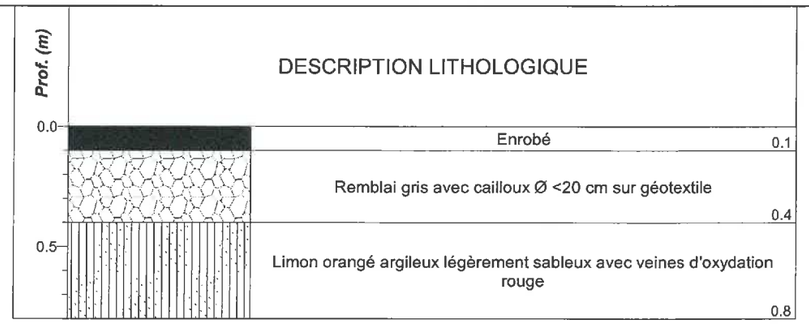
X : 1348167,85

Y : 7216931,07

Z : 35,31 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM9

Type : Tarière à main

Date :

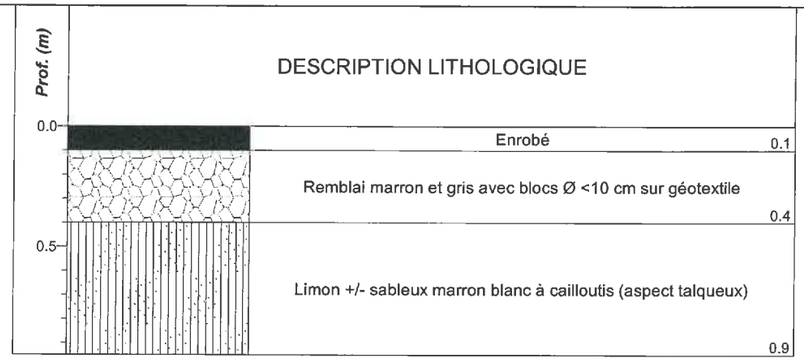
X : 1348154,90

Y : 7217112,39

Z : 32,45 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM10

Type : Tarière à main

Date : 13/04/2017

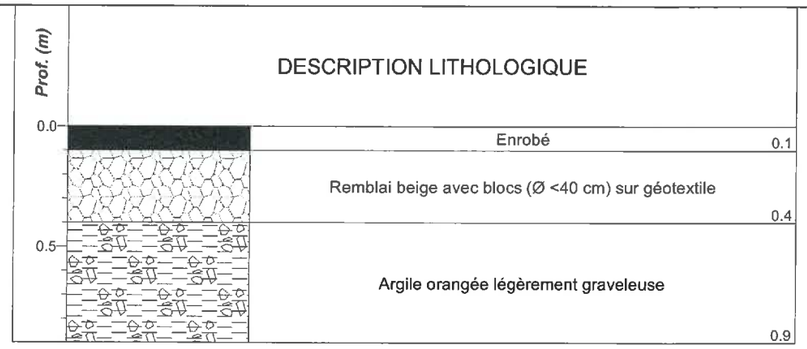
X : 1348733,87

Y : 7217425,35

Z : 36,62 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

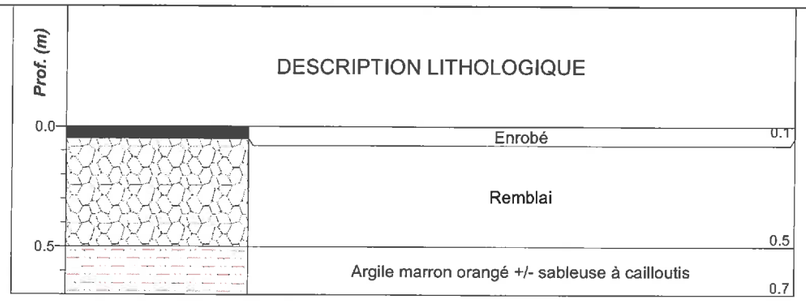
Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM11

Type : Tarière à main
Date : 13/04/2017
X : 1348505,31
Y : 7217490,89
Z : 35,05 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

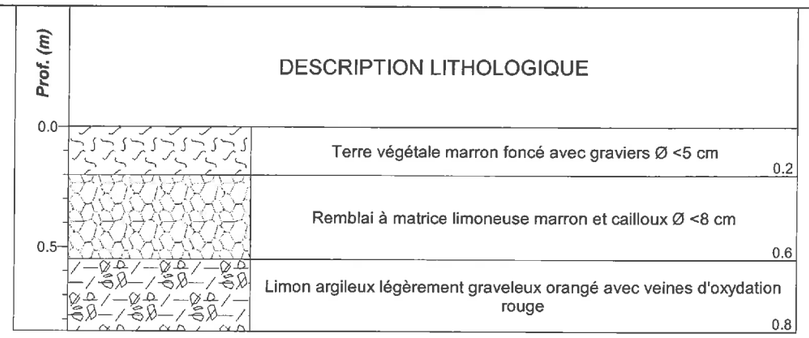
Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM12

Type : Tarière à main
Date : 12/04/2017
X : 1348656,58
Y : 7217606,50
Z : 34,90 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM13

Type : Tarière à main

Date : 12/04/2017

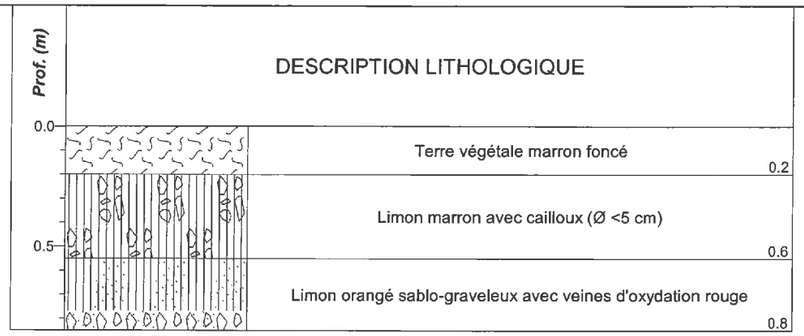
X : 1348865,77

Y : 7217681,78

Z : 37,82 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM14

Type : Tarière à main

Date : 11/04/2017

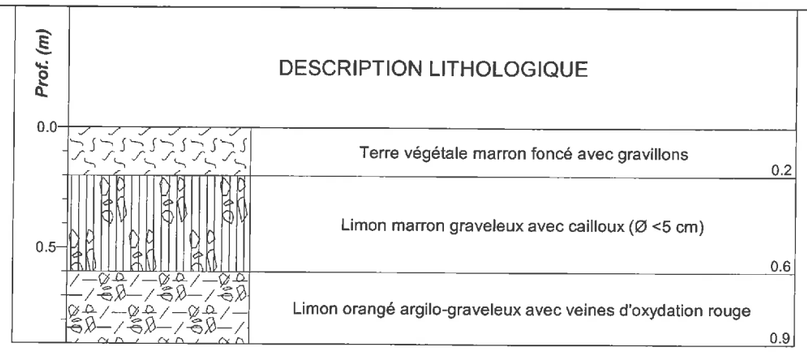
X : 1348799,30

Y : 7217887,65

Z : 37,08 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

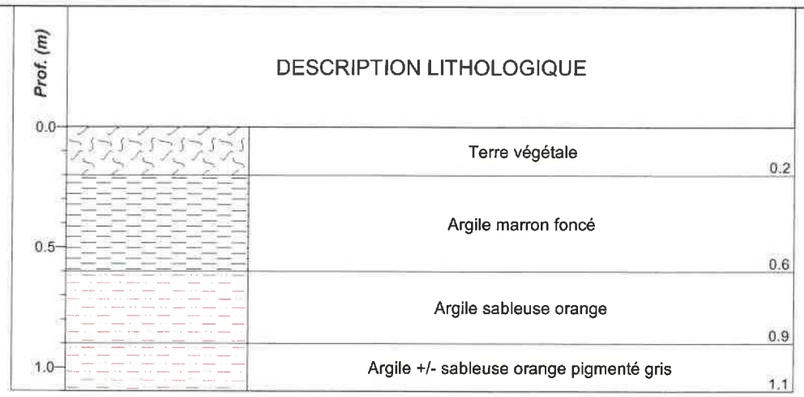
Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM15

Type : Tarière à main
Date : 11/04/2017
X : 1349228,90
Y : 7218213,56
Z : 36,89 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

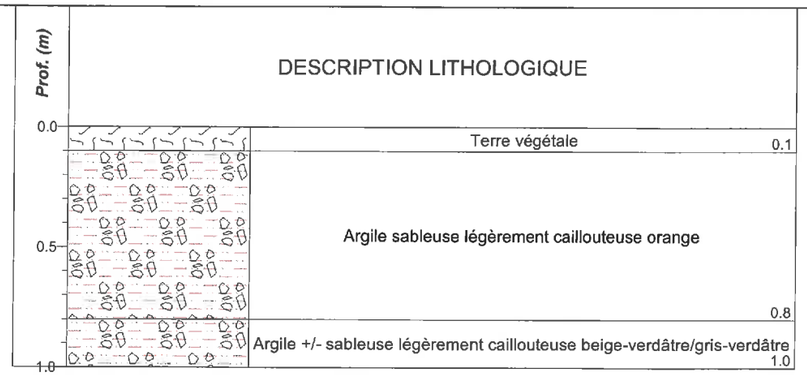
Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM16

Type : Tarière à main
Date : 11/04/2017
X : 1349552,99
Y : 7217955,02
Z : 41,02 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55



Observations :

Etude : Site de la Janaie - Essais de perméabilité
CHARTRES DE BRETAGNE (35)

N° : RE02545-01A

Client : RENNES METROPOLE

Sondage : TAM17

Type : Tarière à main

Date : 13/04/2017

X : 1349572,36

Y : 7217941,15

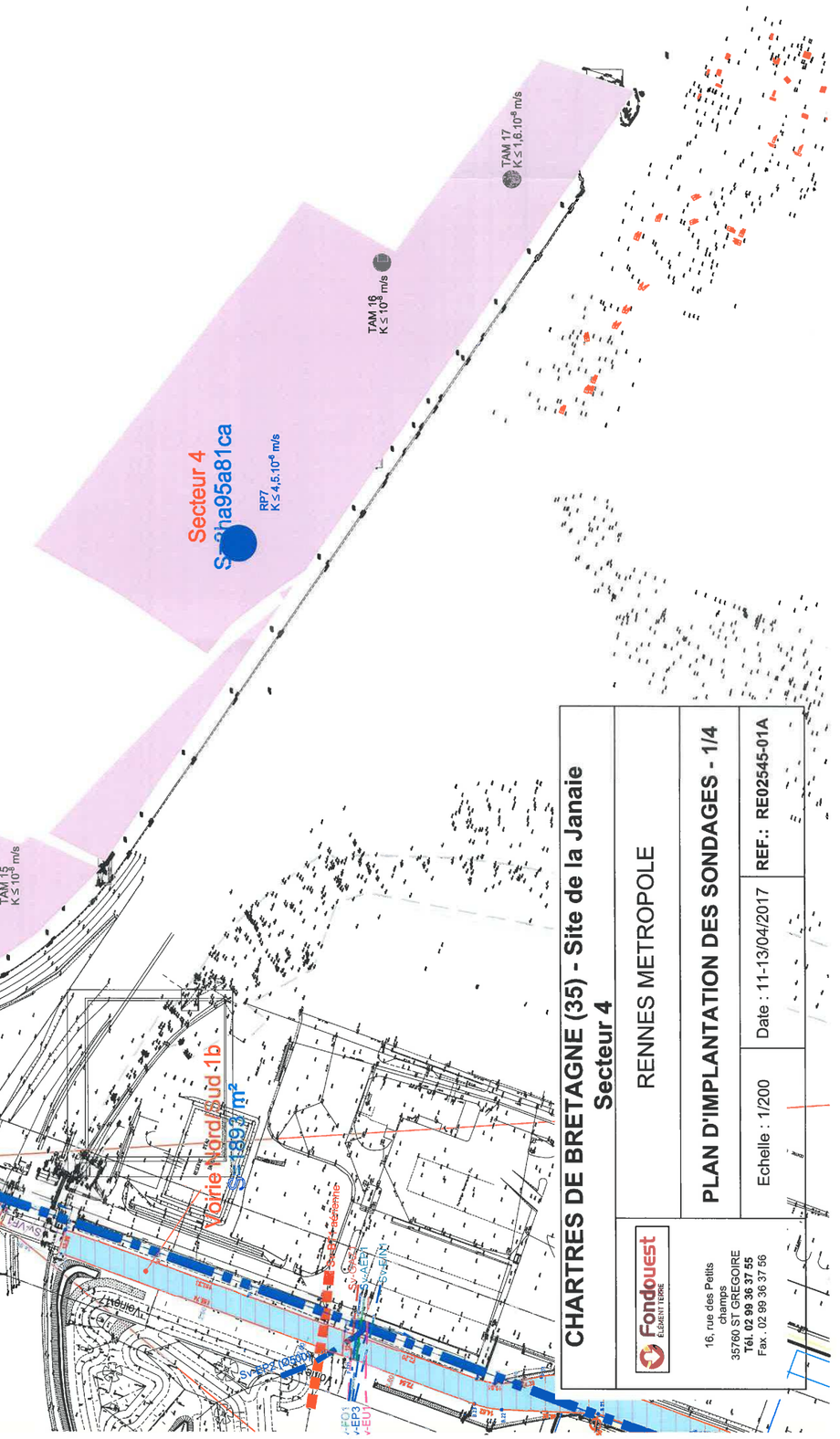
Z : 40,80 m NGF

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

CS 66853
35768 ST GREGOIRE CEDEX
TEL. 02.99.36.37.55

Prof. (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	
0.0	Terre végétale marron foncé avec racines (Ø <3cm) et radicelles	0.2
	Remblai beige avec blocs Ø <10cm	0.6
0.5	Limon orangé argilo-sablo-graveleux avec veines d'oxydation rouge	0.9
1.0	Argile sableuse grise avec qq cailloux (Ø <5 cm) avec veines d'oxydation rouge	1.2

Observations :



CHARTRES DE BRETAGNE (35) - Site de la Janaie
-Secteurs 1b-a & 1b-b

Fondouest ÉLÉMENT TERRE

16, rue des Petits champs
35760 ST GREGOIRE
Tél. 02 99 36 37 55
Fax . 02 99 36 37 56

RENNES METROPOLE

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES - 2/4

Echelle : 1/250 | Date : 11-13/04/2017 | **REF.: RE02545-01A**

Secteur 1b-a
S=17838? m²

Secteur 1b-b
S=16564 m²

Voirie Nord/Sud 1b
S=23101 m²

CHARTRES DE BRETAGNE (35) - Site de la Janaie
Secteur 5

Fondouest ÉLÉMENT TERRE

16, rue des Petits champs
35760 ST GREGOIRE
Tél. 02 99 36 37 55
Fax . 02 99 36 37 56

RENNES METROPOLE

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES - 3/4

Echelle : 1/250 | Date : 11-13/04/2017 | **REF.: RE02545-01A**

Etang 2

Secteur 5
172100 m²

Voirie Nord/Sud 1a
S=23101 m²

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Conditions Générales

1. Avertissement, préambule
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels
Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances
Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.
Assurance décennale obligatoire
Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance
Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.
Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges
En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase Avant-projet (AVP)**		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) **Phase Projet (PRO)**		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase DCE/ACT**		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

  Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2

Plan de gestion, HPC Envirotec, octobre 2017

Pièce à part

ANNEXE 3

Résultats de la qualité physico-chimique des sols, Laboratoire Inovalys, novembre 2017

Echantillon	Détermination	Résultat 1	Unité 1	Limite Quant. 1	Seuil de "moyenne qualité "	Seuil de "médiocre qualité"	Seuil de "mauvaise qualité"
1	DCO sur échantillon homogène	16	mg(O2)/L	>= 10	30	40	80
1	Congélation de l'échantillon avant	Non			/	/	/
1	DBO5 sur échantillon homogène	1,7	mg(O2)/L	>= 0.5	6	10	25
1	Nitrites	0,03	mg/L	>= 0.01	0.3	0.5	1
1	Nitrates	< 0.5	mg/L	>= 0.5	50		
1	Phosphates	< 0.02	mg/L	>= 0.02	0.5	1	2
1	Phosphore total	0,05	mg/L	>= 0.01	0.2	0.5	1
1	Analyse SBSE-GC/MS/MS sur eau	Non			/	/	/
1	Acénaphtène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Acénaphtylène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Anthracène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Benzo (a) anthracène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Benzo (3,4)(a) pyrène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Benzo (j) fluoranthène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Benzo (3,4)(b) fluoranthène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Benzo (1,12)(ghi) pérylène	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
1	Benzo (11,12)(k) fluoranthène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Chrysène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Dibenzo (ah) anthracène	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
1	Fluoranthène	0,001	µg/L	>= 0.001	0.1		
1	Fluorène	0,002	µg/L	>= 0.001	0.3	0.77	
1	Indèno (1,2,3-cd) pyrène	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
1	Méthyl (2) Fluoranthène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	Méthyl (2) Naphtalène	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
1	Naphtalène	< 0.020	µg/L	>= 0.020			
1	Phénanthrène	0,002	µg/L	>= 0.001	0.11	27	
1	Pyrène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°28	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°31	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°52	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°101	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°118	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°138	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°153	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°180	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
1	PCB n°194	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
1	Matières en suspension (MES)	22	mg/L	>= 2	50	100	150
1	Azote ammoniacal	0,17	mg/L	>= 0.01	0.5	2	5
1	Carbone organique total	5,9	mg/L	>= 0.3	7	10	15
1	Sulfures (=Hydrogène sulfuré)	< 0.10	mg/L	>= 0.10			
1	Chlorures	18	mg/L	>= 5			
1	Dosage métaux: digestion acide	Oui			/	/	/
1	Cadmium	0,19	µg/L	>= 0.02	0.08		
1	Chrome	2,0	µg/L	>= 0.4	3.4		
1	Cuivre	3,9	µg/L	>= 0.4	1		
1	Plomb	3,5	µg/L	>= 0.4	7.2		
1	Zinc	41	µg/L	>= 2	7.8		
1	Hydrocarbures C10-C40 (Indice)	< 0.1	mg/L	>= 0.1			
2	DCO sur échantillon homogène	27	mg(O2)/L	>= 10	30	40	80
2	Congélation de l'échantillon avant	Non			/	/	/
2	DBO5 sur échantillon homogène	6,1	mg(O2)/L	>= 0.5	6	10	25
2	Nitrites	0,82	mg/L	>= 0.01	0.3	0.5	1
2	Nitrates	57,0	mg/L	>= 0.5	50		
2	Phosphates	1,07	mg/L	>= 0.02	0.5	1	2
2	Phosphore total	0,43	mg/L	>= 0.01	0.2	0.5	1
2	Analyse SBSE-GC/MS/MS sur eau	Non			/	/	/
2	Acénaphtène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Acénaphtylène	0,001	µg/L	>= 0.001			
2	Anthracène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Benzo (a) anthracène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Benzo (3,4)(a) pyrène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Benzo (j) fluoranthène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Benzo (3,4)(b) fluoranthène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Benzo (1,12)(ghi) pérylène	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
2	Benzo (11,12)(k) fluoranthène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Chrysène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Dibenzo (ah) anthracène	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
2	Fluoranthène	0,003	µg/L	>= 0.001	0.1		
2	Fluorène	0,002	µg/L	>= 0.001	0.3	0.77	
2	Indèno (1,2,3-cd) pyrène	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
2	Méthyl (2) Fluoranthène	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	Méthyl (2) Naphtalène	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
2	Naphtalène	< 0.020	µg/L	>= 0.020			
2	Phénanthrène	0,004	µg/L	>= 0.001	0.11	27	
2	Pyrène	0,004	µg/L	>= 0.001	0.05		
2	PCB n°28	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	PCB n°31	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	PCB n°52	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	PCB n°101	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	PCB n°118	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	PCB n°138	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	PCB n°153	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	PCB n°180	< 0.001	µg/L	>= 0.001			
2	PCB n°194	< 0.005	µg/L	>= 0.005			
2	Matières en suspension (MES)	8,0	mg/L	>= 2	50	100	150
2	Azote ammoniacal	0,15	mg/L	>= 0.01	0.5	2	5
2	Carbone organique total	6,3	mg/L	>= 0.3	7	10	15
2	Sulfures (=Hydrogène sulfuré)	< 0.10	mg/L	>= 0.10			
2	Chlorures	276	mg/L	>= 5			
2	Dosage métaux: digestion acide	Oui			/	/	/
2	Cadmium	0,17	µg/L	>= 0.02	0.08		
2	Chrome	0,8	µg/L	>= 0.4	3.4		
2	Cuivre	2,2	µg/L	>= 0.4	1		
2	Plomb	3,4	µg/L	>= 0.4	7.2		
2	Zinc	61	µg/L	>= 2	7.8		
2	Hydrocarbures C10-C40 (Indice)	< 0.1	mg/L	>= 0.1			

ANNEXE 4

Extrait de l'arrêté du 27 juillet 2015

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

NOR : *DEVL1513989A*

Publics concernés : *préfets coordonnateurs de bassin, comités de bassin et opérateurs du programme de surveillance.*

Objet : *modification des méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.*

Entrée en vigueur : *le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.*

Notice : *l'arrêté du 25 janvier 2010 définit les méthodes et critères utilisés pour évaluer l'état écologique et l'état chimique des eaux de surface au sens de la directive-cadre sur l'eau (directive 2000/60/CE). Ils seront notamment à appliquer pour l'élaboration des cartes d'état qui figureront dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux qui doivent être adoptés par les comités de bassin d'ici la fin de l'année.*

La modification de l'arrêté du 25 janvier a pour objectif de mettre à jour les règles d'évaluation de l'état des eaux, notamment avec de nouveaux indices, des seuils harmonisés au niveau de l'Union européenne, et une liste actualisée des polluants chimiques.

Références : *le texte modifié par le présent arrêté peut être consulté, dans sa rédaction issue de cette modification, sur le site Légifrance (http://www.legifrance.gouv.fr).*

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,

Vu la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;

Vu la directive 2008/105/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau ;

Vu la directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau ;

Vu la décision 2013/480/UE de la Commission européenne du 20 septembre 2013 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, les valeurs pour les classifications du système de contrôle des Etats membres à la suite de l'exercice d'interétalonnage et abrogeant la décision 2008/915/CE ;

Vu le code de l'environnement, notamment les articles L. 211-1 à L. 211-4, R. 212-5, R. 212-10, R. 212-11, R. 212-18, R. 212-22, R. 213-12-2 ;

Vu l'arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux, prévu à l'article R. 212-5 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 17 avril 2015,

28 août 2015 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 4 sur 125

Arrête :

Art. 1er. – L'article 2 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé est ainsi modifié :

1° Le 1° du I est remplacé par le paragraphe suivant :

« 1° "Norme de qualité environnementale" :

– pour les polluants spécifiques, la concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée afin de protéger l'environnement ;

– pour les substances de l'état chimique : la concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée afin de protéger la santé humaine et l'environnement. ».

2° Après le 5° sont ajoutés les paragraphes suivants :

« 6° "qualité physico-chimique" : au sens de la DCE se réfère à la qualité de l'eau évaluée par les paramètres courants de surveillance de celle-ci (paramètres de charge organique, nutriments, acidité, température…) »

« 7° "site d'évaluation" : lieu situé sur une masse d'eau regroupant des points de contrôle sur lesquels sont effectués des opérations de contrôle sur une période donnée, afin de déterminer la qualité des milieux aquatiques. Le site d'évaluation est l'entité qui regroupe l'ensemble des compartiments pertinents nécessaires à une évaluation complète de l'état des eaux. A titre d'exemple, le site d'évaluation est : la station de mesure de la qualité des eaux de surface pour les plans d'eau, la station de mesure de la qualité des eaux de surface pour les cours d'eau, le lieu de surveillance pour les eaux littorales. »

« 8° "matrice" : un milieu de l'environnement aquatique, à savoir l'eau, les sédiments ou le biote. »

« 9° "taxon de biote" : un taxon aquatique donné au rang taxinomique de sous-phylum, classe ou leur équivalent. ».

Art. 2. – A l'article 4 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé après le mot : « physico-chimique », sont insérés les mots : « , incluant les polluants spécifiques de l'état écologique, ».

Art. 3. – A l'article 5 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé le mot : « cinq » est remplacé par le mot : « quatre ».

Art. 4. – A l'article 6 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé, le mot : « valeurs » est remplacé par les mots : « classe de qualité ».

Art. 5. – A l'article 7 et à l'article 9 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé, la référence à « la décision 2008/915/CE de la Commission européenne du 30 octobre 2008 » est remplacée par une référence à « la décision 2013/480/EU de la Commission européenne du 20 septembre 2013 ».

Art. 6. – A l'article 10 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé la référence à « l'annexe 10 » est remplacée par une référence à « l'annexe 7 ».

Art. 7. – L'article 11 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé est ainsi modifié :

« *Art. 11.* – 1° La première phrase du premier paragraphe est complétée par les mots suivants : ", en tout point de la masse d'eau hors zone de mélange".

2° A la dernière phrase du premier paragraphe, les mots : "au point 1" sont remplacée par les mots : "aux points 1.1 et 1.2".

3° Le deuxième paragraphe est supprimé.

4° La deuxième phrase du 3e paragraphe est supprimée.

5° Le quatrième paragraphe est remplacé par le paragraphe suivant :

" L'état chimique d'un site d'évaluation est défini de la manière suivante :

"– lorsque l'une au moins des NQE pour ces polluants et familles de polluants n'est pas respectée (concentration strictement supérieure à la NQE), le site est considéré comme étant en mauvais état ;

"– lorsque le respect des NQE n'a pu être déterminé pour aucun de ces polluants et familles de polluants, dans ce cas uniquement, l'état du site est considéré comme étant inconnu ;

“– dans les autres cas, lorsque aucun polluant ou famille de polluants ne présente une concentration dépassant la NQE, et que le respect de la NQE est vérifié pour au moins un polluant ou une famille de polluants, la station est en bon état.”

6° La première phrase du dernier paragraphe est remplacée par la phrase suivante :

“Pour chaque site d'évaluation, sont calculés les pourcentages de paramètres (polluants et familles de polluants) pour lesquels la NQE est respectée, non respectée et pour lesquels il n'a pas été possible de déterminer le respect ou non-respect de la NQE (statut « inconnu »).”

7° A la dernière phrase du dernier paragraphe les mots : “à l'annexe 11” sont remplacés par les mots : “aux annexes 10 et 11” ».

Art. 8. – 1° L'article 17 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé devient l'article 18.

2° Après l'article 16 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé est inséré un article 17 ainsi rédigé :

« *Art. 17.* – La longueur d'une zone de mélange est proportionnée à la largeur de la masse d'eau et ne peut dépasser :

– dix fois la largeur du cours d'eau au droit du point de rejet ;
– dix pour cent de la longueur de la masse d'eau dans laquelle s'effectue le rejet, ;
– un kilomètre. »

Art. 9. – Les annexes à l'arrêté du l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement susvisé sont remplacées par les annexes au présent arrêté.

Art. 10. – Le directeur de l'eau et de la biodiversité est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 27 juillet 2015.

SÉGOLÈNE ROYAL

ANNEXES

ANNEXE 1

DÉFINITIONS NORMATIVES POUR LA CLASSIFICATION DE L'ÉTAT ET DU POTENTIEL ÉCOLOGIQUES DES EAUX DE SURFACE

1. ***Eléments de qualité pour la classification de l'état écologique des eaux de surface***

L'état écologique des eaux de surface est évalué en fonction de l'état de chacun des éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydro-morphologique prévus dans le tableau 1 ci-après, dès lors qu'ils sont pertinents pour le type de masse d'eau considéré conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010 pris en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

Tableau 1 : Eléments de qualité pour la classification de l'état écologique des eaux de surface et paramètres constitutifs pour chaque élément de qualité

1. Cours d'eau

1.1. Eléments de qualité biologique
- 1.1.1. Phytoplancton : composition et abondance
- 1.1.2. Macrophytes : composition et abondance
- 1.1.3. Phytobenthos : composition et abondance
- 1.1.4. Faune benthique invertébrée : composition et abondance
- 1.1.5. Ichtyofaune : composition, abondance et structure de l'âge

1.2. Eléments de qualité hydromorphologique soutenant les éléments de qualité biologique
- 1.2.1. Régime hydrologique :
  - quantité et dynamique du débit d'eau
  - connexion aux masses d'eau souterraine
- 1.2.2. Continuité de la rivière
- 1.2.3. Conditions morphologiques :
  - variation de la profondeur et de la largeur de la rivière
  - structure et substrat du lit
  - structure de la rive

1.3. Eléments de qualité chimique et physico-chimique soutenant les éléments de qualité biologique
- 1.3.1. Eléments généraux :
  - température de l'eau
  - bilan d'oxygène
  - salinité
  - état d'acidification
  - concentration en nutriments
- 1.3.2. Polluants spécifiques :
  - pollution par tous polluants synthétiques spécifiques autres que les substances dangereuses prioritaires, recensés comme étant déversés en quantités significatives dans la masse d'eau
  - pollution par tous polluants non synthétiques spécifiques, autres que les substances prioritaires, recensés comme étant déversés en quantités significatives dans la masse d'eau

2. Plans d'eau

2.1. Eléments de qualité biologique
- 2.1.1. Phytoplancton : composition, abondance et biomasse.
- 2.1.2. Macrophytes : composition et abondance.
- 2.1.3. Phytobenthos : composition et abondance.
- 2.1.4. Faune benthique invertébrée : composition et abondance.
- 2.1.5. Ichtyofaune : composition, abondance et structure de l'âge.

2.2. Eléments de qualité hydromorphologique soutenant les éléments de qualité biologique
- 2.2.1. Régime hydrologique :
  - quantité et dynamique du débit d'eau
  - temps de résidence
  - connexion à la masse d'eau souterraine
- 2.2.2. Conditions morphologiques :
  - variation de la profondeur du lac
  - quantité, structure et substrat du lit
  - structure de la rive

2.3. Eléments de qualité chimique et physico-chimique soutenant les éléments de qualité biologique
- 2.3.1. Eléments généraux :
  - transparence
  - température de l'eau
  - bilan d'oxygène
  - salinité
  - état d'acidification
  - concentration en nutriments
- 2.3.2. Polluants spécifiques :
  - pollution par tous polluants synthétiques spécifiques, autres que les substances prioritaires, recensés comme étant déversés en quantités significatives dans la masse d'eau
  - pollution par tous polluants non synthétiques spécifiques, autres que les substances prioritaires, recensés comme étant déversés en quantités significatives dans la masse d'eau

3. Eaux de transition

3.1. Eléments biologiques
- 3.1.1. Phytoplancton : composition, abondance et biomasse (pour les masses d'eau non turbides)
- 3.1.2. Flore autre que phytoplancton : composition et abondance de la flore aquatique
- 3.1.3. Faune benthique invertébrée : composition et abondance
- 3.1.4. Ichtyofaune : composition et abondance

3.2. Eléments hydromorphologiques soutenant biologie
- 3.2.1. Conditions morphologiques :
  - variation de la profondeur
  - quantité, structure et substrat du lit
  - structure de la zone intertidale
- 3.2.2. Régime des marées :
  - débit d'eau douce
  - exposition aux vagues

3.3. Eléments chimique et physico-chimique soutenant biologie

3.3.1. Eléments généraux :

– transparence
– température
– bilan d'oxygène
– salinité
– concentration en nutriments

3.3.2. Polluants spécifiques :

– pollution par tous polluants synthétiques spécifiques, autres que les substances prioritaires, recensés comme étant déversés en quantités significatives dans la masse d'eau

– pollution par tous polluants non synthétiques spécifiques, autres que les substances prioritaires, recensés comme étant déversés en quantités significatives dans la masse d'eau

4. Eaux côtières

4.1. Eléments biologiques

4.1.1. Phytoplancton : composition, abondance et biomasse

4.1.2. Flore aquatique autre que le phytoplancton : composition et abondance

4.1.3. Faune benthique invertébrée : composition et abondance

4.2. Eléments hydromorphologiques soutenant biologie

4.2.1. Conditions morphologiques :

– variations de la profondeur
– structure et substrat de la côte
– structure de la zone intertidale

4.2.2. Régime des marées :

– direction des courants dominants
– exposition aux vagues

4.3. Eléments chimiques et physico-chimiques soutenant biologie

4.3.1. Eléments généraux :

– transparence
– température de l'eau
– bilan d'oxygène
– salinité
– concentration en nutriments

4.3.2. Polluants spécifiques :

– pollution par tous polluants synthétiques spécifiques, autres que les substances prioritaires, recensés comme étant déversés en quantités significatives dans la masse d'eau

– pollution par tous polluants non synthétiques spécifiques, autres que les substances prioritaires, recensés comme étant déversés en quantités significatives dans la masse d'eau

5. Masses d'eau fortement modifiées et artificielles

Les éléments de qualité applicables aux masses d'eau de surface artificielles et fortement modifiées sont ceux qui sont applicables à celle des quatre catégories d'eau de surface naturelle qui ressemble le plus à la masse d'eau de surface artificielle, ou fortement modifiée, concernée.

---

2. ***Définitions des classes d'état écologique des eaux de surface***

Le tableau 2 suivant donne une définition générale de la qualité écologique. Aux fins de la classification, les parties 2.1 à 2.4 de la présente annexe établissent, à la lumière du tableau 2, les définitions du très bon état écologique, du bon état écologique et de l'état écologique moyen en ce qui concerne les rivières (partie 2.1), les lacs (partie 2.2), les eaux de transition (partie 2.3) et les eaux côtières (partie 2.4). Quant à la partie 2.5, elle fixe la définition du potentiel écologique maximal, du bon potentiel écologique et du potentiel écologique moyen des masses d'eau fortement modifiées ou artificielles.

28 août 2015 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 4 sur 125

Tableau 2 : Définition générale des classes d'état écologique des cours d'eau, plans d'eau, eaux de transition et eaux côtières en fonction des éléments de qualité

	TRÈS BON ÉTAT	BON ÉTAT	ÉTAT MOYEN	ÉTAT MÉDIOCRE	ÉTAT MAUVAIS
DÉFINITION GÉNÉRALE	Les valeurs des éléments de qualité biologique pour la masse d'eau de surface correspondent à celles normalement associées à ce type, dans des conditions non perturbées et n'indiquent pas ou très peu de distorsions. Il s'agit des conditions et communautés caractéristiques. Pas ou très peu d'altérations anthropogéniques des valeurs des éléments de qualité physico-chimique et hydromorphologique applicables au type de masse d'eau de surface par rapport aux valeurs normalement associées à ce type dans des conditions non perturbées.	Les valeurs des éléments de qualité biologique applicables au type de masse d'eau de surface montrent de faibles niveaux de distorsion résultant de l'activité humaine, mais ne s'écartent que légèrement de celles normalement associées à ce type de masse d'eau de surface dans des conditions non perturbées.	Les valeurs des éléments de qualité biologique applicables au type de masse d'eau de surface s'écartent modérément de celles normalement associées à ce type de masse d'eau de surface dans des conditions non perturbées. Les valeurs montrent des signes modérés de distorsion résultant de l'activité humaine et sont sensiblement plus perturbées que dans des conditions de bonne qualité.	Les eaux montrant des signes d'altérations importantes des valeurs des éléments de qualité biologique applicables au type de masse d'eau de surface et dans lesquelles les communautés biologiques pertinentes s'écartent sensiblement de celles normalement associées au type de masse d'eau de surface dans des conditions non perturbées sont classées comme médiocres.	Les eaux montrant des signes d'altérations graves des valeurs des éléments de qualité biologique applicables au type de masse d'eau de surface et dans lesquelles font défaut des parties importantes des communautés biologiques pertinentes, normalement associées au type de masse d'eau de surface dans des conditions non perturbées, sont classées comme mauvaises.

