

NOTICE D'IMPACT

accompagnant le formulaire d'examen
au cas par cas préalable à la réalisation
d'une étude d'impact

AMENAGEMENT DU SITE DE THERBE Commune de SAVENAY (44)



Mars 2014

Réfléchir l'environnement de demain

www.adev-environnement.com

Siège social
2, rue Jules Ferry
36 300 LE BLANC
Tél : 02-54-37-19-68 - Fax : 02-54-37-99-27
contact@adev-environnement.com

Agence de Tours
3, rue Charles Garnier
37 300 JOUE LES TOURS
Tél : 02-47-87-22-29
tours@adev-environnement.com



**NOTICE D'IMPACT
ACCOMPAGNANT LE
FORMULAIRE D'EXAMEN
AU CAS PAR CAS
PREALABLE A LA
REALISATION D'UNE ETUDE
D'IMPACT**

**AMENAGEMENT DU SITE
DE THERBE**

COMMUNE DE SAVENAY (44)

MAITRE D'OUVRAGE

**Communauté de Communes
Loire et Sillon**
2 bd de la Loire - BP29
44 260 SAVENAY
Tel : 02.40.56.81.03
Fax : 02.40.56.83.38
www.cc-loiresillon.fr



**MAITRE D'OUVRAGE
MANDATEE**

**Loire Atlantique
Développement - SPL**
CS 10134
44 003 NANTES Cedex 01
Tel : 02.51.84.96.00
Fax : 02.40.73.70.51
www.sela.fr



**CABINET ETUDES ET
CONSEIL EN
ENVIRONNEMENT
en charge de la
réalisation du dossier**

ADEV Environnement
2, rue Jules Ferry
36300 Le Blanc
Tél : 02 54 37 19 68
Fax : 02 54 37 99 27
E – mail : contact@adev-environnement.com



REDACTION :

Charlotte JACQUET-MARTIN
Fonction : Chargée d'études environnement

VISITES SUR SITE

Antoine ROUILLE / Florian PICAUD
Fonction : Naturalistes

RELECTURE - VALIDATION :

Sébastien ILLOVIC
Fonction : Directeur ADEV Environnement

INDICE

01 13/03/2014
02 17/03/2014

SOMMAIRE

I.	HISTORIQUE DU PROJET	6
II.	IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE OU DU PETITIONNAIRE.....	6
III.	RUBRIQUES APPLICABLES ET DIMENSIONNEMENT DU PROJET	7
IV.	CARACTERISTIQUES GENERALES DU PROJET	8
1.	LOCALISATION DU PROJET	8
2.	NATURE ET OBJECTIFS DU PROJET	8
3.	DESCRIPTION DU PROJET	8
V.	SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DE LA ZONE D'IMPLANTATION ENVISAGEE	14
1.	ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	14
2.	CONCLUSION SUR LE NIVEAU D'ENJEU	65
VI.	CARACTERISTIQUES DE L'IMPACT POTENTIEL DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE	66
1.	INCIDENCES SUR LES RESSOURCES NATURELLES.....	66
2.	INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL	67
3.	INCIDENCES SUR LA COMMODITE DE VOISINAGE	68
4.	INCIDENCES SUR LES POLLUTIONS.....	69
5.	INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE, LE CADRE DE VIE ET LA POPULATION.....	71
VII.	MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DES IMPACTS.....	72
1.	MESURES D'EVITEMENT.....	72
2.	MESURES DE REDUCTION	72
3.	MESURES DE COMPENSATION	78
VIII.	AUTO-EVALUATION	88
IX.	BIBLIOGRAPHIE	89
X.	ANNEXES	90

Liste des tableaux

Tableau 1 : Rubrique 33°) du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.....	7
Tableau 2 : Espèces animales et végétales ayant justifié la désignation du site NATURA 2000 « Estuaire de la Loire ».....	30
Tableau 3 : Oiseaux ayant justifié la désignation du site NATURA 2000 « Estuaire de la Loire ».....	30
Tableau 4 : Habitats identifiés sur le site du projet.....	43
Tableau 5 : Liste des espèces végétales inventoriées et leurs habitats.....	47
Tableau 6 : Liste des espèces d'insecte inventoriées.....	52
Tableau 7 : Liste des espèces d'oiseaux inventoriées et leurs statuts.....	53
Tableau 8 : Liste des chiroptères inventoriés.....	55
Tableau 9 : Résultats des mesures de niveaux sonores initiaux sur le site de Therbé.....	63
Tableau 10 : Estimation du bilan hydrique avant et après aménagement.....	66
Tableau 11 : Incidences du projet sur le milieu naturel.....	67
Tableau 12 : Niveaux sonores maximaux à ne pas dépasser après aménagement du site de Therbé.....	68
Tableau 13 : Récapitulatif des périodes favorables pour les travaux.....	74
Tableau 14 : Caractéristiques de la zone humide détruite.....	82
Tableau 15 : Incidences du projet et justification.....	86
Tableau 16 : Dates des interventions sur le terrain.....	92
Tableau 17 : Description du site du projet avant aménagement.....	123
Tableau 18 : Description du site du projet après aménagement.....	123
Tableau 19 : Volume à stocker par bassin de rétention en cas de pluie vicennale.....	124
Tableau 20 : Volume à stocker en cas d'occurrence de pluie T = 100 ans.....	125
Tableau 21 : Diamètre des canalisations en fonction de la surface collectée et de la pente de celles-ci.....	125
Tableau 22 : Vitesse de sédimentation, taux d'abattement des paramètres MES, DCO et DBO5.....	127
Tableau 23 : Evaluation de l'efficacité de la mesure de traitement qualitatif des eaux pluviales.....	128

Liste des figures

Figure 1 : Plan du programme d'aménagement – Source : LAD-SPL / PHYTOLAB.....	11
Figure 2 : Géologie de la zone d'étude (Source : BRGM).....	15
Figure 3 : Coupe du forage 04507X0052/F (Source : BRGM).....	16
Figure 4 : Localisation des sondages (Source : GINGER mission G11).....	17
Figure 5 : Hydrographie générale (Source : Géoportail).....	18
Figure 6 : Carte de l'hydrographie locale.....	19
Figure 7 : Carte de qualité des masses d'eau de surface de la Loire Atlantique (Source : AELB).....	22
Figure 8 : Carte des remontées de nappes d'eau souterraine (Source : BRGM).....	23
Figure 9 : Etat chimique des eaux souterraines (Source : AELB).....	24
Figure 10 : Mise en place du réseau NATURA 2000.....	28
Figure 11 : Classement des sols en fonction des caractères hydromorphiques.....	35
Figure 12 : Natures et schémas des sondages pédologiques réalisés sur le site d'étude.....	37
Figure 13 : Profils altitudinaux approximatifs de la zone humide principale.....	41
Figure 14 : Localisation des points de mesure des niveaux sonores.....	62
Figure 15 : Echelle des niveaux sonores.....	63
Figure 16 : Répartition des précipitations avant et après aménagement.....	66
Figure 17 : Exemples de réalisation de noues paysagères.....	75
Figure 18 : Illustration des différents types de corridors, dont le corridor de type « pas japonais ».....	78

Figure 19 : Prescriptions complémentaires permettant de compenser les incidences du projet sur le milieu naturel.....	79
Figure 20 : Localisation des zones humides ZH 1 et ZH 2 sur le site du projet	81
Figure 21 : Localisation de la mesure compensatoire envisagée	85

Liste des plans

Plan 1 : Localisation géographique du site (échelle 1/25 000)	12
Plan 2 : Localisation cadastrale du site (échelle 1/2 000).....	13
Plan 3 : Localisation des ZNIEFF les plus proches du site	27
Plan 4 : Localisation des sites NATURA 2000 les plus proches du site	33
Plan 5 : Localisation des zones humides sur le site du projet.....	42
Plan 6 : Cartographie des habitats naturels sur le site du projet	44
Plan 7 : Localisation des espèces animales contactées sur le site du projet	57
Plan 8 : Cartographie des corridors écologiques.....	59
Plan 9 : Cartographie des enjeux écologiques	60

I. Historique du projet

Loire Atlantique Développement - SPL a été mandaté par la Communauté de Communes Loire et Sillon pour la réalisation des études préalables et les procédures réglementaires nécessaires à l'aménagement du site de Therbé, procédant notamment à la viabilisation du futur collège de Savenay telles le dossier de déclaration de projet valant mise en compatibilité du PLU définie à l'article L.123-14 du code de l'urbanisme, et l'évaluation environnementale de la déclaration de projet, ainsi que la demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact, objet du présent dossier.

En Juillet 2013, le cabinet ADEV Environnement a été missionné par le Conseil Général de Loire-Atlantique pour réaliser une expertise hydrologique et naturaliste (faune, flore, habitats), sur le site de Therbé, en vue de l'aménagement du futur collège public de Savenay.

Les investigations de terrain ont été menées durant l'été 2013 et conduit à la rédaction de deux rapports d'expertise :

- Expertise hydrologique, réalisée par ADEV Environnement pour le compte du Conseil Général de Loire-Atlantique, novembre 2013 ;
- Etude faune, flore et habitats, réalisée par ADEV Environnement pour le compte du Conseil Général de Loire-Atlantique, novembre 2013.

En décembre 2013, Loire Atlantique Développement - SPL a missionné le cabinet ADEV Environnement pour la réalisation d'un état initial environnemental conforme au décret 201-2019 du 29 décembre 2011 sur le site, en complément de l'étude réalisée à la demande du Conseil Général de Loire-Atlantique.

II. Identification du maître d'ouvrage ou du pétitionnaire

L'opération d'aménagement du site de Therbé est portée par la Loire Atlantique Développement - SPL mandatée par la Communauté de Communes Loire et Sillon dans le cadre d'un mandat d'étude.

Société d'économie mixte d'aménagement et de construction, Loire Atlantique Développement - SPL est là pour accompagner les collectivités locales du département dans leurs projets d'aménagement : quartiers d'habitat, parcs d'activités, renouvellement urbain, construction d'équipements publics... Loire Atlantique Développement - SPL maîtrise toutes les étapes de la réalisation du projet qui lui est confié, depuis les études préalables jusqu'à la commercialisation, toujours dans le respect de la vision portée par la collectivité. Loire Atlantique Développement - SPL s'appuie sur les compétences de son équipe technique et opérationnelle, la force de son expérience pour innover et proposer des solutions d'avenir, intégrant pleinement la dimension développement durable.

Dans le cadre du projet d'aménagement du site de Therbé, l'équipe de maîtrise d'œuvre retenue est composée des cabinets PHYTO LAB et ARTELIA, et le cabinet ADEV Environnement a en charge la réalisation des études d'état initial de l'environnement, notice d'impact et évaluation environnementale de la déclaration de projet.

III. Rubriques applicables et dimensionnement du projet

Le projet entre dans le cadre des rubriques 6^e) et 33^e) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement. En effet, le projet nécessitera l'aménagement d'un giratoire pour permettre l'accès au site (rubrique 6^e), et la superficie du terrain d'assiette du projet s'élève à environ 7 ha (rubrique 33). Le PLU de Savenay a fait l'objet d'une évaluation environnementale, mais cette dernière ne permet pas l'opération. C'est l'objet de la demande d'examen au cas par cas.

Une procédure de déclaration de projet permettant de mettre en compatibilité le document d'urbanisme en vigueur avec ce projet présentant un caractère d'intérêt général au titre de l'article L.123-14 du code de l'Urbanisme a donc été engagée par la Ville de Savenay à la demande de la Communauté de Communes Loire et Sillon et du Conseil Général de Loire Atlantique.

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS, d'ouvrages et de travaux	PROJETS soumis à étude d'impact	PROJETS soumis à la procédure de " cas par cas "
6 ^e) Infrastructures routières		Tout giratoire dont l'emprise est supérieure ou égale à 0,4 ha
33 ^e) Zones d'aménagement concerté, permis d'aménager et lotissements situés sur le territoire d'une commune dotée, à la date du dépôt de la demande, d'un PLU ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu ou d'une carte communale n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation environnementale permettant l'opération.	Travaux, constructions et aménagements réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération crée une SHON supérieure ou égale à 40 000 mètres carrés ou dont le terrain d'assiette couvre une superficie supérieure à 10 hectares.	Travaux, constructions ou aménagements réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération : soit crée une SHON supérieure ou égale à 10 000 mètres carrés et inférieure à 40 000 mètres carrés et dont le terrain d'assiette ne couvre pas une superficie supérieure ou égale à 10 hectares, soit couvre un terrain d'assiette d'une superficie supérieure ou égale à 5 hectares et inférieure à 10 hectares et dont la SHON créée est inférieure à 40 000 mètres carrés.

Tableau 1 : Rubrique 33^e) du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

IV. Caractéristiques générales du projet

1. Localisation du projet

Le projet est situé au nord de la commune de SAVENAY, sur le site de Therbé (voir plan de localisation géographique à l'échelle 1/25 000 fourni en page 12).

Le projet intéresse les parcelles cadastrales suivantes (voir plan de localisation cadastrale à l'échelle 1/2 000 fourni en page 13) :

- Section BN : parcelle 4
- Section AC : parcelles 111, 113, 114, 115, 116, 117, 182, 183, 193, 314, 315, 467, 468 et 641

2. Nature et objectifs du projet

Le projet concerne l'aménagement du site de Therbé, sur la commune de SAVENAY (44) qui doit permettre l'implantation d'un collège, des logements de fonction et d'un équipement sportif, ainsi que des équipements annexes tels qu'une plateforme de stationnements des cars, un parking de stationnement mutualisé pour les voitures, des voies de dessertes et un ouvrage de gestion des eaux pluviales.

3. Description du projet

3.1. Objectif général du projet

Le projet consiste en la construction d'un nouveau collège 24 divisions extensible à 28 divisions, devant permettre de répondre aux objectifs principaux suivants :

- concevoir un équipement scolaire, extensible, démontable et transférable tout ou partie, respectant les exigences pédagogiques de l'inspection académique et des usagers.
- intégrer le futur collège en cohérence avec les aménagements intercommunautaires d'équipements sportifs, notamment en mutualisant les stationnements et en favorisant les liaisons piétonnes, véhicules légers et deux roues entre ces équipements, et en tenant compte des contraintes de desserte des cars et d'accès des poids lourds vers la zone de livraison de la demi-pension.

Le projet sera construit pour la rentrée scolaire 2016.

3.2. Caractéristiques du programme

Le collège

L'opération consiste à réaliser un collège de 24 divisions extensible à 28 divisions, comprenant des salles d'enseignement, les locaux d'accompagnement, la restauration avec production sur place, les espaces extérieurs (cours, espaces verts) et les logements de fonction.

Le projet est présenté en 2 tranches, 1 ferme et 1 conditionnelle :

- La tranche ferme consiste à réaliser le collège 24 divisions comprenant une Unité Locale d'Inclusion Scolaire – ULIS (10 élèves), une demi-pension et quatre logements de fonction. Les locaux à usage commun (restauration, CDI, etc...) sont d'ores et déjà adaptés à la réalisation de la tranche conditionnelle.

- La tranche conditionnelle concerne l'extension du collège à 28 divisions, soit la construction de locaux supplémentaires d'enseignement général.

L'opération est conduite en démarche de développement durable (cf. en Annexe 5 page 153 les réponses aux cibles HQE®).

Les équipements sportifs

Réalisés sous maîtrise d'ouvrage intercommunale et hors enceinte scolaire, ils comprennent, ils sont composés d'un complexe sportif composé d'une salle multisport, d'une salle annexe et d'une salle de gymnastique, ainsi que de tous les locaux nécessaires (vestiaires, locaux de rangement, etc...) et d'un plateau sportif extérieur.

L'aménagement du site

Réalisé sous maîtrise d'ouvrage intercommunale et hors enceinte scolaire, l'aménagement du site comprend :

- Un parc de stationnement de véhicules légers (75 à 100 places), mutualisé entre les besoins du collège et ceux des équipements sportifs. Leur aménagement et leur positionnement permettra de ne pas les affecter tacitement à l'un ou l'autre des établissements mais au contraire d'insister sur le partage de cet espace. Un emplacement spécifique à proximité immédiate de l'entrée principale sera réservé au minibus affecté à l'ULIS ;
- 2 places PMR seront proposées en plus des 75 à 100 places à proximité de l'accès principal du collège (hors enceinte) ;
- Un arrêt minute parents (5 places) au niveau du parking des véhicules légers ou au plus proche du parvis ;
- Une plateforme de 15 cars de ramassage scolaire localisée à l'entrée du collège (hors enceinte), au nord du site ;
- Le parvis d'entrée permettant de centraliser les flux piétons et deux-roues vers l'entrée du collège ;
- Les dessertes (les liaisons douces, voies cars et camions de livraison, dessertes des parkings, etc...) ;
- Un bassin de rétention à l'échelle de l'ensemble des équipements réalisés sur la zone d'étude.

3.3. Desserte du site

Le site est peu accessible aux véhicules, notamment aux véhicules lourds. Le projet de construction du collège et des équipements sportifs s'accompagne de l'aménagement d'un accès véhicules, poids lourds et cars par le nord, depuis la voie communale.

La création d'un giratoire à l'entrée du site est rendu nécessaire par la volonté de séparer les flux. Il desservira toutes les fonctions (plateforme des cars, voie de livraison de la demi-pension, parking des véhicules légers, équipements sportifs).

En revanche, des accès pour les véhicules légers sont possibles par le sud, depuis les voies de la zone pavillonnaire pour desservir les logements de fonction. Ces voies privées sont destinées à devenir des voies publiques d'accès au site. Néanmoins, elles recevront un trafic de véhicules légers uniquement.

Afin d'assurer la sécurité des élèves, la voie d'accès sud aux logements de fonction sera volontairement sans issue pour les véhicules. Ainsi, sera évitée toute traversée du site par des véhicules légers.

L'accès par le sud-ouest sera privilégié pour les modes doux de façon à préserver les riverains d'éventuelles nuisances. La coulée verte existante comprenant la zone humide et l'espace boisé

remarquable sera support de ces liaisons douces (et voie pompiers) du bourg vers les équipements, l'hippodrome et l'étang.

Les logements seront connectés aux équipements du site, y compris collège par des cheminements doux.

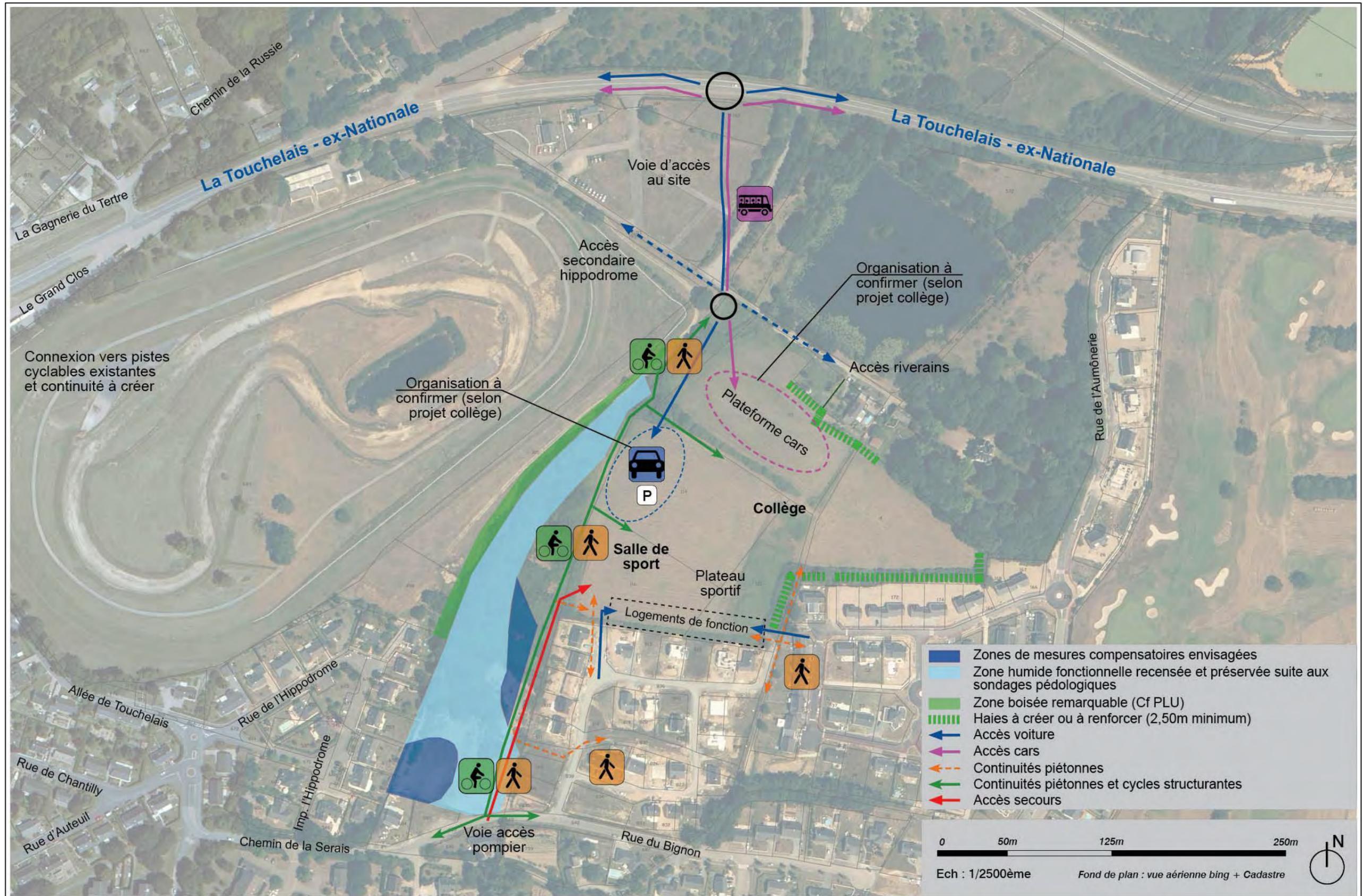
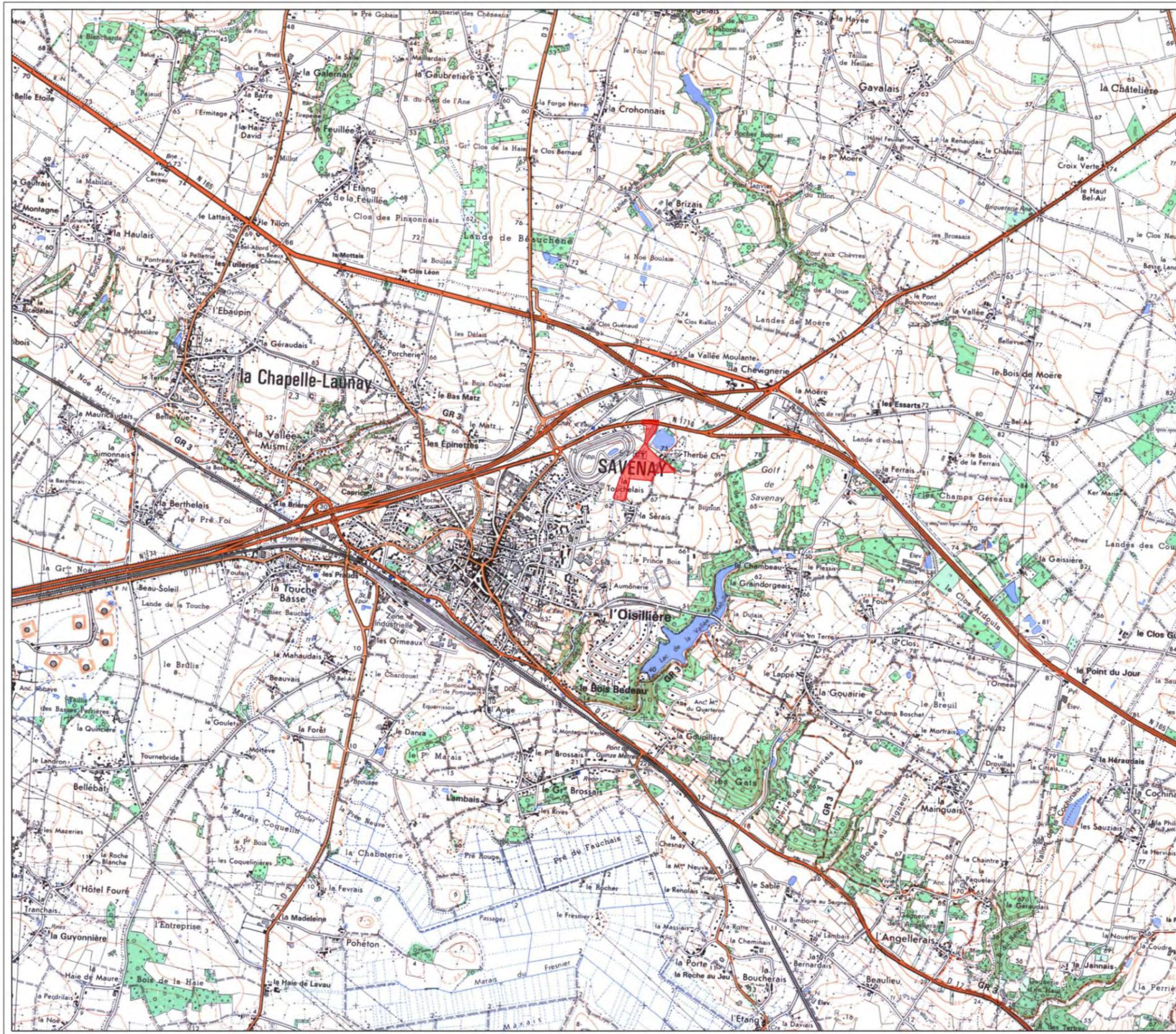
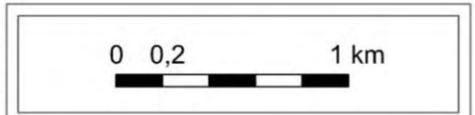


Figure 1 : Plan du programme d'aménagement – Source : LAD-SPL / PHYTO LAB



AMENAGEMENT DU SITE DE THERBE
Localisation géographique du site

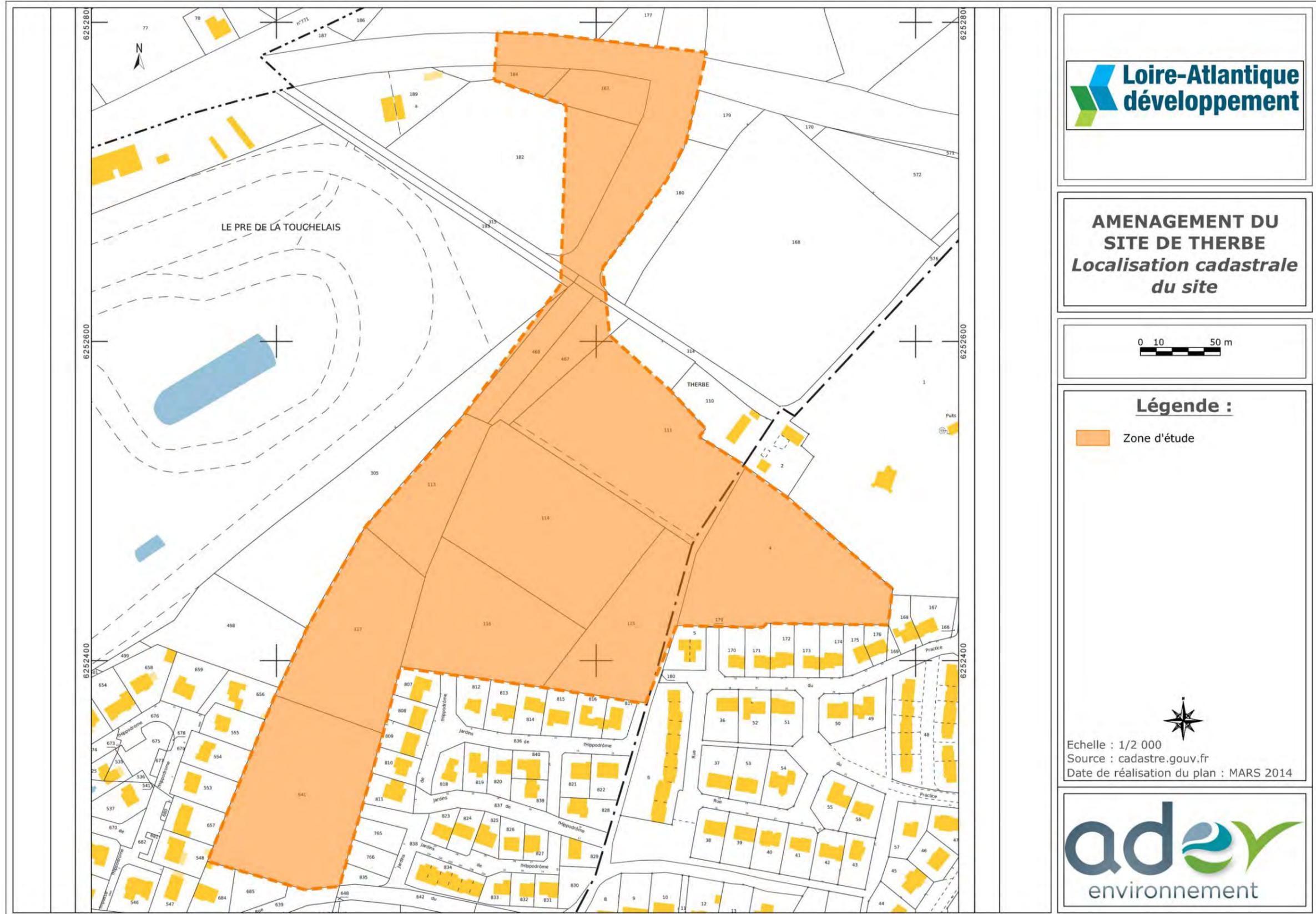


Légende :
[Red shaded box] Site du projet

Echelle : 1/25 000
Source : Scan 25
Date de réalisation du plan : MARS 2014



Plan 1 : Localisation géographique du site (échelle 1/25 000)



AMENAGEMENT DU SITE DE THERBE
Localisation cadastrale du site



Légende :

 Zone d'étude



Echelle : 1/2 000
Source : cadastre.gouv.fr
Date de réalisation du plan : MARS 2014



Plan 2 : Localisation cadastrale du site (échelle 1/2 000)

V. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

1. Enjeux environnementaux

1.1. Enjeux environnementaux liés au milieu physique

Contexte géologique

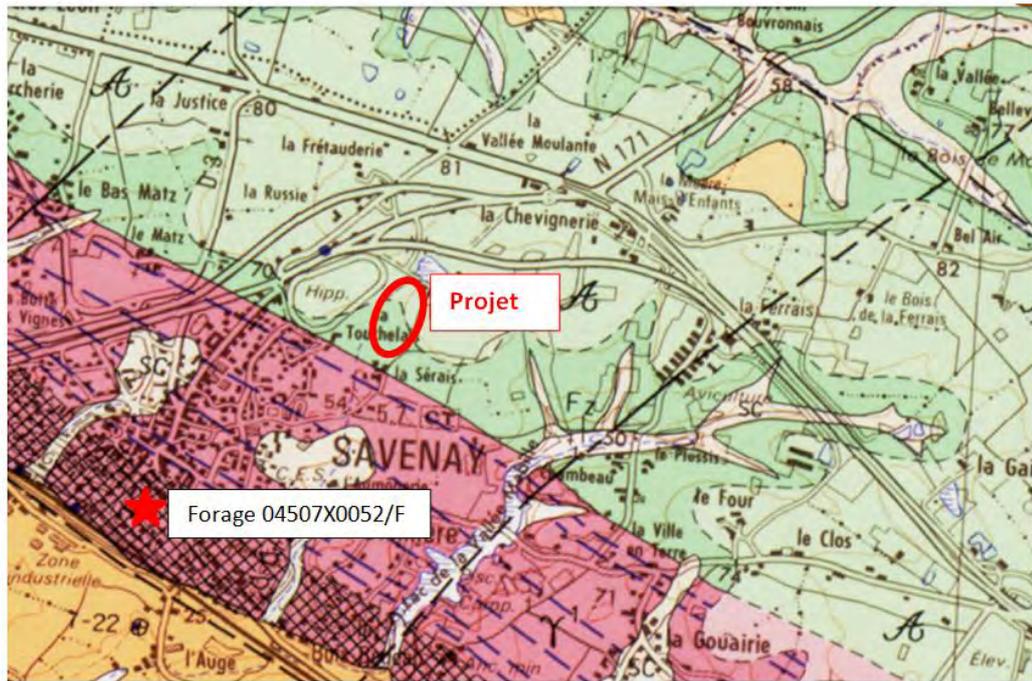
Les données géologiques sont issues de la carte géologique de Savenay, réalisée par le BRGM à l'échelle 1/50 000ème.

Le site du projet repose sur les formations suivantes :

Ordovicien supérieur à Dévonien inférieur. Complexe de Saint-Georges-sur-Loire.

Le complexe volcano-sédimentaire de Saint-Georges-sur-Loire est une vaste unité définie plus à l'Est sur la feuille Chalonnes-sur-Loire. Il occupe toute la partie nord de la feuille et est limité au Sud par la faille de Nort-sur-Erdre. Les séricitoschistes épimétamorphiques qui en constituent l'essentiel sont en général profondément altérés ; ils restent néanmoins identifiables, ce qui en permet la cartographie, mais sous la forme d'elluvions au sein des altérites.

Micaschistes de la série de Mauves-sur-Loire. Ces roches constituent l'unité qui, malgré son extension sur la feuille Savenay, présente la plus faible proportion d'affleurements. Ce matériel paradérivé, d'origine grésopélitique, s'altère sur une épaisseur de plusieurs mètres en produits argileux jaunâtres riches en fragments de quartz anguleux. A l'affleurement, le débit schisteux est en général bien marqué, mais des niveaux d'un gris clair, souvent pustuleux, prennent l'aspect massif de gneiss dans lesquels le diaclasage est parfois plus directement visible que la foliation métamorphique.



-  Complexe de Saint-Georges-sur-Loire: Altérites argileuses (Ordovicien sup. à Dévonien inf.)
-  Micaschistes albitiques à mica blanc, chlorite et localement biotite et grenat (série de Mauves-sur-Loire)

Figure 2 : Géologie de la zone d'étude (Source : BRGM)

La coupe du forage 04507X0052/F page suivante confirme les informations de la notice géologique de la feuille de Savenay. A savoir un horizon supérieur argileux comprenant des altérites schisteuses puis un horizon schisteux compact en profondeur.

Point n° 04507X0052/F

▼ Log validés

Identifiant du point	04507X0052/F		
Profondeur	De <input type="text" value="0.0"/>	à <input type="text" value="46.0"/>	m

Rafraichir

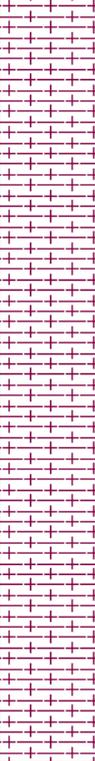
Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
7.00	Altérites indifférenciées		Argile et schiste mi dur	Paléogène à Quaternaire	39.00
46.00			Schiste; zone du granite (mylonite)	Carbonifère	
46.00					0.00

Figure 3 : Coupe du forage 04507X0052/F (Source : BRGM)

Lors de la réalisation du forage ci-dessus en Septembre 2003, le niveau de la nappe était situé à 46 m de profondeur. Le rapport de foration n'indique cependant pas si ce niveau a été relevé au début ou après le pompage.

Afin de préciser ces données, une étude géotechnique de type G11 a été réalisée sur le site du projet.

La société GINGER a entrepris, du 19 au 22 Juillet 2013 :

- 3 sondages semi-destructifs à la tarière hélicoïdale descendus à 4 m de profondeur, notés **Pz1**, **Pz2** et **Pz3** et équipés de piézomètres.
- 8 puits de reconnaissance au tractopelle descendus à 2,5 m de profondeur en moyenne, notés S1 à S7 et S10.
- 15 essais au pénétromètre dynamique notés P1 à P11 descendus à 4 m de profondeur en moyenne.

Les emplacements des sondages sont localisés ci-dessous.

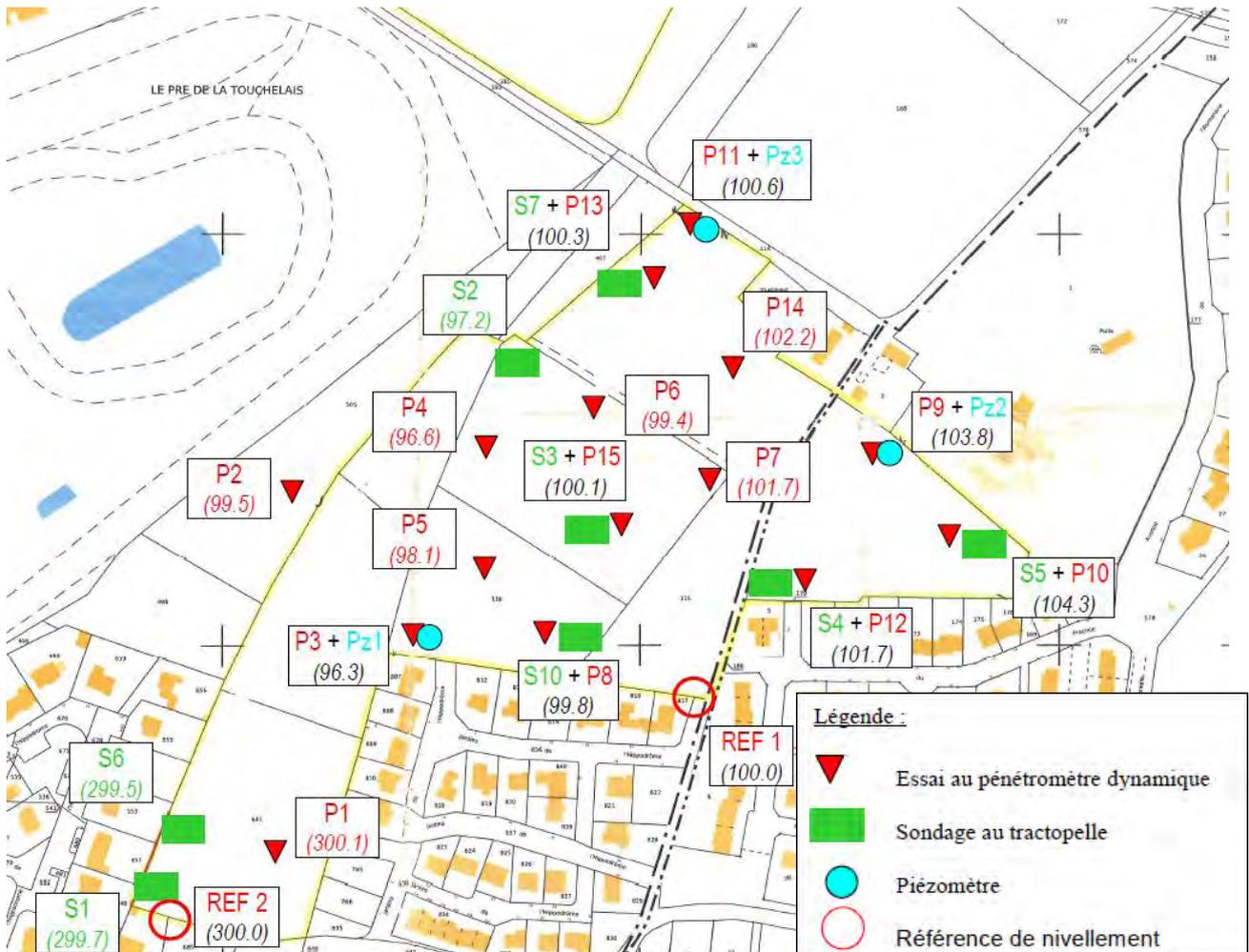


Figure 4 : Localisation des sondages (Source : GINGER mission G11)

Les sondages présentent une homogénéité quant aux différents horizons relevés et sont comparables aux données de la notice géologique de Savenay.

Les horizons relevés sont :

- Terre végétale sur une épaisseur moyenne 0,6 m ;
- Argile orange sur une épaisseur moyenne 1 m ;
- Micaschiste altéré à décomposé jusqu'au refus (2,3 m de profondeur en moyenne).

Aucun niveau d'eau n'a été relevé dans les sondages lors des investigations géotechniques. L'étude ultérieure des 3 chroniques piézométriques annuelle permettra de déterminer les fluctuations de la nappe sous-jacente et notamment de relever son niveau haut.

Les premières mesures piézométriques permettent cependant de constater que le niveau de la nappe en Aout sur le Pz3 était déjà relativement peu profond ce qui laisse augurer un niveau haut, habituellement atteint pendant les mois de janvier à avril, quasi affleurant.

	Pz1 (m/TN)	Pz2 (m/TN)	Pz3 (m/TN)
Juillet 13	Sec	Sec	Sec
Août 13	Sec	3.09	1.29
Septembre 13	Sec	3.39	1.57

Les eaux superficielles

Description de l'hydrologie locale

Le site du futur collège se situe sur la crête d'un bassin versant constitué de nombreux marais dus à la proximité de l'estuaire de la Loire. Un cours d'eau temporaire, qui sert d'exutoire au plan d'eau localisé au Nord du projet, traverse le site du projet, du Nord au Sud, en limite Ouest.



Figure 5 : Hydrographie générale (Source : Géoportail)

La figure ci-dessous détaille l'hydrologie locale du site d'implantation du futur collège.



Figure 6 : Carte de l'hydrographie locale

D'après les investigations effectuées sur le site, il apparaît que l'étang de Therbé est alimenté uniquement par les eaux météoriques recueillies par sa seule surface. Une alimentation par remontée de nappe peut également être envisagée, spécialement en hiver et au début du printemps lorsque la nappe est à son niveau maximum.

Le fonctionnement de l'étang uniquement en surverse assure une sécurité quant au risque de débordement et d'inondation en aval.



Photo 1 : Trop-plein de l'étang de Therbé

L'étang de Therbé possède un trop-plein, réalisé par un Ø300 sur 120 m environ. Celui-ci débouche à la jonction des deux fossés du site.



