

### **5.1.9.1.3 - Mouvements de terrain**

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol et du sous-sol. On distingue :

- Les mouvements lents, qui entraînent une déformation progressive des terrains, pas toujours perceptible par l'homme. Il s'agit principalement des affaissements, tassements, glissements et retraits/gonflements des argiles.
- Les mouvements rapides, qui se propagent de manière brutale et soudaine. Il s'agit des effondrements, chutes de pierres et de blocs, éboulements et coulées boueuses.

Remarques : Les cavités souterraines (présentées dans le paragraphe suivant) peuvent être à l'origine de mouvements de terrain de type effondrement (tassements, affaissements, fontis, effondrements généralisés).

Quelques effondrements sont recensés à proximité du projet.



*Figure 90 : Mouvements de terrain recensés sur l'emprise du projet et aux alentours (Géorisques)*

#### 5.1.9.1.4 - Cavités

Le risque d'effondrement est un phénomène naturel lié à la nature du sol (réseau karstique). Il provoque l'apparition de fontis. Le phénomène d'effondrement s'est accéléré après les inondations de juin 2016. Sur la commune de Combleux par exemple, 10 fontis ont été recensés en une semaine.

Ce risque concerne l'ensemble du territoire et n'est pas localisé précisément. Il nécessite d'adapter les dispositifs constructifs.

Une cavité naturelle est présente à proximité du périmètre du projet.

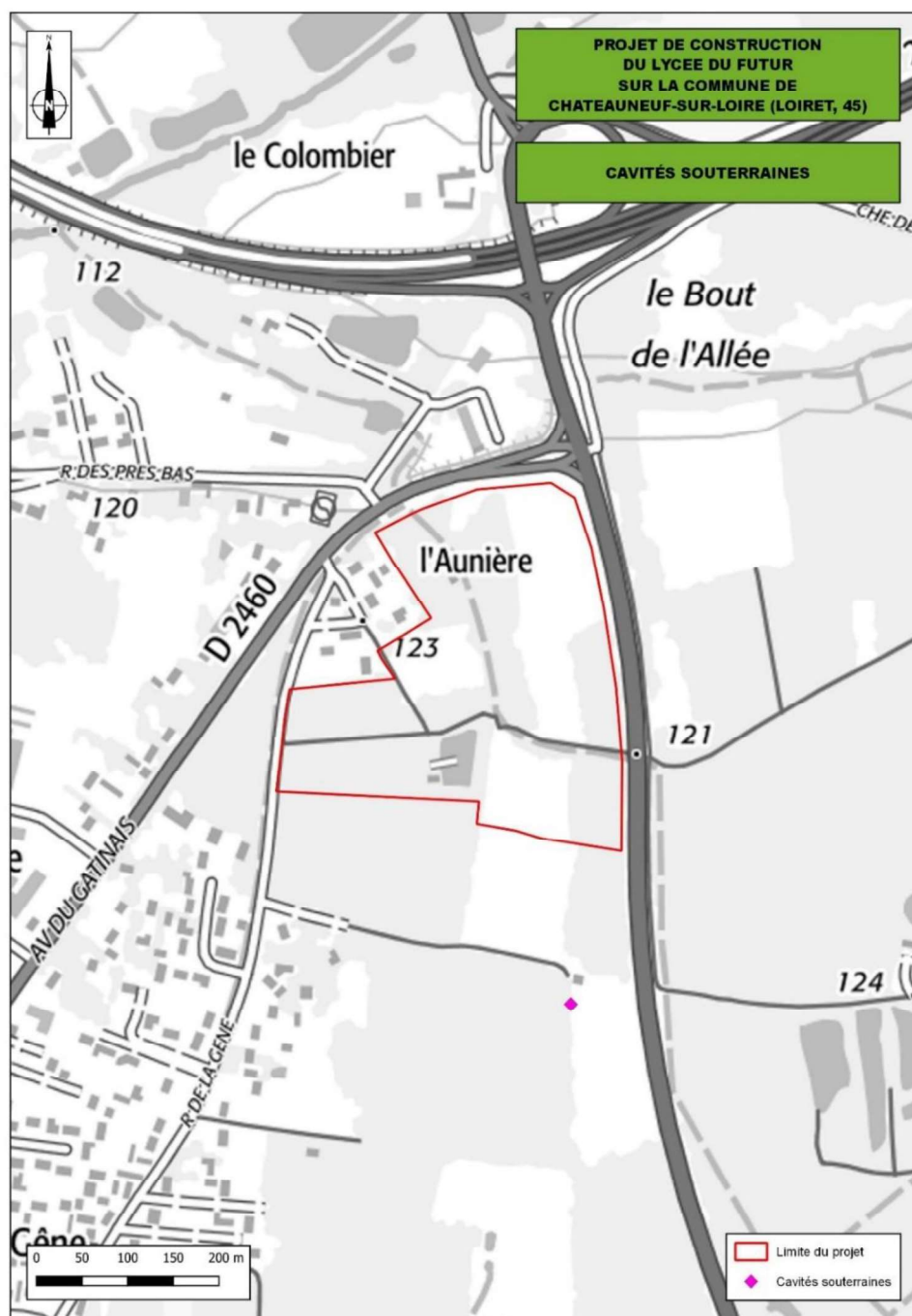


Figure 91 : Cavités souterraines recensées sur l'emprise du projet et aux alentours (IEA)

### 5.1.9.1.5 - Retrait/gonflement des argiles

En fonction des conditions météorologiques, les sols argileux superficiels peuvent varier de volume à la suite d'une modification de leur teneur en eau : retrait en période de sécheresse et gonflement au retour des pluies. Ce risque naturel, généralement lié aux périodes de sécheresse, peut entraîner des dégâts importants sur les constructions comme des fissurations de la structure. Il est gradué selon une échelle de mesure allant de "faible" à "fort".

D'après le site Internet Géorisques, **l'emprise du projet se trouve en aléa identifié comme moyen**, un aléa « fort » signifiant des variations de volume à forte probabilité. La commune de Châteauneuf-sur-Loire n'est pas soumise à un PPRN Retrait-gonflements des sols argileux.

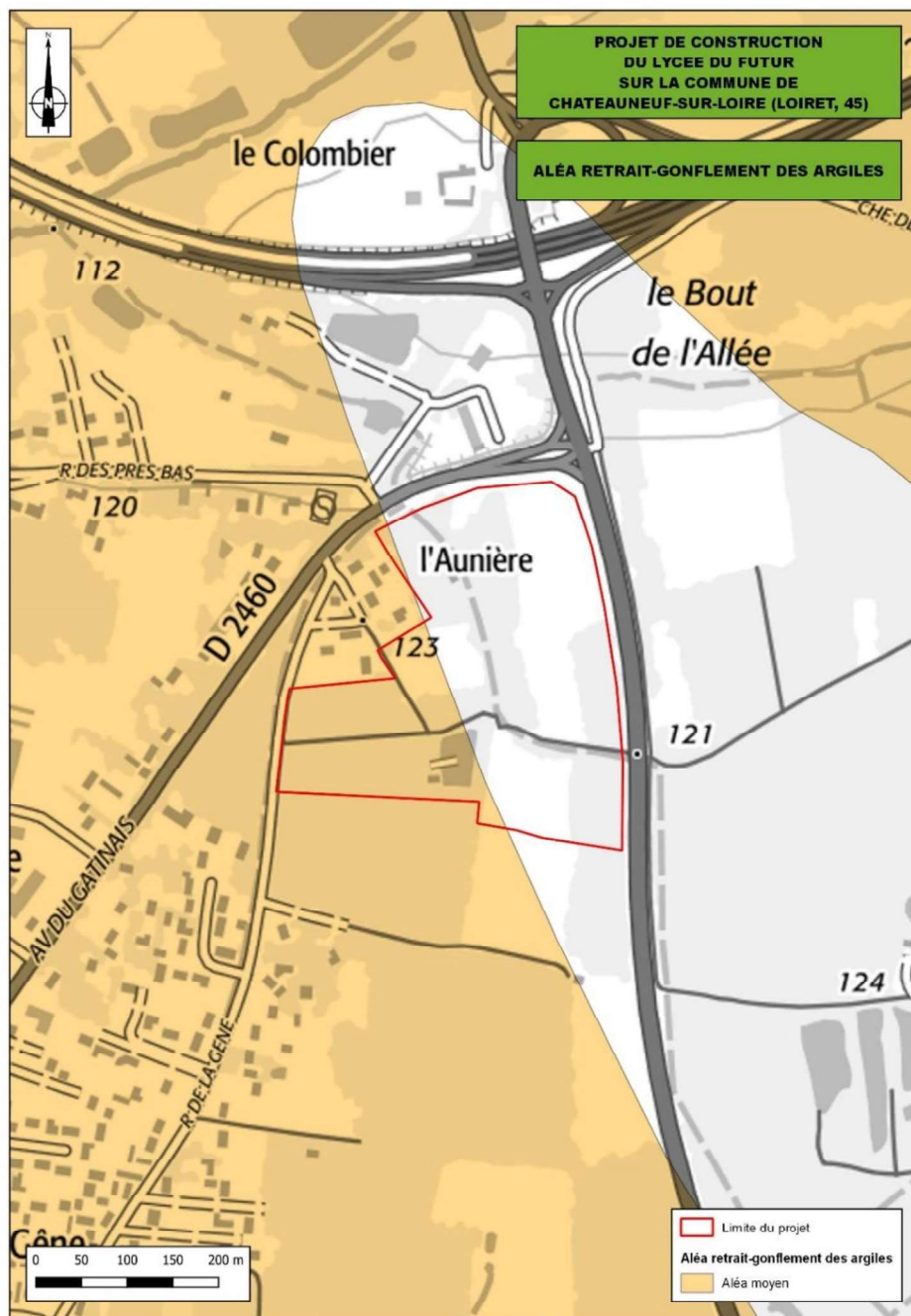


Figure 92 : Le risque de retrait- gonflement des argiles (IEA)

### 5.1.9.1.6 - Sismicité

D'après le zonage sismique de la France en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011 (défini par décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010), **la commune de Châteauneuf-sur-Loire est localisée en zone de sismicité 1** où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible). Les deux communes ne sont pas soumises à un PPRN Séismes.

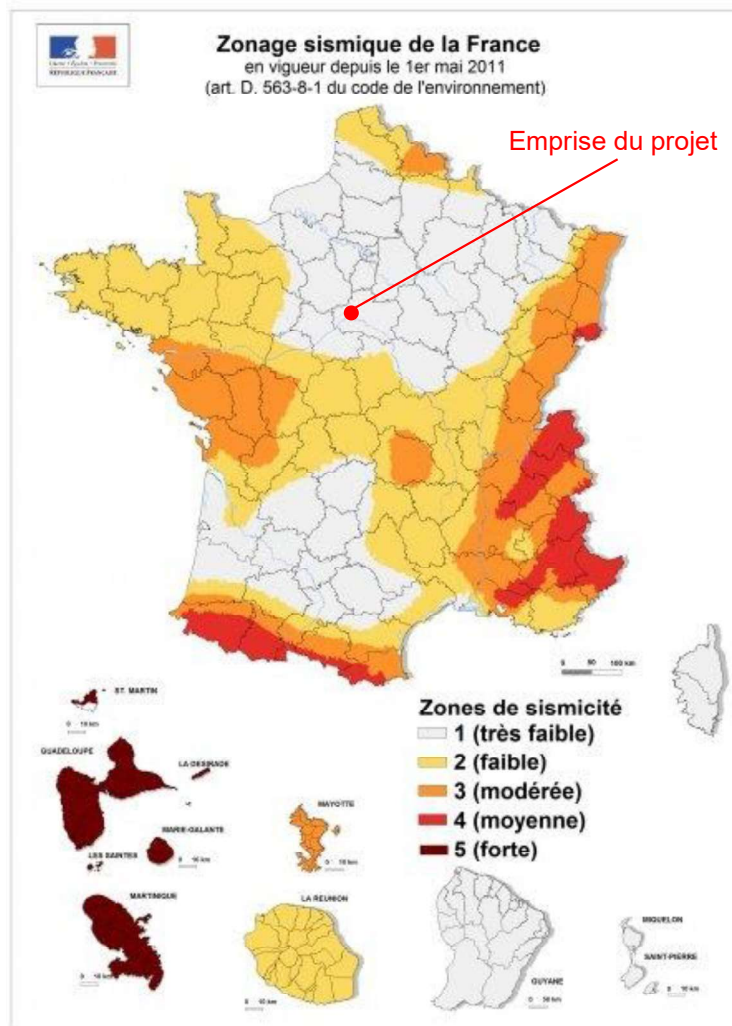


Figure 93 : Extrait du zonage sismique Français en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011

**Catastrophes naturelles : La commune a fait l'objet de 3 arrêtés pour des inondations, mouvements de terrain et coulées de boues (dernier en date du 22/06/2019).**

**Risque inondation : La commune est concernée par le TRI Inondation d'Orléans. Elle est recensée dans l'Atlas des Zones Inondables de la vallée de la Loire et est concernée par le PPRI du Val d'Orléans. Toutefois le périmètre du projet ne fait pas parti du périmètre à risque. L'emprise du projet n'a pas subi d'inondations en 2016.**

**Débordement de nappe : La zone d'étude est située en zone potentiellement sujette aux inondations de cave.**

**Mouvement de terrain : Quelques mouvements de terrain sont recensés à proximité du projet : il s'agit d'effondrements.**

**Cavités : Une cavité naturelle est présente à proximité du périmètre du projet.**

**Retrait/gonflement des argiles : L'emprise du projet se trouve en aléa identifié comme moyen pour le retrait/gonflement des argiles.**

**Sismicité : La commune est localisée en zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible)**

#### **5.1.9.1.7 - Risques industriels et technologiques**

*Les données sont issues de la base de données du Ministère de la transition écologique et solidaire, de Géoportail, Géorisques et le PLU de la commune de Châteauneuf-sur-Loire.*

Le risque industriel majeur est un événement accidentel majeur se produisant et entraînant des conséquences immédiates pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. Afin de limiter ce risque, les établissements les plus dangereux sont soumis à une réglementation stricte et à des contrôles réguliers.

##### **5.1.9.1.7.1 - Les sites SEVESO**

On ne ressece aucun site SEVESO sur le territoire communal.

##### ***Les autres Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)***

Sans être classés SEVESO, de nombreux établissements peuvent présenter des risques. Leur prise en compte dans le développement d'une commune est indispensable car ils nécessitent des distances de retrait pour la sécurité et/ou le bien-être des habitants (nuisances olfactives, sonores...).

D'après le rapport de présentation du PLU de Châteauneuf-sur-Loire, 18 établissements non Seveso soumis à autorisation ou enregistrement sont présent à Châteauneuf-sur-Loire.