2.1. Définition des classes d'état écologique des cours d'eau

2.1.1. Eléments de qualité biologique pour les cours d'eau

Tableau 3 : Définition des classes d'état des cours d'eau pour les éléments de qualité biologique

ÉLÉMENT	TRÈS BON ÉTAT	BON ÉTAT	ÉTAT MOYEN
PHYTOPLANCTON (pour les très grands cours d'eau)	La composition taxinomique du phytoplancton correspond totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. L'abondance moyenne de phytoplancton est totalement en rapport avec les conditions physico-chimiques caractéristiques et n'est pas de nature à altérer sensiblement les conditions de transparence caractéristiques. L'efflorescence planctonique est d'une fréquence et d'une intensité qui correspondent aux conditions physico-chimiques caractéristiques.	Légères modifications dans la composition et l'abondance des taxons planctoniques par comparaison avec les communautés caractéristiques. Ces changements n'indiquent pas de croissance accélérée des algues entraînant des perturbations indésirables de l'équilibre des organismes présents dans la masse d'eau ou de la qualité physico-chimique de l'eau ou du sédiment. La fréquence et l'intensité de l'efflorescence planctonique peuvent augmenter légèrement.	La composition des taxons planctoniques diffère modérément des communautés caractéristiques. L'abondance est modérément perturbée et peut être de nature à produire une forte perturbation indésirable des valeurs des autres éléments de qualité biologique et physico-chimique. La fréquence et l'intensité de l'efflorescence planctonique peuvent augmenter modérément. Une efflorescence persistante peut se produire durant les mois d'été.
MACROPHYTES ET PHYTOBENTHOS	La composition taxinomique correspond totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. Pas de modifications détectables dans l'abondance moyenne macrophytique et phytobenthique.	Légères modifications dans la composition et l'abondance des taxons macrophytiques et phytobenthiques par rapport aux communautés caractéristiques. Ces changements n'indiquent pas de croissance accélérée du phytobenthos ou de formes supérieures de vie végétale entraînant des perturbations indésirables de l'équilibre des organismes présents dans la masse d'eau ou de la qualité physico-chimique de l'eau ou du sédiment. La communauté phytobenthique n'est pas perturbée par des touffes et couches bactériennes dues à des activités anthropogéniques.	La composition des taxons macrophytiques et phytobenthiques diffère modérément de la communauté caractéristique et est sensiblement plus perturbée que dans le bon état. Des modifications modérées de l'abondance macrophytique et phytobenthique sont perceptibles. La communauté phytobentique peut être perturbée et, dans certains cas, déplacée par des touffes et couches bactériennes dues à des activités anthropogéniques.
FAUNE BENTHIQUE INVERTÉBRÉE	La composition et l'abondance taxinomiques correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. Le ratio des taxons sensibles aux perturbations par rapport aux taxons insensibles n'indique aucune détérioration par rapport aux niveaux non perturbés. Le niveau de diversité des taxons d'invertébrés n'indique aucune détérioration par rapport aux niveaux non perturbés.	Légères modifications dans la composition et l'abondance des taxons d'invertébrés par rapport aux communautés caractéristiques. Le ratio des taxons sensibles aux perturbations par rapport aux taxons insensibles indique une légère détérioration par rapport aux niveaux non perturbés. Le niveau de diversité des taxons d'invertébrés indique de légères détériorations par rapport aux niveaux non perturbés.	La composition et l'abondance des taxons d'invertébrés diffèrent modérément de celles des communautés caractéristiques. D'importants groupes taxinomiques de la communauté caractéristique font défaut. Le ratio des taxons sensibles aux perturbations par rapport aux taxons insensibles et le niveau de diversité des taxons d'invertébrés sont sensiblement inférieurs au niveau caractéristique et nettement inférieurs à ceux du bon état.
ICHTYOFAUNE	La composition et l'abondance des espèces correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. Toutes les espèces caractéristiques sensibles aux perturbations sont présentes. Les structures d'âge des communautés n'indiquent guère de perturbation anthropogénique et ne révèlent pas de troubles dans la reproduction ou dans le développement d'une espèce particulière.	Légères modifications dans la composition et l'abondance des espèces par rapport aux communautés caractéristiques, en raison d'effets anthropogéniques sur les éléments de qualité physico-chimique et hydromorphologique. Les structures d'âge des communautés indiquent des signes de perturbations dus aux effets anthropogéniques sur les éléments de qualité physico-chimique et hydromorphologique et, dans certains cas, révèlent des troubles dans la reproduction ou dans le développement d'une espèce particulière, en ce sens que certaines classes d'âge peuvent faire défaut.	La composition et l'abondance des espèces diffèrent modérément de celles des communautés caractéristiques, en raison d'effets anthropogéniques sur les éléments de qualité physico-chimique ou hydromorphologique. Les structures d'âge des communautés indiquent des signes importants de perturbation anthropogénique, en ce sens qu'une proportion modérée de l'espèce caractéristique est absente ou très peu abondante.

2.1.2. Eléments de qualité hydromorphologique pour les cours d'eau

Tableau 4 : Définition des classes d'état des cours d'eau pour les éléments de qualité hydromorphologique

ÉLÉMENT	TRÈS BON ÉTAT	BON ÉTAT	ÉTAT MOYEN
Régime hydrologique	La quantité et la dynamique du débit, et la connexion résultante aux eaux souterraines, correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées.	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.
Continuité de la rivière	La continuité de la rivière n'est pas perturbée par des activités anthropogéniques et permet une migration non perturbée des organismes aquatiques et le transport de sédiments.	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.
Conditions morphologiques	Les types de chenaux, les variations de largeur et de profondeur, la vitesse d'écoulement, l'état du substrat et tant la structure que l'état des rives correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées.	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.

28 août 2015 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 4 sur 125

2.1.3. Eléments de qualité physico-chimique pour les cours d'eau

Tableau 5 : Définition des classes d'état des cours d'eau pour les éléments de qualité physico-chimique

ÉLÉMENT	TRÈS BON ÉTAT	BON ÉTAT	ÉTAT MOYEN
Conditions générales	Les valeurs des éléments physico-chimiques correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. Les concentrations de nutriments restent dans la fourchette normalement associée aux conditions non perturbées. Les niveaux de salinité, le pH, le bilan d'oxygène, la capacité de neutralisation des acides et la température n'indiquent pas de signes de perturbation anthropogénique et restent dans la fourchette normalement associée aux conditions non perturbées.	La température, le bilan d'oxygène, le pH, la capacité de neutralisation des acides et la salinité ne dépassent pas les normes établies pour assurer le fonctionnement de l'écosystème caractéristique et pour atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique. Les concentrations de nutriments ne dépassent pas les normes établies pour assurer le fonctionnement de l'écosystème caractéristique et pour atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.
Polluants synthétiques spécifiques	Concentrations proches de zéro et au moins inférieures aux limites de détection des techniques d'analyse les plus avancées d'usage général.	Concentrations ne dépassant pas les normes fixées conformément à la procédure visée au point 1.2.6 sans préjudice des directives 91/414/CE et 98/8/CE (<eqs [1]).	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.
Polluants non synthétiques spécifiques	Les concentrations restent dans la fourchette normalement associée à des conditions non perturbées (niveaux de fond = bgl) (2).	Concentrations ne dépassant pas les normes fixées conformément à la procédure visée au point 1.2.6 (3) sans préjudice des directives 91/414/CE et 98/8/CE (<eqs).	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées ci-dessus pour les éléments de qualité biologique.
			En deçà des niveaux de fond (eqs>bgl).

(1) eqs (environmental quality standard) = norme de qualité environnementale.
(2) bgl (background level) = niveau de fond.
(3) L'application des normes découlant du protocole visé ne requiert pas la réduction des concentrations de polluants en deçà de

28 août 2015 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 4 sur 125

Tableau 35 : Valeurs de référence par type de cours d'eau pour l'IRP

POISSONS DES COURS D'EAU DE LA RÉUNION	*CATÉGORIES DE TAILLE DE COURS D'EAU*				
Hydroécorégions	**Très grands**	**Grands**	**Moyens**	**Petits**	**Très petits**
Cirques au vent			15	15	
Cirques sous le vent			15	15	
Versants au vent			15		
Versants sous le vent			15		
En grisé : type inexistant.					

1.1.4.3. Indice biologique poissons de département de Guyane

L'indice biologique poissons à utiliser est l'IPG-global (par opposition à l'IPG Résidus, utilisé uniquement pour du diagnostic) : indice poissons Guyane global (Cf. Rapport Hydreco avril 2014 – Guide méthodologique de mise en œuvre, à paraître en 2015).

Le tableau 36 ci-dessous indique les valeurs inférieures des limites de classe, en EQR, pour l'IPG global, par type de cours d'eau, sous la forme suivante : a-b-c-d (a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre).

La classification de l'état pour l'élément de qualité biologique « poissons » s'établit en calculant la moyenne des indices obtenus à partir des données acquises conformément aux dispositions de l'article 12 du présent arrêté ; puis, en comparant cette moyenne aux limites de classe indiquées dans le tableau 36 ci-dessous.

Tableau 36 : Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IPG global

POISSONS DES COURS D'EAU DE GUYANE		*CATÉGORIES DE TAILLE DE COURS D'EAU*				
Hydroécorégions		**Très grands**	**Grands**	**Moyens**	**Petits**	**Très petits**
1	Plaine littorale	0,98 – 0,74 – 0,49 – 0,24				
2	Bouclier guyanais					

a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre.
En grisé : indicateur non pertinent.

1.1.5. Cas des départements d'outre-mer

Pour les départements d'outre-mer l'élément de qualité biologique « macrophytes » n'est pas pertinent.

En outre, les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des indices et valeurs seuils fiables pour l'élément de qualité poissons dans les départements de la Guadeloupe et de la Martinique et pour l'ensemble des éléments de qualité biologique pour le département de Mayotte. Certains éléments de qualité et paramètres physico-chimiques généraux, ou certaines valeurs seuils, n'y sont pas non plus adaptés. Des indicateurs spécifiques adaptés à l'écologie de ces milieux sont en cours de développement. Dans cette attente, le préfet coordonnateur de bassin évalue l'état écologique des masses d'eau de surface, au regard des définitions normatives de l'annexe 1 au présent arrêté, en s'appuyant sur les connaissances actuelles, des indicateurs provisoires et le dire d'expert.

1.2. Eléments physico-chimiques généraux pour les cours d'eau

Les éléments physico-chimiques généraux interviennent uniquement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. Pour la classe « bon » et les classes inférieures (15), les valeurs seuils de ces éléments physico-chimiques sont fixées de manière à respecter les limites de classes établies pour les éléments biologiques, correspondant au bon fonctionnement des écosystèmes.

Les limites de classes sont exprimées par paramètre et non par élément de qualité (par exemple, l'oxygène dissous est un paramètre constitutif de l'élément bilan d'oxygène).

Le tableau 37 ci-dessous indique les valeurs des limites de classe pour les paramètres des éléments physico-chimiques généraux pour les cours d'eau. Les limites de chaque classe sont prises en compte de la manière suivante :] valeur de la limite supérieure (exclue), valeur de la limite inférieure (incluse)].

Ces paramètres et valeurs seuils sont applicables dès lors que les protocoles de prélèvements et d'analyse sont conformes à ceux prescrits dans l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

La classification s'établit en comparant à ces valeurs le percentile 90 obtenu à partir des données acquises conformément aux dispositions de l'article 12 du présent arrêté (se reporter à l'annexe 9, point 2, relatif à la chronique de données à utiliser). Lorsque les concentrations mesurées pour un paramètre sont inférieures à sa limite de quantification, la valeur de la concentration à prendre en compte est celle de la limite de quantification de ce paramètre divisée par deux.

Pour les paramètres « oxygène dissous » et « taux de saturation en O_2 dissous », la classification s'établit en comparant à ces valeurs le percentile 10 obtenu à partir des données acquises conformément aux dispositions de l'article 12 du présent arrêté (se reporter à l'annexe 9 point 2 relatif à la chronique de données à utiliser).

Pour l'élément de qualité « acidification », la classification s'établit :

– en comparant le percentile 10 obtenu à partir des données acquises conformément aux dispositions de l'article 12 du présent arrêté aux valeurs du pH min ;

– en comparant le percentile 90 obtenu à partir des données acquises conformément aux dispositions de l'article 12 du présent arrêté aux valeurs du pH max ;

la classe d'état de l'élément de qualité « acidification » est déterminée par la classe d'état la moins bonne de ces deux paramètres (pH min ou pH max).

Pour la classification en « très bon » état écologique, des conditions physico-chimiques peu ou pas perturbées sont requises. Dans l'attente de la détermination de valeurs fiables adaptées aux différents types de masses d'eau de surface, les valeurs indiquées dans la présente annexe des limites de classes entre le bon et le très bon état des paramètres physico-chimiques généraux sont à considérer à titre indicatif.

(15) Classes « médiocre », « moyen », « mauvais ».

1.2.1. Cas général

Tableau 37 : Valeurs des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état			
	Très bon / Bon	Bon / Moyen	Moyen / Médiocre	Médiocre / Mauvais
Bilan de l'oxygène				
Oxygène dissous (mg O_2/l)	8	6	4	3
Taux de saturation en O_2 dissous (%)	90	70	50	30
DBO_5 (mg O_2/l)	3	6	10	25
Carbone organique dissous (mg C/l)	5	7	10	15
Température				
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28
Nutriments				
PO_4^{3-} (mg PO_4^{3-}/l)	0,1	0,5	1	2
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1
NH_4^+ (mg NH_4^+/l)	0,1	0,5	2	5
NO_2^- (mg NO_2^-/l)	0,1	0,3	0,5	1
NO_3^- (mg NO_3^-/l)	10	50	*	*
Acidification[1]				
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	8,2	9	9,5	10
Salinité				
Conductivité	*	*	*	*
Chlorures	*	*	*	*
Sulfates	*	*	*	*

[1] acidification : en d'autres termes, à titre d'exemple, pour la classe bon état, le pH min est compris entre 6,0 et 6,5 ; le pH max entre 9,0 et 8,2.

* : les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables pour cette limite.

Pour les éléments de qualité physico-chimiques, les limites supérieure et inférieure de la classe « bon » suffisent pour la classification de l'état écologique. En effet, en principe, seuls les éléments biologiques peuvent déterminer un état écologique « médiocre » ou « mauvais ».

Néanmoins, en l'absence d'éléments de qualité biologique, et en considérant que les seuils des éléments physico-chimiques sont fixés en « soutien à la biologie », l'état écologique de certaines masses d'eau peut être provisoirement évalué en cinq classes sur la base des éléments de qualité physico-chimiques généraux (issus de la surveillance ou d'outils de modélisation) nécessairement complétés des données de pressions disponibles et conformément aux prescriptions du point 2.1.3 de l'annexe 10 du présent arrêté.

Dans ces cas, on pourra utiliser les valeurs des limites de classes entre l'état « moyen » et l'état « médiocre » ainsi qu'entre l'état « médiocre » et le « mauvais » état des paramètres physico-chimiques généraux indiquées dans le tableau 37 de la présente annexe.

28 août 2015 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 4 sur 125

1.3.2. Liste des polluants concernés et normes de qualité environnementale correspondantes à partir du 22 décembre 2015

Les polluants spécifiques de l'état écologique et les normes de qualité environnementale correspondantes à prendre en compte dans l'évaluation de l'état écologique des eaux de surfaces continentales métropolitaines à partir du 22 décembre 2015 sont listés dans les tableaux 45 et 46 ci-dessous :

Tableau 45 : Polluants spécifiques non synthétiques

CODE SANDRE	NOM SUBSTANCE	NQE EN MOYENNE ANNUELLE – EAUX DOUCES DE SURFACE [µG/L]
1383	Zinc	7,8
1369	Arsenic	0,83
1392	Cuivre	1
1389	Chrome	3,4

Les polluants spécifiques non synthétiques concernent l'ensemble des bassins métropolitains et DOM.

Comme pour les paramètres de l'état chimique, les normes applicables aux métaux peuvent être corrigées par le fond géochimique.

Les normes de qualité environnementale relatives au cuivre et au zinc sont des normes biodisponibles, c'est-à-dire correspondant aux normes de qualité environnementale en conditions maximales de biodisponibilité (16).

Pour le cuivre et le zinc, l'évaluation de la conformité à la norme de qualité environnementale peut être réalisée en utilisant un modèle de calcul de la fraction dissoute biodisponible de type BLM (Biotic Ligand Model).

Tableau 46 : Polluants spécifiques synthétiques

CODE Sandre	NOM SUBSTANCE	BASSINS POUR LESQUELS LA NORME S'APPLIQUE												NQE en moyenne annuelle – Eaux douces de surface [µg/L]
		Adour-Garonne	Artois-Picardie	Loire-Bretagne	Rhin-Meuse	Rhône-Méditerranée	Corse	Seine-Normandie	Guadeloupe	Guyane	Martinique	Mayotte	Réunion	
1136	Chlortoluron	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,1
1670	Métazachlore	X	X	X	X	X	X	X						0,019
1105	Aminotriazole	X	X	X	X	X	X	X						0,08
1882	Nicosulfuron	X		X	X	X	X	X						0,035
1667	Oxadiazon	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,09
1907	AMPA	X	X	X	X	X	X	X						452
1506	Glyphosate	X	X	X	X	X	X	X						28
1113	Bentazone	X												70
1212	2,4 MCPA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,5
1814	Diflufenicanil		X	X	X	X	X	X						0,01
1359	Cyprodinil		X			X	X							0,026
1877	Imidaclopride		X					X						0,2
1206	Iprodione		X											0,35
1141	2,4 D		X	X	X			X	X	X	X	X	X	2,2
1951	Azoxystrobine		X											0,95
1278	Toluène			X										74
1847	Phosphate de tributyle		X			X	X							82
1584	Biphényle							X						3,3

CODE Sandre	NOM SUBSTANCE	BASSINS POUR LESQUELS LA NORME S'APPLIQUE												NQE en moyenne annuelle – Eaux douces de surface [µg/L]
		Adour-Garonne	Artois-Picardie	Loire-Bretagne	Rhin-Meuse	Rhône-Mediterranée	Corse	Seine-Normandie	Guadeloupe	Guyane	Martinique	Mayotte	Réunion	
5526	Boscalid			X				X						11,6
1796	Métaldéhyde			X				X						60,6
1694	Tebuconazole				X									1
1474	Chlorprophame		X			X	X	X						4
1780	Xylène							X						1
1209	Linuron								X	X	X	X	X	1
1713	Thiabendazole										X			1,2
1866	Chlordécone								X		X			5e-06
1234	Pendiméthaline					X	X							0,02

En complément, pour la chlordécone, les normes suivantes s'appliquent :

– norme de qualité environnementale en moyenne annuelle dans le biote : 3 µg/kg ;

– norme de qualité environnementale en moyenne annuelle dans les eaux côtières et de transition : 5e-07 µg/l.

Les modalités d'interprétation des résultats d'analyses sont identiques à celles définies à l'article 11 relatif à l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau du présent arrêté.

Pour les polluants spécifiques, un état « très bon » est par ailleurs défini en complément des états « bon » et « mauvais ».

Pour un polluant spécifique non synthétique donné, l'état d'un site d'évaluation est très bon si les concentrations de ce polluant restent dans la fourchette normalement associée à des conditions non perturbées.

Pour un polluant spécifique synthétique, l'état d'un site d'évaluation est très bon si les concentrations de ce polluant sont proches de zéro ou au moins inférieures aux limites de détection des techniques d'analyse les plus avancées d'usage général.

---

(16) La biodisponibilité des métaux dépend des conditions du milieu, et en particulier du pH, de la concentration en calcium dissous et en carbone organique dissous.

1.4. Eléments hydromorphologiques pour les cours d'eau

Conformément aux définitions de l'annexe 1, la classification d'une masse d'eau en très bon état écologique requiert des conditions peu ou pas perturbées des éléments de qualité hydromorphologiques (morphologie, régime hydrologique, continuité pour les cours d'eau). Conformément aux définitions de l'annexe 1, la classification d'une masse d'eau en bon état écologique requiert des conditions des éléments de qualité hydromorphologiques permettant d'atteindre les valeurs des éléments de qualité biologique correspondant au bon état écologique.

Dans l'attente de la détermination des indicateurs et valeurs seuils pertinents de ces éléments hydromorphologiques, les informations disponibles sur les pressions hydromorphologiques, notamment celles issues de l'outil SYRAH-CE (Système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau), sont à considérer pour l'attribution de la classe « très bon » aux éléments de qualité hydromorphologiques.

1.5. Situation de lacunes d'outils d'interprétation

C'est le cas où des valeurs numériques de limites de classes ne sont pas encore établies pour un élément de qualité de l'état écologique hors polluants spécifiques et pour un type de masse d'eau donnée, et où des données sont disponibles pour cet élément de qualité sur une masse d'eau de ce type.

Dans ce cas, ces données sont utilisées pour évaluer l'état de cet élément de qualité lorsque l'interprétation de ces données permet d'apporter des informations valables pour évaluer l'état de cette masse d'eau au regard des définitions de l'annexe 1 au présent arrêté.

28 août 2015 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 4 sur 125

1.2. Liste des polluants concernés et normes de qualité environnementales correspondantes en vigueur à partir du 22 décembre 2015

Pour les substances numérotées de 34 à 45, les NQE prennent effet à compter du 22 décembre 2018.
MA : moyenne annuelle.
CMA : concentration maximale admissible.
SDP : substances dangereuses prioritaires.
SO : sans objet.
Unités : eau [µg/l] ; biote [µg/kg].

Tableau 88 : Liste des polluants et normes de qualité environnementales correspondantes

N°	CODE SANDRE	NOM DE LA SUBSTANCE	NUMÉRO CAS (1)	NQE-MA(2) Eaux de surface intérieures (3)	NQE-MA (2) Autres eaux de surface	NQE-CMA (4) Eaux de surface intérieures (3)	NQE-CMA (4) Autres eaux de surface	NQE BIOTE (12)
(1)	1101	Alachlore	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7	
(2)	1458	Anthracène	120-12-7	0,1	0,1	0,1	0,1	
(3)	1107	Atrazine	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0	
(4)	1114	Benzène	71-43-2	10	8	50	50	
(5)	7705	Diphényléthers bromés (5)	7440-43-9	≤ 0,08 (classe 1) 0,08 (classe 2) 0,09 (classe 3) 0,15 (classe 4) 0,25 (classe 5)	0,2	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	
(6 *bis*)	1276	Tétrachlorure de carbone (7)	56-23-5	12	12	sans objet	sans objet	
(7)	1955	Chloroalcanes C10-13 (8)	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4	
(8)	1464	Chlorfenvinphos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3	
(9)	1083	Chlorpyrifos (éthylchlor-pyri- fos)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1	
(9 *bis*)	5534	Pesticides cyclodiènes : Aldrine (7) Dieldrine (7) Endrine (7) Isodrine (7)	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ = 0,01	Σ = 0,005	sans objet	sans objet	
(9 *ter*)	7146	DDT total (7), (9)	sans objet	0,025	0,025	sans objet	sans objet	
	1148	para-para-DDT (7)	50-29-3	0,01	0,01	sans objet	sans objet	
(10)	1161	1,2-dichloroéthane	107-06-2	10	10	sans objet	sans objet	
(11)	1168	Dichloromé-thane	75-09-2	20	20	sans objet	sans objet	
(12)	6616	Di(2-ethyl-hexyle)-phtha-late (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	sans objet	sans objet	
(13)	1177	Diuron	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8	
(14)	1743	Endosulfan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004	
(15)	1191	Fluoranthène	206-44-0	0,0063	0,0063	0,12	0,12	30
(16)	1199	Hexachlorobenzène	118-74-1			0,05	0,05	10
(17)	1652	Hexachlorobutadiène	87-68-3			0,6	0,6	55
(18)	5537	Hexachlorocyclohexane	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02	
(19)	1208	Isoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0	
(20)	1382	Plomb et ses composés	7439-92-1	1,2 (13)	1,3	14	14	
(21)	1387	Mercure et ses composés	7439-97-6			0,07	0,07	20
(22)	1517	Naphtalène	91-20-3	2	2	130	130	

N°	CODE SANDRE	NOM DE LA SUBSTANCE	NUMÉRO CAS (1)	NQE-MA(2) Eaux de surface intérieures (3)	NQE-MA (2) Autres eaux de surface	NQE-CMA (4) Eaux de surface intérieures (3)	NQE-CMA (4) Autres eaux de surface	NQE BIOTE (12)
(23)	1386	Nickel et ses composés	7440-02-0	4 (13)	8,6	34	34	
(24)	1958	Nonylphénols (4-nonyl-phénol)	84852-15-3	0,3	0,3	2,0	2,0	
(25)	1959	Octylphénols (4-(1,1',3,3'-tétraméthyl-butyl)-phénol)	140-66-9	0,1	0,01	sans objet	sans objet	
(26)	1888	Pentachlorobenzène	608-93-5	0,007	0,0007	sans objet	sans objet	
(27)	1235	Pentachlorophénol	87-86-5	0,4	0,4	1	1	
(28)		Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (11) 11	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	
	1115	Benzo(a)pyrène	50-32-8	1,7 x 10–4	1,7 x 10–4	0,27	0,027	5
	1116	Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	voir note 11	voir note 11	0,017	0,017	voir note 11
	1117	Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	voir note 11	voir note 11	0,017	0,017	voir note 11
	1118	Benzo(g,h,i)pe-rylène	191-24-2	voir note 11	voir note 11	8,2 x 10–3	8,2 x 10–4	voir note 11
	1204	Indeno(1,2,3- cd)-pyrène	193-39-5	voir note 11	voir note 11	sans objet	sans objet	voir note 11
(29)	1263	Simazine	122-34-9	1	1	4	4	
(29 *bis*)	1272	Tétrachloroéthylène (7)	127-18-4	10	10	sans objet	sans objet	
(29 *ter*)	1286	Trichloroéthylène (7)	79-01-6	10	10	sans objet	sans objet	
(30)	2879	Composés du tributylétain (tributylétain- cation)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	
(31)	1774	Trichlorobenzène	12002-48-1	0,4	0,4	sans objet	sans objet	
(32)	1135	Trichlorométhane	67-66-3	2,5	2,5	sans objet	sans objet	
(33)	1289	Trifluraline	1582-09-8	0,03	0,03	sans objet	sans objet	
(34)	1172	Dicofol	115-32-2	1,3 x 10–3	3,2 x 10–5	sans objet (10)	sans objet (10)	33
(35)	6561	Acide perfluorooctanesulfonique et ses dérivés (per fluorooctanesulfonate PFOS)	45298-90-6	6,5 x 10–4	1,3 x 10–4	36	7,2	9,1
(36)	2028	Quinoxyfène	124495-18-7	0,15	0,015	2,7	0,54	
(37)	7707	Dioxines et composés de type dioxine (15)				sans objet	sans objet	Somme de PCDD + PCDF + PCB-TD 0,0065 µg.kg–1 TEQ (14)
(38)	1688	Aclonifène	74070-46-5	0,12	0,012	0,12	0,012	
(39)	1119	Bifénox	42576-02-3	0,012	0,0012	0,04	0,004	
(40)	1935	Cybutryne	28159-98-0	0,0025	0,0025	0,016	0,016	
(41)	1140	Cyperméthrine	52315-07-8	8 x 10–5	8 x 10–6	6 x 10–4	6 x 10–5	
(42)	1170	Dichlorvos	62-73-7	6 x 10–4	6 x 10–5	7 x 10–4	7 x 10–5	
(43)	7128	Hexabromocyclododécane (HBCDD) (16)		0,0016	0,0008	0,5	0,05	167
(44)	7706	Heptachlore et époxyde d'hep-tachlore	76-44-8/ 1024-57-3	2 x 10–7	1 x 10–8	3 x 10–4	3 x 10–5	6,7 x 10–3
(45)	1269	Terbutryne	886-50-0	0,065	0,0065	0,34	0,034	

28 août 2015 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 4 sur 125

N° CODE SANDRE NOM DE LA SUBSTANCE NUMÉRO CAS (1) NQE-MA(2) Eaux de surface intérieures (3) NQE-MA (2) Autres eaux de surface NQE-CMA (4) Eaux de surface intérieures (3) NQE-CMA (4) Autres eaux de surface NQE BIOTE (12)

(1) CAS : Chemical Abstracts Service.
(2) Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en valeur moyenne annuelle (NQE-MA). Sauf indication contraire, il s'applique à la concentration totale de tous les isomères.
(3) Les eaux de surface intérieures comprennent les rivières et les lacs et les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées qui y sont reliées.
(4) Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible (NQE-CMA). Lorsque les NQE-CMA sont indiquées comme étant « sans objet », les valeurs retenues pour les NQE-MA sont considérées comme assurant une protection contre les pics de pollution à court terme dans les rejets continus, dans la mesure où elles sont nettement inférieures à celles définies sur la base de la toxicité aiguë.
(5) Pour le groupe de substances prioritaires dénommé « Diphényléthers bromés » (n° 5), les NQE renvoient à la somme des concentrations des congénères portant les numéros 28, 47, 99, 100, 153 et 154.
(6) Pour le cadmium et ses composés (n° 6), les valeurs retenues pour les NQE varient en fonction de la dureté de l'eau telle que définie suivant les cinq classes suivantes : classe 1 : < 40 mg CaCO3 /l ; classe 2 : 40 à < 50 mg CaCO3/l ; classe 3 : 50 à < 100 mg CaCO3/l ; classe 4 : 100 à < 200 mg CaCO3/l et classe 5 : ≥ 200 mg CaCO3/l.
(7) Cette substance n'est pas une substance prioritaire mais un des autres polluants pour lesquels les NQE sont identiques à celles définies dans la législation qui s'appliquait avant le 13 janvier 2009.
(8) Aucun paramètre indicatif n'est prévu pour ce groupe de substances. Le ou les paramètres indicatifs doivent être déterminés par la méthode d'analyse.
(9) Le DDT total comprend la somme des isomères suivants : 1,1,1-trichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthane (n° CAS : 50-29-3 ; n° UE : 200-024-3) ; 1,1,1-trichloro-2 (o-chlorophényl)-2-(p-chlorophényl)éthane (n° CAS : 789-02-6 ; n° UE : 212-332-5) ; 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthylène (n° CAS : 72-55-9 ; n° UE : 200-784-6) ; et 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthane (n° CAS : 72-54-8 ; n° UE : 200-783-0).
(10) Les informations disponibles ne sont pas suffisantes pour établir une NQE-CMA pour ces substances.
(11) Pour le groupe de substances prioritaires dénommé « hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) » (n° 28), la NQE pour le biote et la NQE-MA dans l'eau correspondante se rapportent à la concentration de benzo(a)pyrène, sur la toxicité duquel elles sont fondées. Le benzo(a)pyrène peut être considéré comme un marqueur des autres HAP et, donc, seul le benzo(a)pyrène doit faire l'objet d'une surveillance aux fins de la comparaison avec la NQE pour le biote ou la NQE-MA dans l'eau correspondante.
(12) Sauf indication contraire, la NQE pour le biote se rapporte aux poissons. En lieu et place, un autre taxon de biote, ou une autre matrice, peut faire l'objet de la surveillance pour autant que la NQE appliquée assure un niveau de protection équivalent. Pour les substances nos 15 (fluoranthène) et 28 (HAP), la NQE pour le biote se rapporte aux crustacés et mollusques. Aux fins de l'évaluation de l'état chimique, la surveillance du fluoranthène et des HAP chez les poissons n'est pas appropriée. Pour la substance n° 37 (dioxines et composés de type dioxine), la NQE pour le biote se rapporte aux poissons, crustacés et mollusques, en conformité avec l'annexe, section 5.3, du règlement (UE) n° 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires (*JOUE* L 320 du 3.12.2011, p. 18).
(13) Ces NQE se rapportent aux concentrations biodisponibles des substances.
(14) PCDD : dibenzo-p-dioxines polychlorées ; PCD F: dibenzofurannes polychlorés ; PCB-TD : biphényles polychlorés de type dioxine ; TEQ : équivalents toxiques conformément aux facteurs d'équivalence toxique 2005 de l'Organisation mondiale de la santé..
(15) Se rapporte aux composés suivants :
sept dibenzo-p-dioxines polychlorées (PCDD) : 2,3,7,8-T4CDD (n° CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (n° CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (n° CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (n° CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (n° CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (n° CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (n° CAS 3268-87-9); dix dibenzofurannes polychlorés (PCDF) : 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918- 21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0)
douze biphényles polychlorés de type dioxine (PCB-TD) : 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, n° CAS 32598-13-3), 3,3',4',5-T4CB (PCB 81, n° CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, n° CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114, n° CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118, n° CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, n° CAS 65510-44-3), 3,3',4,4',5-P5CB (PCB 126, n° CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156, n° CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, n° CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, n° CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, n° CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, n° CAS 39635-31-9).
(16) Se rapporte à l'α-hexabromocyclododécane (n° CAS : 134237-50-6), au β-Hexabromocyclododécane (n° CAS 134237-51-7) et au γ- hexabromocyclododécane (n° CAS 134237-52-8).

Pour les substances et familles de substances numérotées 5, 15, 16, 17, 21, 28, 34, 35, 37, 43 et 44, les NQE-MA à appliquer sont les NQE-MA pour le biote. Pour les autres substances et familles de substances, les NQE-MA à appliquer sont les NQE-MA pour l'eau.

Des NQE en concentration moyenne annuelle pour d'autres matrices ou d'autres taxons de biote que ceux précisés ci-dessus peuvent être appliquées si les conditions suivantes sont réunies :

– les NQE-MA pour la nouvelle matrice choisie ou le nouveau taxon de biote choisi garantissent au moins le même niveau de protection que les NQE-MA précisées dans le tableau ci-dessus ;

et

– la limite de quantification pour la nouvelle matrice choisie ou le nouveau taxon de biote choisi est inférieure à 30 % de la NQE correspondante et l'incertitude de la mesure associée est inférieure ou égale à 50 % (k = 2) au niveau de la norme de qualité environnementale correspondante, OU si ces deux conditions sur la limite de quantification et l'incertitude ne sont vérifiées simultanément pour aucune matrice, alors la surveillance est effectuée à l'aide des meilleures techniques disponibles n'entraînant pas de coûts excessifs, et les performances analytiques sur la nouvelle matrice choisie ou le nouveau taxon de biote choisi sont au moins aussi bonnes que sur la matrice précisée dans le tableau ci-dessus.

Lorsqu'une NQE pour le biote ou les sédiments est utilisée, le respect de la conformité à la NQE en concentration maximale admissible (ci-après NQE-CMA) doit être vérifié au moins dans les cas où un risque potentiel pour ou via l'environnement aquatique résultant d'une exposition aiguë est constaté sur la base de concentrations ou d'émissions mesurées ou estimées dans l'environnement.

Le bon état chimique d'une masse d'eau de surface est atteint pour un polluant lorsque l'ensemble des NQE de ce polluant (NQE en moyenne annuelle et NQE en concentration maximale admissible le cas échéant) est respecté en tout point de la masse d'eau hors zone de mélange.

ANNEXE 5

Qualité biologique du Reynel, Aquabio, novembre 2017

ZA du Grand Bois Est
Route de Créon
33750 SAINT-GERMAIN-DU-PUCH
Tél 05 57 24 57 21
Fax 05 57 24 57 20
contact@aquabio-conseil.com

10 rue Hector Guimard
ZAC les Acilloux
63800 COURNON D'AUVERGNE
Tél 04 73 24 77 40
Fax 04 73 25 11 49
clermont-fd@aquabio-conseil.com

7 rue des Cours Roulleaux
35440 FEINS
Tél 02 99 69 73 77
Fax 02 99 69 02 71
feins@aquabio-conseil.comr

8 Avenue de la République
92130 ISSY LES MOULINEAUX
Tél : 01 41 31 04 92
paris@aquabio-conseil.com

11 Rue de la charrette bleue
26110 NYONS
Tél : 04 75 26 03 32
Fax : 04 75 26 32 88
nyons@aquabio-conseil.com

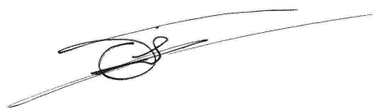
Ferme du Marot
D14
25870 CHATILLON-LE-DUC
Tél : 03 81 52 97 46
besancon@aquabio-conseil.com

Etude préalable à l'aménagement de la ZAC de la Janais (35)

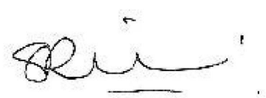
Analyses hydrobiologiques sur le Ruisseau du Reynel

- Novembre 2017 -

RÉDACTEUR
Nom : PATRICK FRANÇOIS
Date : 20 décembre 2017
Visa :



VERIFICATEUR et APPROBATEUR
Nom : STÉPHANIE RIOM
Date : 20 décembre 2017
Visa :



Cette étude fait l'objet d'une compensation Carbone

RAPPORT
FE178-16

VERSION 1
20/12/2017

SOMMAIRE

SOMMAIRE....2
INTRODUCTION....3
MÉTHODOLOGIE....4
I.Physico-chimie....4
I.1.Mesures des paramètres non conservatifs....4
I.2.Outils d'aide à l'interprétation des analyses physico-chimiques....4
II.L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)....5
II.1.Bref descriptif de la méthode....5
II.2.Conditions d'applications....5
II.3.Outils d'aide à l'interprétation des analyses IBGN....6
III.L'Indice Biologique Diatomées (I.B.D)....7
III.1.Outils d'aide à l'interprétation des analyses IBD....7
IV.Évaluation de l'état biologique....9
RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS DES ANALYSES....10
I.La station étudiée....10
II.Conditions hydrologiques....11
III.Résultats des analyses....12
III.1.Résultats Physico-chimique 2017....12
III.2.Résultats IBGN....12
III.2.1. Résultats....12
III.2.2.Outils d'analyses hydrobiologiques....12
III.3.Résultats IBD....13
III.4.Résultats multi-indice....13
IV.Interprétations des analyses....14
CONCLUSION....15
ANNEXE....16

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'évaluation de la qualité du ruisseau du Reynel ainsi que de l'impact potentiel du projet d'aménagement de la ZAC de la Janais, la société AQUABIO a été mandaté pour la réalisation du suivi hydrobiologique sur une station positionnée en aval du rejet des eaux pluviales de la ZAC.