Photo 2 : Canalisation d'évacuation Ø300 de l'étang



Photo 3 : Arrivée du fossé, d'axe Est-Ouest, au niveau du cours d'eau



Photo 4 : Zone humide en amont de la canalisation exutoire



Photo 5 : Canalisation Ø600 exutoire du cours d'eau

Qualité des eaux superficielles

L'Agence de l'Eau Loire Bretagne édite une carte de l'état écologique des cours d'eau et plans d'eau pour chaque département de son bassin versant. La carte de la Loire Atlantique montre une **qualité moyenne des marais, récepteurs du rejet d'eaux pluviales du projet.**

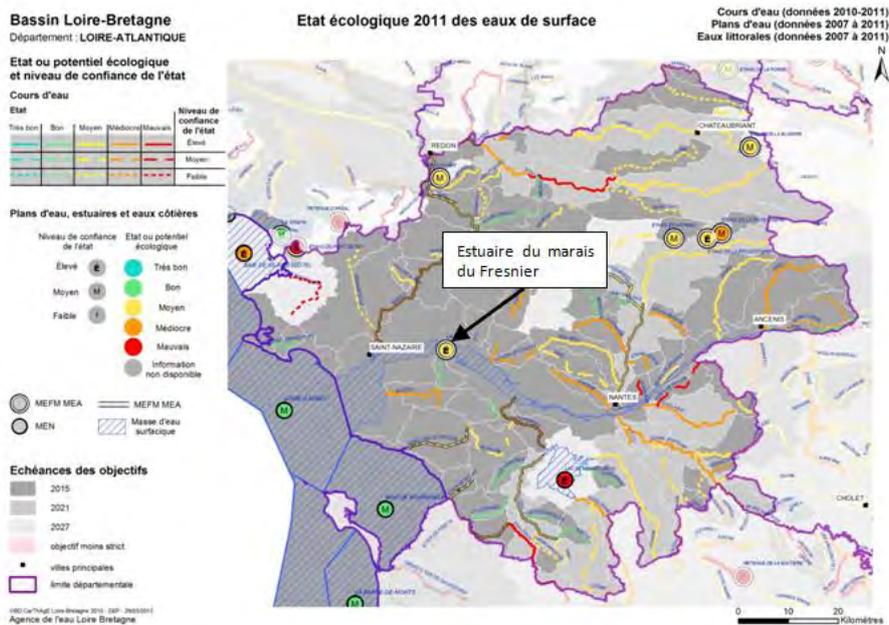


Figure 7 : Carte de qualité des masses d'eau de surface de la Loire Atlantique (Source : AELB)

Les eaux souterraines

Description de l'hydrogéologie locale

Le site du projet est situé sur l'**aquifère de l'estuaire de la Loire**. Cet aquifère est majoritairement à surface libre et localisé dans le socle granitique.

La carte des remontées de nappes, éditée par le BRGM, indique que le site du projet se situe en zone de nappe sub-affleurante. La situation locale est complexe et présente des caractéristiques de marais.

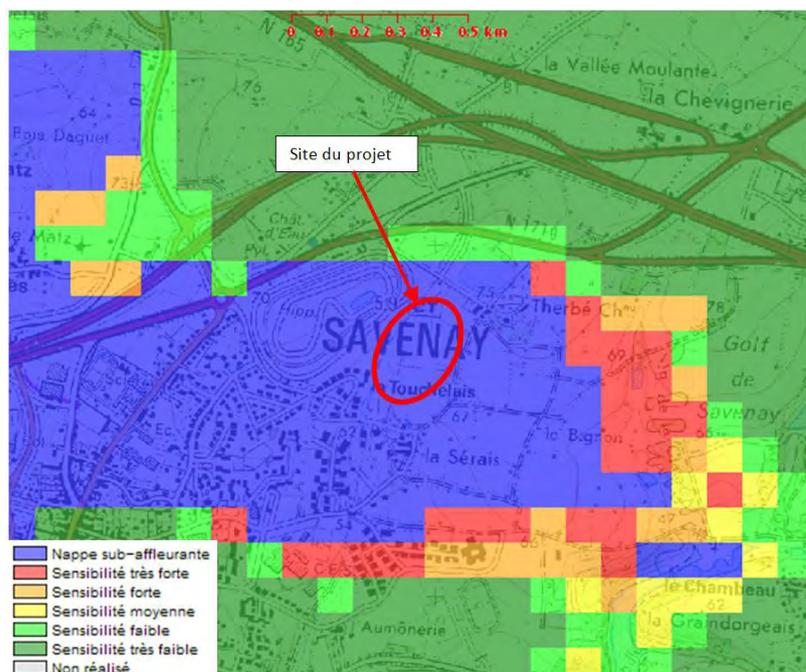


Figure 8 : Carte des remontées de nappes d'eau souterraine (Source : BRGM)

Les premiers résultats de l'étude piézométrique confirment ces données et montrent un niveau de nappe peu profond au mois d'Aout sur le Pz3. Ce niveau peut s'expliquer du fait des fortes précipitations du printemps 2013.

Seule l'étude complète des chroniques des trois piézomètres mis en place sur l'emplacement du futur collège permettront de suivre de façon précise l'évolution du niveau de la nappe.

Qualité des eaux souterraines

La carte de qualité des eaux souterraines éditée par l'agence de l'eau Loire Bretagne, indique que la nappe de l'estuaire de la Loire est de **qualité médiocre pour les nitrates et pesticides** avec un objectif de bon état chimique seulement d'ici à 2021 voire 2027.

Ce mauvais état s'explique par le fait que la nappe est libre et située à faible profondeur, ce qui la rend très vulnérable aux infiltrations d'eaux polluées (notamment les épandages agricoles et les rejets des stations d'épuration).

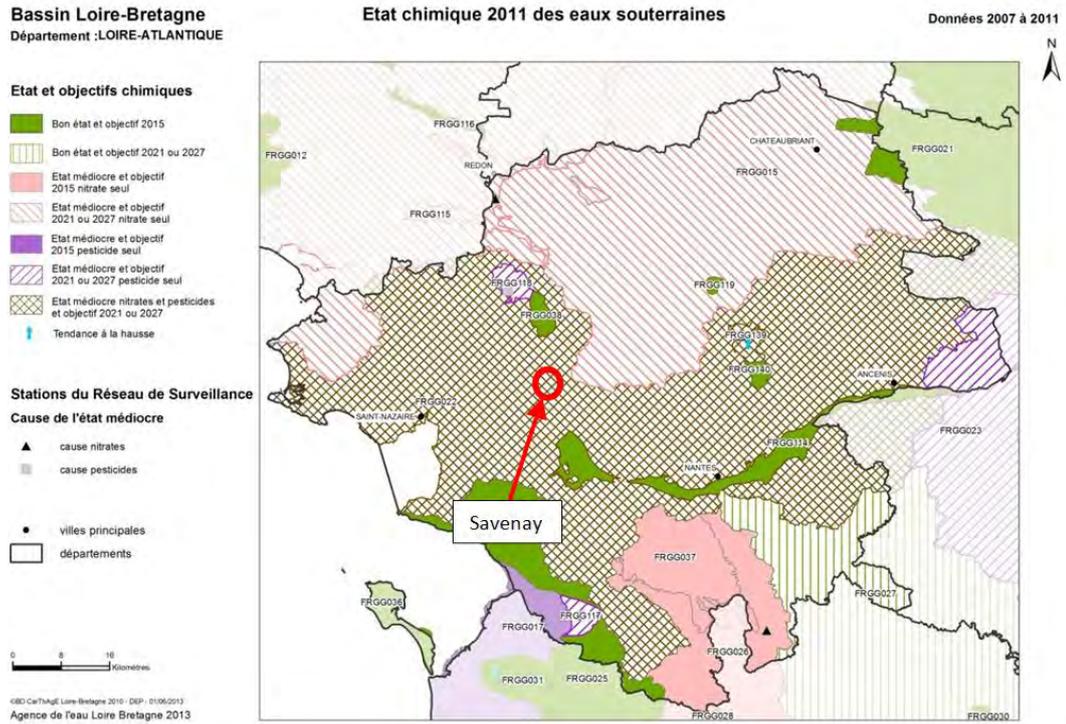


Figure 9 : Etat chimique des eaux souterraines (Source : AELB)

1.2. Enjeux environnementaux liés au milieu naturel

Zonages d'inventaire et périmètres de protection

Les ZNIEFF

Démarré en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Deux types de ZNIEFF peuvent être distingués :

- ✓ les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- ✓ les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

L'existence d'une ZNIEFF ne signifie pas qu'une zone soit protégée réglementairement. Cependant, il appartient à la commune de veiller à ce que les documents d'aménagement assurent sa pérennité, comme le stipulent l'article 1 de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et l'article 35 de la loi du 7 janvier 1983 sur les règles d'aménagement.

De fait, ces inventaires permettent d'identifier les espaces qui méritent une attention particulière quant à leur conservation. Leur protection et leur gestion sont mises en œuvre par l'application de mesures réglementaires ou par des protections contractuelles dans le respect des Directives européennes et des Conventions internationales.

4 ZNIEFF ont été recensées à proximité du projet, il s'agit de :

- ZNIEFF de type 1 : « Marais du Fresnier » située à environ 2 km au sud du projet
- ZNIEFF de type 2 : « Bocage relictuel et landes du secteur de Malville » située à environ 800 m du projet
- ZNIEFF de type 2 : « Pentef des coteaux et vallons boisés au long du sillon de Bretagne » située à environ 700 m au sud du projet
- ZNIEFF de type 2 : « Vallée de la Loire à l'aval de Nantes » situé à environ 1900 m au sud du projet

ZNIEFF DE TYPE 1 « MARAIS DU FRESNIER »

Cette ZNIEFF d'environ 644 ha est composée d'un Ensemble de prairies humides inondables hygrophiles à méso-hygrophiles sillonnées de nombreuses douves et fossés, abritant des groupements végétaux variés comprenant diverses espèces végétales rares ou protégées, avec un certain nombre de plantes de milieux tourbeux ou de terrain légèrement salé. Importante zone de gagnage (zone d'alimentation) pour les anatidés et limicoles migrateurs et hivernants, mais aussi pour la reproduction de certains oiseaux rares dans notre région caractéristique des prairies naturelles.

ZNIEFF DE TYPE 2 « BOCAGE RELICTUEL ET LANDES DU SECTEUR DE MALVILLE »

Cette ZNIEFF de 2 851 ha est une Zone bocagère relictuelle typique très bien préservée, constituée de prairies naturelles fauchées et pâturées, de bosquets, de mares etc. Ce bocage se caractérise par un maillage serré de haies et des arbres caducifoliés à fort développement à dominante de chêne. La végétation est diversifiée et la flore intéressante avec plusieurs espèces rares dont certaines protégées. Le cortège faunistique associé et diversifié est caractéristique du bocage notamment au niveau des oiseaux. La présence d'arbres sénescents renfermant des cavités est favorable à de nombreuses espèces cavernicoles (Pics, Chouette chevêche, chiroptères) et en particulier aux macro-coléoptères saproxylophages (Pique prune, Lucane cerf-volant, grand Capricorne). Les nombreuses mares sont propices à une riche population d'amphibiens notamment aux gros tritons (Marbré, crêté).

ZNIEFF DE TYPE 2 « PENTES DES COTEAUX ET VALLONS BOISES AU LONG DU SILLON DE BRETAGNE »

Cette ZNIEFF de 717 ha est composée de versants de coteaux et de vallons situés le long d'une faille géologique, occupés par des pelouses et des landes xérophiles ou mésophiles, des broussailles et des boisements variés avec en particulier des chênaies à Chênes tauzin. La Flore y est riche et comprend diverses espèces atlantiques, ainsi qu'un certain nombre de taxons se trouvant ici en limite nord ou ouest de leur aire de répartition, ou bien considérés comme rares ou menacés en Pays de la Loire. Les divers ruisseaux qui s'écoulent au fonds des vallons abritent une intéressante diversité d'odonates, dont certaines rares dans notre région ou protégées au niveau national.



Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*

(Source : Florian PICAUD)

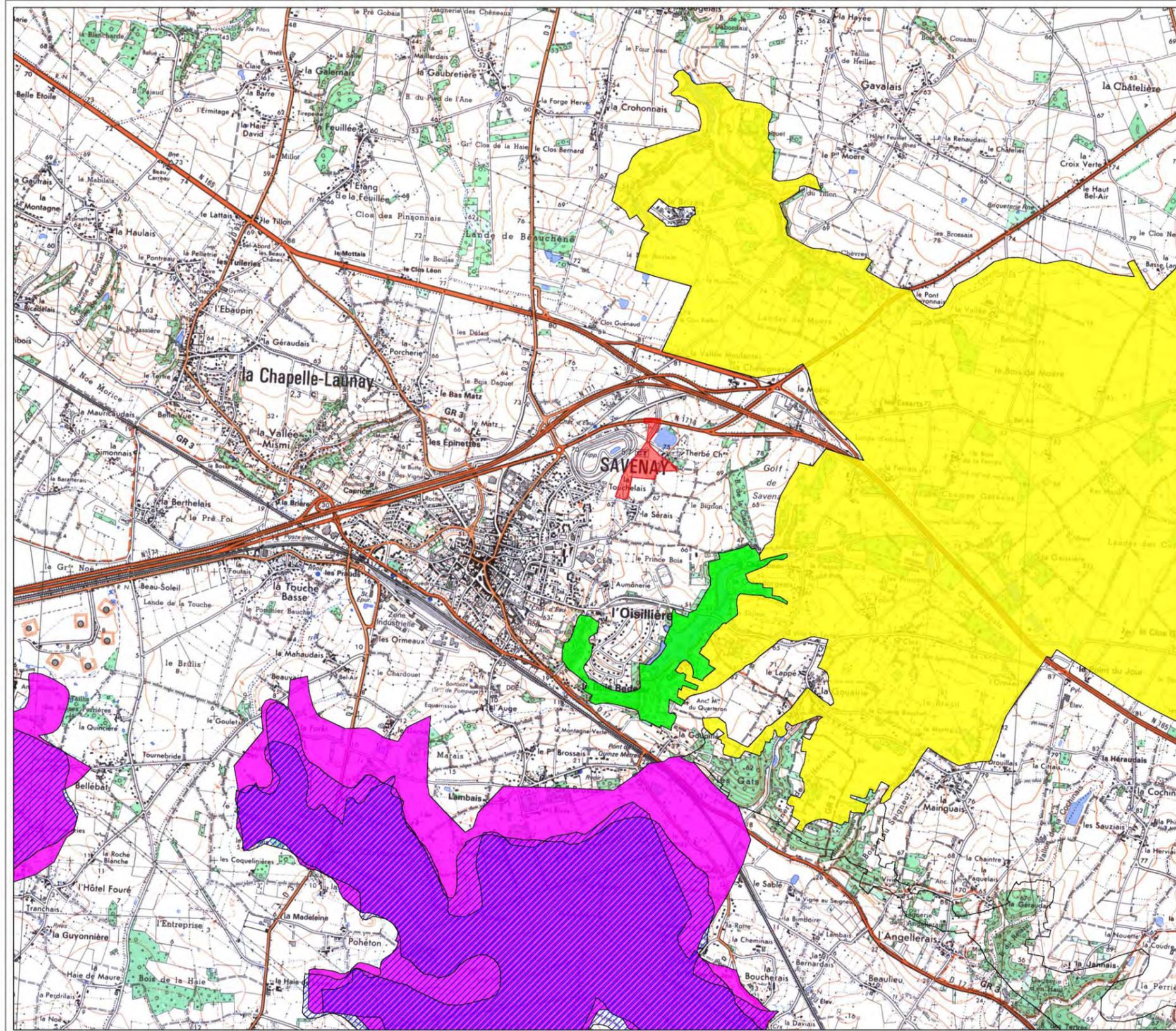


Cordulégastre annelé *Cordulegaster boltonii*

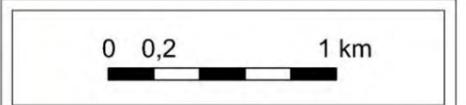
(Source : ADEV Environnement)

ZNIEFF DE TYPE 2 « VALLEE DE LA LOIRE A L'AVAL DE NANTES »

Cette vaste zone humide estuarienne (21 471 ha) d'un intérêt écologique élevé est constituée de milieux très diversifiés en fonction du degré d'humidité et du caractère plus ou moins halophile de certaines zones. Présence d'importantes surfaces de prairies naturelles inondables sillonnées de canaux et d'étiérs, vasières et roselières à forte productivité primaire, etc. Zone de valeur exceptionnelle sur le plan botanique, abritant de nombreux groupements végétaux hygrophiles à mésophiles, avec de remarquables variations de l'amont vers l'aval en fonction du degré de salinité. Présence de nombreuses plantes rares ou menacées, certaines protégées au niveau national ou régional. Site de valeur internationale pour l'avifaune migratrice, hivernante et nicheuse, abritant plusieurs oiseaux rares ou menacés, dont certaines espèces concernées par la directive européenne relative à la conservation des oiseaux sauvages. Sur le plan ichtyologique, les vasières encore existantes constituent des zones essentielles pour la croissance de diverses espèces de poissons marins. La présence de plusieurs espèces de mammifères, de reptiles, de batraciens et d'insectes rares dans notre région vient aussi confirmer l'intérêt faunistique remarquable de cette zone.



AMENAGEMENT DU SITE DE THERBE
Localisation des ZNIEFF les plus proches



- Légende :**
- Site du projet
 - ZNIEFF de type 1 "Marais du Fresnier"
 - ZNIEFF de type 2 "Bocage relictuél et landes du secteur de Malville"
 - ZNIEFF de type 2 "Pentes des coteaux et vallons boisés au long du sillon de Bretagne"
 - ZNIEFF de type 2 "Vallée de la Loire à l'aval de Nantes"

Echelle : 1/25 000
 Source : Scan 25-DREAL Pays de la Loire
 Date de réalisation du plan : MARS 2014



Plan 3 : Localisation des ZNIEFF les plus proches du site

Les sites NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites riches du point de vue de la biodiversité. Les objectifs sont de préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables sur le territoire européen tout en permettant aux activités économiques locales de perdurer. Tous les pays européens ont désignés un certain nombre de sites destinés à faire partie de ce réseau qui doit donc former un ensemble cohérent à l'échelle de l'Europe.

Les sites du réseau Natura 2000 sont de deux types :

- **les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** issues de la directive européenne « Habitat, Faune, Flore » de 1992, destinées à protéger toutes les espèces à l'exception des oiseaux. Avant de devenir des ZSC, les sites sont d'abord proposés et inclus dans une liste de sites potentiels : les Sites d'Intérêts Communautaires (SIC). Cette Directive répertorie plus de 200 types d'habitats naturels, 200 espèces animales et 500 espèces végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection. Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), actuellement plus de 20 000 pour 12% du territoire européen, permettent une protection de ces habitats et espèces menacées.
- **Les Zones de Protection Spéciale (ZPS)** issues de la directive européenne « Oiseaux » de 1979. Ces ZPS découlent bien souvent des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux, une liste de sites provenant d'un inventaire effectué dans les années 80 sous l'égide de l'ONG Birdlife International. La directive « Oiseaux » propose la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union européenne en ciblant 181 espèces et sous-espèces menacées qui nécessitent une attention particulière. Plus de 3000 sites ont été classés par les Etats de l'Union en tant que Zones de Protection spéciales (ZPS).

Ces deux Directives ont été transcrites en droit français par l'ordonnance du 11 avril 2001.

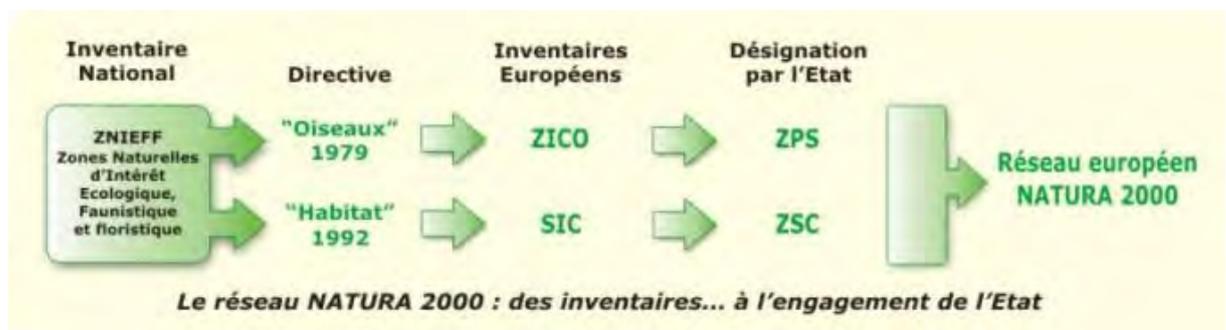


Figure 10 : Mise en place du réseau NATURA 2000

(Source : DREAL Basse Normandie)

Pour permettre la mise en place d'une gestion durable des espaces naturels au sein du réseau Natura 2000, la France a opté pour une politique contractuelle (signature de contrats Natura 2000). L'adhésion des partenaires locaux et particulièrement des propriétaires et gestionnaires constitue en effet le meilleur gage de réussite à long terme du réseau.

Les sites NATURA 2000 les plus proches sont les suivants :

- SIC FR 5200621 « Estuaire de la Loire » situé à environ 2 km au sud du projet
- ZPS FR 5210103 « Estuaire de la Loire » située à environ 2 km au sud du projet

ZPS ET SIC « ESTUAIRE DE LA LOIRE »

Les périmètres de ces deux zones sont superposés dans leurs majorités. Le SIC s'étend sur 21 726 ha tandis que la ZPS s'étend sur 20 162 ha.

Il s'agit une zone humide majeure sur la façade atlantique, maillon essentiel du complexe écologique de la basse Loire estuarienne (lac de Grand-Lieu, marais de Brière, marais de Guérande). Elle est composée d'une grande diversité des milieux favorables aux oiseaux (eaux libres, vasières, roselières, marais, prairies humides, réseau hydraulique, bocage). Cette zone est d'importance internationale pour les migrations sur la façade atlantique.

Les principales vulnérabilités identifiées pour ce site sont :

- ✓ L'envasement naturel
- ✓ L'artificialisation des berges
- ✓ Le risque de pollution
- ✓ Le prélèvement excessif sur les stocks de certains poissons migrateurs
- ✓ L'entretien insuffisant du réseau hydraulique

Près de 18000 ha de milieux naturels ont été cartographiés sur l'estuaire. 20 habitats d'intérêt communautaire homogènes ont été recensés, dont 3 prioritaires à l'échelle européenne.

Les 3 habitats naturels prioritaires sont :

- 2130 : Dunes fixées à végétation herbacée
- 7210 : Marais à *Cladium mariscus*
- 91E0 : Bois galeries à Saules blancs

Les 17 autres habitats d'intérêt communautaire non prioritaires sont :

- 1130-1 : Fonds de sables et vases estuariens
- 1210x2110 : Végétation halo-nitrophile de contact de haut de plage / dune
- 1310-2 : Végétation pionnière à Salicornes annuelles
- 1320-1: Prés à *Spartina*
- 1330-2 : Prés salés du schorre moyen
- 1330-3 : Prés salés du haut schorre
- 1330-5 : Prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée
- 2120-1 : Dunes mobiles à *Ammophila arenaria*
- 1410-3 : Prairies humides subhalophiles thermo-atlantiques
- 6410 : Prairies humides oligotrophes ou acidophiles
- 6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude
- 6430 : Mégaphorbiaies nitrophiles à Liseron
- 6430-5 : Mégaphorbiaies oligohalines à Angélique des estuaires
- 3130x2192 : Sables, argiles et vases nues exondés en eau douce
- 3140 : Eaux oligo-mésotrophes à *Chara sp.*
- 3150-4 : Groupements aquatiques à Lentilles d'eau ou *Hydrocharis*
- 91F0 : Frênaies-ormaies inondables

En parallèle à la présence de ces habitats, 19 espèces d'intérêt communautaire ont été recensées :

Tableau 2 : Espèces animales et végétales ayant justifié la désignation du site NATURA 2000 « Estuaire de la Loire »

				
Triton crêté (code 1166)	Agrion de mercure (code 1044)	Rosalie des Alpes (code 1087) <i>Espèce prioritaire</i>	Pique prune (code 1084) <i>Espèce prioritaire</i>	Lucane Cerf volant (code 1083)
				
Grand capricorne (code 1088)	Bouvière (code 1134)	Saumon atlantique (code 1106)	Grande Alose (code 1102)	Alose feinte (code 1103)
				
Lamproie marine (code 1095)	Lamproie des rivières (code 1099)	Barbastelle (code 1308)	Le Murin à Oreilles Echantrées (code 1321)	Le Grand Murin (code 1324)
				
La loutre d'Europe (code 1355)	Grand Rhinolophe (code 1304)	Petit Rhinolophe (code 1303)	Angélique des estuaires (code 1607) <i>Espèce prioritaire</i>	

18 espèces d'oiseaux justifient de retenir la vallée de la Loire au titre de cette directive :

Tableau 3 : Oiseaux ayant justifié la désignation du site NATURA 2000 « Estuaire de la Loire »

Oiseaux d'intérêt communautaire nicheurs (annexe I de la Directive Oiseaux)

					
Aigrette garzette	Cigogne blanche	Echasse blanche	Avocette élégante	Milan noir	Busard des roseaux



Marouette
ponctuée



Râle des genêts



Martin pêcheur



Gorge Bleue à
miroir



Alouette lulu



Pie grièche
écorcheur

Oiseaux d'intérêt communautaire non nicheurs (annexe I de la Directive Oiseaux)



Bihoreau gris



Grande aigrette



Butor étoilé



Héron pourpré



Cigogne noire



Spatule blanche



Chevalier Sylvain



Pluvier doré



Combattant
varié



Guifette moustac



Guifette noire



Sterne naine



Sterne pierregarin



Balbuzard
pêcheur



Busard Cendré



Busard Saint
Martin



Faucon pèlerin



Faucon
émerillon



Mouette
mélanocéphale



Phragmite
aquatique



Fauvette pitchou

Oiseaux d'intérêt communautaire erratiques mentionnés dans le FSD (annexe I de la Directive Oiseaux)



Océanite tempête



Ibis falcinelle



Crabier chevelu



Sterne arctique



Sterne de
Dougall



Sterne
caspienne



Sterne hansel



Bernache
nonnette



Aigle criard



Pygargue à queue
blanche



Circaète Jean Le
Blanc



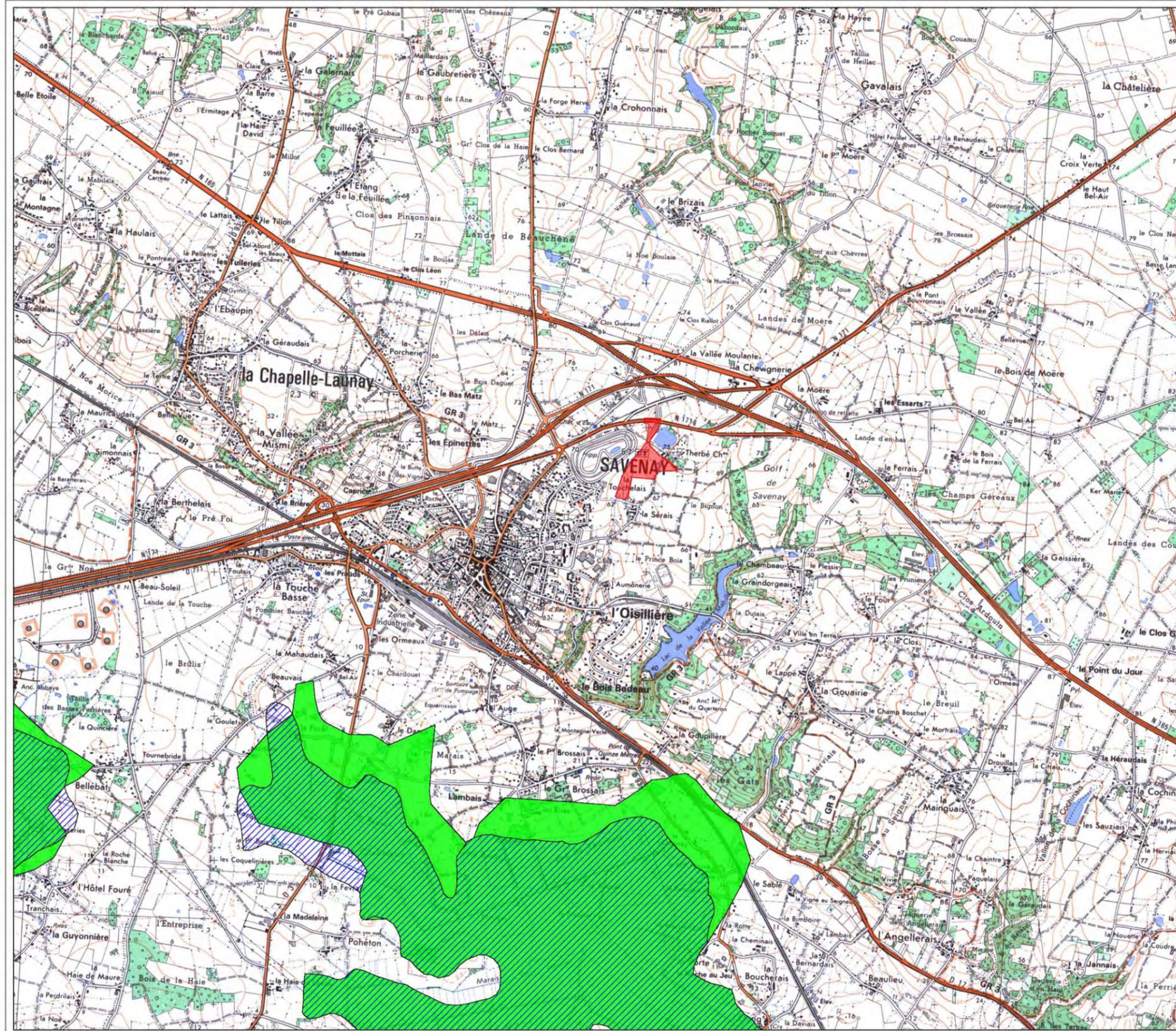
Hibou des
marais



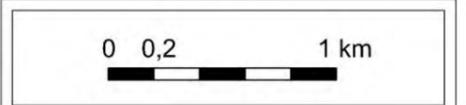
Goéland
d'Audouin



Bruant Ortolan



AMENAGEMENT DU SITE DE THERBE
Localisation des sites NATURA 2000 les plus proches



- Légende :**
- Site du projet
 - ZPS "Estuaire de la Loire"
 - SIC "Estuaire de la Loire"

Echelle : 1/25 000
Source : Scan 25-DREAL Pays de la Loire
Date de réalisation du plan : MARS 2014



Plan 4 : Localisation des sites NATURA 2000 les plus proches du site

Identification des zones humides présentes dans le périmètre d'étude

La Loi sur l'Eau donne une définition des zones humides au travers de caractéristiques observables sur le terrain. Ainsi, l'article **L.211-1 du Code de l'environnement** définit les zones humides comme « des 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 ».

Les zones humides sont soumises à la nomenclature « Eau » (rubrique 3.3.1.0.) au titre des **articles L 214-1 et du L 214-7 du Code de l'environnement**. Ces articles disposent que l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation et le remblai de plus de 1 ha en zone humide ou marais est soumis à autorisation. Dans le cas d'une surface comprise entre 0,1 ha et 1 ha, l'aménagement est soumis à une simple déclaration. Cette législation s'applique à toute zone humide, qu'elle ait été délimitée ou non.

L'Arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en établissant une liste des types de sols des zones humides et une liste des espèces indicatrices de zones humides. Ainsi, « une zone est considéré comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

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 sert de référence vis-à-vis des zones humides.

Au sens de l'arrêté précité, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- ✘ Les sols correspondant à un ou plusieurs types pédologiques donnés ci-dessous :
 - tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié
 - tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA
 - Aux autres sols caractérisés par :
 - i. des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;
 - ii. ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA

- ✘ Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
 - soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 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, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 de l'arrêté du 1er octobre 2009.

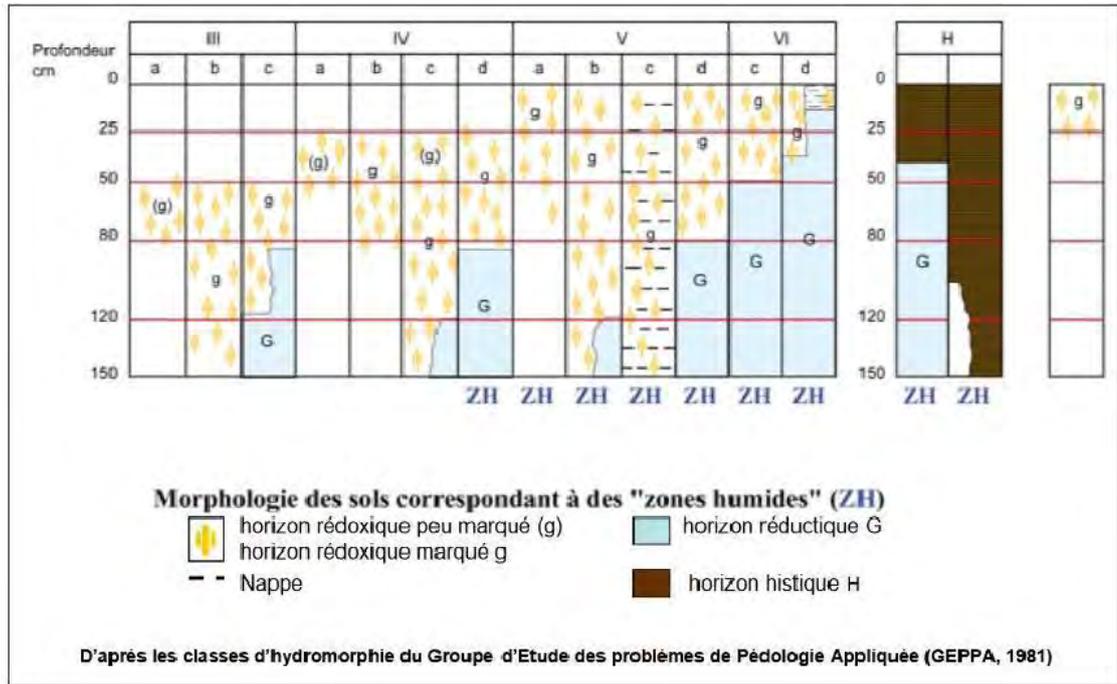


Figure 11 : Classement des sols en fonction des caractères hydromorphiques

Source : d'après GEPPA, 1981

Méthodologie : sondages pédologiques

Venant en précision de la reconnaissance phytosociologique des zones humides, une campagne de sondages pédologique a été effectuée sur le site d'étude. L'ensemble du site a été prospecté pour la recherche de zones humides. **Trente-trois sondages ont été réalisés. Neuf se sont révélés positifs aux critères de détermination des zones humides prescrits par l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009** (voir localisation sur le Plan 5) sur les quinze permettant la délimitation d'un zonage « zone humide » cohérent à l'échelle du site.

Résultats des sondages pédologiques

Un habitat identifié sur le site est caractéristique de zone humide au sens de l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009.



Photo 6 : Sondages pédologiques

(Clichés pris dans la zone d'étude. Source ADEV Environnement)

La **zone humide principale identifiée** (habitat caractéristiques et sondages pédologiques) correspond à la saulaie riveraine (boisement humide) située sur le site augmentée d'une petite partie de la prairie de fauche située à l'ouest et d'une partie du pâturage situé au sud. Sa superficie est estimée à **12 500 m²**.

La destruction d'une zone humide est soumise à autorisation préalable lorsque sa superficie est supérieure à un hectare. La destruction de la zone humide déterminée est donc soumise à une procédure d'autorisation préalable.

L'impossibilité d'accéder à l'ensemble du site d'étude a engendré une impossibilité de confirmer la présence en continue d'une zone humide sur ce secteur. Une analyse topographique permet cependant de délimiter précisément la partie de la zone humide non investiguée pédologiquement. Il apparaît également qu'une partie de la zone humide au sud soit aujourd'hui remblayée et qu'elle ne réponde plus de ce fait aux critères de détermination pédologique (Voir résultats pédologiques de S9 et S12).

A noter, la présence d'une **seconde zone humide** de petite taille au nord du site déterminée pédologiquement. Sa superficie est de **800 m²**. Sa destruction est donc soumise à déclaration préalable. Il apparaît également ici que la zone humide soit partiellement remblayée.

Concernant l'habitat « **Eaux courantes temporaires** », il s'agit d'un cours d'eau temporaire figurant sur les bases de données IGN mais dont le tracé n'est plus identique à celui de l'IGN sur la partie nord du site. Cet habitat possède un statut de **protection national au titre de la Loi sur l'eau**. Les berges de ce cours d'eau ne possèdent pas les caractéristiques phytosociologiques d'un habitat humide.

Il est donc possible d'affirmer la présence de deux zones humides sous l'emprise du projet. Celles-ci comprennent la surface de la saulaie, deux petites parties des parcelles de fauche et le pâturage situé au sud du site.



Photo 7 : Saulaie riveraine

(Cliché pris dans la zone d'étude. Source ADEV Environnement)

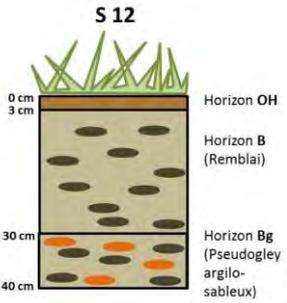
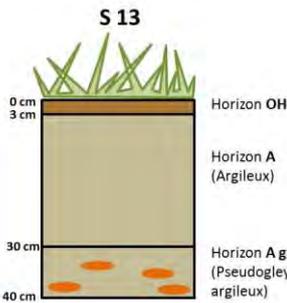
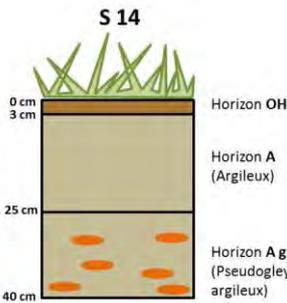
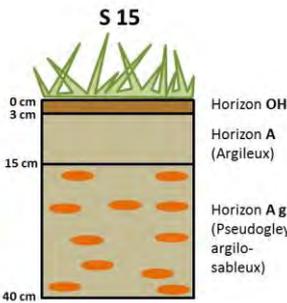
Les résultats de quinze des trente-trois sondages réalisés, dont les neuf sondages positifs, figurent ci-après afin d'éclairer sur la nature des sols présents sur le site.

Figure 12 : Natures et schémas des sondages pédologiques réalisés sur le site d'étude

N° Sondage	Résultat	Nature du sol	Schéma
S1	Positif	Pseudogley limoneux	<p>The diagram shows a soil profile labeled S1. At the top, there is a layer of grass. Below it, the soil is divided into three horizons: Horizon OH (0 to 3 cm), Horizon A (limoneux) (3 to 15 cm), and Horizon Ag (Pseudogley limoneux) (15 to 40 cm). The Ag horizon contains several orange-colored spots representing iron concretions.</p>

<p>S2</p>	<p>Négatif</p>	<p>Sol brun limoneux</p>	<p>S 2</p> <p>0 cm 3 cm 40 cm</p> <p>Horizon OH Horizon A (limoneux)</p>
<p>S3</p>	<p>Positif</p>	<p>Gley Argilo-limoneux</p>	<p>S 3</p> <p>0 cm 5 cm 40 cm</p> <p>Niveau d'eau Horizon Ag (Pseudogley argilo-limoneux) Horizon G (Gley limoneux)</p>
<p>S4</p>	<p>Négatif</p>	<p>Remblai</p>	<p>S 4</p> <p>0 cm 3 cm 30 cm 40 cm</p> <p>Horizon OH Horizon B (Remblai) Horizon Bg (Pseudogley argilo-sableux)</p>
<p>S5</p>	<p>Positif</p>	<p>Pseudogley argilo-sableux sur remblai</p>	<p>S 5</p> <p>0 cm 3 cm 15 cm 25 cm 40 cm</p> <p>Horizon OH Horizon A (limoneux) Horizon Ag (Pseudogley argilo-sableux) Horizon Bg (Pseudogley argilo-sableux)</p>
<p>S6</p>	<p>Positif</p>	<p>Pseudogley argilo-sableux sur remblai</p>	<p>S 6</p> <p>0 cm 3 cm 10 cm 20 cm 40 cm</p> <p>Horizon OH Horizon A (limoneux) Horizon Ag (Pseudogley argilo-sableux) Horizon Bg (Pseudogley argilo-sableux)</p>

<p>S7</p>	<p>Positif</p>	<p>Pseudogley argileux</p>	<p>S7</p> <p>0 cm 2 cm 5 cm</p> <p>Horizon OH Horizon A (Argileux)</p> <p>Horizon Ag (Pseudogley argileux)</p> <p>40 cm</p>
<p>S8</p>	<p>Positif</p>	<p>Pseudogley argileux</p>	<p>S8</p> <p>0 cm 2 cm</p> <p>Horizon OH</p> <p>10 cm</p> <p>Niveau d'eau</p> <p>Horizon Ag (Pseudogley argileux)</p> <p>40 cm</p>
<p>S9</p>	<p>Négatif</p>	<p>Remblai</p>	<p>S9</p> <p>0 cm 3 cm</p> <p>Horizon OH</p> <p>Horizon B (Remblai)</p> <p>30 cm</p> <p>Horizon Bg (Pseudogley argilo- sableux)</p> <p>40 cm</p>
<p>S10</p>	<p>Positif</p>	<p>Pseudogley argileux</p>	<p>S10</p> <p>0 cm 2 cm 5 cm</p> <p>Horizon OH Horizon A (Argileux)</p> <p>Horizon Ag (Pseudogley argileux)</p> <p>40 cm</p>
<p>S11</p>	<p>Positif</p>	<p>Gley Argileux</p>	<p>S11</p> <p>0 cm</p> <p>Niveau d'eau</p> <p>5 cm</p> <p>Horizon Ag (Pseudogley argiloeux)</p> <p>Horizon G (Gley argileux)</p> <p>40 cm</p>

<p>S12</p>	<p>Négatif</p>	<p>Remblai</p>	 <p>S 12</p> <p>0 cm 3 cm</p> <p>Horizon OH</p> <p>Horizon B (Remblai)</p> <p>30 cm</p> <p>40 cm</p> <p>Horizon Bg (Pseudogley argilo-sableux)</p>
<p>S13</p>	<p>Négatif</p>	<p>Sol brun argileux</p>	 <p>S 13</p> <p>0 cm 3 cm</p> <p>Horizon OH</p> <p>Horizon A (Argileux)</p> <p>30 cm</p> <p>40 cm</p> <p>Horizon Ag (Pseudogley argileux)</p>
<p>S14</p>	<p>Négatif</p>	<p>Sol brun argileux</p>	 <p>S 14</p> <p>0 cm 3 cm</p> <p>Horizon OH</p> <p>Horizon A (Argileux)</p> <p>25 cm</p> <p>40 cm</p> <p>Horizon Ag (Pseudogley argileux)</p>
<p>S15</p>	<p>Positif</p>	<p>Pseudogley argilo-sableux</p>	 <p>S 15</p> <p>0 cm 3 cm</p> <p>Horizon OH</p> <p>Horizon A (Argileux)</p> <p>15 cm</p> <p>40 cm</p> <p>Horizon Ag (Pseudogley argilo-sableux)</p>

Topographie de la zone humide principale

Deux profils altitudinaux approximatifs ont été réalisés afin de permettre une meilleure appréhension des enjeux inféodés à la zone humide principale. Ces deux profils rendent compte d'une topographie accentuée notamment sur la rive ouest du cours d'eau. Le lit mineur du cours d'eau s'élargit légèrement sur la partie sud du site (aval). A noter également que le lit majeur est nettement plus large en aval (jusqu'à 30 m) qu'à amont où il se confond presque avec le lit mineur en raison de l'enclavement. Les profils altitudinaux schématisés ci-après sont localisés sur le plan de délimitation des zones humides .