Nom de l'établissement	Adresse	Commune	Régime en vigueur	Statut SEVESO	dernière inspection
<a href="#">BAUDIN</a>	60 rue de la Brosse	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Enregistrement	Non Seveso	22/02/2021
<a href="#">BIOGAZ LA FONTAINE (SAS)</a>	La Fontaine	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		10/05/2022
<a href="#">CODIFRANCE/DISVAL /SILOR</a>	36 avenue d'Orléans	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<a href="#">CODIFRANCE (ex DISVAL)</a>	ZI de Saint Barthélémy	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Enregistrement	Non Seveso	
<a href="#">DA COSTA Antoine</a>	96, rue de Gabereau	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<a href="#">DA COSTA (CASSE 2000)</a>	Le Clos St Vincent	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Enregistrement	Non Seveso	
<a href="#">DROUILLAT Rémi</a>	Lieu Dit La Noue	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<a href="#">FAURE</a>	36 rue Brosse	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autorisation	Non Seveso	
<a href="#">JACQUET Pierre (RENOVBAT)</a>	22 Rue des Tilleuls	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		18/01/2018
<a href="#">LE PREAU</a>	LE PREAU Le Grand Puits	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autorisation	Non Seveso	

<u>LES CRUDETTES</u> <a href="#">↗</a>	ZI St Barthélémy	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Enregistrement	Non Seveso	28/06/2021
<u>LES CRUDETTES</u> (ex CEMOI) <a href="#">↗</a>	ZI de St Barthélémy	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<u>LIGERIENNE</u> <u>GRANULATS</u> <a href="#">↗</a>	Lieu-dit Haut de la Justice	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Enregistrement	Non Seveso	
<u>LIGERIENNE</u> <u>GRANULATS</u> (carrière) <a href="#">↗</a>	Haut de la Justice	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autorisation	Non Seveso	28/04/2022
<u>LIGERIENNE</u> <u>GRANULATS</u> (instal. traitement) <a href="#">↗</a>	LES HAUTS DE LA JUSTICE	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		28/04/2022
<u>MPO</u> <a href="#">↗</a>	108 rue du Petit Hameau	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		05/05/2022
<u>PHOSCAO</u> <u>CANTALOU</u> <a href="#">↗</a>	136 route d'Orléans	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<u>PROTIME</u> <a href="#">↗</a>	54 rue du Mal Leclerc	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<u>RECYBOIS</u> (ex <u>VALOBOIS</u> ) <a href="#">↗</a>	12 rue du Petit Hameau Lieu-dit La Charbonnière	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<u>SARL DROUILLAT</u> Pere et fils(ex <u>DROUILLAT</u> Lionel) <a href="#">↗</a>	70 Rue des Champs	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		18/01/2018
<u>STATION SERVICE</u> <u>TOTAL (M. LOTFI)</u> <a href="#">↗</a>	18, route d'ORLEANS	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<u>SUPER U -</u> <u>FRANDIS SAS</u> <a href="#">↗</a>	Avenue du Gatinais	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Autres régimes		
<u>XPO SUPPLY</u> <u>CHAIN FROID</u> France <a href="#">↗</a>	ZAC St Barthélémy	45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE	Enregistrement	Non Seveso	

Tableau 42 : Caractéristiques des ICPE (Géorisques)

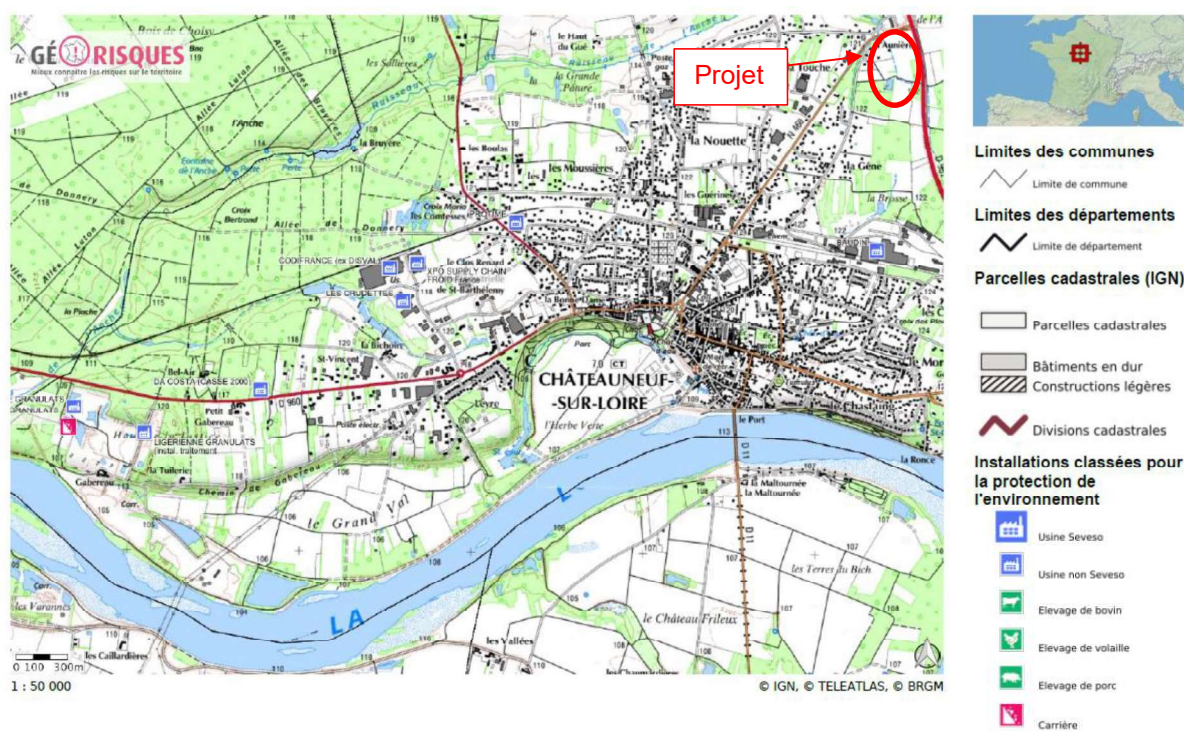


Figure 94 : Localisation des établissements ICPE

#### **5.1.9.1.7.2 - Plan de prévention des risques technologiques (PPRT)**

La commune de Châteauneuf-sur-Loire est située à 26 km de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, à 50 km de celle de Saint-Laurent. Les Plans de Prévention des Risques technologiques nucléaires étant établis sur un rayon de 10 km autour des installations, ils ne s'appliquent donc pas sur le territoire communal.

La commune n'est également pas soumise à un PPRT Installations industrielles.

#### **5.1.9.1.7.3 - Le risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD)**

Ce risque peut survenir lors d'un accident, lorsque le transport est assuré par la route, les rails, les voies d'eau ou les canalisations. Les zones sensibles sont donc les grands axes de circulation, les zones fortement industrialisées et les secteurs où l'environnement présente une forte sensibilité.

Les principaux dangers liés au transport de matières dangereuses sont les explosions, les incendies, les pollutions et les dispersions dans l'air. La zone dite à risque correspond à une bande de 50 m de large de part et d'autre de l'axe.

Les communes identifiées comme présentant un risque lié au transport de matières dangereuses sont celles étant traversées par les grands axes, dans leur partie agglomérée ou habitée.

Le risque de Transport de Matières Dangereuses peut survenir en tout point de la commune mais certains itinéraires sont plus exposés.

De plus, le Loiret étant situé aux portes de la région parisienne représente un point de transit important avec plusieurs axes de circulation majeurs au niveau national et international.



### La commune de Châteauneuf-sur-Loire est impactée par ce risque au niveau :

- Des axes routiers importants : la RD952, la RD2060 et la RD2460.
- Des canalisations de transport de gaz naturel haute pression traversant le territoire en parallèle (4 canalisations).

Les canalisations de gaz haute pression présentent des risques potentiels et induisent une maîtrise de l'urbanisation dans la zone des dangers pour la vie humaine. Un arrêté ministériel du 4 août 2006 énonce la réglementation de la sécurité de ces canalisations.

D'après les plans ci-dessous situant les différents axes de risques pour la commune, le projet est situé à proximité des trois routes départementales concernées par le risque TMD : la RD2460, la RD2060 et la RD952.

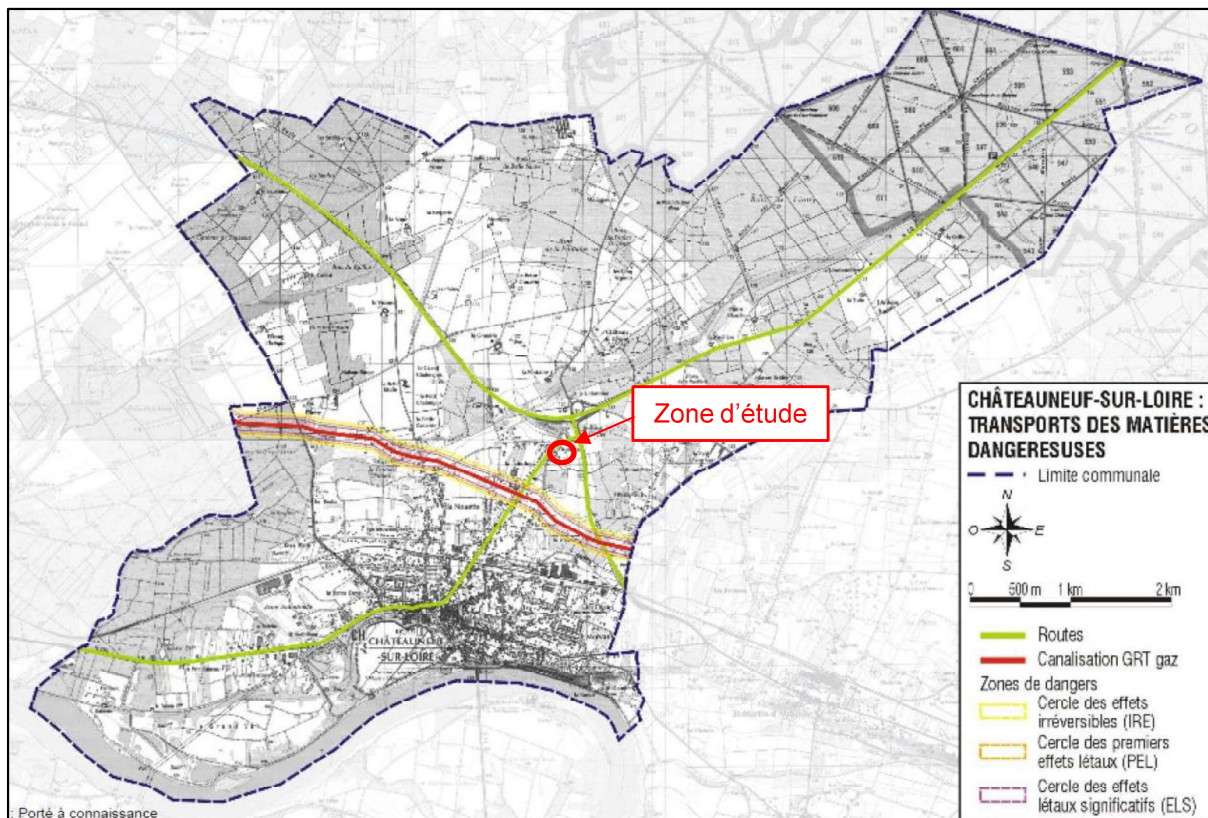


Figure 95 : Risque TMD par voies routières et canalisations (PLU Châteauneuf-sur-Loire)

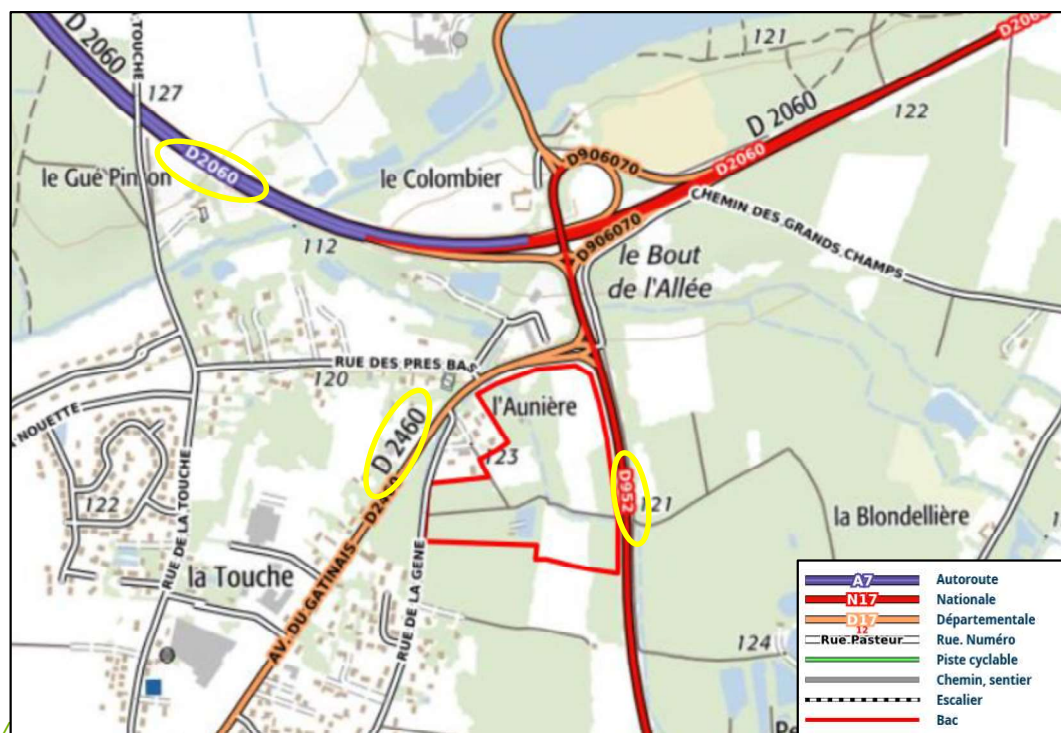


Figure 96 : Plan du réseau routier sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire (Géoportail)

**On ne ressent aucun site SEVESO sur le territoire communal. 10 établissements non Seveso soumis à autorisation ou enregistrement sont présents sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire. Aucun n'est localisé à proximité du projet.**

**Elle est aussi concernée par le risque de Transport de Matières Dangereuses notamment par les axes routiers RD2460, RD952 et RD2060 ainsi que par les canalisations de gaz haute pression traversant le territoire communal.**