Le Tableau I donne la liste du personnel d'AQUABIO ayant participé à l'étude.

Tableau I : Personnel ayant participé à l'étude

		Prélèvements	Analyses	Rapport d'étude
Responsable Technique études	RIOM Stéphanie			X (validation)
Hydroécologues	FRANÇOIS Patrick			X (rédaction)
	GARREC Titouan	X	X (tutorat)	
	GISSET Christelle		X	
	NICOLINO Luc	X		

NB: L'intitulé (Tutorat) signifie que la personne était en cours d'habilitation : au tri pour les macro-invertébrés (dans ce cas tous les bacs de tri sont vérifiés) ou en détermination (contrôle exhaustif par un opérateur habilité de l'ensemble des individus pour les macro-invertébrés).

MÉTHODOLOGIE

I. PHYSICO-CHIMIE

I.1. Mesures des paramètres non conservatifs

Les paramètres non conservatifs sont mesurés sur place directement dans le cours d'eau.

Les valeurs d'Oxygène et de température sont récoltées à l'aide d'une sonde optique qui limite les risques de dérive et ne nécessite aucun étalonnage. La conductivité et le pH sont mesurés grâce à une sonde de marque WTW comprenant un pH-mètre, un conductimètre et une sonde température. L'étalonnage des sondes est vérifié avant la mesure.

La mesure sur site se fait après stabilisation de la valeur et selon les préconisations du constructeur. La précision des sondes est :

	Données constructeur			Incertitude élargie	
	Plage de mesure	Résolution	Précision	Gamme	Incertitude
pH	-2,00 à +20,00	0,01 pH	+/- 0,01	-	5%
Conductivité	0 à 199,9 µS/cm	0,1 µS/cm	+/- 0,5% de la valeur	-	8%
	200 à 1999 µS/cm	1 µS/cm	+/- 0,5% de la valeur		
	2 à 19,99 mS/cm	0,01 mS/cm	+/- 0,5% de la valeur		
Température (sonde conductimètre)	- 5 à + 80 °C	0,1 °C	+/- 0,1 °C	-	6%
O_2 dissous - concentration	0 à 20 mg/l	0,01 mg/l	+/- 0,5% de la valeur	> 5 mg/l	12%
				< 5 mg/l	45%
O_2 dissous - saturation	0 à 200 %	0,1 %	+/- 0,5% de la valeur	-	-

I.2. Outils d'aide à l'interprétation des analyses physico-chimiques

L'interprétation des analyses physico-chimiques des eaux se base sur deux outils d'évaluation de la qualité de l'eau :

- les classes d'état écologique (paramètres physico-chimiques généraux) extraites de l'arrêté du 27 juillet 2015 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique des eaux de surface,
- les grilles d'évaluation de la qualité de l'eau par type d'altérations, extraites du SEQ Eau (version 2).

Concernant les éléments de qualité physico-chimiques généraux (température, oxygène, conductivité, pH et concentrations en nutriments), le principe du paramètre déclassant est appliqué pour l'attribution d'une classe d'état.

Ce principe est dérogé dans le cas de certains éléments bilan constitués de plusieurs paramètres comme l'élément « oxygène », par exemple, qui est composé des paramètres « oxygène dissous » et « taux de saturation en O2 ».

Ci dessous, le tableau II présente les limites de classes d'état définis dans l'arrêté du 27 juillet 2015 et le tableau VII regroupe les limites de classe de la qualité de l'eau par type d'altération selon le SEQ-eau V2 :

Tableau II : Limites de classe d'état écologique pour les éléments physico-chimiques généraux

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg/L)	8	6	4	3	<3
Taux sat. O2 (% sat)	90	70	50	30	<30
Carbone organique (mg/L)	5	7	10	15	>15
DBO5 (mgO2/L)	3	6	10	25	>25
Température					
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28	>28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28	>28
Nutriments					
NH_4^+ (mg/L)	0,1	0,5	2	5	>5
NO_2^- (mg/L)	0,1	0,3	0,5	1	>1
NO_3^- (mg/L)	10	50	-	-	-
PO_4^{3-} (mg/L)	0,1	0,5	1	2	>2
P total (mg/L)	0,05	0,2	0,5	1	>1
Acidification					
pH min	6,5	6	5,5	4,5	<4,5
pH max	8,2	9	9,5	10	>10
Salinité					
Conductivité (µS/cm)*	-	-	-	-	-
Chlorures (mg/L)*	-	-	-	-	-
Sulfates (mg/L)*	-	-	-	-	-

II. L'INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISÉ (IBGN)

II.1. Bref descriptif de la méthode

Cet indice a fait l'objet d'une normalisation en 1992 (norme AFNOR NF T90-350) et d'une actualisation en 2004.

La méthode I.B.G.N. permet d'apprécier la qualité des eaux courantes en analysant le peuplement d'invertébrés benthiques[1], considéré comme une expression de la qualité globale de la rivière (certains disparaissent dans un milieu pollué, d'autres au contraire apparaissent).

Pour une station, **huit prélèvements** de substrats (pierres, sables, végétaux…) de 1/20 m² chacun sont effectués dans des habitats différents à l'aide d'un filet. L'ensemble des prélèvements doit donner une vision représentative et reproductible du milieu étudié.

En laboratoire, les invertébrés benthiques sont extraits du substrat sous loupe binoculaire et identifiés. La note IBGN est calculée à partir du nombre de taxons[2] trouvés sur la station (variété taxonomique), et du taxon le plus polluosensible (groupe indicateur).

L'information fournie au moyen d'une **note sur 20** est synthétique : elle intègre l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques morphologiques et hydrauliques de la rivière, et détecte toutes les influences, quelles qu'elles soient. Mais si une interprétation correcte permet de cerner le type de pollution, dans le cadre de pollutions multiples ou complexes, la méthode n'est pas capable de distinguer la part de chaque polluant dans la baisse de la note IBGN.

II.2. Conditions d'applications

Cette méthode n'est valable qu'à certaines conditions, et particulièrement la **stabilité de l'hydrologie** depuis 10 jours. Les données hydrométriques des stations les plus proches sont les garants des bonnes conditions de prélèvements.

[1] Benthique : qui vit au fond de l'eau
[2] Taxon = Espèce, Famille, Ordre…

II.3. Outils d'aide à l'interprétation des analyses IBGN

Plusieurs techniques d'analyses peuvent être utilisées sur les résultats obtenus.

> Étude du groupe indicateur (GI) et de la variété taxonomique (VT)

Pour chacune des listes établies (IBGN ou Équivalent IBG), deux composantes sont déterminées sur la base de la grille de calcul de l'IBGN : le **groupe indicateur (GI)** qui correspond à la qualité de l'eau et la **variété taxonomique (VT)** qui informe sur la diversité des habitats.

Ces paramètres sont établis à partir de la grille IBGN de la norme AFNOR T90-350. Notons que les GI sont définis en fonction de la polluos-sensibilité des familles indicatrices. Toutefois, au sein d'une même famille, les genres et les espèces qui la composent peuvent avoir des sensibilités différentes. Aussi, il sera tenu compte de cet élément dans les interprétations en analysant les genres qui caractérisent le taxon indicateur.

> Évaluation de la robustesse de la note

Certaines familles polluosensibles peuvent présenter un genre ou une espèce plus résistante aux perturbations que les autres. La note indicielle peut alors être surestimée. On évalue la robustesse de la note, c'est-à-dire la pertinence de celle-ci, en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique et en déterminant l'Équivalent IBG ou l'IBGN avec le groupe suivant.

> Coefficient morphodynamique

Il est possible de calculer sur chaque station un coefficient morphodynamique (Cm) qui permet d'apprécier l'hospitalité, c'est-à-dire la capacité d'une station à héberger une faune diversifiée.

$$Cm = \sqrt{N} + \sqrt{H} + \sqrt{H'}$$

Avec N = n X n' (n = nombre de supports prélevés, n'=nombre de classes de vitesse)
H = S X V (S catégorie de support dominant, V classe de vitesse dominante)
H' = S' X V' (couple S'-V' le plus élevé de la station)

Cette note, exprimée sur 20, peut alors être comparée à l'I.B.G.N.. Elle exprime la note IBGN qui pourrait être attendue sur une rivière possédant la même mosaïque d'habitat, sans altération de la qualité de l'eau et des habitats.

Ce coefficient peut également être exprimé sur 14 afin d'être comparé à la diversité taxonomique, représentative de l'hospitalité potentielle théorique de la station.

III. L'INDICE BIOLOGIQUE DIATOMÉES (I.B.D)

L'inventaire des communautés de diatomées est effectué conformément à la norme AFNOR T90-354 d'avril 2016[3]. Il permet de calculer deux indices :

- l'I.B.D. (Indice Biologique Diatomées), normalisé et utilisé en routine en France,
- l'I.P.S. (Indice de Polluosensibilité Spécifique) non normalisé mais plus ancien et plus complet, il est reconnu internationalement et présente une bonne corrélation avec l'I.B.D..

L'I.B.D. et l'I.P.S. expriment la qualité générale de l'eau. L'I.B.D. est l'indice diatomique français officiel, reconnu pour l'évaluation des milieux aquatiques dans le cadre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau et la Loi française sur l'Eau. Les notes de référence et limites de classes d'état biologique sont définies pour cet indice dans chaque hydro-écorégion. L'I.P.S. est un indice basé sur l'abondance et la sensibilité spécifique d'un plus grand nombre de taxa que l'I.B.D. Il est mieux corrélé et plus sensible aux altérations la physico-chimie de l'eau que l'I.B.D. Ceci est notamment vrai pour deux paramètres, le pH et la conductivité, pour lesquels il est difficile de déterminer si les variations sont d'origine anthropique ou naturelle.

Les prélèvements sont effectués préférentiellement sur des substrats stables, durs et inertes tels que des pierres ou des galets. Le choix du substrat s'effectue selon des critères de taille et de localisation dans le chenal. Le substrat doit être d'une taille suffisante pour ne pas avoir été transporté lors des dernières crues. Il doit également avoir été immergé toute l'année.

Les habitats situés au centre du chenal, en faciès plutôt lotique et sur des zones éclairées sont privilégiés. Ces conditions de prélèvements sont réalisées dans la mesure du possible en fonction des caractéristiques du milieu. Le peuplement benthique est récolté par grattage du substrat sur une surface d'environ 100 cm^2. Les brosses utilisées sont à usage unique évitant ainsi toutes contaminations entre les sites. Le matériel biologique est ensuite fixé sur site avec du formol ou de l'alcool dans des piluliers en verre préalablement étiquetés.

En laboratoire, les frustules[4] des diatomées sont observés en microscopie optique (x1000 à l'immersion et en contraste de phase). Pour cela, les échantillons subissent au préalable plusieurs traitements (H2O2, HCl) pour détruire la matière organique et les carbonates de calcium. Ils sont ensuite montés entre lame et lamelle dans une résine de réfraction (Naphrax).

Les identifications des diatomées sont basées, entre autres, sur la Süßwasserflora[5] et sur le Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'I.B.D. (Prygiel & Coste, 2000)[6].

L'utilisation de la version 2014 de la base données sur les espèces et de la version 5.3 de mars 2009 du logiciel OMNIDIA (Lecointe & al., 1993)[7] permet ensuite de calculer l'I.B.D. et l'I.P.S pour chaque station. En effet, ce logiciel permet de classer un grand nombre d'espèces selon leur sensibilité ou leur tolérance à la pollution, notamment organique et azotée. En fonction des altérations de la qualité des eaux, les diatomées réagissent par des variations qualitatives et quantitatives de leur peuplement.

Les indices I.B.D. et I.P.S. s'expriment par une note comprise entre 1 et 20.

III.1. Outils d'aide à l'interprétation des analyses IBD

Le support « diatomées » permet d'évaluer la qualité de l'eau avec une faible intégration du facteur « temps » (quelques semaines à quelques mois).

Pour définir cette qualité, plusieurs paramètres peuvent être analysés :

- Etude de la diversité et de l'équitabilité

L'indice de Shannon et Weaver permet de caractériser la diversité d'un peuplement. Il se calcule comme suit:

$H = -\sum [(ni/n) \log_2 (ni/n)]$ *avec ni= nombre d'individu de l'espèce i ; n= nombre total d'individu compté ; ni/n= abondance relative de l'espèce i*

Un milieu favorable à l'installation de nombreuses espèces correspond à un indice de diversité élevé.

[3] AFNOR, 2016. NF T90-354. Qualité de l'eau - Échantillonnage, Traitement et analyse de Diatomées benthiques en cours d'eau et canaux.

[4] squelettes siliceux

[5] Krammer et Lange-Berthalot (1986, 1988, 1991) - Süsswasserflora von Mitteleuropa

[6] J. Prygiel et M. Coste (2000). Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées: NF T90-354. Agences de l'eau.

[7] C. Lecointe, M. Coste, et J. Prygiel, 1993. Omnidia: software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management », Hydrobiologia.

L'équitabilité est un indice qui permet de caractériser l'équilibre d'une population.

$E = H / \ln(S)$ *avec H=indice de Shannon et Weaver et S nombre d'espèces*

Ainsi, une équitabilité élevée (supérieure à 0,5) correspond à un peuplement équilibré.

- Guildes écologiques

Les diatomées benthiques utilisent différentes stratégies afin de résister aux pressions environnementales (e. g. broutage, force d'écoulement, ensoleillement, disponibilité en ressources nutritives). Ces stratégies adaptatives permettent de classer les diatomées dans quatre guildes écologiques :

- high profile (HPG) : espèces de grande stature pouvant rechercher les nutriments et la lumière dans la strate supérieur du biofilm mais non résistantes aux perturbations de fort courant et au broutage,
- low profile (LPG): espèces de petites statures capables de vivre dans des milieux aux faibles ressources en nutriments et de résister aux perturbations physiques du milieu,
- motile (MG) : espèces se déplaçant très rapidement et qui prolifèrent en milieu riche en nutriments,
- planctonic (PG) : espèces flottantes dans la colonne d'eau.

L'attribution de sa guilde à chaque espèce de diatomée est réalisée à partir du tableau publié par Rimet & Bouchez, 2012[8]. Pour chaque échantillon, les abondances relatives des espèces possédant une même guilde sont additionnées.

Les interprétations diatomées peuvent donc s'appuyer sur les travaux de l'INRA[9] et d'Aquabio[10]. Ces travaux ont permis à Aquabio de mettre au point un indicateur de prédiction de pression chimiques. Ce dernier se base sur la composition en guildes écologiques du peuplement de diatomées pour prédire la probabilité que la communauté diatomique subisse huit pressions chimiques différentes (Phosphore total, Nitrates, Conductivité, pH, Température, Oxygène dissout, Carbone organique dissout et Demande biologiques en oxygène à cinq jours).

[8] F. RIMET, A. BOUCHEZ, 2012. Life-forms, cell-sizes and ecological guilds of diatoms in European rivers, Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems, (406), 1.

[9] F. RIMET, V. BERTHON et A. BOUCHEZ, 2010. Formes de vie, guildes écologiques et classes de tailles des diatomées d'eau douce. INRA-Thonon.

[10] R.MARCEL, V. BERTHON, V. CASTET, F. RIMET, A. THIERS, F. LABAT et B. FONTAN, 2017. Modelling diatom life forms and ecological guilds for river biomonitoring, Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems, (418), 1.

IV. ÉVALUATION DE L'ÉTAT BIOLOGIQUE

Afin de répondre aux exigences de la DCE, les éléments biologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques sont utilisés pour évaluer l'état écologique des masses d'eau. La définition de l'état écologique d'une masse d'eau se réfère à deux arrêtés :

- L'arrête du 12/01/2010[11] permet de classer les masses d'eau sur la base d'un croisement de leur localisation géographiques (hydroécorégions ou HER) et de leur taille. Ce croisement de données permet d'attribuer à chaque masse d'eau un "code de type cours d'eau".
- Pour chaque "code de type cours d'eau", l'arrêté du 27/07/2015[12] relatif aux critères d'évaluation de l'état des eaux de surface définit les valeurs de référence, les modalités de calcul des notes EQR (Ecological Quality Ratio), les limites de classes d'état pour les éléments biologiques ainsi que les valeurs seuils de chaque paramètre physico-chimique.

La comparaison des conditions physico-chimiques et des valeurs des éléments de qualité biologique à ces limites de classes permet de définir l'état écologique de la masse d'eau qui se décline en cinq classes d'état (très bon à mauvais).

Les stations concernées par cette étude se situent dans l'HER 12 (Armoricain). Les tableaux III et IV ci-dessous présentent les valeurs de références et les limites de classes d'état pour la définition de l'état biologique définis dans l'arrêté du 27 juillet 2015 :

Tableau III : Valeurs de référence pour les éléments biologiques « macroinvertébrés » et « diatomées » de l'HER 12

			Valeur de référence	
Code masse d'eau	Cours d'eau	Code Type de cours d'eau	IBG	IBD
FRGR0118	ruisseau du Reynel	M12-A	16	17,4 - 1

Tableau IV : Limites de classe d'état pourles éléments biologiques « macroinvertébrés » et « diatomées » de l'HER 12

			Valeurs inférieures des limites des classes d'état	
Code masse d'eau	Cours d'eau	Code Type de cours d'eau	IBG (en EQR)	IBD (en EQR)
FRGR0118	ruisseau du Reynel	M12-A	0,93333-0,80000-0,53333-0,33333	0,94-0,78-0,55-0,3

[11] Arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R. 212-3 du code de l'environnement

[12] Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surfaces pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS DES ANALYSES

I. LA STATION ÉTUDIÉE

Les prélèvements ont été réalisés sur la station de mesure positionnée sur le ruisseau du Reynel en aval du rejet des eaux pluviales de la ZAC.

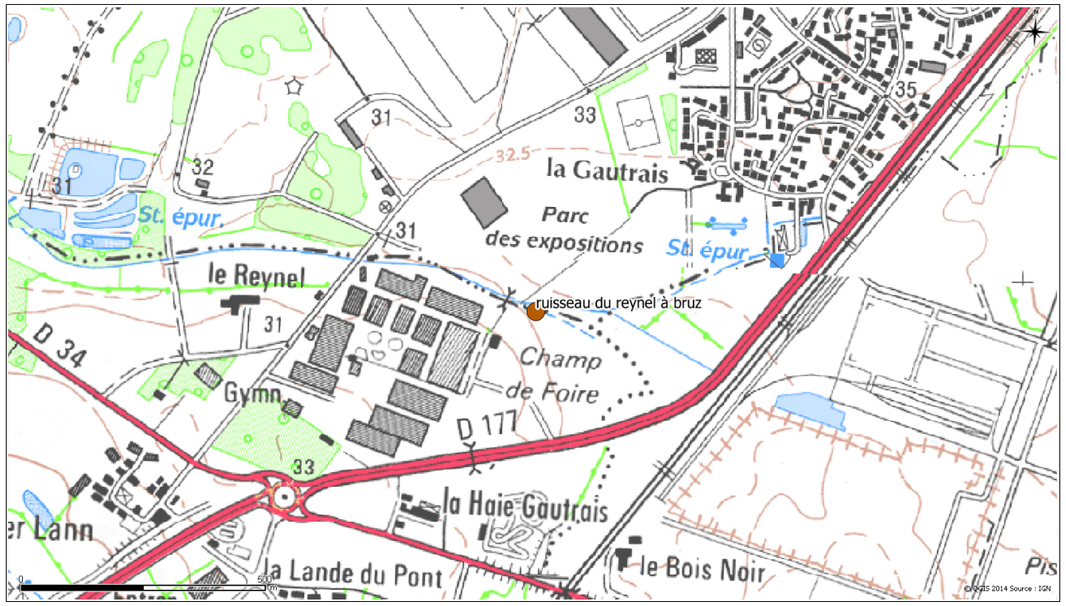


Figure 1 : Localisation de la station de suivi

Pour la localisation précise et la description de la station, on se reportera aux rapports d'essais en annexe. Les prélèvements ont été réalisés le 16 novembre 2017.

II. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

La Seiche à Pont-péan est la station hydrométrique la plus proche pour évaluer les variations de débits sur le ruisseau du Reynel.

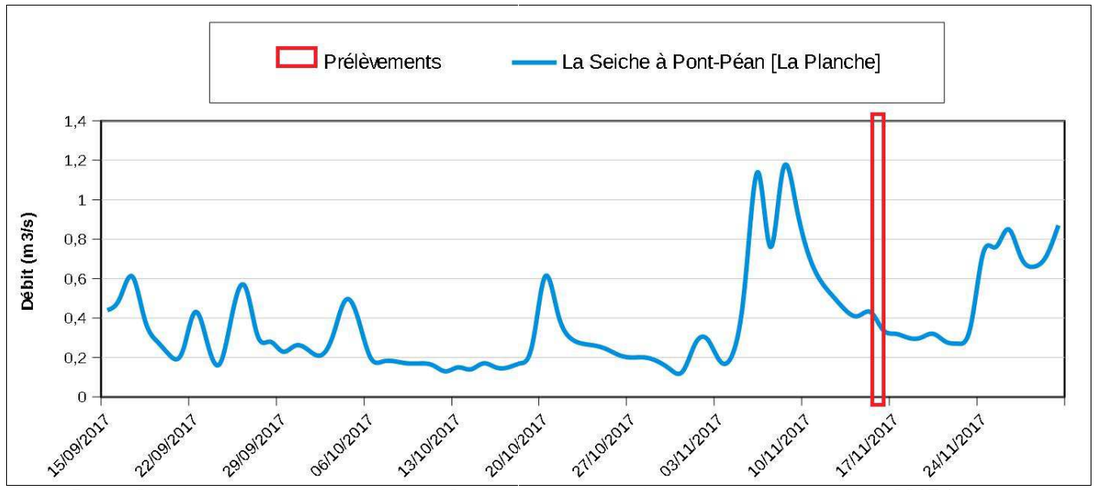


Figure 2 :débit journalier observé sur la Seiche à pont-péan de septembre à novembre 2017 (source : HYDRO/MEDD)

On observe un épisode pluvieux autour du 8 novembre 2017 (Figure 2), puis une stabilité relative des débits à partir du 13 novembre ayant permis de réaliser les prélèvements le 16 novembre 2017. Les opérateurs terrain n'ont noté aucune turbidité anormale ou traces de décrues importantes pouvant être à l'origine d'un remaniement des substrats ou d'une dérive significative des macro-invertébrés benthiques.

III. RÉSULTATS DES ANALYSES

III.1. Résultats Physico-chimique 2017

Le tableau suivant présente les résultats physico-chimique ainsi que leur classe d'état écologique

Tableau V : Résultats physico-chimique de la station de suivi.

	Le ruisseau du Reynel à Bruz
	16/11/17
Température (°C)	6,6
pH (u pH)	7,5
Oxygène dissous (mg/L)	5,3
Taux sat. O2 (% sat)	42
Conductivité (µS/cm)*	950

** seuils non définis à l'heure actuelle*

III.2. Résultats IBGN

III.2.1. Résultats

Les tableaux suivants présentent les résultats du prélèvement IBGN pour l'année 2017

Tableau VI : Résultats IBGN – novembre 2017

Libellé national	Ruisseau du Reynel à Bruz
Numéro d'essai Date	IBGN178-07555 16/11/2017
Groupe Indicateur (/9)	3 (Limnephilidae)
Variété taxonomique (/14) US = unités systématiques	7 (21 US)
IBGN (/20)	9
Note en EQR	0,53333
Etat biologique (arrêté 2015)	Moyen

III.2.2. Outils d'analyses hydrobiologiques

Tableau VII : Outils d'analyses hydrobiologiques – novembre 2017

Libellé national	Ruisseau du Reynel à Bruz
Numéro d'essai Date	IBGN178-07555 16/11/2017
Groupe Indicateur suivant (/9)	2 (Baetidae)
IBGN robuste (/20)	8
Robustesse	-1
Coef.morphodynamique (/14)	6,8
Coef.morphodynamique (/20)	4,8

III.3. Résultats IBD

Le tableau suivant présente les résultats du prélèvement IBD pour l'année 2017.

Tableau VIII : Résultats IBD – novembre 2017

Libellé national		Ruisseau du Reynel à Bruz
Numéro d'essai, Date		IBD178-07554 16/11/2017
Paramètres	Effectif	415
	Richesse spécifique	28
	Indice de Shannon weaver	3,49
	Equitabilité	0,73
	% Diatomées contributives (DC)	88
Notes	Note IPS	14,6
	Note IBD *N.C.= non calculable* *Res. = réserves liées à DC*	17,9
	Note en EQR	1,03
Etat biologique (arrêté 2015)		Très bon

III.4. Résultats multi-indice

Tableau IX : Résultats multi-indice des analyses réalisées sur la Seiche en 2017

Le ruisseau du reynel à Bruz		2017
État biologique	IBGN	Moyen
	IBD	Très bon
État biologique retenu		Moyen

IV. INTERPRÉTATIONS DES ANALYSES

La station de suivi obtient en 2017 une note IBGN de 9/20, avec un groupe indicateur de classe 3 (Limnephilidae) et une variété taxonomique de classe 7 (21 unités systématiques). Ainsi l'état biologique du ruisseau du Reynel en aval du rejet est moyen en novembre 2017.

Ce résultat s'explique par :

- Une qualité des habitats moyenne (classe de variété 7 sur un total de 14). Les invertébrés semblent utiliser au maximum les capacités d'accueil théoriques (coefficient morphodynamique égal à 6,8/14). Favorisée par les spermaphytes immergés, substrat très biogène, la macrofaune est ici pénalisée par les faibles vitesses d'écoulement et le colmatage moyen par de la vase et les sédiments fins.
- Une très mauvaise qualité de l'eau (GI = 3 sur un total de 9), légèrement surestimée comme le montre le test de robustesse avec la perte de 1 point. L'analyse du peuplement d'invertébrés montre une faible concentration de taxons plutôt polluo-sensibles en particulier des EPT (Éphémères, Plécoptères, Trichoptères) avec 2 familles présentes. Il est important de souligner que l'absence de ces taxons polluo-sensibles, le plus souvent rhéophiles, est très probablement lié à la morphologie du cours d'eau . En effet le ruisseau du Reynel est recalibré, présente peu de diversité de faciès d'écoulement ainsi qu'un envasement important, ce qui défavorise fortement l'implantation d'une macrofaune diversifiée.

La note IBD obtenue est de 17,9/20, témoignant d'une très bonne qualité de l'eau.

L'indice de diversité de 3,49 et l'équitabilité de 0,73 semble indiquer que le peuplement présent est stable, diversifié et en équilibre. Ici le peuplement de diatomées est très légèrement dominé par deux espèces, *Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst* et *Fragilaria famelica (Kützing) Lange-Bertalot var.famelica,* deux espèces appartenant à la guilde « Hight profil » capables de se développer dans des milieux riches en nutriments et en matières organiques, mais sensibles aux perturbations physiques du milieu. Un troisième taxon est en légère dominance : *Achnanthidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki, complexe d'espèces en cours de révision taxonomique qui à tendance à surévaluer la note.

Les différences observées entre les résultats des indices macroinvertébrés et diatomées, peuvent s'expliquer par une plus grande intégration dans le temps des perturbations du milieu par les macroinvertébrés. Nous noterons que le prélèvement de diatomées à été effectués sur de la callitriche et pourrait donner un état assez éloigné de l'état général du cours d'eau. En effet le peuplement de diatomées présent semble peu représentatif de la station et tend à surévaluer la note IBD et donc l'état biologique.

CONCLUSION

Au vu des analyses hydrobiologiques effectuées en novembre 2017 sur le Ruisseau du Reynel à Bruz, nous aboutissons aux conclusions suivantes :

- *L'état biologique du Ruisseau du Reynel en aval du rejet est moyen selon l'élément macroinvertébrés en novembre 2017. Cet état moyen est probablement lié au caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau.*
- *L'état biologique du Ruisseau du Reynel en aval du rejet est très bon selon l'élément diatomées en novembre 2017, mais semble surévalué.*

Fait à Feins, le 20 décembre 2017

L'Hydrobiologiste

Patrick FRANÇOIS

ANNEXE

Rapports d'essais IBGN et IBD

ANNEXE 6

Arrêté préfectoral datant du 23 septembre 2013 et portant sur l'autorisation de poursuivre l'utilisation des eaux des captages pour l'alimentation en eau potable de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais (communes de Bruz et de Chartes de Bretagne)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE L'ILLE-ET-VILAINE

Agence Régionale de Santé de Bretagne
Délégation territoriale d'Ille-et-Vilaine
Pôle Santé-environnement

ARRETE PREFECTORAL

Portant

AUTORISATION de poursuivre l'utilisation des eaux des captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais (communes de Bruz et de Chartres-de-Bretagne) pour la production et la distribution par un réseau public pour la consommation humaine

DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE :

- **des travaux de prélèvement et de dérivation des eaux par les captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais (communes de Bruz et de Chartres-de-Bretagne)**
- **de l'instauration des périmètres de protection autour de ces captages et des servitudes afférentes**

au bénéfice du Syndicat Mixte de Production d'eau potable du Bassin Rennais (SMPBR)

LE PRÉFET DE LA RÉGION DE BRETAGNE

PRÉFET DE L'ILLE-ET-VILAINE

VU le code de la santé publique et notamment les articles L1321-1 à L1321-10 et R1321-1 à R1321-63 ;

VU le code de l'environnement et notamment l'article L215-13 ;

VU le code minier et notamment l'article 131 ;

VU l'arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionnée aux articles R1321-6 à R1321-12 et R1321-42 du code de la santé publique ;

VU l'arrêté préfectoral du 24 août 2009 modifié relatif à la déclaration d'utilité publique des captages de la Pavais et de Fénicat ;

VU la délibération du Syndicat Mixte de Production d'eau potable du Bassin Rennais du 11 juillet 2012 approuvant le projet et la mise en enquête publique pour l'instauration des périmètres de protection des captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais ;

VU le rapport de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique du 30 avril 2011 ;

VU les résultats des enquêtes publiques qui se sont déroulées du 8 avril au 10 mai 2013 ;

VU les pièces du dossier des enquêtes auxquelles il a été procédé dans les communes de Bruz et de Chartres-de-Bretagne ;

VU les rapports et conclusions du commissaire enquêteur émis le 1er juin 2013 à l'issue de ces enquêtes ;

Vu les avis du groupe de travail "ressources et alimentation en eau potable" de la MISEN, en date des 15 décembre 2011, 19 juin 2012 et 11 juillet 2013 ;

VU l'avis favorable du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques d'Ille-et-Vilaine au cours de sa séance du 10 septembre 2013 ;

CONSIDERANT que l'établissement des périmètres de protection vise à préserver la qualité de la ressource en eau destinée à la consommation humaine ;

CONSIDERANT que les besoins en eau destinée à la consommation humaine du Syndicat Mixte de Production d'eau potable du Bassin Rennais énoncés à l'appui du dossier sont justifiés ;

CONSIDERANT la vulnérabilité de la nappe mise en évidence par la contamination des eaux en nitrates et en produits phytosanitaires ;

Sur proposition de Madame la directrice de la délégation territoriale d'Ille-et-Vilaine de l'agence régionale de santé de Bretagne :

ARRETE

TITRE I – DISPOSITIONS GENERALES

Article 1 - Objet

Sans préjudice des dispositions prises au titre du code de l'environnement, le Syndicat Mixte de Production d'eau potable du Bassin Rennais (SMPBR) est autorisé à poursuivre l'utilisation d'eau prélevée dans le milieu naturel en vue de la consommation humaine en application de l'article L.1321-7 du code de la santé publique.

Cette autorisation concerne les travaux de dérivation des eaux souterraines par les captages de Fénicat (commune de Bruz), de la Pavais et de la Marionnais (commune de Chartres-de-Bretagne) dont les eaux brutes sont acheminées pour traitement vers l'usine de production de Champ Fleuri implantée sur la parcelle n°191 de la section AO du cadastre de la commune de Bruz.

Article 2 - Déclaration d'utilité publique

Sont déclarés d'utilité publique au bénéfice du SMPBR :

1°) les travaux de dérivation des eaux dans le milieu naturel pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, par les captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais en application de l'article L.215-13 du code de l'environnement et de l'article L.1321-2 du code de la santé publique ;

2) l'établissement de périmètres de protection autour des captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais et l'institution de servitudes associées pour assurer la protection des ouvrages et de la qualité de l'eau en application de l'article L.1321-2 du code de la santé publique.

TITRE II – PERIMETRES DE PROTECTION DU POINT D'EAU

Article 3 - Définition des périmètres de protection

Les plans parcellaires annexés au présent arrêté précisent la situation cadastrale des parcelles incluses dans les périmètres de protection immédiate et rapprochée.

Article 4 - Périmètres de protection immédiate

Des périmètres de protection immédiate (PPI) sont établis autour des captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais. Les terrains compris dans les PPI doivent être propriété du Syndicat Mixte de Production de Bassin Rennais (SMPBR) ou faire l'objet d'une convention de gestion entre le SMPBR et le syndicat intercommunal des eaux de la région de sud de Rennes.

Ouvrage	Puits de Fénicat	Forage de la Pavais	Forage de la Marionnais
Situation : Coordonnées Lambert 93	X : 348,638 Y : 6 780,122	X : 348,108 Y : 6 781,812	X : 349,091 Y : 6 781,173
Code BSS	0353-1X-00013/P	0353-1X-0007/F	0353-1X-0005/F
Référence cadastrale	Section ZE, parcelle n°21 Commune de Bruz	Section AN, parcelle n° 177 Commune de Chartres-de-Bretagne	Section AR, parcelle n°71 Commune de Chartres-de-Bretagne

Surface	0,33 ha	0,15 ha	0,2 ha
Prescriptions imposées à l'intérieur des périmètres de protection immédiate (PPI)	Les PPI sont clôturés (pose de clôture d'une hauteur minimale de 2 mètres) et équipés d'un portail fermant à clé de manière à interdire l'accès sauf aux personnes autorisées. Toutes les activités autres que celles liées à l'exploitation et à l'entretien des ouvrages existants et des PPI sont interdites. Les stockages de produits autres que ceux nécessaires pour l'exploitation des ouvrages sont interdits. L'utilisation de produits chimiques (engrais, phytosanitaires...) est interdite, l'entretien du terrain se fait exclusivement par des moyens mécaniques. L'herbe fauchée est récoltée et exportée hors périmètre. Toutes dispositions sont prises pour éviter l'entrée d'une pollution par ruissellement à l'intérieur des PPI. Un cahier de visites et d'entretien est tenu à jour.		

Article 5 - Périmètres de protection rapprochée

Les périmètres de protection rapprochée (PPR) des captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais sont situés sur les communes de Bruz et de Chartres-de-Bretagne comme indiqué sur les plans parcellaires annexés au présent arrêté.

Pour chaque ouvrage, les PPR sont subdivisés en un secteur sensible et un secteur complémentaire de la manière suivante :

	Puits de Fénicat	Forage de la Pavais	Forage de la Marionnais
Périmètre de protection rapprochée sensible	3,9 ha	3,9 ha	Sans objet
Périmètre de protection rapprochée complémentaire	114 ha	181 ha	157 ha

Les PPR complémentaire correspondent globalement au bassin tertiaire concerné dans l'alimentation des 3 captages. Ils comprennent :

- d'une part, des zones urbaines, urbanisables et des zones d'activités, désignées ci-après «zones urbaines» ;
- d'autre part, des zones agricoles et naturelles, désignées ci-après «zones rurales»

Cette distinction se base sur le classement des parcelles dans les documents d'urbanisme (plans locaux d'urbanisme), au jour de publication du présent arrêté (plan joint en annexe).

Les tableaux ci-après détaillent le règlement applicable dans chaque périmètre.