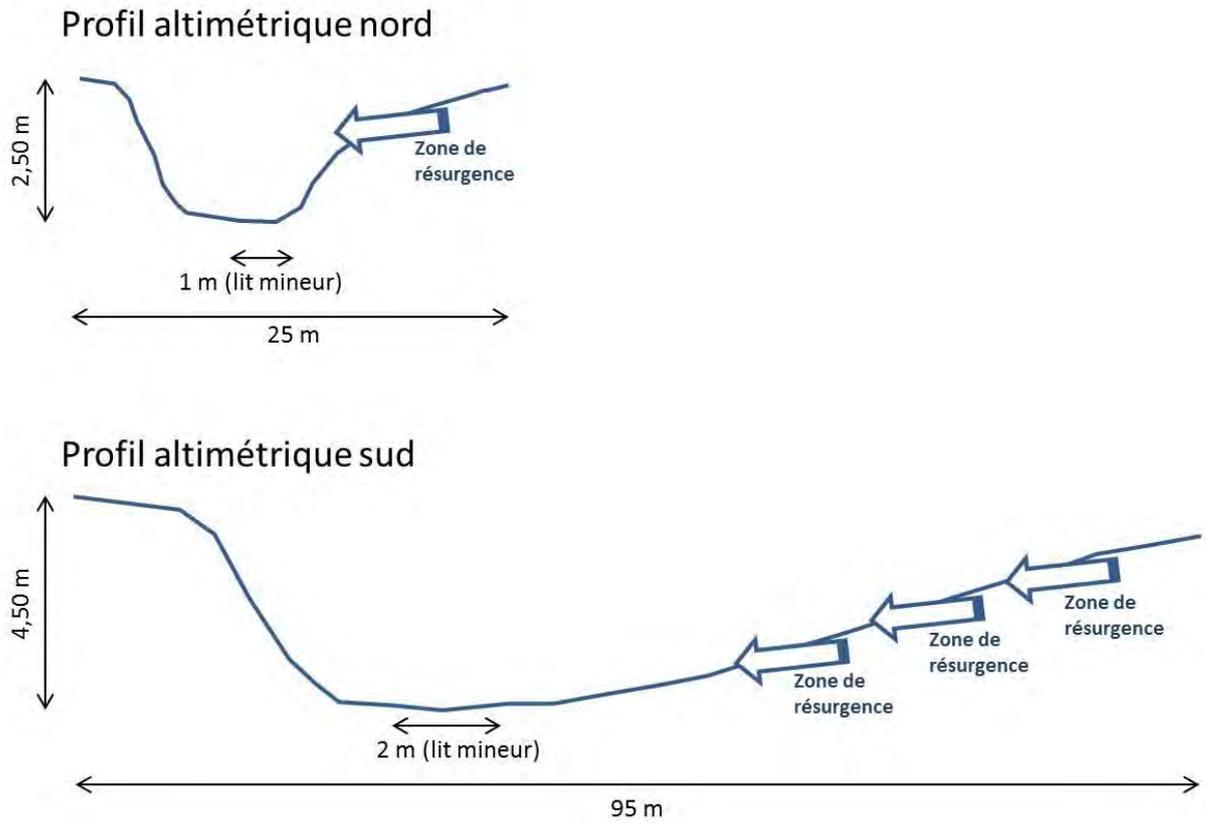
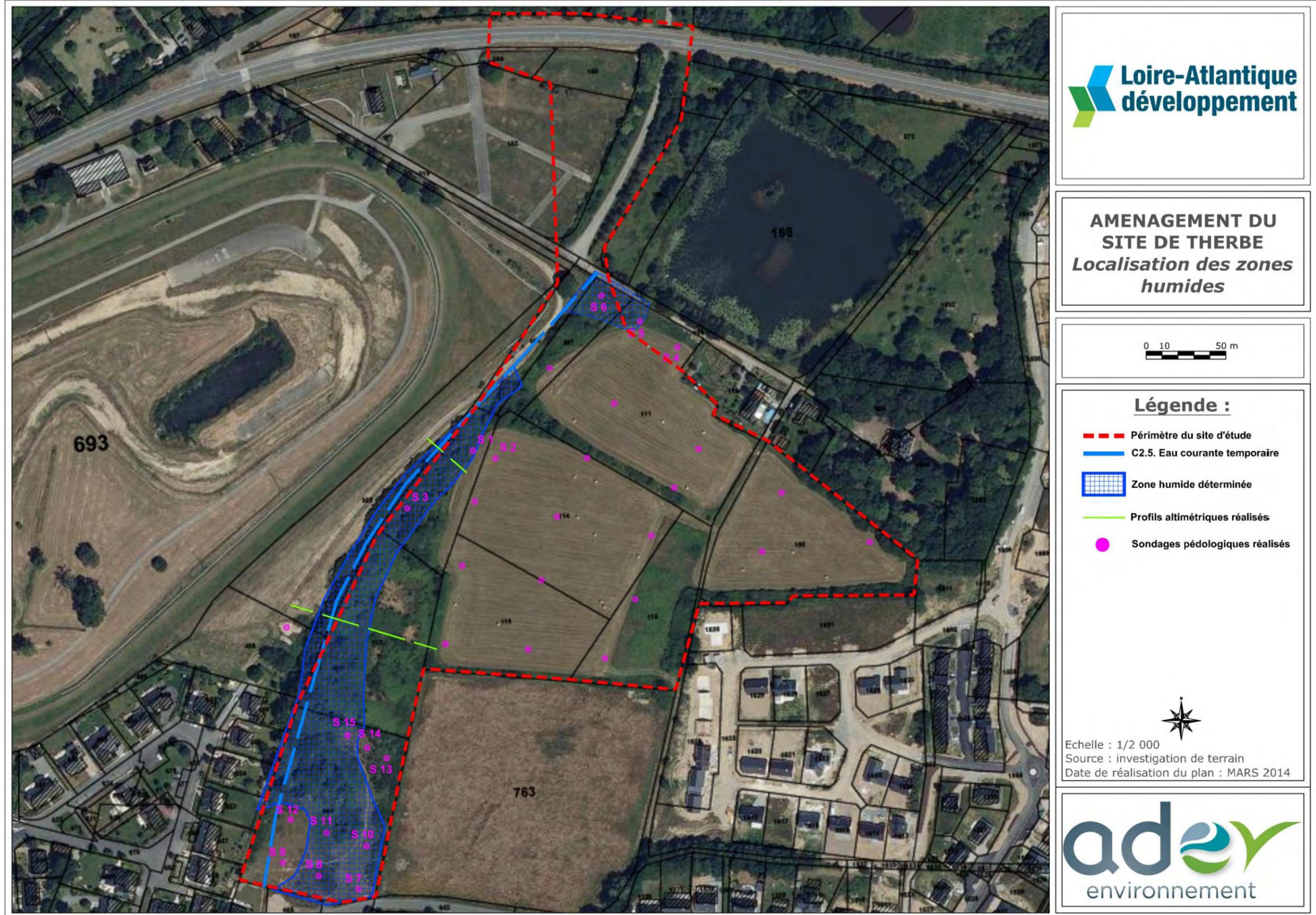


Figure 13 : Profils altitudinaux approximatifs de la zone humide principale

(Source. ADEV Environnement)



Plan 5 : Localisation des zones humides sur le site du projet

La flore et les habitats

Les données ci-dessous sont issues de l'expertise naturaliste réalisée par ADEV Environnement en 2013, et complétée par deux prospections complémentaires, réalisées en février et mars 2014. L'ensemble de la méthodologie d'investigation est donnée en Annexe 1 page 91.

Les habitats

Au total ce sont 8 habitats différents selon le référentiel EUNIS qui ont été identifiés sur le site d'étude. La liste des habitats identifiés figure ci-après :

Tableau 4 : Habitats identifiés sur le site du projet

Code EUNIS	DENOMINATION	Code CORINE Biotopes	Statut juridique selon l'Arrêté du 1er octobre 2009
C2.5	Eau courante temporaire	24.16	Non humide
E2.11	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	38.11	Non humide
E2.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitude	38.2	Non humide
F3.13	Fourrés atlantiques sur sols pauvres	31.83	Non humide
FA	Haies	84.2	Non humide
FA.2	Haies d'espèces indigènes fortement gérées	X	Non humide
G1.11	Saulaies riveraines	44.1	Humide
I2.23	Petits parcs et squares citadins	85.12	Non humide

La figure ci-dessous présente l'ensemble des habitats situés sous l'emprise du projet.

Parmi les habitats identifiés aucun n'est d'intérêt patrimonial et/ou protégé par la Directive « Habitats ». L'intérêt écologique des habitats présents est faible, les prairies de fauche sont les habitats revêtant le plus d'intérêt avec le boisement humide (habitats possédant les plus forts potentiels d'accueil pour la biodiversité animale et végétale).

Les pelouses de parcs présente un faible intérêt pour la faune et la flore car ce milieu est régulièrement entretenu par tonte rase ce qui limite la diversité floristique.

La haie quant à elle est composée d'arbustes et de ronces ainsi que de quelques arbres de haut jet. Ce milieu est intéressant pour la faune et en particulier pour l'avifaune car il sert d'habitat et de site de nidification.

Les enjeux écologiques relatifs aux habitats présents sur le site peuvent ainsi être qualifiés de faibles à modérés.



AMENAGEMENT DU SITE DE THERBE
Cartographie des habitats naturels



Légende :

--- Périètre du site d'étude

HABITATS (code EUNIS) :

- C2.5. Eau courante temporaire
- E2.11. Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
- E2.2. Prairies de fauche de basse et moyenne altitude
- F3.13. Fourrés atlantiques sur sols pauvres
- FA.2. Haies d'espèces indigènes fortement gérées
- FA Haies
- G1.11. Saulaies riveraines
- I2.23 Petits parcs et squares, citadins

Echelle : 1/2 000
Source : investigation de terrain
Date de réalisation du plan : MARS 2014



Plan 6 : Cartographie des habitats naturels sur le site du projet



E 2.2 : Prairies de fauche de basse et moyenne altitude



F 3.13 : Fourrés atlantiques sur sols pauvres



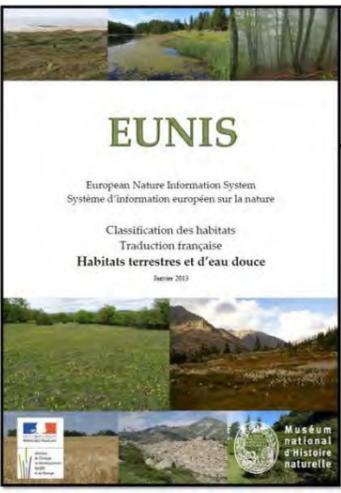
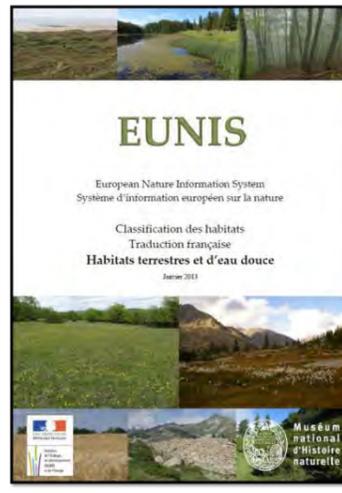
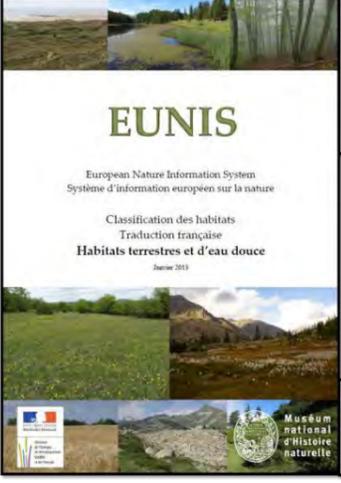
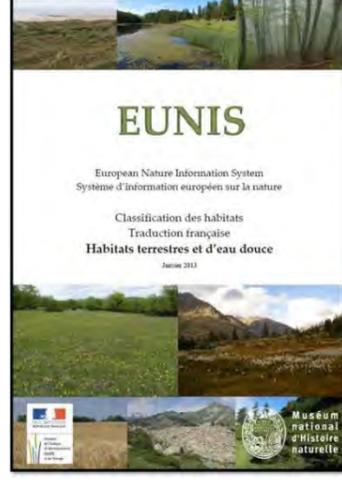
E 2.11 : Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage



G 1.11 : Saulaies riveraines

Photo 8 : Principaux habitats identifiés dans la zone d'étude

(Cliché pris dans la zone d'étude. Source : ADEV Environnement)

 <p>C2.5 EAUX COURANTES TEMPORAIRES <i>Temporary running waters</i> CB : 24.16 Cours d'eau dont l'écoulement est interrompu pendant une partie de l'année, laissant le lit à sec ou avec des mares. Les habitats de la phase sèche sont traités dans les unités C3.5, C3.6 et C3.7. Les communautés végétales peuvent être du <i>Paspalo-Agrostidion</i>, du <i>Parvocotamion</i> ou du <i>Sparganio-Glycerion fluitantis</i>.</p>	 <p>E2.1 PÂTURAGES PERMANENTS MÉSOTROPHES ET PRAIRIES DE POST-PÂTURAGE <i>Permanent mesotrophic pastures and aftermath-grazed meadows</i> CB : 38.1 Pâturages mésotrophes régulièrement pâturés d'Europe, fertilisés et sur sols bien drainés, avec <i>Lolium perenne</i>, <i>Cynosurus cristatus</i>, <i>Poa</i> spp., <i>Festuca</i> spp., <i>Trifolium repens</i>, <i>Leontodon autumnalis</i>, <i>Bellis perennis</i>, <i>Ranunculus repens</i>, <i>Ranunculus acris</i>, <i>Cardamine pratensis</i>, <i>Deschampsia cespitosa</i>. Ils sont surtout caractéristiques des zones némorale et boréonémorale d'Europe, mais ils s'étendent jusqu'à la Cordillère centrale, aux Apennins et à la zone supraméditerranéenne de la péninsule balkanique et de la Grèce.</p> <p>E2.11 PÂTURAGES ININTERROMPUS <i>Unbroken pastures</i> CB : 38.11 Pâturages continus de l'Europe eurosibérienne, du secteur atlantique de la péninsule Ibérique et de la Cordillère centrale, des Apennins et de la zone supraméditerranéenne de la péninsule balkanique et de la Grèce, non fractionnés par des fossés d'irrigation. <i>Cynosurus cristatus</i> est habituellement présent.</p> <p>E2.2 PRAIRIES DE FAUCHE DE BASSE ET MOYENNE ALTITUDES <i>Low and medium altitude hay meadows</i> CB : 38.2 Prairies de fauche mésotrophes des basses altitudes d'Europe, fertilisées et bien drainées, avec <i>Arrhenatherum elatius</i>, <i>Trisetum flavescens</i>, <i>Anthriscus sylvestris</i>, <i>Heracleum sphondylium</i>, <i>Daucus carota</i>, <i>Crepis biennis</i>, <i>Knautia arvensis</i>, <i>Leucanthemum vulgare</i>, <i>Pimpinella major</i>, <i>Trifolium dubium</i>, <i>Geranium pratense</i>. Elles sont surtout caractéristiques des zones némorale et boréonémorale d'Europe, mais s'étendent jusqu'à la Cordillère centrale, aux Apennins et à la zone supraméditerranéenne de la péninsule balkanique et de la Grèce.</p>
<p>Remarque in situ : Le cours d'eau temporaire identifié sur le site a été pré-localisé avant la visite sur site grâce aux données IGN. Son tracé in situ ne correspond cependant pas au tracé IGN. En effet, il semble que celui-ci ait été récemment busé de l'exutoire de l'étang situé au nord du site, à l'extrémité nord de la Saulaie. C'est donc le fossé aujourd'hui présent sur la gauche de l'ancien lit du ruisseau qui a été cartographié en tant que cours d'eau temporaire.</p>	<p>Remarque in situ : Les pâturages et prairies de fauche identifiés sur le site présentes une biodiversité végétale peut importante. Le pâturage (sud du site) s'est avéré être une zone humide après la réalisation des sondages pédologiques. Des espèces hygrophiles y avaient été identifiées sans que leur abondance au sein du cortège végétale ne puisse justifier une catégorisation de l'habitat dans son ensemble.</p>
 <p>F3.1 FOURRÉS TEMPÉRÉS <i>Temperate thickets and scrub</i> CB : 31.8 Fourrés de succession et plagioclimaciques, principalement caducifoliés, d'affinités atlantiques, subatlantiques ou subcontinentales, caractéristiques de la zone némorale, mais colonisant aussi des stations fraîches, humides ou perturbées de la zone des forêts sempervirentes méditerranéennes. Ils comprennent des fourrés de <i>Buxus sempervirens</i>, <i>Corylus avellana</i>, <i>Cytisus scoparius</i>, <i>Juniperus communis</i>, <i>Prunus spinosa</i>, <i>Rubus fruticosus</i> et <i>Ulex europaeus</i>.</p> <p>F3.13 FOURRÉS ATLANTIQUES SUR SOLS PAUVRES <i>Atlantic poor soil thickets</i> CB : 31.83 Fourrés caducifoliés de l'Europe occidentale ainsi que de l'ouest et du nord de l'Europe centrale. Ils sont formés par <i>Rubus</i> spp., <i>Frangula alnus</i>, <i>Sorbus aucuparia</i>, <i>Corylus avellana</i>, <i>Lonicera periclymenum</i>, <i>Cytisus scoparius</i>, et sont caractéristiques des lisières forestières, des haies et des recolonisations forestières. Ces fourrés se développent sur des sols relativement pauvres en nutriments, habituellement acides, pour la plupart sous des climats à forte influence atlantique. Ce sont des communautés de substitution du <i>Quercion robori-petraeae</i> (voir unités G1.81-G1.86, ainsi que des parties de G1.87 et G4.71).</p> <p>FA.2 HAIES D'ESPÈCES INDIGÈNES FORTEMENT GÉRÉES <i>Highly-managed hedgerows of native species</i> Haies régulièrement entretenues et composées d'espèces indigènes qui ont été plantées comme une haie.</p>	 <p>G1.1 FORÊTS RIVERAINES ET FORÊTS GALERIES, AVEC DOMINANCE D'ALNUS, POPULUS OU SALIX <i>Riparian and gallery woodland, with dominant Alnus, Betula, Populus or Salix</i> Bois riverains des zones boréale, boréonémorale, némorale, subméditerranéenne et steppique. Composés d'une ou quelques espèces dominantes, notamment <i>Alnus</i>, <i>Betula</i>, <i>Populus</i> ou <i>Salix</i>. Cette unité comprend les bois dominés par les Saules à petites feuilles <i>Salix alba</i>, <i>Salix elaeagnos</i>, <i>Salix purpurea</i>, <i>Salix viminalis</i> dans toutes les zones, même la méditerranéenne. Sont exclus les fourrés riverains de Saules à feuilles larges, ex. <i>Salix aurita</i>, <i>Salix cinerea</i>, <i>Salix pentandra</i> (F9.1).</p> <p>G1.11 SAULAIES RIVERAINES <i>Riverine Salix woodland</i> CB : 44.1 Formations arbustives ou arborescentes d'espèces du genre <i>Salix</i> bordant les cours d'eau et soumises à des inondations périodiques et constituées sur des substrats alluvionnaires récents. Les fourrés de Saules sont particulièrement caractéristiques des cours d'eau prenant leur source dans de grandes chaînes montagneuses. Les formations arbustives de Saules sont aussi un élément des successions riveraines planitiaires et collinéennes dans tous les grands biomes, constituant souvent la ceinture bordant de plus près le cours d'eau. Les saulaies arborescentes plus hautes représentent souvent la ceinture suivante, plus à l'intérieur des terres, dans les successions riveraines des forêts planitiaires des régions némorale occidentale, némorale orientale et chaude à tempérée humide. Elles constituent aussi une partie importante des systèmes riverains moins diversifiés des zones steppique, méditerranéenne et désertique froide. Végétation de l'alliance du <i>Salicion albae</i>, espèces <i>Salix alba</i>, <i>Salix fragilis</i>, <i>Populus alba</i>, <i>Populus nigra</i>, <i>Populus canescens</i>, <i>Lycopus europaeus</i>, <i>Lysimachia vulgaris</i>, <i>Phalaroides arundinacea</i> et <i>Urtica dioica</i>. Les espèces exotiques envahissantes <i>Solidago canadensis</i>, <i>Aster novi-belgii</i>, <i>Aster novi-anglii</i>, <i>Impatiens glandulifera</i> peuvent leur porter atteinte.</p>
<p>Remarque in situ : Les haies et les fourrés présents sur le site ne présentes pas d'intérêt écologique important. En effet ces éléments de la trame verte sont déconnectés à l'échelle locale. De plus la biodiversité végétale qui y est présente est peu importante et commune en milieu périurbain. Cet habitat semble néanmoins être un site de repos (refuge), voire de nidification pour la biodiversité animale locale (passereaux, ...).</p>	<p>Remarque in situ : La saulaie identifiée sur le site est un habitat caractéristique de zone humide au sens de l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009 et donc bénéficie à ce titre d'un statut de protection. Enclavée dans un petit vallon correspondant au lit majeur du cours d'eau, le sous-bois marécageux est peu diversifié et difficilement pénétrable. Certains spécimens de Saule sp. sont vieux de plus de 20 ans et abritent potentiellement la nidification de plusieurs espèces d'oiseaux.</p>

Les espèces végétales

La réalisation des inventaires à l'automne ne permet cependant pas de garantir une exhaustivité des résultats. Pour combler ce manque, deux sorties ont été réalisées en février – mars 2014 (printemps précoce). La liste des espèces végétales inventoriées est présentée dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 5 : Liste des espèces végétales inventoriées et leurs habitats

C 2.5 : Eau courante temporaire	
Nom commun	Nom scientifique
Cirse des marais	<i>Cirsium palustre</i>
Epilobe hirsute	<i>Epilobium hirsutum</i>
Epilobe mollet	<i>Epilobium parviflorum</i>
Eupatoire chanvrine	<i>Eupatorium cannabinum</i>
Iris faux acore	<i>Iris pseudacorus</i>
Jonc à fleurs aiguës	<i>Juncus acutiflorus</i>
Jonc congloméré	<i>Juncus conglomeratus</i>
Jonc diffus	<i>Juncus effusus</i>
Lycophe d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>
Salicaire	<i>Lythrum salicaria</i>
Mélicot blanc	<i>Melilotus alba</i>
Menthe aquatique	<i>Mentha aquatica</i>
Pulicaire dysentérique	<i>Pulicaria dysenterica</i>
Renoncule flammette	<i>Ranunculus flammula</i>
Douce amer	<i>Solanum dulcamara</i>
Ortie puante	<i>Stachys sylvatica</i>
Bouillon blanc	<i>Verbascum thapsus</i>
E 2.11 : Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	
Flouve odorante	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Camomille romaine	<i>Chamaemelum nobile</i>
Chicorée sauvage	<i>Cichorium intybus</i>
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>
Vergerette du Canada	<i>Conyza canadensis</i>
Crépis indéterminé	<i>Crepis sp.</i>
Chiendent pied de poule	<i>Cynodon dactylon</i>
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>
Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>
Vipérine	<i>Echium vulgare</i>
Berce commune	<i>Heracleum sphondylium</i>
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>
Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>
Laitue sauvage	<i>Lactuca serriola</i>
Lampsane commune	<i>Lapsana communis</i>
Marguerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Linaire vulgaire	<i>Linaria vulgaris</i>

Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>
Picris fausse-vipérine	<i>Picris echioides</i>
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>
Renouée persicaire	<i>Polygonum persicaria</i>
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>
Oseille	<i>Rumex acetosa</i>
Oseille crépue	<i>Rumex crispus</i>
Patience à feuilles obtuses	<i>Rumex obtusifolius</i>
Séneçon jacobée	<i>Senecio jacobaea</i>
Séneçon vulgaire	<i>Senecio vulgaris</i>
Laiteron du potager	<i>Sonchus oleraceus</i>
Pissenlit	<i>Taraxacum sp</i>
Trèfle des champs	<i>Trifolium arvense</i>
Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>
Trèfle rampant	<i>Trifolium repens</i>
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>
Verveine sauvage	<i>Verbena officinalis</i>
E 2.2 : Prairies de fauche de basse et moyenne altitude	
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>
Flouve odorante	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Arroche étalée	<i>Atriplex patula</i>
Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>
Centauree jaccée subsp.	<i>Centaurea jacea subsp.</i>
Petite centaurée rouge	<i>Centaureum erythraea</i>
Camomille romaine	<i>Chamaemelum nobile</i>
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>
Crépis indéterminé	<i>Crepis sp.</i>
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>
Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>
Géranium de robert	<i>Geranium robertianum</i>
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>
Millepertuis perforé	<i>Hypericum perforatum</i>
Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>
Gesse des prés	<i>Lathyrus pratensis</i>
Marguerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Linaria vulgaire	<i>Linaria vulgaris</i>
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>
Mauve musquée	<i>Malva moschata</i>
Onagre bisannuelle	<i>Oenothera biennis</i>
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>
Pâturin indéterminé	<i>Poa sp</i>

Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>
Brunelle commune	<i>Prunella vulgaris</i>
Pulicaire dysentérique	<i>Pulicaria dysenterica</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>
Oseille	<i>Rumex acetosa</i>
Oseille crépue	<i>Rumex crispus</i>
Patience à feuilles obtuses	<i>Rumex obtusifolius</i>
Séneçon vulgaire	<i>Senecio vulgaris</i>
Compagnon blanc	<i>Silene latifolia</i>
Pissenlit	<i>Taraxacum sp</i>
Trèfle des champs	<i>Trifolium arvense</i>
Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>
Trèfle rampant	<i>Trifolium repens</i>
F 3.13 Fourrés atlantiques sur sols pauvres	
Bardane commune	<i>Arctium lappa</i>
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i>
Liseron des haies	<i>Calystegia sepium</i>
Chardon à capitules denses	<i>Carduus pycnocephalus</i>
Chardon à capitules grêles	<i>Carduus tenuiflorus</i>
Cirses vulgaire	<i>Cirsium vulgaris</i>
Genêt à balais	<i>Cytisus scoparius</i>
Digitale pourpre	<i>Digitalis purpurea</i>
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>
Panais commun	<i>Pastinaca sativa</i>
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i>
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>
Séneçon jacobée	<i>Senecio jacobaea</i>
Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>
FA : Haies	
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>
Houx	<i>Ilex aquifolium</i>
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>
F A.2 Haies d'espèces indigènes fortement gérées	
Gouet maculé	<i>Arum maculatum</i>
Liseron des haies	<i>Calystegia sepium</i>
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>
Genêt à balais	<i>Cytisus scoparius</i>
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>

Lierre	<i>Hedera helix</i>
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>
Pulmonaire officinale	<i>Pulmonaria officinalis</i>
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>
Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>
Gui blanc	<i>Viscum album</i>
G 1.11 Saulaies riveraines	
Ache faux-cresson	<i>Apium nodiflorum</i>
Gouet maculé	<i>Arum maculatum</i>
Fougère femelle	<i>Athyrium filix-femina</i>
Liseron des haies	<i>Calystegia sepium</i>
Laîche distante	<i>Carex distans</i>
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>
Jonc congloméré	<i>Juncus conglomeratus</i>
Jonc diffus	<i>Juncus effusus</i>
Lotier des marais	<i>Lotus uliginosus</i>
Laurier cerise	<i>Prunus laurocerasus</i>
Renoncule acre	<i>Ranunculus acris</i>
Renoncule flammette	<i>Ranunculus flammula</i>
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>
Saule roux	<i>Salix atrocinerea</i>
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>
I2.23 Petits parcs et squares citadins	
Dryoptéris voisin	<i>Dryopteris affinis</i>
Epurge	<i>Euphorbia lathyris</i>
Lierre	<i>Hedera helix</i>
Scolopendre	<i>Phyllitis scolopendrium</i>
Ficaire fausse renoncule	<i>Ranunculus ficaria</i>
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>
Oseille crépue	<i>Rumex crispus</i>
Gui	<i>Viscum album</i>

Plus d'une centaine d'espèces végétales ont été inventoriées. **Aucune espèce végétale rare et/ou protégée à l'échelle départementale, régionale ou nationale n'a été identifiée sur le site d'étude. Un nombre important d'espèces appartient au cortège floristique des plantes hygrophiles.**

Les enjeux floristiques du site d'étude peuvent donc être qualifiés de faibles à modérés.

Etat phytosanitaire du peuplement arboré

Aucun arbre remarquable n'a été inventorié sur le site d'étude. Les arbres les plus anciens présents sur le site ne dépassent pas 120 cm de circonférence. Il s'agit de chênes et de saules de moyenne fûtée.

Concernant le parasitisme, aucun spécimen parasité (parasite végétal ou animal) n'a été observé sur le site. Aucun arbre sénéscent n'a également été identifié sur le site. Néanmoins quelques souches ont été vues sur site (micro-habitat particulier).

De manière générale l'état du peuplement arboré présent sur le site est de bonne qualité. A noter cependant l'enrichissement important de la saulaie riveraine, notamment sur le sud du site.



Photo 9 : Spécimens arborés présents sur le site d'étude

(Cliché pris sur site. Source: ADEV Environnement)

La faune

Les insectes

La liste des insectes inventoriés est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Liste des espèces d'insecte inventoriées

Ordre	Nom commun	Nom scientifique
Odonates	Aeshne affine	<i>Aeshna affinis</i>
	Aeshne bleue	<i>Aeshna cyanea</i>
	Sympétrum méridional	<i>Sympetrum meridionale</i>
Lépidoptères	Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>
	Mélitée des centaures	<i>Cinclidia phoebe</i>
	Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>
	Souci	<i>Colias croceus</i>
	Paon du jour	<i>Inachis io</i>
	Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>
	Tircis	<i>Pararge aegeria</i>
	Piéride de la rave	<i>Pieris rapae</i>
	Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>
Orthoptères	Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>
	Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus</i>
	Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>
	Sauterelle ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>
	Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>
	Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>

Parmi les 18 espèces observées, aucune n'est protégée ou ne présente un statut de conservation défavorable. Toutes ces espèces sont communes en Loire Atlantique.

Les enjeux sur le groupe des insectes étudiés sont faibles. Les espèces observées sont communes et aucune n'est protégée.

Les amphibiens

Un inventaire spécifique a eu lieu pour l'observation des amphibiens le 12/03/2014, suivant un protocole de recherche et d'identification nocturne des individus (le protocole d'investigation relatif aux amphibiens est décrit en Annexe 1 – page 91).

Au cours de la sortie, aucune espèce d'amphibien, n'a été identifiée sur le site. Des chants de Grenouille verte (*Rana esculenta*) ont été entendus sur le plan d'eau situé au nord du site. Aucune ponte n'a également été observée sur le site.

Etant donné la présence de plan d'eau à proximité du site, le potentiel d'accueil du site en tant que corridor ou site de repos est modéré.

En tant que site de reproduction, étant donné l'absence de plan d'eau ou de mare sous emprise du site, le potentiel d'accueil du site peut être considéré comme faible.

Les enjeux sur les amphibiens peuvent donc être qualifiés de faibles.

Les reptiles

Une espèce de reptile a été observée sur le site, il s'agit du lézard des murailles *Podarcis muralis*. Le site apparaît assez favorable aux reptiles, notamment pour les serpents en bords de cours d'eau. L'espèce de lézard identifiée est fréquente dans le département, il est probable qu'elle se reproduise sur le site.

Le Lézard des murailles est une espèce très commune, cependant, il est protégé par plusieurs textes de lois.

Les enjeux herpétologiques du site peuvent donc être qualifiés de modérés.

Les oiseaux

La liste des oiseaux inventoriés dans la zone d'étude est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Liste des espèces d'oiseaux inventoriées et leurs statuts

Nom commun	Nom scientifique
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>
Chouette effraie	<i>Tito alba</i>
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>
Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>
Merle noir	<i>Turdus merula</i>

Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>
Pic vert	<i>Picus viridis</i>
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>
Tourterelle turc	<i>Streptopelia decaocto</i>
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>

Légende :

En rouge : Espèce protégée en France : Arrêté du 29 octobre 2009 (article 3)

En Gras : Espèce inscrite à l'annexe I de la Directive « Oiseaux »

Au cours des différentes sorties, près d'une quarantaine espèces d'oiseaux ont été inventoriées dont 29 sont protégées en France. Une espèce d'intérêt communautaire a été observé à proximité du projet, il s'agit du **Martin pêcheur**. Cette espèce est inscrite à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

Plusieurs espèces observées dans la zone d'étude, ont des statuts de conservation défavorables, c'est notamment le cas pour les populations nicheuses de **Linottes mélodieuses** et de **Pipit Farlouse**. Contrairement au Pipit Farlouse, le site d'étude est favorable pour la nidification de la Linotte mélodieuse. Les inventaires ayant été réalisés hors période de nidification, nous ne savons pas si l'espèce est nicheuse ou non sur le site.

Comme les inventaires ont eu lieu en période de migration post-nuptiale, plusieurs espèces observées sur le site étaient certainement en halte migratoire. C'est le cas pour :

- le Gobemouche gris,
- le Chevalier guignette
- l'Hirondelle rustique
- Le Pipit Farlouse
- La Linotte mélodieuse

Les espèces sont sédentaires et communes en France notamment en milieu péri-urbain. Bien que les investigations n'aient pas été réalisées en période de reproduction, il est cependant probable que ces espèces sédentaires soient nicheuses sur le site du projet ou à proximité.

A la vue de ces éléments, les enjeux avifaunistiques du site peuvent être considérés comme modérés.

Les mammifères (hors chiroptères)

Au cours des différentes sorties, seules deux espèces de mammifère ont été observées. Il s'agit du Renard roux (*Vulpes vulpes*) et du lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*). Il est probable que d'autres

espèces communes comme le Hérisson d'Europe ou la Taupe d'Europe soient aussi présentes dans la zone d'étude.

Les enjeux mammalogiques du site peuvent être considérés comme faibles. Seule la présence d'espèces communes est attendue sur ce site.

Les chiroptères

La liste des chiroptères inventoriés est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Liste des chiroptères inventoriés

Nom commun	Nom scientifique
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Murin indéterminé	<i>Myotis sp</i>
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>

Hormis le Murin qui était en transit, les autres espèces détectées sur le site étaient en activité de chasse. La majorité des arbres présents sur le site sont des jeunes saules, ils ne sont pas favorables pour héberger des colonies de chauves-souris.

Toutes les espèces identifiées sur le site sont concernées par plusieurs textes de lois. Ces 3 espèces de chauves-souris sont inscrites à la Liste Rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2009). Elles sont classées dans la catégorie LC (préoccupation mineure) dans cette liste.

Comme l'espèce de Murin n'a pas pu être déterminée nous ne pouvons pas conclure sur son statut de conservation.

❖ La Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*

C'est une espèce de petite taille, la longueur de la tête et du corps étant inférieure à 5 cm. Comme son nom l'indique, il s'agit d'une espèce très commune qui a colonisé tous les milieux, mêmes ceux qui sont généralement défavorables aux chauves-souris (par exemple les milieux urbains ou les grandes plaines céréalières).

La Pipistrelle commune est une espèce opportuniste et anthropophile, ses gîtes sont très fréquemment situés dans les bâtiments (maison, grenier, garage, grange, derrière des volets,...) mais aussi parfois dans des cavités arboricoles. Sa petite taille lui permet de se faufiler par des ouvertures d'un centimètre de large.

La population française de Pipistrelle commune n'est pas menacée, cependant, peu de suivis sont réalisés sur cette espèce, il est donc difficile de connaître l'évolution des populations.

La Pipistrelle commune doit faire face à plusieurs menaces :

- Certain parc éolien peuvent générer une mortalité parfois importante sur cette espèce.
- Cette Pipistrelle est régulièrement victime des chats et des collisions avec des voitures.

❖ La Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*

Cette espèce est visuellement très proche de la Pipistrelle commune, mais elle est généralement plus robuste et massive. Elle est peu présente, voire absente, du quart nord-est de la France. Comme la

Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl a colonisé tous les milieux, elle est très souvent observée dans les milieux urbains et plus rarement dans les milieux forestiers. Son observation est cependant, moins fréquente que la Pipistrelle commune.

Comme pour la Pipistrelle commune, les gîtes sont souvent situés dans des bâtiments (maison, grenier, garage, grange, derrière des volets,...) mais rarement dans les arbres.

Cette Pipistrelle est généralement active dès la première demi-heure après le coucher du soleil. Son vol de chasse est plus rapide et moins agile que celui de la Pipistrelle commune. Ces proies de prédilection sont les Diptères (notamment les moustiques) et les Lépidoptères (papillons de nuit).

La Pipistrelle de Kuhl est très peu étudiée en Europe, l'évolution des différentes populations de cette espèce n'est donc mal connue. Ce constat est accentué par le fait que des confusions ont longtemps existé entre les différentes espèces de Pipistrelles en raison de leurs similarités morphologiques, comportementales, et acoustiques.

Plusieurs menaces pèsent sur cette espèce, il s'agit de :

- La perturbation des gîtes de reproduction par l'homme.
- Cette Pipistrelle est régulièrement victime des chats et des collisions avec des voitures, ce risque est accentué par le caractère urbain de cette espèce.

❖ La Sérotine commune *Eptesicus serotinus*

La Sérotine commune est une espèce de grande taille, dont l'envergure peu atteindre environ 38 cm. Bien que la Sérotine soit nettement plus grande qu'une Pipistrelle, sa morphologie et sa coloration sont très proches de cette dernière.

La Sérotine est une espèce campagnarde ou urbaine, très commune dans les régions de basse altitude. Les gîtes estivaux sont souvent situés dans les bâtiments, plus rarement dans les arbres. En hiver elles sont souvent solitaires et hibernent au fond de fissures dans les bâtiments.

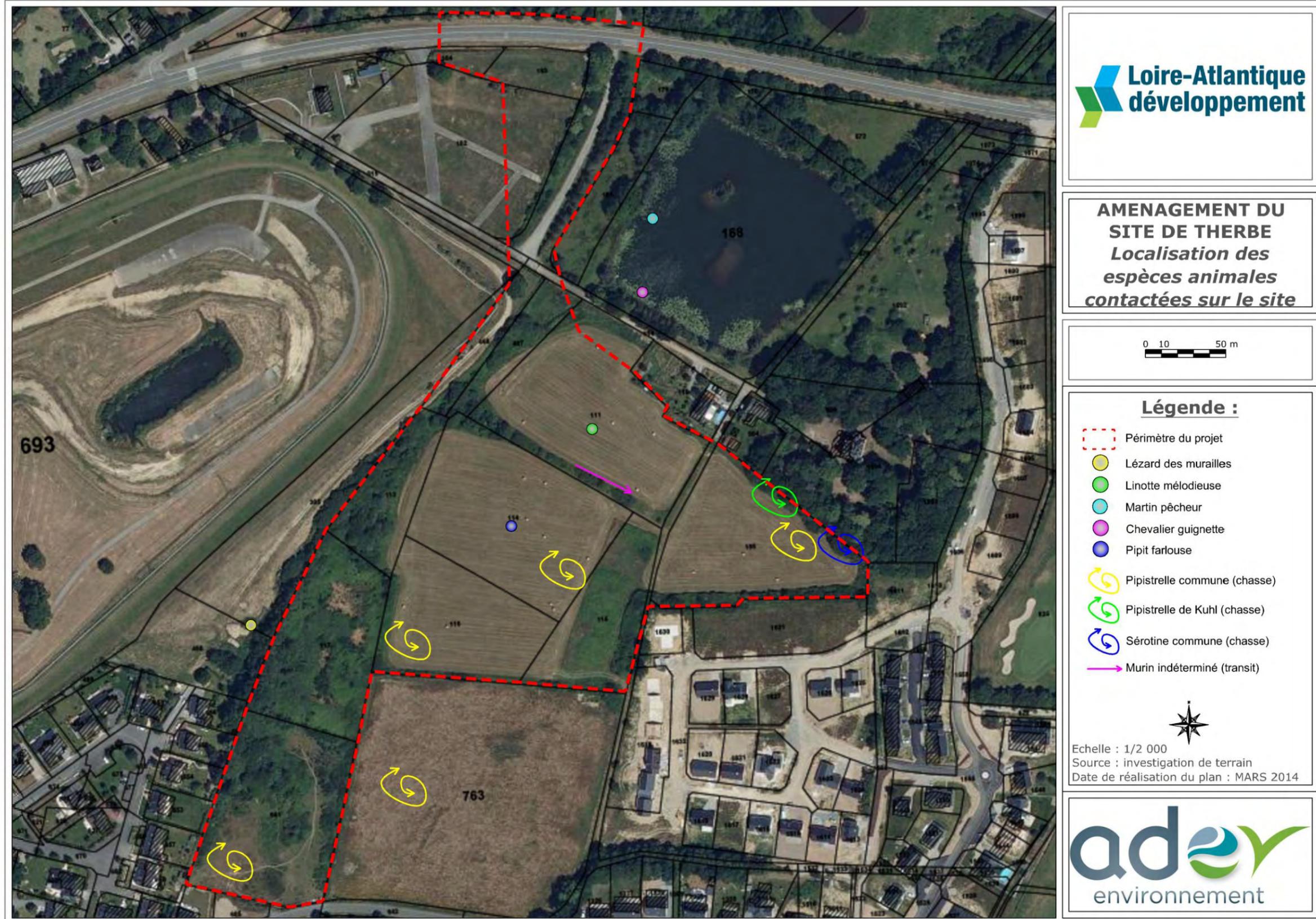
La Sérotine chasse dans des milieux très variés mais évite les massifs forestiers. Elle utilise souvent les haies, les rivières ou les vallées pour se déplacer

La Sérotine est une espèce opportuniste, elle se nourrit de différents insectes (Coléoptères, Lépidoptères, Diptères,...).