**La commune n'est pas soumise à un PPRT.**

### 5.1.9.2 - SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES LIÉES AUX RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Synthèse des caractéristiques par milieu		Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu	
<b>Risques naturels et technologiques</b>				
<b>Risques naturels</b>	<p><b>Catastrophes naturelles</b> : La commune a fait l'objet de 3 arrêtés pour des inondations, mouvements de terrain et coulées de boues (dernier en date du 22/06/2019).</p> <p><b>Risque inondation</b> : La commune est concernée par le TRI Inondation d'Orléans. Elle est recensée dans l'Atlas des Zones Inondables de la vallée de la Loire et est concernée par le PPRI du Val d'Orléans. Toutefois le périmètre du projet ne fait pas parti du périmètre à risque. L'emprise du projet n'a pas subi d'inondations en 2016.</p> <p><b>Débordement de nappe</b> : La zone d'étude est située en zone potentiellement sujette aux inondations de cave.</p> <p><b>Mouvement de terrain</b> : Quelques mouvements de terrain sont recensés à proximité du projet : il s'agit d'effondrements.</p> <p><b>Cavités</b> : Une cavité naturelle est présente à proximité du périmètre du projet.</p> <p><b>Retrait/gonflement des argiles</b> : L'emprise du projet se trouve en aléa identifié comme moyen pour le retrait/gonflement des argiles.</p> <p><b>Sismicité</b> : La commune est localisée en zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible)</p>	Nappes Géologie	Modéré	★★

Synthèse des caractéristiques par milieu		Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu	
<b>Risques technologiques</b>	<p>On ne ressent aucun site SEVESO sur le territoire communal. 10 établissements non Seveso soumis à autorisation ou enregistrement sont présents sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire. Aucun n'est localisé à proximité du projet.</p> <p>Elle est aussi concernée par le risque de Transport de Matières Dangereuses notamment par les axes routiers RD2460, RD952 et RD2060 ainsi que par les canalisations de gaz haute pression traversant le territoire communal. La commune n'est pas soumise à un PPRT.</p>		Faible	★

## 5.2 - SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES DE L'ENVIRONNEMENT

Les facteurs environnementaux sont synthétisés dans le tableau de synthèse par grandes thématiques :

	<b>Milieu physique</b> : Qualité de l'air et facteurs climatiques (considérés sous l'angle du réchauffement climatique), Hydrogéologie, Qualité des sols, Qualité de l'eau souterraine
	<b>Milieu naturel et biodiversité</b> : Espaces naturels remarquables, Faune/Flore, Habitats/Continuités écologiques
	<b>Milieu Humain</b> : socio-économie, transports, réseau viaire, stationnement, réseaux secs et humides, potentiel en énergies renouvelables
	<b>Cadre de vie et santé humaine</b> : environnement sonore, urbanisme et aménagements urbains, Equipements de superstructures
	<b>Paysage et patrimoine</b> : paysage, patrimoine, archéologie
	<b>Risques</b> : Inondation, séisme, transport de matières dangereuses, industrie à risque ...

Pour chacune de ces thématiques, la synthèse de la sensibilité analyse les enjeux en fonction des critères ci-après :

- Principales caractéristiques : synthèse des données disponibles présentées dans l'état initial, incluant les sensibilités du territoire, les particularités importantes à prendre en compte et les pressions humaines connues qui s'exercent sur le domaine concerné, sont aussi présentés les atouts actuels sur le site ;
- Enjeux pour le projet : en fonction des thématiques, on évalue les points que le projet devra s'attacher à suivre pour préserver les sensibilités ou/et renforcer les atouts mis en exergue ;
- Niveau d'enjeu : dépend de la sensibilité du site et de la nature du projet et de ces travaux. Les niveaux d'enjeux sont relatifs aux uns par rapport aux autres dans le présent contexte.

La sensibilité des facteurs environnementaux et les enjeux sont synthétisés dans le tableau pages suivantes.

Non significatif	Faible	Modéré	Fort	Majeur
------------------	--------	--------	------	--------

Tableau 43 : Niveaux d'enjeux pour les différentes thématiques

Synthèse des caractéristiques par milieu		Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu
<b>Milieu physique</b>			
<b>Climatologie</b>	Le climat du secteur d'étude est de type tempéré à influence océanique : températures douces à fraîches, précipitations fréquentes régulièrement réparties toute l'année, insolation moyenne.	Gestion des eaux pluviales Ilots de chaleur Végétation Qualité de l'air Qualité des eaux	Non-significatif
<b>Topographie</b>	Le relief est faiblement perceptible au niveau de l'emprise du projet. Il n'existe aucun accident topographique, rupture de pente majeure.	Gestion des eau pluviale Inondation Nappes souterraines et géologie	Non-significatif

	<b>Synthèse des caractéristiques par milieu</b>	<b>Interaction composante</b>	<b>Sensibilité/Niveau d'enjeu</b>
<p><b>Géologie</b></p>	<p>Les formations géologiques superficielles au droit du projet sont les suivantes : alluvions anciennes et sables superficiels.</p> <p>En profondeur, on retrouve les sables et argiles de Sologne et des calcaires de Beauce.</p> <p>L'étude géotechnique a permis d'identifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La venue d'eau à faible profondeur (dès 0.7 m à certains sondages),</li> <li>- La sensibilité des sols au phénomène de retrait-gonflement des argiles,</li> <li>- Les caractéristiques des sols rencontrés faibles sur le premier mètre puis moyen globalement,</li> <li>- La présence de cavités naturelles et d'effondrements à moins de 500 m de la zone du projet.</li> <li>- La perméabilité mesurée est moyenne, de l'ordre de <math>10^{-5}</math> m/s.</li> </ul> <p>Compte tenu de la nature du sol et du sous-sol, les eaux de ruissellement du site ou des terrains environnants devront être détournées aussi loin que possible des bâtiments grâce à un dispositif étanche.</p> <p>Des piézomètres ont été installés sur le site pour suivre le niveau de la nappe superficielle.</p> <p>Un ouvrage du sous-sol est présent sur l'emprise du projet, il s'agit d'un sondage. Les autres ouvrages à proximité sont majoritairement des forages à usage domestique.</p> <p>Le secteur d'étude est concerné par plusieurs masses d'eau souterraine (alluvions de la Loire, sables et argiles de Sologne, calcaire de Beauce).</p> <p>Des piézomètres ont été installés sur le site pour connaître le niveau d'eau de la nappe superficielle. Celui-ci varie à une profondeur entre 0,5 et 2,5 m.</p> <p>La masse d'eau souterraine des Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans est complexe aux vues des calcaires qui la forment et de la karstification présente.</p> <p>La commune de Châteauneuf-sur-Loire se situe en ZRE (Zone de Répartition des Eaux) pour les souterraines à partir du sol.</p> <p>Plusieurs puits et forages sont présents à proximité du projet.</p> <p>Notamment deux captages AEP présents dans le centre bourg de la commune de Châteauneuf-sur-Loire qui captent la nappe des calcaires de Beauce.</p> <p>L'emprise du projet n'intercepte pas de périmètre de protection de ces captages.</p>	<p>Nappes Végétation Gestion des eaux pluviales</p>	<p>Faible</p> <p style="text-align: right;">★</p>
<p><b>Eau souterraine</b></p>		<p>Gestion des eaux pluviales Inondation</p>	<p>Faible</p> <p style="text-align: right;">★</p>

<b>Synthèse des caractéristiques par milieu</b>		<b>Interaction composante</b>	<b>Sensibilité/Niveau d'enjeu</b>
<b>Eau superficielle</b>	<p>La Loire et l'Anche sont les deux cours d'eau principaux drainant la commune de Châteauneuf-sur-Loire.</p> <p>Le projet est concerné par la masse d'eau eau de surface « L'Anche et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Loire » (n°FRGR1156) dont l'objectif de bon état est estimé pour 2027.</p> <p>La commune de Châteauneuf-sur-Loire est localisée en zone vulnérable au nitrate et sensible à l'eutrophisation.</p> <p>La commune n'est pas classée en ZRE au titre des eaux de surface.</p> <p>Le secteur d'implantation du futur lycée est traversé par un cours d'eau (répertorié en 2021 par la DDT). Il s'agit initialement d'un fossé de drainage agricole, avec un faible débit dans un secteur relativement plat, et dont l'exutoire est l'Anche.</p> <p>La commune est concernée par le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 et le SAGE Nappe de Beauce et Milieux associés</p>	<p>Gestion des eaux pluviales</p> <p>Trame verte et bleue</p> <p>Milieu biologique</p> <p>Végétalisation</p>	<p>Modéré</p> <p>★★</p>
<b>Milieu naturel et biodiversité</b>			
<b>Zonages du patrimoine</b>	<p>5 ZNIEFF sont présentes dans un rayon de 5 km autour du site. La plus proche est la ZNIEFF de type 2 « Massif forestier d'Orléans » à 2 km.</p> <p>3 zones NATURA 2000 sont présentes à proximité du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La Vallée de la Loire de Tavers à Belleville sur Loire (N° FR2400528)</li> <li>- La Vallée de la Loire et du Loiret (N° FR2410017)</li> <li>- La Forêt d'Orléans (N° FR2410018)</li> </ul> <p>Le secteur d'étude est situé sur une zone de corridor boisé diffus à préciser localement. Les cours d'eau indiqués sur la carte ne sont, eux, pas inscrits au SRCE.</p>	<p>Trame verte et bleue</p> <p>Milieu aquatique superficiel</p> <p>Cadre de vie</p> <p>Végétalisation</p> <p>Gestion des eaux</p>	<p>Faible</p> <p>★</p>

Synthèse des caractéristiques par milieu		Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu
<p><b>Occupation du sol</b></p> <p><b>Habitats/flore</b></p>	<p>Plus de la moitié de la surface est occupée par des boisements de résineux et de feuillus, le reste étant composé de prairies (une parcelle en prairie de fauche et les abords rousiers), d'une végétation post culturale, d'une lande colonisée par le Genêt à balai et d'un petit étang. Ces terrains sont traversés du Nord au Sud par un fossé ombragé qui se poursuit vers l'Est pour rejoindre le réseau de fossés qui borde la RD 952.</p> <p>Aucun des habitats identifiés dans l'aire d'étude, n'est d'intérêt communautaire. Le seul habitat qui pourrait être considéré comme patrimonial est l'habitat de pelouse sèche au sein de la Lande à Genêts. Cet habitat de faible superficie est fortement contraint par la progression du Genêt à balai qui le fera disparaître à moyen terme. <b>L'enjeu concernant les habitats naturels est donc estimé faible.</b></p> <p>Parmi toutes les plantes observées au sein de l'aire d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le Peucedan des montagnes : enjeu modéré.</li> <li>l'Armérie des sables : enjeu modéré.</li> <li>l'Arnoséris naine : enjeu fort.</li> <li>l'Orchis brûlé : enjeu modéré.</li> <li>7 autres espèces (Anthyllis vulneraria, Anisantha diandra, Lactuca muralis, Glyceria fluitans, Teesdalie nudicaulis, Thypha angustifolia, Jacobaea erucifolia) : enjeu faible</li> </ul>		<p>Fort</p> <p>★★★</p>
<p><b>Zones humides</b></p>	<p>Des zones humides ont été identifiées sur le site par critère pédologique et/ou botanique. Elles se situent principalement en bordure du fossé et dans la prairie mésophile</p>		<p>Fort</p> <p>★★★</p>



	<b>Synthèse des caractéristiques par milieu</b>	<b>Interaction composante</b>	<b>Sensibilité/Niveau d'enjeu</b>	
<b>Faune</b>	<p>Les enjeux concernant la faune sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amphibiens : enjeu faible</li> <li>• Reptiles (Coronelle lisse, Lézard des murailles, Lézard à deux raies, Orvet fragile.) : enjeu modéré</li> <li>• Avifaune (bouvreuil pivoine) : enjeu faible</li> <li>• Mammifères : enjeu très faible</li> <li>• Lépidoptères rhopalocères (Mélitée de la lancéole) : enjeu fort</li> <li>• Odonates : enjeu faible avec la présence d'un milieu favorable à ce groupe</li> <li>• Orthoptères : enjeu faible</li> </ul>		<p style="text-align: center;">Fort</p> <p style="text-align: right;">★★★</p>	

Enjeux par zone		N° Secteur	Nom	Groupe concerné	Niveau d'enjeu
		0	Toute l'aire d'étude hors zone spécifiée ci-dessous	Stations de plantes et d'espèces d'amphibiens en phase terrestres, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères et d'insectes d'enjeu faible	Faible
		1	Station botanique	Stations Nord de Peucedan des montagnes Zone de reproduction du Chardonneret élégant	Modéré
		2	Station botanique sur le talus de la RD 2020	Stations Est de Peucedan des montagnes, d'Orchis brûlé et d'Armérie des sables	Modéré
		3	Station botanique centrale	Stations Nord de Peucedan des montagnes Zone de reproduction du Bruant jaune	Modéré
		4	Partie centrale de la lande à genêts	Lézard à deux raies, Orvet fragile, Bouvreuil pivoine, Mélitée de la lancéole, Bruant jaune	Fort
		5	Station botanique	Station d'Arnoserais naine	Fort
		6	Plantation de conifères	Zone de reproduction de la Tourterelle des bois	Modéré
		7	Boulaie	Zone de reproduction du Pouillot fitis	Modéré
		8	Plan d'eau et abords	Zone de reproduction d'amphibiens	Modéré
		9	Bosquet de saules	Présence de Coronelle lisse, Lézard des murailles, Lézard à deux raies, Orvet fragile, Vipère aspic.	Modéré
		10	Lotissement	Zone de reproduction du Serin cini	Modéré
		/	Zone humide		Enjeu réglementaire
					Fort
					★★★

Synthèse des caractéristiques par milieu		Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu
<b>Milieu humain</b>			
<b>Population et Habitat</b>	<p>La commune de Châteauneuf-sur-Loire rassemble 8 077 habitants en 2016. La croissance démographique est très marquée sur la période 1968-75 et continue son évolution depuis.</p> <p>La commune de Châteauneuf-sur-Loire regroupe une population croissante plutôt jeune.</p> <p>Le projet est bordé au nord par la RD 2460 et au Sud par un espace boisé. Quelques habitations sont situées en bordure de site, d'autres sont séparées du projet par l'avenue du Gâtinais.</p>	Cadre de vie Economie locale	Faible  ★
<b>Activités</b>	<p>La commune compte environ 80% d'actifs au sein de sa population, dont la majorité est employée dans le secteur ouvrier. Son activité économique est représentée majoritairement par les services marchands.</p> <p>Elle possède de nombreux équipements publics, médicaux, culturels et scolaires principalement localisés dans le centre-bourg.</p> <p>D'après le registre graphique parcellaire de 2015, une emprise d'environ 1,1 hectares était exploitée par une culture de maïs. Cette même parcelle était en jachère en 2020. Une étude de compensation agricole a été réalisée en octobre 2020.</p>	Emploi Economie locale	Faible  ★