5.1 – Aménagements et infrastructures			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
Création de carrières à ciel ouvert ou en galeries souterraines	INTERDIT		
Ouverture d'excavations, à l'exception de celles susceptibles de contribuer à l'amélioration de la protection des captages (ex : bassin de décantation étanchés,...)	INTERDIT		
Comblement d'excavations, de puits ou de forages sans précautions particulières.	INTERDIT Cette opération doit respecter les préconisations techniques en vigueur (utilisation de matériaux inertes).		
Terrassements et remblaiements (à l'exception de ceux nécessaires à l'exploitation de la ressource en eau)	INTERDIT	Devront être signalés auprès du SMPBR et du	

5.1 – Aménagements et infrastructures			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
		Préfet (en démontrant la compatibilité du projet avec l'exploitation des captages) qui pourront donner des recommandations pour éviter toute pollution.	
Suppression des parcelles boisées et des friches	INTERDIT l'exploitation du bois étant possible. Les zones boisées doivent être classées en espaces boisés à conserver aux documents d'urbanisme des communes de Chartres-de-Bretagne et de Bruz.		
Suppression des talus et des haies	INTERDIT l'exploitation du bois étant possible. Les zones boisées doivent être classées en espaces boisés à conserver aux documents d'urbanisme des communes de Chartres-de-Bretagne et de Bruz.		Dans le cadre des opérations d'urbanisation, la suppression éventuelle de talus et de haies est compensée à proximité par une création de talus et haies présentant un linéaire et des fonctionnalités équivalentes.
Création de cimetière	INTERDIT		
Création de camping	INTERDIT		
Création d'aires de stationnement et d'aires de loisirs	Devra être signalé auprès du SMPBR et du Préfet (en démontrant la compatibilité du projet avec l'exploitation des captages) qui pourront donner des recommandations pour éviter toute pollution.		
Création de plans d'eau (à l'exception de ceux susceptibles de contribuer à l'amélioration de la protection des captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais)	INTERDIT		
Création d'ouvrages enterrés et forages pour la géothermie	INTERDIT		
Création de puits et forages	INTERDIT sauf au bénéfice du syndicat mixte de production du Bassin Rennais dans le cadre de son alimentation en eau destinée à la consommation humaine ou sauf dans le cas de forages réalisés par des organismes de recherche, afin d'améliorer la connaissance des nappes profondes et/ou superficielles, sous réserve de la protection des nappes traversées. Est possible la création de piézomètres destinés à suivre l'impact de l'exploitation des captages.		
Création ou modification des voies de communication Création ou modification des conditions de circulation hydraulique (ex : création et recalibrage des fossés)	Devra être signalé auprès du SMPBR et du Préfet (en démontrant la compatibilité du projet avec l'exploitation des captages) qui pourront donner des recommandations pour éviter toute pollution.		

5.1 – Aménagements et infrastructures			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
Dépôts d'ordures ménagères et de tout produit susceptible d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou ruissellement (immondices, détritus, produits radioactifs, matériels réformés, carcasses de véhicules...)	INTERDIT		
Installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature	Doit faire l'objet de précautions nécessaires pour éviter tout risque de fuite dans l'aquifère capté : - Les stockages d'hydrocarbures sont équipés de bacs de rétention ou de cuves à double paroi. Ces dispositifs de stockage sont limités au strict nécessaire sur les futures zones de construction.		

5.2 – Bâtiments et assainissement			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
Nouvelles constructions	INTERDIT A l'exception de celles nécessaires à l'exploitation de l'eau potable et de celles réduisant le risque de pollution de l'eau captée.	INTERDIT A l'exception de celles nécessaires à l'exploitation de la ressource en eau, de celles réalisées pour supprimer des sources de pollution, de celles prévues dans les zones urbaines et les zones à urbaniser (zones 2Au incluses) aux documents d'urbanisme des communes de Bruz et de Chartres-de-Bretagne, au jour de la publication du présent arrêté.	
Bâtiments existants	Les bâtiments ne doivent induire ni rejet ni infiltration d'eaux souillées. Les bâtiments font l'objet d'aménagements permettant de suivre cette prescription.		
Projets de changement d'affectation, d'extension ou de rénovation de bâtiments existants	Devront être signalés auprès du SMPBR et du Préfet (en démontrant la compatibilité du projet avec l'exploitation des captages) qui pourront donner des recommandations pour éviter toute pollution.		
Création de sous-sols dans les bâtiments nouveaux ou existants	- Doit être limitée à un seul niveau. - Une étude de sol précisant la profondeur de la nappe doit être réalisée avant le début des travaux. - En cas de présence de la nappe à faible profondeur, un cuvelage des bâtiments est réalisé. Toutes les dispositions utiles sont prises pour éviter la pollution de la nappe pendant le chantier.		
Assainissement des habitations (mise en place)	- L'assainissement collectif, en application du zonage d'assainissement, est mis en place en priorité, avec sécurisation des ouvrages connexes et prise en compte des aléas d'effondrement. - Les études de définition de filière pour les habitations concernées par l'assainissement non collectif, doivent prendre en compte les conditions de protection de la ressource en eau captée et justifier le choix réalisé dans le dossier déposé.		
Assainissement des habitations (contrôle)	- Les installations d'assainissement non collectif sont mises en conformité avec la réglementation en vigueur. Les Services Publics d'Assainissement Non Collectif (SPANC) concernés donnent pour ce faire priorité dans leur action aux habitations présentes dans les périmètres de protection (campagne d'information...). - Les visites de contrôle de l'assainissement non collectif dans les périmètres de protection par les SPANC sont réalisées avec une fréquence n'excédant pas 4 ans. - Chaque année les SPANC fournissent au SMPBR et aux		

5.2 – Bâtiments et assainissement			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
	organismes chargés du contrôle des périmètres de protection des captages, un bilan des contrôles de conception, de fonctionnement et de l'autosurveillance réalisés dans les périmètres de protection.		

5.3 – Usage des produits phytosanitaires			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
Utilisation de produits phytosanitaires	L'utilisation de produits phytosanitaires est limitée à des passages ponctuels sur certaines adventices – chardon, rumex – sous réserve de l'utilisation de lances pour une intervention localisée.	L'utilisation des produits phytosanitaires est réalisée selon les recommandations du CORPEP en vigueur.	L'utilisation des herbicides et des biocides utilisés en extérieur (pour le nettoyage des façades et toitures notamment) est interdite (y compris dans les parcelles privées). Les collectivités sensibilisent régulièrement les particuliers au respect de cette prescription.
Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des voies de communication, des accotements, des fossés, des parkings, des chemins et à proximité des ruisseaux	INTERDIT Rappel : l'utilisation de produits phytosanitaires est interdite à proximité des cours d'eau, des fossés et tout autre point d'eau (arrêté ministériel du 12 septembre 2006 et arrêté préfectoral du 1er février 2008)		
Utilisation du diuron et des autres produits phytosanitaires du groupe 3 CORPEP	INTERDIT		
Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien du sol des espaces boisés	INTERDIT Le traitement des arbres contre les maladies est autorisé en prenant les mesures de précautions nécessaires à la protection de l'eau.		
Manipulation de produits phytosanitaires (remplissage ou vidange de cuves, réalisation de mélanges, nettoyage de matériel,...) en dehors des sites prévus à cet effet	INTERDIT		sans objet
Aspersion des produits phytosanitaires par voie aéroportée	INTERDIT		sans objet

5.4 – Agriculture			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
Création de nouveaux sites de sièges d'exploitation agricole	INTERDIT		sans objet
Elevages de type plein-air (porcs et volailles)	INTERDIT		sans objet

5.4 – Agriculture			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
Création de drainage de terres agricoles	INTERDIT		sans objet
Dépôts non aménagés de produits fertilisants et de produits phytosanitaires.	INTERDIT		sans objet
Dépôts à caractère permanent ou de longue durée (> 1 mois) : - dépôts non aménagés de fumiers et de matières fermentescibles destinés à la fertilisation des sols, - silos non aménagés destinés à la conservation, par voie humide, des aliments pour animaux (ensilage d'herbe ou de maïs de type taupinière)	INTERDIT		sans objet
Création d'irrigation ou pompage pour irrigation	INTERDIT	Devront être signalés auprès du SMPBR et du Préfet (en démontrant la compatibilité du projet avec l'exploitation des captages) qui pourront donner des recommandations pour éviter toute pollution.	sans objet
Usage des parcelles agricoles	Toutes les parcelles correspondant à des secteurs boisés, de taillis et de prairies permanentes ou de longue durée sont maintenues dans cet état, les autres parcelles agricoles cultivées sont converties en prairies permanentes ou boisées. L'entretien des parcelles permet de les maintenir en bon état, aucun retournement n'est possible.	Tous les types de cultures sont autorisés, les sols nus en hiver étant interdits	sans objet
Pâturage	- Seul le pâturage extensif (chargement instantané limité à 1,4 UGB/ha) des parcelles est autorisé sous réserve de la non dégradation du couvert végétal. - Le pâturage est interdit du 1er novembre au 31 mars sauf pour les ovins, caprins et équins.	Le pâturage est autorisé sous réserve de la non dégradation du couvert végétal.	sans objet
Affouragement des animaux à la parcelle	INTERDIT Cette disposition ne s'applique pas aux ovins, caprins et équins lorsque	L'affouragement permanent et hivernal des animaux au	sans objet

5.4 – Agriculture			
Activités	**Périmètres de protection rapprochée sensible**	**Périmètres de protection rapprochée complémentaire**	
		Zones rurales	**Zones urbaines**
	le chargement reste inférieur à 1,4 UGB/ha, et sous réserve de la non-dégradation du couvert végétal	champ est interdit, sauf dans le cas du pâturage extensif (chargement instantané limité à 1,4 UGB/ha).	
Abreuvement direct des animaux dans les cours d'eau	INTERDIT		sans objet
Fertilisation azotée des parcelles agricoles	La fertilisation azotée (minérale et organique) est inférieure à 120 N/ha/an dont : - un maximum de 70 UN/ha/an sous forme minérale, de fumier ou de compost uniquement. - les 50 UN/ha/an restants correspondent aux déjections émises au pâturage par les animaux.	Les apports de fertilisants minéraux et organiques sont adaptés aux besoins des cultures et compatibles aux caractéristiques des sols. Les modalités de fertilisation (quantité, date d'épandage...) sont limitées conformément aux obligations fixées par les arrêtés préfectoraux, pris dans le cadre de l'application de la directive «nitrates».	sans objet
Epandage sur les parcelles agricoles de tous les effluents extérieurs au milieu agricole (Ex : les boues de station d'épuration, les effluents des entreprises industrielles,...)	INTERDIT		sans objet

Article 6 - Périmètre de protection éloignée

Le périmètre de protection éloignée des captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais se situe sur les communes de Bruz et de Chartres-de-Bretagne et correspond à l'emprise résiduelle du bassin aquifère vers le Nord, et vers le Sud-Est. Il a une surface de 511 ha.

Un plan du périmètre de protection éloignée est annexé au présent arrêté.

⇨ Les habitations sont en priorité raccordées à un système d'assainissement collectif.

⇨ Les installations d'assainissement non collectif sont mises en conformité avec la réglementation en vigueur.

Les services publics de l'assainissement non collectif (SPANC) concernés donnent pour ce faire priorité dans leur action aux habitations présentes dans les périmètres de protection (campagne d'information...).

Chaque année les SPANC fournissent au SMPBR et aux organismes chargés du contrôle des périmètres de protection des captages, un bilan des contrôles de conception, de fonctionnement et de l'autosurveillance réalisés dans le périmètre de protection éloignée.

⇨ Les activités ou installations susceptibles de modifier les écoulements d'eaux superficielles et souterraines, ainsi que leur qualité sont soumises à l'avis des services de l'Etat pour la mise en œuvre éventuelle de dispositifs spécifiques.

⇨ Des réglementations particulières pourront être proposées en ce qui concerne les activités soumises à déclaration ou autorisation au moment de leur instruction administrative.

Article 7 - Travaux à réaliser

⇨ Les clôtures des périmètres de protection immédiate des captages de la Pavais et de Fénicat seront rénovées;

⇨ L'évacuation des eaux du trop-plein du captage de Fénicat sera revue pour éviter tout risque de pénétration d'eaux parasites ;

⇨ Les abreuvoirs présents dans le secteur sensible du périmètre de protection rapprochée de Fénicat seront placés dans le point de la parcelle le plus éloigné du captage et pour lequel l'implantation est techniquement possible ;

⇨ Les bassins de rétention des eaux pluviales seront étanches et munis d'un dispositif technique destiné à piéger les hydrocarbures ; Ils seront régulièrement vérifiés et entretenus (un protocole d'entretien sera élaboré à cet effet) ;

⇨ Le secteur de stagnation et d'infiltration des eaux pluviales présent en amont du captage de Fénicat sera supprimé par étanchéisation du fossé ;

⇨ La commune de Chartres-de-Bretagne recherchera et mettra en œuvre des solutions alternatives pour l'assainissement pluvial de la zone des Fours à Chaux, afin d'éviter tout risque d'infiltration d'eaux polluées dans la nappe au niveau du bassin pluvial existant (traitement préalable des eaux de voirie et/ou étanchéisation du bassin) ;

⇨ Les eaux pluviales des entreprises situées dans la ZAC de la Croix aux Potiers seront traitées avec des dispositifs techniques destinés à piéger les hydrocarbures ;

⇨ Les postes de refoulement d'eaux usées situés dans les périmètres de protection rapprochée seront équipés de bassins tampons (sauf impossibilité technique) et d'un système de télésurveillance adaptés ;

⇨ L'entreprise Jollivet équipera ses cuves de stockage des huiles et hydrocarbures avec des dispositifs de rétention, installera des dispositifs techniques destinés à piéger les hydrocarbures avant le rejet des eaux pluviales et mettra en conformité l'évacuation des ses eaux usées (notamment celles issues des aires de lavage des véhicules après prétraitement adapté) ;

⇨ Les excavations visibles, liées aux effondrements, seront protégées vis-à-vis du risque d'intrusion d'animaux ou de personnes, et d'engouffrement d'eaux parasites. Leur remblaiement fera l'objet d'étude particulière afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe captée ;

⇨ Un inventaire des stockages d'hydrocarbures existants dans les périmètres de protection rapprochée devra être effectué ;

⇨ Un relevé précis des drainages des terres agricoles et des irrigations existants sera réalisé ;

Compte tenu de la vulnérabilité de la ressource, la commune de Chartres-de-Bretagne cherchera également à mettre en œuvre un plan d'amélioration du traitement quantitatif et qualitatif des eaux pluviales issues de la ZAC de la Croix aux Potiers.

Article 8 - Suivis à effectuer

⇨ Le SMPBR réalise un suivi piézométrique adapté au niveau des secteurs d'aléas d'effondrement reconnus afin de connaître la dynamique de la surface de la nappe en réponse aux événements pluvieux.

⇨ Les effondrements signalés font l'objet d'un inventaire systématique par les communes, accompagné d'une étude précisant les circonstances de l'événement. Cette étude est transmise au SMPBR.

⇨ Le SMPBR équipe le ruisseau de la Mécanique busé à Chartres-de-Bretagne, qui draine les eaux pluviales urbaines, d'une sonde de mesure qualité adaptée (pH, DCO, NH4, MES, hydrocarbures notamment), afin de détecter rapidement un risque de pollution potentielle de la nappe.

⇨ Un document présentant tous les postes de refoulement des eaux usées présents dans les périmètres de protection rapprochée est transmis au Préfet. Ce document présente les caractéristiques des postes (volumes, pompes), des alarmes et dispositifs de sécurité, ainsi que le plan d'intervention en cas d'incident. Chaque incident provoquant un arrêt du pompage sur un des postes de refoulement est signalé au SMPBR et au Préfet.

⇨ Une procédure d'alerte est mise en place avec l'ensemble des acteurs concernés afin de limiter les risques de pollution de la nappe en cas d'accident de la circulation. Le plan communal de sauvegarde de Chartres-de-Bretagne inclura la gestion des risques accidentels de pollution des nappes.

Article 9 - Délais d'application

Le présent arrêté est applicable dès sa publication, à l'exception des travaux listés à l'article 7 « Travaux à réaliser » et de la mise en herbe des terres agricoles du périmètre de protection rapprochée sensible qui sont réalisés dans un délai maximum de 3 ans à compter de la publication du présent arrêté.

TITRE III – UTILISATION DE L'EAU A DES FINS DE CONSOMMATION HUMAINE

Article 10 - Situation

La collectivité est autorisée à poursuivre l'utilisation de l'eau prélevée dans le milieu naturel en vue de la consommation humaine.

Article 11 - Traitement

L'eau prélevée fait l'objet, avant distribution, d'un traitement agréé par le ministère chargé de la santé et d'une désinfection afin d'assurer en permanence la distribution d'une eau conforme aux exigences de qualité réglementaires.

La filière est constituée d'une file dimensionnée pour un débit nominal de 275 m^3/h (avec possibilité de fonctionner à débit variable entre 200 et 275 m^3/h) et comporte les étapes suivantes :

- un dégazage
- une décarbonatation catalytique à la soude
- un mélange entre les eaux decarbonatées et les eaux brutes by-passées et un ajustement du pH à l'acide sulfurique
- une filtration bicouche sable/charbon actif en grains
- une désinfection par chloration à l'eau de Javel
- une neutralisation par remise à l'équilibre à la soude

L'ensemble des produits et procédés de traitement mis en œuvre sur l'unité de production est conforme à la réglementation en vigueur.

Toutes les eaux sales seront envoyées vers la lagune de décantation existante, exceptées les 1ères eaux filtrées qui seront évacuées vers le réseau pluvial existant.

L'exploitation de l'installation ne doit pas être à l'origine de nuisance particulière. Les prescriptions ultérieures édictées, au titre du code de l'environnement, portant notamment sur la gestion des effluents, boues et sous-produits de traitement devront en particulier être respectées.

Tout projet de modification du système actuel de production et distribution de l'eau destinée à la consommation humaine doit être déclaré au préfet, accompagné d'un dossier définissant les caractéristiques du projet.

Article 12 - Contrôle de la qualité de l'eau

Un contrôle sanitaire de la qualité de l'eau des installations de production et de distribution est réalisé conformément au programme d'analyses départemental fixé par le Directeur Général de l'agence régionale de santé de Bretagne, selon la réglementation en vigueur.

Les frais de prélèvement et d'analyse sont supportés par le SMPBR.

Article 13 - Surveillance

Sans préjudice du contrôle prévu à l'article 12, la personne responsable de la production ou de la distribution d'eau est tenue d'assurer la surveillance permanente de la qualité des eaux et de tenir à disposition du Directeur Général de l'agence régionale de santé de Bretagne les résultats de cette surveillance ainsi que toute information en relation avec cette qualité.

TITRE IV – DISPOSITIONS DIVERSES

Article 14 - Abrogation

L'arrêté préfectoral du 24 août 2009 relatif à la déclaration d'utilité publique des captages de la Pavais et de Fénicat et son arrêté modificatif du 26 octobre 1989 sont abrogés.

Article 15 - Annexes

Les pièces annexées au présent arrêté sont :

- **Annexe 1 :** Plan au 1/15 000e des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée
- **Annexe 2 :** Plan parcellaire au 1/7 000e (secteur Nord) des périmètres de protection immédiate et rapprochée
- **Annexe 3 :** Plan parcellaire au 1/7 000e (secteur Sud) des périmètres de protection immédiate et rapprochée
- **Annexe 4 :** Zonage des périmètres de protection dans les documents d'urbanisme

Article 16 - Notification et publication de l'arrêté

Le présent arrêté sera notifié à Monsieur le Président du SMPBR par lettre recommandée avec accusé de réception.

Notification individuelle du présent arrêté sera faite, par lettre recommandée avec accusé de réception, aux propriétaires concernés par l'établissement des périmètres de protection par Monsieur le Président du SMPBR.

Lorsque l'identité ou l'adresse du propriétaire est inconnue, la notification sera faite au maire de la commune sur le territoire de laquelle est située la propriété soumise à servitudes, qui en assurera l'affichage et, le cas échéant, la communiquera à l'occupant des lieux.

Les maires de Bruz et de Chartres-de-Bretagne sont chargés d'afficher le présent arrêté en mairie pendant une durée minimale de deux mois. Ils conserveront l'acte portant déclaration d'utilité publique et délivreront à toute personne qui le demande les informations sur les servitudes qui y sont rattachées.

Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture d'Ille-et-Vilaine.

Le SMPBR doit transmettre à l'agence régionale de santé dans un délai de 1 an après la date de la signature de Monsieur le Préfet, une note sur l'accomplissement des formalités concernant la notification aux propriétaires des parcelles concernées par le périmètre de protection rapprochée et l'insertion de l'arrêté dans les documents d'urbanisme.

Article 17 - Annexion aux documents d'urbanisme

Les servitudes afférentes aux périmètres de protection des captages de Fénicat, de la Pavais et de la Marionnais seront annexées aux documents d'urbanisme en vigueur des communes de Bruz et Chartres-de-Bretagne, dans les conditions définies aux articles L.126-1 et R.126-1 à R.126-3 du code de l'urbanisme dans un délai maximum de trois mois à compter de la publication du présent arrêté.

Article 18 - Sanctions administratives et pénales

Le non respect des prescriptions prévues au présent arrêté est passible des sanctions administratives prévues à l'article L1324-1A et L1324-1B du code de la santé publique et des sanctions pénales prévues par l'article L.1324-3 du code de la santé publique.

Article 19 - Délais et voies de recours

La présente décision peut faire l'objet d'un recours administratif, soit gracieux auprès de M. le Préfet d'Ille-et-Vilaine, soit hiérarchique auprès du Ministre chargé de la Santé (Direction générale de la santé- EA 4- 14, avenue Duquesne, 75350 Paris 07 SP), soit contentieux, auprès du tribunal administratif de Rennes (3 rue Contours Motte-35000 RENNES), dans les 2 mois à compter de sa publication au recueil des actes administratifs de la préfecture d'Ille-et-Vilaine ou de sa notification (date du recommandé) pour les propriétaires de parcelles incluses dans les périmètres de protection immédiate ou rapprochée.

Article 20 - Diffusion

Une copie du présent arrêté est adressée :

- à la chambre d'agriculture,
- à l'agence de l'eau Loire-Bretagne,
- au tribunal administratif de Rennes

Article 21 - Exécution

Le secrétaire général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine, le Président du Syndicat Mixte de Production d'eau potable du Bassin Rennais, le directeur général de l'agence régionale de santé de Bretagne, le directeur départemental des territoires et de la mer d'Ille-et-Vilaine et les maires des communes de Bruz et de Chartres-de-Bretagne, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

RENNES, le 23 SEP. 2013

Le Préfet

Patrick STRZODA

ANNEXE 7

Inventaire des zones humides, ARTELIA, 2018

ZAC multi-sites sur le site de La Janais

INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

RAPPORT

VILLE & TRANSPORT
DIRECTION REGIONALE OUEST
Espace bureaux Sillon de Bretagne
8 avenue des Thébaudières
CS 20232
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX

Tel. : 02 28 09 18 00
Fax : 02 40 94 80 99

DATE : JUILLET 2018 **REF : 4-53-2313**

ARTELIA
Ville & Transport
Direction Régionale Ouest
Espace bureaux Sillon de Bretagne
8 avenue des Thébaudières – CS 20232
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX
Tél. : 02 28 09 18 00
Fax : 02 40 94 80 99

N° Affaire	4-53-2313	Etabli par	Vérifié par
Date	JUILLET 2018	V.DABIREAU	H.LUCIEN
Indice	A		

SOMMAIRE

1. PREAMBULE ____ 1
2. RAPPEL SUR LES ZONES HUMIDES ____ 2
2.1. DEFINITION ____ 2
2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR ____ 4
3. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE ____ 6
3.1. HISTORIQUE DU SITE ____ 6
3.1.1. CARTE DE L'ETAT-MAJOR ____ 6
3.1.2. ANCIENNE PHOTOS AERIENNES ____ 6
3.2. GEOLOGIE ____ 8
3.3. ZONES HUMIDES A L'ECHELLE COMMUNALE ____ 8
4. RESULTATS DES INVENTAIRES DE TERRAIN ____ 9
4.1. PEDOLOGIE ____ 9
4.2. INVENTAIRE FLORISTIQUE ____ 13
5. CONCLUSION ____ 15

TABLEAUX

Tabl. 1 - Typologie des sols sur la zone étudiée d'après le référentiel pédologique et photos des remblais ou profils observés ____ 10

FIGURES

Fig. 1. Carte de localisation des sondages Egis 3/03/2017 avec l'inventaire communal des zones humides (SAGE vilaine) ____ 1
Fig. 2. Extrait d'une photo aérienne de 1952 avec repère IGN – source géoportail ____ 6
Fig. 3. Vues aériennes au droit du secteur 4 entre 4 1924 et 1972 ____ 7
Fig. 4. Extrait de la carte géologique du BRGM (1/50 000) - feuille Rennes Source : Infoterre ____ 8
Fig. 5. Extrait du PLU de Saint Jacques de la Lande (plan de synthèse du zonage : 11éme modification) ____ 8
Fig. 6. Zones aménagées/remblayées ____ 13
Fig. 7. Zones de remblais ____ 13
Fig. 8. Jeunes saules (à gauche) et douce-amère ____ 14
Fig. 9. Renoncules rampantes (à gauche) et iris de marais ____ 14

ZAC multi-sites sur le site de La Janais
INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
RAPPORT

1. PREAMBULE

Une étude pédologique a été réalisée par Egis en mars 2017 sur une partie du secteur 4 ; cependant des compléments de sondages ont été demandés par les services de l'Etat afin de caractériser la zone non inventoriée.

Critère pédologique des sols

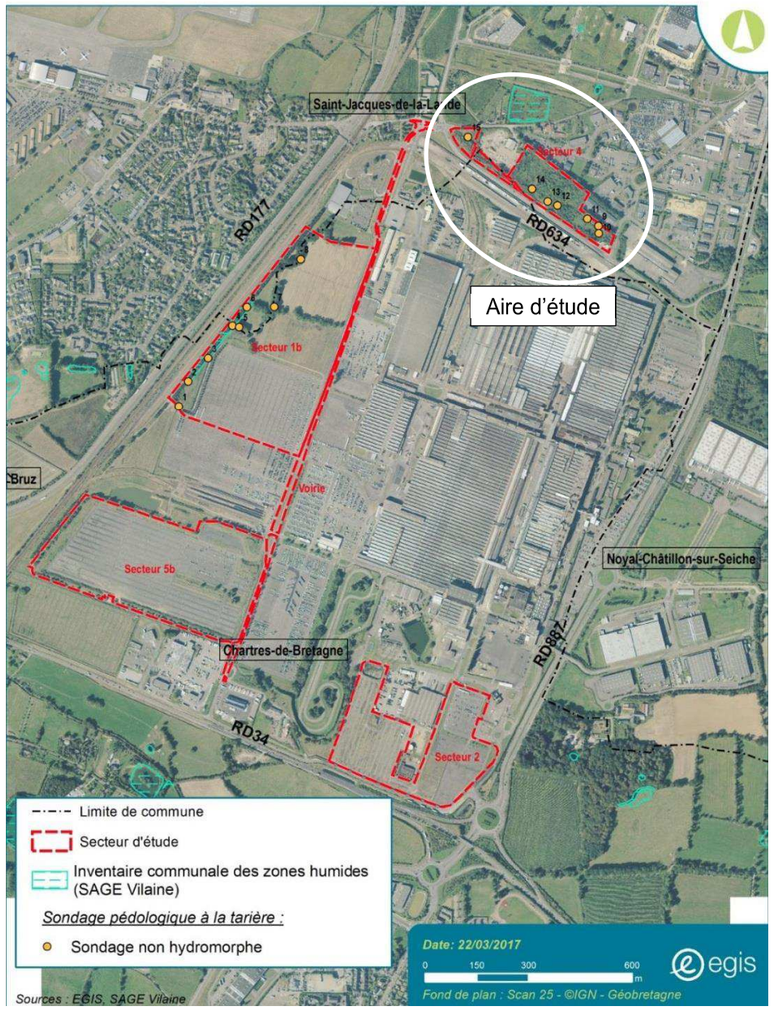


Fig. 1. Carte de localisation des sondages Egis 3/03/2017 avec l'inventaire communal des zones humides (SAGE vilaine)

ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST
M\H2E\4-53-2313\4\1\ZACJANAIS_ETUDEPEDO_072018.DOCX – VCU/HLN - JUILLET 2018

2. RAPPEL SUR LES ZONES HUMIDES

2.1. DEFINITION

Au sens de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992, les zones humides sont ainsi définies : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Article L.211-1 du Code de l'Environnement).

Le Conseil d'Etat a, dans une décision en date du 22 février 2017, précisé que les critères législatifs d'identification d'une zone humide, lorsque de la végétation y existe, sont cumulatifs et non alternatifs (CE, 22 février 2017, n°386325).

Plus précisément, aux termes de l'article L. 211-1 du Code de l'environnement :

« *I.- Les dispositions des chapitres Ier à VII du présent titre ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :*

1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année […] ».

Deux critères doivent ainsi être pris en compte pour identifier une zone humide, à savoir, d'une part, la **présence de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau** et, d'autre part, celle, pendant au moins une partie de l'année, **de plantes hygrophiles, lorsque de la végétation existe**.

La question qui se posait en l'espèce était celle de savoir si, lorsque de la végétation est identifiée sur le terrain en cause, les critères sont cumulatifs ou alternatifs.

L'arrêté du 24 juin 2008 précisant 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 indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente alternativement l'un de ces deux critères.

La Cour administrative d'appel de Nancy, saisie de l'affaire en appel, s'était, dans le même sens, bornée à constater que le premier critère était rempli sans examiner si, alors que de la végétation était présente sur les lieux, celle-ci présentait ou non un caractère hygrophile.

A l'inverse, le Conseil d'Etat a jugé que :

« Il ressort de ces dispositions, éclairées par les travaux préparatoires de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 dont elles sont issues, qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles ».

Ainsi, en l'absence de végétation, seul le critère de la présence de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau, appelés sols hydromorphes, est pris en compte. En revanche, en présence de végétation, outre l'identification de sols hydromorphes, il convient, pour caractériser un espace de zone humide, d'identifier de la végétation hygrophile.

Le Conseil d'Etat a, par la même occasion, constaté l'illégalité de l'arrêté du 24 juin 2008.

ZAC multi-sites sur le site de La Janais
INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
RAPPORT

En revanche, on relèvera que l'article R. 211-108 du Code de l'environnement, qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides figurant à l'article L. 211-1 du même Code, semble conforme à l'interprétation retenue par le Conseil d'Etat.

Il prévoit en effet que « les critères à retenir pour la définition des zones humides […] sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. […] En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. […] ».

Par cette décision, le Conseil d'Etat est venu mettre un terme à l'interprétation de l'article L. 211-1 du Code de l'environnement tendant à regarder le critère de la morphologie des sols comme le critère prépondérant d'identification des zones humides.

Ce faisant, il a réduit les hypothèses de reconnaissance de telles zones qui bénéficient d'une protection importante de la part du Code de l'environnement.

Sont en effet notamment soumis à déclaration voire à autorisation, les projets susceptibles d'avoir une incidence sur ces milieux (articles L. 214-1 et suivants du Code de l'environnement). Dans ce cadre, de fortes contraintes pèsent sur les pétitionnaires qui doivent s'attacher à éviter, réduire et compenser les atteintes causées à ces zones par leur projet.

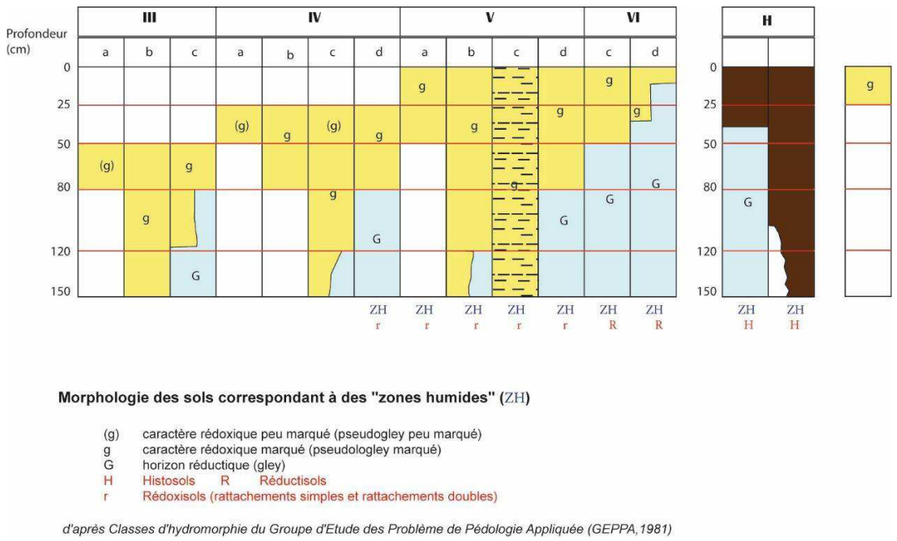
ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST
M\H2E\4-53-2313\4\1\ZACJANAIS_ETUDEPEDO_072018.DOCX – VCU/HLN - JUILLET 2018

2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR

Les sols évoluent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains, et dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi les critères fiables du diagnostic. C'est pourquoi ils sont retenus pour délimiter des zones humides dans le cadre de l'article R.211-108 du Code de l'Environnement et l'arrêté du 1er octobre 2009 explicités ci-dessous, ainsi que pour la mise en œuvre de la rubrique 3.3.1.0.[1] de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

A. Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques décrits dans le tableau suivant.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

(g)	caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
g	caractère rédoxique marqué (pseudologley marqué)
G	horizon réductique (gley)
H	Histosols R Réductisols
r	Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problème de Pédologie Appliquée (GEPPA,1981)

D'après le tableau présenté précédemment, les sols de zones humides correspondent :

- à tous les réductisols qui connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol : classes VI (c et d) du tableau ;
- aux sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : classes V (a, b, c, d) du tableau ;
- aux sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : classe IV du tableau.

[1] Rubrique visée dans le cadre de la réalisation d'un dossier « Loi sur l'Eau » et pour tout IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Activités conduisant à l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblai de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :
1 – supérieure ou égale à 1 ha (procédure d'Autorisation),
2 – supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha (procédure de Déclaration).

ZAC multi-sites sur le site de La Janais
INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
RAPPORT

B. Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

- soit des espèces dites hygrophiles et présentes dans « la liste des espèces indicatrices de zones humides » inscrites à l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 » de la région Pays de la Loire (annexe 2.1. de l'arrêté) ;
- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats » caractéristiques de zones humides (annexe 2.2. de l'arrêté).

En l'absence de végétation, seul le critère de la présence de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau, appelés sols hydromorphes, est pris en compte. En revanche, en présence de végétation, outre l'identification de sols hydromorphes, il convient, pour caractériser un espace de zone humide, d'identifier de la végétation hygrophile.

ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST
M\H2E\4-53-2313\4\1\ZACJANAIS_ETUDEPEDO_072018.DOCX – VCU/HLN - JUILLET 2018

3. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

3.1. HISTORIQUE DU SITE

3.1.1. CARTE DE L'ETAT-MAJOR

Selon la carte de l'état-major (1820-1866) ci-dessous, la zone verte indique la présence d'une zone humide.

Extrait de la carte de l'Etat-major (1820-1866) et de la carte IGN (carte repère) - source géoportail

3.1.2. ANCIENNE PHOTOS AERIENNES

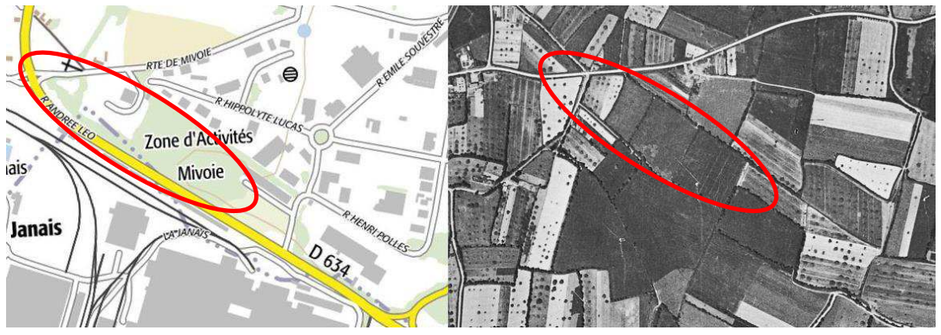
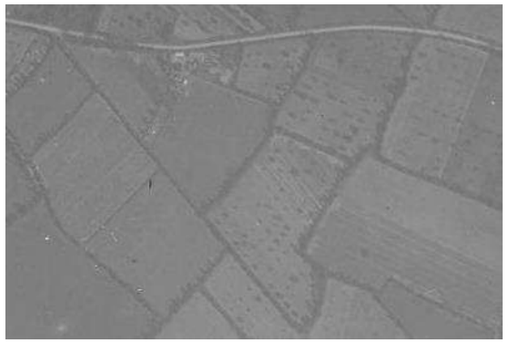


Fig. 2. Extrait d'une photo aérienne de 1952 avec repère IGN – source géoportail

D'après la photo aérienne remontant en 1952, les parcelles au droit du secteur 4 s'apparentent à des landes et non des zones humides contrairement à la carte de l'Etat-major de 1820-1866.

Lors de nos investigations, des zones de remblais ont été constatées, d'après les recherches réalisées sur le site Géoportail, les photos aériennes montrent que ces remblais étaient déjà existants en 1969 (cf. photos page suivante).

ZAC multi-sites sur le site de La Janais
INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
RAPPORT


Vue aérienne du site en 1924

Vue aérienne du site en 1969.