La Sérotine est une espèce régulièrement étudiée en France d'un point de vue épidémiologique car elle est un vecteur potentiel de la Rage en France mais aussi du point de vue de sa cohabitation avec les hommes car il s'agit d'une espèce fréquemment rencontrée en milieu urbain.

Cette espèce est fréquemment menacée par les travaux de rénovation de bâtiments. Elle est aussi souvent victime de prédation par les chats ou les rapaces nocturnes.

Les espèces présentes sont communes et le site n'est sans doute utilisé que comme zone de chasse. Les enjeux sur les chiroptères sont donc modérés.



Plan 7 : Localisation des espèces animales contactées sur le site du projet

Fonctionnement écologique autour du site du projet

Le site du projet est fortement enclavé dans le tissu urbain, comme l'illustre le plan de la page 59. Le projet n'est pas situé sur un corridor écologique, cependant il existe une continuité écologique reliant le boisement humide situé sur la zone du projet à l'étang du Château de Therbé.

Au nord du projet, la présence de plusieurs infrastructures routières très fréquentées crée une barrière écologique très importante voire imperméable pour de nombreuses espèces de petite taille ou peu mobiles. C'est notamment le cas pour la N 165 et la N 171.

En dehors de la perte d'habitats, la construction du collège aura peu d'impact sur le fonctionnement écologique de la zone. Aucun corridor écologique ne sera perturbé par le projet.

Synthèse des enjeux

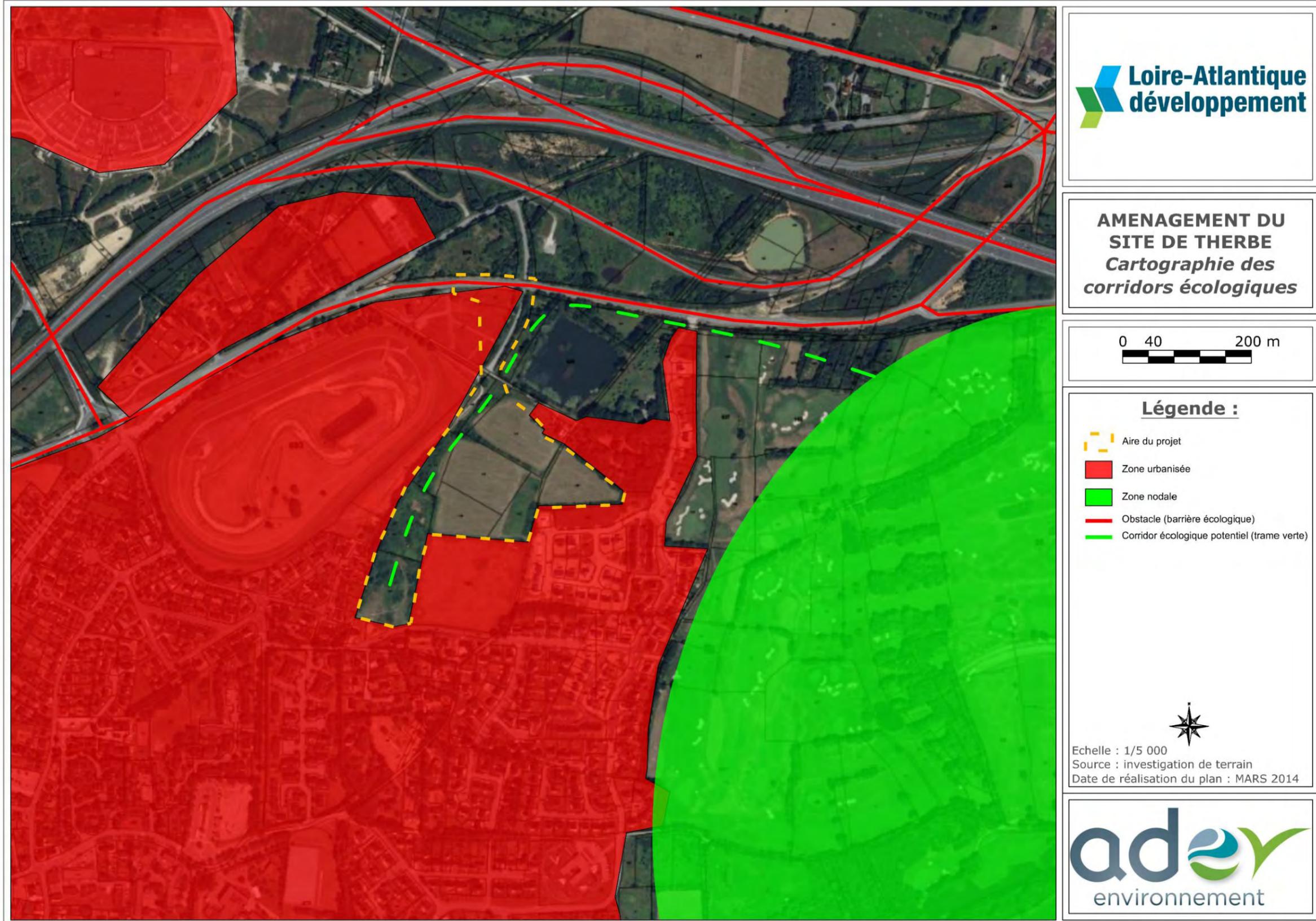
Les enjeux écologiques sur la zone d'implantation du nouveau collège de Savenay sont faibles à forts en fonction des espèces et des milieux considérés (cf. plan page 60). Les espèces protégées inventoriées sont communes en Loire-Atlantique. Il s'agit d'espèces d'oiseaux, de reptiles et de mammifères. Certaines espèces d'oiseaux possèdent des statuts de conservation défavorables (en période de nidification).

Trois secteurs différents du point de vue de leur intérêt écologique, peuvent être distingués :

- Les pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage (E 2.11) et les prairies de fauche de basse et moyenne altitude (E 2.2). Ces milieux sont moins riches du point de vue de la biodiversité.
- Les haies (F A.2), les fourrés (F 3.13). Ces milieux sont écologiquement plus riches, ils ont un rôle de zone d'alimentation, de refuge, de passage (corridor) et de reproduction pour la majorité des espèces inventoriées sur le site.
- La saulaie riveraine (G1.11) est un habitat humide, de par ce fait, l'enjeu écologique peut être considéré comme fort. De plus cet habitat boisé a un rôle de zone d'alimentation, de refuge, de passage (corridor) et de reproduction pour la majorité des espèces inventoriées sur le site.

La zone d'étude, même si aucune espèce remarquable n'y a été trouvée, accueille ce qu'on appelle de la biodiversité ordinaire. Une partie des espèces disparaîtront suite à l'implantation du collège, et la biodiversité locale en sera appauvrie. Le projet étant enclavé en zone urbanisée aucun corridor ne sera perturbé.

Enfin, la présence de deux zones humides sur le site impose une réflexion sur l'aménagement définitif du projet. La zone humide principale (Saulaie) est en très grande partie évitée par les opérations d'aménagement. La petite zone humide située au nord du site sera au contraire impactée par l'aménagement pour permettre l'accès au site. Des mesures de compensation et d'évitement doivent être étudiées et mises en place pour limiter au maximum l'impact du projet sur un habitat protégé.



Plan 8 : Cartographie des corridors écologiques



Plan 9 : Cartographie des enjeux écologiques

1.3. Enjeux environnementaux liés au milieu humain

Document d'urbanisme

La commune de Savenay est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme, approuvé en date du 27 juin 2013 au terme d'une révision générale.

Le zonage du PLU classe actuellement les parcelles d'accueil du projet en zones UL, 2AU et Nd :

- **Zone UL** : zone destinée à recevoir des équipements collectifs, notamment des constructions et installations liées et nécessaires à l'exercice des activités sportives, culturelles, de loisirs et touristiques. Elle comprend quatre secteurs spécifiques :
 - ULa prévu pour l'accueil d'équipements socioculturels
 - ULb qui autorise uniquement les résidences mobiles de loisirs
 - ULc prévu pour l'accueil des gens du voyage,
- **Zone 2AU** : zone réservée à l'urbanisation future. Les réseaux existent à la périphérie immédiate de ces zones, mais en capacité encore insuffisante. C'est pourquoi ces zones sont « fermées à l'urbanisation » et pourront à l'avenir être « ouvertes » par le biais d'une révision ou d'une modification du PLU.
- **Zone Nd** : les zones N correspondent aux zones naturelles et forestières. Ce sont les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison :
 - Soit de la qualité des sites, milieux et espaces naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique ;
 - Soit de l'existence d'une exploitation forestière ;
 - Soit de leur caractère d'espaces naturels.

La zone N est composée de 4 types de secteurs :

- Nd de protection des paysages et milieux naturels de qualité,
- NI d'équipements sportifs et de loisirs,
- Nh pour l'aménagement, l'extension et la réfection de bâtiments situés dans les écarts de la commune,
- Nn de protection de la zone Natura 2000.

La destination des zones UL, Nd et 2AU ne permet pas actuellement la réalisation du projet sur le site de Therbé.

Aussi, Loire Atlantique Développement - SPL a engagé une procédure de déclaration de projet permettant de mettre en compatibilité le document d'urbanisme en vigueur avec ce projet présentant un caractère d'intérêt général au titre de l'article L.123-14 du code de l'Urbanisme.

La mise en compatibilité du PLU de Savenay portera sur la modification du zonage (création d'un secteur ULt), au niveau du projet, afin de permettre l'implantation d'équipements d'intérêt collectif d'enseignement, sportifs, logements de fonction, voies et aires de stationnement avec affouillements et exhaussements des sols nécessaires, et tous équipements et installations techniques liés aux établissements d'intérêt collectif.

Suivant l'article R.121-16 4°a) du code de l'Urbanisme, la mise en compatibilité du PLU du Savenay par une procédure de déclaration de projet, qui aura pour effet de réduire une zone naturelle, nécessite la réalisation d'une évaluation environnementale.

Risques

L'évaluation environnementale du PLU indique que la commune de Savenay n'est couverte par aucun Plan de Prévention des Risques Naturels ou Technologiques.

Sites et sols pollués

Aucun site ou sol pollué n'est localisé dans l'emprise du site du projet.

Périmètres de protection de captages d'Alimentation en Eau Potable

Le site du projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captages destinés à l'Alimentation en Eau Potable.

Usage actuel du site

Actuellement, le site est utilisé comme prairie de fauche (usage agricole).

Nuisances

La principale nuisance potentielle concerne le bruit. Même si le site est localisé en dehors de la zone bruyante définie au plan de zonage du PLU, le site de Therbé n'en reste pas moins enclavé entre des axes routiers à forte circulation au nord et des zones d'habitat au sud.

Une caractérisation de l'état sonore initial du site de Therbé a été réalisée par la société ORFEA Acoustique. Les mesures ont eu lieu les 5 et 6 mars 2014, en situation de jour et de nuit, et ont été réalisées, selon la norme en vigueur NFS 31-010 de décembre 1996 relative aux mesures dans l'environnement, selon la méthode dite de contrôle.

Trois points de mesures ont été définis (cf. Figure 14 ci-dessous) :

- Point 1 : au nord du site
- Point 2 : en limite de propriété du Château de Therbé
- Point 3 : en limite sud du site



Figure 14 : Localisation des points de mesure des niveaux sonores

Source : ORFEA Acoustique

Les mesures ont été soumises à différentes perturbations comme :

- la circulation sur les routes nationales environnantes, ainsi que le chant des oiseaux pour le point 1 ;
- la circulation sur les routes nationales environnantes et sur la rue de l'Aumônerie, ainsi que le chant des oiseaux pour le point 2 ;
- la circulation des véhicules dans le lotissement, des aboiements de chiens et des cris d'enfants pour le point 3.

Le tableau ci-dessous présente les résultats synthétisés des mesures pour les périodes de jour et de nuit en chaque point de mesure :

Tableau 9 : Résultats des mesures de niveaux sonores initiaux sur le site de Therbé

Source : ORFEA Acoustique

Période	Point 1	Point 2	Point 3
Jour	48,5 dB(A)	54,5 dB(A)	47,0 dB(A)
Nuit	40,5 dB(A)	45,5 dB(A)	41,0 dB(A)

Les résultats indiquent que le bruit du trafic routier sur les routes nationales 165 et 171 est la principale source de bruit, de jour comme de nuit.

La figure ci-contre indique une correspondance entre l'échelle des niveaux sonores, un type d'ambiance et la nature de la sensation potentiellement perçue ainsi que l'effet induit en termes d'intelligibilité de la parole (les couleurs ne sont ici qu'illustratives).

Ces éléments ne sont évidemment présentés qu'à titre indicatif, la perception du bruit ayant un fort aspect subjectif et dépendant du contexte local ou temporel.

Il est généralement admis qu'en milieu urbain, un environnement sonore moyen à moins de 65 dB(A) en Lden et moins de 60 dB(A) en Ln peut être considéré comme relativement acceptable.

C'est le cas du site de Therbé, dont l'ambiance acoustique peut être caractérisée comme relativement calme.

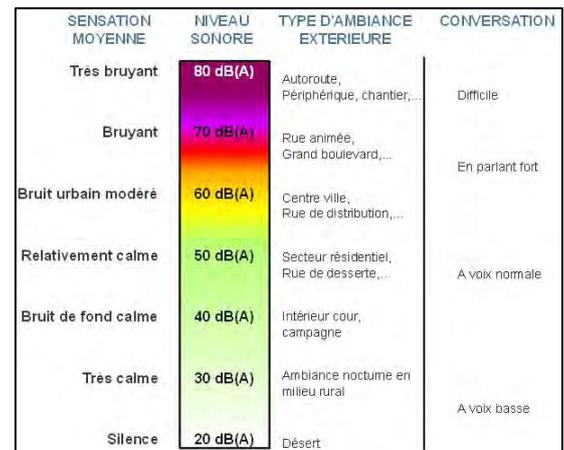


Figure 15 : Echelle des niveaux sonores

Source : Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit

1.4. Enjeux environnementaux liés au paysage

Outils de protection du paysage

Le site du projet n'est pas inclus dans une aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine ou une zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager.

Sites inscrits, sites classés

Le site du projet n'est pas localisé à proximité d'un site inscrit ou classé.

Monuments Historiques, patrimoine mondial de l'UNESCO

Aucun monument historique ou édifice classé au patrimoine mondial de l'UNESCO n'est localisé à proximité du site du projet.

2. Conclusion sur le niveau d'enjeu

L'analyse des enjeux environnementaux sur le site du projet montre que les principaux enjeux du projet concernent :

- **la présence de zones humides.** Un inventaire communal des zones humides a été réalisé par le cabinet EF Etudes, et validé par la commune fin 2011, par la Communauté de Communes Loire et Sillon en mai 2012, et est en cours de validation par la Commission Locale de l'Eau du SAGE.

Cet inventaire identifie de manière approximative les surfaces de zones humides (délimitation par croisement de données cartographiques). L'étude pédologique réalisée sur le site du projet a permis de confirmer la présence de zones humides et d'affiner leur délimitation par rapport à la cartographie de l'inventaire communal.

- **Le contexte hydraulique et hydrogéologique :** le site du projet est localisé dans une zone où la nappe est quasi affleurante. Cela conditionne de manière importante la future gestion des eaux pluviales de l'aménagement (travailler en espaces verts creux peu profonds).

VI. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine

Cette partie permet d'analyser les incidences du projet au regard des enjeux déterminés ci-avant.

1. Incidences sur les ressources naturelles

L'implantation du collège et de ses équipements engendrera inéluctablement une modification de l'état des sols, ayant pour conséquence une incidence sur l'alimentation de la nappe phréatique, uniquement au droit du projet.

L'imperméabilisation de surfaces aujourd'hui végétalisées peut engendrer un rabattement de la nappe car son alimentation sera modifiée, une partie de l'eau ne pouvant plus s'infiltrer.

L'incidence du projet est étudiée à partir du bilan hydrique qui se décompose en 3 éléments que sont le ruissellement, l'infiltration et l'évapotranspiration.

À partir de ce principe, il est possible d'estimer la perte annuelle en alimentation annuelle de la nappe.

Les données à prendre en compte sont les suivantes :

- La hauteur d'eau moyenne ruisselée sur l'ensemble de l'année est de 800 mm
- Cri = coefficient annuel de ruissellement sur surface imperméabilisée = 1
- Crn = coefficient annuel de ruissellement sur surface naturelle = 0,08
- Ce = coefficient annuel d'évapotranspiration = 0,35
- Ci = coefficient annuel d'infiltration = 0,57

Le bilan hydrique avant et après aménagement du site est représenté sur le schéma suivant :

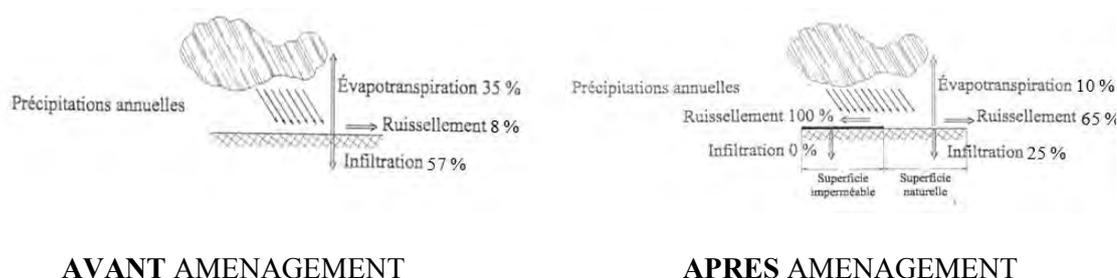


Figure 16 : Répartition des précipitations avant et après aménagement

Tableau 10 : Estimation du bilan hydrique avant et après aménagement

Caractéristiques du projet	Avant aménagement	Après aménagement
Surface totale (St) en ha	4,00	4,00
Surface imperméabilisée (Si) en ha	0,32	2,05
Surface naturelle (Sn) en ha	3,68	1,95
Vt = Volume d'eau précipité sur le site (1) en m3	32 000	
Vr = Volume d'eau ruisselé sur le site (2) en m3	2 560	16 320
Vi = Volume infiltré (3) en m3	18 240	12 480
Ve = Volume évaporé (4) en m3	11 200	3 200
Perte d'alimentation pour la nappe en m3		5 760
En %		18

(1) : La pluie annuelle est de $h = 800$ mm sur toute l'année. Le volume précipité correspond à $V = h \times S$ total

(2) : Avant aménagement : $V_r = h \times S_i \times C_{ri}$, après aménagement : $V_r = h \times S_i \times C_{ri} + h \times S_n \times C_{rn}$.

(3) : $V_i = h \times S_n \times C_i$

(4) : $V_e = h \times S_n \times C_e$

C = coefficient annuel de ruissellement

Le projet entraînera une perte d'environ 5 760 m³ pour la nappe phréatique ce qui correspond à un déficit d'environ 18 % par rapport à la situation actuelle.

Toutefois, cette eau n'est pas perdue, mais sera redistribuée au milieu, par le biais de l'infiltration éventuelle du bassin de rétention (sous réserve de la capacité d'infiltration du sol) et du rejet au milieu.

2. Incidences sur le milieu naturel

Le tableau ci-dessous identifie les impacts potentiels du projet (temporaires et permanents)

Tableau 11 : Incidences du projet sur le milieu naturel

Habitats / Espèces	Type d'impact	Impact potentiel
Habitat	<i>Temporaire</i>	Dégradation des habitats par les dépôts de remblais et installations temporaires de chantier
	<i>Temporaire</i>	Voies d'accès pour les engins de chantier
	<i>Permanent</i>	Destruction d'habitats
Zones humides	<i>Temporaire</i>	Pollution accidentelle des eaux
	<i>Permanent</i>	Destruction d'une zone humide de 800 m ²
Flore	<i>Temporaire</i>	Dépôts de poussières
	<i>Permanent</i>	Destruction d'habitats
	<i>Permanent</i>	Introduction d'espèces invasives
Insectes	<i>Permanent</i>	Destruction d'habitats
Amphibiens	-	Aucun amphibien n'a été observé sur le site.
Reptiles	<i>Temporaire</i>	Dégradation de l'habitat par les dépôts de remblais et installations temporaires de chantier
	<i>Temporaire</i>	Dégradation de l'habitat par les voies d'accès pour les engins de chantier
	<i>Temporaire</i>	Perturbations sonores et visuelles en phase chantier (dérangement)
	<i>Temporaire</i>	Destruction d'animaux cachés dans le sol lors des travaux de terrassement et de décapage des sols
	<i>Permanent</i>	Perte d'habitat
Les oiseaux	<i>Temporaire</i>	Dégradation de l'habitat par les dépôts de remblais et installations temporaires de chantier
	<i>Temporaire</i>	Dégradation de l'habitat par les voies d'accès pour les engins de chantier
	<i>Temporaire</i>	Perturbations sonores et visuelles en phase chantier (dérangement)
	<i>Temporaire</i>	Destruction de nichées lors des travaux de défrichage et de décapage des sols
	<i>Permanent</i>	Perte d'habitat

Habitats / Espèces	Type d'impact	Impact potentiel
	<i>Permanent</i>	Dérangement générés par les activités humaines
Les Mammifères (hors chiroptères)	<i>Temporaire</i>	Dégradation de l'habitat par les dépôts de remblais et installations temporaires de chantier
	<i>Temporaire</i>	Dégradation de l'habitat par les voies d'accès pour les engins de chantier
	<i>Temporaire</i>	Perturbations sonores et visuelles en phase chantier (dérangement)
	<i>Permanent</i>	Perte d'habitat
Les Chiroptères	<i>Permanent</i>	Perte de territoire de chasse (arrachage de haies)
Fonctionnement écologique	<i>Permanent</i>	Aucun corridor écologique ne sera perturbé par le projet

3. Incidences sur la commodité de voisinage

Si l'on excepte la période de travaux, le projet n'est pas de nature à engendrer une augmentation excessive du niveau sonore. Le fonctionnement du site engendrera deux types de nuisances sonores :

- celles liées au trafic induit sur les voies empruntées pour accéder au site du projet,
- celles générées par les activités sur le site. Le collège ayant des horaires d'ouverture et de fermeture fixes, ce type de nuisance sera limité à certaines plages horaires (pas de bruit le dimanche). Il en va de même pour l'équipement sportif. Par ailleurs, les haies végétales qui séparent le site du projet des habitations au sud seront conservées et feront l'objet d'un renforcement.

S'agissant du trafic routier supplémentaire, une élévation du niveau sonore le long des voies périphériques et directement corrélée au flux de véhicules sera observée. Toutefois, les accès étant aménagés au nord du site, les habitations situées au sud (quartier résidentiel du Bignon, jardin de l'Hippodrome) ne devraient pas être impactées par ces augmentations du trafic.

Dans tous les cas, les niveaux d'émergence réglementaire devront être respectés :

- 5,0 dB(A) en période diurne (de 7 à 22 heures),
- 3,0 dB(A) en période nocturne (de 22 à 7 heures).

Se basant sur les valeurs de LAeq mesurées sur site à l'état initial, il en résulte les niveaux sonores maximaux suivants à ne pas dépasser :

Tableau 12 : Niveaux sonores maximaux à ne pas dépasser après aménagement du site de Therbé

Période	Point 1	Point 2	Point 3
Jour	53,5 dB(A)	59,5 dB(A)	52,0 dB(A)
Nuit	43,5 dB(A)	48,5 dB(A)	44,0 dB(A)

Si l'on rapporte ces valeurs sur l'échelle des niveaux sonores (cf. Figure 15 page 63), il en résulte une ambiance sonore s'apparentant à un bruit urbain modéré (au-delà de l'ambiance relativement calme de l'état initial).

La réalisation d'une simulation des niveaux sonores intégrant l'aménagement permettrait de prendre en compte, en amont de la construction du projet, les nuisances sonores liées au projet, qui proviennent

(outre celles liées à la cour de récréation et ses différentes sonneries), des équipements implantés en toiture (Centrales de Traitement de l'Air, Ventilations Mécaniques Contrôlées,...).

4. Incidences sur les pollutions

4.1. Incidences temporaires (phase chantier)

En cours de travaux, 2 types de perturbations du milieu récepteur peuvent apparaître : l'érosion des sols et les rejets de polluants.

Erosion des sols

L'aménagement prévu engendrera des terrassements avec des décapages de terre végétale. L'entraînement des matériaux fins par les eaux de pluie sur des sols sans protection est à l'origine d'apport de MES (Matières En Suspension) dans le milieu récepteur.

Une des principales nuisances vis-à-vis du milieu aquatique est liée à la pollution mécanique engendrée par la mise en suspension de particules fines qui se déposent ensuite dans les zones calmes.

A partir de 200 mg/l de MES, il y a un effet léthal direct sur le poisson par colmatage des branchies ce qui entraîne l'asphyxie. En-dessous de ce seuil, les MES ont un effet néfaste puisque l'augmentation de la turbidité réduit la pénétration de la lumière donc la photosynthèse. L'auto-épuration freinée provoque un déficit en O₂ dissout et il y a augmentation de la température.

D'autre part, la turbidité au-dessus de 80 mg/L de MES est reconnue comme nuisible à la production piscicole. La sédimentation de ces particules fines entraîne une modification de la granulométrie des fonds et un colmatage du lit par leur dépôt. Ce colmatage s'effectue entre les graviers et les cailloux, plages dans lesquelles se reproduisent certains poissons (notamment les truites) et où vivent certains invertébrés benthiques. Le colmatage des gravières entraîne l'asphyxie des œufs en incubation réduisant le taux d'émergence des alevins.

La conséquence de ce dépôt de MES est la réduction des habitats pour la faune aquatique et la baisse de la qualité biologique du cours d'eau.

D'autre part, les travaux mettent en œuvre une certaine quantité de béton pour la réalisation des aménagements de voiries et des réseaux eaux pluviales par exemple. Lors du coulage, les fleurs de ciment viennent alors rejoindre les eaux de surface et s'ajoutent aux MES évoquées ci-dessus.

Rejets de polluants

La circulation et l'entretien des engins de chantier peuvent être à l'origine de rejets d'huiles ou d'autres polluants chimiques tels que les hydrocarbures sous forme d'huiles et de carburants, soit par des fuites continues, soit par des accidents tels que les percements de durite.

La libération accidentelle de produits chimiques (hydrocarbures essentiellement) par des engins de chantier peut notamment perturber les eaux souterraines par infiltration.

4.2. Incidences permanentes (phase exploitation)

Incidence sur la qualité des eaux souterraines

L'incidence d'un projet sur les eaux souterraines est à considérer du point de vue du risque de la pollution de la nappe sous-jacente.

Les points d'entrée potentiels de la pollution dans la nappe sont constitués essentiellement au niveau de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales, prévu en partie ouest du site, à proximité du point de rejet matérialisé par le ruisseau. L'ouvrage de rétention devra être équipé en sortie d'une vanne de fermeture pour éviter tout risque de propagation d'une pollution dans le milieu naturel récepteur.

Etant donné le type d'aménagement prévu, le risque d'une pollution est très faible. Néanmoins, en cas de pollution, la vanne devra être fermée, ainsi la pollution sera piégée dans les premiers centimètres de sol du bassin. Il suffira alors de curer et remplacer la terre souillée du bassin.

Compte tenu des dispositifs d'assainissement mis en œuvre dans le cadre de cette opération, l'incidence qualitative du projet sur la nappe sera nulle.

Incidence sur la qualité des eaux superficielles

Généralités

Les rejets d'eaux pluviales peuvent avoir un impact sur la qualité des eaux du milieu récepteur de par la pollution qu'elles véhiculent. Cette pollution peut-être :

- liée aux travaux par l'érosion due aux terrassements qui peut générer une pollution par augmentation des matières en suspension.
- saisonnière : en hiver sont répandus des produits de déverglaçage (principalement du chlorure de sodium). Par intervention, environ 27 g de sel/m² de route sont comptés.
- accidentelle : soit en phase travaux, dans ce cas la pollution sera due à des hydrocarbures (huiles, gasoil...), soit en phase d'exploitation avec un déversement consécutif à un accident de circulation,
- chronique : les pollutions (DCO, MES, hydrocarbures, métaux, ...) sont produites et dispersées dans l'atmosphère et sur le sol. Une partie est reprise par les ruissellements pour être évacuée dans le milieu récepteur.

Incidences liées à pollution chronique

L'eau de pluie met en suspension et transporte la pollution accumulée sur les toitures, les voiries et les parkings, recueillant différents effluents polluants d'origines variées (circulation automobile, déchets de consommation humaine, débris et rejets organiques, érosions des surfaces naturelles).

De ce fait, la pollution transportée par les réseaux pluviaux séparatifs est caractérisée par :

- des concentrations en MES et en DCO (Demande Chimique en Oxygène) importantes
- des MES composées à environ 80% de matières minérales
- des particules dont la taille est d'autant plus importante que l'intensité de pluie est importante
- une faible biodégradabilité
- une concentration parfois importante en métaux lourds et hydrocarbures,

La charge polluante dépend du temps d'accumulation des polluants, c'est-à-dire la période de temps sec entre 2 pluies ; par ailleurs, les épisodes pluvieux doivent être suffisamment intenses pour permettre un ruissellement et un lessivage des surfaces.

Afin d'estimer l'impact de la pollution chronique liée aux rejets sur la qualité des cours, nous avons retenu l'hypothèse suivante :

- Qualité du cours d'eau récepteur, en amont du point de rejet, équivalente au seuil inférieur de la classe de « bon état écologique », à savoir : 6 mg/l de DBO5, 30 mg/l de DCO et 50 mg/l de MES.

La pollution résiduelle est estimée par la méthode de la décantation, l'objectif étant de vérifier que le débit de fuite (quantitatif) n'engendre pas un déclassement de l'objectif de bon état écologique. Si les résultats conduisent à un déclassement de l'objectif de bon état, la recherche d'un débit de fuite qualitatif doit alors être menée, en diminuant la valeur du débit de fuite quantitatif initialement définie.

5. Incidences sur le patrimoine, le cadre de vie et la population

Le projet engendrera une perte d'environ 4 ha de surface agricole, utilisée comme prairies de fauche.

Le classement d'une grande partie de l'emprise du projet en zone 2AU sous-entend que l'urbanisation sur cette zone était prévue dans le cadre du document d'urbanisme.

VII. Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts

1. Mesures d'évitement

- Adaptation du projet pour éviter la destruction de zone humide située en limite ouest du site du projet : cette dernière fera l'objet d'un levé effectué par un géomètre-expert, permettant ainsi de matérialiser sa délimitation sur le site et d'assurer sa protection ;
- Localisation des zones de dépôt dans des secteurs à faibles enjeux écologiques (notamment en dehors des zones inondables)
- Etablir un plan de suivi environnemental de chantier en spécifiant la présence d'un coordinateur environnemental, ce qui permet de garantir la bonne application de mesures préconisées
- Conserver au maximum les haies existantes en les intégrant par exemple aux espaces verts du futur collège

2. Mesures de réduction

2.1. Mesures de réduction liées à l'organisation générale du chantier

Mise en place d'un suivi environnemental

Lors de la réalisation de la phase de conception et dès cette phase, il apparaît nécessaire d'adjoindre au maître d'œuvre, des compétences techniques environnementales afin de concevoir un projet qui tienne compte des préconisations édictées dans le présent document.

La présence de personnes compétentes en environnement peut être utile dans différentes phases du projet :

- L'assistance au maître de l'ouvrage pour la passation des contrats de travaux (ACT) ;
- L'ensemble des études d'exécution (y compris le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux et la totalité des études de synthèse) (EXE) ;
- La direction de l'exécution des contrats de travaux (DET) ;
- L'assistance au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la "Garantie de Parfait Achèvement" (AOR).

La mission de suivi peut être assurée par une personne compétente de l'équipe de maîtrise d'ouvrage ou de maîtrise d'œuvre, ou par un cabinet externe spécialisé dans la gestion des contraintes environnementales des chantiers.

Rédaction d'un Plan d'Assurance Environnement et signature bipartie du guide chantier

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles des travaux publics, les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement sont de :

- limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier
- limiter les risques sur la santé des ouvriers
- limiter les pollutions de proximité lors du chantier
- limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge

Le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) imposera aux entreprises candidates lors de l'appel d'offre pour la réalisation des travaux, de présenter un **Plan d'Assurance Environnement (PAE)** détaillant les éléments suivants :

- les mesures de prévention : propreté du matériel, révision fréquente du matériel ;
- les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident : procédures adaptées aux enjeux et substances utilisées ;
- les procédures de mise en œuvre des travaux selon le respect des milieux naturels environnants.

Le cahier des charges environnement devra être intégré au cahier des charges techniques de chaque entreprise prestataire. Chaque procédure du PAE fera l'objet en phase chantier d'une validation par le Maître d'ouvrage et l'équipe de Maîtrise d'œuvre.

Le choix du prestataire retenu intégrera une forte composante environnementale, sur la base du cahier des charges environnement et de la capacité des entreprises à satisfaire aux exigences du maître d'œuvre.

Par ailleurs, la charte « **Chantier respectueux de l'environnement** » sera mise en œuvre. L'enjeu d'un chantier respectueux de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Elle sera établie sur le modèle de celle présentée en Annexe 4 (page 129). Les objectifs de la charte doivent être discutés avec l'ensemble des acteurs locaux intervenant dans le projet. Elle sera signée par l'ensemble des acteurs intervenant dans la construction du site et constitue un des documents contractuels des marchés de construction et de déconstruction.

Elle définira notamment :

- la démarche d'information des riverains
- la démarche d'information du personnel de chantier
- les moyens mis en œuvre pour limiter les nuisances sonores à l'intérieur et à l'extérieur du chantier
- les moyens mis en œuvre pour limiter les émissions de poussières et de boue
- les moyens mis en œuvre pour limiter les pollutions des sols, de l'air et de l'eau
- le plan d'exécution de chantier aux différentes phases de celui-ci
- la procédure de gestion des déchets de chantier en détaillant les filières de valorisation mises en place et le devenir des déchets
- la mission d'un responsable "Chantier respectueux de l'environnement" désigné qui se charge de suivre la bonne application de cette charte tout au long du chantier.

L'aménageur s'engage à mettre en œuvre la charte au même titre que les entreprises. Il s'engage également à définir, en son sein, un responsable, ainsi que les moyens appropriés en liaison avec les collectivités et les opérateurs.

Cette charte correspond à des engagements pris par l'entreprise dans une optique de mise en place de mesures de réduction des nuisances liées au chantier. Elle devra être signée par tous les intervenants du chantier.

2.2. Mesures de réduction des incidences sur le milieu naturel

Calage des périodes de travaux en dehors des périodes de nidification

De manière générale, pour de nombreuses espèces, la période de reproduction est le moment de l'année où elles sont les plus sensibles. Les travaux très perturbateurs pour l'environnement devront être réalisés de préférence à la fin de l'été, en automne et en hiver.

En effet, en période de reproduction (avril à juin), les oiseaux nicheurs sont très sensibles au dérangement. Les travaux pourraient engendrer des échecs de reproduction par désertion des parents

et même des destructions de nichées. Les oiseaux les plus sensibles à ces impacts potentiels sont ceux qui nichent dans les haies et dans les boisements.

Le tableau ci-après indique les périodes à éviter pour la phase travaux.

Tableau 13 : Récapitulatif des périodes favorables pour les travaux

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Reptiles	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red
Oiseaux	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green
Chiroptères	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Yellow	Red

Période favorable pour les travaux	Green
Période à éviter pour les travaux	Yellow
Période défavorable pour les travaux	Red

Les travaux d'arrachages des haies et de arbustes et les travaux de terrassements seront de préférence réalisées entre le mois d'octobre et le mois de mars, afin de ne pas perturber les oiseaux lors de la période de nidification et d'éviter de détruire des nichées.

Limitation des obstacles

La mise en place de clôture devra être limitée. En effet ces clôtures sont souvent infranchissables pour la faune. Il faudra privilégier la création de haies défensives composés d'arbustes épineux denses à croissance rapide par exemple (le Prunelier, l'Ajonc d'Europe, le Houx, le Berbéris).

2.3. Mesures de réduction des incidences sur le milieu physique

Traitement qualitatif des rejets en phase chantier

Un bassin provisoire avec géotextile et filtre à paille pourra être mis en place dès le démarrage des travaux, juste avant le point de rejet au réseau. Ce dernier sera réalisé avant le lancement des opérations de terrassement, de manière à pouvoir capter les pollutions chroniques ou accidentelles, avant que celles-ci n'atteignent le milieu récepteur.

De plus, le secteur d'évolution des engins sera limité et localisé de façon à réduire la dévégétalisation qui favorise l'augmentation des phénomènes de transport solide.

De plus, afin de limiter l'impact potentiel des rejets polluants, les mesures additionnelles suivantes de maîtrise des pollutions par les huiles et les carburants déversés, seront mises en œuvre :

- L'emplacement des installations de chantier et des aires de stationnement des véhicules sera aussi éloigné que possible des ouvrages de rétention et des réseaux EP existants ;
- Les installations de chantier seront contrôlées ;
- Les produits polluants seront recueillis en bidon ou dans des bacs de rétention et non rejetés directement sur le site ;
- Le stockage, l'entretien et le ravitaillement en carburant des engins, s'effectuera sur une aire étanche prévue à cet effet et entourée d'une cunette permettant de récupérer les eaux ruisselant sur cette surface et ainsi éviter qu'elles ne rejoignent directement le milieu récepteur ;
- La durée des travaux sera réduite autant que possible. Les phases de fortes pluies seront évitées pour limiter le ruissellement important sur de larges surfaces mises à nu.

Les calculs de dimensionnement des ouvrages hydrauliques seront refaits par l'équipe de maîtrise d'œuvre. Tous ces éléments seront présentés en détail dans le dossier loi sur l'eau de l'opération, réalisé au titre des articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement.

Pour le giratoire à aménager au niveau de l'ex-nationale devenue route communale

Une filière de gestion des eaux pluviales du giratoire devra être mise en place, indépendamment de celle dédiée à la gestion des eaux pluviales du collège et des équipements associés (cf. paragraphe ci-dessus).

La filière retenue devra être de type noue paysagère, présentant de faibles pentes. Les prescriptions du règlement de la zone UL devront être respectées : « *Les installations, ouvrages, travaux et aménagements visés à l'article L.214-1 du Code de l'environnement devront respecter un débit de fuite maximal de 3 l/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale. En aucun cas ce débit de fuite ne pourra être supérieur à 5 l/s/ha.* »

Le rejet de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales sera réalisé dans le réseau hydrographique (le ru des Soupis) ou dans la nappe, par infiltration, si les conditions du site le permettent (capacités d'infiltration suffisantes pour permettre le rejet, maintien d'une distance minimale de 2 m entre le fond de l'ouvrage d'infiltration et le Niveau des Plus Hautes Eaux de la nappe).

Tous ces éléments seront traités dans le dossier loi sur l'eau de l'opération, réalisé au titre des articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement

2.4. Mesures de réduction des incidences sur le milieu humain

Aménagements paysagers

Le parti d'aménagement paysager favorisera le maintien, mais aussi le développement de la biodiversité (maintien de la bande boisée à l'ouest) et permettra une intégration de qualité dans le paysage, notamment pour les riverains du site.

Les plantations réalisées en limite des habitations au sud du site devront être composées d'espèces à feuillage persistant.

Réduction des nuisances sonores

En préalable, il est préconisé de réaliser une simulation acoustique permettant de prendre en compte, en amont de la construction du projet, les nuisances sonores liées au projet, qui proviennent (outre celles liées à la cour de récréation et ses différentes sonneries), des équipements implantés en toiture (Centrales de Traitement de l'Air, Ventilations Mécaniques Contrôlées,...). Cette étude sera réalisée par un bureau d'étude acoustique spécialisé. Les résultats de cette simulation permettront de définir et de dimensionner les mesures éventuelles à mettre en place si les niveaux d'émergence réglementaires étaient dépassés.

Les mesures additionnelles suivantes sont prévues :

- L'accès au chantier se fera indépendamment par le nord, dans le but de minimiser les nuisances pour les riverains du quartier du Bignon au sud.
- Afin de limiter la gêne sur le voisinage, le site sera encadré de haies, à créer ou à renforcer. Ces haies seront impérativement constituées d'espèces à feuillage persistant.

- Le projet de collège répond au niveau de base de la cible de confort acoustique (cible 09) du référentiel HQE, ce qui permet de garantir la prise en compte des nuisances sonores induites par le projet, et la proposition de mesures associées, notamment en matière d'isolation acoustique.

3. Mesures de compensation

3.1. Compensation des haies détruites sous l'effet du projet

Les haies qui seront détruites devront être replantées avec les mêmes espèces locales (aubépine, prunellier, chêne, noisetier etc..) dans des secteurs permettant de recréer des connectivités entre les différentes composantes de la Trame Verte. L'objectif n'est pas seulement de réaliser un aménagement paysager en accompagnement du projet, mais de permettre aux espèces animales qui fréquentent la zone de se maintenir sur le site en leur offrant des zones de chasse. Rappelons que plusieurs espèces de chiroptères ont été contactées sur le site (cf. Plan 7 page 57).