<b>Synthèse des caractéristiques par milieu</b>		<b>Interaction composante</b>	<b>Sensibilité/Niveau d'enjeu</b>
<b>Circulation et desserte</b>	<p>Les principaux axes routiers à proximité de l'emprise du projet sont la RD 2460 (avenue du Gatinais) et la RD 962 (boulevard de Verdun). L'accessibilité au site est principalement orientée à l'ouest du secteur : des ouvertures sont présentes rues de la Gene et via le lotissement de l'Aunière. Un giratoire a également été réalisée en 2019 au croisement de la RD 2460 et de la RD 962. Ce giratoire desservira le site.</p> <p>Des continuités douces existent depuis le centre-bourg.</p> <p>Aucun GR ou chemin inscrit au PDIPR, ne passe en limite du projet.</p> <p>Une aire de covoiturage est présente à proximité du lycée, de l'autre côté de la RD 952. Hormis cette aire, aucun parking n'est présent à proximité du projet.</p> <p>Une étude trafic a été réalisée en 2018 avant l'aménagement du giratoire. Cette étude conclut que l'aménagement du giratoire permettra de fluidifier le trafic. Les réserves de capacité simulées pour 2030 sont largement au-dessus du minimum requis.</p> <p>Une canalisation d'alimentation en eau potable AEP borde le projet au Nord du site. Le projet n'est pas concerné par les périmètres de protection des captages de la commune.</p>	Cadre de vie	Modéré  <b>★★</b>
<b>Réseaux</b>	<p>Concernant les eaux usées, d'après le zonage d'assainissement, l'emprise du projet se situe en zone d'assainissement non collectif.</p> <p>Une étude de faisabilité de raccordement de la rue de la Gène a été réalisée en août 2020. Celle-ci propose la réalisation d'un réseau rue de la Gène afin de pouvoir raccorder le futur lycée au réseau d'assainissement communal.</p> <p>Les eaux usées de la commune sont rejetées en Loire après traitement dans la station communale de 17 000 équivalents habitants.</p> <p>Concernant les eaux pluviales du projet, elles sont et seront dirigées naturellement le cours d'eau de l'Anche.</p> <p>La ligne électrique 90 kV Châteauneuf-sur-Loire/Saussaye est la seule ligne de 90 kV traversant la commune. Le périmètre du projet n'est pas concerné.</p> <p>Une canalisation de matières dangereuses achemine du gaz naturel traversant la commune d'Est en Ouest. Le projet n'est pas concerné par ce risque.</p>	Nappes Usages Végétation	Modéré  <b>★★</b>

Synthèse des caractéristiques par milieu		Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu
<b>Urbanisme</b>	<p>La commune de Châteauneuf-sur-Loire est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), approuvé le 18 octobre 2013.</p> <p>Une procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU permettra de rendre compatible le projet avec le zonage.</p> <p>L'emprise du projet est concernée par la servitude d'utilité publique EL7 : Conservation des plans d'alignement à l'Ouest du périmètre. Toutefois le projet n'est pas impacté.</p>		<p>Faible</p> <p style="text-align: center;">★</p>
<b>Cadre de vie et santé humaine</b>			
<b>Pollutions et nuisances</b>	<p><b>Pollution de l'air</b> : La qualité de l'air est qualifiée de satisfaisante à l'échelle de la commune de Châteauneuf-sur-Loire d'après les données d'Orléans Métropole et du recensement des sources de pollution de la commune.</p> <p><b>Pollution lumineuse</b> : L'emprise du projet est impactée moyennement par la pollution lumineuse.</p> <p><b>Nuisances sonores</b> : Le projet est concerné par les nuisances sonores des infrastructures de transports terrestres de catégories 3 et 4 ce qui signifie que les aménagements prévus devront respecter les distances de sécurité du classement sonore des infrastructures. L'analyse acoustique réalisée a permis de mettre en place des objectifs à respecter par la maîtrise d'œuvre et les entreprises concernées.</p> <p><b>Pollution des sols</b> : Aucun site BASIAS et/ou BASOL n'est situé à proximité de l'emprise du projet.</p>	<p>Milieu humain Voisinage Biodiversité Végétalisation Gestion des eaux</p>	<p>Modéré</p> <p style="text-align: center;">★★</p>

Synthèse des caractéristiques par milieu		Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu
<b>Collecte et traitement des déchets</b>	Les déchets du futur lycée seront pris en charge par le SITCOM de la région de Châteauneuf-sur-Loire.	Milieu humain	Faible
			★
<b>Paysage et patrimoine</b>			
<b>Paysage et patrimoine</b>	3 sites inscrits et classés sont situés dans la partie Sud de la commune, aux abords de la Loire. Aucun site n'est situé à proximité du projet.		
	<p>Le Val de Loire est classé au patrimoine mondial de l'Unesco. Le périmètre est situé dans la partie Sud de la commune et au niveau du centre-bourg.</p> <p>Le périmètre protégé du Val de Loire est situé dans la partie Sud de la commune et au niveau du centre-bourg. Le projet n'est pas situé dans le périmètre mais dans la zone tampon de ce site. L'emprise du site ne se situe pas à proximité de monuments historiques.</p> <p>Une demande est en cours auprès de la DRAC pour identifier la nécessité de réaliser des recherches archéologiques.</p> <p>L'emprise du projet est située à la limite entre plateau urbanisé et massif forestier. Elle est principalement composée de prairies, pinèdes et de boisements avec un fossé traversant le site du Nord au Sud. Le site est également concerné par des parcelles agricoles. Il est bordé par les routes départementales RD 2460 et RD 952.</p>	Cadre de vie	Faible
			★

Synthèse des caractéristiques par milieu	Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu
<b>Risques naturels et technologiques</b>		
<p><b>Risques naturels</b></p> <p><b>Catastrophes naturelles</b> : La commune a fait l'objet de 3 arrêtés pour des inondations, mouvements de terrain et coulées de boues (dernier en date du 22/06/2019).</p> <p><b>Risque inondation</b> : La commune est concernée par le TRI Inondation d'Orléans. Elle est recensée dans l'Atlas des Zones Inondables de la vallée de la Loire et est concernée par le PPRI du Val d'Orléans. Toutefois le périmètre du projet ne fait pas parti du périmètre à risque. L'emprise du projet n'a pas subi d'inondations en 2016.</p> <p><b>Débordement de nappe</b> : La zone d'étude est située en zone potentiellement sujette aux inondations de cave.</p> <p><b>Mouvement de terrain</b> : Quelques mouvements de terrain sont recensés à proximité du projet : il s'agit d'effondrements.</p> <p><b>Cavités</b> : Une cavité naturelle est présente à proximité du périmètre du projet.</p> <p><b>Retrait/gonflement des argiles</b> : L'emprise du projet se trouve en aléa identifié comme moyen pour le retrait/gonflement des argiles.</p> <p><b>Sismicité</b> : La commune est localisée en zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible)</p>	<p>Nappes Géologie</p>	<p>Modéré</p> <p>★★</p>

Synthèse des caractéristiques par milieu		Interaction composante	Sensibilité/Niveau d'enjeu	
<b>Risques technologiques</b>	<p>On ne ressource aucun site SEVESO sur le territoire communal. 10 établissements non Seveso soumis à autorisation ou enregistrement sont présents sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire. Aucun n'est localisé à proximité du projet.</p> <p>Elle est aussi concernée par le risque de Transport de Matières Dangereuses notamment par les axes routiers RD2460, RD952 et RD2060 ainsi que par les canalisations de gaz haute pression traversant le territoire communal.</p> <p>La commune n'est pas soumise à un PPRT.</p>		Faible	★



## 6 - ASPECTS PERTINENTS DE L'ENVIRONNEMENT ET LEUR EVOLUTION

L'objet de ce chapitre est d'établir l'évolution probable de l'environnement en cas de ou en l'absence de mise en œuvre du projet.

### 6.1 - LES APECTS PERTINENTS DE L'ENVIRONNEMENT RETENUS

Les aspects de l'environnement retenus pour cette analyse sont :

- Le milieu physique.
- Le milieu naturel.
- Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage.

### 6.2 - LES SCENARIOS PROSPECTIFS

#### 6.2.1 - EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

##### 6.2.1.1 - LE MILIEU PHYSIQUE

L'évolution la plus évidente concerne le changement climatique qui devrait entraîner une augmentation de la moyenne annuelle des températures et des précipitations, même si de nombreuses incertitudes existent quant à la vitesse et à l'intensité de ces changements.

Le relief et les formations géologiques se modifient à une échelle de temps bien différente de celle de l'Homme. Ces éléments ne seront pas modifiés à notre échelle.

Les cours d'eau et autres écoulements pourraient connaître davantage de périodes d'assecs ou une plus grande variabilité de leurs débits.

##### 6.2.1.2 - LE MILIEU NATUREL

Afin de concilier aménagement du territoire et enjeux environnementaux, les documents de planification territoriale intègrent et encadrent la prise en compte des enjeux liés à la biodiversité.

En cas de non mise en œuvre du projet, les habitats naturels actuellement aux stades herbacés et arbustifs devraient progressivement évoluer vers le stade arboré.

En dehors de ces évolutions propres à l'aménagement du territoire, le réchauffement climatique pourra exercer une influence sur le milieu naturel : floraison précoce, modification de la répartition de certaines espèces animales et végétales, de nombreuses espèces aimant la chaleur se propageant de plus en plus vers le nord. Il devrait également avoir des incidences sur la fréquence et l'intensité plus importantes des sécheresses et l'augmentation du nombre de départs de feux de forêt.

### **6.2.1.3 - LES BIENS MATERIELS, LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE**

En l'absence de projet, les parcelles à vocation agricole continueront d'être cultivées selon le cycle habituel d'exploitation.

Si le secteur garde une vocation agricole, le paysage ne sera pas modifié. Les intervisibilités avec les secteurs fréquentés par l'homme continueront d'être modérées.

La zone d'étude est éloignée des monuments historiques et des éléments bâtis de qualité.

## **6.2.2 - DANS LE CAS DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET**

L'évaluation des incidences du projet sur l'environnement et des mesures associées est décrite de manière précise dans le chapitre « Analyse des effets potentiels du projet et des mesures pour les éviter, réduire, ou compenser » de la présente étude d'impact.

### **6.2.2.1 - LE MILIEU PHYSIQUE**

Le relief et les formations géologiques se modifient à une échelle de temps bien différente de celle de l'Homme.

Ces éléments, ainsi que le climat, ne seront pas modifiés dans le cas de la mise en œuvre du projet.

Le projet évite un effet d'emprise sur la zone humide et toute incidence négative sur son fonctionnement hydraulique.

### **6.2.2.2 - LE MILIEU NATUREL**

Les espèces présentes au droit du projet seront certainement amenées à se déplacer dans des habitats similaires situés à proximité. Les habitats sur l'emprise du projet seront sensiblement modifiés par l'aménagement.

Cependant l'analyse de l'état initial de l'environnement, réalisé en amont, a permis d'éviter les impacts directs sur un secteur très sensible du point de vue écologique et hydraulique en particulier la zone humide.

### **6.2.2.3 - LES RISQUES**

Le projet n'est pas à l'origine de risque d'inondation, les eaux pluviales étant infiltrées sur place. Il n'est pas non plus à l'origine de séisme et de retrait-gonflement des argiles. Ces risques ne seront pas modifiés par le projet.

**6.3 - SYNTHÈSE DES ÉVOLUTIONS PROBABLES AVEC OU EN L'ABSENCE DU PROJET**

Le tableau page suivante synthétise pour chaque milieu les évolutions attendues avec ou sans le projet de lycée.

*Tableau 44 : Évolution de l'environnement avec et sans projet*

THEMATIQUE		ÉVOLUTION AVEC PROJET	ÉVOLUTION SANS PROJET
MILIEU PHYSIQUE	Climat	Évolution indépendante de la mise en œuvre du projet	
	Topographie	Évolution indépendante de la mise en œuvre du projet	
	Géologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de la connaissance du sous-sol au niveau du sol (étude géotechnique)</li> <li>Aucune évolution de la géologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de changement</li> </ul>
	Eaux souterraines et superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifications éventuelles des écoulements superficiels</li> <li>Pollutions accidentelles possibles en phase travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de changement</li> </ul>
	Risques naturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de changement</li> <li>Dispositions constructives selon conclusion de l'étude géotechnique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de changement</li> </ul>
	Zones protégées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de changement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de changement</li> </ul>
MILIEU NATUREL	Faune, flore et habitats naturels	Délocalisation, destruction d'espèces et phase transitoire jusqu'à la stabilisation d'un nouvel écosystème	La fermeture des milieux entrainera un appauvrissement général de la biodiversité, un assèchement des zones humides.
	Zones humides	Dégradation des espaces naturels de zones humides qui sera modérée par la gestion conservatoire de la strate herbacée sous les panneaux.	
	Corridors équilibres biologiques	Évolution indépendante de la mise en œuvre du projet	

THEMATIQUE		ÉVOLUTION AVEC PROJET	ÉVOLUTION SANS PROJET
MILIEU HUMAIN	Démographie et habitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>
	Équipements et réseaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>
	Activités	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement de l'emploi sur la commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>
	Circulations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement significatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>
	Paysage et patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégration paysagère de l'ensemble des éléments implantés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>
	Pollutions et nuisances	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des émissions de GES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>
	Risques industriels et technologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de changement</li> </ul>

## 7 - DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET

### 7.1 - CONTEXTUALISATION DU BESOIN

Sur la base d'une étude de l'INSEE conduite en 2014 qui établissait le fait que la région accueillerait plus de 4000 lycéens supplémentaires dans ses établissements à l'horizon 2025 avec de fortes tensions attendues dans le Loiret et l'Eure-et-Loir, la majorité régionale s'était engagée dès 2015 dans le projet de création de deux nouveaux établissements, l'un dans les franges franciliennes de l'Eure-et-Loir, l'autre à l'Est de l'agglomération orléanaise.