Vue aérienne du site en 1972

Fig. 3. Vues aériennes au droit du secteur 4 entre 4 1924 et 1972

ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST
M\H2E\4-53-2313\4\1\ZACJANAIS_ETUDEPEDO_072018.DOCX – VCU/HLN - JUILLET 2018

3.2. GEOLOGIE

Du point de vu géologique, les terrains étudiés reposent sur des sables fossilifères et sables azoïques rouges (1) ; des Alluvions rouges (2) et des alluvions rouges sur faluns (3).

Ces trois formations sont numérotées sur l'extrait de la carte géologique du BRGM.

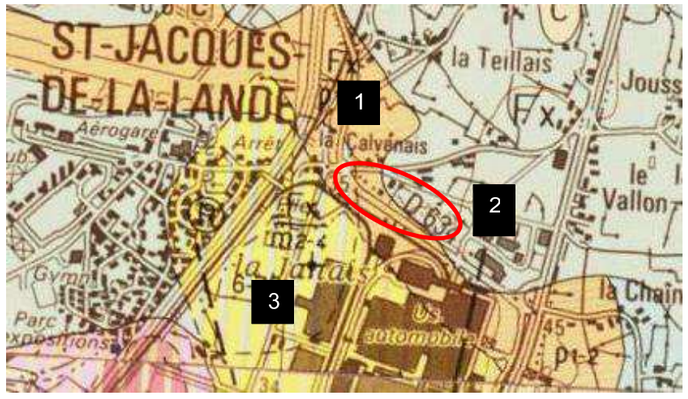


Fig. 4. Extrait de la carte géologique du BRGM (1/50 000) - feuille Rennes Source : Infoterre

3.3. ZONES HUMIDES A L'ECHELLE COMMUNALE

Un inventaire des zones humides a été réalisé sur la commune de saint Jacques de la Lande, selon le plan de synthèse du zonage ci-dessous, la zone d'étude n'a pas été identifiée comme zone humide.

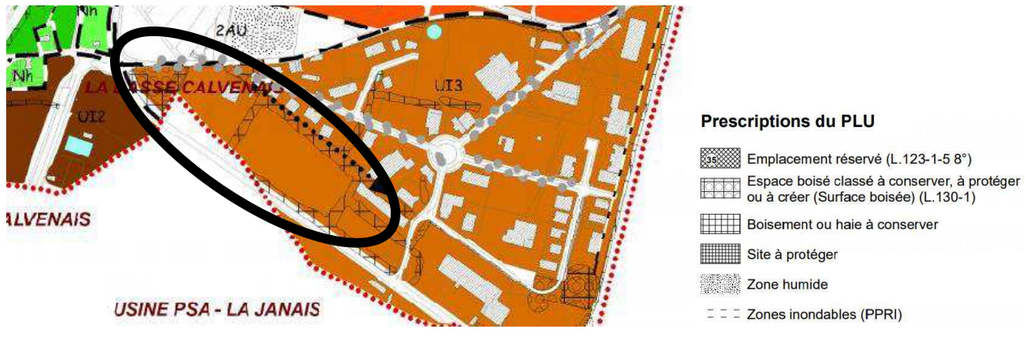


Fig. 5. Extrait du PLU de Saint Jacques de la Lande (plan de synthèse du zonage : 11éme modification)

ZAC multi-sites sur le site de La Janais
INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
RAPPORT

4. RESULTATS DES INVENTAIRES DE TERRAIN

Un passage sur le terrain a été effectués par ARTELIA en mai 2018 pour réaliser les sondages pédologiques (10 au total) et identifier la présence éventuelle d'une végétation hygrophile.

Nous présentons dans un premier temps le résultat des sondages à la tarière à main puis les inventaires floristiques.

Nota : Les zones de broussaille inaccessible a empêché la réalisation

4.1. PEDOLOGIE

Selon les 10 sondages réalisés à la tarière manuelle et d'après le référentiel pédologique (2008-Baize-Girard), les types de sol présents sur le site correspondent à :

- des **rédoxisols** :

Profils présentant des taches d'oxydoréduction (rouilles) dès la surface avec une intensification en profondeur. Dans le cas présent, Ils appartiennent à la classe Vb du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981).

- des **anthoposols artificiels (couches ou horizon naturel enfouis) :**

Ce sont des sols fortement modifiés ou fabriqués par l'homme, Dans le cas présent il 'agit de décombres et de déchets de construction qui se sont ont été apportés.dans les années 70 (selon un agriculteur du quartier) Généralement, ces zones de remblais sont caractérisées par une végétation nitrophile et dégradée. Ici, ces remblais sont composés d'argiles et de matériaux de construction. Ils ne rentrent pas dans la classification du tableau GEPPA-1981 : Hors Classe (HC).

Les sols observés aux points bas des zones de remblais sont de nature argileuse et donc peu perméables

Les photos des différents profils pédologiques et la carte de localisation des sondages figurent pages suivantes.

Une partie ouest de la zone humide présentée page suivante n'a pas fait l'objet de sondages pédologiques car le secteur était trop en friche pour pouvoir y pénétrer. Le classement en zone humide s'est fait par extrapolation de la topographie.

ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST
M\H2E\4-53-2313\4\1\ZACJANAIS_ETUDEPEDO_072018.DOCX – VCU/HLN - JUILLET 2018

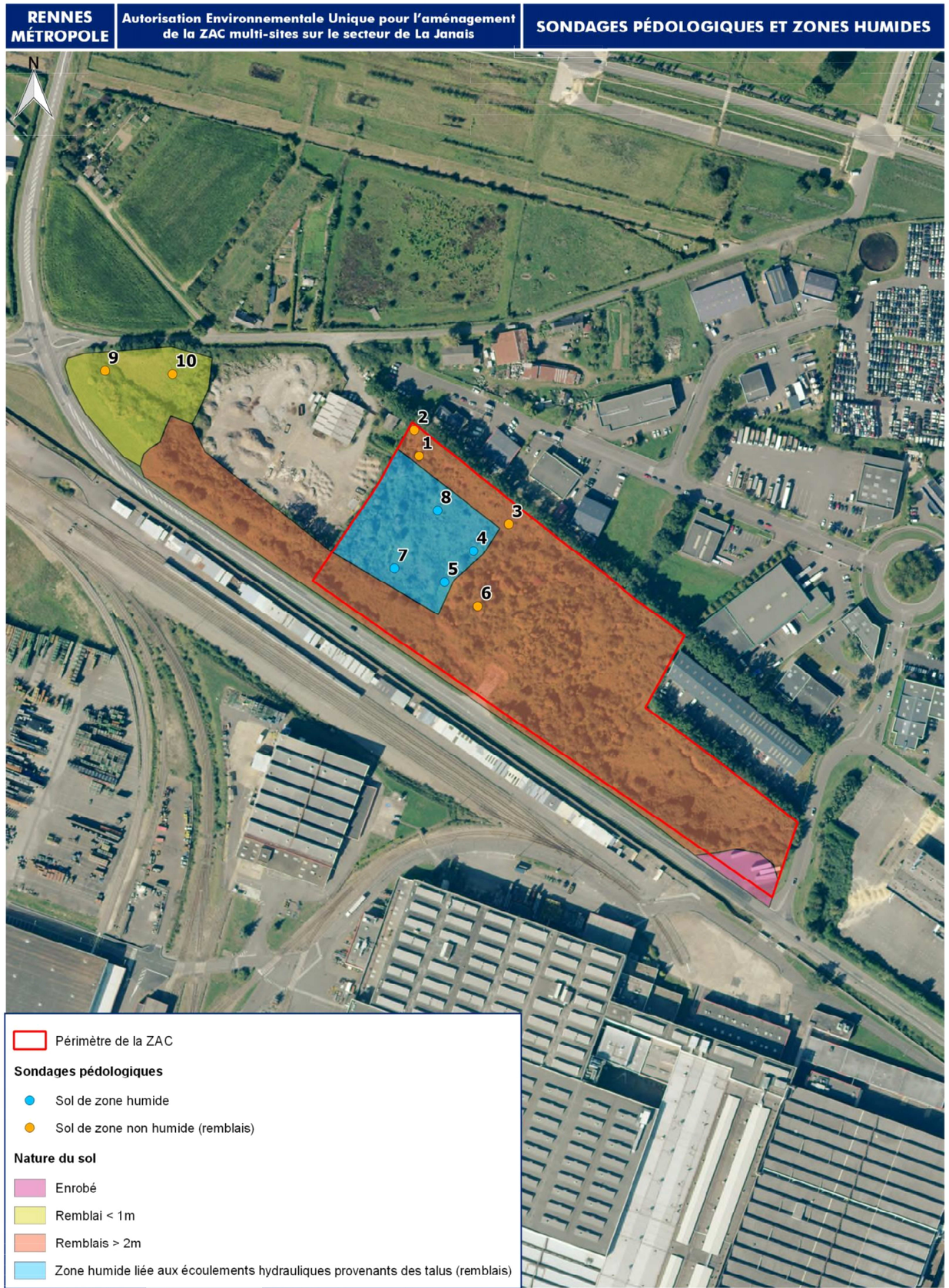
Tabl. 1 - Typologie des sols sur la zone étudiée d'après le référentiel pédologique et photos des remblais ou profils observés

SONDAGES	TYPES DE SOL (CLASSE)	COMMENTAIRES	PHOTO
1	HC	ANTROPOSOL Profondeur du sondage : 20 cm / refus Hydromorpie : non Végétation ronce, lierre et chêne ➲ ZONE NON HUMIDE	
2	HC	ANTROPOSOL Profondeur du sondage : 20 cm / refus Hydromorpie : non Végétation lierre ➲ ZONE NON HUMIDE	
3	HC	ANTROPOSOL Profondeur du sondage : 45 cm / refus Hydromorpie : non Végétation ronces, chèvrefeuille ➲ ZONE NON HUMIDE	
4	Vb	REDOXISOL Profondeur du sondage : 80cm Hydromorpie : à -20 cm Végétation : renoncules rampantes, saules ➲ ZONE HUMIDE	
5	Vb	REDOXISOL Profondeur du sondage : 20 cm/refus gravillons Hydromorpie : à -20 cm Végétation : renoncules rampantes, saules ➲ ZONE HUMIDE	
6	HC	ANTROPOSOL Profondeur du sondage : 45 cm / REFUS Hydromorphie : non Végétation ronce, chèvrefeuille ➲ ZONE NON HUMIDE	/

ZAC multi-sites sur le site de La Janais
INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
RAPPORT

SONDAGES	TYPES DE SOL (CLASSE)	COMMENTAIRES	PHOTO
7	VId	REDOXISOL Profondeur du sondage : 40 cm Hydromorpie : à -10 cm Végétation : prairie hygrophile ➲ ZONE HUMIDE	
8	Vb	REDOXISOL Profondeur du sondage : 40 cm / gravillons Hydromorpie : à -15 cm Végétation : renoncules rampantes, frênes Hydromorphie : non ➲ ZONE HUMIDE	
9	HC	ANTHROPOSOL Remblais apparent en surface Végétation : prunus, aubépines Refus tarière 10 cm Hydromorphie : non ➲ ZONE NON HUMIDE	
10	HC	ANTHROPOSOL Remblais apparent en surface Végétation : friche, églantier, sureau Refus tarière 10 cm Hydromorphie : non ➲ ZONE NON HUMIDE	

ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST
M\H2E\4-53-2313\4\1\ZACJANAIS_ETUDEPEDO_072018.DOCX – VCU/HLN - JUILLET 2018



4.2. INVENTAIRE FLORISTIQUE

Les zones remblayées et aménagées sont caractérisées par une végétation rudérale non hygrophile.

Sur ces zones remaniées, seule une plante hygrophile (d'après l'arrêté du 24 juin 2008) a été observée. Il s'agit du Saule roux (*Salix atrocinerea*) mais dont le recouvrement est bien en deçà des 50%, seuil à partir duquel on considère un secteur comme humide.

Fig. 6. Zones aménagées/remblayées

Fig. 7. Zones de remblais

Au niveau du terrain naturel (zone non remblayée), on note la présence d'une végétation hygrophile. Les espèces hygrophiles identifiées figurent sur les photos page suivante.

Ces quatre types de végétation sont caractéristiques d'habitats humides d'après l'arrêté du 24 juin 2008 (concernant les critères de définition et de délimitation des zones humides).

Fig. 8. ***Jeunes saules (à gauche) et douce-amère***

Fig. 9. ***Renoncules rampantes (à gauche) et iris de marais***

ZAC multi-sites sur le site de La Janais
INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
RAPPORT

5. CONCLUSION

La réalisation de sondages à la tarière à main ainsi que la présence de flore hygrophile ont pu mettre en évidence la présence d'une zone humide, celle-ci est liée aux apports hydrauliques provenant des talus de remblais et s'écoulant vers le point bas de terrains formant une zone de rétention d'eau. Cette zone se trouve en partie cernée par les remblais qui freinent le cheminement hydraulique naturel vers les fossés alentours.

Seuls les secteurs aménagés et/ou remblayés ne sont pas humides. Sur la totalité de l'emprise étudiée (4.4 ha), **la zone humide couvre environ 6 000 m²** soit environ 13 % de la surface totale.

oOo

ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST
M\H2E\4-53-2313\4\1\ZACJANAIS_ETUDEPEDO_072018.DOCX – VCU/HLN - JUILLET 2018

ANNEXE 8

Projet d'arrêté préfectoral pour l'extension de la STEP de Saint-Erblon

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET D'ILLE ET VILAINE

ARRETE PREFECTORAL PRIS

EN APPLICATION A L'ARTICLE L.214-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

RELATIF AUX PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES

D'UNE STATION D'EPURATION SOUMISE A AUTORISATION

Station d'épuration de Saint Erblon

Rennes Métropôle

VU le code de l'environnement et notamment les articles L170 à L173, L 210 à L 216, D211-10, R173-1 à R.173-4, R211-22 à R211-47, R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18, R 181-1 à R181-56, R21-1 à R214-5, R 216-1 à R216-12 et le livre V – titre IV ;

VU le code général des collectivités territoriales et notamment les articles L 2224-7 à L 2224-12 et R 2224-6 à R 2224-17 ;

VU le code de la santé publique et notamment les articles L 1331-1 à L 1331-15 et L 1337-2;

VU le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne approuvé le 20 décembre 2015 ;

VU le schéma d'aménagement des eaux (SAGE) du bassin de la Vilaine approuvé le 2 juillet 2015 ;

VU le décret n°94 – 469 du 3 juin 1994 modifié relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L.372-1-1 et 372-3 du code des communes ;

VU l'arrêté interministériel du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5

VU le dossier de demande d'autorisation pour l'extension de la station d'épuration de Saint Erblon à 50 000EH enregistré le 24 novembre 2016 au guichet unique de Police de l'Eau ;

VU le rapport rédigé par le service de police de l'eau I;

VU l'avis XX émis par le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques de l'Ille et Vilaine en date du ;

VU le projet d'arrêté adressé le au Président de RENNES METROPOLE ;

VU les observations formulées par le XX;

CONSIDERANT que les prescriptions du présent arrêté permettent de garantir une gestion globale et équilibrée de la ressource en eau, dans la mesure où :

- la station d'épuration projeté réalise un traitement poussé des paramètres carbonés, azotés et phosphorés.
- les normes de rejet de la nouvelle station permettent de réduire les flux d'ammoniac et de phosphore rejetés au milieu en étiage par rapport à l'ancienne station.
- Des mesures de réduction des émissions olfactives et sonores sont prévues.

Sur proposition du Directeur départemental des territoires et de la mer ;

PROVISOIRE

ARRETE

Titre I : OBJET DE L'ARRETE

Article 1 Objet de l'autorisation :

Article 1.1 Bénéficiaire et nomenclature

Le présent arrêté autorise la collectivité :

RENNES METROPOLE

16, boulevard Laennec

CS 63126

35031 RENNES cedex

à réaliser les travaux d'extension et exploiter la station d'épuration de **Saint Erblon** de capacité nominale égale à **50 000 EH**.

Cet ouvrage relève de la rubrique suivante de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article R.214-1 du code de l'environnement :

Rubrique	Intitulé	Régime
2.1.1.0-1°	Station d'épuration devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R.2224-6 du code général des collectivités territoriales : supérieure à 600 kg de DBO5	Autorisation

L'extension de la station d'épuration, sera réalisée sur le site de l'actuelle station d'épuration, parcelles 4, 5 et 7 de la section ZB de Saint Erblon et n°34 de la section ZC de la commune de Pont Péan.

La station d'épuration doit pouvoir traiter une charge de pollution journalière de :

Article 1.2 Charges de référence :

paramètres	DBO5 Kg d'O_2/j	DCO Kg d'O_2/j	MES kg/j	NK kg/j	Pt kg/j
Charges de référence kg/j	3000	6637	3826	791	113

Article 1.3 Débit de référence :

Le débit de référence, débit au delà duquel les performances épuratoires définies à l'article 4-3 ne sont plus exigées, est de 10 275 m3/j.

Titre II : PRESCRIPTIONS

Article 2 CONDITIONS GÉNÉRALES

Article 2.1 Conformité des équipements aux dossiers déposé ou au manuel d'autosurveillance

Sans préjudice des dispositions du présent arrêté, les installations ou activités, objets du présent arrêté, sont situées, installées et exploitées conformément aux plans et contenu des dossiers des demandes d'autorisation et aux indications du manuel d'autosurveillance prescrit au paragraphe 11.

Article 2.2 Descriptif du système d'assainissement

2.2.1 Système de collecte :

Le réseau de collecte de la station d'épuration de SAINT ERBLON, long de 238km, est entièrement séparatif. Il comprend :

PROVISOIRE

- 47 postes de relèvement,
- dont 43 avec un trop plein,
- et dont 8 reçoivent une charge supérieure à 120 kg de DBO5 par jour à la date du présent arrêté

2.2.2 Système de traitement :

Filière EAU

La station réalise un traitement par boues activées en aération prolongée.

Descriptif sommaire de la filière eau :

- Poste de relevage désodorisé
- Dégrillage ;
- dessablage + dégraissage
- poste de réception des matières de vidanges
- déphosphatation physico-chimique
- ouvrage de répartition
- 3 files avec chacune un bassin d'aération (3300 m³) et un clarificateur (415 m²)
- 1 traitement tertiaire par filtre à tambour (800m3/h)

2.2.3 Filière boues

La filière de traitement des boues comporte :

- un épaississement au moyen de deux tables d'égouttage (280 kg MS/h chacune) pour atteindre 6 % de siccité
- une bâche de stockage de 50 m³
- Une deshydratation au moyen de deux centrifugeuses pour atteindre 20 % de siccité
- Un stockage en bennes en hiver et un séchage solaire sous serre en été.

2.2.4 Filière traitement de l'air

Le traitement de l'air sur l'ensemble du site comprend les étapes suivantes :

- confinement par isolement des zones de traitement et couverture des plans d'eau de certains ouvrages (canaux d'eau brute, dessableur, dégraisser, postes de relevage)
- ventilation et extraction de l'air des zones de traitement (poste de relèvement, dégraisseurs-dessableurs, dégrillage, local de prétraitements, local des tables d'égouttage, bâche tampon des boues épaissies)
- 1 désodorisation biologique pour l'air issu de la filière boue et des différentes fosses
- 1 désodorisation par lavage chimique pour les autres ouvrages
- 1 cheminée d'extraction de l'air de plus de 20m de hauteur située sur les serres.

Article 2.3 Fonctionnement, exploitation et fiabilité du système d'assainissement

2.3.1 Fonctionnement

Les ouvrages et équipements, notamment ceux concourant à la protection de l'environnement, qui sont susceptibles de créer des pollutions et des nuisances doivent être entretenus régulièrement.

2.3.2 Exploitation

L'exploitant doit disposer de réserves suffisantes de produits ou matières consommables et d'éléments d'équipements utilisés de manière courante ou occasionnellement pour assurer la protection de l'environnement et lutter contre un sinistre éventuel.

Le système d'assainissement collectif doit être exploité de manière à minimiser la quantité totale de matières polluantes déversées par le système dans tous les modes de fonctionnement.

L'exploitant du système de traitement peut à cet effet :

- admettre provisoirement un débit ou une charge de matières polluantes excédent le débit ou la charge de référence de l'installation, sans toutefois mettre en péril celle-ci,
- utiliser toute autre disposition alternative mise en œuvre par le maître d'ouvrage (bassins de rétention, stockage en réseau ….).

2.3.3 Fiabilité

Le maître d'ouvrage et son exploitant doivent pouvoir justifier à tout moment des dispositions prises pour s'assurer de la bonne marche de l'installation et assurer un niveau de fiabilité des systèmes d'assainissement compatible avec le présent arrêté.

Des performances acceptables doivent être garanties pendant les périodes d'entretien et de réparation prévisibles. A cet effet, l'exploitant tient à jour un registre mentionnant :

- les incidents, pannes et défauts de matériels recensés et les mesures prises pour y remédier ;
- les procédures à observer par le personnel de maintenance,
- un calendrier prévisionnel d'entretien préventif des ouvrages de collecte et de traitement.

Article 3 PRESCRIPTIONS APPLICABLES AU SYSTEME DE COLLECTE

Article 3.1 Conception - réalisation

Les ouvrages doivent être conçus, réalisés, entretenus et exploités de manière à éviter les fuites et les apports d'eaux claires parasites et à acheminer au système de traitement les flux correspondants à son débit de référence.

Le maître d'ouvrage s'assure de la bonne qualité d'exécution du tronçon en référence aux règles de l'art et des mesures techniques particulières prises dans les secteurs caractérisés par des eaux souterraines très fragiles ou des contraintes liées à la nature du sous-sol.

Article 3.2 Raccordements :

Les eaux pluviales ne doivent pas être raccordés au réseau des eaux usées du système de collecte, sauf justification expresse du maître d'ouvrage.

Les effluents collectés ne doivent pas contenir :

- des produits susceptibles de dégager, directement ou indirectement après mélange avec d'autres effluents, des gaz ou vapeurs toxiques ou inflammables;

- des substances nuisant au fonctionnement du système de traitement et à la dévolution finale des boues produites

des matières et produits susceptibles de nuire à la conservation des ouvrages.

Le service chargé de la police de l'eau peut demander des informations sur les opérations de contrôle des branchements particuliers prévu aux articles L.1331-2 et L.1331-4 du code de la santé publique.

Au vu de l'étude de traitabilité des eaux résiduaires, le maître d'ouvrage peut accepter de traiter des effluents non domestiques autres que ceux prévus dans le dossier initial dans la limite de la capacité nominale de l'installation.

Conformément à l'article L.1331-10 du code de la santé publique, une autorisation de raccordement au réseau public est délivrée par la collectivité à laquelle appartient le réseau, pour chaque raccordement d'eaux résiduaires non domestiques traitées par l'installation faisant l'objet de la présente autorisation.

Conformément à la disposition 5B-1 du SDAGE, les autorisations de rejet des établissements ou installations (y compris rejets urbains) responsables des émissions ponctuelles dans le milieu ou dans les réseaux sont mises à jour de manière à atteindre les objectifs de réduction définis dans le tableau ci-dessous, à l'échelle du bassin. Les dispositifs d'autosurveillance et les contrôles de ces établissements sont adaptés pour s'assurer de l'efficacité des dispositions prises.

Tableau des objectifs de réduction des émissions de substances prioritaires à échéance 2021

Substance	N° CAS	Objectif de

PROVISOIRE

		réduction
Anthracène	120-12-7	30%
Benzène	71-43-2	30%
Cadmium et ses composés	7440-43-9	100%
C10-13-chloroalcanes	85535-84-8	100%
1,2-dichloroéthane	107-06-2	30%
Dichlorométhane	75-09-2	30%
Di (2- é thylhexyl)phtalate (DEHP)	117-81-7	10%
Diuron	330-54-1	10%
Fluoranthène	206-44-0	10%
Isoproturon	34123-59-6	30%
Plomb et ses composés	7439-92-1	30%
Naphtalène	91-20-3	30%
Nickel et ses composés	7440-02-0	30%
Nonylphénols	25154-52-3	100%
Octylphénols	1806-26-4	10%
Composés du tributylétain	688-73-3	100%
Trichlorobenzènes	12002-48-1	10%
Trichlorométhane	67-66-3	30%
Tétrachloroéthylène	127-18-4	50%
Trichloroéthylène	79-01-6	50%
Quinoxyfène	124495-18-7	10%
Aclonifène	74070-46-5	10,00%
Bifénox	42576-02-3	10%
Cybutryne	28159-98-0	10%
cypermethrine	52315-07-8	10%
Arsenic	7440-38-2	30%
Chrome	7440-47-3	30%
Cuivre	7440-50-8	30%
Zinc	7440-66-6	30%
Toluène	108-88-3	10%
Métaldéhyde	108-62-3	10%
Métazachlore	67129-08-2	10%
Chlortoluron	15545-48-9	30%
Aminotriazote	61-82-5	10%
Nicosulfuron	111991-09-4	10%
Oxadiazon	19666-30-9	30%
AMPA	1066-51-9	10%

Glyphosate	1071-83-6	10%
2,4 MCPA	94-74-6	30%
Diflufenicanil	83164-33-4	10%
2,4 D	94-75-7	30%
Boscalid	188425-85-6	10%

La collectivité doit s'informer auprès des industriels situés sur son territoire des éventuels usages et rejets de substances dangereuses et modifier les arrêtés de déversement en conséquence en référence à la disposition 5B-1 du SDAGE.

Conformément à la disposition 5B-2 du SDAGE, les collectivités maîtres d'ouvrage de réseaux d'assainissement vérifient la prise en compte des substances listées ci-dessus dans les autorisations de rejets définies à l'article 1331-10 du code de la santé publique et les mettent à jour si nécessaire.

Les collectivités maîtres d'ouvrage de stations d'épuration de plus de 10 000 EH recherchent au moins tous les trois ans la présence des substances listées ci-avant dans les boues d'épuration. Lorsque la présence d'une ou plusieurs substances est détectée, elles réalisent un contrôle d'enquête pour en identifier l'origine et en limiter les rejets.

Conformément à la disposition 5C-1 du SDAGE, les règlements du service d'assainissement des collectivités de plus de 10 000 EH comportent un volet « substances toxiques » spécifiant les dispositions particulières à respecter, en fonction des secteurs d'activités industrielles ou artisanales concernées.

Ces documents ainsi que leur modification, sont transmis au service chargé de la Police de l'Eau.

Article 3.3 Contrôle de la qualité d'exécution

Les ouvrages de collecte font l'objet d'une procédure de réception réalisée par un opérateur accrédité conformément à l'article 10 de l'arrêté du 21 juillet 2015. Le procès-verbal de cette réception est tenu à la disposition du service de Police de l'eau et de l'Agence de l'Eau par le maître d'ouvrage.

Article 4 PRESCRIPTIONS APPLICABLES AU SYSTEME DE TRAITEMENT

Article 4.1 Conception et fiabilité de la station d'épuration

Le système de traitement est dimensionné, conçu, construit et exploité de manière telle qu'il puisse recevoir et traiter les flux de matières polluantes correspondant à son débit et charges de référence stipulés à l'article 1.

Le système de traitement doit faire l'objet d'une analyse des risques de défaillance, de leurs effets et des mesures prévues pour remédier aux pannes éventuelles.

Le personnel d'exploitation doit avoir reçu une formation adéquate lui permettant de réagir dans toutes les situations de fonctionnement de la station.

Un plan des ouvrages (plan de récolement) est établi par le maître d'ouvrage, régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable et datée.

Il est tenu à la disposition du service de Police de l'Eau et des services d'incendie et de secours.

Article 4.2 Coordonnées du point de rejet et milieu récepteur

Le milieu récepteur est la Seiche. Le rejet est réalisé au moyen d'une canalisation

coordonnées Lambert 93 du point de rejet dans le cours d'eau: X : 350 452; Y : 6 780 205

Les coordonnées du point de sortie du système de traitement sur le site sont : X : 351 265 ; Y : 6 778 834

Article 4.3 Prescriptions relatives au rejet

4.3.1 Valeurs limites de rejet - obligation de résultats

En condition normale de fonctionnement, les valeurs limites de rejet de la station d'épuration, mesurées à partir

PROVISOIRE

d'échantillons moyens journaliers homogénéisés selon des méthodes normalisées sont les suivantes :

	En étiage du 1er juin au 30 novembre		Hors étiage		
	Concentration maximale en Moyenne journalière sur 24 h	Concentration maximale en Moyenne annuelle	Concentration maximale en Moyenne journalière sur 24 h	Concentration maximale en Moyenne annuelle	Rendements minimaux
DBO5	7 mg/l	-	20 mg/l	-	97%
DCO	50 mg/l	-	85 mg/l	-	93%
MES	20 mg/l	-	30 mg/l	-	95%
NGL*	-	15 mg/l	-	15 mg/l	79%
NTK*	-	5 mg/l	-	7 mg/l	89%
NH4	-	3 mg/l	-	6 mg/l	89%
Pt	-	0.5 mg/l	-	1 mg/l	93%

* Ces exigences se réfèrent à une température de l'eau du réacteur biologique d'au moins 12°C

Les analyses seront réalisées sur effluent non filtré.

Valeurs rédhibitoires :

-DBO5 : 50 mg/l

-DCO : 250 mg/l

-MES : 85 mg/l

Valeurs limites et prescriptions complémentaires :

- pH compris entre 6 et 8,5 ;
- température inférieure ou égale à 25 °C ;
- absence de matières surnageantes ;
- absence de substances capables d'entraîner l'altération ou des mortalités dans le milieu récepteur ;
- absence de substances de nature à favoriser la manifestation d'odeur.

Sont considérées « situations inhabituelles » les situations suivantes :

- fonctionnement de la station d'épuration au-delà du débit de référence ou des charges de référence indiquées à l' 2,
- opérations programmées de maintenance,
- circonstances exceptionnelles extérieures au système d'assainissement

Le mode de fonctionnement au-delà des valeurs de référence doit être exceptionnel en cas de précipitations inhabituelles. Il ne doit pas correspondre à des dépassements chroniques, signe d'une sous-capacité de traitement.

Les opérations programmées de maintenance doivent avoir été, conformément à la réglementation, préalablement portées à la connaissance du service de la police de l'eau.

Les « circonstances exceptionnelles extérieures au système d'assainissement » correspondent à des situations telles qu'inondation, séisme, panne non directement liée à un défaut de conception ou d'entretien, rejet accidentel dans le réseau de substances chimiques, acte de malveillance.

4.3.2 Règles de conformité du rejet pour les paramètres physico-chimiques

La qualité physico-chimiques du rejet sera jugée conforme au regard des résultats de l'autosurveillance **si les conditions suivantes sont simultanément réunies** :

- **Respect de la fréquence d'autosurveillance** fixée au chapitre 10 : si le nombre de mesures fixé par paramètre a été réalisé ;
- **Pour les paramètres DCO, DBO_5 et MES** : si les résultats des mesures en concentration ne dépassent pas les valeurs rédhibitoires fixées par l'article 6 ;
- **Pour les paramètres DCO, DBO_5 et MES :** si le nombre annuel de résultats non conformes ne dépasse pas le nombre fixé par le tableau 8 de l'arrêté du 21 juillet 2015 (Cf. extrait du tableau ci-dessous). Un résultat est jugé non conforme lorsque la valeur limite en concentration et le rendement fixés par l'article 6 ne sont pas respectés..

Paramètres	Fréquences des échantillons (nombre de jour par an)	Nombre maximal d'échantillons non conformes
Demande chimique en oxygène : DCO	104	9
Demande biochimique en oxygène: DBO_5	52	5
Matières en Suspension : MES	104	9

- **Pour les paramètres Azote et Phosphore,** si les eaux résiduaires rejetées au milieu naturel respectent, en moyenne sur la période considérée, soit les valeurs limites en concentration, soit les valeurs limites en rendement fixées par l'article 6.

Article 4.4 Prescriptions relatives au réseau de collecte

Aucun déversement ne doit être observé hors situation inhabituelle telle que définie dans l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015. La valeur de pluie retenue est de 20 mm/24h.

Article 4.5 Diagnostic réseau et travaux de réhabilitation

Le maître d'ouvrage réalisera le programme de travaux défini suite au schéma directeur validé le 24/06/2014 (annexe 3 de la note complémentaire du dossier de demande d'autorisation) avant le 31 décembre 2019.

D'autre part, le maître d'ouvrage mettra en place un diagnostic permanent de son réseau tel que défini à l'article 12 de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 au plus tard le 1er janvier 2020.

Les résultats du diagnostic permanent d'une année N sont utilisés pour établir le programme de travaux de l'année N+1 à partir du 1er janvier 2020.

Article 4.6 Prévention et nuisances

4.6.1 Dispositions générales

L'ensemble du site est maintenu propre et les bâtiments et installations entretenus régulièrement. Une surveillance particulière sera assurée aux abords de l'établissement, et notamment autour des émissaires des rejets.

Tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols doit être associé à une capacité de rétention dont le volume doit être au minimum équivalent au volume stocké.

Tout brûlage à l'air libre est interdit.

4.6.2 Prévention des odeurs

Les dispositions nécessaires sont prises pour limiter les odeurs provenant de l'installation.

Rennes Métropole met en place une plateforme de signalement des odeurs à destination des riverains. Ce dispositif est à mettre en place avant le 31 décembre 2018.

La synthèse des observations liées aux odeurs de la station d'épuration est fournie dès lors que les services de Police de l'eau en font la demande.

En cas d'opération de maintenance programmée pouvant entraîner une élévation temporaire du niveau d'émission des odeurs, Rennes Métropole prend toutes les mesures possible pour prévenir les riverains concernés.

En cas de nuisances olfactive répétées, Rennes Métropole met en place une campagne de mesure des odeurs et un programme d'actions correctives le cas échéant.

4.6.3 Prévention des nuisances sonores

Les installations sont construites, équipées et exploitées de façon que leur fonctionnement ne puisse être à l'origine de nuisances susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

Les prescriptions du décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage modifiant le code de la santé publique sont applicables à l'installation.

PROVISOIRE

Les valeurs limites de l'émergence au droit des tiers sont de 5 dB(A) en période diurne et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22h à 7h), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A) en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

En cas de dépassements de ces valeurs chez les riverains, Rennes Métropole des protections sonores supplémentaires pour réduire le niveau sonore.

Article 4.7 Contrôle de l'accès

Les personnes étrangères à l'exploitation des ouvrages ne doivent pas avoir libre accès aux installations. L'ensemble des installations du système de traitement doit être délimité par une clôture. L'interdiction d'accès au public sera clairement signalée.

Les agents des services habilités, notamment ceux de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer et de l'ONEMA, doivent constamment avoir libre accès aux installations autorisées.

Article 5 AUTOSURVEILLANCE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Article 5.1 Autosurveillance du système de collecte

Le maître d'ouvrage vérifie sur le réseau dont il a la charge la qualité des branchements particuliers. Il réalise chaque année un bilan des raccordements au réseau de collecte. Il évalue les quantités annuelles de sous-produits de curage et de décantation du réseau.

PROVISOIRE

Les postes de relèvement situés à l'aval de tronçons séparatifs susceptibles de collecter une pollution supérieure ou égale à 120kg/j de DBO5 doivent être équipés d'un moyen de mesure du temps de déversement journalier.

Le maître d'ouvrage devra adresser au préfet une **synthèse annuelle d'autosurveillance du système de collecte** regroupant ces informations et mettant en évidence l'évolution de la charge hydraulique collectée au regard des travaux réalisés.

Article 5.2 Autosurveillance du système de traitement

5.2.1 Dispositions générales

L'ensemble des paramètres nécessaires à justifier la bonne marche de l'installation de traitement et sa fiabilité doit être enregistrée (débits horaires arrivant à la station, consommation de réactifs et d'énergie, production de boues, analyses…). Les points et ouvrages de prélèvements et de contrôles devront être accessibles.

Le maître d'ouvrage ou son exploitant effectue à sa charge, un contrôle des effluents bruts et des effluents traités par les prélèvements aval des prétraitements et dans le chenal de comptage de sortie. Conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015, la station est équipée à cette fin d'un dispositif de mesure et d'enregistrement en continu des débits en entrée et sortie de station et de préleveurs automatiques réfrigérés en entrée et sortie asservis au débit. Ces dispositifs sont également à mettre en place sur le by-pass général et sur les dérivations inter-ouvrages avec rejet direct au milieu récepteur. Les flux déversés doivent être estimés et pris en compte selon le cas dans le calcul de conformité de la station d'épuration.

L'exploitant conserve au froid pendant 24 heures un double des échantillons prélevés sur la station. Ce contrôle est réalisé d'une manière périodique.