Outre les haies à créer ou à renforcer prévues dans le plan du programme (cf. page 11), le plan ci-dessous identifie des préconisations complémentaires à mettre en œuvre :

- Maintien d'un espace prairial, qui permettra de compenser la perte d'habitat pour certaines espèces comme les chiroptères par exemple. Cet espace pourra être localisé en partie est du site du projet, pour offrir une connexion avec le bois situé immédiatement au nord ;
- Plantations d'arbres le long des voies constituant la plateforme cars. Ces plantations devront permettre de relier l'espace prairial et la zone naturelle comprenant le ru des Soupirs, en partie ouest du bâtiment. L'objectif n'est pas de créer un linéaire complet d'arbres de haut-jet, mais d'organiser les aménagements paysagers de façon à ce que les connexions entre éléments composant la Trame Verte soient fonctionnelles. L'image des corridors en pas japonais permet d'illustrer ce propos (cf. Figure 18 ci-dessous). Afin d'améliorer la qualité de la haie, les plants utilisés pourront être d'âges différents, afin d'avoir une haie plus hétérogène. Des baliveaux et des arbustes de grandes tailles seront utilisés afin d'obtenir rapidement une haie de qualité

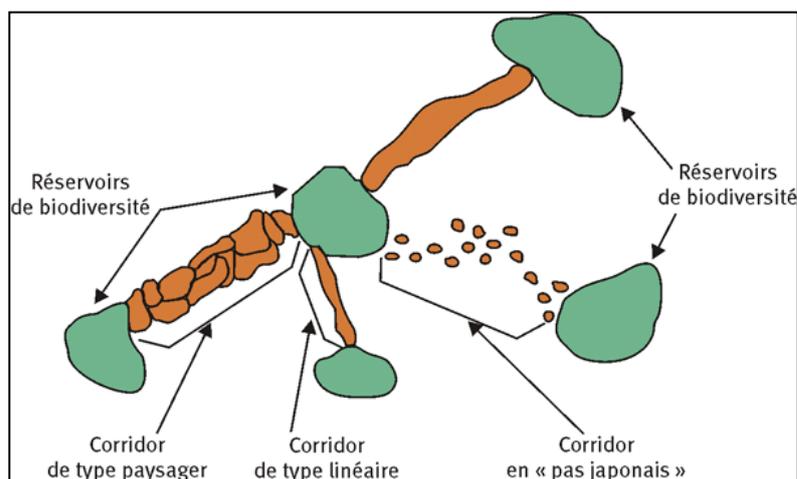


Figure 18 : Illustration des différents types de corridors, dont le corridor de type « pas japonais »

La figure de la page suivante identifie la localisation de ces préconisations complémentaires à mettre en œuvre pour compenser les incidences du projet sur le milieu naturel.

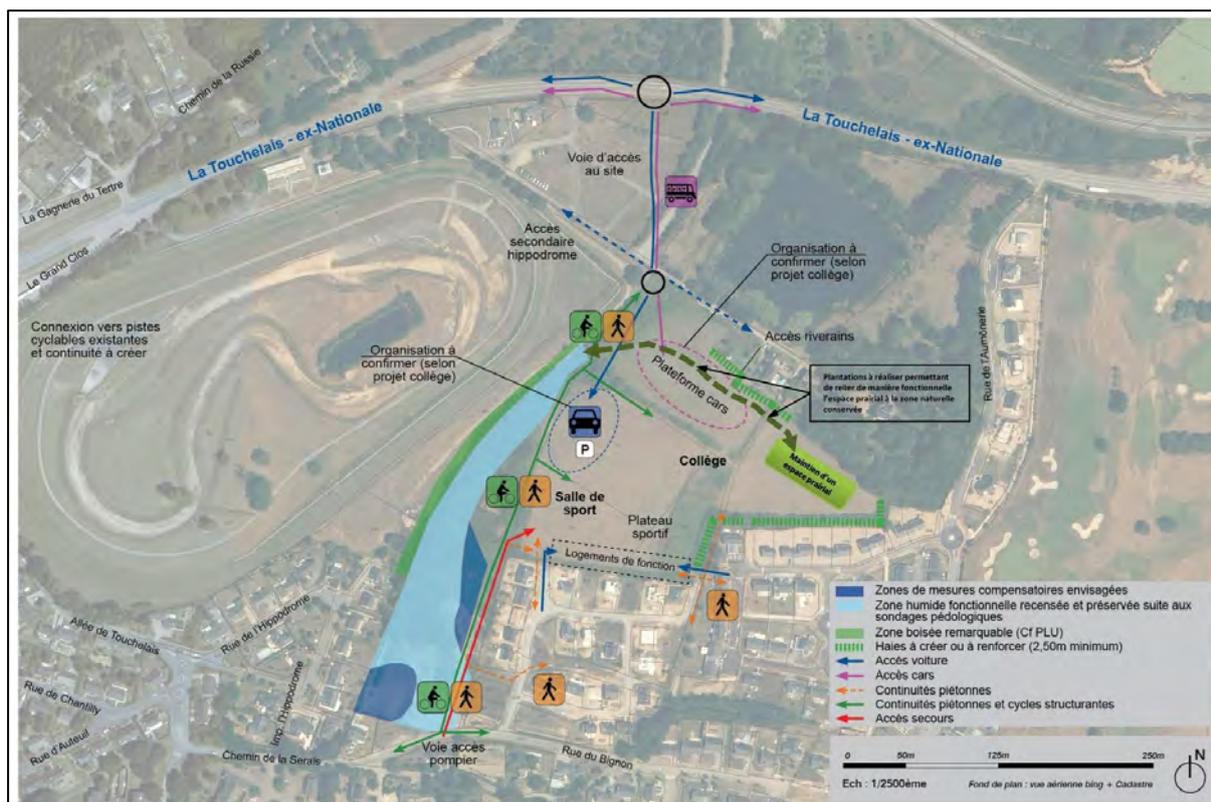


Figure 19 : Prescriptions complémentaires permettant de compenser les incidences du projet sur le milieu naturel

Source : ADEV Environnement, d'après un document LAD-SPL / PHYTO LAB

L'espace prairial fera l'objet d'une gestion différenciée.

La gestion différenciée consiste à pratiquer un entretien adapté des espaces verts selon leurs caractéristiques et leurs usages. Il s'agit de faire le bon entretien au bon endroit. Cette démarche est une réponse à plusieurs enjeux :

- ✓ **Enjeux environnementaux :**
 - préserver la biodiversité des espaces naturels,
 - limiter les pollutions : produits phytosanitaires (herbicides, pesticides), bâches plastiques...
 - gérer les ressources naturelles : économies d'eau, gestion des déchets verts...
- ✓ **Enjeux culturels :**
 - valoriser l'identité des paysages communaux
- ✓ **Enjeux sociaux :**
 - améliorer le cadre de vie des occupants en mettant à leur disposition une diversité d'espaces,
 - éduquer le grand public à l'environnement,
 - favoriser l'autonomie des agents,
- ✓ **Enjeux économiques :**
 - faire face à des charges de fonctionnement de plus en plus lourdes (augmentation des surfaces),
 - optimiser les moyens humains, matériels et financiers,
 - maîtriser les temps de travail,
 - adapter le matériel (faucheuse, broyeur...).

Une fauche tardive sera pratiquée. Retarder la fauche jusqu'à la maturité de la végétation permet la montée en graines d'un maximum d'espèces végétales, assurant ainsi leur présence d'une année sur l'autre. La vigueur de la repousse étant limitée, cela entraîne une limitation du nombre d'interventions. Cela limite aussi le développement des chardons et autres plantes indésirables, leur maturité intervenant plus tardivement. Ce mode de gestion est favorable pour les insectes (orthoptères), et par conséquent aux oiseaux et aux chiroptères.

Les principes de la fauche tardive sont :

- Pas d'intervention avant le 15 septembre
- Intervention avant le coucher du soleil (après le lever du jour)
- Hauteur de coupe minimale de 10 centimètres permettant de ménager davantage la faune
- Vitesse inférieure à 10 km/h

3.2. Compensation des zones humides détruites sous l'effet du projet

Les zones humides sont des milieux dont la richesse et la complexité de fonctionnement rendent les opérations de compensations délicates à mener.

Dans la plupart des cas, ce sont une réhabilitation ou des améliorations qui sont mis en œuvre. La présence de l'homme est alors requise à des degrés variés pour assurer la pérennité de la zone humide.

Grâce à la phase d'évaluation des fonctions, valeurs et du niveau de menace pesant sur les zones humides, il est envisageable de concevoir une compensation adaptée à l'ampleur des impacts causés aux zones humides. La mesure envisagée devra s'attacher à la recréation des fonctions altérées ou disparues et à la mise en place d'une équivalence écologique des valeurs altérées ou disparues.

Le choix des périodes d'intervention doit tenir compte à la fois des usages de la zone, des cycles biologiques des espèces et des conditions de réalisation des travaux.

Enfin, un suivi et la mise en place d'une évaluation des mesures de compensation dans le temps est à prévoir obligatoirement.

La mesure compensatoire envisagée ci-après correspond à la compensation de la destruction totale de la zone humide n°1, située à l'extrémité nord du site. Il est admis ici que la zone humide n°2 (située le long du cours d'eau) n'est pas impactée par le projet.



Figure 20 : Localisation des zones humides ZH 1 et ZH 2 sur le site du projet

Avant de présenter la mesure compensatoire sensu-stricto, la typologie et la fonctionnalité de la zone humide détruite sous l'effet du projet sont présentées, ces éléments aidant à la construction de la mesure compensatoire.

Caractéristiques de la zone humide détruite

Le tableau ci-dessous détaille les caractéristiques de la zone humide qui sera détruite sous l'effet du projet. La mesure de compensation proposée doit permettre de retrouver des fonctionnalités à minima équivalentes.

Tableau 14 : Caractéristiques de la zone humide détruite

Typologie de la zone humide détruite	Zones humides de bas-fond en tête de bassin typologie SDAGE : 7), Zone humide transformée en prairie de fauche.
Superficie	800 m ²
Végétation	Espèces prairiales voire rudérales, non indicatrices de zone humide au sens de l'Arrêté du 1 ^{er} octobre 2009.
Atteintes de la zone humide	Urbanisation dense en périphérie, semée et amendée pour être fauchée, absence de pâturage, absence de rejets visibles de substances polluantes ou eutrophisantes, zone humide déconnectée du cours d'eau (lit du cours d'eau busé), zone humide drainée par un fossé nouvellement créé, absence d'espèces exotiques envahissantes
Activités de la zone humide	Fauche
Pressions liées à l'environnement de la zone humide	Urbanisation se densifiant aux abords de la zone humide, construction récente d'un lotissement sur les parcelles limitrophes au sud (modification des écoulements issus de ses parcelles, construction d'un bassin de rétention des eaux pluviales en aval). Projet de construction d'un collège en partie sur la zone humide.
Dispositifs de protection sur la zone humide	Seulement classé en zone humide dans le PLU de la Commune de Savenay. Aucune autre protection réglementaire si ce n'est l'Arrêté du 1 ^{er} octobre 2009 soumettant à autorisation réglementaire la destruction de zone humide.

Fonctions, valeurs et niveau de menace pesants sur la zone humide détruite sous l'effet du projet

Diagnostic hydrologique et patrimonial	
Urbanisation (1 et 2)	<input type="checkbox"/> Pas d'impact <input checked="" type="checkbox"/> Impact moyen <input type="checkbox"/> Impact fort
Mise en culture et travaux du sol (1 et 2)	<input type="checkbox"/> Pas d'impact <input type="checkbox"/> Impact moyen <input checked="" type="checkbox"/> Impact fort
Populiculture intensive et enrésinement (1 et 2)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas d'impact <input type="checkbox"/> Impact moyen <input type="checkbox"/> Impact fort
Extraction de matériaux et création de plans d'eau (1 et 2)	<input type="checkbox"/> Pas d'impact <input checked="" type="checkbox"/> Impact moyen <input type="checkbox"/> Impact fort
Surpâturage ou surfréquentation (1 et 2)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas d'impact <input type="checkbox"/> Impact moyen <input type="checkbox"/> Impact fort
Rejets de substances polluantes et eutrophisation (1 et 2)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas d'impact <input type="checkbox"/> Impact moyen <input type="checkbox"/> Impact fort
Déconnexion de la zone humide avec une masse d'eau superficielle (1)	<input type="checkbox"/> Pas d'impact <input type="checkbox"/> Impact moyen <input checked="" type="checkbox"/> Impact fort
Assèchement et drainage (pompage, drain ou fossés court-circuitants) (1)	<input type="checkbox"/> Pas d'impact <input type="checkbox"/> Impact moyen <input checked="" type="checkbox"/> Impact fort
Présence d'espèces exotiques envahissantes (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas d'impact <input type="checkbox"/> Impact moyen <input type="checkbox"/> Impact fort
Autre :	<input type="checkbox"/> Pas d'impact <input type="checkbox"/> Impact moyen <input type="checkbox"/> Impact fort
Évaluation du diagnostic hydrologique (1)	<input type="checkbox"/> Équilibre naturel <input type="checkbox"/> Peu dégradé <input checked="" type="checkbox"/> Dégradé <input type="checkbox"/> Très dégradé
Évaluation du diagnostic patrimonial (2)	<input type="checkbox"/> Non dégradé <input checked="" type="checkbox"/> Partiellement dégradé <input type="checkbox"/> Fortement dégradé

Vert : fonctionnement non altéré

Jaune : fonctionnement moyennement altéré

Orange : fonctionnement très altéré

Fonctions hydrologiques	
Diagnostic hydrologique	<input type="checkbox"/> Équilibre naturel et peu dégradé <input type="checkbox"/> Dégradé <input checked="" type="checkbox"/> Très dégradé
Typologie SDAGE	<input checked="" type="checkbox"/> Types 3, 5, 6, 7, 8, 10 et 13 <input type="checkbox"/> Types 1, 2, 4, 9, 10 et 12
Superficie de la zone humide ou superficies cumulées d'un ensemble de zones humides	<input type="checkbox"/> > 10 ha <input type="checkbox"/> Entre 1 et 10 ha <input checked="" type="checkbox"/> < 1 ha
Superficie/longueur des canaux connectés ¹	Seuils pouvant être modifiés en fonction du bassin versant
Type de végétation	<input type="checkbox"/> Forêt majoritaire <input checked="" type="checkbox"/> Prairie majoritaire <input type="checkbox"/> Sol nu majoritaire
Évaluation des fonctions hydrologiques	<input type="checkbox"/> Importante <input checked="" type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible à absente <input type="checkbox"/> Inconnue

Fonctions épuratrices	
Diagnostic hydrologique	<input type="checkbox"/> Équilibre naturel et peu dégradé <input type="checkbox"/> Dégradé <input checked="" type="checkbox"/> Très dégradé
Typologie SDAGE	<input checked="" type="checkbox"/> Types 3, 5, 6, 7, 8 et 9 <input type="checkbox"/> Types 1, 2, 10, 11, 12 et 13
Superficie de la zone humide ou superficies cumulées d'un ensemble de zones humides	<input type="checkbox"/> > 10 ha <input type="checkbox"/> Entre 1 et 10 ha <input checked="" type="checkbox"/> < 1 ha
Superficie/longueur des canaux connectés ¹	Seuils pouvant être modifiés en fonction du bassin versant
Type de végétation	<input type="checkbox"/> Forêt majoritaire <input checked="" type="checkbox"/> Prairie majoritaire <input type="checkbox"/> Sol nu majoritaire
Évaluation des fonctions épuratrices	<input type="checkbox"/> Importante <input checked="" type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible à absente <input type="checkbox"/> Inconnue

Fonctions biologiques	
Diagnostic patrimonial	<input type="checkbox"/> Non dégradé <input type="checkbox"/> Partiellement dégradé <input checked="" type="checkbox"/> Fortement dégradé
Typologie SDAGE	<input checked="" type="checkbox"/> Types 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 <input type="checkbox"/> Types 4, 12 et 13
Superficie de la zone humide ou superficies cumulées d'un ensemble de zones humides	<input type="checkbox"/> > 10 ha <input type="checkbox"/> Entre 1 et 10 ha <input checked="" type="checkbox"/> < 1 ha
Superficie/longueur des canaux connectés ¹	Seuils pouvant être modifiés en fonction du bassin versant
Évaluation des fonctions biologiques	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Moyenne <input checked="" type="checkbox"/> Faible à absente <input type="checkbox"/> Inconnue

¹ Critère valable pour les marais endigués

Vert : fonctions importantes

Jaune : fonctions moyennes

Orange : fonctions faibles à absentes

Fonctions et valeurs de la zone humide n°1 à compenser

Au regard des éléments précédents, la mesure doit permettre :

- La compensation de la perte d'une zone humide de fond de vallon située en tête de bassin versant (typologie SDAGE).

- La compensation de la perte de 800 m² de zone humide (superficie).
- La compensation d'une zone humide en prairie.
- La compensation d'une zone humide non dégradée par la populiculture, l'enrésinement, le surpâturage, l'eutrophisation ou les espèces exogènes envahissantes.
- La compensation d'une zone humide ayant des fonctions hydrologiques évaluées de moyennes.
- La compensation d'une zone humide ayant des fonctions épuratrices évaluées de moyennes.
- La compensation d'une zone humide possédant une valeur fourragère évaluée de moyenne.

RQ : La zone humide n°1 ne possédant pas de fonction biologique (absence de végétation hygrophile, absences d'espèces animales inféodées aux milieux humides et/ou aquatiques,...), il n'existe pas d'obligation à compenser cette fonction inexistante. Cependant, l'adjonction de mesures compensatoires participant à la complétion de celles légalement prises permet d'atteindre dans de nombreux cas un niveau de réussite bien meilleur.

Description de la mesure compensatoire :

La zone humide n°2 (située en limite ouest du site du projet) est une zone humide dégradée située dans un fond de vallon en tête de bassin versant, elle correspond donc à la typologie recherchée pour la compensation. Sur ce point, une restauration de cette zone humide peut donc être envisagée.

La superficie à compenser doit être au minimum de 800 m². Une surface de 1600 m² est présente au sud de la zone humide n°2. Cette zone ne correspond plus aux critères de détermination des zones humides en raison de la présence d'un remblai (voir résultats des sondages S9 et S12). Cette zone peut donc être envisagée pour la restauration car suffisamment étendue. **Il en résulte donc un ratio de compensation élevé : 200%.**

La compensation nécessite une mise en prairie (absence de boisement, populiculture, enrésinement, surpâturage et surfréquentation) et une compensation de la valeur fourragère. La partie sud de la zone humide n°2 est soumise à du surpâturage, une remise en prairie est donc envisageable sur ce secteur à titre de restauration. Le mode d'entretien, par exemple une fauche annuelle avec export et valorisation des déchets peut quant à lui permettre de compenser la perte de valeur fourragère.

Les fonctions hydrauliques de la zone humide n°1 (détruite sous l'effet du projet) doivent également être compensées (écrêtement des crues, stockage d'eau, recharge des nappes, alimentation du débit solide des cours d'eau et dissipation des forces érosives). La restauration de la zone humide située dans le prolongement au sud de la zone humide n°2 (restauration d'une prairie de 1600 m²) doit permettre de compenser cette fonction. En effet celle-ci se situe sur le tracé des écoulements principaux à ce niveau du bassin versant, la fonction hydrologique de la zone humide sera donc entièrement compensée.

Les fonctions épuratrices de la zone humide n°1 (détruite sous l'effet du projet) doivent également être compensées (interception et stockage des matières en suspension, dégradation des micropolluants toxiques, recyclage des éléments nutritifs et interaction thermique). La mise en place d'une végétalisation de cette zone avec un cortège d'espèces hygrophiles (caractère non obligatoire mais largement recommandée) et non avec un cortège d'espèces prairiales, doit permettre de dédupliquer la fonction épuratrice de la zone humide restaurée par rapport à celle fournie par la zone humide détruite. Cet aspect de la mesure à également pour objectif de réduire les phénomènes d'eutrophisations observés dans la zone humide n°2.

En définitive, il apparaît que la mesure de compensation consistant à restaurer la partie sud du site (voir localisation de la mesure sur la figure ci-dessous) satisfasse aux exigences réglementaires de compenser la destruction de la zone humide n°1. La mesure de restauration devra comprendre :

- Un enlèvement du remblai sur l'ensemble de la zone de compensation (remise à niveau).
- Un débusage du cours d'eau sur la zone concernée.
- La plantation d'un cortège floristique hygrophile herbacé.
- L'entretien annuel de la zone par un fauchage tardif avec export et valorisation des déchets (limitation de l'enrichissement).
- La mise en place d'un suivi annuel de l'évolution de la restauration (surveillance du cortège floristique et faunistique, réduction de l'eutrophisation, ...).

La mesure de compensation correspond ici à la restauration d'une zone humide préexistante.



Figure 21 : Localisation de la mesure compensatoire envisagée

Tableau 15 : Incidences du projet et justification

Le projet se situe-t-il dans une des zones suivantes ?		Situation du projet Oui/non	Nom de la ou des zones concernées	Incidence du projet et mesures d'intégration du projet dans son environnement le cas échéant
ZNIEFF ou arrêté de protection de biotope		non	-	Pas d'incidence
Zone de montagne		non	-	Pas d'incidence
Territoire d'une commune littorale		non	-	Pas d'incidence
Parc national, parc naturel marin, réserve naturelle ou parc naturel régional		non	-	Pas d'incidence
Territoire couvert par un plan de prévention du bruit		non	-	Pas d'incidence
Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine ou zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager		non	-	Pas d'incidence
Zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation		oui	Zone humide cartographiée au sein de l'inventaire communal des zones humides + cartographie précise sur le terrain au moyen d'investigations pédologiques	Destruction d'une zone humide de 800 m ² de superficie, compensée par la restauration d'une zone humide existante sur le site, dégradée (car complètement remblayée), sur une superficie de 1 600 m ² (ratio de compensation de 2)
Commune couverte par un plan de prévention des risques prévisibles ou par un plan de prévention des risques technologiques		non	-	Pas d'incidence
Site pollué ou comportant des sols pollués		non	-	Pas d'incidence
Zone de répartition des eaux		non	-	Pas d'incidence
Périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à l'alimentation humaine		non	-	Pas d'incidence
Site inscrit ou classé		non	-	Pas d'incidence
Le projet se situe-t-il dans ou à proximité d'une des zones suivantes ?		Situation du projet Oui/non	Nom de la ou des zones concernées et distance au projet	Mesures d'intégration du projet dans son environnement
Site Natura 2000		non	Les sites NATURA 2000 les plus proches sont situés à plus de 2 km au sud du site du projet.	Pas d'incidence
Monument historique ou site classé au Patrimoine Mondial de l'UNESCO		non	-	Pas d'incidence
Le projet est-il susceptible d'avoir les incidences suivantes ?		Situation du projet Oui/non	Nature et importance de l'impact	Mesures d'intégration du projet dans son environnement
Domaine de l'environnement				
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
	Impliquera-t-il des drainages ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraine ?	oui	Imperméabilisation de surfaces initialement agricoles. L'expertise hydraulique réalisée en novembre 2013 par le cabinet ADEV environnement a estimé que le projet entraînerait une perte d'environ 5 760 m ³ pour la nappe phréatique ce qui correspond à un déficit d'environ 18 % par rapport à la situation actuelle. Par ailleurs, le site du projet est localisé dans une zone où la nappe est quasi affleurante.	Cette eau n'étant pas perdue, mais redistribuée au milieu, par le biais de l'infiltration éventuelle du bassin de rétention (sous réserve de la capacité d'infiltration du sol) et du rejet au milieu, il n'y a pas de mesures particulières à prévoir. Le fait que la nappe soit proche de la surface du sol conditionne de manière importante la future gestion des eaux pluviales de l'aménagement (travailler en espaces verts creux peu profonds).
	Est-il excédentaire en matériaux ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	oui	94 espèces végétales ont été inventoriées. Aucune espèce végétale rare et/ou protégée à l'échelle départementale, régionale ou nationale n'a été identifiée sur le site d'étude. Un nombre important d'espèces appartient au cortège floristique des plantes hygrophiles. L'incidence peut donc être qualifiée de négligeable. La zone d'étude, même si aucune espèce remarquable n'y a été trouvée, accueille ce qu'on appelle de la biodiversité ordinaire. Une partie des espèces	Les aménagements paysagers devront être réalisés de façon à garantir des connectivités entre les éléments composant la Trame Verte. Un espace prairial sera maintenu pour permettre le maintien d'un territoire de chasse notamment pour les chiroptères et l'avifaune recensée sur site.

			disparaîtront suite à l'implantation du collège, et la biodiversité locale en sera appauvrie. Le projet étant enclavé en zone urbanisée aucun corridor ne sera perturbé.	
	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les zones à sensibilité particulière énumérées aux lignes 2 à 12 du présent tableau ?	oui	Le projet engendrera la destruction de la zone humide située au nord du site du projet. La zone humide située en limite ouest du site est en très grande partie préservée (mesure d'évitement). Seule une petite surface sera impactée par le passage de la voie douce et/ou accès pompiers. La surface de zone humide détruite s'élève donc à 800 m ² .	Devant l'impossibilité d'éviter la destruction de ces surfaces de zones humides, le projet prévoit des mesures de compensation, à travers la restauration d'une zone humide existante sur le site (d'une superficie minimale de 1 600 m ²), actuellement dégradée.
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	oui	Suppression de 4 ha de prairies de fauche. Le classement d'une grande partie de l'emprise du projet en zone 2AU sous-entend que l'urbanisation sur cette zone était prévue dans le cadre du document d'urbanisme.	Pas de mesures particulières à prévoir
Risques et nuisances	Est-il concerné par des risques technologiques ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
	Est-il concerné par des risques naturels ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
Commodités de voisinage	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	oui	Le bruit du trafic routier sur les routes nationales 165 et 171 est la principale source de bruit, de jour comme de nuit. L'activité du collège peut être de nature à générer des nuisances sonores, provenant de la cour de récréation et des différentes sonneries (nuisances ponctuelles), mais également des équipements installés en toiture type CTA, VMC,... (nuisances continues).	Une simulation acoustique sera réalisée en amont pour établir les niveaux d'émergence attendus et dimensionner si besoin les mesures à mettre en œuvre. L'accès au chantier qui se fera indépendamment par le nord, dans le but de minimiser les nuisances pour les riverains du quartier du Bignon au sud. Afin de limiter la gêne sur le voisinage, le site sera encadré de haies, à créer ou à renforcer, qui seront composée d'espèces à feuillage persistant. Le projet de collège répond au niveau de base de la cible de confort acoustique (cible 09) du référentiel HQE, ce qui permet de garantir la prise en compte des nuisances sonores induites par le projet, et la proposition de mesures associées, notamment en matière d'isolation acoustique (cf. annexe).
	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
Pollutions	Engendre-t-il des rejets polluants dans l'air ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
	Engendre-t-il des rejets hydrauliques ? Si oui dans quel milieu ?	oui	Rejets d'eaux pluviales	Mesure de compensation de l'imperméabilisation : Un espace vert creux sera donc aménagé en point bas (partie ouest du site), le long du ruisseau, afin de conserver intacte la zone humide. Le bassin sera enherbé et pourra être planté de macrophytes, ou autres espèces hygrophiles, afin d'accroître son potentiel épurateur et également proposer un espace paysager dans l'enceinte de l'établissement scolaire.
	Engendre-t-il la production d'effluents ou de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	oui	Production d'eaux usées	Raccordement au réseau d'assainissement
Patrimoine/ cadre de vie/ population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	non	-	Pas de mesures particulières à prévoir
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, aménagements urbains) ?	oui	Le projet engendrera la perte d'environ 4 ha de prairies de fauche. Le classement d'une grande partie de l'emprise du projet en zone 2AU sous-entend que l'urbanisation sur cette zone était prévue dans le cadre du document d'urbanisme.	Pas de mesures particulières à prévoir

VIII. Auto-évaluation

L'analyse précédente a permis de définir le niveau d'enjeu environnemental du projet. Il apparaît que le niveau d'enjeu concerne quatre points principaux :

1. la préservation des zones humides :

Le projet aura pour effet la destruction complète d'une zone humide d'environ 800 m². Cette dernière est en effet localisée au niveau de l'accès nord du site du projet, et il n'est pas possible d'envisager une mesure d'évitement. Une très faible partie de la zone humide située en bordure ouest du site sera impactée pour permettre la desserte voie douce et/ou pompiers.

La destruction de cette zone humide sera accompagnée d'une mesure de compensation, se traduisant par la restauration d'une surface minimale de 1 600 m² de zone humide dégradée, présente sur le site-même du projet.

2. La gestion des eaux pluviales :

Le projet sera également à l'origine d'une imperméabilisation de surfaces initialement destinées à l'usage agricole. Des mesures de compensation de l'imperméabilisation sont prévues dans le cadre du projet : implantation d'un ouvrage de rétention de type noue paysagère, permettant de prendre en charge une pluie d'occurrence vicennale.

Le débit de fuite de l'opération devra respecter les prescriptions du règlement de la zone UL, ainsi que celles de du SAGE « Estuaire de la Loire ».

Un ouvrage devra également être prévu, indépendamment du site du collège, pour la gestion des eaux pluviales du giratoire qui sera aménagé au niveau de l'ex-nationale devenue voie communale.

L'ensemble de ces éléments sera par ailleurs détaillés dans le dossier loi sur l'eau de l'opération.

3. La présence de la nappe à faible profondeur :

Le site de Therbé est caractérisé par la présence de la nappe à une faible profondeur sous la surface du sol. Une attention particulière devra être portée sur la conception de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales. En effet, étant donné la proximité de la nappe sous la surface du sol (à confirmer suite à analyse des chroniques piézométriques sur les trois piézomètres installés sur site), il n'est pas envisageable d'implanter un ouvrage de trop grande profondeur, car celui-ci serait le siège de remontées de nappe et de possible contamination de la nappe. L'ouvrage devra donc être peu profond, de type noues paysagères, avec de faibles pentes.

Ces prescriptions devront être détaillées dans une étude de projet géotechnique (type G2). Cette étude spécifique doit être prévue et intégrée dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre.

4. Le bruit :

Même si l'état sonore initial conduit à identifier l'ambiance du site comme relativement calme, l'aménagement du projet engendrera des nuisances acoustiques complémentaires, qu'il convient de prendre en compte. Il est proposé de réaliser une simulation acoustique de l'état projeté pour évaluer le niveau d'émergence et caler les éventuelles mesures de réduction des nuisances sonores à mettre en œuvre.

Au regard de ces éléments, et tenant compte du fait que le projet a fait l'objet d'expertises géotechnique, hydraulique, écologique et acoustique préalables, réalisées par des cabinets d'étude spécialisés dans chaque domaine, il apparaît que le projet puisse être dispensé d'étude d'impact.

IX. Bibliographie

Les documents suivants ont servi de support à la réalisation de la présente notice :

- Dossier d'enquête préalable à la déclaration de projet entraînant une mise en compatibilité du PLU de SAVENAY, «Constructions du collège public et d'un équipement sportif sur le site de Therbé, aménagement des espaces publics et paysagers», réalisé par PHYTOLAB pour le compte de Loire Atlantique Développement - SPL, Mars 2014
- Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la construction d'un collège public 24 divisions extensible, à Savenay, Programme Technique Détaillé, Tomes 1&2, réalisé par la CERUR pour le compte du Conseil Général de Loire-Atlantique, Février 2014
- Documents du PLU de Savenay :
 - Rapport de présentation, parties 1, 2 et 3
 - Règlement du PLU
 - Zonage du PLU
 - PADD
- Etudes préalables :
 - Expertise hydrologique, réalisée par ADEV Environnement pour le compte du Conseil Général de Loire-Atlantique, novembre 2013 ;
 - Etude faune, flore et habitats, réalisée par ADEV Environnement pour le compte du Conseil Général de Loire-Atlantique, novembre 2013 ;
 - Etude géotechnique, réalisée par GINGER CEBTP pour le compte du Conseil Général de Loire-Atlantique, juillet 2013 ;

X. Annexes

Annexe 1 : Méthodologie utilisée pour les prospections naturalistes

Un total de 7 sorties d'inventaires naturalistes a été effectué sur le site. Les dates et thématiques de chaque sortie sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 16 : Dates des interventions sur le terrain

Date	Thématique	Intervenant
29/08/2013	Inventaire faune, flore, habitat	Florian PICAUD
03/09/2013	Identification et délimitation des zones humides, inventaire faune / flore, caractérisation des habitats	Antoine ROUILLE
25/09/2013	Identification et délimitation des zones humides, inventaire faune / flore, caractérisation des habitats	Antoine ROUILLE
01/10/2013	Inventaire « Chiroptères » (sortie nocturne)	Florian PICAUD
29/10/2013	Expertise phytosanitaire et zone humide	Antoine ROUILLE
19/02/2014	Inventaire faune, flore, habitat	Florian PICAUD
12/03/2014	Inventaire amphibiens et flore	Antoine ROUILLE

les zones humides

Le protocole de détermination utilisé dans le cadre de cette étude est celui prescrit par l'Arrêté du 1^{er} 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.

Ce protocole est détaillé sommairement ci-après.

Cet arrêté prescrit 2 critères alternatifs pour définir la présence d'une zone humide : la présence d'un type de sol caractéristique ou la présence d'un couvert végétal caractéristique. Dans le cas présent, aux vues de l'état de dégradation du site, c'est le critère de détermination pédologique qui a été utilisé.

L'Arrêté de 2009, indique que, les sols de zones humides peuvent être caractérisés, entre autres, par la présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. C'est ce critère de détermination qui a été le plus utilisé dans la délimitation des zones humides sur le site.

Information relative à l'aire d'étude :

Lors des sorties du 3/09/2013, du 25/09/2013 et du 29/10/2013, il n'a pas été possible de prospecter l'ensemble du site d'étude en raison d'un embroussaillage très dense des parcelles cadastrales AC0117 et AC0113.

La Flore et les habitats

Lors des sorties l'observateur parcourt l'ensemble du site d'étude et, tout en participant à la réalisation de l'inventaire floristique du site, caractérise les habitats écologiques différenciables selon le référentiel

EUNIS (Système d'Information Européen sur la Nature). Les codes EUNIS des habitats identifiés sont également transcrits en codes CORINE Biotopes par le biais du cahier des correspondances entre les classifications EUNIS et CORINE Biotopes (Version janvier 2013). Une attention particulière a été portée sur la recherche d'habitats d'intérêt communautaire et la recherche d'habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009. En effet ces derniers possèdent un statut de protection national, leur identification est donc prioritaire.

Cartographie de l'occupation des sols : Après une première photo-interprétation à partir des orthophotographies, les relevés effectués sur site permettent une cartographie précise des différents habitats identifiés sur le site. La cartographie est ensuite réalisée sur le Logiciel AutoCAD LT.

Expertise phytosanitaire

Une investigation spécialisée a été réalisée afin de rendre compte de l'état phytosanitaire du parc boisé du site et d'examiner individuellement les spécimens remarquables si leur présence était avérée. Les secteurs sur lesquels se trouvent des spécimens ligneux d'intérêt écologique important et les spécimens les plus anciens ont été recherchés sur l'ensemble du site. Concernant les spécimens les plus anciens, après leur localisation cartographique, une série de critères a permis de noter chaque spécimens, offrant ainsi au maître d'ouvrage un outil d'évaluation pertinent quant à l'intérêt de la conservation de ces spécimens sur le site. Les critères relevés ont été l'essence, la hauteur, la circonférence, la présence d'un parasitisme animal ou végétal, la présence de défaut dans l'architecture végétale et la présence d'indice de sénescence du spécimen.

Les insectes

Les groupes d'insectes recherchés ont été principalement les Odonates (libellules et demoiselles), les Lépidoptères (papillon de jour), les Orthoptères (sauterelles, criquets et grillons) et les Coléoptères saproxylophages.

Pour les odonates, le relevé des imagos (adultes) se fait soit par capture au filet à papillons, soit par l'identification lointaine à l'aide d'une paire de jumelles. Les relevés sur ce groupe ont été réalisés à proximité des points d'eau ou des zones humides mais aussi dans des secteurs plus secs qui sont fréquemment utilisés par les odonates comme terrain de chasse.

Pour les Lépidoptères, la méthode utilisée est relativement identiques, les imagos sont capturés au filet à papillons. Pour les espèces facilement identifiables de loin, une paire de jumelles a été utilisée. Les milieux prospectés ont été en particulier les prairies et les zones ensoleillées.

Pour les Orthoptères, les différents individus ont été capturés à l'aide d'un filet à papillons ou à la main lorsque cela a été possible. Une part des identifications a été réalisée à partir des chants des différentes espèces.

L'ensemble des insectes capturés a été identifié dans les plus brefs délais puis relâchés à l'endroit même de leur capture.

Des indices de présence d'insectes saproxylophages (trous d'émergence, galeries, sciure de bois, micro-habitats) ont été recherchés sur les arbres présents dans la zone d'étude. L'observation s'est faite à l'œil nu ou à l'aide d'une paire de jumelles pour les branches situées à la cyme des arbres.

Les amphibiens

Les amphibiens sont actifs de mars à novembre, cependant, la période optimale pour les observer est la période de reproduction qui s'étend de mars à mai. Cette période peut légèrement varier en fonction des espèces et des conditions météorologiques. A cette période, les amphibiens se rassemblent dans les points d'eau (mare, étang, cours d'eau, fossé,...) pour s'accoupler et pondre.

Les prospections « Amphibiens » sont effectuées en début de nuit, période de la journée où la majorité des espèces est la plus active (recherche alimentaire, comportements sexuels,...), donc plus facilement repérables par l'observateur.

Un phare et un filet troubleau sont utilisés pour la recherche d'amphibiens. Les amphibiens sont capturés uniquement lorsque cela est nécessaire pour l'identification (notamment pour les larves). Ils ont ensuite été libérés le plus rapidement possible dans leur milieu d'origine. Dans la mesure du possible, chaque individu a été identifié et photographié et localisé sur un plan.

Certaines espèces d'anoures (crapauds et grenouilles) peuvent être identifiées grâce à leurs chants.

Un inventaire de terrain a été mené le 12/03/2014 sur le site.

Les oiseaux

Etant donné sa surface relativement faible, l'ensemble du site a pu être prospecté. Aucune méthode d'échantillonnage semi-quantitative (EPS, IPA, transect...) n'a donc été mise en œuvre.

L'avifaune est caractérisée à la vue (à l'aide jumelles) ou à l'ouïe par l'écoute des chants et des cris.

Les mammifères et les reptiles

Pour ces groupes zoologiques, aucun protocole particulier n'a été mis en œuvre. Les espèces ont été recherchées à vue dans les différents habitats favorables lors des déplacements sur le site. Ces espèces sont assez discrètes, et les observations sont souvent très ponctuelles.

Les indices de présence (mue, traces, terriers, excréments, ...) ont également été recherchés.

Les chiroptères

Plusieurs points d'écoute de 10 minutes ont été effectués à l'aide d'un détecteur d'ultrason à expansion de temps Pettersson D240 X raccordé à un enregistreur numérique EDIROL R-09HR. Les séquences enregistrées ont ensuite été analysées sur ordinateur avec le logiciel Batsound 4. Les points d'écoute ont été réalisés dans des secteurs potentiellement favorables aux chiroptères.

Lors des déplacements pour rejoindre le point d'écoute suivant, l'observateur laisse le détecteur allumé et continue à scanner les différentes fréquences tout en marchant. Cela permet de prospecter une surface plus importante et ainsi avoir une meilleure connaissance du peuplement en chiroptères présent dans la zone.

L'activité des chauves-souris peut être fortement influencée par les conditions météorologiques. En effet, les nuits froides ou pluvieuses, les chauves-souris sont peu ou pas actives.

L'intensité des signaux varie selon les espèces. Chez certains chiroptères, l'intensité des cris est très faible, ils ne sont pas détectables à plus de 5 mètres de distance, d'autres à l'inverse, sont audibles à plus de 100 mètres. Ces dernières seront donc plus facilement détectables.

L'information obtenue est essentiellement d'ordre qualitatif. La méthode utilisée ne permet pas de comptabiliser les individus présents. Cependant lorsque les chauves-souris ne sont pas trop nombreuses (moins d'une dizaine d'individus), l'observateur peut estimer le nombre d'individus présents autour de lui.

A la fin de l'été, certaines espèces d'orthoptères (Grillon, Sauterelle, Criquet) sont très actives la nuit. Leur chant, dont une partie est émis à des fréquences ultrasonores saturer totalement le détecteur, ce qui complique ou rend impossible la détection et l'identification des chauves-souris.

Limite méthodologique : La période durant laquelle se sont déroulés les inventaires naturalistes (mois d'octobre) ne permet pas de garantir une exhaustivité des listes de végétaux et d'animaux présents sur le site d'étude. Une répétition des inventaires en période printanière notamment confèrerait une fiabilité plus grande aux résultats obtenus.

Annexe 2 : Etat initial sonore réalisé par ORFEA Acoustique



Brive la Gaillarde – Caen – Clermont-Ferrand – Poitiers – Paris
Bureau d'études acoustique et vibrations

Rapport étude Etat sonore initial



Caractérisation de l'état sonore initial dans le cadre de l'aménagement du site de Therbé à Savenay (44)

<i>Client</i>	ADEV Environnement
<i>Contact</i>	M ILLOVIC
<i>Adresse</i>	2, rue Jules Ferry 36300 LE BLANC
<i>Etabli par</i>	Maëlick BANIEL, acousticien
<i>N° Contrat</i>	C1402-001
<i>Version</i>	2F
<i>Type d'étude</i>	ENV

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de fac simile photographique intégral

Réf qualité : DT-003-2 H

Date d'enregistrement : 14/03/14 - Date d'impression : 14/03/14

C1402-001-ENV-v2F

Page 1 sur 25

L'entente parfaite

www.orfea-acoustique.com





SOMMAIRE

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE	3
OBJET	3
RAPPEL DES VALEURS REGLEMENTAIRES.....	3
DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES	4
ANALYSE DU SITE	5
MATERIEL ET LOGICIELS	6
APPAREILLAGE UTILISE.....	6
MESURE D'ETAT SONORE INITIAL	7
PERIODE D'INTERVENTION	7
CONDITIONS DE MESURAGES	7
DEFINITION DES POINTS DE MESURES	8
CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	9
RESULTATS DE MESURE	10
CONCLUSION.....	13
ANNEXES	14
FICHES DE MESURES.....	14
LES CONDITIONS DE PROPAGATION D'APRES LA NORME NFS 31-010	21
GLOSSAIRE.....	23



CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Objet

Dans le cadre du projet d'aménagement du site de Therbé à Savenay (44), le bureau d'études ADEV Environnement a sollicité la société ORFEA Acoustique pour la réalisation d'un état sonore initial.

A la demande de la société ADEV Environnement, la prestation d'ORFEA Acoustique ne portera que sur la réalisation de l'état sonore initial autour du projet et ne portera pas sur l'étude du futur impact acoustique du projet dans son environnement, ni sur les mesures compensatoires éventuelles.

Rappel des valeurs réglementaires

Le dimensionnement du projet doit permettre de respecter les valeurs maximales d'émergence à savoir : 5,0 dB(A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et 3,0 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier, T	Terme correctif en décibels A
T ≤ 1 min	6
1 min < T ≤ 5 min	5
5 min < T ≤ 20 min	4
20 min < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans la bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale de locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 1334-32, en l'absence de bruit particulier en cause. Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont données selon le tableau ci-après :

Bande d'octave normalisée (Hz)	Valeur limite d'émergence (dB)
125	7
250	7
500	5
1000	5
2000	5
4000	5



Définition des grandeurs acoustiques

Les valeurs d'émergences

L'émergence est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, en présence de l'installation en marche normale, avec le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit résiduel, tels que déterminés au cours de l'intervalle d'observation :

$$E = L_{Aeq,Tpart} - L_{Aeq, Tres}$$

Où

E est l'indicateur d'émergence de niveau en dB(A) ;

$L_{Aeq,Tpart}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, déterminé pendant les périodes d'apparition du bruit particulier considéré, dont la durée cumulée est T_{part} ;

$L_{Aeq, Tres}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, déterminé pendant les périodes de disparition du bruit particulier considéré, dont la durée cumulée est T_{res} .