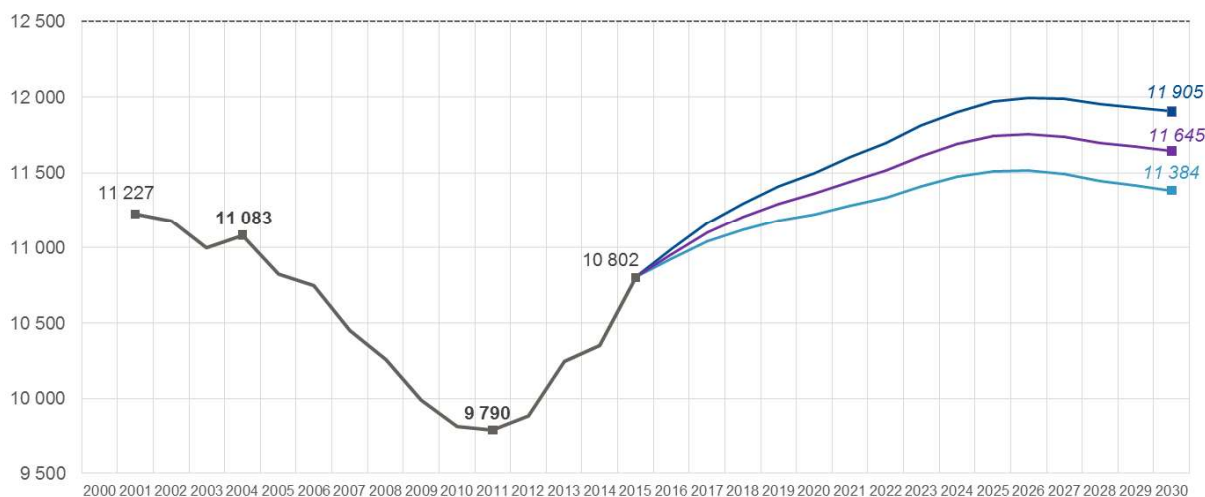
Dans le même temps, des associations citoyennes et des élus ont transmis à la collectivité des demandes de création d'établissements sur ces mêmes territoires, principalement motivées par la volonté de voir proposer des implantations d'établissements qui permettent de limiter autant que possible les temps de transports pour les élèves.

Partant de ces données de l'INSEE et souhaitant mesurer plus particulièrement les effets démographiques sur ces 2 bassins en tension, des travaux ont été conduits en 4 temps à la demande de la région par un cabinet spécialisé :



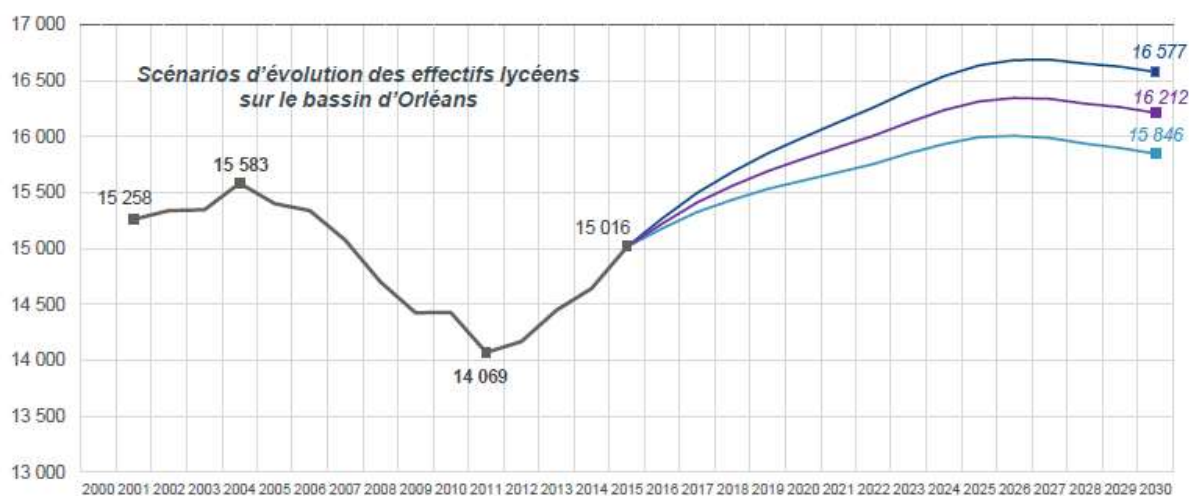
La phase 1 de cette étude a particulièrement mis en lumière les scénarios d'évolution suivants :

- Pour les bassins de Chartres et Dreux :



Soit une croissance démographique de 580 à 1100 lycéens par rapport à 2015.

- Pour le bassin d'Orléans :



Soit une croissance démographique de 830 à 1550 lycéens par rapport à 2015.

Dans le même temps, des travaux ont été conduits notamment avec des chefs d'établissement pour mesurer la capacité d'accueil des lycées existants afin d'évaluer leur capacité à accueillir ces publics supplémentaires dans le cadre d'une sectorisation des établissements optimisée et en vue d'utiliser au mieux le patrimoine existant.

Ces différents volets de l'étude Evaluation des Capacités d'Accueil Des Etablissements (ECADE) ont permis d'établir que nous risquons sur la période 2025-2030 de ne pas pouvoir accueillir 600 jeunes sur le bassin d'Orléans et 225 jeunes sur le bassin de Chartres. En outre, les lycées existants de ces deux agglomérations se trouveraient en situation de remplissage maximum.

A ces projections démographiques s'ajoutent la volonté d'œuvrer toujours plus pour la réussite éducative, et l'amélioration des conditions de vie de certains jeunes, et de contribuer à un aménagement équilibré des territoires en intégrant les problématiques des zones périurbaines et rurales. En effet, l'implantation de nouveaux lycées dans les zones de Châteauneuf et de Epernon-Maintenon permettraient à la fois de rapprocher les lieux de formation des lieux de résidence de nombreuses familles, de décharger les agglomérations en tension et de positionner un équipement public d'éducation structurant sur des territoires en évolution.

La construction par la collectivité régionale des deux établissements dans les secteurs ciblés permet de répondre à ces divers enjeux.

L'article L421-1 du code de l'Education stipule que les collèges, lycées et établissements d'éducation spéciale sont des établissements publics locaux d'enseignement. Ils sont créés par arrêté du représentant de l'Etat sur proposition, selon le cas, du département, de la région ou, dans le cas prévu à l'article L.216-5 et L.216-6 du code de l'Education, de la commune ou de l'établissement public de coopération intercommunale intéressé.

C'est pourquoi, le Président a proposé à l'Etat la création de ces deux nouveaux lycées.

Un groupe de travail a été constitué pour chacun de ces deux projets associant l'Education Nationale, les communautés de communes et communes (CC des Loges pour le Loiret et futur EPCI regroupant 5 communautés de communes des franges franciliennes pour l'Eure-et-Loir) et les fédérations représentant les parents d'élèves pour étudier les meilleures opportunités d'implantation au regard du foncier, des transports, des équipements publics de proximité.

## 7.2 - CHOIX DE LA COMMUNE DE CHATEAUNEUF-SUR-LOIRE

Par courrier en date du 22 novembre 2018, le président de la Région Centre-Val de Loire, saisissait Mr le Préfet de la Région Centre-Val de Loire, explicitant les éléments ci-dessous (extrait) :

*« Notre région verra la fréquentation de ses lycées s'accroître notamment sur l'axe ligérien. Afin d'envisager des conditions optimales d'accueil de ces élèves, nous avons réalisé un travail d'analyse complémentaire aux études réalisées par l'INSEE permettant de définir les réponses précises que nous devons apporter au regard de nos ambitions pour la mise en œuvre, aux côtés de l'Etat, du service public de l'éducation, et de notre volonté de conduire un aménagement équilibré de notre territoire.*

*Ainsi, nous avons pu, dans un cadre d'analyses conjointes entre nos services, établir les zones sur lesquelles, au regard des moyens disponibles, des tensions apparaissaient à moyen terme. Il ressort de ce travail sur le département du Loiret que les réponses doivent être apportées.*

*Sur la base de l'avis précité qui évoque la nécessité de répondre aux besoins les plus urgents sur l'agglomération d'Orléans, nous avons souhaité, afin de répondre précisément aux interrogations exprimées, effectuer un travail d'analyse très important sur la métropole. Nous devons à la fois répondre à une poussée démographique significative sur les zones Est et Nord-ouest de l'Orléanais où nous pourrions souffrir d'un déficit de 600 places ; nous devons par ailleurs garantir une réelle équité entre nos territoires et assurer une offre pour une scolarisation de proximité accrue des élèves habitant à l'est de la métropole.*

*Ainsi et conformément aux recommandations exprimées par le Rectorat, nous avons établi un programme particulièrement important d'adaptation du patrimoine afin de garantir une couverture parfaite des besoins de places.*

*Il a donc été décidé d'accroître la capacité d'accueil du lycée Maurice Genevoix d'Ingré de 400 places, il s'agit d'un programme très important qui permettra d'augmenter les surfaces destinées à la pédagogie, la vie scolaire, l'accueil des enseignants, la restauration mais aussi la construction d'un gymnase. Ces travaux sont en cours de réalisation.*

*Nous avons décidé par ailleurs d'augmenter les capacités d'accueil des lycées situés sur le parc Pasteur et sur le lycée Voltaire, permettant d'accroître les capacités d'au moins 200 places.*

*Pour ce qui est de l'accueil d'élèves sur les lycées du Parc Pasteur, l'étude de programmation est en cours de finalisation.*

*Concernant l'augmentation de la capacité du lycée Voltaire, les travaux ont été achevés pour la rentrée de septembre 2022.*

*Cet engagement de notre collectivité doit se traduire ici aussi par un travail significatif en matière de définition des districts des lycées. Ce travail permettra d'une part de répondre à la pression sur la métropole et garantira que la création d'un établissement public local d'enseignement sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire, d'une capacité d'accueil de près de 1300 lycéens, apportera une réponse positive dans la mise en œuvre du service public de l'éducation, considérant en effet que le bassin de population concerné justifie une telle implantation, ce que vient de confirmer la publication des chiffres du recensement.*

*S'agissant ensuite des prérequis quant au format du lycée envisagé, ceci afin de garantir sa viabilité, nous partageons la préoccupation de porter un projet qui soit de nature à accueillir durablement les jeunes de ce territoire en leur offrant des parcours de formation variés tant dans les voies générales, technologiques que professionnelles. Cette offre pourra ainsi en matière de formation professionnelle trouver un écho particulier sur ce territoire en matière d'environnement et d'agroalimentaire eu égard à la composition du tissu économique local.*

*Ce positionnement de la carte des formations permettra d'envisager le développement d'une offre attractive à l'échelle de la région.*

*S'agissant de l'offre sur Gien, précisons que le lycée Bernard Palissy connaît une croissance de son effectif, qui était en 2015 de 1154 élèves et qui est en 2018 de 1333. L'offre envisagée sur le futur établissement de Châteauneuf sur Loire est de notre point de vue de nature à garantir un bon équilibre entre les deux districts et de favoriser la mixité.*

*Il me paraît enfin essentiel d'indiquer, eu égard à l'importance de ce sujet et de sa portée pour notre territoire et ses habitants, qu'il avait été souhaité en premier lieu d'évoquer cette question avec les membres de la commission permanente du conseil régional. Mr le Président a ensuite décidé de porter ces propositions d'implantation devant l'ensemble des membres de l'assemblée régionale.*

*Le 16 novembre 2017, les conseillers régionaux se sont prononcés à l'unanimité en faveur de la création de ce nouvel établissement sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire.*

*S'il est essentiel de pouvoir apporter de bonnes conditions d'accueil dans cet établissement tant il est vrai que cela concourt significativement à la réussite éducative, il importe aussi que nous puissions veiller à une réelle équité entre nos territoires. La scolarisation de proximité pour les uns ne saurait se concevoir au prix d'un éloignement pour les autres. C'est sur la base de cette préoccupation politique qui est la nôtre de pouvoir construire des territoires équilibrés en région Centre Val de Loire qui ont amené à formuler cette proposition. Convaincu qu'elle permettra de répondre aux enjeux démographiques et qu'elle contribuera à apporter une réponse positive à l'expression des attentes de nos concitoyens.*

*Aussi, la localisation de ce lycée sur la commune de Châteauneuf sur Loire a été consolidée par les projets de sectorisation et de districts qui présentent là aussi le moins d'élèves à plus de 20 minutes de leur lycée de référence.*

*Fort de sa compétence obligatoire, notre collectivité proposera aux élèves, habitant à plus de 3 km de distance du futur lycée, une offre de ramassage scolaire par cars permettant de limiter les GES. »*

### **7.3 - CHOIX DU SITE DU PROJET SUR LA COMMUNE**

Châteauneuf-sur-Loire est une commune de 8 035 habitants en 2015 (INSEE) occupant 40 km<sup>2</sup>. Elle est située dans le département du Loiret à environ 25 km à l'Est d'Orléans en suivant la Loire. Elle fait partie des 32 communes membres du pays Forêt d'Orléans - Val de Loire, structure intercommunale créée en 1981.

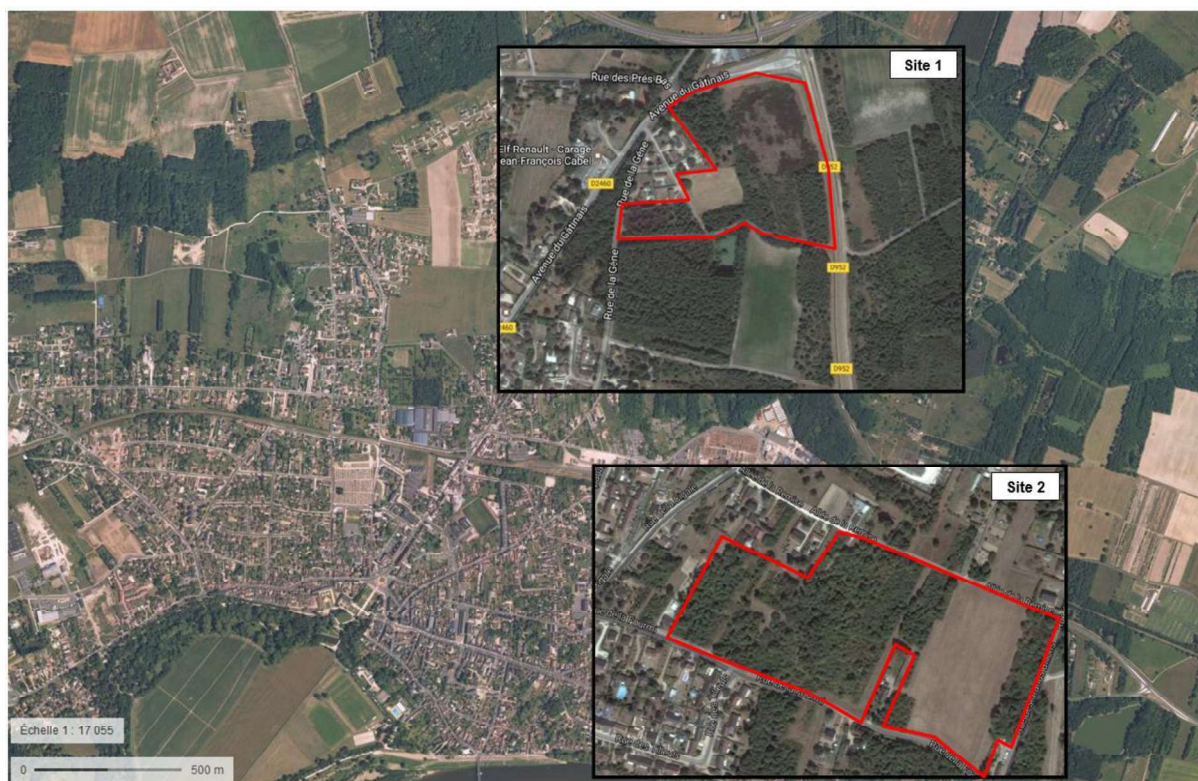
Plus précisément, Châteauneuf-sur-Loire est entourée des communes de Vitry-aux-Loges au nord, Saint-Denis-de-l'Hôtel et Ouvrouer-les-Champs à l'ouest, Sigloy et Germigny-des-Prés au sud, Saint-Martin-d'Abbat à l'est.