5.2.2 Fréquences d'autosurveillance

Le programme d'autosurveillance du système de traitement est réalisé par le maître d'ouvrage ou son exploitant selon le programme ci-dessous :

Aspect quantitatif		
PARAMÈTRES	**UNITÉS**	**MODALITÉS-FRÉQUENCE ENTREES-SORTIES-**
Volume	m^3	365
Pluviométrie	mm	365
Analyses des effluents		
PARAMÈTRES	**UNITÉS**	**MODALITÉS-FRÉQUENCE ENTREES-SORTIES-**
pH	-	104
température		104
Matières en Suspension : MES	mg/l et kg/j	104
Demande chimique en oxygène : DCO	mg d'O_2/l et kgd'O_2/	104
Demande biochimique en oxygène DBO_5	mg d'O_2/l et kgd'O_2/	52
Azote global : NGL	mg/l et kg/j	52
Azote Kjeldhal : NTK	mg/l et kg/j	52
Azote ammoniacal : N-NH4	mg/l et kg/j	52
Phosphore total : Pt	mg/l et kg/j	52

PROVISOIRE

Les boues produites font l'objet de l'autosurveillance minimale suivante :

- Quantités de matières sèches produites : 52 / an.
- Siccité des boues : 104 / an.
- 2 analyses par an de l'ensemble des paramètres prévus par l'arrêté du 8 janvier 1998
- 1 analyse tous les 3 ans sur les paramètres listés à l' 4(cette fréquence peut être augmentée par arrêté complémentaire dans le cadre de campagnes de suivi des substances dangereuses).

5.2.3 Contrôle du dispositif d'autosurveillance

Doivent être tenus à disposition du service de police de l'eau et de l'agence de l'eau :

- un **registre comportant** l'ensemble des informations relatives à l'autosurveillance du rejet.
- un **manuel d'autosurveillance** tenu par l'exploitant décrivant de façon précise son organisation interne, ses méthodes d'analyse et d'exploitation, les organismes extérieurs à qui il confie tout ou partie de la surveillance, la qualification des personnes associées à ce dispositif. Ce manuel fait mention des références normalisées ou non. Le manuel d'autosurveillance comportera également un synoptique du système de traitement indiquant les points logiques, physiques et réglementaires. Il intègre les mentions associées à la mise en œuvre du format informatique d'échange de données « SANDRE » : définition des points logiques et réglementaires nécessaires au paramétrage de la station d'épuration.. Ce manuel est transmis au service en charge de la police de l'eau pour validation et à l'Agence de l'eau ; et est régulièrement mis à jour.

Le service chargé de la police de l'eau s'assurera par des visites périodiques de la bonne représentativité des données fournies et de la pertinence du dispositif mis en place. Il vérifiera la qualité du dispositif de mesure, d'enregistrement des débits et des prélèvements sur une base annuelle. Pour ce faire, il pourra mandater un organisme indépendant choisi en accord avec l'exploitant et sera alors destinataire des éléments techniques produits.

5.2.4 Contrôles inopinés

Les agents mentionnés à l'article L.170-1 du code de l'environnement, auront libre accès, selon les conditions définies aux articles L171-1 et L172-5, aux installations autorisées.

Le service en charge de la Police de l'eau se réserve le droit de pratiquer ou de demander en tant que de besoins des vérifications inopinées complémentaires, notamment en cas de présomption d'infraction aux lois et règlements en vigueur ou de non-conformité aux dispositions de la présente autorisation.

Article 5.3 Surveillance de la présence de micropolluants dans les eaux rejetées vers les milieux aquatiques

A la date de prise du présent arrêté, la campagne 2018 de recherche des micro-polluants est en cours. Les modalités de réalisation de cette campagne et des suivantes se poursuivent conformément à l'arrêté préfectoral en vigueur.

Article 5.4 Suivi du milieu récepteur

Le maître d'ouvrage réalise un suivi du milieu récepteur en deux points :

- Sur la Seiche à l'amont immédiat du point de rejet
- Sur la Seiche à l'aval du point de rejet

Les analyses, sur échantillons ponctuels, portent sur les même paramètres que le suivi de la station.

Elles sont réalisées 6 fois par an.

Article 6 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX SOUS PRODUITS

Article 6.1 Filières d'élimination des boues

les boues sont compostées en période hivernale et épandues en période estivale. A la date de signature du présent arrêté, le compostage est réalisé à Bourg des Comptes.

Les filières alternatives possibles sont :

- autres sites de compostage
- incinération (lamballe)
- stockage (Changé)

Article 6.2 Elimination des autres sous produits

Les déchets et résidus produits doivent être stockés, avant leur revalorisation ou leur élimination, dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution. Le conditionnement de ces déchets doit être adapté au mode de collecte en préservant notamment l'hygiène des agents habilités.

Les refus de dégrillage sont pris en charge par le service de collecte des ordures ménagères après lavage, compactage et stockage en benne.

Les sables sont envoyés vers la station d'épuration de Rennes, après claissification.

Les graisses sont traitées in situ par un procédé biomaster (hydrolyse et oxydation) et ré-injectées dans la filière eau.

Article 7 INFORMATIONS ET TRANSMISSIONS OBLIGATOIRES

Article 7.1 Transmissions préalables

7.1.1 Périodes d'entretien

Le service de police de l'eau doit être informé au moins 1 mois à l'avance des périodes d'entretien et de réparations prévisibles de l'installation et de la nature des opérations susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux. Les caractéristiques des déversements (flux, charge) pendant cette période et les mesures prises pour en réduite l'impact sur le milieu récepteur devront lui être précisées.

Le service de police de l'eau peut, si nécessaire, demander le report de ces opérations ou prescrire des mesures visant à en réduire les effets.

PROVISOIRE

7.1.2 Modification des installations

Tout projet de modification des installations, de leur mode d'utilisation ou de leur voisinage, de nature à entraîner un changement notable de la situation existante, doit être porté avant sa réalisation à la connaissance du Préfet avec tous les éléments d'appréciation.

Article 7.2 Transmissions immédiates

7.2.1 Incident grave – Accident

Tout incident grave ou accident de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L 211-1 du code de l'environnement doit être signalé dans les meilleurs délais au service de police de l'eau à qui l'exploitant remet, rapidement, un rapport précisant les causes et les circonstances de l'accident ainsi que les mesures mises en œuvre et envisagées pour éviter son renouvellement.

Tout déversement irrégulier à partir du réseau de collecte, notamment des postes de relèvement, doit être signalé dans les meilleurs délais au service de police des eaux, avec les éléments d'information sur les dispositions prises pour en minimiser les impacts et les délais de dépannage.

Sans préjudice des mesures que pourra prescrire le préfet, le maître d'ouvrage devra prendre ou faire prendre toutes dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.

Le permissionnaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'activité ou de l'exécution des travaux et de l'aménagement.

7.2.2 dépassements des valeurs limites fixées par l'arrêté

Les dépassements des seuils fixés par l'arrêté doivent être signalés dans les meilleurs délais au service police de l'eau, accompagnés des commentaires sur les causes des dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées.

Article 7.3 Transmissions mensuelles

Les dates de prélèvement et résultats des mesures de surveillance de la qualité des effluents, avant le 20 du mois suivant, accompagnés de commentaires sur les causes des dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées. Les résultats font apparaître les débits, les concentrations et les flux obtenus en entrée et sortie, les rendements qui en découlent et précisent les méthodes d'analyses utilisées. Les résultats sont transmis sous format informatique d'échange de données « SANDRE ».

Article 7.4 Transmissions annuelles

Les documents suivants sont transmis au service police de l'eau et à l'Agence de l'eau :

1°) le planning des mesures de surveillance de la qualité des effluents prévu pour l'année suivante, pour accord préalable

2°) le bilan annuel des contrôles de fonctionnement du système d'assainissement

L'exploitant rédige en début d'année N + 1 le bilan annuel des contrôles de fonctionnement du système

d'assainissement effectués l'année N, qu'il transmet au service chargé de la police de l'eau et à l'agence de

l'eau concernés avant le 1 mars de l'année N + 1.

Ce bilan annuel doit comporter :

A– un bilan du fonctionnement de la station d'épuration qui comprend une synthèse des éléments transmis mensuellement et les observations complémentaires de l'exploitant ;

B- la **synthèse annuelle d'autosurveillance du système de collecte** prescrite à l'9 ;

C- une synthèse sur la surveillance de la présence de micropolluants dans les eaux rejetées, lorsqu'une campagne est en cours, comme indiqué à l'11 ;

D - un rapport, justifiant la qualité et la fiabilité de la surveillance mise en place basée notamment sur un calibrage avec un laboratoire agréé et la vérification de l'ensemble des opérations (prélèvement, transport, stockage des échantillons, mesures analytiques et exploitations).

Article 8 CARACTERE DE L'AUTORISATION

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité de l'État exerçant ses pouvoirs de police..

Si les principes mentionnés à l'article L.211-1 du code de l'environnement ne sont pas garantis par l'exécution des prescriptions du présent arrêté, le préfet peut imposer, par arrêté, toutes prescriptions spécifiques nécessaires.

Le pétitionnaire est tenu de se conformer à tous les règlements existants ou à venir.

Faute par le permissionnaire de se conformer dans le délai fixé aux dispositions prescrites, l'administration pourra prononcer la déchéance de la présente autorisation et, prendre les mesures nécessaires pour faire disparaître aux frais du permissionnaire tout dommage provenant de son fait, ou pour prévenir ces dommages dans l'intérêt de l'environnement de la sécurité et de la santé publique, sans préjudice de l'application des dispositions pénales relatives aux contraventions au code de l'environnement.

Il en sera de même dans le cas où, après s'être conformé aux dispositions prescrites, le permissionnaire changerait ensuite l'état des lieux fixé par la présente autorisation, sans y être préalablement autorisé, ou s'il ne maintenait pas constamment les installations en état normal de bon fonctionnement.

Article 9 DUREE DE L'ACTE

La présente autorisation est accordée pour une **durée de 20 ans** à compter de la date de signature du présent arrêté.

Elle pourra être renouvelée dans les conditions prévues à l'article R.214-20 du code de l'environnement. Le bénéficiaire devra présenter sa demande de renouvellement au préfet dans un délai deux ans au plus et de 6 mois au moins avant la date d'expiration du présent arrêté.

L'autorisation pourra être modifiée pour tenir compte des bilans et suivis portés à la connaissance de M. le Préfet ou pour intégrer les évolutions réglementaires.

Article 10 Récapitulatif des échéances

Article concerné	Nature des prescriptions	Date limite de mise en œuvre
6	procès-verbal de cette réception des réseaux	3 mois suivant réception
6	Prescriptions sur le rejet	Requises à la date de l'arrêté préfectoral
8	Réhabilitation du réseau	Respect du calendrier du dossier et fin du programme au 31/12/2019
8	Diagnostic permanent	Au plus tard le 01/01/2020
Article 4.6.2	Plateforme de signalement des odeurs	Avant le 31/12/2018
11	Surveillance du milieu récepteur	immédiat

Article 11 MODIFICATION DE L'INSTALLATION

Toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être porté, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet conformément aux dispositions de l'article R.214-18 du code de l'environnement.

Le préfet fixe, s'il y a lieu, des prescriptions complémentaires.

Article 12 DROITS DES TIERS

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

PROVISOIRE

Article 13 AUTRES REGLEMENTATIONS

La présente autorisation ne dispense en aucun cas le permissionnaire de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

Article 14 SANCTIONS

Toute infraction aux dispositions du présent arrêté relève des mesures et sanctions administratives prévues aux articles L. 171-6 à L. 171-12 du code de l'environnement et des sanctions pénales prévues aux articles L.173-1 à L.173-12 et R173-1 à R.173-4 de ce code.

Article 15 PUBLICATION ET INFORMATION DES TIERS

Une copie de la présente autorisation sera transmise pour information au président de la commission locale de l'eau du SAGE VILAINE.

Un copie de la présente autorisation sera déposée dans en mairie de SAINT ERBLON où elle pourra être consultée. Un extrait de la présente autorisation sera affiché en mairie de SAINT ERBLON pendant une durée minimale d'un mois. Un procès-verbal de l'accomplissement de cet affichage est dressé par les soins du maire

Un copie de la présente autorisation est transmise aux conseils municipaux de SAINT ERBLON et PONT PEAN et au conseil communautaire de RENNES METROPOLE

La présente autorisation sera publiée sur le site internet de la préfecture de l'Ille et Vilaine pendant une durée minimale d'un mois.

Article 16 Voies et délais de recours

Conformément aux dispositions de l'article R.514-3-1 du code de l'environnement, le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif territorialement compétent pour les demandeurs et/ou les exploitants dans un délai de deux mois à compter de sa notification et pour les tiers dans une délai d'un an à compter de sa publication ou de son affichage.

Article 17 Exécution

Le Secrétaire général de la préfecture d'Ille et Vilaine,

Le maître d'ouvrage, Président de Rennes Métropole,

Le maire de Saint Erblon,

Le Directeur départemental des territoires et de la mer,

sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture d'Ille et Vilaine, et dont une ampliation sera tenue à la disposition du public en mairie.

Rennes, le

PROVISOIRE

Article 1 Objet de l'autorisation : **2**
Article 1.1Bénéficiaire et nomenclature **2**
Article 1.2Charges de référence : **2**
Article 1.3Débit de référence : **2**
Article 2 CONDITIONS GÉNÉRALES **2**
Article 2.1Conformité des équipements aux dossiers déposé ou au manuel d'autosurveillance **2**
Article 2.2Descriptif du système d'assainissement **3**
2.2.1 Système de collecte : 3
2.2.2 Système de traitement : 3
2.2.3 Filière boues 3
Article 2.3Fonctionnement, exploitation et fiabilité du système d'assainissement **3**
2.3.1 Fonctionnement 3
2.3.2 Exploitation 3
2.3.3 Fiabilité 3
Article 3 PRESCRIPTIONS APPLICABLES AU SYSTEME DE COLLECTE **4**
Article 3.1Conception - réalisation **4**
Article 3.2Raccordements : **4**
Article 3.3Contrôle de la qualité d'exécution **6**
Article 4 PRESCRIPTIONS APPLICABLES AU SYSTEME DE TRAITEMENT **6**
Article 4.1Conception et fiabilité de la station d'épuration **6**
Article 4.2Coordonnées du point de rejet et milieu récepteur **6**
Article 4.3Prescriptions relatives au rejet **6**
4.3.1 Valeurs limites de rejet - obligation de résultats 6
4.3.2 Règles de conformité du rejet pour les paramètres physico-chimiques 7
Article 4.4Prescriptions relatives au réseau de collecte **8**
Article 4.5Diagnostic réseau et travaux de réhabilitation **8**
Article 4.6Analyse des risques de défaillance **8**
Article 4.7Prévention et nuisances **8**
4.7.1 Dispositions générales 8
4.7.2 Prévention des odeurs 8
4.7.3 Prévention des nuisances sonores 8
Article 4.8Contrôle de l'accès **8**
Article 5 AUTOSURVEILLANCE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT **8**
Article 5.1Autosurveillance du système de collecte **8**
Article 5.2Autosurveillance du système de traitement **9**
5.2.1 Dispositions générales 9
5.2.2 Fréquences d'autosurveillance 9
5.2.3 Contrôle du dispositif d'autosurveillance 10
5.2.4 Contrôles inopinés 10
Article 5.3Surveillance de la présence de micropolluants dans les eaux rejetées vers les milieux aquatiques **10**
Article 5.4Suivi du milieu récepteur **10**

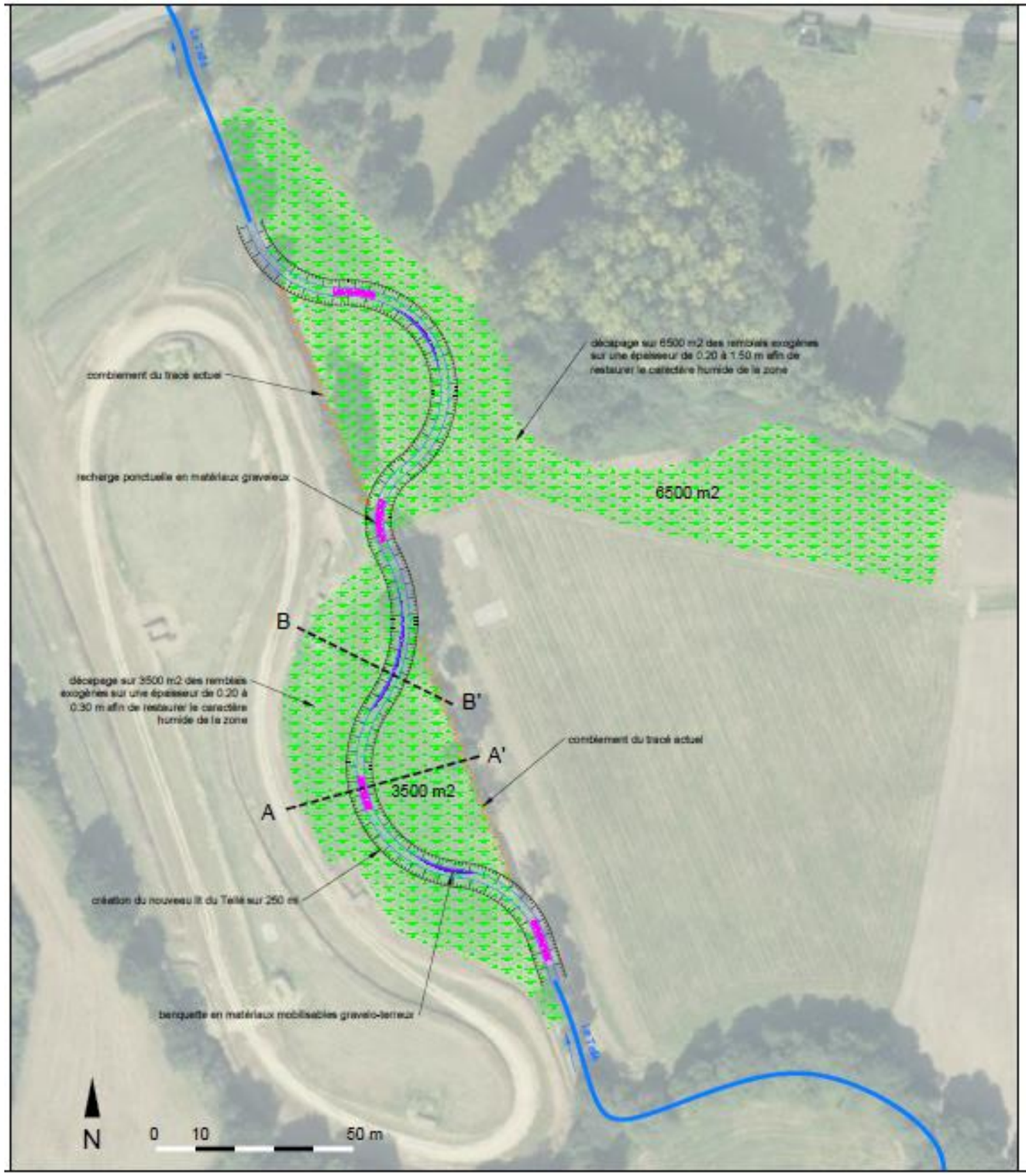
PROVISOIRE

Article 6 Mesures compensatoires **11**
Article 6.1Réalisation d'un zone végétalisée **11**
Article 7 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX SOUS PRODUITS **11**
Article 7.1Filières d'élimination des boues **11**
Article 7.2Elimination des autres sous produits **11**
Article 8 INFORMATIONS ET TRANSMISSIONS OBLIGATOIRES **11**
Article 8.1Transmissions préalables **11**
8.1.1 Périodes d'entretien 11
8.1.2 Modification des installations 12
Article 8.2Transmissions immédiates **12**
8.2.1 Incident grave – Accident 12
8.2.2 dépassements des valeurs limites fixées par l'arrêté 12
Article 8.3Transmissions mensuelles **12**
Article 8.4Transmissions annuelles **12**
Article 9 CARACTERE DE L'AUTORISATION **13**
Article 10 DUREE DE L'ACTE **13**
Article 11 Récapitulatif des échéances **13**
Article 12 MODIFICATION DE L'INSTALLATION **13**
Article 13 DROITS DES TIERS **14**
Article 14 AUTRES REGLEMENTATIONS **14**
Article 15 SANCTIONS **14**
Article 16 PUBLICATION ET INFORMATION DES TIERS **14**
Article 17 Voies et délais de recours **14**
Article 18 Exécution 14

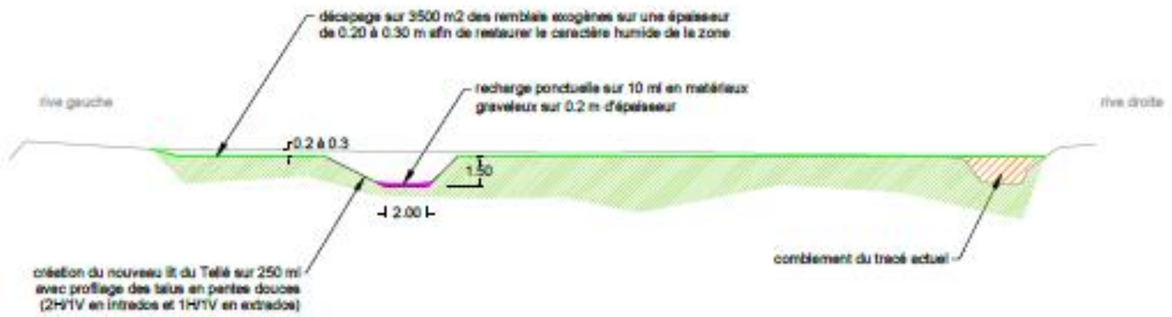
PROVISOIRE

ANNEXE 9

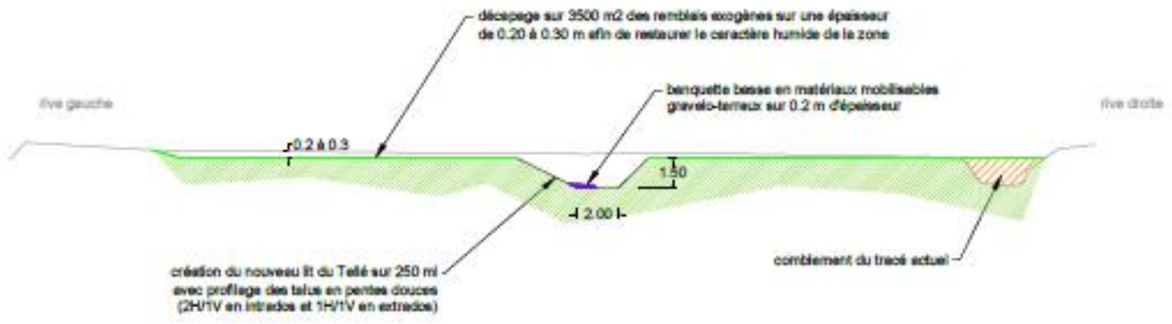
Vue en plan, profil en long et profils en travers du ruisseau restauré

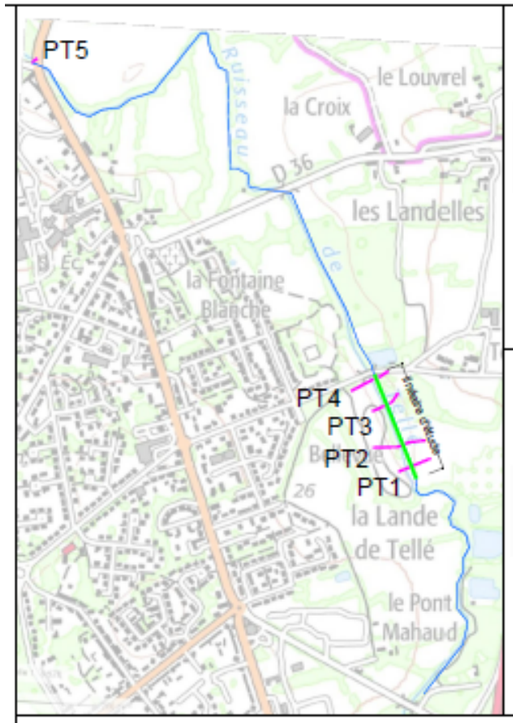


COUPE EN TRAVERS AA' - DETAILS RECHARGE

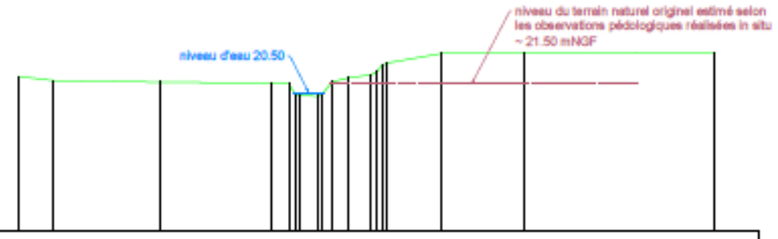


COUPE EN TRAVERS BB' - DETAILS BANQUETTE





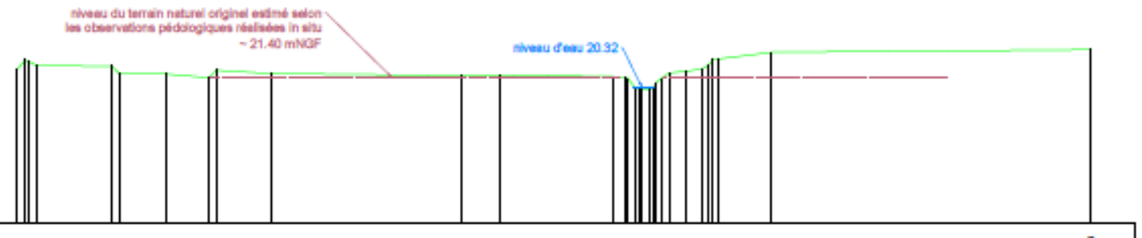
Profil n°: 1



PC : 5.00 m

Distances cumulées	
Altitudes TN	

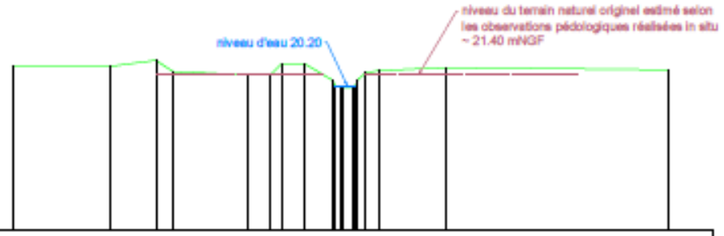
Profil n°: 2



PC : 5.00 m

Distances cumulées	
Altitudes TN	

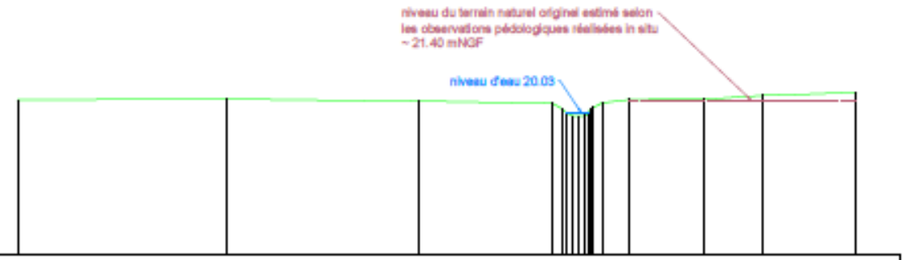
Profil n°: 3



PC : 4.00 m

Distances cumulées	
Altitudes TN	

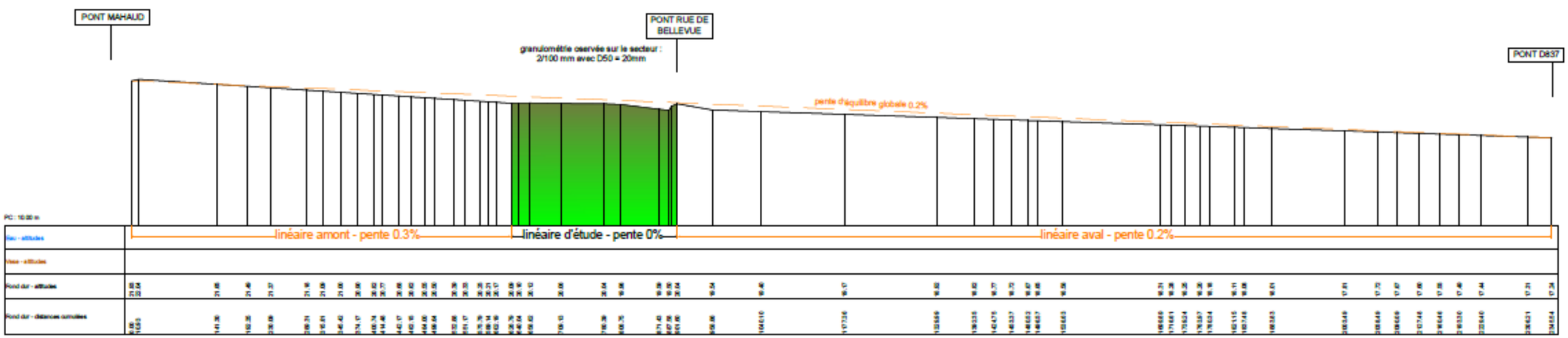
Profil n°: 4



PC : 4.00 m

Distances cumulées	
Altitudes TN	

PROFIL EN LONG DU TELLE



ANNEXE 10

Application de la méthodologie développée par l'AFB en 2016 et concernant le calcul de gains et pertes de fonctionnalités des zones humides

DEPARTEMENT D'ILLE-ET-VILAINE
TERRITOIRES PUBLICS

Aménagement de la ZAC multi-sites sur le site de la Janais

COMPENSATION DES ZONES HUMIDES

RAPPORT D'ETUDE SUR L'APPLICATION DE LA METHODE NATIONALE D'EVALUATION DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES DEVELOPPEE PAR L'AFB ET LE MNHN

VILLE & TRANSPORT
DIRECTION REGIONALE OUEST
Espace bureaux Sillon de Bretagne
8 avenue des Thébaudières
CS 20232
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX

Tel. : 02 28 09 18 00
Fax : 02 40 94 80 99

DATE : AVRIL 2019 **REF : 4 53 2281**

Ville & Transport
Direction Régionale Ouest
Espace bureaux Sillon de Bretagne
8 avenue des Thébaudières – CS 20232
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX
Tél. : 02 28 09 18 00
Fax : 02 40 94 80 99

N° Affaire	4 53 2281	Etabli par	Vérifié par
Date	Avril 2019	H. LUCIEN	H. LUCIEN
Indice	A		

SOMMAIRE

Présentation de la méthode 1
1. OBJECTIF DE LA METHODE 1
2. DEFINITION DE L'OBJET D'ETUDE 3
3. FONCTIONS EVALUEES PAR LA METHODE 4
3.1. DEFINITION 4
3.2. FONCTIONS ET SOUS-FONCTIONS EVALUEES PAR LA METHODE 5
4. RESULTATS OBTENUS APRES L'APPLICATION DE LA METHODE 6

Résultats de l'application de la méthode appliquée au projet de ZAC multi-sites de la Janais 7
1. LE SITE IMPACTE 7
1.1. DESCRIPTION DU SITE IMPACTE AVANT IMPACT, DE LA NATURE ET DE L'ETENDUE DU PROJET D'AMENAGEMENT ET DU SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE 7
1.2. EVALUATION DES FONCTIONS SUR LE SITE IMPACTE AVANT IMPACT ET AVEC L'IMPACT ENVISAGE DU PROJET D'AMENAGEMENT. 9
1.2.1. METHODE 9
1.2.2. RESULTATS - LES ENJEUX SUR LE TERRITOIRE OU EST INSERE LE SITE IMPACTE 9
1.2.3. RESULTATS - LES ENJEUX SUR LE SITE IMPACTE ET L'INCIDENCE ENVISAGEE DE L'AMENAGEMENT 11
2. LE SITE DE COMPENSATION 12
2.1. DESCRIPTION DU SITE DE COMPENSATION AVANT ACTION ECOLOGIQUE 12
2.2. EVALUATION DES FONCTIONS SUR LE SITE DE COMPENSATION ET DE L'EFFET ENVISAGE DE L'ACTION ECOLOGIQUE. 14
2.2.1. METHODE 14
2.2.2. RESULTATS - LES ENJEUX SUR LE TERRITOIRE OU EST INSERE LE SITE DE COMPENSATION. 14
2.2.3. RESULTATS - LES ENJEUX SUR LE SITE DE COMPENSATION ET L'EFFET ENVISAGE DE L'ACTION ECOLOGIQUE 16
2.2.4. STRATEGIE MISE EN OEUVRE POUR DEPLOYER DES ACTIONS ECOLOGIQUES COHERENTES AVEC LES ENJEUX SUR LE TERRITOIRE, SUR LE SITE IMPACTE ET SUR LE SITE DE COMPENSATION 16
2.2.5. VERIFIER L'APPLICATION DES PRINCIPES DE PROXIMITE GEOGRAPHIQUE ET D'EQUIVALENCE REGISSANT LA COMPENSATION ECOLOGIQUE 20

ANNEXE 1 Détail de la valeur des indicateurs des sites impactés et de l'environnement des sites impactés 21

ANNEXE 2 Synthèse sur l'équivalence fonctionnelle par indicateur sur les sites 22

ANNEXE 3 Détail de la valeur des indicateurs dans les sites compensés et de l'environnement des sites compensés 23

ANNEXE 4 Diagnostic de contexte du site avant impact et du site de compensation 24

ANNEXE 5 Vue en plan, profils en travers et profil en long du ruisseau du Tellé restauré 25

FIGURES

Fig. 1. Schéma simplifié de la méthode 2
Fig. 2. Déterminants du fonctionnement général d'une zone humide (modifié d'après Fustec et Lefeuvre 2000 issu de NRC 1995) 4
Fig. 3. Site impacté avant impact 7
Fig. 4. Fiche de lot secteur 4 (source : IDUP, 2019) 7
Fig. 5. Site impacté avec impact envisagé (polygone au contour rouge sans trame de fond). 8
Fig. 6. Zone contributive du site impacté 9
Fig. 7. Paysage du site impacté 10
Fig. 8. Site de compensation avant action écologique 12
Fig. 9. Extrait de carte des inventaires des zones humides sur la commune de Pont-Péan (EF Etudes, octobre 2017) 13
Fig. 10. Territoire du site de compensation 14
Fig. 11. Paysage du site de compensation 15
Fig. 12. Recréation des zones humides sur le site de compensation 16

TERRITOIRES PUBLICS
Aménagement de la ZAC multi-sites sur le site de la Janais
Compensation des zones humides
RAPPORT D'ETUDE SUR L'APPLICATION DE LA METHODE NATIONALE D'EVALUATION DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES DEVELOPPEE PAR L'AFB ET LE MNHN

PRESENTATION DE LA METHODE

L'Agence française pour la biodiversité (AFB) et le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) avec l'appui de plusieurs partenaires, ont publié en juin 2016 le **guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides** de l'AFB.

Cette méthode nationale permet une évaluation rapide des fonctions des zones humides continentales (au sens de l'Art. L.211-1 du Code de l'environnement) en France métropolitaine et de vérifier qu'un certain nombre de principes de la compensation sont bien respectés.

La méthode a été conçue sur la base d'un mécanisme d'allers-retours entre des recherches bibliographiques, le test de prototypes de méthode (sur environ 220 sites) et la révision de la méthode sur la base des retours critiques des partenaires.

Trois fonctions hydrologiques, cinq fonctions biogéochimiques et deux fonctions en rapport avec l'accomplissement du cycle biologique des espèces sont évaluées. L'évaluation de ces fonctions est réalisée en tenant compte des propriétés intrinsèques du site (en zone humide) et également de son environnement (sa zone contributive, sa zone tampon, son paysage et aussi éventuellement le cours d'eau associé).

Les informations relevées durant l'évaluation sur **un site impacté** et **un site de compensation** permettent de renseigner deux diagnostics :

- le **diagnostic de contexte** permet de vérifier que les conditions sont bien réunies pour que l'équivalence fonctionnelle puisse être évaluée avec cette méthode : est-il pertinent de comparer les fonctions sur le site impacté et sur le site de compensation ?
- le **diagnostic fonctionnel** permet d'apprécier l'intensité probable de chaque fonction par l'intermédiaire d'une batterie d'indicateurs.

Le résultat des évaluations sur le site impacté avant et après impact et sur le site de compensation avant et après action écologique permet d'évaluer la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle, indicateur par indicateur, fonction par fonction, à l'issue des mesures de compensation.

Une notice et un tableur sont associés à la méthode pour l'appliquer et afficher le résultat de l'évaluation. Cette méthode a vocation à être mise à jour, complétée et révisée dans le futur.

1. OBJECTIF DE LA METHODE

La méthode permet in fine de comparer les pertes écologiques engendrées par un projet au droit des zones humides impactées d'une part, avec les gains écologiques obtenus au droit des zones humides faisant l'objet de mesures de compensation d'autre part, et ce, en évaluant l'évolution vraisemblable des fonctions des zones humides, soit avant/après les impacts d'un projet d'installation, ouvrages, travaux ou activités, soit avant/après la réalisation d'action écologique (cf. encadré ci-après).