Niveau acoustique fractile, $L_{AN,t}$

Par analyse statistique de L_{Aeq} courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré, dénommé « niveau de pression fractile ». Son symbole est $L_{AN,t}$: par exemple, $LA_{50,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 50% de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1 seconde.

Dans le cas général (voir définition de l'émergence), l'indicateur est la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés du bruit ambiant et du bruit résiduel, déterminés selon la norme NFS 31-010.

Dans certaines situations particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic routier très discontinu.



Analyse du site

Le projet se situe au Sud-Est de l'hippodrome de Savenay et à l'Ouest du château de Therbé. Au Sud du site se trouve un quartier résidentiel composé de pavillons individuels. Au nord, le site est bordé par la route départementale 3 et les routes nationales 165 et 171.

De jour, le paysage sonore est influencé par le trafic routier dense sur les RN 165 et 171. Lors de nos mesures, aucune activité n'avait lieu sur l'hippodrome. Le trafic sur la départementale D3 est peu significatif. De nuit, le paysage sonore est influencé par le trafic routier sur les RN 165 et 171. Enfin, il est important de signaler que le chant des oiseaux influence les mesures de jour.

La vue ci-dessous présente l'environnement du projet :





MATERIEL ET LOGICIELS

Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Appareils	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et numéro de série du microphone	Classe
Sonomètre	01dB	DUO	10677	40 CD 144932	1

Ce matériel permet de :

- Faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A,
- Faire des analyses temporelles de niveau équivalent et de valeur crête,
- Faire des analyses spectrales.

Les appareils de mesure sont :

- Calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibre acoustique de classe 1,
- Auto contrôlés, tous les 6 mois, avec un contrôleur CDS de marque 01dB-Stell (numéro de série 971028), conformément à la norme NFS 31-010,
- Vérifiés, tous les 2 ans, par le Laboratoire National d'Essais.

Chaque sonomètre est équipé d'une boule anti-vent pour limiter les bruits aérauliques provoqués par le vent. Ce système fait l'objet de la procédure d'approbation du modèle.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit particulières repérées lors des enregistrements (codage d'évènements acoustiques particuliers et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leur contribution effective au niveau de bruit global.

La durée d'intégration du L_{Aeq} est de 1 seconde.



MESURE D'ETAT SONORE INITIAL

Période d'intervention

Les mesures ont été réalisées l'après-midi du 5 mars 2014 et dans la nuit du 5 au 6 mars 2014 sur une durée d'une heure pour chaque période et ont été effectuées par Maëllick BANIEL, acousticien.

Conditions de mesurages

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme en vigueur NFS 31-010 de décembre 1996 relative aux mesures dans l'environnement, selon la méthode dite de contrôle.

Toutes les conditions météorologiques de l'intervention ainsi que leur interprétation sont reportées dans la suite de ce rapport.

Remarque importante sur le bruit résiduel :

La réglementation en vigueur demande que soit déterminée l'émergence sonore. Celle-ci est déterminée par la différence entre le bruit dit « ambiant » (bruit des installations) et le bruit dit « résiduel » (bruit sans les installations). Ce bruit résiduel est soumis à des variations non maîtrisables telles que : influences significatives des saisons, effets météorologiques, faune, flore, activités humaines, etc.

Pour mieux cerner la variabilité et le côté imprévisible du bruit résiduel, il serait nécessaire de réaliser de nombreuses mesures de longue durée sur plusieurs périodes de l'année.

La mesure de bruit résiduel présentée dans le présent rapport est donc représentative de la période de mesure.

Par conséquent, ORFEA Acoustique ne pourrait être tenu responsable de l'émergence d'un bruit, en rapport avec le projet traité, si le bruit résiduel devenait plus faible que celui quantifié dans le présent rapport.



Définition des points de mesures

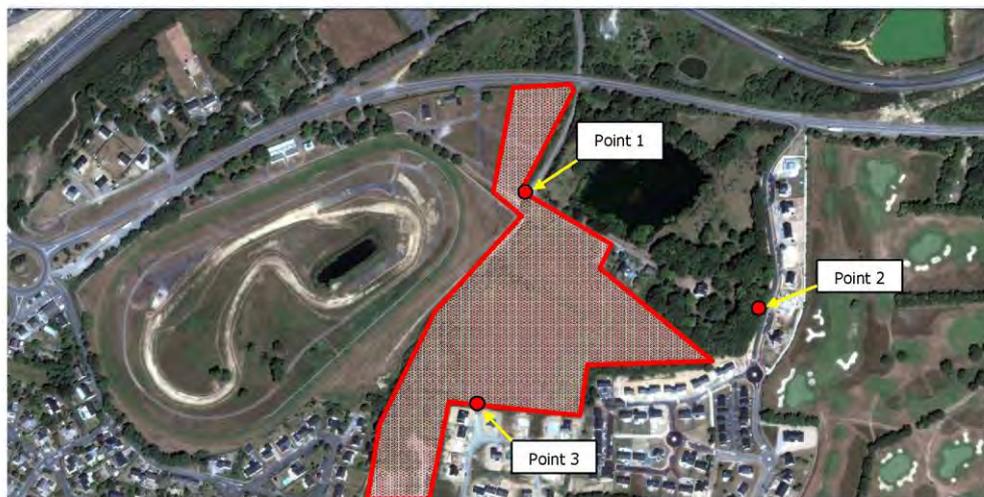
Pour l'étude de l'état sonore initial, 3 points de mesures ont été définis.

Le tableau suivant décrit la localisation des points de mesure :

Point 1	Au Nord de la parcelle.
Point 2	En limite de propriété du château de Therbé.
Point 3	En limite Sud de la parcelle.

Les mesures ont été réalisées à une hauteur de 1,5 mètre. De plus, aucun obstacle réfléchissant n'était situé à moins de 2 mètres des points de mesures.

La carte suivante présente la localisation des points de mesures :



 Parcelle de terrain concerné par le projet.

 Point de mesure acoustique





Conditions météorologiques

Lors de notre intervention, les conditions météorologiques étaient les suivantes :

Période jour le 5 mars 2014

- Ciel dégagé ;
- Température d'environ 14 °C ;
- Vitesse de vent nulle (inférieure à 1 m/s) de direction variable.

Période nuit du 5 au 6 mars 2014

- Ciel dégagé ;
- Température d'environ 3°C ;
- Vitesse de vent nulle (inférieure à 1 m/s) de direction variable.

Ces conditions météorologiques correspondent à des conditions U3T1 de jour (défavorables à la propagation du son) et U3T5 de nuit (favorables à la propagation du son) pour tous les points de mesure.



Résultats de mesure

Les tableaux suivant présentent les niveaux sonores mesurés en chaque point pour les périodes diurnes et nocturnes, utilisables pour caractériser l'état sonore initial de la zone.

Les niveaux donnés sont fournis selon l'indicateur LAeq, ainsi que pour les indices statistiques L90, L50, L10, exprimés en dB(A) et arrondis au demi-décibel le plus proche. Sont notées en gras, les valeurs jugées utiles pour l'état sonore initial.

L'indice LAeq (et L50 au point 2), est retenu pour caractériser le niveau sonore représentatif engendré par l'environnement sur le projet. L'indice L90, est retenu pour caractériser le niveau sonore représentatif des périodes calmes autour du projet, pour servir de base aux calculs de l'impact de l'activité du projet sur son environnement.

- **Point 1**

Période jour

Jour	Bandes d'octaves (dB)								Niveau global dB(A)
	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
LAeq	60,5	52,5	45,5	45,0	46,0	37,0	29,5	22,5	48,5
L90	57,0	46,0	37,5	38,5	41,5	32,5	19,5	13,0	44,5
L50	59,5	48,5	41,0	43,0	45,0	35,5	22,0	14,0	47,5
L10	62,5	53,0	45,5	47,5	48,0	38,5	26,5	17,5	50,5

Les mesures sont soumises à diverses perturbations comme la circulation des véhicules sur les routes nationales environnantes ainsi que le chant des oiseaux.

Période nuit

Nuit	Bandes d'octaves (dB)								Niveau global dB(A)
	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
LAeq	49,5	37,5	32,5	36,5	38,0	29,5	21,0	16,0	40,5
L90	38,5	31,5	26,5	28,5	30,0	22,5	18,0	13,0	33,0
L50	44,0	33,5	30,0	33,5	35,5	26,5	18,5	13,0	37,5
L10	51,5	38,0	34,5	39,5	41,0	32,0	19,5	13,5	43,0

Les mesures sont soumises à des perturbations dues à la circulation des véhicules sur les routes nationales environnantes.



• **Point 2**

Période jour

Jour	Bandes d'octaves (dB)								Niveau global dB(A)
	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
LAeq	61,0	53,0	49,0	49,0	51,0	47,0	41,0	35,0	54,5
L90	55,5	45,5	36,0	39,5	43,0	35,0	20,5	13,0	45,5
L50	58,5	48,0	39,5	43,0	46,0	38,0	26,5	19,5	48,0
L10	62,0	52,0	46,5	48,0	50,0	43,5	37,5	33,0	52,0

Les mesures sont soumises à diverses perturbations comme la circulation des véhicules sur les routes nationales environnantes, sur la rue de l'Aumônerie, ainsi que le chant des oiseaux. L'indice L50 est retenu pour ce point afin de s'affranchir du bruit généré par les véhicules passant sur la rue de l'Aumônerie.

Période nuit

Nuit	Bandes d'octaves (dB)								Niveau global dB(A)
	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
LAeq	52,5	43,0	40,5	40,0	41,5	38,5	32,5	26,0	45,5
L90	39,0	30,0	26,0	29,0	31,0	20,5	12,0	11,0	33,0
L50	43,5	34,5	30,5	34,0	36,5	25,5	13,0	12,0	38,5
L10	51,0	40,5	35,0	38,5	40,5	30,5	21,0	19,0	42,5

Les mesures sont soumises à diverses perturbations comme la circulation des véhicules sur les routes nationales environnantes et sur la rue de l'Aumônerie. L'indice L50 est retenu pour ce point afin de s'affranchir du bruit généré par les véhicules passant sur la rue de l'Aumônerie.



• **Point 3**

Période jour

Jour	Bandes d'octaves (dB)								Niveau global dB(A)
	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
LAeq	56,5	45,5	36,0	41,0	44,5	37,5	34,0	25,0	47,0
L90	53,5	42,5	31,5	35,5	40,0	31,5	20,0	13,5	42,5
L50	55,5	44,5	34,0	39,0	43,5	34,5	24,5	15,5	46,0
L10	58,5	47,5	38,5	44,0	47,5	39,0	34,0	24,0	49,0

Les mesures sont soumises à divers perturbation comme la circulation des véhicules dans le lotissement, des aboiements de chien et les cris d'enfant jouant dans le lotissement.

Période nuit

Nuit	Bandes d'octaves (dB)								Niveau global dB(A)
	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
LAeq	48,0	36,0	30,0	38,0	39,0	29,5	19,0	14,5	41,0
L90	41,5	31,5	24,5	31,5	33,0	24,0	16,0	12,0	35,5
L50	46,0	35,0	28,0	36,0	37,5	27,0	17,0	12,5	39,5
L10	51,0	38,5	32,0	40,5	42,0	31,5	18,5	13,5	43,5

Les mesures sont soumises à diverses perturbations comme la circulation des véhicules sur les routes nationales environnantes.



CONCLUSION

Le bureau d'études ADEV Environnement a sollicité la société ORFEA Acoustique pour la réalisation de mesures de niveaux sonores résiduels dans le voisinage pour le projet d'aménagement du site de Therbé à Savenay (44).

Ainsi, 3 mesures ont été réalisées les 5 au 6 mars 2014 sur une durée de 1 heure de jour et de nuit.

Il apparaît que le bruit du trafic sur les routes nationales 165 et 171 est la principale source de bruit de jour comme de nuit.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des mesures pour les périodes de jour et de nuit en chaque point :

	Point 1 LAeq	Point 2 L50	Point 3 LAeq
Période de jour	48,5 dB(A)	54,5 dB(A)	47,0 dB(A)
Période de nuit	40,5 dB(A)	45,5 dB(A)	41,0 dB(A)

L'indice LAeq (et L50 au point 2) pourra être utilisé pour le calcul de l'impact de l'environnement (routes principalement) sur le projet.

ORFEA Acoustique conseille l'utilisation de l'indice L90 estimé sur chacune des périodes jour et nuit pour servir de base pour le calcul de l'impact sonore du projet dans son voisinage.

Une simulation acoustique pourra être réalisée ultérieurement. Cette simulation permettra :

- D'estimer l'impact sonore futur de l'environnement sur le projet (principalement causé par le trafic routier des voies existantes et futures) ;
- De déterminer l'impact sonore du projet sur son environnement immédiat (équipements techniques par exemple).

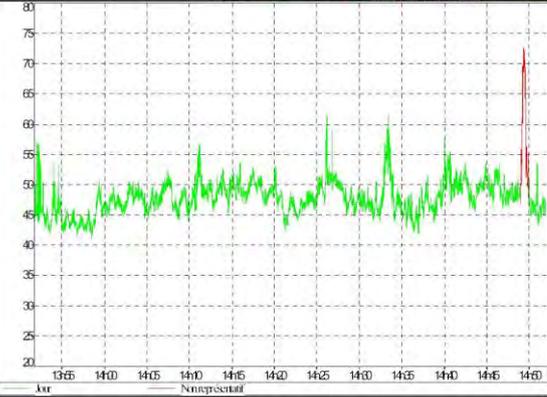
<i>Rédaction</i>	<i>Vérification</i>	<i>Approbation</i>
Maëlick BANIEL	Cédric COUSTAURY	Pierre-Alexandre BODIGUEL



ANNEXES

Fiches de mesures



Point 1		 
Période	Le 05/03/2014 de 13h51 à 14h52	
Emplacement	Au Nord de la parcelle de terrain concernée par le projet H=1,5m.	
Tracé temporel de la mesure		
Commentaires	Les principales sources de bruit identifiées lors des mesures sont le trafic sur les RN 165 et 171 ainsi que le chant des oiseaux. La période codée comme non représentatif correspond au passage d'un avion en basse altitude.	

Ref qualité : DT-003-2 H

Date d'enregistrement : 14/03/14 - Date d'impression : 14/03/14

C1402-001-EMV-v2F

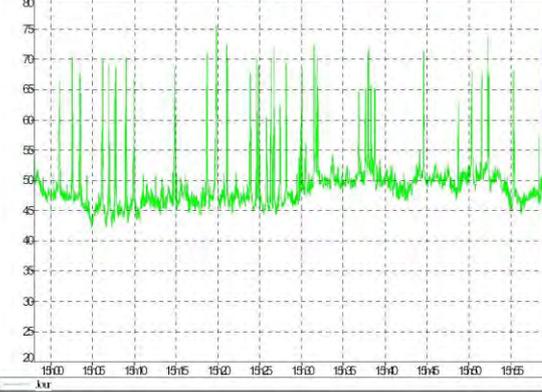
Page 15 sur 25

13 avenue Paul Guichard

www.orfea-acoustique.com





Point 2		 
Période	Le 05/03/2014 de 14h58 à 15h59	
Emplacement	A l'Est de la parcelle de terrain concernée par le projet H=1,5m.	
Tracé temporel de la mesure		
Commentaires	Les principales sources de bruit identifiées lors des mesures sont le trafic sur les RN 165 et 171, le trafic sur la rue de l'Aumônerie ainsi que le chant des oiseaux.	

Ref qualité : DT-003-2.14

Date d'enregistrement : 14/03/14 - Date d'impression : 14/03/14

C1402-001-EMV-v2F

Page 16 sur 25



Point 3	
Période	Le 05/03/2014 de 16h05 à 17h05
Emplacement	Au Sud de la parcelle de terrain concernée par le projet H=1,5m.
Tracé temporel de la mesure	
Commentaires	Les principales sources de bruit identifiées lors des mesures sont le trafic et les activités humaines dans le lotissement ainsi que le chant des oiseaux.

Ref qualité : DT-003-2 H

Date d'enregistrement : 14/03/14 - Date d'impression : 14/03/14

C1402-001-EMV-v2F

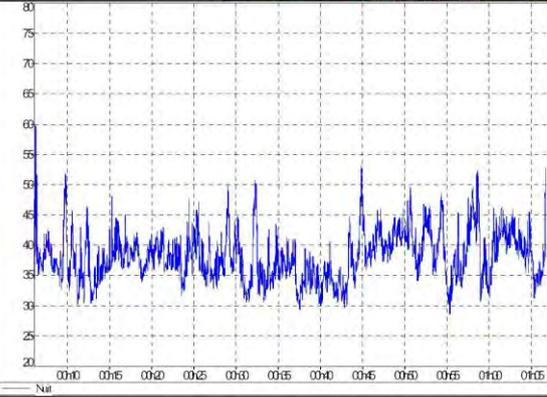
Page 17 sur 25

13 avenue parville

www.orfea-acoustique.com





Point 1	
Période	Le 06/03/2014 de 00h06 à 01h06
Emplacement	Au Nord de la parcelle de terrain concernée par le projet H=1,5m.
Tracé temporel de la mesure	 
	
Commentaires	La principale source de bruit identifiée lors des mesures est le trafic sur les RN 165 et 171.

Ref qualité : DT-003-2 H

Date d'enregistrement : 14/03/14 - Date d'impression : 14/03/14

C1402-001-EMV-v2F

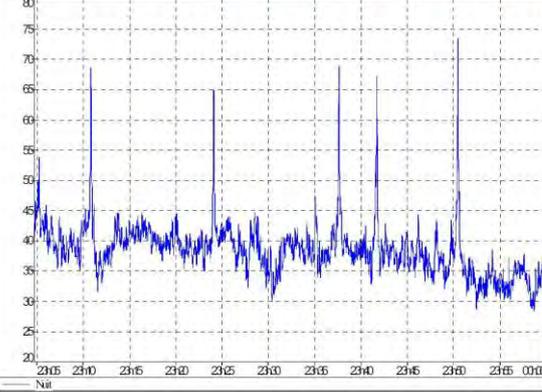
Page 18 sur 25

l'entreprise par l'Etat

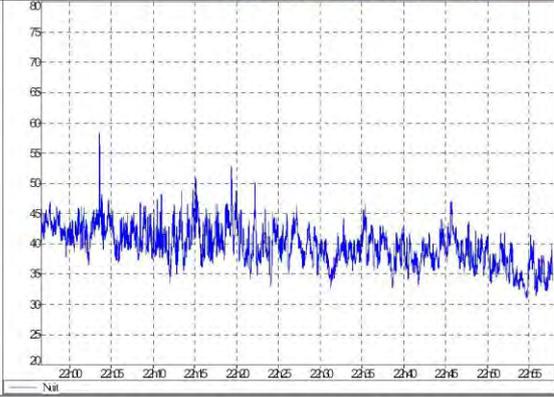
www.orfea-acoustique.com





Point 2		 
Période	Le 05/03/2014 de 23h04 à 00h00	
Emplacement	A l'Est de la parcelle de terrain concernée par le projet H=1,5m.	
Tracé temporel de la mesure		
Commentaires	Les principales sources de bruit identifiées lors des mesures sont le trafic sur les RN 165 et 171 ainsi que le trafic sur la rue de l'Aumônerie.	



Point 3		 
Période	Le 05/03/2014 de 21h56 à 22h58	
Emplacement	Au Sud de la parcelle de terrain concernée par le projet H=1,5m.	
Tracé temporel de la mesure		
	Commentaires	La principale source de bruit identifiée lors des mesures est le trafic sur les RN 165 et 171, plus audible qu'en période jour.



Les conditions de propagation d'après la norme NFS 31-010

Conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu Portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

Conditions thermiques

Période	Rayonnement/ couverture nuageuse	Humidité en surface	Vent	Ti
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2
			Faible ou moyen	T2
		Surface humide	Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5



Grille (U_i,T_i) des conditions de propagation

Conditions défavorables pour la propagation sonore : - et --

Conditions homogènes pour la propagation sonore : Z

Conditions favorables pour la propagation sonore : + et ++

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

Vitesse du vent (2 m au-dessus du sol) :

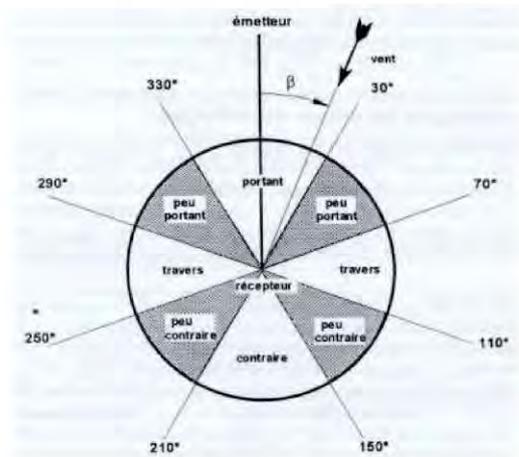
- vent fort : vitesse > 3 m/s,
- vent moyen : 1 m/s < vitesse < 3 m/s,
- vent faible : vitesse < 1 m/s.

Couverture nuageuse :

- nuageux : ciel caché > 20 %,
- dégagé : ciel dégagé > 80 %.

Humidité en surface :

- surface sèche : pas d'eau 48 h avant le mesurage et < 2 mm au cours de la semaine précédente,
- surface humide : dans les autres cas.





GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit particulier

Bruit identifié spécifiquement et distingué du bruit ambiant faisant objet d'une requête.

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) d'une requête.

Emergence

L'émergence est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant avec le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit résiduel au cours de l'intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Spectre de fréquences

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de Fourier).

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible (de 20 Hz à 20000 Hz) :

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est noté **L**.

Pondération A

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel :

- soit à une gamme de fréquences délimitée,
- soit à l'intégralité du signal.

Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

Niveau de pression acoustique L_p

Niveau sonore exprimé en décibel (dB) calculé par 20 fois le logarithme décimal du rapport de la pression sonore efficace à la pression sonore de référence, à savoir :

$$L_p = 20 \log(p/p_0) \text{ où :}$$

- $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pascal (pression référence : seuil d'audibilité)
- p = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

Niveau de puissance acoustique L_w

Chaque source de bruit est caractérisée par une puissance acoustique (énergie sonore émise par unité de temps) qui est exprimée en Watt (noté W). Cette grandeur est indépendante de l'environnement de la source.

$$L_w = 10 \log(W/W_0) \text{ où :}$$

$W_0 = 1$ pico Watt soit 10^{-12} Watt et W = puissance rayonnée

Indices statistiques L_x , L_{10} , L_{50} , et L_{90} (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- L_{10} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- L_{50} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- L_{90} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Niveau sonore équivalent L_{eq} ou L_{Aeq}

Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A, permettant la comparaison d'événements sonores de durée et de caractéristiques différentes. Il est calculé par 10 fois le logarithme de la moyenne temporelle élevée au carré de la pression instantanée pondérée A, divisé par le carré de la pression de référence.

Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peut prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Le L_{eq} s'exprime en dB et le L_{Aeq} en dB(A).



Niveau d'exposition quotidienne au bruit $L_{ex,20}$

$L_{ex,20}$: Niveau sonore permettant l'évaluation de la fatigue auditive provoquée par l'exposition continue ou intermittente au bruit durant une période.

Le niveau d'exposition quotidienne $L_{ex,20}$ est donné par la formule suivante :

$$L_{ex,20} = L_{\text{Aeq,Td}} + 10 \log(Te/T_0)$$

- $L_{\text{Aeq,Td}}$: estimation du niveau de pression acoustique continu équivalent durant T_e , en dB(A) ;
- T_e : durée effective de la journée de travail,
- T_0 : durée de référence ; T_0 est fixé égal à 8h.

Temps de réverbération

Le temps de réverbération (noté T_r) est défini comme étant le temps, en seconde, nécessaire pour que le niveau sonore généré par une source de référence décroisse de 60 dB suite à l'arrêt de cette source.

Le temps de réverbération dépend de la forme et du volume du local ainsi que de la nature, la surface et la position des matériaux composant les murs, plafond et sol de la salle.

Le T_r s'exprime en seconde.

Bruit rose

Un bruit rose est un bruit normalisé ayant un spectre dont le niveau sonore est le même sur toutes les bandes d'octaves. Il est notamment utilisé pour réaliser les mesures d'isolement aux bruits aériens entre locaux.

Coefficient d'absorption Alpha (α) Sabine

Le coefficient d'absorption acoustique des matériaux est caractérisé par le coefficient d'absorption « Sabine ». Il est défini comme étant le rapport de l'énergie acoustique absorbée à l'énergie acoustique incidente. La valeur de ce coefficient varie de 0 à 1. Il est fonction de la fréquence. Il n'a pas d'unité.

Aire équivalente d'absorption A

L'aire d'absorption équivalente est une grandeur symbolisée par la lettre A caractéristique de l'absorption acoustique d'un local.

L'aire d'absorption équivalente d'un local est la capacité d'absorption des différents matériaux intervenant dans sa composition. Elle s'exprime en m^2 et est égale à la somme des produits des coefficients d'absorption des différents matériaux par leur surface. Elle dépend de la fréquence.

Isolement brut D_b

On définit l'isolement acoustique brut par la différence des niveaux de pression acoustique mesurés entre deux locaux (local d'émission et local de réception), ou entre l'extérieur et un local de réception.

Isolement acoustique normalisé D_{nt}

L'isolement normalisé D_{nt} correspond à l'isolement brut corrigé en fonction du rapport entre le temps de réverbération (T_r) réel du local de réception, et un T_r de référence (T_0). La formule est la suivante :

$$D_{nt} = D_b + 10 \log(T/T_0)$$

Isolement acoustique standardisé pondéré D_{ntA} et $D_{ntA,r}$

Les valeurs d'isolement entre locaux et vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur sont exprimées en terme d'isolement acoustique standardisé pondéré D_{ntA} ou $D_{ntA,r}$.

Selon la norme NF EN ISO 717-1, ces isolements sont évalués par la différence des niveaux sonores dans le local d'Emission et dans le local de Réception puis corrigée par la durée de réverbération du local de réception.

$$D_{ntA} = D_{ntw} + C$$

$$D_{ntA,r} = D_{ntw} + C_r$$

Avec :

- D_{ntw} : Isolement acoustique normalisé pondéré (dB) (indice unique de l'isolement aux bruits aériens de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode de la norme NF EN ISO 717-1),
- C : terme d'adaptation du bruit rose pondéré A,
- C_r : terme d'adaptation du bruit de trafic pondéré A.

Indice d'affaiblissement acoustique R_w (C ; C_{tr})

Les indices d'affaiblissement acoustiques, qui caractérisent la capacité d'isolation acoustique intrinsèque des matériaux, sont différents des valeurs d'isolement définies ci-dessus.

$$R_w = R_w + C$$

$$R_{w,r} = R_w + C_{tr}$$

Avec :

- R_w : indice d'affaiblissement acoustique global (dB) (indice unique de l'affaiblissement acoustique de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode de la norme NF EN ISO 717-1)
- R_w : indice d'affaiblissement acoustique au bruit rose (dB),
- $R_{w,r}$: indice d'affaiblissement acoustique au bruit route (dB).

Niveau de bruit d'impact mesuré in situ L'_{ntw}

Selon la norme NF EN ISO 717-2, le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé est évalué à partir du niveau sonore mesuré dans le local de réception lorsque les planchers des locaux mitoyens sont sollicités par une machine à chocs normalisée.

Ce niveau sonore est ensuite corrigé par la durée de réverbération du local de réception.

$$L'_{nt} = L_i - 10 \log(T/T_0)$$

Avec :

- L_i : niveau de pression sonore mesuré dans le local de réception (dB),
- T : temps de réverbération du local de réception (seconde),
- T_0 : temps de réverbération de référence du local de réception (seconde).

Indice NR (Noise Rating)

L'indice NR est l'indice caractérisant le niveau de gêne créé par un bruit perturbateur. Il est souvent employé pour indiquer le bruit induit par des systèmes de ventilation, de climatisation...



Orféa
acoustique

Nos agences

■ **ORFEA Acoustique Normandie**
Centre Odyssee - bâtiment F
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

■ **Agence de PARIS**
32 rue de Paradis - 75010 Paris
T : 01 55 06 04 87 / F : 01 42 80 06 62
agence.paris@orfea-acoustique.com

■ **Agence de POITIERS**
Centre d'affaires Antarès
BP 70183 - Téléport 4
86962 Futuroscope - Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

■ **Agence de BORDEAUX**
8 rue du Professeur André Lavignolle
Bâtiment 3 - 1er étage - 33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49 / F : 05 55 86 34 54
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

■ **Agence de LIMOGES**
22 rue Atlantis, Immeuble Antarès
Parc d'Ester - BP 56959 - 87270 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54
agence.limoges@orfea-acoustique.com

■ **Agence de CLERMONT-FERRAND**
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 83 58 34 / F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

■ **Siège social et agence de BRIVE**
33 rue de l'Ile du Roi - BP 98 - 19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50 / F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

■ **Agence de GONESSE**
20/24 rue Gay Lussac - Bâtiment Costralo - 95500 Gonesse
T-F : 01 39 88 69 25 / agence.roissy@orfea-acoustique.com

■ **Agence d'ANTONY**
5-7 rue Marcelin Berthelot - 92160 Antony
T : 01 46 89 30 29 / F : 01 55 59 55 60
agence.ory@orfea-acoustique.com

www.orfea-acoustique.com



**Annexe 3 : Eléments techniques de dimensionnement de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales du collège
(source : expertise hydrologique – ADEV Environnement 2013)**

VOLUME DE L'OPERATION

Superficie totale du bassin versant d'apport

L'analyse de la topographie du site du projet, du réseau de fossés et des sens d'écoulement indique que le site du projet n'intercepte aucun bassin versant situé à l'amont hydraulique.

Le bassin versant du site du projet se limite donc au site du projet, soit environ 4 ha.

Le tableau ci-dessous détaille l'occupation du sol sur les parcelles du projet avant aménagement.

Tableau 17 : Description du site du projet avant aménagement

Etat actuel	Surface (m ²)	Coef. de ruissellement	Surface active (m ²)
Friche / Boisement	40 000	0,08	3 200
TOTAL	40 000	0,08	3 200

Soit une surface active de ruissellement de 3 200 m².

Superficies imperméabilisées

L'ensemble des surfaces en enrobé représente une surface totale de 1,81 ha (soit 45 %) et la surface de toiture environ 21 %. La surface restante correspond aux espaces verts (34 %).

Le coefficient d'imperméabilisation global est donc de 0,67.

La partie naturelle non impactée par l'aménagement localisée le long du ruisseau n'est pas comptabilisée dans le calcul de surfaces ci-dessous.

La répartition de l'ensemble des surfaces est donnée dans le tableau ci-après :

Tableau 18 : Description du site du projet après aménagement

Etat projeté	Surface (m ²)	Coef. de ruissellement	Surface active (m ²)
Voiries / Parkings	18 135	0,95	17 228
Toitures	8 335	1	8 335
Espaces verts	13 530	0,08	1 082
TOTAL	40 000	0,67	26 646

Soit une surface active de ruissellement du projet de 26 646 m².

DISPOSITIF DE STOCKAGE ET DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

Le projet de gestion des eaux pluviales du site a été défini en tenant compte de sa compatibilité avec les exigences réglementaires en matière de rejet des eaux pluviales (nécessité de traiter les eaux pluviales avant rejet pour respecter les objectifs de qualité du milieu récepteur).

Principe de dimensionnement

Le dimensionnement des ouvrages de stockage a été réalisé par application de la **méthode des pluies**.

Choix de la période de retour

Le volume des ouvrages de retenue est déterminé par la méthode dite des « pluies » pour une période de retour de **20 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2 qui prévoit un dimensionnement de niveau :

- décennal pour les zones rurales,
- vicennal pour les zones résidentielles,
- trentennal pour les centres des villes et les zones industrielles et commerciales.

Le projet étant situé en zone résidentielle, **l'occurrence vicennale s'applique**.

Choix du débit de fuite

Le SDAGE 2010-2015 a été adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne le 15 octobre 2009 et arrêté par le Préfet coordonnateur le 18 novembre 2009.

Il fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour un bon état de l'eau à l'horizon 2015.

Le SDAGE Loire-Bretagne fixe les valeurs maximales de débit de fuite pour les opérations d'aménagement :

- Projets de superficies inférieures à 20 ha : débit de fuite de 20 l/s maxi
- Projets de superficies supérieures à 20 ha : débit de fuite de 1 l/s/ha maxi

Le débit de fuite de l'espace vert creux a été fixé à 11 l/s.

Ce débit respecte les préconisations du SDAGE Loire-Bretagne.

Dimensionnement

En utilisant les données précédentes, on obtient un volume à stocker par l'espace vert creux :

Tableau 19 : Volume à stocker par bassin de rétention en cas de pluie vicennale

Débit de fuite moyen (Qs)	11	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,67	
Surface totale du projet (S)	4,000	ha
Surface active (Sa)	2,665	ha
Temps critique	468	min
Hauteur maximum	33,59	mm
Volume de rétention (m³)	895	m³

Soit 895 m³ à stocker pour une pluie vicennale s'abattant sur toutes les surfaces du projet.

Le temps de vidange du volume est de 23 heures.

En cas d'événement exceptionnel

Les ouvrages ont été dimensionnés pour une pluie de période de retour 20 ans.

Le volume généré par une pluie de période de retour $T = 100$ ans est donné dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20 : Volume à stocker en cas d'occurrence de pluie $T = 100$ ans

Volume (m ³) à stocker pour une pluie $T = 100$ ans	Reliquat (Volume T_{100} – Volume T_{20})
1 210 m ³	315 m ³

En cas d'événement pluvieux exceptionnel, une partie du volume supplémentaire pourra être gérée par le bassin de rétention.

Au-delà, l'espace vert creux surversera en direction du cours d'eau temporaire.

Débit de pointe et canalisations

Les canalisations d'eaux pluviales des toitures et des surfaces en enrobé doivent être capables d'évacuer le débit de pointe d'une pluie vicennale.

En fonction de la surface recueillie, le débit de pointe évolue en conséquence. Le dimensionnement suivant s'attache donc à déterminer le diamètre des canalisations en fonction de la surface recueillie.

Les calculs sont effectués selon la **méthode de Caquot** en prenant en compte une pente de 0,5 % pour les surfaces collectées. Les canalisations indiquées sont en PVC.

Tableau 21 : Diamètre des canalisations en fonction de la surface collectée et de la pente de celles-ci

Débit de pointe / Equivalent canalisation		Surface Collectée				
		200 m ² 14 l/s	500 m ² 29 l/s	1 000 m ² 57 l/s	2 000 m ² 90 l/s	5 000 m ² 213 l/s
Pente Canalisatio	0,5 %	Ø200	Ø250	Ø315	Ø400	Ø500
	1 %	Ø160	Ø200	Ø315	Ø315	Ø500
	1,5 %	Ø160	Ø200	Ø250	Ø315	Ø400
	2 %	Ø160	Ø200	Ø250	Ø315	Ø400

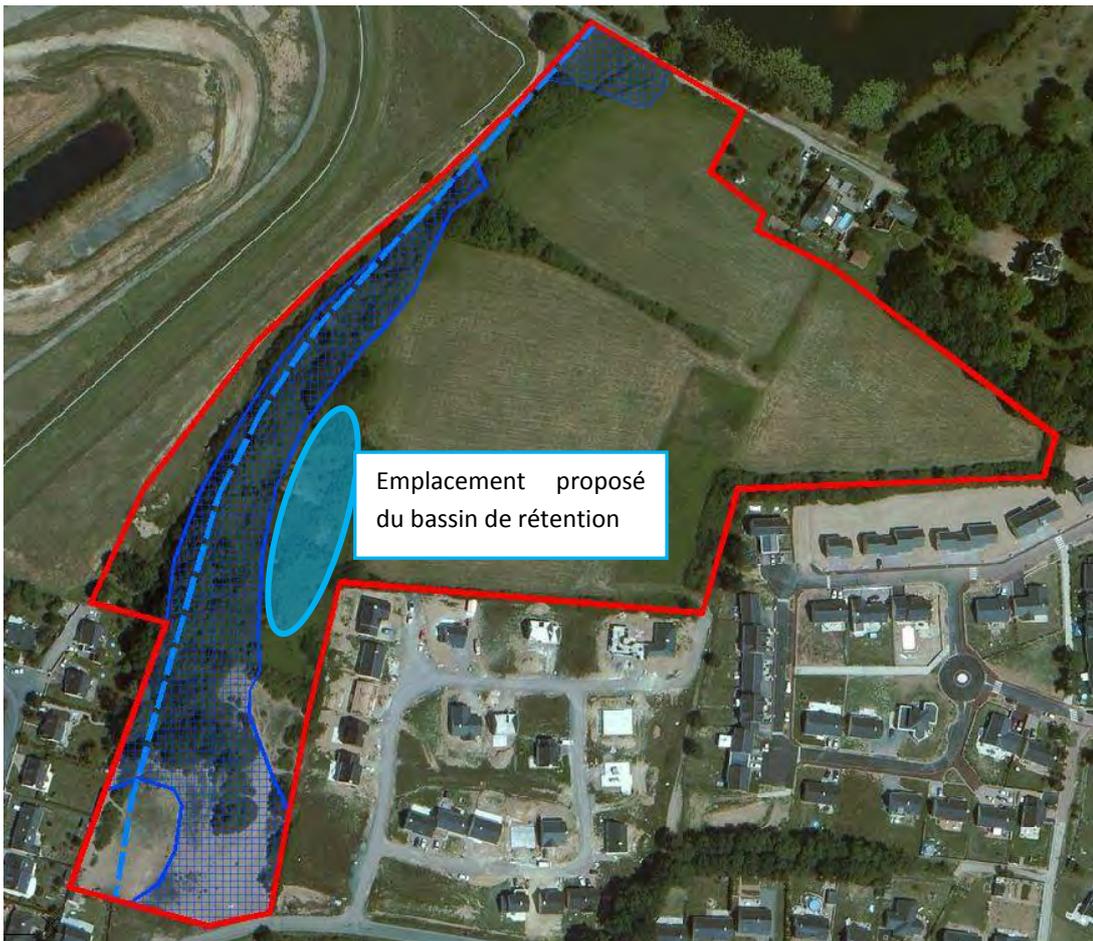
Description du bassin de rétention et de décantation

A titre d'exemple, avec les informations fournies, l'espace vert creux, avec une surface en eau maximale de 1 200 m² et une profondeur de stockage de 0,9 m avec un fruit de berge de 3/1, a une capacité de stockage de 910 m³.

Son emplacement est déterminé, en partie, par la topographie du site qui implique un positionnement en partie basse. Le bassin pourra être positionné sur les parcelles AC 641 et AC 117, le long du ruisseau, afin de conserver la zone humide.

Le bassin sera enherbé et pourra être planté de macrophytes, ou autres espèces hygrophiles, afin d'accroître son potentiel épurateur et également proposer un espace paysager dans l'enceinte de l'établissement scolaire.

L'implantation du bassin à cet emplacement proposera également un espace de compensation à l'aménagement de la zone humide (voir plan d'implantation page suivante).



Localisation de l'emplacement du bassin (source : ADEV).

Exutoire du bassin

Une canalisation Ø600 en béton, pentée à 2,1 % récupère actuellement le ruissellement du cours d'eau.

Le débit de fuite du bassin ainsi que sa surverse exceptionnelle devront être raccordés dessus, soit par le biais d'une canalisation, soit via une noue.



Photo de la canalisation exutoire (source : ADEV).

Traitement

Le traitement des eaux se fera exclusivement par décantation dans l'espace vert creux.

Le taux d'abattement des MES par l'ouvrage de décantation peut être estimé, d'après la vitesse de sédimentation (application de la formule du décanteur à niveau variable) :

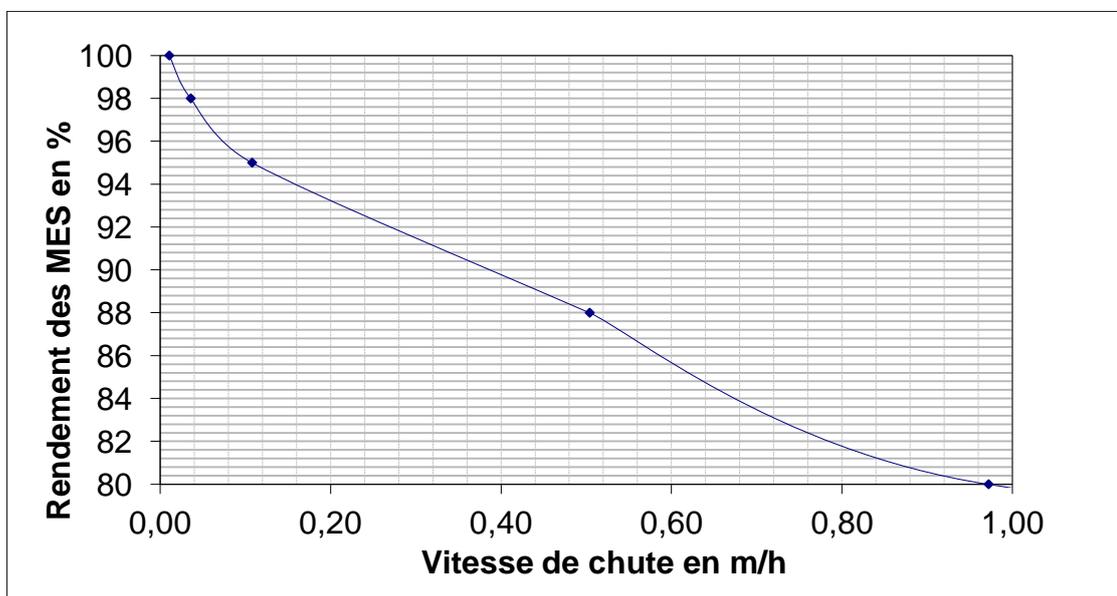
$$S > \frac{(0,8 \times Q_e) - Q_f}{V_s \times \ln\left(\frac{0,8 \times Q_e}{Q_f}\right)}$$

Avec S : la surface du décanteur (m²)

Q_e : le débit d'entrée dans le bassin pour une pluie de période de retour de 1 an (moitié du débit décennal) exprimé en l/s

Q_f : le débit de sortie, c'est-à-dire le débit de fuite de l'ouvrage exprimé en l/s

V_s : la vitesse de sédimentation, obtenue en mm/s



Relation entre vitesse de sédimentation et rendement des ouvrages en abattement des MES (source : Guide de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement – Région Centre – 12/2008).