L'organisation et l'évolution du territoire communal sont portées par le développement de l'agglomération orléanaise dont Châteauneuf-sur-Loire bénéficie directement pour être à la limite de son aire de rayonnement. La commune est en outre relativement bien desservie par le réseau routier avec de nombreux axes de circulation, notamment la RD 2060 reliant Orléans à Montargis et la RD 952 qui assure la liaison entre Châteauneuf-sur-Loire et Gien.



Les deux sites envisagés, de dimensions suffisantes (supérieures à 6 hectares constructibles) pour la construction du lycée, se situent sur des zones à urbaniser dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune. On distingue :

- Le site 1, correspondant à l'emplacement identifié en zone 2AUe réservée à un équipement public, au nord de l'agglomération
- Le site 2, situé en zone 1AU d'aménagement concerté « les Cigales », à l'est de l'agglomération.



Une étude de faisabilité urbaine et environnementale a été réalisée en 2017. L'analyse multicritère réalisée dans le cadre de l'étude de faisabilité permet de mettre en avant les différences majeures des différents sites, présentant les avantages et les inconvénients de chacun pour la réalisation du Lycée.

Les deux sites ont été étudiés de façon parallèle et indépendante sur chacun des critères.

Les critères retenus ont été choisis de façon à permettre un choix éclairé et tenant compte des avantages et des inconvénients de chaque site pour l'implantation d'un lycée. Aucune caractéristique rédhibitoire n'a été identifiée, de sorte que le projet de lycée demeure réalisable sur chacune des zones envisagées, sous réserve de s'adapter au contexte et de mettre en œuvre les mesures préconisées ou les procédures imposées par la réglementation. Les principaux éléments retenus pour leur pertinence dans la décision sont les suivants :

- Le milieu naturel.
- Le milieu humain.
- La facilité de mise en œuvre et le respect des délais.

### **7.3.1 - LE MILIEU NATUREL**

Le site 1 de Châteauneuf-sur-Loire accueille un réseau hydrographique relativement développé du fait de la présence d'une zone humide, du boisement associé et du cours d'eau qui le traverse alors que le site 2 n'est pas concerné par des éléments de ce type. La protection de ces milieux devra être intégrée au projet, avec une procédure Loi sur l'Eau à prévoir (déclaration ou autorisation selon les caractéristiques du projet) si ce site est choisi. Le cas échéant, le délai de mise en œuvre et le coût du projet, notamment pour les études supplémentaires à réaliser, seraient vraisemblablement impactés.

Si un boisement à préserver a été identifié à l'est du site 2 de Châteauneuf-sur-Loire, l'étude du paysage conduit à préconiser le maintien de la végétation dense présente sur le site 1 pour la coupure qu'il constitue avec le réseau routier départemental qui l'encadre.

Quel que soit le site choisi, les opérations de défrichement nécessaires à la mise en œuvre du projet devront tenir compte de la faune en présence et être planifiées pendant les périodes de moindre impact.

### **7.3.2 - LE MILIEU HUMAIN**

Le site 1 de Châteauneuf-sur-Loire est sensiblement moins bien desservi par les réseaux (électricité, eau potable, assainissement, télécommunications) que l'autre secteur étudié, situé dans un contexte urbanisé comparable avec des possibilités de raccordements beaucoup plus nombreuses.

L'étude du réseau transports en commun existant permet néanmoins d'établir une légère distinction entre les deux sites castelneuviens, le site 2 étant actuellement desservi par le réseau alors que ce n'est pas encore le cas du site 1.

Notons néanmoins que quel que soit le site choisi, les lignes de cars pourront être modifiées de façon à proposer une solution aux lycéens souhaitant se rendre en cours en transports en commun.

Les études concernant la liaison ferroviaire avec Orléans seront par ailleurs réactivées, la distance de la gare aux sites étant équivalente pour les deux sites de Châteauneuf-sur-Loire (20 minutes de marche),

Les aménagements viaires, notamment la possibilité d'atteindre le site par des voies de circulation douce sécurisées, seront moins aisées pour le site 1 de Châteauneuf-sur-Loire que pour les deux autres secteurs envisagés du fait du contexte résidentiel dans lequel ils se situent.

L'impact de l'implantation d'un lycée sur la circulation automobile devra également être étudié, notamment pour le carrefour à proximité du site 1 qui pose déjà des problèmes de congestion du trafic aux heures de pointe. Ce carrefour fait actuellement l'objet de réflexion de la part des autorités qui envisagent actuellement différentes solutions d'aménagement pour fluidifier un trafic qui devrait s'intensifier au cours des prochaines années, indépendamment de l'implantation du lycée.

En termes d'équipements, la proximité et l'accessibilité du centre-ville, le site 2 de Châteauneuf-sur-Loire présente quelques possibilités en termes de mobilisation des infrastructures existantes. Pour autant, une zone d'activités commerciales, et notamment la proximité d'un supermarché peut être envisagée comme un avantage pour le site 1 de Châteauneuf.

Concernant les nuisances sonores, la situation à proximité d'un carrefour important d'axes départementaux rend le site 1 de Châteauneuf-sur-Loire potentiellement moins favorable à la réalisation du projet, notamment du fait de l'existence d'un secteur affecté par le bruit sur lequel des mesures d'isolation acoustique devront être mises en œuvre.

La proximité des habitations au site 2, est également un élément à prendre en compte pour les nuisances sonores générées par les lycéens, ce qui pourrait induire une opposition des riverains au projet.

### **7.3.3 - FACILITE DE MISE EN ŒUVRE ET RESPECT DES DELAIS**

Les deux sites font l'objet d'un zonage permettant leur urbanisation dans le PLU de Châteauneuf-sur-Loire, de sorte qu'aucun délai lié à la révision du document d'urbanisme n'est à prévoir. Ils se distinguent néanmoins sur les modalités de mise en œuvre, notamment pour des raisons de répartition foncière.

Le site 1 de Châteauneuf-sur-Loire dont le terrain appartient à la collectivité est un choix qui permettra d'éviter toute opposition ou retardement du projet lié à l'acquisition du foncier.

Le nombre et la nature des propriétaires permettent d'anticiper une acquisition du foncier moins complexe que dans le cas du site 2 de Châteauneuf-sur-Loire qui présente une multiplicité de propriétaires, avec une division parcellaire importante.

En conclusion, les deux sites étudiés sont envisageables pour la réalisation du lycée.

Indépendamment des délais à respecter et de la complexité de la procédure, l'analyse de l'environnement socio-économique et naturel de chacun des sites montre que le site 1 de Châteauneuf-sur-Loire est peut-être un peu moins favorable que l'autre site étudié.

Enfin, alors que le foncier du terrain site 1 sera probablement moins difficile à acquérir que celui du site 2 de Châteauneuf-sur-Loire, l'avantage du site 1 sur le calendrier du fait des délais d'acquisition à prévoir sera vraisemblablement compensé par la nécessité de réaliser des études et d'instruire des procédures supplémentaires liées à la vulnérabilité environnementale du site (dossier Loi sur l'Eau, présence de zones humides).

A l'issue de cette étude, le Département du Loiret nous a fait part d'un projet de rond-point au droit du site n°1, réglant ainsi une grande partie des difficultés d'accès au site et de fluidification de l'ensemble des voies structurantes bordants ce site.

Aussi, la ville de Châteauneuf sur Loire nous a informés de la mise à l'étude de son « entrée de ville » jouxtant le site 1 et réglant là aussi des points de vigilance présentés ci-dessous, à savoir :

La réalisation de l'ensemble des réseaux d'alimentation des fluides, des réseaux d'assainissement, etc. de ce projet conduiront ainsi à connecter le site 1.

L'autre point traitant cette étude concerne l'aménagement de la Rue de gène, bordant le site 1, en voie douce et le traitement de l'avenue du Gatinais par un carrefour à feux, permettant aux pistes cyclables une connexion sécurisée avec le site n°1.

Enfin, plusieurs des propriétaires du site 2 nous ont fait savoir qu'ils n'étaient en aucun cas vendeur de leurs parcelles.

### **7.3.4 - SYNTHÈSE ET CHOIX DU SITE**

Pour ces raisons, le site 1 de Châteauneuf sur Loire apparaît comme le plus pertinent des deux sites étudiés pour la réalisation du lycée au vu des critères retenus dans la présente étude.

## **7.4 - LES INTANGIBLES : UNE AMBITION ENVIRONNEMENTALE ET PAYSAGERE FORTE**

La région a posé dès le démarrage du projet des intangibles à savoir une : une conception innovante et respectueuse de son environnement.

Dans la lignée du contrat de construction durable de la Région Centre Val-de-Loire, l'engagement environnemental est imposé avec un niveau de performance significatif. Il s'agit pour la Région, sur la base de solutions pragmatiques et éprouvées, de promouvoir l'écoconstruction et la performance énergétique du projet.

Pour compléter cette approche technique et énergétique, il a été demandé que le projet de construction prenne place de manière subtile dans un espace naturel, aujourd'hui en grande partie boisé et sensible sur le plan environnemental.

Le projet doit donc s'adapter au site et non l'inverse, à travers la recherche d'une architecture biophile maîtrisée qui préserve et tire parti des caractéristiques du site d'implantation.

Le projet propose ainsi une intégration paysagère harmonieuse, représentative des valeurs transmises par l'établissement et valorisant un secteur particulier à savoir l'entrée de ville de Châteauneuf-sur-Loire.

## **7.5 - LES EVOLUTIONS DU PROJET POUR REpondre AU MOINDRE IMPACT**

### **7.5.1 - EXPERTISES ET PROCESSUS PARTICIPATIF**

Le projet a fait l'objet de nombreuses évolutions au cours de sa conception afin de prendre en compte l'environnement et de réaliser un projet présentant le moins d'impacts résiduels possible. Ainsi l'emplacement des zones (lycée, internat, plateau sportif, logements de fonction, stationnement, zones naturelles) a été établi et ajusté au fur et à mesure des expertises reçues avec en premier lieu les remarques de la MRAE à la suite de la déclaration de projet valant mise en compatibilité du PLU (cf. annexe).

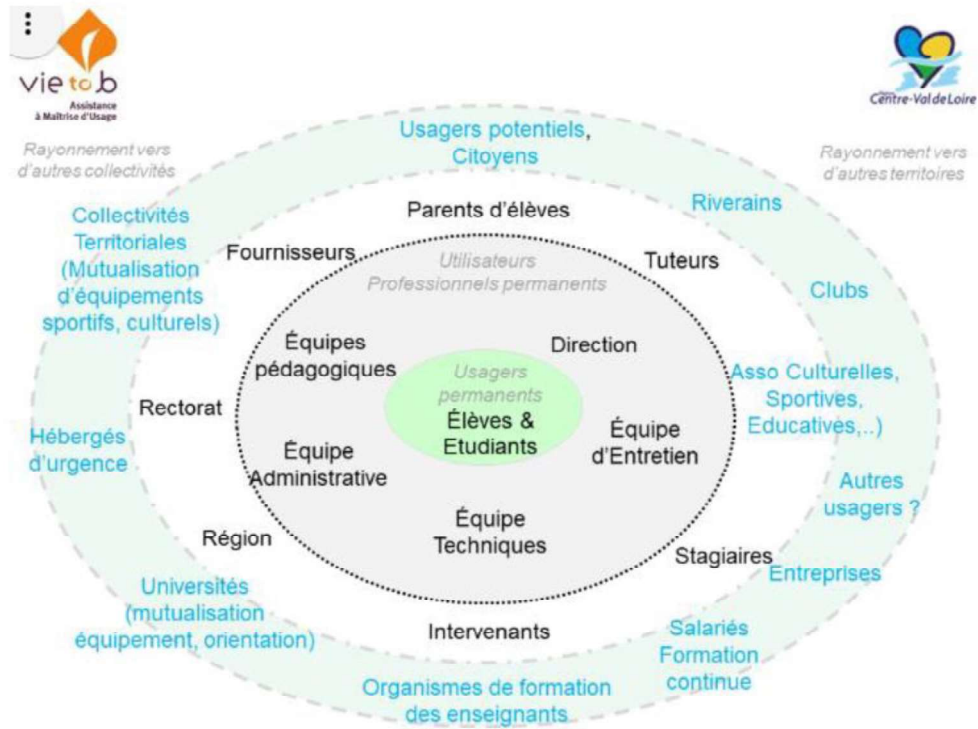
Puis toutes les expertises suivantes ont été réalisées (tous les documents cités ci-après sont joints en annexe) :

- Etude préalable sur l'économie agricole et mesures compensatoires : Chambre d'agriculture du Loiret.
- Relevé topographique.
- Etude géotechnique de conception G2 AVP et calcul de l'incidence du rabattement de nappe : INFRANEO, 2023.
- Etude écologique et zone humide : cf. dossier de dérogation espèces protégées IEA- rapport de 2020 sur expertises terrains menées sur un cycle biologique complet entre mai 2018 et juin 2019 pour la flore, avril et juin 2018 puis février à juin 2019 pour la faune, et enfin juin 2019 et février 2020 pour les zones humides (pédologie).
- Simulation d'éclairage extérieur.
- Etude de trafic Iprocia – rapport de février 2019.
- Faisabilité géothermique : ANTEA/CETAB, 2023.
- Expertise phytosanitaire des arbres : L'AGENCE DE L'ARBRE, 2023.
- Des échanges avec la DDT sur l'état du cours d'eau traversant le site : courrier de mai 2021.
- Une déclaration de projet valant mise en compatibilité du PLU avec avis de la MRAE en 2019.