DEFINITION DES ACTIONS ECOLOGIQUES ELIGIBLES A LA COMPENSATION ECOLOGIQUE (CGDD ET DEB 2013)

Les mesures compensatoires font appel à une ou plusieurs actions écologiques : restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un **gain substantiel des fonctions sur le site de compensation**.

La **restauration et la réhabilitation** se définissent comme un ensemble d'actions mises en œuvre sur un milieu dégradé par l'homme ou par une évolution naturelle (par ex. fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses suite à un abandon de gestion) et visant à faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son fonctionnement ou à la biodiversité, conformément aux objectifs assignés à la compensation écologique par les parties prenantes qui interviennent en amont de leur mise en œuvre.

La **création de milieux** est également envisageable en termes de mesures compensatoires et vise à créer des milieux sur un site où ils n'existaient pas initialement.

Enfin, **l'évolution des pratiques de gestion** peut être proposée au titre de la compensation dès lors qu'elle permet un gain substantiel des fonctions du site. Elle doit permettre d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats

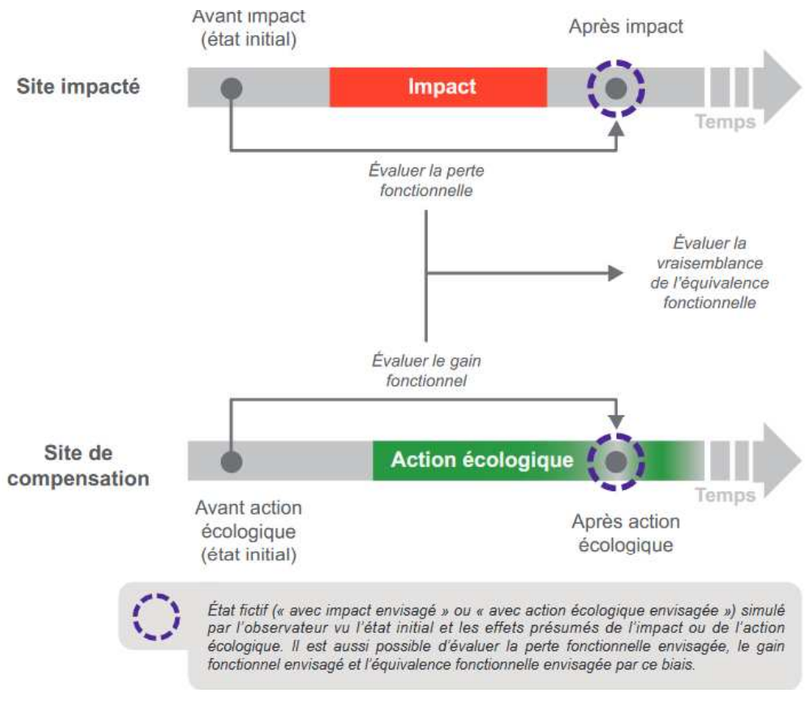


Fig. 1. Schéma simplifié de la méthode

Cette méthode doit donc répondre à la question suivante : **les pertes fonctionnelles sur le site impacté sont-elles compensées par les gains fonctionnels sur le site de compensation après la mise en œuvre des mesures compensatoires ?**

Un préalable indispensable avant de répondre à cette question est de vérifier que les fonctions sur la zone humide faisant l'objet d'un impact sont bien comparables avec celles de la zone humide faisant l'objet d'action écologique (par ex. composantes physiques et anthropiques similaires). En bref, il s'agit de vérifier que l'on compare les fonctions de deux zones humides qui sont bien comparables entre elles.

Cette méthode permet ainsi :

- **d'harmoniser sur l'ensemble du territoire français métropolitain, les modalités de caractérisation des fonctions associées aux zones humides et donc de réalisation d'un état initial ;**
- **d'alerter sur la présence de certains enjeux associés aux zones humides impactées;**
- **d'en déduire l'ampleur et l'intensité probables des impacts du projet sur ces fonctions ;**
- **et enfin d'adapter, au cas par cas, les choix techniques à effectuer pour la réalisation du projet et les mesures de réduction et de compensation à proposer.**

2. DEFINITION DE L'OBJET D'ETUDE

Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires en zones humides, la méthode peut être appliquée sur deux sites distincts : le site impacté et le site de compensation (cf. schéma page précédente). Les deux sites sont en zones humides selon l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié en octobre 2009 et en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.

Le site qui fait l'objet d'un projet IOTA et pour lequel les fonctions risquent d'être altérées voire détruites est appelé « site impacté ». Il faut distinguer :

- **« le site avant impact »,** qui correspond à l'état observé du site avant la mise en œuvre du projet d'installations, d'ouvrages, de travaux et/ou d'activités ;
- **« le site avec impact envisagé »**, qui correspond à l'état du site simulé par l'observateur (représentation fictive) après la mise en œuvre du projet d'installations, d'ouvrages, de travaux et/ou d'activités envisagés ;
- **« le site après impact »,** qui correspond à l'état observé du site après la mise en œuvre du projet d'installations, d'ouvrages, de travaux et/ou d'activités, et après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

Le site susceptible de faire l'objet d'actions écologiques au titre de mesures de compensation (pour compenser les fonctions perdues sur le site impacté) est appelé « site de compensation ». Il faut distinguer :

- **« le site de compensation avant action écologique »,** qui correspond à l'état observé du site avant la mise en œuvre des actions écologiques ;

- **« le site de compensation avec action écologique envisagée »,** qui correspond à l'état du site simulé par l'observateur (représentation fictive) après la mise en œuvre des actions écologiques envisagées ;
- **« le site de compensation après action écologique »,** qui correspond à l'état observé du site après la mise en œuvre des actions écologiques.

3. FONCTIONS EVALUEES PAR LA METHODE

3.1. DEFINITION

De nombreuses définitions existent pour le terme « fonction », avec des différences notables selon les sources. Ici, le parti pris est de considérer les fonctions au sens des définitions fournies par Maltby et al. (1996) et Smith et al. (1995). Selon Maltby et al. (1996), les fonctions sont les actions qui ont lieu naturellement dans les zones humides, résultantes d'interactions entre la structure de l'écosystème et les processus physiques, chimiques et biologiques. Smith et al. (1995) ont une définition similaire à celle de Maltby et al. (1996) dans leur approche hydrogéomorphologique (HGM) puisque les fonctions sont d'après eux les activités normales, caractéristiques de l'écosystème ou simplement ce que font les zones humides. L'intensité des fonctions, et dans certains cas la nature des fonctions réalisées par les zones humides, résultent notamment de leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques, de la position des zones humides dans leur bassin versant, du paysage environnant, du type de système hydrogéomorphologique et de leurs interactions (Figure 2).

Dans cette méthode, aucune considération n'est portée aux services et valeurs associés aux zones humides (bénéfices et dommages pour la société), ni à l'état de conservation des zones humides (dégradation au regard de standards écologiques, sociétaux et poli).

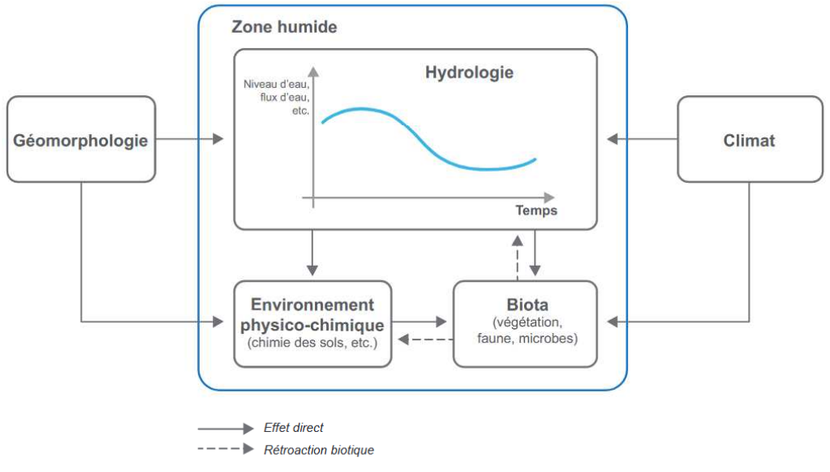


Fig. 2. Déterminants du fonctionnement général d'une zone humide (modifié d'après Fustec et Lefeuvre 2000 issu de NRC 1995)

3.2. FONCTIONS ET SOUS-FONCTIONS EVALUEES PAR LA METHODE

Il est crucial de noter que la méthode évalue l'intensité des fonctions «vraisemblablement réalisées» et non celle des fonctions «effectivement réalisées». En effet, ces dernières ne peuvent être évaluées que dans le cadre d'une étude scientifique s'appuyant sur une instrumentation poussée de la zone humide.

Les trois grandes fonctions évaluées par la méthode sont : la fonction hydrologique, la fonction biogéochimique et la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces sont déclinables en sous-fonctions difficiles à évaluer de manière exhaustive. Avec une telle méthode, il est évidemment impossible d'évaluer l'ensemble des sous-fonctions associées aux zones humides et des choix ont dû être effectués (Encadrés 2 et 3 p. 12). Les sous-fonctions retenues sont le résultat d'une réflexion menée par les partenaires associés à la conception de la méthode.

Au cours de cette réflexion, ont été identifiées des sous-fonctions pour lesquelles :

- **les zones humides portent le plus souvent un rôle prépondérant comparativement aux autres milieux selon les acteurs impliqués dans leur gestion ;**
- **la littérature scientifique est suffisamment abondante pour proposer des indicateurs qui reflètent le plus pertinemment possible leur réalisation ;**
- **l'évaluation semble possible par le biais d'une telle méthode.**

Les sous-fonctions évaluées par la méthode sont les suivantes. Elles sont décrites plus précisément dans Gayet et al. (2016).

Fonction hydrologique

Ralentissement des ruissellements : évaluer le ralentissement des écoulements d'eau en surface (flux liquides).

Recharge des nappes : évaluer l'infiltration des eaux de surface en profondeur dans le sol (flux liquides souterrains).

Rétention des sédiments : évaluer le captage des sédiments qui transitent avec les ruissellements et la rétention des particules solides présentes dans la zone humide (flux solides érosifs ou particulaires).

NB : Sous-fonction hydrologique non évaluée dans le cadre de cette méthode : l'exemple du soutien d'étiage

Fonction biogéochimique

Dénitrification des nitrates : évaluer la transformation des nitrates (NO3-) en azote gazeux dans l'atmosphère (N2O, NO, N2) par dénitrification.

Assimilation végétale de l'azote : évaluer la capacité de la végétation à assimiler l'azote et à le retenir temporairement.

Adsorption, précipitation du phosphore : évaluer le processus de rétention du phosphore par le biais de mécanismes d'adsorption et de précipitation dans le sol.

Assimilation végétale des orthophosphates : évaluer la capacité de la végétation à assimiler les orthophosphates et à les retenir temporairement.

Séquestration du carbone : évaluer l'importance de la séquestration du carbone dans les végétaux et dans les sols.

NB : Sous-fonctions biogéochimiques non évaluées dans le cadre de cette méthode : les exemples de la rétention des matières en suspension et de la rétention/transformation des phytosanitaires

Fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces

Support des habitats : évaluer la composition et la structure des habitats pour décrire leur capacité à accueillir des espèces autochtones afin qu'elles y accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique (les espèces protégées ne sont pas prises en compte dans le cadre de cette méthode).

Connexion des habitats : évaluer la connectivité (inverse de l'isolement) des habitats et décrire les possibilités de déplacement des espèces autochtones.

4. RESULTATS OBTENUS APRES L'APPLICATION DE LA METHODE

À l'issue de l'application de cette méthode, le résultat :

- **est scientifiquement fondé :** la relation entre les éléments mesurés durant l'évaluation et l'intensité des fonctions qui sont en général probablement réalisées (ainsi que les limites de cette relation) a été établie sur la base de la littérature scientifique disponible sur le sujet au moment de l'élaboration de la méthode ;
- **fait le lien entre les éléments mesurés durant l'évaluation et l'intensité des fonctions probablement réalisées par la zone humide.** Par exemple, il doit être facile pour un public technique de comprendre d'où viennent les différences obtenues entre deux sites à un instant t ou sur un même site entre un instant t et t+1 ;
- **est mis en forme pour être utilisé comme support de communication**. Un public technique doit pouvoir se servir du résultat pour communiquer auprès d'un public non technique (par ex. élus, maîtres d'ouvrage).

RESULTATS DE L'APPLICATION DE LA METHODE APPLIQUEE AU PROJET DE ZAC MULTI-SITES DE LA JANAIS

1. LE SITE IMPACTE

1.1. DESCRIPTION DU SITE IMPACTE AVANT IMPACT, DE LA NATURE ET DE L'ETENDUE DU PROJET D'AMENAGEMENT ET DU SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE

Le site impacté est situé sur la commune de Saint-Jacques-de-la-Lande dans le site industriel de PSA au droit de la masse d'eau « Le Blosne et ses affluents ». Il s'agit du secteur 4 de la future ZAC multi-sites du site de la Janais.

La superficie du secteur 4 avant impact est de 6 000 m² (cf. figure ci-contre).

Le seul habitat présent dans le site impacté avant impact est le suivant :

- **Prébois caducifoliés** (code EUNIS : G5.61).

Fig. 3. Site impacté avant impact

L'aménagement prévu consiste à accueillir des entreprises (PME/PMI) (cf. schéma ci-contre).

Fig. 4. Fiche de lot secteur 4 (source : IDUP, 2019)

Les impacts négatifs résiduels significatifs seront principalement ceux irréversibles sur le long terme, là où les entreprises seront implantées, **soit sur 5 000 m².**

1 000 m² de zones humides persisteront en frange ouest du secteur 4 dans le site impacté et seront intégrés aux espaces verts des futurs acquéreurs.

Fig. 5. Site impacté avec impact envisagé (polygone au contour rouge sans trame de fond).

1.2. EVALUATION DES FONCTIONS SUR LE SITE IMPACTE AVANT IMPACT ET AVEC L'IMPACT ENVISAGE DU PROJET D'AMENAGEMENT.

1.2.1. METHODE

L'évaluation des fonctions dans la zone humide est réalisée avec la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet et al. 2016).

L'état initial du site impacté (avant impact) a été réalisé le 19 mars 2019 sur le terrain. Le site avait déjà fait l'objet d'investigations à plusieurs reprises dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact et du dossier de dérogation « espèces protégées » par le bureau d'études Egis et lors d'identification de la zone humide par ARTELIA en 2018.

L'état simulé du site impacté avec impact envisagé est fixé en mars 2019, soit au stade actuelle des connaissances du projet (stade AVP réalisé par la maitrise d'œuvre : le cabinet Iga Dolowy Urbanisme et Paysage).

1.2.2. RESULTATS - LES ENJEUX SUR LE TERRITOIRE OU EST INSERE LE SITE IMPACTE

Le site impacté est situé dans le bassin versant de la vilaine au droit du sous-bassin de la masse d'eau « Le Blosne et ses affluents » dans un secteur très urbanisé. La ZAC de Mivoie-Le Vallon est d'ailleurs situé juste au nord du projet. Une voie ferrée longe le site à l'ouest.

La zone contributive s'étend sur 16 881 ha. Les pressions urbaines y sont très fortes puisque 70% de la zone contributive est constituée de zones d'activités ou d'habitations (cf. carte ci-contre, contour en bleu) (annexe 1).

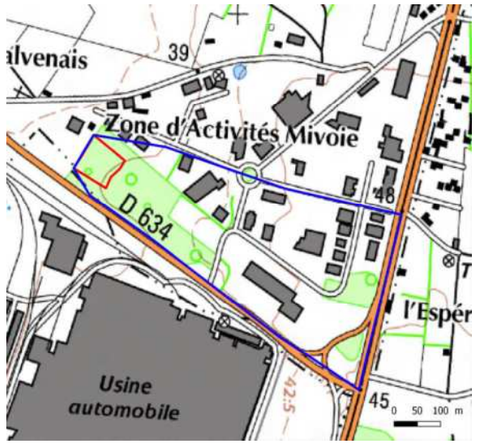


Fig. 6. Zone contributive du site impacté

Il n'existe pas de cours d'eau associé au site. La zone impactée se situe en limite du bassin versant du cours d'eau du Blosne.

L'alimentation principale de la zone contributive se fait par les eaux pluviales. Les eaux pluviales ruissellement sur les zones d'activités plus en amont qui sont interceptées par les milieux arbustifs composant le site impacté (0,6 h compose le site impacté contre 5 ha environ au droit de la zone contributive (zone délimitée en bleu sur la carte ci-dessus).

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTE - FONCTIONS HYDROLOGIQUES ET BIOGEOCHIMIQUES : opportunité très forte[1] de dénitrifier, d'assimiler les nutriments azote et phosphore grâce à la végétation, d'adsorption et précipitation du phosphore dans le sol.

Dans le paysage, le nombre de grands habitats est important (5 grands habitats) : habitats agricoles, horticoles ou domestiques (20%), prairies (15%), bois, forêts (8%), landes, fourrés (5%) et habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée (2%).

A noter que dans le paysage, les zones bâties, les sites industriels et autres habitats artificiels représentent 50% du paysage.

La densité de corridors boisés dans le paysage du site impacté est assez réduite. On note à l'inverse la présence d'un linéaire important d'infrastructures de transport (environ 45 km de grandes et petites infrastructures de transport).

Le site impacté et sa zone tampon sont eux-mêmes enclavés dans un paysage relativement urbanisé.

Le site constitue cependant un habitat de repos et de halte pour certaines espèces fréquentant l'environnement du site.

Fig. 7. Paysage du site impacté

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTE - FONCTIONS D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES : opportunité assez faible[1] pour le site de réaliser les fonctions de support des habitats et de connexion des habitats vu sa situation d'enclavement accentuée par la rareté des corridors « naturels » et la densité importante d'infrastructures de transport.

[1] Ici les enjeux sont discutés principalement d'après 4 classes identifiés d'après une analyse empirique par l'observateur du résultat des tableaux de bord obtenus avec la méthode mobilisée : très fort, assez fort, assez faible, très faible.

1.2.3. RESULTATS - LES ENJEUX SUR LE SITE IMPACTE ET L'INCIDENCE ENVISAGEE DE L'AMENAGEMENT

Sur le site impacté avant impact, concernant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, les paramètres qui présentent des niveaux très élevés pour réaliser ces fonctions sont (Annexe 1) :

- un couvert végétal permanent sur tout le site (indicateur couvert végétal permanent) ;
- un couvert végétal surtout arborescent ;
- l'absence de système de drainage (indicateurs rareté des rigoles, des fossés et des fossés profonds) ;
- l'absence de ravinement.

ENJEUX PRINCIPAUX SUR LE SITE IMPACTE - FONCTIONS HYDROLOGIQUES ET BIOGEOCHIMIQUES : capacité assez fort pour le site de ralentir les écoulements, recharger les nappes et retenir les sédiments, de dénitrifier, d'assimiler les nutriments azote et phosphore, d'adsorption et précipitation du phosphore dans le sol.

Sur le site impacté avant impact, concernant les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, les paramètres qui présentent des niveaux très élevés pour réaliser ces fonctions sont (Annexe 1) :

- La proximité des habitats (très faibles isolement des habitats) ; dans le site impacté, il y a un seul habitat ;
- L'absence de lisières entre les habitats ;
- La rareté de l'artificialisation.

Les résultats sont à modérer dans la mesure où il s'agit d'un seul habitat boisé.

ENJEUX PRINCIPAUX SUR LE SITE IMPACTE - FONCTIONS HYDROLOGIQUES ET BIOGEOCHIMIQUES : capacité assez faible pour le site de réaliser la fonction de support des habitats pour la faune et la flore et pour la fonction de connexion des habitats.

Le projet va avoir des impacts indéniables sur la zone humide puisque 5 000 m² sur les 6 000 m² existant vont être remblayées.

2. LE SITE DE COMPENSATION

2.1. DESCRIPTION DU SITE DE COMPENSATION AVANT ACTION ECOLOGIQUE

La recherche d'un site de compensation a fait l'objet d'importantes investigations de la part d'ARTELIA et de la maitrise d'ouvrage afin de satisfaire à :

- la règlementation en vigueur en terme de compensation des zones humides ;
- la maitrise foncière des parcelles et la faisabilité technique des travaux de compensation.

Nous avons tout d'abord recherché un site de compensation dans le même bassin versant que le site impacté (la masse d'eau du Blosne) ; seulement la recherche n'a pas permis de satisfaire aux conditions évoquées ci-dessus.

Avec la contribution du Syndicat du Bassin Versant de la Seiche, nous avons identifié les sites remplissant tous les critères à l'éligibilité de la compensation.

Le site de compensation retenu est situé sur la commune de Pont-Péan au droit du cours d'eau le Tellé (carte ci-contre).

Un circuit cross est situé en rive gauche du court d'eau et est géré par le comité des fêtes de la commune.

Dans la mesure où l'activité de loisirs persiste, les mesures compensatoires prennent en compte la présence du circuit.

Ainsi les zones de compensation évitent des réseaux situés en rive droit du cours d'eau.

Fig. 8. Site de compensation avant action écologique

La surface du site de compensation est de 1,041 ha et est localisé au droit d'anciennes zones humides.

A noter que le Syndicat du BV de la Seiche a programmé la restauration du Tellé ; c'est pourquoi Territoires Publics prévoit de s'associer au Syndicat pour élaborer les travaux de restauration, à la fois, du cours d'eau et des zones humides associées qui font l'objet de la compensation.

Territoires sera bien Maitre d'Ouvrage des travaux, mais se coordonnera avec le Syndicat pour leur mise en œuvre.

Les inventaires communaux des zones humides sur la commune de Pont-Péan révèlent la présence d'anciennes zones humides essentiellement au droit du circuit, bien qu'il ait été constaté sur site, par le Syndicat de la Seiche et ARTELIA, que les prairies humides à l'est (entourées en rouge sur la carte ci-dessous) ont également fait l'objet de remblais (a priori lors de la réalisation de la RN137).

Fig. 9. Extrait de carte des inventaires des zones humides sur la commune de Pont-Péan (EF Etudes, octobre 2017)

Le Syndicat réalise une contre-expertise plus poussée et basée sur des inventaires floristiques et la réalisation de sondages pédologiques afin de justifier le déclassement ou non en zones humides de ces prairies.

2.2. EVALUATION DES FONCTIONS SUR LE SITE DE COMPENSATION ET DE L'EFFET ENVISAGE DE L'ACTION ECOLOGIQUE.

2.2.1. METHODE

L'évaluation des fonctions dans la zone humide est réalisée avec la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet et al. 2016).

L'état initial du site de compensation (avant action écologique) a été réalisé le 19 mars 2019 sur le terrain. L'état simulé du site de compensation avec action écologique envisagée est simulé en 2022, soit 2 ans après que l'action écologique ait été mise en œuvre afin de vérifier l'efficacité de la mesure.

Des suivis sont prévus deux ans après la mise en œuvre de l'action écologique (en 2022), puis tous les 5 ans afin de s'assurer que les résultats escomptés sont obtenus progressivement.

La compensation est réalisée à hauteur de 200% pour répondre aux prescriptions du SDAGE Loire-Bretagne (le site de compensation est situé sur une masse d'eau différente du site impacté).

2.2.2. RESULTATS - LES ENJEUX SUR LE TERRITOIRE OU EST INSERE LE SITE DE COMPENSATION.

Les enjeux sur la zone contributive où est inséré le site de compensation sont très différents de ceux identifiés sur le site impacté. Le territoire du site impacté est en effet localisé dans la partie alluviale de la Seiche (annexe 3). Il appartient au bassin versant la Seiche dont la superficie a été estimée au droit du site de compensation à 1650 ha.

Ce territoire est composé à 40% de surfaces enherbées ou cultivés.

Seulement 8% sont identifiés comme des zones urbanisées.

Un linéaire important de cours d'eau draine le territoire.

Fig. 10. Territoire du site de compensation

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTE - FONCTIONS HYDROLOGIQUES ET BIOGEOCHIMIQUES : opportunité très forte[2] de dénitrifier, d'assimiler les nutriments azote et phosphore grâce à la végétation, d'adsorption et précipitation du phosphore dans le sol.

Dans le paysage, le nombre de grands habitats est important (4 grands habitats) : habitats agricoles, horticoles ou domestiques (40%), prairies (8%), bois, forêts (9%) et landes, fourrés (5%).

A noter que dans le paysage, les zones bâties, les sites industriels et autres habitats artificiels représentent 10% du paysage.

La densité de corridors boisés dans le paysage du site impacté est de 30 ha. Le linéaire de corridors aquatiques est de 3 km environ.

On note la présence d'un linéaire important d'infrastructures de transport (environ 38 km de grandes et petites infrastructures de transport).

Fig. 11. Paysage du site de compensation

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTE - FONCTIONS D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES : opportunité très forte[1] pour le site de réaliser les fonctions de support des habitats et de connexion des habitats.

[2] Ici les enjeux sont discutés principalement d'après 4 classes identifiés d'après une analyse empirique par l'observateur du résultat des tableaux de bord obtenus avec la méthode mobilisée : très fort, assez fort, assez faible, très faible.

2.2.3. RESULTATS - LES ENJEUX SUR LE SITE DE COMPENSATION ET L'EFFET ENVISAGE DE L'ACTION ECOLOGIQUE

Sur le site de compensation avant action écologique, les paramètres qui sont à des niveaux très faibles pour réaliser ces fonctions sont (Annexe 3) :

- La forte densité de fossés très profonds autour du site ;
- Des perturbations anthropiques extrêmes.

ENJEUX PRINCIPAUX SUR LE SITE DE COMPENSATION - FONCTIONS HYDROLOGIQUES ET BIOGEOCHIMIQUES : capacité forte pour le site de réaliser les fonctions.

ENJEUX PRINCIPAUX SUR LE SITE IMPACTE - FONCTIONS D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES : capacité assez faible pour le site de réaliser la fonction de support des habitats pour la faune et la flore.

2.2.4. STRATEGIE MISE EN OEUVRE POUR DEPLOYER DES ACTIONS ECOLOGIQUES COHERENTES AVEC LES ENJEUX SUR LE TERRITOIRE, SUR LE SITE IMPACTE ET SUR LE SITE DE COMPENSATION

Les actions écologiques ont été ciblées de telle sorte que soit restaurés sur le site de compensation des habitats humides accompagnant autrefois le ruisseau du Tellé, en essayant de remédier aux dégradations présentes sur le site de compensation et en accord avec les enjeux sur le territoire.

S'agissant de remblais, les mesures compensatoires sont désignées comme étant de la recréation de zones humides.

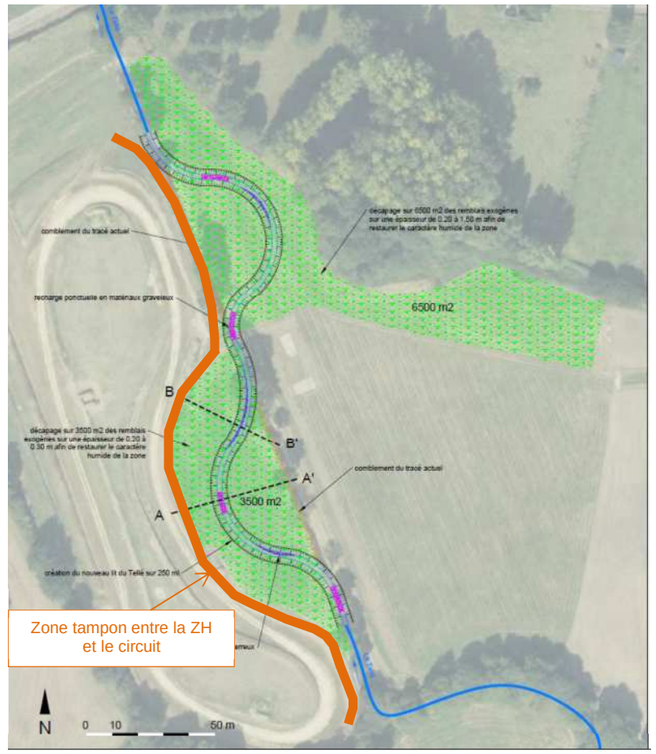


Fig. 12. Recréation des zones humides sur le site de compensation

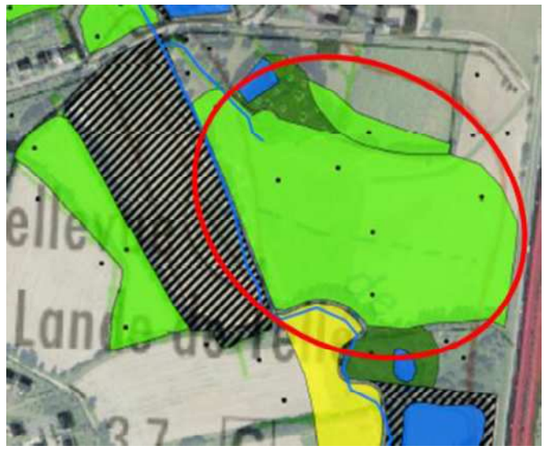
Action écologique 1 - Supprimer les remblais de part et d'autre du cours d'eau

L'objectif est de retrouver le niveau du terrain naturel avant le dépôt des remblais et ainsi remettre à ciel ouvert les zones humides associées à l'origine au cours d'eau du Tellé.

L'épaisseur moyenne des remblais retirés variera de 0,2 à 0,3 m sur la rive gauche (sur 3 500 m²) et 1 à 1,5 m sur la rive droite (sur 6 500 m²). Des sondages (à la pelle mécanique) permettront d'affiner l'épaisseur des remblais et les volumes à retirer.

Les pentes générales du site restauré seront modelées de manière à orienter les écoulements vers le ruisseau du Tellé. Les pentes seront faibles pour limiter le ruissellement et favoriser l'infiltration des eaux dans le sol.

L'activité du cross étant proche des zones humides restaurées, Territoires Publics se rapprochera de la commune et/ou du comité des fêtes pour établir des règles évitant toute pollution vers la zone humide et le ruisseau. Une zone tampon sera mise en place entre l'activité de loisirs et le site de compensation.



Les matériaux de remblais seront stockés à terme à l'est du site au droit d'anciennes zones humides également remblayées.

L'inventaire communal indiquant la présence de prairies humides (contrairement aux observations de terrain effectuées par le Syndicat de la Seiche et ARTELIA), une contre-expertise sera effectuée pour justifier du caractère non humide de ces milieux. Le Syndicat propose d'effectuer cette étude.

Cette solution à l'avantage de limiter les transports (diminution de « l'empreinte carbone » du projet).

Dans l'optique où le caractère humide des prairies serait avéré, Territoires Publics trouvera un site à l'extérieur du site de compensation (hors zones humides).

Quel que soit la solution retenue, le Maitre d'Ouvrage vérifiera la qualité des remblais avant stockage (absence de pollution).

Un suivi va être mis en place pour vérifier l'efficacité de la compensation :

- **Mise en place de piézomètres pour vérifier le niveau de la nappe et sa fluctuation.**
- **Mise en place de limnimètres dans le lit du Tellé pour estimer les liens nappes-cours d'eau.**
- **Réalisation de mesures de la qualité physico-chimique et hydrobiologique du cours d'eau avant et après les travaux de restauration.**
- **Réalisation d'inventaires de la faune et la flore avant après les travaux de restauration.**

Des mesures correctives seront à mettre en place si les constats observés ne remplissent pas les objectifs de compensation précédemment cités.

Cette action permet :

- ⇨ **d'augmenter les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en permettant à la nappe de parvenir à un niveau plus proche de la surface.**
- ⇨ **d'augmenter les fonctions écologiques en augmentant le support des habitats.**

Action écologique 2 - Restaurer le ruisseau du Tellé

Les travaux sur le ruisseau du Tellé seront réalisés à l'initiative du Syndicat du Bassin Versant de la Seiche et font partie de leur programme de travaux. Les travaux de restauration sur le Tellé font d'ailleurs l'objet d'une instruction à part (dossier Loi sur l'Eau). Les bureaux d'étude se sont cependant entendus pour que la restauration du ruisseau du Tellé soit orientée pour contribuer et favoriser la recréation des zones humides (la recréation de ces milieux n'étant pas prévue dans le programme des travaux du Syndicat).

ARTELIA et le Syndicat se sont rencontrés sur le site (19/03/2019) afin de discuter des travaux envisageables pour améliorer les fonctions écologiques, hydrauliques et hydromorphologiques du cours d'eau et pour améliorer ou recréer les fonctions générales des anciennes zones humides accompagnant le cours d'eau.

Le lit mineur du cours d'eau et son profil en long vont être modifiés afin de le faire reméandrer (cf. schéma page suivante) et les futurs habitats alterneront entre mouilles et radiers dans l'objectif de les diversifier.

Le linéaire du nouveau lit ainsi reméandré sera de 250 ml avec un reprofilage des talus en pentes douces (2H/1V en intrados et 1H/1V en extrados).

Des banquettes basses seront créées en matériaux mobilisables gravelo-terreux sur 0,2 m d'épaisseur.

Une recharge ponctuelle du lit mineur restauré sera effectuée sur 10 ml en matériaux graveleux sur 0,2 m d'épaisseur.

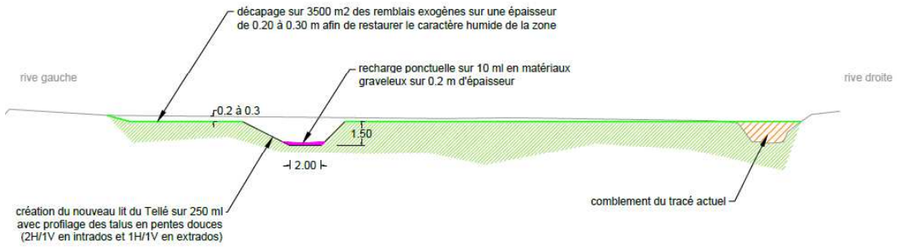
L'ancien lit sera comblé avec les matériaux de déblais et des matériaux seront apportés dans le nouveau lit. Avant comblement et selon la qualité des matériaux composant l'actuel lit mineur du Tellé, ces matériaux pourront être réutilisés dans le cadre de la restauration.

Les schémas pages suivantes présentes deux profils en travers types.

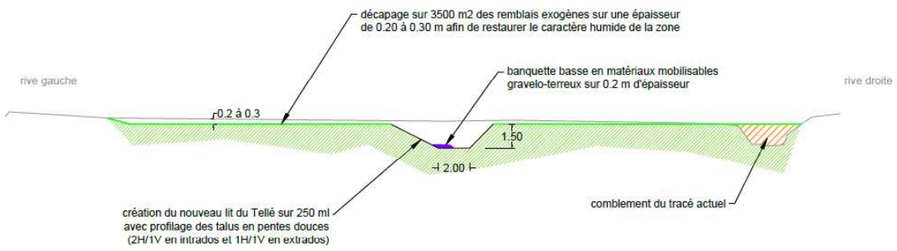
Cette action permet :

- ⇨ **d'augmenter les fonctions écologiques du site de compensation et augmentation des connexions cours d'eau-zones humides**

COUPE EN TRAVERS AA' - DETAILS RECHARGE



COUPE EN TRAVERS BB' - DETAILS BANQUETTE



Un profil en long du cours d'eau est joint en annexe 5.

Action écologique 3 - Réduire, voire combler les fossés et rigoles

Les fossés profonds et les rigoles seront comblés durant l'automne 2020 avec la terre issue du retrait des remblais en zones humides.

La vérification de l'absence d'enjeu majeur sera effectuée sur ces fossés pour la faune.

Cette action permet :

- ⇨ **d'augmenter les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en réduisant fortement l'effet drainant des fossés et le lessivage des nutriments.**

Action écologique 4 - Diversifier la prairie monospécifique pour tendre vers une prairie naturelle.

Sur la prairie actuelle, il est prévu d'étendre du foin à la fin de l'hiver 2020 qui aura été fauché sur une zone humide voisine (recherche à effectuer en collaboration avec le Syndicat de la Seiche) afin de garantir la présence d'un stock de graines qui accélérera la diversification des communautés végétales pour tendre vers une prairie humide.

Cette action permet :

- ⇨ **de rétablir les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans le site de compensation en révégétalisant le site et rétablir les fonctions de support des habitats en donnant un caractère plus naturel aux habitats présents.**

Au regard de la réglementation, la mesure de compensation doit permettre d'atteindre au travers des actions écologiques les objectifs assignés visés par la compensation. A ces égards, le principe d'efficacité est donc bien appliqué ici.

2.2.5. VERIFIER L'APPLICATION DES PRINCIPES DE PROXIMITE GEOGRAPHIQUE ET D'EQUIVALENCE REGISSANT LA COMPENSATION ECOLOGIQUE

Les principes de proximité géographique et d'équivalence abordés par la méthode nationale ne sont pas respectés (annexe 4).