Les taux d'abattement des paramètres DCO et DBO5 sont fonction du taux d'abattement des MES :

$$\text{Rendement DCO} = 0,875 \times \text{Rendement MES}$$

$$\text{Rendement DBO5} = 0,925 \times \text{Rendement MES}$$

Tableau 22: Vitesse de sédimentation, taux d'abattement des paramètres MES, DCO et DBO5

	Espace vert creux
Surface de décantation (m ²)	1 200
Débit d'entrée (l/s)	305
Débit de sortie (l/s)	11
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,23
Taux d'abattement MES (%)	93
Taux d'abattement DCO (%)	81
Taux d'abattement DBO5 (%)	86

L'espace vert creux sera enherbé et pourra être planté de macrophytes contribuant ainsi à l'amélioration de l'abattement de la charge polluante du rejet d'eaux pluviales du collège. **A cet égard les pourcentages d'abattement seront majorés de 5 points.**

Le niveau de dépollution des ouvrages de gestion des eaux pluviales est donc optimal, du fait du dimensionnement des ouvrages permettant une décantation très efficace des Matières en Suspension et autres paramètres caractéristiques de la pollution véhiculée par les eaux pluviales de ruissellement.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs de concentrations résiduelles après passage dans le bassin de rétention et de décantation.

Pour information, les concentrations maximales à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique ont été reportées.

Pour tous les paramètres étudiés (MES, DCO, DBO5) les calculs de concentrations résiduelles des polluants après traitement dans les ouvrages montrent que les objectifs de qualité de bon état écologique sont respectés pour l'ensemble des paramètres étudiés.

Tableau 23 : Evaluation de l'efficacité de la mesure de traitement qualitatif des eaux pluviales

		MES	DCO	DBO5
	C rejet : Concentration maximale brute du rejet basée sur un coefficient d'apport moyen de 0,41 (mg/l)	333	217	63
BASSIN	T1 : taux d'abattement de l'ouvrage (%)	98	86,4	91
	C rejet : Concentration maximale après abattement bassin décantation + fossés (mg/l)	6,7	29,5	5,7
	C_{aval} : Concentration maximale à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique	50	30	6

Conclusion :

En subissant un double traitement par décantation dans le bassin de rétention paysager, les eaux pluviales auront une concentration en MES, DCO et DBO suffisamment faible pour ne pas provoquer de déclassement de l'objectif, de bon état écologique du milieu récepteur.

Dans ces conditions, le projet aura une incidence négligeable sur la qualité générale des eaux du milieu récepteur.

Annexe 4 : Charte « Chantier respectueux de l'Environnement »



GUIDE CHANTIER RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

Maître d'Ouvrage :

Entreprise :



ADEV-Environnement
2 rue Jules Ferry, 36 300 LE BLANC
Tél : 02-54-37-19-68 / Fax : 02-54-37-99-27
contact  adev-environnement.com

ADEV-Environnement
3 rue Charles Garnier, 37 300 JOUE-LES-TOURS
Tél : 02-47-87-22-29
tours  adev-environnement.com



SOMMAIRE

- Article 1. Définition des objectifs
- Article 2. Modalités de mise en place et de signature
- Article 3. Respect de la réglementation
- Article 4. Organisation du chantier
- Article 5. Contrôle et suivi de la démarche
- Article 6. Respect de l'insertion du chantier dans le site
- Article 7. Informations des riverains
- Article 8. Information du personnel du chantier
- Article 9. Limitation des nuisances causées aux riverains
- Article 10. Limitation des risques sur la santé du personnel
- Article 11. Limitation des pollutions de proximité
- Article 12. Gestion et sélecte collective des déchets de chantier
- Article 13. Rejets des effluents de chantier
- Article 14. Pollution atmosphérique
- Annexe 1 . Réglementation et documents de référence
- Annexe 2 . Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets
(SOGED)

Article 1 : Définition des objectifs

Un chantier respectueux de l'environnement est le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la réalisation d'un chantier d'espace public. Tout chantier de construction génère des nuisances sur l'environnement proche, l'enjeu d'un chantier respectueux de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles des travaux publics, les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement sont de :

- limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier
- limiter les risques sur la santé des ouvriers
- limiter les pollutions de proximité lors du chantier
- limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge

Article 2 : Modalités de mise en place et de signature

Article 2.1 : Modalités de mise en place

La charte chantier respectueux de l'environnement fait partie des pièces contractuelles du marché de travaux remis à chaque entreprise intervenant sur le chantier.

Article 2.2 : Signature de la charte chantier respectueux de l'environnement

La charte chantier respectueux de l'environnement est signée par toutes les entreprises intervenant sur le chantier, qu'elles soient en relation contractuelle directe ou indirecte avec le maître d'ouvrage.

Article 3 : Respect de la réglementation

Toutes les entreprises intervenant sur le chantier (sous-traitants, intérimaires etc.) s'engagent à respecter la réglementation en vigueur. Voir la liste des textes applicables en Annexe 1.

Article 4 : Organisation du chantier

Les plans délimitant les différentes zones et précisant les modalités d'organisation sont joints au dossier de consultation.

Article 4.1 : Propreté du chantier

Lors de la préparation du chantier, sont définies et délimitées les différentes zones du chantier :

- stationnements
- cantonnements
- aires de livraison et stockage des approvisionnements
- aires de fabrication ou livraison du béton
- aires de tri et stockage des déchets

Des moyens sont mis à disposition pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets éventuels...)

Le nettoyage des cantonnements intérieurs et extérieurs, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, est effectué régulièrement. Les modalités de nettoyage et la répartition des frais y afférent seront définis dans les annexes d'organisation du chantier et répartition des dépenses communes.

Le brûlage des déchets sur le chantier est interdit.

Article 4.2 : Stationnement des véhicules du personnel de chantier

Le stationnement des véhicules du personnel devra être réduit et optimisé afin de produire le moins de gêne ou nuisance dans les rues voisines ; une réflexion sur l'acheminement du personnel sur le chantier devra être menée par les entreprises.

Article 4.3 : Accès des véhicules de déblais- remblais- livraisons

Les entreprises chargées des approvisionnements seront tenues informées de la démarche qualité environnementale du chantier. Un plan d'accès sera fourni.

Tous les engins de chantier devront opérer une rotation cohérente en fonction des besoins et des possibilités d'accès afin de ne pas gêner la circulation à proximité. Une réflexion sera donc élaborée avant tout démarrage de chantier pour l'évacuation des déblais et l'approvisionnement des remblais.

Les approvisionnements seront planifiés sur la journée afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de créer des nuisances au voisinage.

Des panneaux indiqueront l'itinéraire pour le chantier et les accès livraison.

Article 4.4 : circulation dans la zone de chantier

Le chantier est bien souvent non clôturé mais une zone maximale de sécurité sera opérée dans la zone de travail par une gestion des flux et la mise en place de déviations...

Article 5 : Contrôle et suivi de la démarche

Un responsable chantier respectueux de l'environnement au sein de l'équipe des entreprises sera désigné au démarrage du chantier. Il devra être présent dès la préparation du chantier et assurer une permanence sur le chantier, jusqu'à la livraison.

Il diffusera l'information auprès des riverains de la zone ;

Il organisera l'accueil des entreprises et notamment :

- la diffusion d'une brochure d'information à chaque intervenant
- l'information et la sensibilisation du personnel des entreprises
- la signature de la charte chantier respectueux de l'environnement par tous les intervenants
- le contrôle des connaissances et de la bonne compréhension du SOGED par les personnels de chantier.

Il effectuera le contrôle des engagements contenus dans la charte chantier respectueux de l'environnement :

- propreté du chantier
- exécution correcte des procédures de livraison
- non dépassement des niveaux sonores annoncés dans la charte

- contrôle de la qualité environnementale des matériaux et produits mis en oeuvre
- exécution correcte du tri des déchets sur le chantier.

Il effectuera le suivi des filières de traitement et des quantités des déchets ;

Il participera à l'évaluation des procédures de chantier respectueux de l'environnement à l'occasion de bilans mensuels.

Article 6 : Respect de l'insertion du chantier dans le site

Article 6.1 : Principaux textes à respecter

- Code de l'Urbanisme
- Code de l'Environnement
- Code du Patrimoine
- Plan de prévention des risques
- Réglementation nationale et européenne
- Règlements de voirie communale et départementale
- Règlement Sanitaire Départemental

Article 6.2 : Rappel des obligations majeures

Avant tout commencement d'exécution des travaux, les installations de chantier devront être **réceptionnées** par le maître d'œuvre qui aura vérifié leur conformité à la réglementation en vigueur et au plan d'installation qu'il aura visé au préalable.

En tout état de cause, le titulaire est responsable des accidents provoqués par ses installations de chantier.

L'entrepreneur doit assurer une bonne tenue des installations de chantier (palissades, baraques de chantier, matériels, ...) et particulièrement supprimer régulièrement l'affichage sauvage ainsi que les graffiti.

Pour les chantiers sur voie publique situés sur le territoire du département, l'entreprise devra disposer de baraques de chantiers mobiles pouvant s'insérer dans les files de stationnement.

Les chantiers seront isolés d'une manière effective des espaces réservés à la circulation.

Les passages pour piétons seront aménagés en vue de faciliter la traversée des chantiers si l'entrepreneur en est requis par le maître d'œuvre.

Avec l'autorisation du maître d'œuvre, l'entrepreneur pourra constituer à proximité du chantier un dépôt de matériels ou de matériaux comprenant également des installations destinées au personnel. L'accès en sera interdit au public par un dispositif agréé par le maître d'œuvre. Les emprises de ces installations seront limitées au strict nécessaire et elles devront être entretenues en parfait état de propreté.

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions pour éviter que les chaussées et trottoirs soient souillés par l'exécution des travaux, et notamment pendant l'évacuation des déblais. Aucun dépôt de déblais, de détritiques ou de matériel ne sera toléré en dehors des emprises autorisées. Toute infraction à cette prescription donnera lieu à l'application d'une pénalité journalière. En outre, l'enlèvement des matériaux pourra être effectué d'office, aux frais de l'entrepreneur, avec préavis de vingt-quatre heures qui lui sera donné par simple ordre de service.

L'entrepreneur devra établir les signaux nécessaires à la sécurité de la circulation générale dans les conditions réglementaires à la signalisation et suivant les dispositions particulières qui lui seront, s'il y a lieu, fixées par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra signaler son chantier conformément aux textes réglementaires en vigueur sur la signalisation.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions nécessaires pour garantir la sécurité publique pendant l'exécution des travaux et se conformer aux règlements de police et aux consignes spéciales concernant la voirie primaire, les voies rapides et leurs bretelles de raccordements ainsi qu'aux prescriptions qui lui seront imposées par le maître d'œuvre à cet effet.

Tout manquement aux prescriptions ci-dessus concernant l'organisation et la signalisation des chantiers pourra donner lieu à l'application d'une pénalité journalière par infraction. Dans le cas où ces prescriptions ne seraient pas observées, le maître d'ouvrage pourrait se substituer, après mise en demeure restée sans suite dans les délais fixés par l'ordre de service prescrivant l'exécution des travaux, à l'entrepreneur, en procédant d'office aux interventions utiles aux frais de l'entreprise. Les interventions d'urgence ne dérogent pas à la règle. Les entrepreneurs sont tenus de respecter l'ensemble des textes réglementaires et législatifs relatifs à la circulation, à la sécurité et à la salubrité sur la voie publique, existant à la date du chantier.

Article 7 : Information des riverains du site

L'information des riverains du chantier est du ressort du maître d'ouvrage.

Une information permanente sera affichée sur la démarche environnementale du chantier et l'organisation du tri des déchets.

Article 8: Information du personnel de chantier

Une brochure d'information sera distribuée à toutes les personnes travaillant sur le chantier. Elle présente le chantier ainsi que les démarches environnementales et de sécurité.

Une réunion d'information sera organisée à l'arrivée de chaque nouvelle entreprise. Cette information devra être transmise à toutes les personnes travaillant sur le chantier.

La formation associée à la mise en oeuvre d'actions de réduction des nuisances en conditionne largement l'efficacité. Chaque entreprise précisera ses modes opératoires pour assurer la sensibilisation et la formation de l'ensemble de son personnel.

Article 9 : Limitation des nuisances causées aux riverains

Article 9.1 : Niveau acoustique en limite de chantier

Le niveau acoustique maximum en limite de chantier (hors dispositifs sonores de sécurité) est de 85 dB(A).

Article 9.2 : Contrôle permanent du niveau acoustique

Si le chantier se trouve très proche d'un environnement sensible, le contrôle des niveaux des bruits de chantier doit être permanent. Ce contrôle permanent sera réalisé par la mise en place de capteurs judicieusement placés autour du bâtiment, vérifiant en permanence que le niveau sonore ne dépasse pas le niveau réglementaire.

Article 9.3 : Limitation des émissions de poussières et de boue

Une piste de schistes ou équivalent sera construite si nécessaire pour les accès des véhicules de livraison, afin de limiter les salissures de boue à l'extérieur du chantier. En outre des installations de lavage des camions sont prévus jusqu'à la fin du gros œuvre.

La propreté des véhicules sera contrôlée avant leur départ du chantier. Des dispositifs de nettoyage seront prévus sur le site.

Des arrosages réguliers du sol seront pratiqués afin d'éviter la production de poussières.

Des protections seront prévues contre les clôtures de chantier en treillis soudé pour éviter toutes projections sur les voiries avoisinantes.

Article 10 : Limitation des risques sur la santé du personnel

Article 10.1 : Niveaux sonores des outils et des engins

Un contrôle de conformité des bruits émis par les outils et engins sera effectué.

Les niveaux sonores (pression acoustique) des engins et outils utilisés sur le chantier (hors dispositifs sonores de sécurité) seront inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil.

Article 10.2 : Principaux textes à respecter

- Code de la santé publique.
- Arrêté du 11 avril 1972 pris pour application du décret 69-380 d'avril 1969 relatif à l'insonorisation des engins de chantier.
- Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.
- Décret 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi relative à la lutte contre le bruit et relative aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.
- Décret 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la Santé Publique : article R48-5.
- Arrêté du 12 mai 1997 pris en application du précédent décret et relatif aux dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier, aux moto-compresseurs, groupes électrogènes de puissance, groupes électrogènes de soudage, grues à tour, marteaux piqueurs et brise-béton, pelles hydrauliques, pelles à câbles, bouteurs, chargeuses et chargeuses pelleteuses.

- Arrêté du 18 mars 2002 transposant la directive Européenne 2000/14/CE du 8 Mai 2000 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.
- Décret n°2006-1099 du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (nouvel article R1334-36 du Code de la Santé Publique).
- Arrêtés préfectoraux et municipaux

Article 10.3 : Rappel des obligations majeures

Protection des riverains

Les chantiers seront organisés et équipés de manière à réduire le plus possible les bruits susceptibles de troubler la tranquillité des riverains.

Les travaux exécutés après 22h00 et avant 07h00, feront le cas échéant, l'objet de prescriptions supplémentaires et le respect des textes ci-dessus sera d'une rigueur toute particulière.

Matériel de chantier

L'entreprise **s'assurera** de l'homologation de ses engins et véhicules de chantier par rapport aux bruits émis. Dans le cas de matériel loué, elle demandera à son fournisseur la preuve de cette homologation pour chaque engin loué. Elle **vérifiera** que la date de validité de cette homologation n'est pas dépassée. Ces éléments seront communiqués au maître d'œuvre à sa demande.

L'entreprise vérifiera que les engins utilisés ont été entretenus afin de rester conformes à leur homologation.

Article 10.4 : Risques sur la santé liés aux produits et matériaux

Pour tout produit ou technique faisant l'objet d'une fiche de données sécurité, celle-ci devra être fournie à l'arrivée sur le chantier et les prescriptions y figurant devront être respectées. Une copie de chaque fiche sera conservée dans un classeur spécifique sur le chantier.

Article 11 : Limitation des pollutions de proximité

Article 11.1 : Engins de chantier

Tous les engins de chantier nécessaires (pelles, bulldozers...) devront présenter un contrôle technique conforme aux exigences environnementales notamment en terme de fuites.

Article 11.2 : Eaux de lavage

Des bacs de rétention seront mis en place pour récupérer les eaux de lavage des outils et bennes.

Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton seront mises en place. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes.

Article 11.3 : Huiles de décoffrage

L'huile végétale sera systématiquement privilégiée.

Article 12 : Gestion et collecte sélective des déchets

Article 12.1 : Limitation des volumes et quantités de déchets

La production de déchets à la source peut être réduite :

- par le choix de systèmes constructifs (composants préfabriqués, calepinage...) générateurs de moins de déchets.
- en préférant la production de béton hors du site.

Les gravats de béton peuvent être réduits par une bonne préparation du chantier, des plans de réservation et des réunions de synthèse qui évitent les repiquages au marteau-piqueur après coup.

Article 12.2 : Modalité de la collecte

Les modalités de collecte des déchets seront précisées lors de la préparation de chantier. Elles comporteront :

- La signalisation des points de stockage ; l'identification sera notamment assurée par des logotypes facilement identifiables par tous.
- Des aires décentralisées de collecte à proximité immédiate de chaque zone de travail
- Le transport depuis ces aires décentralisées jusqu'aux aires centrales de stockage
- L'aire centrale de stockage comprenant :
 - benne ou emplacement matérialisé pour les matériaux ferreux tels que les mats d'éclairage
 - benne pour les déchets industriels banals (DIB)
 - benne béton / ciment
 - bag déchets industriels spéciaux solides ou liquides éventuels.
- L'organisation de la collecte, du tri complémentaire et de l'acheminement vers les filières de valorisation qui seront recherchées à l'échelle locale :
 - les anciennes couches d'enrobés et de graves bitumes sont fraisées dans le but d'être utilisées dans une nouvelle production de produits bitumineux.
 - bétons et gravats inertes : concassage, triage, calibrage, broyage dans le but de réutilisation en matériaux de remblais ; parfois mise en décharge de classe II notamment certains matériaux inertes tels que concassé, sable, terrain naturel mélangé...
 - déchets métalliques : ferrailleux tels que les mats d'éclairage
 - déchets respectueux de l'environnement: compostage : les végétaux coupés ou taillés seront donc évacués sur une plate-forme de broyage (végétaux de moins de 30 cm).
 - divers (classé en déchets industriels banals) : compactage et mise en décharge de classe II
 - déchets spéciaux : les canalisations en amiante feront l'objet d'une procédure spéciale.

Article 12.3 : Modalité de suivi des déchets

Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation de chantier. Elles comporteront notamment, au niveau des contrôles :

- La tenue d'un registre des déchets de chantier précisant la nature, volume et tonnage, date de transport, destruction, valorisation et coût.
- La présentation des justificatifs de valorisation
- Établissement de bilans intermédiaires faisant paraître les écarts éventuels vis-à-vis des quantitatifs prévisionnels.

Article 13 : Rejets des effluents de chantier

Article 13.1 : Principaux textes à respecter

- Règlement local du service d'assainissement
- Règlement Sanitaire départemental, notamment son titre 4, section 3 « mesures de salubrités générales » (art 90 et 96-7 pour les rejets et chantiers de travaux publics)
- Le Code de l'Environnement (l'art 216-6 détaille les sanctions pour manquement)
- Le décret 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de la loi sur l'Eau et décrets modificatifs 2006-2011.

Article 13.2 : Rappel des obligations majeures

Cette démarche suppose de la part des entreprises :

- De traiter de manière adaptée les eaux de chantier
- D'identifier tous les prélèvements et rejets

- D'identifier toutes les natures de produits stockés dans l'enceinte du chantier et pouvant potentiellement polluer le milieu récepteur
- De réaliser une aire de lavage des véhicules pour les chantiers de terrassement avec bac de rétention avant rejet en égout (prix spécifique au bordereau de prix),
- De réaliser une zone de stockage des matériaux et produits dangereux ou potentiellement polluants, imperméabilisée et protégée de la pluie...

Article 14 : pollution atmosphérique

Article 14.1 : Principaux textes à respecter

- Loi N°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie
- Arrêté du 22.01.1997 créant une zone de protection spéciale contre les pollutions atmosphériques en Ile de France : article 30
- Plan Climat

Article 14.2 : Rappel des obligations majeures

- Constitue une pollution atmosphérique au sens de la Loi de 1996, « l'introduction par l'Homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels et à provoquer des nuisances olfactives excessives »
- Réduire la consommation d'énergie
- Limiter au maximum les émissions de poussière
- Arrêter le moteur de tout véhicule présent sur le chantier lors d'un stationnement
- Etre attentif à la gestion des solvants

Annexe 1 :

DOCUMENTS DE REFERENCE

CHANTIER	Code du Travail relatif à la protection des travailleurs contre le bruit sur les chantiers.	
CHANTIER	72-04-11	Arrêté du 11 avril 1972 relatif aux émissions sonores des matériels et engins de chantier.
CHANTIER	77-03-08	Décret n°77-254 du 8 mars 1977 relatif au déversement des huiles et lubrifiants neufs ou usagers dans les eaux superficielles, souterraines et de mer.
CHANTIER	79-11-21	Décret n°79-981 du 21 novembre 1979 concernant les détenteurs d'huiles minérales ou synthétiques usagées.
CHANTIER	92-07-13	Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 (modifiant la loi n°75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux).
CHANTIER	92-12-31	Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.
CHANTIER	94-07-13	Décret n°94-609 du 13 juillet 1994 relatif aux déchets d'emballage dont les détenteurs ne sont pas les ménages.
CHANTIER	95-01-23	Décret d'application n°95-79 du 23 janvier 1995 concernant les objets bruyants et les dispositifs d'insonorisation.
CHANTIER	95-04-18	Code de la Santé Publique. Décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits du voisinage.
CHANTIER	96-02-07	Décret n°96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante.
CHANTIER	97-05-12	Arrêtés du 12 mai 1997 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier

Les conditions spéciales d'exécution des travaux devront répondre obligatoirement aux exigences suivantes.

En ce qui concerne la gestion des déchets :

- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.
- Décret du 19 août 1977 sur les déchets générateurs de nuisances.
- Arrêté du 4 janvier 1985 suivi des déchets.
- Loi n°88-1261 du 30 décembre 1988 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.
- Circulaire du 28 décembre 1990 et arrêtés préfectoraux sur Études déchets.
- Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux notion de déchets ultimes.
- Décret du 13 juillet 1994 relatif aux déchets d'emballages industriels
- Loi n°95-101 du 2 février 1995 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.
- Arrêté du 18 décembre 1992 relatif aux décharges de classe 1
- Décret 98-679 du 30 juillet 1998
- Directive européenne du 16 juillet 1999
- Règlement des transports des matières dangereuses
- Règlement sanitaire départemental (type)
- L'élimination et la valorisation des déchets devront s'inscrire dans le cadre des schémas régional et départemental d'élimination des déchets.
- Bien que hors du champ d'application sur un chantier, le décret de 1^{er} mars 1993 relatif aux rejets de toutes natures des installations classées soumises à autorisation et la circulaire du 30 août 1985 relative aux installations de traitement des déchets sont inclus dans les textes de base à respecter comme instructions techniques.

En ce qui concerne les bruits de chantier :

Le niveau acoustique maximum en limite de chantier (hors dispositifs sonores de sécurité) est de 80 dB(A), ce qui correspond, pour différentes distances de source, à des niveaux de puissance sonore limite de source de :

distance à la source émettrice (m)	5	10	15	20	25
puissance sonore limite émise en dB(A)	100	106	109	112	114

La limitation des bruits de chantier devra être traitée par les entrepreneurs dans le strict respect de la législation et de la réglementation en vigueur à ce sujet, dont notamment

Législation :

- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992, dite "loi bruit", avec ses décrets et arrêtés d'application parus, relatifs à la lutte contre le bruit.
- Codes et règlement type
- Code la Santé Publique
- Application des articles R. 48-1 à R. 48-5 du décret n0 95-408 du 18 avril 1995 et de l'arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure.
- Code des Collectivités Territoriales
- Application des articles L. 2212-2 et 2214-4 relatifs au constat et à la répression des bruits de voisinage, en application du décret du 18 avril 1995 et de l'arrêté du 10 mai 1995.
- Règlement Sanitaire Départemental type
- Circulaire du 9 août 1978 article 101-3 relatifs à une autorisation et aux dispositions réglementaires à prendre pour des travaux à exécuter dans des zones particulièrement sensibles.

Autres textes officiels relatifs aux bruits de chantier :

- Décret n° 69-380 du 18 avril 1969 relatif à l'insonorisation des engins de chantier abrogé par le décret n° 95-79 du 23 janvier 1993, à titre transitoire, les arrêtés d'application demeurent en vigueur ainsi que les sanctions pénales, jusqu'à parution au fur et à mesure des arrêtés d'application du décret n° 95-79.
- Arrêté du 3 juillet 1979 modifié par les arrêtés du 6 mai 1982 et arrêté du 2 janvier 1986 fixant le Code Général de mesure relatif au bruit aérien émis par les matériels et engins de chantier, pris respectivement en application des directives 79/13/CEE du 19 décembre 1978, 80/1051/CEE du 7 décembre 1981 et 85/405/CEE du 11 juillet 1985.
- Arrêtés pris en application du décret n° 69-380 du 18 avril 1969 "remplacés au fur et à mesure par les arrêtés d'application du décret n° 95-79 du 23 janvier 1995"
 - du 11 avril 1972,
 - du 4 novembre 1975
 - du 26 novembre 1975,
 - du 10 décembre 1975,
 - du 7 novembre 1975.
- Directive 84/532/CEE du Conseil du 17 septembre 1984, concernant le rapprochement des législations des États membres, relative aux dispositions communes aux matériels et engins de chantier.
- Arrêté du 20 août 1985 relatif au respect de l'environnement extérieur.
- Arrêtés du 2 janvier 1986, abrogés par l'arrêté du 12 mai 1997 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier.
- Arrêté du 18 septembre 1987 modifié, remplacé par l'arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses- pelleteuses.
- Décret du 21 avril 1988 relatif à la protection des travailleurs - bruits de machines.
- Circulaire du 7 juin 1989 relative aux bruits de voisinage.
- Décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.

- Décret du 18 avril 1995.
- Arrêté du 10 mai 1995 - arrêté d'application du décret relatif aux pouvoirs des communes pour constater et réprimer les bruits de voisinage.
- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage.
- Décrets et arrêtés du 20 octobre 1995 relatifs aux bruits.
- Circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage et présentant la panoplie réglementaire complète.
- Arrêté du 12 mai 1997, pris en application de la directive 84/532/CEE du 17 septembre 1984 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier, relatif à la limitation des émissions sonores
 - des marteaux- piqueurs et des brise-béton,
 - des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des boteurs, des chargeuses et des chargeuses- pelleteuses.

Normes :

- Acoustique NF ISO 6393.
- Mesurage du bruit aérien émis par les engins de terrassement
- NF ISO 6394,
- NF ISO 6395,
- NF ISO 6396.
- Caractéristiques et mesurage des bruits de l'environnement NF S 31-010 et ses annexes.

RAPPEL ET RESUMÉ DES TEXTES ESSENTIELS

Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 : Appelé "loi bruit", cette loi est relative à la lutte contre le bruit, prévoit dans son article 2 que tous les objets susceptibles de provoquer des nuisances sonores élevées doivent être insonorisés et homologués. Le décret d'application n° 95-79 du 23 janvier 1995, concernant les objets bruyants et les dispositifs d'insonorisation, renvoie à des arrêtés le soin de fixer, catégorie par catégorie de matériels, les niveaux limites admissibles et la mesure correspondante.

Les nouvelles dispositions concernent principalement les contrôles et surtout les sanctions, lesquelles sont notablement renforcées, car il est désormais possible de saisir les matériels non conformes. L'article 6 de la loi spécifie que les activités bruyantes, permanentes ou temporaires, peuvent faire l'objet de prescriptions générales en matière de bruits émis ou être troubles aux personnes ou de porter atteinte à l'environnement.

L'arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage spécifie que les mesures des niveaux de bruits doivent être effectuées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A et sur une durée d'au moins 30 minutes, laquelle devant comprendre des périodes de présence du bruit particulier et du bruit résiduel seul.

Le Ministère de l'Environnement devait préparer un décret dans le cadre de la "loi bruit", ce décret devant encadrer la production de bruit sur les chantiers et fixer des limites réglementaires. Mais, compte tenu du contexte économique et politique, il a été décidé au niveau gouvernemental de surseoir à la publication de ce décret (sur la procédure d'autorisation en application de l'article 6 de la "loi bruit").

Cette décision concerne toutes les installations visées par la loi, en particulier les chantiers. Elle a, entre autres, pour conséquence de supprimer les études d'impact qui étaient associées au régime des autorisations.

L'orientation retenue actuellement serait la publication d'un texte général, ne faisant pas référence au régime d'autorisation, qui serait applicable aux matériels, aux installations de chantier, sans être spécifique à l'activité de construction.

Enfin, l'étiquetage des performances acoustiques des matériels de chantier homologués sera de nature à jouer un rôle actif dans la maîtrise des nuisances sonores.

Réglementation européenne :

La réglementation européenne ne concerne que certaines catégories d'engins et se substitue pour celles-ci à la réglementation française. A terme et en fonction de l'élaboration de nouvelles directives, la réglementation européenne se substituera totalement à la

réglementation nationale. Il existe ainsi aujourd'hui en France une procédure française d'homologation des engins et une procédure européenne, qui diffèrent sensiblement.

Travaux exécutés dans des zones particulièrement sensibles :

Le règlement sanitaire départemental type (circulaire du 9 août 1978) indique dans son article 101.3 que "devront faire l'objet d'une autorisation et de dispositions réglementaires prises par l'autorité locale les travaux exécutés de jour et de nuit dans des zones particulièrement sensibles du fait de la proximité d'hôpitaux, d'établissements d'enseignement et de recherche, de crèches, de maternités, de maisons de convalescence et de retraite ou autres locaux similaires. Dans ce cas, pourront être désignés par l'autorité locale un emplacement particulièrement protégé pour les engins ou des dispositifs d'utilisation ou de protection visant à diminuer l'intensité du bruit qu'ils émettent".

Constat et répression des bruits de voisinage :

Applications de l'arrêté préfectoral et/ou de l'arrêté municipal (quant ils existent) et du décret 95-408 du 18 avril 1995 par les inspecteurs de salubrité, par la DDASS, par la gendarmerie et par les agents des collectivités territoriales et ceux définis dans l'article 21 de la "loi bruit".

Dans l'attente du décret spécifique, les dispositions de l'article R. 48-5 du Code de la Santé Publique sont applicables.

Le décret sur les procédures comportera un avis obligatoire du maire ; le préfet pourra soumettre des activités mêmes non incluses dans la nomenclature.

Norme NSS 31-010 :

Le décret n° 95-408 du 18 avril 1995 et son arrêté d'application du 10 mai 1995, relatifs au bruit de voisinage, mentionnent explicitement que la méthode de mesure est celle retenue par la norme NF S 31-010

Infractions sur les chantiers :

La circulaire du 27 février 1996, relative à la lutte contre les bruits de voisinage, précise que les infractions des chantiers en la matière doivent être caractérisées par le dépassement de

l'émergence prévue par l'article R. 48-4 du Code de la Santé Publique (cela nécessite une mesure acoustique) et le non-respect des règles sur les conditions d'exercice fixées par les autorités compétentes.

Annexe 2 :

Le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED)

Le SOGED constitue le document de référence à tous les intervenants (maîtres d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre,...) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier.

Au travers du SOGED, l'entreprise expose et s'engage sur :

- le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc...),
- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- l'information, en phase travaux, du maître d'œuvre et du coordinateur environnemental quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,

- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets.

Annexe 5 : Éléments de réponse aux 14 cibles du référentiel HQE® pour le projet de collège (source : CERUR et A&E)

Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Très Performant

Intégration du bâtiment dans son environnement

Indicateur	Objectifs environnementaux	Système de Management Environnemental			
		Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Accès et flux.	<p>Le concepteur prévoira des flux différenciés pour les accès suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piétons • Cycles • Véhicules du personnel et parents • Véhicule des parents/enfants • car • Livraisons demi-pension. <p>Les croisements de flux seront évités. Les accès cars et livraisons de la demi-pension devront être dissociés pour favoriser la fluidité et la sécurité des usagers lors des périodes de dépose et ramassage des enfants. L'accès PMR sera toutefois favorisé. Les accès au parking véhicules légers et aire de livraison pourront toutefois être mutualisables. Voir également les préconisations du programme fonctionnel.</p>	Plan masse intégrant la position des accès et la schématisation de chaque flux	Mise à jour si besoin		

8

Carur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Très Performant

Intégration du bâtiment dans son environnement

Indicateur	Objectifs environnementaux	Système de Management Environnemental			
		Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Local cycle.	<p>Il sera prévu un local cycle pour élèves et enseignants, couvert, et surveillable depuis la loge du gardien. Afin de favoriser la surveillance passive, le local sera implanté à la vue de tous, à proximité du parvis, sur une zone de passage. Le dimensionnement en est indiqué au programme fonctionnel. La conception de la plateforme des cars scolaire devra permettre de déposer directement les élèves sur le parvis du collège, sans croiser un autre véhicule à moteur.</p>	Plan masse intégrant la position du local vélo, des accès car.	Mise à jour si besoin Matérialisation des emplacements cycles, cars, voitures...		
Accès car.					

Carur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 9

Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Très Performant

Intégration du bâtiment dans son environnement

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Végétalisation des espaces.	Les haies végétales existantes au sud de la parcelle seront conservées afin de maintenir un filtre végétal entre les zones d'habitation au Sud et le projet et de conserver le caractère bocager du site. Les espaces verts seront qualitatifs tout en étant aisément entretenable. Les parkings seront paysagés. Se conformer au PLU pour les plantations : « Tout arbre arraché sera remplacé, toute haie arrachée sera également remplacé à l'équivalent. »	Plan masse et note d'intention paysagère. Repérage des espèces conservées et arrachées	Décompte des arbres plantés et localisation. Note sur le pouvoir allérgisant des espèces plantées.	Mise à jour	Carnet d'entretien des espaces verts.
Maintien de la biodiversité	Le projet intégrera les préconisations du bureau d'étude ADEV prescrites dans le cadre de l'étude biodiversité : Maintien d'une distance de 5 m végétalisée entre les zones humides et les premières constructions ou aménagements. Replantation de haies arrachées avec les mêmes espèces locales, et positionnées de sortes à former des continuités écologiques. Les clôtures seront surélevées de 20 cm environ pour permettre le passage de la faune. Les espèces choisies seront locales et non allergène	Plan masse et note d'intention paysagère. Repérage des espèces replantées	Note sur le pouvoir allérgisant des espèces plantées. Et sur le maintien de la biodiversité	Mise à jour.	Carnet d'entretien des espaces verts. + préconisations vis-à-vis du maintien de la biodiversité.

10

Carur, projeté et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014

Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Très Performant

Impact du bâtiment sur son environnement

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Eclairage nocturne.	L'éclairage nocturne permettra un accès sécurisé du personnel et des élèves au collège. Il pourra être coupé manuellement, par horloge et cellule photo électrique aux horaires de non fonctionnement du collège depuis la loge du gardien. (voir également prescription techniques du PTD) Afin d'éviter la pollution lumineuse. L'éclairage indirect est proscrit.	Note d'intention	CCTP, plan de principes.	Mise à jour.	FT
Ombres portées.	Les ombres portées du bâtiment ne devront pas impacter le bâtiment d'habitation situé au Nord de la Parcelle.	Plan masse ombré Aux solstices et à l'équinoxe à 10 h, Midi et 16 h heure solaire.	Mise à jour.		
Nuisances sonores.	Les équipements bruyants seront éloignés des riverains et posséderont un isolement acoustique permettant de garantir l'émergence autorisée. Les mesures de bruits résiduels seront à la charge du concepteur réalisateur. Elles seront réalisées en deux points significatifs (Respect du décret du 31 août 2006). Un état initial sera également réalisé dans le cadre de l'étude d'impact d'aménagement du site.	Note d'objectif acoustique	Notice acoustique. Résultats de mesures	Mise à jour.	

Carur, projeté et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014 11

Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Très Performant

Impact du bâtiment sur son environnement

Indicateur	Objectifs environnementaux	Système de Management Environnemental			
		Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Vues.	Dans la mesure du possible, l'implantation des bâtiments ne devra pas obstruer les vues des riverains. Sont visées les habitations bordant le site, au Nord et au Sud. le filtre végétal existant au Sud sera conservé.	Plan masse, calcul de l'angle de vue depuis les habitations les plus proches.	Mise à jour		
Qualité d'ambiance	Les aménagements extérieurs permettront d'optimiser les conditions d'ambiance et d'usage des espaces. Ainsi le préau permettra la déambulation à l'extérieur à l'abri de pluie. La cours sera orientée de manière à optimiser son rapport au soleil tout en la protégeant des vents dominants, mais aussi en prévoyant des espaces abrités du soleil en été.	Plans masse	Mise à jour		

12

Cerur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 2 : Choix constructifs pour la durabilité et l'adaptabilité de l'ouvrage

Performant

Adaptabilité, modularité, accessibilité, entretien.

Indicateur	Objectifs environnementaux	Système de Management Environnemental			
		Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Séparabilité.	Le concepteur évitera les principes constructifs limitant la séparabilité de produits en phase de déconstruction : Les assemblages seront de préférence fixés mécaniquement plutôt que collés. Les familles de produits suivantes devront être séparables en fin de vie : <ul style="list-style-type: none"> • Bois non traité. • Bois traités. • Béton, inertes... • Plâtres. • Métal. 	Note sur la séparabilité des produits	Mise à jour	Mise à jour.	

Cerur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 13

Cible 2 : Choix constructifs pour la durabilité et l'adaptabilité de l'ouvrage Performant
Adaptabilité, modularité, accessibilité, entretien.

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Accessibilité.	L'accès en toiture sera facilité par un escalier desservant la toiture. Il sera donc prévu un édicule en toiture. A partir de cet accès principal, l'accès à l'ensemble de la toiture devra être aisé (éviter les acrotères à enjamber, les échelles...) Faciliter l'accès à l'ensemble des façades, des toitures et des vitrages sans interventions lourdes, ni recours à des moyens de levage de type nacelle (en particulier pour le nettoyage des vitrages) ni de gêne sur l'activité du collègue.	Note d'accessibilité aux éléments suivants : Toitures, Menuiseries extérieures. Façades	Mise à jour	Façade indiquant le type d'ouverture des châssis.	

14

Cerur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 2 : Choix constructifs pour la durabilité et l'adaptabilité de l'ouvrage Performant
Adaptabilité, modularité, accessibilité, entretien.

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Entretien des sols.	Les revêtements de sol seront choisis afin de limiter le coût d'entretien de l'ouvrage.	Note d'intention.	Note en coût global comparant 3 solutions de revêtement de sol.	Mise à jour.	Fournir les fiches d'entretien des revêtements de sol.
Choix des matériaux	Une réflexion particulière devra être menée sur le choix des revêtements, murs, sols plafonds : éviter les surfaces granuleuses, poreuses et les matériaux nécessitant une intervention de spécialiste pour être nettoyés.	Note d'intention	Mise à jour	CCTP	Fournir les fiches d'entretien des matériaux de finition.

Cerur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 15

Cible 2 : Choix constructifs pour la durabilité et l'adaptabilité de l'ouvrage Performant

Impact environnemental des matériaux.

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Intégration du bois dans la construction	La quantité de bois présent dans le bâtiment devra respecter le décret du 15 mars 2010, soit plus de 10 dm ³ /m ² SHON			Calcul du ratio de bois	FT des éléments bois.
Origine des bois.	L'origine tropicale des bois est exclue. Il sera utilisé des bois d'essence européenne. Pour les ensembles menuisés coupe-feu, il pourra être utilisé du hêtre lamellé collé. Ces bois seront certifiés FSC ou PEFC.		CCTP	CCTP	Certificats de provenance et de labellisation des bois.

16

Cerur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 2 : Choix constructifs pour la durabilité et l'adaptabilité de l'ouvrage Performant

Impact sanitaire des matériaux.

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Stratégie de choix des produits.	Le concepteur évitera d'utiliser des produits fortement émetteurs de COVT et formaldéhydes (vernis, panneaux de particules bois...) en grande quantité, et pour des usages ayant un équivalent sain.	Note d'intention	Mise à jour + CCTP.	CCTP	
Classe des produits.	100 % des produits de finition montreront une classe d'émission en COVT et Formaldéhyde A ou A+	Note d'intention	Mise à jour	CCTP	Fiche techniques de produits employés.
Traitement des bois.	Les bois posséderont une classe naturelle de résistance pour la classe de risque dans laquelle ils sont employés. Traitements préventifs exclus. Il pourra être envisagé des traitements thermiques.		CCTP	CCTP	FT des éléments bois.

Cerur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 17

Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental

Très performant

Optimisation de la gestion des déchets

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Réduction des déchets à la source	Afin de réduire les chutes de revêtements de sol et plaques de plâtre, les salles de classe montreront des dimensions se rapprochant des dimensions industrialisées (plaques de plâtre, revêtements de sol)	Plan Note d'intention.	Plan Mise à jour		
Tri des déchets	Les typologies de déchets suivants seront triées sur le chantier : <ul style="list-style-type: none"> • Inertes • Ferrailles • Bois traités • Bois non traités. • Emballage • Déchets dangereux • DIB (plâtre essentiellement). 			Plan de prévention environnement justifiant les procédures mises en œuvre au stade du chantier.	Mise en œuvre des bennes nécessaires tout au long de la durée de chantier. Pas de présence de benne pleine.

Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental

Très performant

Optimisation de la gestion des déchets

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Traçabilité des déchets de chantier	100 % des déchets de chantier seront tracés et feront l'objet d'un bordereau de suivi des déchets indiquant notamment la destination finale du déchet.			Plan de prévention environnement justifiant les procédures mises en œuvre au stade du chantier.	Suivi des déchets de chantier et production d'un BSD pour tout déchet sortant du chantier
Valorisation des déchets de chantier.	50 % des déchets produits devront être valorisé, dont 20 % valorisés matière				BSD + synthèse mensuelle
Distance parcourue pour l'élimination des déchets	Les déchets éliminés en centre d'enfouissement devront l'être à moins de 50 km du chantier.				BSD + synthèse mensuelle

Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental

Très performant

Limitation des nuisances et des pollutions de chantier

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Nuisances acoustiques.	L'entreprise respectera les exigences de l'arrêté du 18 mars 2002 concernant le bruit des engins de chantier.			Plan de prévention environnement	Certificat de conformité des engins
Nuisances visuelles.	Afin de limiter les nuisances visuelles. Le chantier fera l'objet d'un nettoyage quotidien, effectué par l'ensemble des compagnons, selon l'avancement des tâches. Il sera prévu au sein du chantier une aire de stationnement des véhicules de chantier et des véhicules personnels des ouvriers. Elle sera identifiée et fléchée à l'intérieur de l'enceinte du chantier. Les zones de stockage des matériels seront identifiées et fléchées, intégrées au PIC et validées par le contrôleur SPS.			justifiant les procédures mises en œuvre au stade du chantier.	A justifier

Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental

Très performant

Limitation des nuisances et des pollutions de chantier

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Pollution des eaux et des sols.	L'huile de décoffrage utilisée sera 100 % végétale et 100 % biodégradable. Réalisation d'une aire de nettoyage des outils imperméabilisée et disposant d'un système de traitement des effluents. Réalisation d'un dispositif de reprise des eaux de lavage des toupies de béton, composée de plusieurs bacs en série permettant la décantation des laitances.			Plan de prévention environnement justifiant les procédures mises en œuvre au stade du chantier.	A justifier par FT
Pollution de l'air.	Les engins émetteurs de poussière (tronçonnage de béton...) seront munis de dispositifs antipoussière. La piste d'accès au chantier sera arrosée en cas de sécheresse.				A justifier

Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental

Très performant

Limitation des consommations de ressources sur le chantier

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			Chantier/ Réception
		Concours/ APS	APD	PRO	
Consommation d'énergie.	Suivi hebdomadaire des consommations d'énergie sur le chantier, différenciée bungalow/outil. Mise en place d'actions correctives le cas échéant.			Plan de prévention environnement	A justifier.
Consommation d'eau	Suivi hebdomadaire des consommations d'eau sur le chantier, différenciée bungalow/chantier. Mise en place d'actions correctives le cas échéant. Mise en place d'un dispositif de récupération des eaux claires issues de la décantation des laitances. Réutilisation pour le nettoyage.			justifiant les procédures mises en œuvre au stade du chantier.	A justifier.
Déblai remblai.	Le couple déblai/remblais devra se rapprocher de 0. En phase chantier, stockage des déblais sur site.	Note d'intention	Calcul du couple déblais/remblais	Mise à jour	Stockage des déblais sur site.

22

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Sobriété énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			Chantier/ Réception
		Concours/ APS	APD	PRO	
Bbio	Bbio < 36 pour le collège, <45 pour la restauration et Bbio < 54 pour les logements	Calcul du Bbio	Mise à jour	Mise à jour	Mise à jour
Compacité.	Le concepteur cherchera à optimiser la compacité du bâtiment de sorte à réduire les déperditions par la forme architecturale.				
Ouvertures	Le concepteur engagera une stratégie bioclimatique lors de la conception des façades. Les ratios d'ouvrants par orientation devront refléter la conception bioclimatique du bâtiment.				
Isolation.	Les niveaux d'isolation suivant devront être mis en œuvre : Murs extérieurs : $U < 0.20 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ Toitures : $U < 0.14 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ Parois vitrées : $U_g < 1.1 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ et $U_w < 1.7 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ Plancher bas : $U < 0.20 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ Plancher sur extérieur : $U < 0.15 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$				
Ponts thermiques.	Les principaux ponts thermiques (jonction dalle – façade, mur – façade, toiture – mur – menuiserie – mur) devront être traités afin d'assurer la continuité de l'isolation.				
Etanchéité à l'air	Logement : $0.6 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ Collège : $0.8 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$				

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 23

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Sobriété énergétique

Indicateur	Objectifs environnementaux Objectif	Système de Management Environnemental Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Répartition des fonctions.	Le concepteur réalisera un zonage des fonctions selon leurs apports internes, leur intermittence et leur période d'utilisation (voir diagnostic, contexte bioclimatique) : <ul style="list-style-type: none"> • Locaux à forts apports internes et occupation forte au Nord ou à l'Est. • Locaux à faibles apports internes au Sud et à l'ouest. • Salle de restauration à l'est. 	Description du principe de modularité des systèmes	Mise à jour		
Principes bioclimatiques.	Le concepteur mettra en œuvre une stratégie bioclimatique qui permettra d'optimiser les besoins énergétiques du bâtiment. Cela pourra concerner la limitation des effets du vent sur le bâtiment, la mise en œuvre d'une stratégie d'apports solaires dans les circulations, le positionnement de locaux tampons non chauffés au Nord...	Description des principes bioclimatiques du bâtiment	Mise à jour		
Inertie.	Utiliser l'inertie thermique en fonction de l'utilisation des bâtiments et leur intermittence d'occupation.	Description des principes de choix d'inertie	Mise à jour		

24

Carur, [projet](#) et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Indicateur	Objectifs environnementaux Objectif	Système de Management Environnemental Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Performance énergétique globale du collège et de la restauration.	CEP RT 2012 < 55 kWhEP/m ² .an, sans compensation d'énergie par une production locale, sans recours à la VMC double flux, sans recours aux systèmes de pilotage de l'éclairage et tout autre système spécifique pouvant masquer une insuffisance au niveau de l'enveloppe thermique. ET CEP RT 2012 < 49.5 kWhEP/m ² .an pour le collège et inférieur à 76.5 kWhEP/m ² .an pour la restauration.	Précalcul RT 2012	Calcul RT 2012, deux variantes vérifiant les deux exigences	Mise à jour	Mise à jour
Adaptabilité des systèmes	La construction évolutive du collège implique une réflexion sur la modularité des systèmes. Ces derniers ne devront pas être un frein à la modularité des espaces : les systèmes devront être modulaires pour chaque espace bâti modulaire.	Description de la modularité des systèmes	Mise à jour		

Carur, [projet](#) et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 25

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Chauffage					
Etudes comparative en coût global	L'équipe produira au stade APS une étude comparative cout global/performance environnementale/consommation énergétique pour les sources énergétiques suivantes : Gaz/bois/PAC sur air/PAC sur sondes géothermiques. Le cahier des charges est précisé dans le document pré étude de faisabilité énergétique.	Etude comparative à fournir.			
Estimation des besoins de chaleur	Le groupement de concepteur réalisera une simulation thermique dynamique afin d'évaluer les besoins de chaleur de l'établissement dès la phase Concours/APS.	STD d'évaluation des besoins de chaleur.	Mise à jour		
Production de chaleur.	La production de chaleur devra pouvoir s'adapter au plus près, des à coup et de l'intermittence de la demande. En fonction du type de production on pourra envisager : <ul style="list-style-type: none"> une modulation de la puissance du générateur tout en conservant son rendement, une conception des générateurs en cascade. Cf prescription du PTD	Note d'intention du principe de production	Validation du principe de production		

26

Corur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Distribution de chaleur/architecture du réseau.	La production de chaleur sera positionnée au plus près des gros demandeurs et de manière centrale afin de limiter les pertes de distribution. Un zonage par départs différenciés sera réalisé pour l'administration, le CDI, l'externat et la restauration. La production devra être positionnée pour alimenter ces différents pôles sans allonger exagérément la longueur des réseaux.	Plan Architecte avec positionnement des locaux techniques			
Régulation de chauffage.	Pour l'externat, la régulation sera réalisée par façade en fonction des températures extérieures et ambiantes, par salle de classe.	Note d'intention détaillant les principes de régulation	Plan + Descriptif CVC		
Emission de chauffage.	L'inertie du mode d'émission de chauffage devra être adaptée à l'inertie constructive et aux apports internes de chaque espace. Globalement, l'inertie du mode de chauffage devra être plus faible que celle du bâtiment	Note d'intention détaillant les principes d'émission	Plan + Descriptif CVC		

Corur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014 27

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Eau chaude sanitaire					
Production d'ECS.	Elle sera réalisée par un préparateur indépendant pour la demi-pension, et au plus près des besoins. Pour les autres besoins en eau chaude, par ballon électrique. Ces derniers seront calorifugés et de petits volume, se rapprochant d'une production semi instantanée. Les ballons d'eau chaude seront positionnés en zone chauffée de sorte à en limiter les pertes et permettant de récupérer les calories pour le bâtiment. Les ballons seront positionnés aux plus près des points de puisage.	Note d'intention détaillant les principes de production.	Plan + Descriptif CVC		
Régulation eau chaude.	Les ballons seront asservis à un programme horaire sur GTB permettant la coupure en période d'inoccupation (vacances, week end...), de même que le bouclage de la restauration.			CCTP CVC	

28

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Ventilation					
Etudes comparative en coût global	L'équipe produira au stade APS une étude comparative cout global/performance environnementale/consommation énergétique/qualité de l'air pour les systèmes suivants Simple flux dimensionnée pour 1 vol/h, simple flux dimensionnée pour la totalité du débit, ventilation double flux, et ce pour les espaces administration et salle de cours.	Etude comparative à fournir.			
Centrale de ventilation	Les moteurs de ventilation seront performants. Ils montreront une consommation inférieure à 0.2 W/m ³ .h. La ventilation sera de type simple flux pour l'ensemble des espaces, sauf pour la restauration, les espaces de réunion, la salle polyvalente où elle sera de type double flux. Elle sera dimensionnée à 1 vol/heure pour les salles de classe.	Note d'intention sur les performances de la ventilation	Plan + Descriptif CVC		

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 29

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Ventilation naturelle.	<p>Les débits complémentaires seront assurés par la ventilation naturelle. Pour garantir un certain niveau d'isolation, le maître d'ouvrage souhaite une réflexion sur le type, la forme et l'implantation des ouvrants/grilles de ventilation naturelle. Les principes suivants permettent d'améliorer la ventilation des espaces :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des grilles d'entrée d'air auto réglable dimensionnées pour les débits requis par le règlement sanitaire départemental. • Même exutoire pour l'extraction naturelle et mécanique. • Balayage des salles de classe par le positionnement des entrées et sorties d'air sur au moins deux orientations. • Recherche d'un effet de tirage par augmentation de la hauteur entre entrée et sortie d'air. • Possibilité de ventilation naturelle nocturne en se prémunissant des effets de la pluie ou des insectes 	Note d'intention	CCTP+ Plan Etude de dimensionnement de la ventilation naturelle : prévision des débits et fréquence en fonction des conditions climatiques.		

30

Corur, [projetRégion](#) et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Distribution de la ventilation.	De sorte à limiter les débits transités dans les gaines et réduire les pertes de charges, les moteurs de ventilation seront positionnés au plus près des espaces nécessitant des débits importants (salle de réunion de l'administration, salle polyvalente...).	Note d'intention sur la localisation des centrales et la qualité des réseaux de ventilation.	Plan + CCTP CCTP	Plan + CCTP	DOE précisant les modalités d'entretien du réseau de ventilation.
Eclairage artificiel.					
Appareillage.	Les appareillages d'éclairage devront être performants. Les luminaires à éclairage indirects, munis de réflecteurs sont proscrits. Le rendement des luminaires sera > 90 %	Note d'intention sur les performances des luminaires.	CCTP + Plans	Etude d'alux de dimensionnement des luminaires pour l'ensemble des locaux.	

Corur, [projetRégion](#) et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 31

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Sources lumineuses et dimensionnement.	<p>Les sources lumineuses seront performantes et dimensionnées de sorte à réduire les consommations énergétiques.</p> <p>Les niveaux d'éclairages requis sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cheminement extérieur : 20 lux • Circulations, réserves : 100 lux • Escaliers : 150 lux • Hall, salles de réunion, cantine : 200 lux • Salles d'enseignement, musique, multimédia, Foyer enseignants 300 lux • Tableau Arts plastiques, salles de sciences, laboratoire, salles de technologie, CDI, cuisine. 500 lux <p>La puissance installée sera inférieure à 1,5 w/100 lux/m².</p>	Note d'intention sur les performances des luminaires	CCTP + Plans	Etude dialux de dimensionnement des luminaires pour l'ensemble des locaux.	
Régulation de l'éclairage.	<p>Dans les salles de classe, les rangées de luminaires cotés couloir et circulation seront dissociés et commandés par deux interrupteurs différents.</p> <p>L'asservissement automatique à l'éclairage naturel n'est pas souhaité. Dans les circulations : bouton poussoir avec minuterie, locaux aveugles : détecteur de présence</p>	Note d'intention sur les performances des luminaires	CCTP + Plans	Etude dialux de dimensionnement des luminaires pour l'ensemble des locaux.	

32

Cerur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Efficacité énergétique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Auxiliaires					
Performance des circulateurs	Les circulateurs de chauffage seront à vitesse variable.	Note d'intention	CCTP	CCTP	
Climatisation					
Présence de la climatisation	La climatisation n'est pas souhaitée sur ce projet sauf pour le rafraîchissement des serveurs informatiques.	Note d'intention	CCTP	CCTP	
Restauration					
Récupération d'énergie en restauration	<p>Les solutions suivantes de réduction des consommations d'énergie de la cuisine devront être étudiées en tenant compte de l'occupation intermittente des locaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hotte à induction variable ou triple flux, permettant de compenser l'air neuf de l'extraction, au plus des hottes et donc, de diminuer le volume d'air renouvelé. • Récupération de calories sur la ventilation de la laverie, groupes froids des chambres froides ou des eaux grises. 	Note d'intention	Note en coût global des solutions proposées. Cette note devra démontrer la pertinence des principes.	CCTP	

Cerur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 33

Cible 4 : Gestion de l'énergie

Performant

Energie renouvelable

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Energie renouvelable					
Etude de faisabilité Energétique	Une étude de faisabilité évaluera l'opportunité de l'intégration d'énergie renouvelable dans le projet. Elle sera réalisée selon les exigences de l'arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie. Sans anticiper les résultats de cette étude les solutions suivantes pourraient être envisagées : production de chaleur par bois énergie, Production d'ECS par capteurs solaires thermiques pour la restauration et les logements.	Etude de faisabilité des énergies renouvelables	Note de dimensionnement des installations solaires si retenues.		

34

Cerur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 5 : Gestion de l'eau

Performant

Réduction de la consommation en eau potable

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Appareillage à économie d'eau.	Débits des appareillages : WC : 4 l par utilisation. Pour les chasses de type presto ou 3/6 l pour les autres chasses. Lave main : 4l/min, commande presto pré-réglée sur 4 s. Mitigeur des vidoirs : 12l/min. Eviers (logements) : Mitigeurs avec point d'arrêt pression température, débit 6/12l/min. Douches (logements) : 6l/min).	Note d'intention	Descriptifs	Mise à jour.	Fiches techniques des appareils sanitaires.
Récupération d'eau de pluie.	Une installation de récupération d'eau de pluie alimentera : <ul style="list-style-type: none"> Les WC de la cour. Un point d'eau à proximité de la cour de service (nettoyage des containers déchets). Un point d'eau positionné dans le local déchet si celui-ci n'est pas trop éloigné du local eau de pluie. Les points d'arrosage des espaces verts. L'installation de récupération d'eau de pluie sera conforme à l'arrêté du 21 août 2008.	Note d'intention	Note de dimensionnement de la récupération d'eau de pluie	Mise à jour.	Fiches techniques de l'installation

Cerur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 35

Cible 5 : Gestion de l'eau

Performant

Réduction de la consommation en eau potable

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Pression du réseau	La pression du réseau à l'intérieur du collège sera inférieure à 3 bars. Le concepteur prévoira les limiteurs de pression nécessaires au respect de cette exigence.			CCTP	Fiche technique

36

Carur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 5 : Gestion de l'eau

Performant

Gestion des eaux pluviales

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Limiter l'imperméabilisation de la parcelle.	Le concepteur limitera les surfaces imperméabilisées aux seules surfaces programmées. Les matériaux choisis pour le traitement des extérieurs seront de préférence perméables. Le coefficient d'imperméabilisation sera <50 % de la surface de la parcelle. Pour ce faire, la cour élève, l'espace sportif et l'aire de livraison seront réalisés en revêtement perméable. CF fiches programme.	Calcul du coefficient d'imperméabilisation de la parcelle.	Mise à jour si besoin	Mise à jour.	

Carur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 37

Cible 6 : Gestion des déchets d'activité

Base

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Valorisation des déchets organiques.	Une réserve foncière sur espace vert de 100 m ² sera prévue à proximité de la cours de service de la restauration	Implantation de la réserve foncière sur les plans.	Mise à jour.		
Tri et stockage des déchets du projet.	Le projet devra intégrer des locaux déchets couverts et fermés suffisant en surface et en nombre pour le stockage intermédiaire des déchets du projet (liste fournie dans le diagnostic environnemental du site). CF fiche programme local déchets	Note d'intention sur le stockage des déchets du projet	Positionnement des bennes nécessaire au tri sur plan.		

38

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 6 : Gestion des déchets d'activité

Base

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Circuit des déchets d'activité.	Le positionnement des locaux déchets devra faciliter les opérations de tri et réduire la longueur du circuit d'enlèvement des déchets. Un emplacement pour les bacs en attente de ramassage sera prévu au niveau de l'espace public.				
Condition d'entretien des locaux déchets	Les locaux déchets intérieur seront carrelés au sol et sur les murs jusqu'à une hauteur de 2 m. Ils disposeront d'un siphon de sol et d'un point d'eau. Les locaux déchets extérieurs disposeront d'un siphon de sol et d'un point d'eau alimenté en eau de pluie (si la configuration du projet le permet). CF fiches locaux déchets du programme.			Justifier la finition des locaux déchets dans les pièces du marché.	

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 39

Cible 7 : Maintenance, pérennité des performances environnementales **Très Performant**

Maintenance et entretien des systèmes

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Choix des équipements	Il sera recherché systématiquement des systèmes de construction, des matériaux et des installations techniques simples, robuste, fiables, à longue durée de vie, nécessitant un entretien courant faible et aisé permettant l'optimisation des coûts de maintenance et d'exploitation.			CCTP	
Accessibilité aux organes techniques pour la maintenance.	L'accessibilité aux organes technique sera facilitée pour les opérations de maintenance, de manière à ne pas dégrader l'ouvrage ou en limiter son fonctionnement. Dans les locaux à occupation prolongée, les luminaires seront accessibles par une simple échelle. Les organes de régulation du chauffage des salles de classes (vannes deux ou trois voies...) seront positionnés en faux plafond des circulations. L'alimentation en eau des blocs sanitaires pourra être coupée indépendamment pour tous les blocs. De manière générale, le cheminement de l'ensemble des réseaux (fluide, courants fort et faible) cheminera en faux plafonds ou en galerie technique afin d'en faciliter l'accessibilité. La cuisine sera conçue sur VS accessible.	Note d'intention	Plans de principes des réseaux	Plans des réseaux et des plafonds.	Guide de maintenance comprenant le carnet de vie du bâtiment, le carnet de maintenance, le guide à l'intention des usagers, dont les modèles sont fournis par l'AMO HQE.

40

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 7 : Maintenance, pérennité des performances environnementales **Très Performant**

Maintenance et entretien des systèmes

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Accessibilité aux organes techniques pour la maintenance.	L'accessibilité aux organes technique sera facilitée pour les opérations de maintenance, de manière à ne pas dégrader l'ouvrage ou en limiter son fonctionnement. La production de chauffage sera intégrée en local technique accessible du RDC. Les moteurs de ventilation seront intégrés en local technique dans les étages et seront accessibles par escalier. Les accès en toiture et en vide sanitaire se feront par un escalier fixe spécifique à cet usage. Les accès aux locaux techniques seront indépendants, sans passer par l'intérieur des bâtiments dans la mesure du possible. Les appareils sanitaires des sanitaires du RDC seront accessibles pour l'entretien via un couloir technique visitable.	Note d'intention	Plans de principes des réseaux	Plans des réseaux et des plafonds.	Guide de maintenance comprenant le carnet de vie du bâtiment (notice HQE), le carnet de maintenance (en annexe), le guide à l'intention des usagers dont les modèles sont fournis par l'AMO HQE.

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 41

Cible 7 : Maintenance, pérennité des performances environnementales **Très Performant**
Maintenance et entretien des systèmes

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Guide de maintenance	<p>Afin de viser une maintenance préventive, un guide de maintenance et d'entretien reprendra les éléments des DOE synthétisés et fera l'objet d'une réflexion approfondie afin de constituer un dossier technique simplifié utilisable facilement. Une note sur la qualité, la fréquence et la nature des interventions de maintenance minimales conseillées pour chacun des matériels sera établie. Ce document est à préparer par le maître d'œuvre et à remettre au maître d'ouvrage le jour de la réception des travaux. Le contenu et le mode de présentation de ce document seront précisés au DCE par l'AMO HQE et le maître d'œuvre.</p> <p>Le guide de maintenance est composé de trois parties :</p> <p>Le carnet de vie du bâtiment (notice HQE mise à jour en phase de réception.). Il comporte une description du bâtiment en référence aux cibles HQE définies par le maître d'ouvrage. Ce carnet doit expliquer les choix du parti architectural : orientation des façades, protections solaires, matériaux de façade. Les choix des composants de la construction : couvertures, étanchéité, isolation, ventilation, revêtements de sols. Les choix des installations techniques : principe du chauffage, production d'eau chaude, installation électrique, téléphone, informatique. En illustration de ces explications, les premières consignes d'utilisation doivent être précisées.</p> <p>Le carnet de maintenance, dont un exemple vierge est fourni en annexe.</p> <p>Le guide à l'intention des usagers, à définir en phase réception. Il sera composé de fiches pratique, destinées à faciliter la prise en main et l'exploitation des équipements. Ces fiches devront être attrayantes et simples et résumer les fonctionnalités essentielles, préciser les zones d'action des équipements, notamment sous la forme de croquis ou schémas de localisation, indiquer les procédures d'action de base. (localisation chaufferie – organe de coupure – localisation des zones par type de chauffage – zones d'alarme incendie – procédures d'acquiescement de alarmes zones d'alarme intrusion localisation des armoires électriques avec leur zone de couverture, synoptique de la GTB accès aux fonctions essentielles de paramétrage et de consultation localisation des différents</p>				Guide de maintenance comprenant le carnet de vie du bâtiment (notice HQE), le carnet de maintenance (en annexe), le guide à l'intention des usagers dont les modèles sont fournis par l'AMO HQE

42

Carur, projetRho et A&E – Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

types de revêtements, plafonds, avec indication de références)				
--	--	--	--	--

Cible 7 : Maintenance, pérennité des performances environnementales **Très Performant**
Suivi des consommations

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Suivi des consommations énergétiques.	<p>Le bâtiment sera équipé d'un système de comptage et d'archivage des consommations énergétiques. Il sera étudié un comptage séparé pour l'ensemble des postes de la RT 2012. (Chauffage, par départ, ECS, comptage spécifique pour les ballons délocalisés si besoin, Ventilation, Force, éclairage, pompes de circulation)</p> <p>Le système de comptage sera repris par la GTB et consultable à distance. Les comptages d'énergie seront différenciés pour le collège, la demi-pension et par logement. Se conformer au Cahier des Charges GTC fourni en annexe du DCC.</p>	Note d'intention	Mise à Jour	Descriptifs	Analyse fonctionnelle GTB Liste de points GTB
Suivi des consommations d'eau.	<p>Le bâtiment sera équipé d'un système de suivi et d'archivage des consommations en eau, dissociées pour la cuisine, l'ensemble collège, les logements de fonction. Des comptages spécifiques eau de pluie seront prévus sur l'installation de récupération.</p>	Note d'intention	Mise à Jour	Descriptifs	Analyse fonctionnelle GTB Liste de points GTB

Carur, projetRho et A&E – Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 43

Cible 7 : Maintenance, pérennité des performances environnementales **Très Performant**
Suivi et pilotage des installations

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chartier/Réception
Pilotage des systèmes de chauffage	Les installations de chauffage seront pilotées en températures et horaires par zones distinctes homogènes en termes de durée d'utilisation et de températures de consignes. Le principe de pilotage sera repris par la GTB et commandable à distance. Les informations (températures...) seront archivées et consultables.	Note d'intention	Descriptifs et plans	Descriptifs	Analyse fonctionnelle GTB Liste de points GTB
Pilotage des systèmes de ventilation	En complément de la ventilation par les fenêtres, un système de ventilation mécanique sera prévu. Il sera différencié par zones de fonctionnement (administration, enseignement, cuisine...) et programmable sur horloge. Les informations de fonctionnement de la ventilation (heures...) seront archivées sur le système de GTC.	Etude multicritères (environnement, coût global, taux de renouvellement d'air) de différents systèmes de ventilation. Justification du système retenu.	Mise à jour si besoin.		Analyse fonctionnelle GTB Liste de points GTB

44

Carur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 7 : Maintenance, pérennité des performances environnementales **Très Performant**
Suivi et pilotage des installations

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chartier/Réception
Pilotage des systèmes d'éclairage.	En base, dans les salles de classe, les rangées de luminaires cotés couloir et circulation seront dissociés et commandés par deux interrupteurs différents. L'asservissement automatique à l'éclairage naturel n'est pas souhaité. Dans les circulations : bouton poussoir avec minuterie, locaux aveugles : détecteur de présence. Les informations issues du pilotage des systèmes d'éclairage (luminosité...) seront reprises par le système de GTB et Archivées.	Etude multicritères (environnement, coût global, taux de renouvellement d'air) de différents systèmes d'éclairage. Justification du système retenu.	Mise à jour		
Réglages et garantie de parfait achèvement	Pendant la période de garantie de parfait achèvement, le maître d'œuvre et les entreprises devront prendre en compte la phase de mise au point et des réglages des équipements techniques, chauffage, ventilation, ECS, régulation.				Mise au point et réglages pendant la GPA.

Carur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 45

Cible 8 : confort hygrothermique

Performant

Confort d'été

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
<p>Confort d'été et de mi-saison (surchauffe). Des dispositions seront prises pour éviter les périodes de surchauffes, qu'elles soient en été ou en mi saison. Parmi ces dispositions on peut trouver :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un zonage des locaux en fonction de leurs apports internes et leur usage. • Des protections solaires extérieures pour les fenêtres exposées. • Une ventilation naturelle nocturne, couplée à une recherche d'inertie des locaux. • ... <p>L'indicateur est le pourcentage de temps pendant lequel la température dépasse 28°C</p>	<p>La température résultante ne dépassera pas 28 °C pendant plus de 2 % du temps. L'ouverture des fenêtres pourra être utilisée par garantir l'objectif.</p>	<p>Note d'intention sur les dispositions envisagées pour atteindre les objectifs de confort d'été. Simulation thermique dynamique permettant de justifier l'objectif</p>		<p>Prise en compte des résultats de la Simulation thermique dynamique dans les descriptifs.</p>	

46

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 8 : confort hygrothermique

Performant

Confort d'hiver

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
<p>Température de confort assurée par le chauffage Les installations de chauffage devront être dimensionnées pour atteindre les objectifs de températures.</p>	<p>19°C en occupation 16°C en réduit en semaine 14°C en réduit le week end 12°C en réduit pendant les vacances.</p>	<p>Note d'intention</p>	<p>Bilan de puissance.</p>	<p>Descriptif des installations</p>	
<p>Régulation des installations de chauffage.</p>	<p>L'installation de chauffage devra pouvoir réguler la température en fonction des zones thermiques pour assurer les températures dans tous les locaux. Cf PTD</p>	<p>Note d'intention</p>	<p>Mise à jour</p>	<p>Descriptif des installations de régulation.</p>	<p>Analyse fonctionnelle GTB Liste de points GTB</p>

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 47

Cible 9 : confort acoustique

Base

Caractéristiques acoustiques du bâti – espace collège

Objectifs environnementaux			Système de Management Environnemental				
Indicateur	Objectif		Etudes à produire				
			Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception	
Isolement aux bruits aériens DnT,A	Voir tableau ci-dessous. En outre, en cas d'espace d'attente ou une circulation accolé à un espace socio médical à l'émission, l'isolement DnT,A sera de 40 dB.		Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.		
Local d'émission	Local d'enseignement, d'activités pratique, administration	Local médical, infirmerie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunions, sanitaires	Cage d'escalier	Circulation horizontale, vestiaire fermé	Salle de musique, salle polyvalente,	Salle de restauration	Atelier Bruyant (niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A supérieur à 85 dB(A))
Local de réception							
Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle des professeurs, atelier peu bruyant.	43 (1)	50	43	30	53	53	55
Local médical, infirmerie	43 (1)	50	43	40	53	53	55
Salle polyvalente	40	50	43	30	50	50	50
Salle de restauration	40	50 (2)	43	30	50		55
(1)	Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication						
(2)	A l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration						

48

Corus, [www.corus.fr](#) et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 9 : confort acoustique

Base

Caractéristiques acoustiques du bâti – espace collège

Objectifs environnementaux			Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif		Etudes à produire			
			Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Bruits de chocs L'nT _w perçus dans les locaux de réception cités ci-dessus.	<57dB. L'exigence s'entend lorsque les chocs sont produits à la machine normalisée sur le sol de tous les autres locaux du lycée, y compris les cages d'escalier.		Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	
Bruits d'équipements LnAT	CDI, Bibliothèques, locaux médicaux, infirmerie, salles de repos, salles de musique : LnAT < 33 dB (A) si l'équipement fonctionne de manière continue ou < 38 dB (A) si l'équipement fonctionne de manière intermittente. Autres locaux : LnAT < 38 dB (A) si l'équipement fonctionne de manière continue ou < 43 dB (A) si l'équipement fonctionne de manière intermittente.		Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	

Corus, [www.corus.fr](#) et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 49

Cible 9 : confort acoustique

Base

Caractéristiques acoustiques du bâti – espace collège

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Qualité acoustique interne, temps de réverbération.	Les objectifs de Temps de réverbération sont donnés ci-dessous	Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne (dans les intervalles d'octaves centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz) en secondes
Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratique, salle de restauration, salles polyvalentes de volumes $\leq 250 \text{ m}^3$. Local médical ou social, infirmerie, sanitaires, administration, foyer, salle de réunion, bibliothèque, CDI	$0.4 \leq Tr \leq 0,8 \text{ s}$
Locaux d'enseignement, de musique, d'études ou d'activités pratiques d'un volume $> 250 \text{ m}^3$, sauf atelier bruyant.	$0.6 \leq Tr \leq 1,2 \text{ s}$
Salle de restauration d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$Tr \leq 1,2 \text{ s}$
Salle polyvalente d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$0.6 \leq Tr \leq 1,2 \text{ s}$ et étude particulière obligatoire (1)
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$Tr \leq 1,2 \text{ s}$ si $250 \text{ m}^3 < V < 512 \text{ m}^3$ $Tr \leq 0.15 \times \text{racine cubique du volume si } V > 512 \text{ m}^3$
Cages d'escalier d'un volume $< 250 \text{ m}^3$	$Tr \leq 1 \text{ s}$
(1)	L'étude particulière est destinée à définir le traitement acoustique de la salle permettant d'avoir une bonne intelligibilité en tout point de celle-ci.

50

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 9 : confort acoustique

Base

Caractéristiques acoustiques du bâti – espace collège

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Qualité acoustique interne, Aire d'absorption équivalente des revêtements d'absorption des circulations.	L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations et halls dont le volume est inférieur à 150 m^3 et dans les préaux sera supérieure à 0,5 fois la surface au sol du local traité.	Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	
Bruits routiers	Le site n'est pas soumis au bruit des infrastructures de transport terrestre. L'isolement des façades sera donc de 30 dB au minimum.	Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	
Bruits du collège vis-à-vis des habitations riveraines	L'activité du collège devra respecter la notion d'émergence définie par les articles R1334-30 et suivants du code de la santé publique : Les valeurs d'émergence de 5 dB (A) en période diurne (7 h 22h) et 3 dB(A) en période nocturne (22h 00 – 7 h00) devront être respectées. Elles seront vérifiées en phase conception et réception, par deux campagnes d'essais sur deux points significatifs au moins. Une mesure de l'état initial sera réalisée dans le cadre de l'étude d'impact d'aménagement de la zone.	Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 51

Cible 9 : confort acoustique

Base

Caractéristiques acoustiques du bâti – logements

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Isolements aux bruits aériens entre logements DnT,A en dB	En cas de logements mitoyens, la valeur d'isolement sera la suivantes : entre séjours et chambres de deux logements différents : 53 dB, entre cuisines, 50 dB	Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	
Isolements aux bruits d'impact entre logements $LnTw$ dB	En cas de logement mitoyen, le bruit perçu dans toutes pièces du logement sera inférieur à 58 dB.	Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	
Bruits des équipements perçus dans les logements	Pour les bruits de ventilation, $LnAT < 30$ dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines. Pour les bruits engendré par un appareil individuel de chauffage : $LnAT < 35$ dB(A) dans les pièces principales et < 50 dB(A) dans les cuisines.	Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	

52

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 9 : confort acoustique

Base

Zonage acoustique

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Zonage acoustique	La disposition des espaces collège, l'implantation des logements, des locaux techniques, devront permettre de limiter l'impact acoustique sur les performances du bâti. On privilégiera des réponses passives plutôt que des réponses techniques engendrant des surcoûts.	Notice acoustique : définition des objectifs, et des principaux moyens.	Notice acoustique définissant les objectifs et l'ensemble des moyens nécessaires.	Mise à jour.	

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 53

Cible 10 : confort visuel

Performant

Optimisation de l'éclairage naturel.

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Accès à la lumière du jour, vues	Tous les espaces à occupation prolongée et locaux de travail disposeront d'un accès à la lumière du jour et d'une vue à l'horizontale en position assise. Les circulations et les sanitaires disposeront d'un accès à la lumière du jour. Un traitement des ateliers du personnel d'entretien est également attendu de ce point de vue. CF fiches locaux du PTD.	Note d'intention	Mise à jour		
Gestion de l'éblouissement.	Tous les espaces à occupation prolongée devront disposer d'un moyen de traitement de l'éblouissement.	Note d'intention	Mise à jour	descriptif	

54

Cerur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014

Cible 10 : confort visuel

Performant

Optimisation de l'éclairage naturel.

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Aménagement des locaux par rapport à l'éclairage naturel.	La volumétrie des salles de classes et bureaux, la position du mobilier et celles des fenêtres devra permettre systématiquement un éclairage naturel des tableaux et des écrans d'ordinateur par le côté.	Plans avec dessin du mobilier sur une salle de classe et un bureau type	Mise à jour pour la totalité du projet.		
Quantité d'éclairage naturel	Les valeurs de FLJ seront à minima les suivantes (au sens du référentiel de certification Bâtiment Tertiaire HQE du 20 janvier 2012) : Enseignement, bureaux, CDI, salle à manger, atelier du personnel d'entretien : FLJ > 2 % Salles de collection sciences, salles multimédia : 1,5 % Hall d'accueil : 1,2 % Circulations, sanitaires : 0,5 %	Facteurs lumière du jour pour 1 salle d'enseignement représentative, un bureau, la salle à manger.	Etude FLJ justifiant l'atteinte de l'objectif pour l'ensemble des locaux.		

Cerur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014 55

Cible 10 : confort visuel

Performant

Eclairage artificiel confortable

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Niveau d'éclairéement	Les niveaux d'éclairéement à respecter sont donnés dans la cible 4	Etude d'éclairéement sur 3 locaux représentatifs : un bureau, une salle d'enseignement, la salle à manger	Etude d'éclairéement sur la totalité des locaux.	descriptifs	
Uniformité d'éclairéement : U = E mini / E moyen	Respect de la norme NF EN 12464 -1	Etude d'éclairéement sur 3 locaux représentatifs : un bureau, une salle d'enseignement, la salle à manger	Etude d'éclairéement sur la totalité des locaux.	descriptifs	
Eblouissement dû à l'éclairéement artificiel (UGR)	Respect de la norme NF EN 12464 -1		Justification des UGR choisis	descriptifs	
Qualité de la lumière artificielle IRC	Indice de rendu des couleurs Ra > 80		Justification des IRC choisis	descriptifs	

56

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 11 : confort Olfactif

Base

Ventilation efficace

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Débits de ventilations	La ventilation mécanique simple flux devra assurer un renouvellement d'air de 1 volume/heure dans les salles de classe et la totalité des débits dans les autres locaux. La ventilation naturelle devra assurer les débits complémentaires dans les salles de classe. Dans la salle de restauration, la ventilation sera de type double flux et devra assurer la totalité des débits. Les débits à assurer seront les suivants : <ul style="list-style-type: none"> • 18m3/h.occ pour les bureaux. • 15m3/h.occ pour les salles de classe. • 22m3/h.occ pour la salle de restauration. 	Note d'intention	CCTP + Plan Etude de dimensionnement de la ventilation naturelle : prévision des débits et fréquence en fonction des conditions climatiques		

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 57

Cible 11 : confort Olfactif

Base

Ventilation efficace

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Classe d'étanchéité des réseaux de ventilation	Les réseaux de ventilation montreront une classe d'étanchéité de type C.	Notice d'intention	CCTP + Plan		
Balayage de la ventilation	Les bouches de ventilation seront disposées de telle manière que le balayage soit optimisé	Notice d'intention	CCTP + Plan		

58

Cerur, projetRôle et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014

Cible 11 : confort Olfactif

Base

Sources d'odeur

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Traitement des sources d'odeurs	Les locaux sources d'odeur (sanitaires, locaux déchets), devront être ventilés indépendamment. Une réflexion sur la position des locaux sources d'odeurs (cuisine) devra être réalisée pour que les autres locaux ne subissent pas de désagréments lorsque leur fenêtres sont ouvertes	Note d'intention	CCTP + Plan		

Cerur, projetRôle et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014 59

Cible 12 : qualité sanitaire des espaces

Base

Condition d'hygiène des espaces

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Traitement des locaux déchets, sanitaires, cuisines	Les locaux déchets intérieurs et sanitaires seront carrelés et faïencé toute hauteur, ils seront munis de plinthes à gorge. Ils posséderont siphon de sols et d'un point d'eau. Les locaux cuisines seront conformes à la réglementation applicable.			Plans, descriptifs	

80

Cerur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 13 : qualité sanitaire de l'air

Base

Ventilation efficace

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Débits de ventilations	La ventilation mécanique simple flux devra assurer un renouvellement d'air de 1 volume/heure dans les salles de classe, la totalité des débits dans les autres locaux. La ventilation naturelle devra assurer les débits complémentaires dans les salles de classe. Dans la salle de restauration, la ventilation sera de type double flux et devra assurer la totalité des débits. Les débits à assurer seront les suivants : 18m3/h.occ pour les bureaux. 15m3/h.occ pour les salles de classe. 22m3/h.occ pour la salle de restauration.	Note d'intention	CCTP + Plan Etude de dimensionnement de la ventilation naturelle: prévision des débits et fréquence en fonction des conditions climatiques		

Cerur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 61

Cible 13 : qualité sanitaire de l'air

Base

Impact sanitaire des matériaux.

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Stratégie de choix des produits.	Le concepteur évitera d'utiliser des produits fortement émetteurs de COVT et formaldéhydes (vernis, panneaux de particules bois...) en grande quantité, et pour des usages ayant un équivalent sain.	Note d'intention	Mise à jour + descriptif.	Mise à jour	
Classe des produits.	100 % des produits de finition montreront une classe d'émission en COVT et Formaldéhyde A ou A+.	Note d'intention	Mise à jour	Fiche techniques de produits employés.	
Traitement des bois.	Les bois posséderont une classe naturelle de résistance pour la classe de risque dans laquelle ils sont employés. Traitements préventifs exclus.				

62

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014

Cible 13 : qualité sanitaire de l'air

Base

Radon

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/APS	APD	PRO	Chantier/Réception
Radon	<p>La concentration en radon à l'intérieur des locaux sera inférieure à 400 bq/m3. Une mesure sera réalisée par le maître d'ouvrage en phase réception. Les précautions suivantes permettent de traiter la problématique radon :</p> <p>Mesures actives :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si ventilation simple flux dans les bâtiments : le système devra être conçu de façon à mettre le bâtiment en surpression. - Si ventilation double flux dans les bâtiments : des mesures de débit sortant et de débit entrant devront être réalisées par le concepteur-réalisateur de façon à ce que le volume d'air entrant soit supérieur au volume d'air sortant, le bâtiment devant rester en surpression. - La conception des vides-sanitaires devra permettre, après la construction du collège, la mise en place aisée, sans modification du système constructif, d'un système d'extraction mécanique, en cas d'accumulation de radon dans l'avenir. <p>Une description du système devra être présentée dès la phase concours/APS.</p> <p>Système constructif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réduire au minimum les surfaces de plancher en contact avec le sol. - Favoriser le principe du plancher sur vide-sanitaire (visitable ou non), plus favorable, à condition que le vide-sanitaire soit largement ventilé naturellement. Le principe de construction devra permettre la ventilation naturelle large et suffisante des vides-sanitaires. - Les planchers devront être étanches par rapport au sol et aux vides sanitaires - Réseau de drainage enterré des gaz, dans le cas des planchers sur terre-plein, sans vide sanitaire. <p>Une description du système devra être présentée dès la phase concours/APS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membrane anti-radon sous toute la surface du plancher et à l'interface sol-vides sanitaires - Pas de niveau enterré occupé <p>Une mesure de l'état initial est effectuée en complément</p>	Note d'intention sur les dispositions prises.	Justification des mesures prises.	CCTP Plans.	

Carur, projet et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD. tome 2 – Février 2014 63

Cible 13 : qualité sanitaire de l'air

Base

Position des prises d'air

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Prise d'air des équipements de ventilation	En cas de ventilation double flux, la prise d'air neuf sera effectuée coté cours, à l'opposé des parkings et des voies routière (échangeur).				

64

Carur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014

Cible 14 : qualité sanitaire de l'eau

Base

Récupération d'eau de pluie

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Conformité de l'installation de récupération d'eau de pluie	L'installation sera conforme à l'arrêté du 21 août 2008		Plans + descriptifs	Plans + descriptifs	

Légionnelle

Objectifs environnementaux		Système de Management Environnemental			
Indicateur	Objectif	Etudes à produire			
		Concours/ APS	APD	PRO	Chantier/ Réception
Dispositions pour éviter la prolifération de la légionnelle	Les réseaux de distribution d'eau chaude seront calorifugés. Il n'y aura de production d'ECS pour les sanitaires collégiens. Pour les autres sanitaires ou les locaux entretiens, la production sera de type électrique semi instantanée. Dans la cuisine il sera mis en œuvre un boudage d'eau chaude.		Plans + descriptifs	Plans + descriptifs	

Carur, ^{projet} et A&E - Programmation Collège 24 divisions extensible à Savenay – PTD tome 2 – Février 2014 65