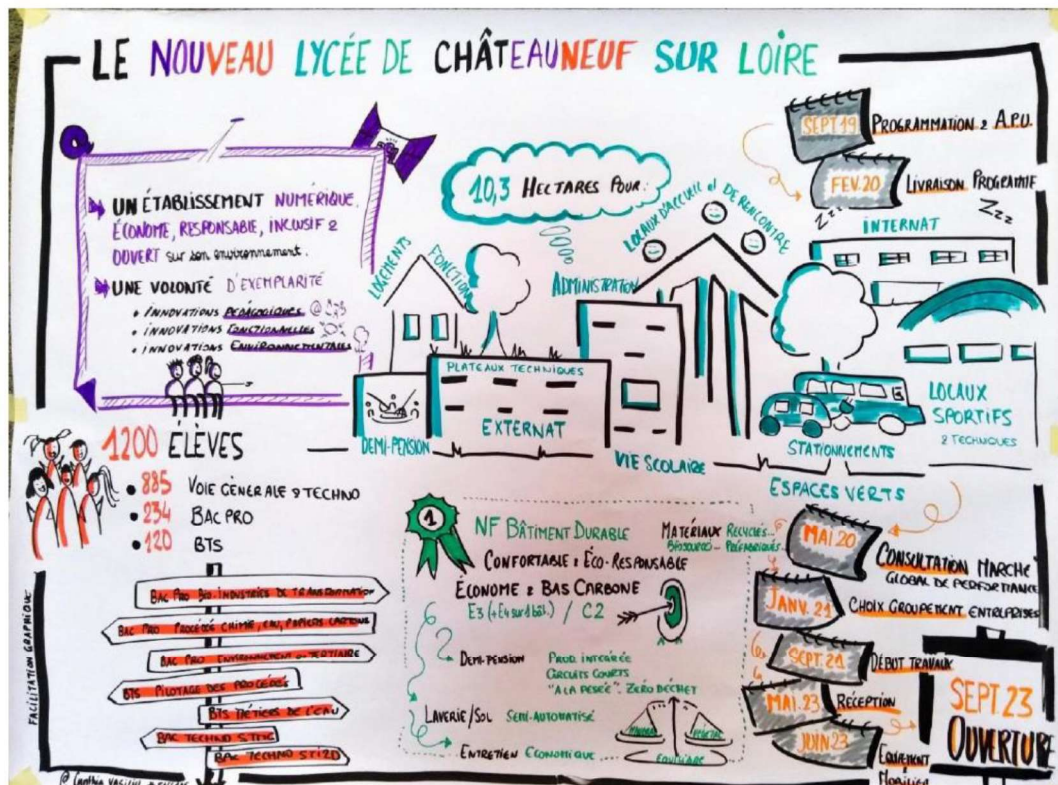
A ces expertises techniques s'est ajouté un processus participatif conséquent :

- Une première phase a consisté à définir le programme dans le cadre d'ateliers participatifs d'usage (APU) avec les usagers suivants :

### Cartographie des usagers



Cette première phase s'est déroulé en 2017 et 2018 et a abouti à la définition du besoin suivant :



- La seconde phase du processus participatif correspond à la mise en place d'un comité des usagers (COMU).

Une réunion s'est tenue en mars 2022 sur une demi-journée au cours de laquelle la synthèse des APU a été rappelée et une chronologie de la démarche participative a été présentée :



Au cours de cet atelier une présentation du programme a été réalisée par thème à partir de la synthèse des APU. On mettra ici comme exemple l'aménagement des espaces extérieurs :



## ESPACES EXTERIEURS DE QUALITE



31 VOTES AUX APU

### LA REPONSE PROGRAMMATIQUE

#### Un parc de 10 ha avec :

- des espaces boisés
- un cours d'eau (zone humide à préserver)
- une mare au cœur du projet (à préserver)
- une faune et flore riche avec plusieurs espèces à préserver
- Des zones fonctionnelles du lycée reliées entre elles et séparées par des espaces naturels préservés
- L'aménagement des espaces extérieurs revêtira la même importance que celle des espaces intérieurs et la transition entre dedans et dehors devra être traitée de manière innovante
- Des ouvertures en prolongement d'espaces fermés comme la restauration ou le kiosque avec une terrasse

#### Faune et flore

Plusieurs zones sont sanctuarisées, soit pour préserver la flore existante, soit pour envisager d'y réimplanter certaines espèces végétales impactées par le projet

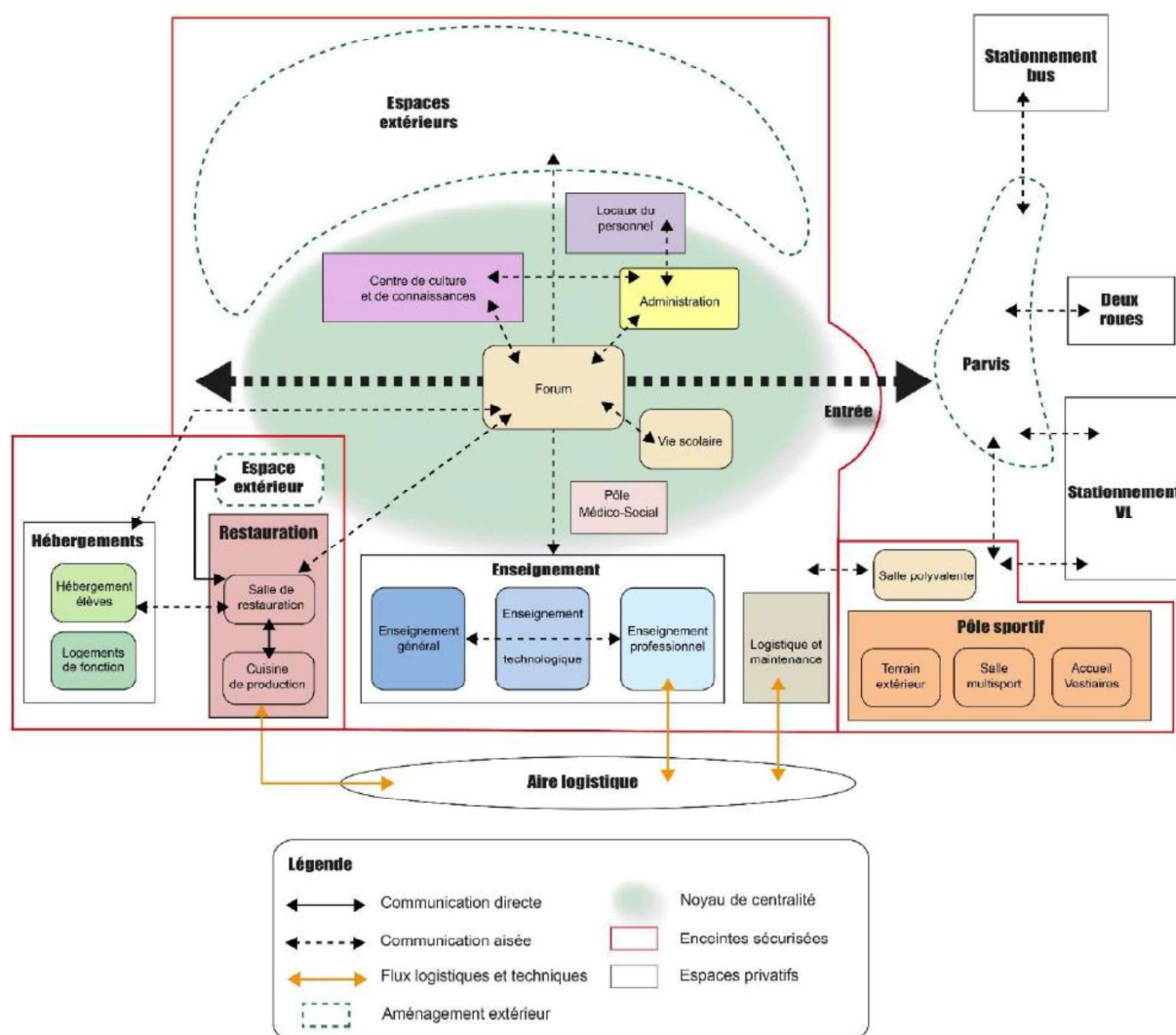
La démarche = Eviter, réduire, compenser



## 7.5.2 - LE PROGRAMME

Ainsi le programme fonctionnel rédigé et validé par le COMU a été mis à disposition des maîtres d'œuvre et architectes en mai 2022 pour qu'un avant-projet détaillé soit disponible en mai 2023.

Le schéma fonctionnel issu du programme de mai 2022 était le suivant :



C'est ce qui fixe les besoins du Maître d'Ouvrage.

Le programme était constitué de 3 tomes et leurs annexes nombreuses :

- Tome 1 : programme fonctionnel détaillé (les usages et besoins),
- Tome 2 : programme technique détaillé (le cahier des charges des matériaux par exemple),
- Tome 3 : programme environnemental.

Ce tome 3 – programme environnemental, avait pour objectif de présenter, à partir des atouts et contraintes du site, un profil environnemental avec 2 axes principaux : la sobriété et une performance énergétique exemplaire ainsi que la présence du bois comme vecteur principal de réduction carbone et d'économie circulaire.



### **7.5.3 - DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE**

Ainsi la démarche environnementale du projet a été présentée avec les éléments suivants à partir d'une analyse environnementale de site (le programme environnementale est disponible en annexe) :

- Insertion du projet dans son environnement en tenant compte de la biodiversité.
- Performance énergétique avec l'application de la RE2020 et au-delà : conception bioclimatique et passive.
- Confort thermique été/hiver.
- Confort visuel avec l'éclairage naturel.
- Confort acoustique avec la prise en compte de la route à proximité.
- Choix des matériaux avec le bois et les matériaux biosourcés et leur pérennité dans le temps (y compris l'entretien).
- Gestion des eaux : pluviale, usées et potable.
- Mise en place d'un chantier propre.

## **7.5.4 - EVOLUTION DU PROJET**

Plusieurs plans masses montrant les évolutions du projet sont présentés ci-après.

### **7.5.4.1 - PROGRAMME ET CONCOURS DE MAITRISE D'ŒUVRE**

Le programme a été traduit en avant-projet dont les différentes pièces sont fournies en annexe.

Il reprend, explique et traduit les attentes du programme en aménagements réalisables dans le contexte environnementale et économique.



*Plan de masse – Rendu concours de maîtrise d'œuvre*

7.5.4.2 - AVANT-PROJET SOMMAIRE (APS)

Les principales évolutions constatées au cours de cette phase sont les suivantes :

- Superposition des zones à enjeu environnemental avec le plan de masse.
- Mesure d'évitement : suppression de la voirie traversant la prairie mésophile, classée zone humide.
- Echanges entre l'équipe de maîtrise d'œuvre et le cabinet IEA (assistant à maîtrise d'ouvrage sur les volets réglementaires et milieux naturels).
- Potentialité des solutions géothermiques.



ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX



Le lycée de demain / Construction d'un lycée à Châteauneuf-sur-Loire / Avenue du Gatinais 45110 Châteauneuf-sur-Loire

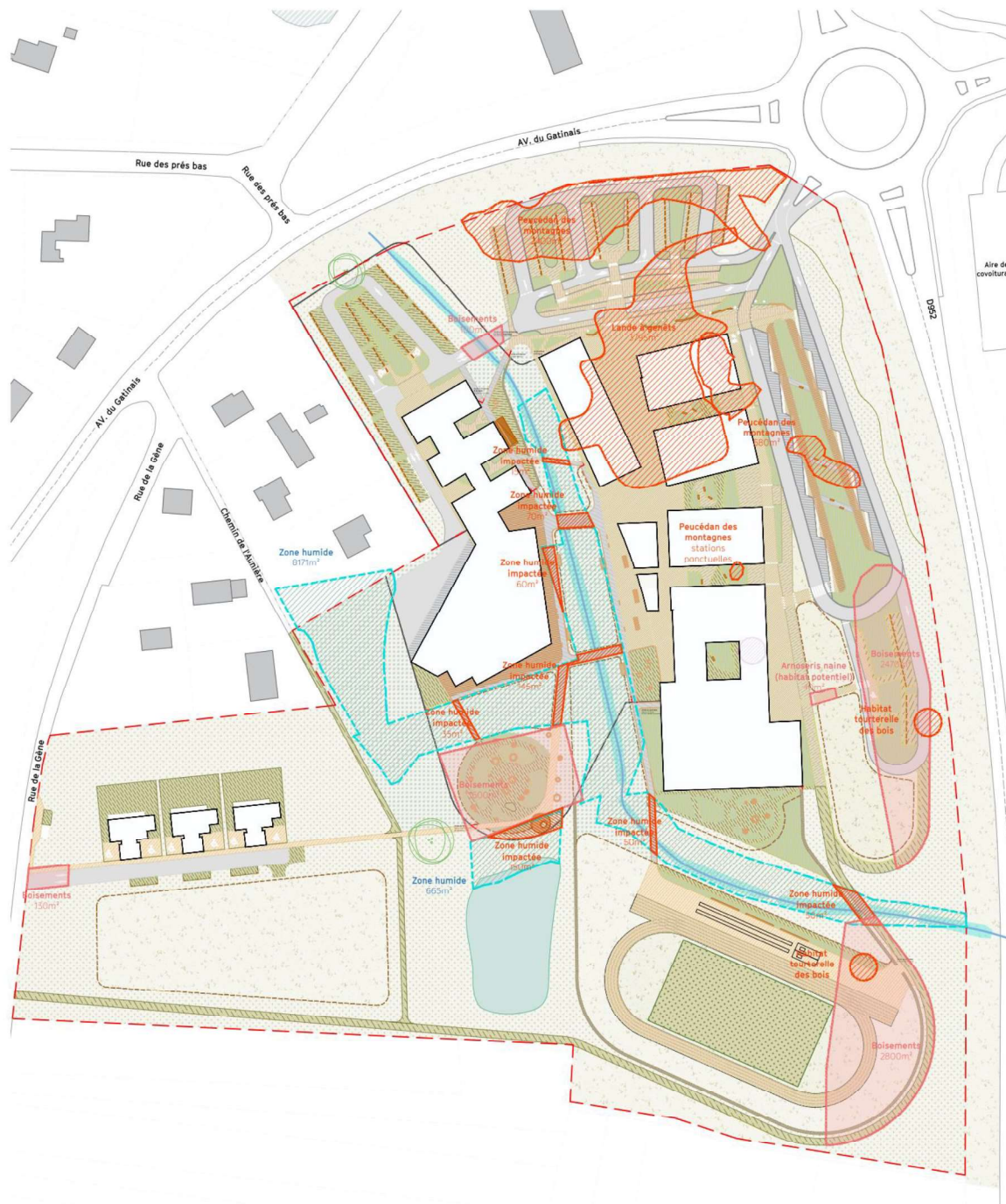
MOON SAFARI  
4 St. Jean Moulin  
45000 BLOIS

MAITRISE D'OUVRAGE  
REGION CENTRE  
VAL DE LOIRE  
3 rue Saint Pierre Lenoir  
45041 ORLÉANS

AVENSIA  
2 rue Girodet  
45000 ORLÉANS

Plan de localisation des enjeux environnementaux		Date: 21/03/2023		Echelle: 1:1000		Type: APS	
Aussi appelé: cartographie Parc 23		Date: 21/03/2023		Echelle: 1:1000		Type: APS	

Enjeux environnementaux – Phase Avant-Projet Sommaire



**ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

- Zone humide
- Surfaces impactées par le projet

NOTA: Les sites, affectés et tous les éléments complémentaires portés sur les plans n'ont qu'une valeur indicative. Les plans n'ont de valeur qu'en ce qui concerne les données d'identification.