Dans notre cas, il est donc impossible d'évaluer la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle avec la méthode de l'AFB puisque les recherches de sites ont été infructueuses dans le bassin versant de la masse d'eau du site impacté (masse d'eau du Blosne).

Nous pouvons cependant mettre en avant que la surface de zones humides à compenser au titre du SDAGE est atteinte (0,5 ha d'impacter contre 1 ha environ compenser) et que la compensation permet de recréer d'anciennes zones humides remblayées dont une partie des fonctions ont été diminuées voir supprimées.

A noter que la méthode met tout de même en avant un gain fonctionnel pour les indicateurs suivants (annexe 2) :

- **La rareté des fossés profonds => le gain équivaut à 11,6 fois la perte**
- **La rareté de l'artificialisation de l'habitat => le gain équivaut à 8,7 fois la perte**

ANNEXE 1

Détail de la valeur des indicateurs des sites impactés et de l'environnement des sites impactés

TABLEAU 4 : DETAILS DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS LES SITES

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

[X] le site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou

[ ] le site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'intensité relative de la fonction associée est importante vu cet indicateur.
Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : ce n'est pas à partir de cette seule valeur qu'une conclusion est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle.
Cette conclusion est faite sur cette valeur multipliée par la superficie du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans le site impacté			Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...		Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
							Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.										
Le couvert végétal																	
Végétalisation du site	41	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant impact		Couvert vég. permanent très important (100 %).											
				Avec impact envisagé		Absence de couvert vég. permanent.											
				Après impact													
Couvert végétal 1	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant impact		Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent											
				Avec impact envisagé		Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent											
				Après impact													
Couvert végétal 2	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact		Couvert surtout arborescent.											
				Avec impact envisagé		Couvert surtout arborescent.											
				Après impact													
Rugosité du couvert végétal	56	...le couvert végétal est absent ou principalement bas	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact		Non renseigné. Site non alluvial.											
				Avec impact envisagé		Non renseigné. Site non alluvial.											
				Après impact													
Les systèmes de drainage																	
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant impact		Densité de rigoles très importante (164 m/ha).											
				Avec impact envisagé		Densité de rigoles très importante (193 m/ha).											
				Après impact													
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant impact		Densité de fossés assez importante (141 m/ha).											
				Avec impact envisagé		Absence de fossés.											
				Après impact													
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant impact		Absence de fossés profonds.											
				Avec impact envisagé		Absence de fossés profonds.											
				Après impact													
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant impact		Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.											
				Avec impact envisagé		Non renseigné, pas de fossés et fossés prof.											
				Après impact													
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant impact		Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.											
				Avec impact envisagé		Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.											
				Après impact													
L'érosion																	
Rareté du ravinement	66	... la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	... il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant impact		Absence de ravinement.											
				Avec impact envisagé		Absence de ravinement.											
				Après impact													
Végétalisation des berges	71 et 72	... la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	... la part du linéaire de berges végétalisée ou stabilisée par des aménagements est très importante	Avant impact		Non renseigné. Site non alluvial.											
				Avec impact envisagé		Non renseigné. Site non alluvial.											
				Après impact													

Le sol					
Acidité du sol 1	73	… le pH moyen du sol est très acide ou très basique	… le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	pH non renseigné dans tout le site. Sol généralement ni acide ni basique.
Acidité du sol 2	73	… le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	… le pH moyen du sol est très acide ou très basique	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	pH non renseigné dans tout le site. Sol généralement ni acide ni basique.
Matière organique incorporée en surface	73	… l'épisolum humifère en surface est absent ou très peu épais	… l'épisolum humifère en surface est très épais	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Episolum humifère non renseigné dans tout le site. Episolum humifère très mince (moy.=17 cm).
Matière organique enfouie	73	… il n'y a pas d'horizon humifère enfoui ou très peu épais	… l'horizon humifère enfoui est très épais	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site. Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site.
Tourbe en surface	73	… il n'y a pas d'horizon histique ou très peu épais et/ou très décomposé	… l'horizon histique est épais et peu décomposé	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).
Tourbe enfouie	73	… il n'y a pas d'horizon histique enfoui ou très peu épais et/ou très décomposé	… l'horizon histique enfoui est épais et peu décomposé	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).
Texture en surface 1	73	… la texture est principalement limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse et/ou sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Texture en surface non renseignée dans tout le site. Granulométrie majoritairement limoneuse.
Texture en surface 2	73	… la texture est principalement sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Texture en surface non renseignée dans tout le site. Granulomètrie intermédiaire.
Texture en profondeur	73	… la texture est principalement sableuse entre 30 et 120 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Texture en profondeur non renseignée dans tout le site. Texture en profondeur non renseignée dans tout le site.
Conductivité hydraulique en surface	73	… la conductivité hydraulique est très réduite entre 0 et 30 cm de profondeur	… la conductivité hydraulique est très importante entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Type de matériau en surface non renseigné dans tout le site. Faible conductivité hydraulique en surface.
Conductivité hydraulique en profondeur	73	… la conductivité hydraulique est très réduite entre 30 et 120 cm de profondeur	… la conductivité hydraulique est très importante entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site. Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site.
Hydromorphie	73	… l'hydromorphie est très réduite (traits rédoxiques)	… l'hydromorphie est très élevée (traits histiques)	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Hydromorphie en profondeur non connue dans tout le site. Très faible hydromorphie.
Les habitats					
Richesse des grands habitats	39	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très réduit	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très important	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	1 grand habitat. 1 grand habitat.
Equipartition des grands habitats	39	… un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres	… la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Equitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E=0). Equitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E=0).
Proximité des habitats	77, 78	… les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très isolées des autres unités d'habitats similaires	… les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très proches des autres unités d'habitats similaires	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Très faible isolement des habitats (dist. moy.0 km). Très faible isolement des habitats (dist. moy.0 km).
Similarité avec le paysage	22, 39	… la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très différente	… la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très similaire	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,08). Habitats assez différents du paysage (coef. sim.=0.5).
Richesse des habitats	39	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très réduit	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très important	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	1 habitat. 1 habitat.
Equipartition des habitats	39	… un ou quelques habitats EUNIS niveau 3 sont largement dominants sur les autres	… la part relative des habitats EUNIS niveau 3 est similaire à celle des autres	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Equitabilité de répartition des habitats très réduite (E=0). Equitabilité de répartition des habitats très réduite (E=0).
Rareté des lisières	76	habitats EUNIS niveau 3 sont très importantes	… les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très réduites	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence de lisières dans le site
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	39, 57 et 58	… les perturbations anthropiques sont extrêmes	… les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes.	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes. Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes.
Rareté des invasions biologiques végétales	55	… la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est élevée	… la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est réduite ou absente	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Non renseigné. Méconnaissances de l'emprise des esp. vég. inv. Non renseigné. Méconnaissances de l'emprise des esp. vég. inv.

TABLEAU 5 : DETAILS DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS L'ENVIRONNEMENT DES SITES

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

[X] l'environnement du site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou

[ ] l'environnement du site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'opportunité relative de réaliser la fonction associée est importante vu cet indicateur.
Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : avec cette version de la méthode, aucune conclusion n'est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs dans l'environnement du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans l'environnement du site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie de l'environnement du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
						Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.										
Dans la zone contributive du site																
Surfaces cultivées	13	… la part de la zone contributive qui est en cultures est très faible	… la part de la zone contributive qui est en cultures est très forte	Avant impact	Pas de surface cultivée détectée.			■	■	■	■	■				
				Avec impact envisagé	Pas de surface cultivée détectée.			■	■	■	■	■				
				Après impact				■	■	■	■	■				
Surfaces enherbées	13	… la part de la zone contributive qui est enherbée est très faible	… la part de la zone contributive qui est enherbée est très forte	Avant impact	Part enherbée assez réduite (30,4 %).				■	■	■	■				
				Avec impact envisagé	Part enherbée assez réduite (30 %).				■	■	■	■				
				Après impact					■	■	■	■				
Surfaces construites	15	… la part de la zone contributive qui est construite est très faible	… la part de la zone contributive qui est construite est très forte	Avant impact	Part construite très importante (65.2 %).			■	■	■	■	■				
				Avec impact envisagé	Part construite très importante (65.8 %).			■	■	■	■	■				
				Après impact				■	■	■	■	■				
Infrastructures de transport	16	… la densité d'infrastructures de transport est très faible dans la zone contributive	… la densité d'infrastructures de transport est très forte dans la zone contributive	Avant impact	Densité d'infrastructures de transport très importante (7,8 km/100ha).			■								
				Avec impact envisagé	Densité d'infrastructures de transport très importante (7.9 km/100ha).			■								
				Après impact				■								
Dans la zone tampon du site																
Dévégétalisation de la zone tampon	19	… la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très forte	… la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très faible	Avant impact	Couvert vég. permanent très important (80 %).			■	■	■	■	■				
				Avec impact envisagé	Couvert vég. permanent très important (80 %).			■	■	■	■	■				
				Après impact				■	■	■	■	■				
Sur le cours d'eau associé au site																
Sinuosité du cours d'eau	43	… le cours d'eau associé au site est rectiligne	… le cours d'eau associé au site est méandriforme	Avant impact	Non renseigné. Site non alluvial.	■		■								
				Avec impact envisagé	Non renseigné. Site non alluvial.	■		■								
				Après impact		■		■								
Proximité au lit mineur	42	… le site est très éloigné du cours d'eau	… le site est très proche du cours d'eau	Avant impact	Non renseigné. Site non alluvial.	■		■								
				Avec impact envisagé	Non renseigné. Site non alluvial.	■		■								
				Après impact		■		■								
Incision du lit mineur	69	… le cours d'eau est fortement incisé	… le cours d'eau est très peu incisé	Avant impact	Non renseigné. Site non alluvial.	■	■	■								
				Avec impact envisagé	Non renseigné. Site non alluvial.	■	■	■								
				Après impact		■	■	■								
Dans le paysage du site																
Richesse des grands habitats du paysage	22	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage est très réduit	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage est très important	Avant impact	Nombre de grands habitats important (6 habitats).									■		
				Avec impact envisagé	Nombre de grands habitats important (6 habitats).									■		
				Après impact												
Equipartition des grands habitats du paysage	22	… un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres dans le paysage	… la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres dans le paysage	Avant impact	Equitabilité de répartition des grands habitats très élevée (E=0,77).									■		
				Avec impact envisagé	Equitabilité de répartition des grands habitats très élevée (E=0.77).									■		
				Après impact												
Corridors boisés	24, 25 ou 26	… la densité et la superficie de haies est très faible dans le paysage	… la densité et la superficie de haies est très forte dans le paysage	Avant impact	Densité de corr. boisés assez réduite (1,6 km/100ha).										■	
				Avec impact envisagé	Densité de corr. boisés assez réduite (1.6 km/100ha).										■	

		le paysage	le paysage	Après impact												
Corridors aquatiques permanents	27	… la densité de corridors aquatiques permanents est très faible dans le paysage	… la densité de corridors aquatiques permanents est très forte dans le paysage	Avant impact	Densité de corr. aq. perm. très réduite (0km/100ha).											
				Avec impact envisagé	Densité de corr. aq. perm. très réduite (0km/100ha).											
				Après impact												
Corridors aquatiques temporaires	27	… la densité de corridors aquatiques temporaires est très faible dans le paysage	… la densité de corridors aquatiques temporaires est très forte dans le paysage	Avant impact	Densité de corr. aq. temp. très réduite (0,2 km/100ha).											
				Avec impact envisagé	Densité de corr. aq. temp. très réduite (0.2 km/100ha).											
				Après impact												
Rareté des grandes infrastructures de transport	29	… la densité de grandes infrastructures est très forte dans le paysage	… la densité de grandes infrastructures est très faible dans le paysage	Avant impact	Densité de grandes infrast. de transp. très importante (2,9 km/100ha).											
				Avec impact envisagé	Densité de grandes infrast. de transp. très importante (2.9 km/100ha).											
				Après impact												
Rareté des petites infrastructures de transport	32	… la densité de petites infrastructures est très forte dans le paysage	… la densité de petites infrastructures est très faible dans le paysage	Avant impact	Densité de petites infrast. de transp. très importante (10,1 km/100ha).											
				Avec impact envisagé	Densité de petites infrast. de transp. très importante (10.1 km/100ha).											
				Après impact												

ANNEXE 2

Synthèse sur l'équivalence fonctionnelle par indicateur sur les sites

TABLEAU 3 : SYNTHESE SUR L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE PAR INDICATEUR DANS LES SITES

Le ratio d'équivalence fonctionnelle et le type de site (avec impact envisagé et avec action écologique envisagée ou après impact et après action écologique) sont ceux que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 ci-dessus.

CONCLUSION SUR UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE VRAISEMBLABLE AVEC LA STRATEGIE DE COMPENSATION ENVISAGEE

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré sur le site	SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE Présence de perte fonctionnelle ?	SITE DE COMPENSATION AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Sous-fonctions associées Les carrés bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.
Le couvert végétal					
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	OUI	non	non	
Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	OUI	non renseigné	non renseigné	
Couvert végétal 2	Type de couvert végétal	OUI	non renseigné	non renseigné	
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	non renseigné	non	non renseigné	
Les systèmes de drainage					
Rareté des rigoles	Rigoles	non	non	non	
Rareté des fossés	Fossés	OUI	non	non	
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	OUI	OUI (11.6 fois la perte)	OUI	
Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	OUI	non	non	
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	non renseigné	non renseigné	non renseigné	
L'érosion					
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	OUI	non	non	
Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	non renseigné	non	non renseigné	
Le sol					
Acidité du sol 1	pH	non renseigné	non	non renseigné	
Acidité du sol 2	pH	non renseigné	non	non renseigné	
Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	non renseigné	non	non renseigné	
Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	non renseigné	non renseigné	non renseigné	
Tourbe en surface	Horizons histiques	non	non	non	
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis	non	non	non	
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	non renseigné	non	non renseigné	
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	non renseigné	non	non renseigné	
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	non renseigné	non renseigné	non renseigné	
Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	non renseigné	non	non renseigné	
Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	non renseigné	non renseigné	non renseigné	
Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	non renseigné	non	non renseigné	
Les habitats					
Richesse des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non	
Equipartition des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	non	non	non	
Proximité des habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non	
Similarité avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1	non	non	non	
Richesse des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non	
Equipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	non	non	non	
Rareté des lisières	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non	
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	OUI (8.7 fois la perte)	OUI	
Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives	non renseigné	non renseigné	non renseigné	

ANNEXE 3

Détail de la valeur des indicateurs dans les sites compensés et de l'environnement des sites compensés

TABLEAU 4 : DETAILS DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS LES SITES

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

[ ] le site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou

[X] le site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'intensité relative de la fonction associée est importante vu cet indicateur.
Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : ce n'est pas à partir de cette seule valeur qu'une conclusion est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle.
Cette conclusion est faite sur cette valeur multipliée par la superficie du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans le site de compensation			Sous-fonctions associées									
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...		Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
							Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.									
Le couvert végétal																
Végétalisation du site	41	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant action écologique		Couvert vég. permanent très important (95 %).										
				Avec act. écol. envisagée		Couvert vég. permanent très important (95 %).										
				Après action écologique												
Couvert végétal 1	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant action écologique		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Avec act. écol. envisagée		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Après action écologique												
Couvert végétal 2	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant action écologique		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Avec act. écol. envisagée		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Après action écologique												
Rugosité du couvert végétal	56	...le couvert végétal est absent ou principalement bas	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant action écologique		Couvert végétal majoritairement bas.										
				Avec act. écol. envisagée		Couvert végétal majoritairement bas.										
				Après action écologique												
Les systèmes de drainage																
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant action écologique		Densité de rigoles assez réduite (52 m/ha).										
				Avec act. écol. envisagée		Absence de rigoles.										
				Après action écologique												
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant action écologique		Absence de fossés.										
				Avec act. écol. envisagée		Densité de fossés assez importante (144 m/ha).										
				Après action écologique												
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant action écologique		Densité de fossés profonds très importante (144 m/ha).										
				Avec act. écol. envisagée		Absence de fossés profonds.										
				Après action écologique												
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant action écologique		Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.										
				Avec act. écol. envisagée		Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.										
				Après action écologique												
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant action écologique		Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										
				Avec act. écol. envisagée		Site et zone tampon très peu ou pas drainés (0 %).										
				Après action écologique												
L'érosion																
Rareté du ravinement	66	... la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	... il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant action écologique		Absence de ravinement.										
				Avec act. écol. envisagée		Absence de ravinement.										
				Après action écologique												
Végétalisation des berges	71 et 72	... la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	... la part du linéaire de berges végétalisée ou stabilisée par des aménagements est très importante	Avant action écologique		Berges nues très réduites (0 %).										
				Avec act. écol. envisagée		Berges nues très réduites (0 %).										
				Après action écologique												

Le sol					
Acidité du sol 1	73	… le pH moyen du sol est très acide ou très basique	… le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	Avant action écologique	Sol généralement ni acide ni basique.
				Avec act. écol. envisagée	Sol généralement ni acide ni basique.
				Après action écologique	
Acidité du sol 2	73	… le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	… le pH moyen du sol est très acide ou très basique	Avant action écologique	Sol généralement ni acide ni basique.
				Avec act. écol. envisagée	Sol généralement ni acide ni basique.
				Après action écologique	
Matière organique incorporée en surface	73	… l'épisolum humifère en surface est absent ou très peu épais	… l'épisolum humifère en surface est très épais	Avant action écologique	Absence d'épisolum humifère.
				Avec act. écol. envisagée	Absence d'épisolum humifère.
				Après action écologique	
Matière organique enfouie	73	… il n'y a pas d'horizon humifère enfoui ou très peu épais	… l'horizon humifère enfoui est très épais	Avant action écologique	Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site.
				Avec act. écol. envisagée	Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site.
				Après action écologique	
Tourbe en surface	73	… il n'y a pas d'horizon histique ou très peu épais et/ou très décomposé	… l'horizon histique est épais et peu décomposé	Avant action écologique	Absence d'horizon histique (tourbe).
				Avec act. écol. envisagée	Absence d'horizon histique (tourbe).
				Après action écologique	
Tourbe enfouie	73	… il n'y a pas d'horizon histique enfoui ou très peu épais et/ou très décomposé	… l'horizon histique enfoui est épais et peu décomposé	Avant action écologique	Absence d'horizon histique (tourbe).
				Avec act. écol. envisagée	Absence d'horizon histique (tourbe).
				Après action écologique	
Texture en surface 1	73	… la texture est principalement limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse et/ou sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique	Granulométrie intermédiaire.
				Avec act. écol. envisagée	Granulométrie intermédiaire.
				Après action écologique	
Texture en surface 2	73	… la texture est principalement sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique	Granulométrie très fine.
				Avec act. écol. envisagée	Granulométrie très fine.
				Après action écologique	
Texture en profondeur	73	… la texture est principalement sableuse entre 30 et 120 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant action écologique	Texture en profondeur non renseignée dans tout le site.
				Avec act. écol. envisagée	Texture en profondeur non renseignée dans tout le site.
				Après action écologique	
Conductivité hydraulique en surface	73	… la conductivité hydraulique est très réduite entre 0 et 30 cm de profondeur	… la conductivité hydraulique est très importante entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique	Très faible conductivité hydraulique en surface.
				Avec act. écol. envisagée	Très faible conductivité hydraulique en surface.
				Après action écologique	
Conductivité hydraulique en profondeur	73	… la conductivité hydraulique est très réduite entre 30 et 120 cm de profondeur	… la conductivité hydraulique est très importante entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant action écologique	Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site.
				Avec act. écol. envisagée	Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site.
				Après action écologique	
Hydromorphie	73	… l'hydromorphie est très réduite (traits rédoxiques)	… l'hydromorphie est très élevée (traits histiques)	Avant action écologique	Très faible hydromorphie.
				Avec act. écol. envisagée	Très faible hydromorphie.
				Après action écologique	
Les habitats					
Richesse des grands habitats	39	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très réduit	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très important	Avant action écologique	1 grand habitat.
				Avec act. écol. envisagée	1 grand habitat.
				Après action écologique	
Equipartition des grands habitats	39	… un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres	… la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres	Avant action écologique	Equitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E=0).
				Avec act. écol. envisagée	Equitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E=0).
				Après action écologique	
Proximité des habitats	77, 78	… les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très isolées des autres unités d'habitats similaires	… les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très proches des autres unités d'habitats similaires	Avant action écologique	Très faible isolement des habitats (dist. moy.0 km).
				Avec act. écol. envisagée	Très faible isolement des habitats (dist. moy.0 km).
				Après action écologique	
Similarité avec le paysage	22, 39	… la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très différente	… la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très similaire	Avant action écologique	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,08).
				Avec act. écol. envisagée	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0.08).
				Après action écologique	
Richesse des habitats	39	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très réduit	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très important	Avant action écologique	1 habitat.
				Avec act. écol. envisagée	1 habitat.
				Après action écologique	
Equipartition des habitats	39	… un ou quelques habitats EUNIS niveau 3 sont largement dominants sur les autres	… la part relative des habitats EUNIS niveau 3 est similaire à celle des autres	Avant action écologique	Equitabilité de répartition des habitats très réduite (E=0).
				Avec act. écol. envisagée	Equitabilité de répartition des habitats très réduite (E=0).
				Après action écologique	
		… les lisières entre les	les lisières entre les	Avant action écologique	Absence de lisières dans le site

Rareté des lisières	76	habitats EUNIS niveau 3 sont très importantes	… les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très réduites	Avant action écologique	
				Avec act. écol. envisagée	Très forte densité de lisières (739.7 m/ha).
				Après action écologique	
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	39, 57 et 58	… les perturbations anthropiques sont extrêmes	… les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes.	Avant action écologique	Fortes perturbations anthropiques.
				Avec act. écol. envisagée	Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes.
				Après action écologique	
Rareté des invasions biologiques végétales	55	… la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est élevée	… la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est réduite ou absente	Avant action écologique	Emprise d'esp. inv. vég. très réduite (0 %).
				Avec act. écol. envisagée	Non renseigné. Méconnaissances de l'emprise des esp. vég. inv.
				Après action écologique	

TABLEAU 5 : DETAILS DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS L'ENVIRONNEMENT DES SITES

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

[ ] l'environnement du site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou

[X] l'environnement du site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'opportunité relative de réaliser la fonction associée est importante vu cet indicateur.
Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : avec cette version de la méthode, aucune conclusion n'est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs dans l'environnement du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans l'environnement du site de compensation		Sous-fonctions associées									
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie de l'environnement du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
						Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.									
Dans la zone contributive du site															
Surfaces cultivées	13	… la part de la zone contributive qui est en cultures est très faible	… la part de la zone contributive qui est en cultures est très forte	Avant action écologique	Part cultivée très réduite (16 %).			■	■	■	■	■			
				Avec act. écol. envisagée	Part cultivée très réduite (16 %).			■	■	■	■	■			
				Après action écologique				■	■	■	■	■			
Surfaces enherbées	13	… la part de la zone contributive qui est enherbée est très faible	… la part de la zone contributive qui est enherbée est très forte	Avant action écologique	Part enherbée assez réduite (26,4 %).				■	■	■	■			
				Avec act. écol. envisagée	Part enherbée assez réduite (26.4 %).				■	■	■	■			
				Après action écologique					■	■	■	■			
Surfaces construites	15	… la part de la zone contributive qui est construite est très faible	… la part de la zone contributive qui est construite est très forte	Avant action écologique	Part construite très importante (2,2 %).			■	■	■	■	■			
				Avec act. écol. envisagée	Part construite très importante (2.2 %).			■	■	■	■	■			
				Après action écologique				■	■	■	■	■			
Infrastructures de transport	16	… la densité d'infrastructures de transport est très faible dans la zone contributive	… la densité d'infrastructures de transport est très forte dans la zone contributive	Avant action écologique	Densité d'infrastructures de transport très importante (6 km/100ha).			■							
				Avec act. écol. envisagée	Densité d'infrastructures de transport très importante (6 km/100ha).			■							
				Après action écologique				■							
Dans la zone tampon du site															
Dévégétalisation de la zone tampon	19	… la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très forte	… la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très faible	Avant action écologique	Couvert vég. permanent très important (90 %).			■	■	■	■	■			
				Avec act. écol. envisagée	Couvert vég. permanent très important (90 %).			■	■	■	■	■			
				Après action écologique				■	■	■	■	■			
Sur le cours d'eau associé au site															
Sinuosité du cours d'eau	43	… le cours d'eau associé au site est rectiligne	… le cours d'eau associé au site est méandriforme	Avant action écologique	Cours d'eau sinueux (coef. sin.=1,05).	■		■							
				Avec act. écol. envisagée	Cours d'eau sinueux (coef. sin.=1.05).	■		■							
				Après action écologique		■		■							
Proximité au lit mineur	42	… le site est très éloigné du cours d'eau	… le site est très proche du cours d'eau	Avant action écologique	Site très proche du cours d'eau (distance moy.=9 m).	■		■							
				Avec act. écol. envisagée	Site très proche du cours d'eau (distance moy.=9 m).	■		■							
				Après action écologique		■		■							
Incision du lit mineur	69	… le cours d'eau est fortement incisé	… le cours d'eau est très peu incisé	Avant action écologique	Cours d'eau très fortement incisé (haut. pleins bords >1,5 m).	■	■	■							
				Avec act. écol. envisagée	Cours d'eau fortement incisé (haut. pleins bords [1-1,5 m[).	■	■	■							
				Après action écologique		■	■	■							
Dans le paysage du site															
Richesse des grands habitats du paysage	22	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage est très réduit	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage est très important	Avant action écologique	Nombre de grands habitats assez important (5 habitats).									■	
				Avec act. écol. envisagée	Nombre de grands habitats assez important (5 habitats).									■	
				Après action écologique										■	
Equipartition des grands habitats du paysage	22	… un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres dans le paysage	… la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres dans le paysage	Avant action écologique	Equitabilité de répartition des grands habitats très élevée (E=0,81).									■	
				Avec act. écol. envisagée	Equitabilité de répartition des grands habitats très élevée (E=0.81).									■	
				Après action écologique										■	
Corridors boisés	24, 25 ou 26	… la densité et la superficie de haies est très faible dans le paysage	… la densité et la superficie de haies est très forte dans le paysage	Avant action écologique	Densité de corr. boisés très importante (7 km/100ha).										■
				Avec act. écol. envisagée	Densité de corr. boisés très importante (7 km/100ha).										■

		le paysage	le paysage	Après action écologique		
Corridors aquatiques permanents	27	… la densité de corridors aquatiques permanents est très faible dans le paysage	… la densité de corridors aquatiques permanents est très forte dans le paysage	Avant action écologique	■	Densité de corr. aq. perm. importante (0,8km/100ha).
				Avec act. écol. envisagée	■	Densité de corr. aq. perm. importante (0.8km/100ha).
				Après action écologique		
Corridors aquatiques temporaires	27	… la densité de corridors aquatiques temporaires est très faible dans le paysage	… la densité de corridors aquatiques temporaires est très forte dans le paysage	Avant action écologique		Densité de corr. aq. temp. très réduite (0 km/100ha).
				Avec act. écol. envisagée		Densité de corr. aq. temp. très réduite (0 km/100ha).
				Après action écologique		
Rareté des grandes infrastructures de transport	29	… la densité de grandes infrastructures est très forte dans le paysage	… la densité de grandes infrastructures est très faible dans le paysage	Avant action écologique		Densité de grandes infrast. de transp. très importante (1,1 km/100ha).
				Avec act. écol. envisagée		Densité de grandes infrast. de transp. très importante (1.1 km/100ha).
				Après action écologique		
Rareté des petites infrastructures de transport	32	… la densité de petites infrastructures est très forte dans le paysage	… la densité de petites infrastructures est très faible dans le paysage	Avant action écologique		Densité de petites infrast. de transp. très importante (9 km/100ha).
				Avec act. écol. envisagée		Densité de petites infrast. de transp. très importante (9 km/100ha).
				Après action écologique		

ANNEXE 4

Diagnostic de contexte du site avant impact et du site de compensation

TABLEAU 1 : DIAGNOSTICS DE CONTEXTE DU SITE AVANT IMPACT ET DU SITE DE COMPENSATION

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher à droite du site impacté :

[X] le site de compensation avec action écologique envisagée (simulation).
[ ] ou le site de compensation après action écologique (observation sur le terrain).

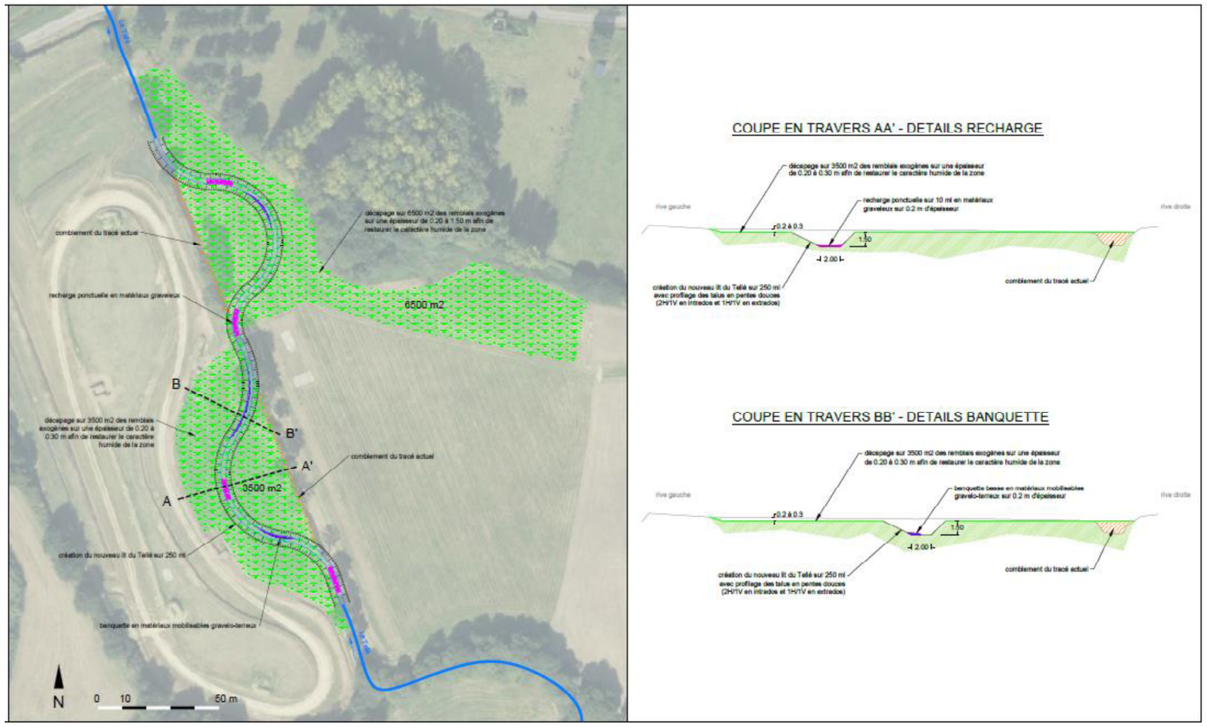
	SITE AVANT IMPACT La Janais - St-Jaques-de-la-Lande - 0,6022 ha (Ile et Vilaine)		SITE AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE Bellevue la Lande de Tellé - Pont-Péan - 1.041 ha (Ile et Vilaine)
Date d'évaluation au bureau	03/04/19		03/04/19
Date d'évaluation sur le terrain	18/03/19		04/05/30
		SI	
Appartenance à une masse d'eau de surface	FRGR1276 - LE BLOSNE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA VILAINE	=	FRGR1234 - LE TELLE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA SEICHE
		SI	
La zone contributive	17 ha.	≈	1654 ha.
Surfaces cultivées	0 ha soit 0.0 %.		264 ha soit 16.0 %.
Surfaces enherbées	5 ha soit 30.4 %.		437 ha soit 26.4 %.
Surfaces construites	2 ha soit Part construite très importante (11.9 %).		37 ha soit Part construite très importante (2.2 %).
Infrastructures de transport	1 km soit 7.8 km/100ha.		99 km soit 6.0 km/100ha.
Année du RPG	2016		2017
Année de la BD TOPO®	2017	**SI**	2017
Le paysage	346.2 ha.	≈	381.3 ha.
A Habitats marins	0.0 %.		0.0 %.
B Habitats côtiers	0.0 %.		0.0 %.
C Eaux de surface continentales	0.0 %.		0.0 %.
D Tourbières hautes et bas-marais	0.0 %.		0.0 %.
E Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes, des mousses ou des lichens	15.0 %.		8.0 %.
F Landes, fourrés et toundras	5.0 %.		5.0 %.
G Boisements, forêts et autres habitats boisés	8.0 %.		9.0 %.
H Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée	2.0 %.		0.0 %.
I Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés	20.0 %.		40.0 %.
J Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels	50.0 %.		38.0 %.
Année de la BD ORTHO®	2014		2014
		SI	
Système hydrogéomorphologique du site Si système hydrogéomorphologique alluvial ou riverain des étendues d'eau, nom du cours d'eau ou de l'étendue d'eau	Plateau	=	Alluvial Ruisseau de Tellé
		SI	
Types d'habitats dans le site Condition non nécessaire si habitats très artificiels sur le site impacté	G5.61 : Prébois caducifoliés (100 %)	≈	E3.4 : Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses (100 %)
Année de la BD ORTHO®	2014		2014
Surf. min. carto. choisie	2 500 m².		2 500 m².

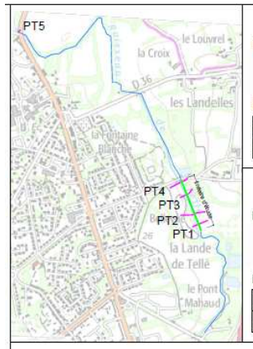
Le signe "=" signifie que les caractéristiques doivent être égales. Le signe "≈" signifie que les caractéristiques doivent être similaires.

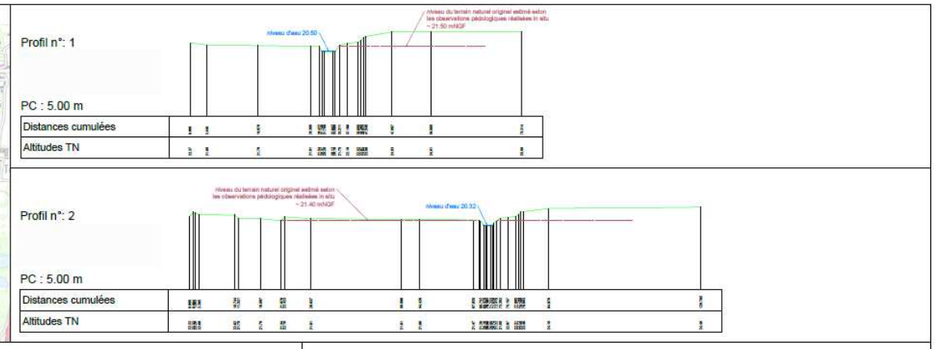
Si ces cinq conditions sont réunies, alors il est possible d'évaluer la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle avec cette méthode (voir ci-dessous).

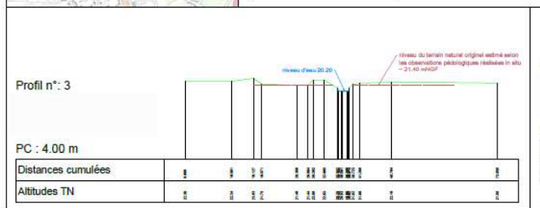
ANNEXE 5

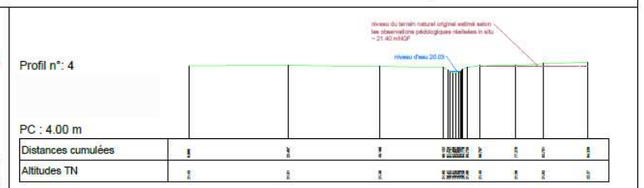
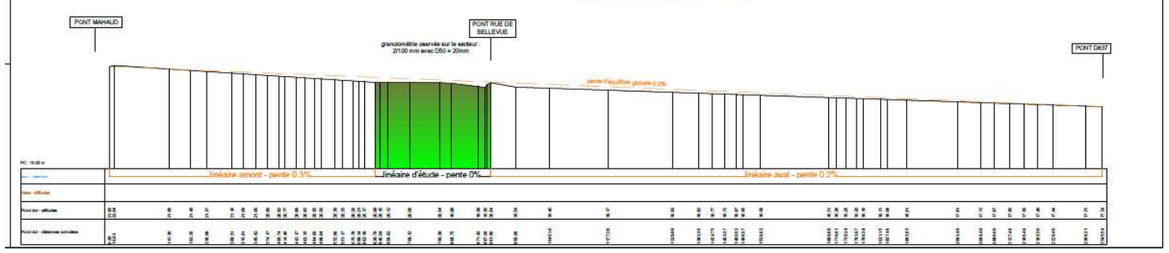
Vue en plan, profils en travers et profil en long du ruisseau du Tellé restauré











PROFIL EN LONG DU TELLE