**Le lycée de demain /** Construction d'un lycée à Châteauneuf-sur-Loire / Avenue du Gatinais 45110 Châteauneuf-sur-Loire

<b>ARCHITECTE</b> <b>MOON SAFARI</b> 6 Pl. Jean Moulin 33000 Bordeaux	<b>MATRE D'OUVRAGE</b> <b>REGION CENTRE</b> <b>VAL DE LOIRE</b> 8 rue Saint-Pierre Lorient 45041 ORLEANS	<b>ASSISTANT MATRE D'OUVRAGE</b> <b>AVENSIA</b> 2 rue Croiset 45000 ORLEANS
--	--	--

Date		Description		Plan de localisation des surfaces impactées par le projet	
22/03/23	09h-16h30-A	1 818841 - 01 35 86 94	21/03/2023	BIGBANG	1:1000
			APD		

*Impacts environnementaux – Phase Avant-Projet Sommaire*



**ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

- Zone humide
- Surfaces de compensation envisagées

NOTA: Les zones humides et surfaces de compensation ont été définies en collaboration avec le Service de l'Environnement de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Loire-Atlantique.

**Le lycée de demain /** Construction d'un lycée à Châteauneuf-sur-Loire / Avenue du Gâtinais 45110 Châteauneuf-sur-Loire

<b>ARCHITECTE</b> <b>MOON SAFARI</b> 17, rue de la 13000 Bordeaux	<b>MAÎTRE D'OUVRAGE</b> <b>REGION CENTRE</b> <b>VAL DE LOIRE</b> 17, rue de la 45001 Orléans	<b>ASSISTANT MAÎTRE D'OUVRAGE</b> <b>AVENSIA</b> 21 rue de la 45001 Orléans
--	--	--

PROJET		DATE		ECHAELLE		STATUT	
PROJET	CONSTRUCTION D'UN LYCEE	DATE	21/03/2023	ECHAELLE	1:1000	STATUT	APD

Plan de localisation des zones de compensation envisagées

*Mesures de réduction et compensation – Phase Avant-Projet Sommaire*

### **7.5.4.3 - AVANT-PROJET DETAILLE (APD) ET PERMIS DE CONSTRUIRE (PC)**

Les principales évolutions constatées au cours de cette phase sont les suivantes :

- Relevés complémentaires de terrain (faune-flore, paysage, géotechnique, topographie, analyse hydromorphologique du cours d'eau...).
- Plan de masse définitif.
- Calcul des surfaces impactées et de compensation.
- Dimensionnement des solutions compensatoires de gestion des eaux pluviales.
- Précision des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.
- Définition du Plan d'Installation de Chantier.
- Rédaction de la charte Chantier environnemental.

Une notice environnementale est jointe au dossier. Elle reprend et détaille l'ensemble des points du programme environnemental. Elle correspond au projet tel que décrit et analysé dans le présent document.



*Plan de masse – Phase PC*

#### **7.5.4.4 - PROJET (PRO)**

La phase PRO a eu pour objectif :

- La prise en compte des enjeux environnementaux dans le cahier des charges.
- La précision des travaux de restauration du cours d'eau, sur la base du diagnostic phytosanitaire et des études hydrauliques
- La prise en compte des études hydrogéologiques dans la conception, notamment la gestion des eaux pluviales
- La définition des surfaces de toitures traitées en végétal ou servant à la production photovoltaïque
- Le choix définitif des matériaux
- La réponse aux demandes de compléments de la Direction départementale des territoires.

## 8 - ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS DU PROJET ET APPLICATIONS DE LA SEQUENCE ERC : EVITER, REDUIRE, COMPENSER

### 8.1 - DEMARCHE GENERALE D'EVALUATION DES EFFETS ET DE DEFINITION DES MESURES

Le présent chapitre permet de décrire les principaux effets du projet sur l'environnement notamment au regard des enjeux évoqués dans la partie D - Analyse de l'état actuel de l'environnement. L'analyse prend en compte l'ensemble des effets possibles :

- Effets négatifs et positifs.
- Effets directs et indirects.
- Effets à court, moyen, et long terme.
- Effets permanents et temporaires.

Effets négatifs et positifs permettent au maître d'ouvrage d'apprécier l'acceptabilité environnementale globale du projet et de justifier les choix réalisés. Si les effets négatifs, relatifs à la dégradation de l'état de l'environnement sont essentiels, il est également important de préciser les améliorations de l'état de l'environnement dues au projet, l'essentiel étant de préciser la zone d'influence et la cible de ces effets.

Les effets directs sont les impacts immédiats du projet, c'est-à-dire sans intermédiaire entre le projet et l'effet. Ces effets ne sont pas limités à la seule emprise du projet mais peuvent avoir lieu à une certaine distance dans l'espace, selon l'aire d'incidence de chaque thématique.

Les effets indirects sont les impacts résultant d'une relation de cause à effet, ayant pour origine le projet ou l'un de ses impacts directs. Les effets des mesures d'évitement et de réduction sont intégrés dans les effets indirects.

Les effets temporaires sont les effets limités dans le temps généralement liés à la période de réalisation des travaux (court terme) ou circonscrits à la phase de fonctionnement du projet (moyen terme) et qui n'obèrent pas le retour à l'état initial.

Les effets permanents sont les effets qui perdurent tout au long du fonctionnement du projet et même au-delà.

Les effets font l'objet d'évaluations quantitatives ou qualitatives selon leur nature.

A chaque effet identifié se rattache une mesure spécifique en utilisant la séquence Eviter, Réduire, Compenser (ERC). Cette séquence a pour but de proposer en priorité des mesures pour éviter les atteintes à l'environnement, réduire les effets qui n'ont pu être suffisamment évités, compenser les effets notables qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits.

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 renforce le suivi des mesures et impose la géolocalisation des mesures en faveur de l'environnement (article L.163-5 du code de l'environnement). Le « guide d'aide à la définition des mesures ERC » établi par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) en janvier 2018 propose une classification nationale pour les mesures ERC. Cette classification, qui ne se veut être exhaustive, est un outil d'aide pour l'homogénéisation de la classification des mesures ERC au niveau national. Elle a pour but de faciliter l'intégration de ces éléments dans une base de données nationale.

Pour permettre une meilleure intégration des mesures ERC, celles proposées dans le présent chapitre sont rattachées à la classification issue du guide d'aide à la définition des mesures ERC.



Mesures d'évitement : mesures généralement prises en amont du projet pour éviter tout impact sur les enjeux identifiés. Celles-ci sont généralement à l'origine de modification et d'ajustement du tracé.

Mesures de réduction : mesures visant à atténuer un impact qui n'a pu être évité. Elles sont proposées en phase travaux et en phase de fonctionnement.

Mesures de compensation : mesures visant à compenser des effets négatifs notables du projet. Ces mesures sont proposées après recherche de mesures d'évitement et de réduction. Elles sont mises en place en priorité à proximité du projet. Ces mesures doivent permettre l'absence de perte nette de biodiversité voire le gain de biodiversité.

Mesures de suivi : mesures permettant de vérifier la bonne mise en œuvre des mesures ERC.

Mesures d'accompagnement : mesures proposées en complément des mesures ERC pour renforcer leur pertinence et leur efficacité. Ces mesures ne sont pas en elles-mêmes suffisante pour assurer une compensation

## **8.2 - EFFETS ET SEQUENCE ERC SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES ASSOCIEES**

### **8.2.1 - CLIMAT**

#### **8.2.1.1 - PHASE DE CONSTRUCTION**

##### **8.2.1.1.1 - Impacts liés au défrichage**

Les impacts sur le climat en phase travaux sont essentiellement liés à l'émission de carbone, qui une fois transformé en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) contribue à l'accroissement de l'effet de serre, responsable du phénomène de réchauffement climatique observé sur la Terre.

Les arbres, pour assurer leur croissance, fixent le carbone, issu du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) contenu dans l'air. La forêt constitue à ce titre un réservoir de carbone. Elle permet un stockage de carbone important et à long terme sur une faible surface, aussi bien dans le sol que dans la biomasse. Le stock forestier métropolitain du début des années 1990 est estimé à 2000 Mégatonnes de carbone pour 14,5 M ha, dont 43 % dans la biomasse (le sous-bois étant probablement sous-estimé) et 57% dans le sol.

Ainsi, dans sa phase de croissance, la forêt a besoin de beaucoup de carbone pour synthétiser toute sa matière organique. Lorsqu'elle arrive à « maturité », le bilan carbone de la forêt s'équilibre. Elle rejette alors presque autant de carbone qu'elle en absorbe. Cependant, elle garde le carbone accumulé pendant sa phase de croissance.

Le carbone séquestré dans la biomasse forestière est réparti comme suit : troncs et branches : 74% ; racines : 16% ; feuillage 5% ; ligneux bas, végétation ligneuse, bois morts sur pied ou au sol : 5%.

Ce carbone repassera dans l'atmosphère en fin de vie de l'arbre lors de sa décomposition ou lors d'une combustion ; il restera stocké en cas de valorisation par exemple comme bois de construction.

Le sol est le principal réservoir de carbone forestier avec une répartition du stock en 2 compartiments : l'humus (10% du stock), et les horizons minéraux (0 à 30 cm de profondeur : 90% du stock).

Le déstockage du carbone lié au travail du sol lors des travaux de reboisement peut être grossièrement estimé à 20% environ.

L'âge des peuplements est le principal facteur de variation du stock de carbone par hectare. Les jeunes peuplements ont une forte capacité de stockage du carbone (flux), mais leur stock est faible compte tenu de leur volume. En vieillissant, le stock de carbone va s'accroître puis se stabiliser.

Le défrichement va provoquer à court terme un déstockage de carbone sur le site :

- En éliminant la biomasse forestière sur une surface de 1,69 ha.
- En perturbant le sol.

Les arbres et autres ligneux occupant la partie défrichée du projet ont stocké du carbone lors de leur croissance. Selon le type de destination du bois coupé, le carbone contenu dans le bois retournera dans l'atmosphère ou restera en partie stocké. La filière d'utilisation du bois dépend de l'essence, de l'âge de l'arbre, de la qualité du bois. Cela peut être l'utilisation suivante :

- Bois de chauffage.
- Bois ronds de petit diamètre : poteaux, piquets, pâte à papier...
- Bois déroulés : placage destiné aux panneaux décoratifs, panneaux contreplaqués, emballage, coffrage...
- Bois sciés : palettes lambris, parquets meubles....

L'utilisation en bois de chauffage permettrait de remplacer d'autres modes de chauffage issus de l'énergie fossile (et ainsi de limiter les émissions de CO<sub>2</sub>, le bois émettant moins de CO<sub>2</sub> pour la même énergie fournie).

La surface défrichée correspond à une plantation de résineux essentiellement des pins laricion et des pins sylvestres (cf. étude écologique). D'autres espèces s'y sont développées comme le charme, l'érable, le noisetier et en strate basse de la ronce qui colonise le milieu et du lierre. Le déstockage de carbone lié aux travaux du sol sera moindre que celui qui aurait été occasionné avant des travaux de reboisement classiques, du fait ici de l'absence de préparation du sol (labour...).

Le défrichement envisagé ici va se traduire par une diminution de la capacité de stockage de CO<sub>2</sub> du fait de la perte de vocation forestière du site (effet à court terme). Toutefois, compte tenu de la superficie concernée par le projet (1,69 ha), au regard de la superficie forestière du département du Loiret (178 900 ha), on considère que l'impact négatif sur le climat est faible.

**L'impact brut du défrichement sur le climat est faible.**

#### **8.2.1.1.2 - Impacts et mesures liés à la construction du lycée**

Les émissions de gaz à effet de serre qui seront occasionnées par l'aménagement (phase la plus émettrice de GES) sont liées :

- Au transport des personnes.
- Au transport des marchandises.
- À l'utilisation de l'énergie (carburant).
- Aux déchets directs du chantier.

Ces émissions de GES peuvent être limitées en suivant les recommandations suivantes :

- Proximité des usines de production d'une grande partie des matériaux (sable, graviers, béton, terre...) et matériels (menuiseries, équipements scolaires...), ce qui limite les transports.
- Utilisation des routes maritimes, plutôt qu'aériennes, pour acheminer les matériels importés.
- Intervention d'entreprises locales (travaux publics, artisans, etc.) ou nationales.

**L'impact brut du aux déplacements en phase chantier est négligeable.**

### **8.2.1.1.3 - Séquence ER et mesure C**

La séquence Eviter a été mise en place dans le choix d'implantation des bâtiments en réduisant au maximum l'impact sur la biodiversité. Les boisements objet du défrichement ont été retenus car ne présentant pas d'intérêt pour la biodiversité. Par ailleurs il a été dit ci-dessus que l'impact sur le climat était négligeable.

Cependant le projet prévoit la plantation de :

- 280 arbres tiges.
- 150 cépées de moyen à grand développement.

Parmi des essences indigènes (cf. volet paysager en annexe).

Ces plantations permettront de compenser en partie les impacts sur le climat du défrichement.

### **8.2.1.2 - PHASE DE FONCTIONNEMENT**

#### **8.2.1.2.1 - Impacts**

La suppression du boisement sur 1,69 ha se traduira localement par une modification des températures et du degré d'humidité ambiante, avec un échauffement et un assèchement de l'air. Ces modifications seront localisées sur le site. Le maintien d'une végétation arbustive au nord et à l'est du site avec la forêt environnante, contribuera à réguler la température et l'humidité de l'air.

**L'impact brut du projet en phase de fonctionnement sera donc faible sur le microclimat.**

#### **8.2.1.2.2 - Impact du projet sur les émissions de gaz à effet de serre**

Le projet devra être soumis à la nouvelle réglementation thermique RE2020. Les niveaux recherchés vont cependant au-delà de la réglementation avec les niveaux suivants issus du label expérimental E+C- :

- Conception bioclimatique et sobriété énergétique.
- Performance énergétique des systèmes permettant d'atteindre le niveau E3 pour le gymnase, l'internat, la demi-pension et les logements de fonction et le niveau E4 pour la partie enseignement.
- Utilisation de matériaux biosourcés pour atteindre le niveau C2.

Pour atteindre ce niveau de performances, les émissions de GES par m<sup>2</sup> de surface de plancher sur le cycle de vie des bâtiments durant 50 ans (Eges), devront être inférieure aux niveaux de référence des émissions de gaz à effet de serre maximales sur le cycle de vie (Eges max) et aux émissions de gaz à effet de serre maximales de l'ensemble des produits de construction (Eges PCE max).

Ce niveau nécessite donc un travail renforcé de réduction de l'empreinte carbone des matériaux et équipements mis en œuvre, ainsi que celui des consommations énergétiques du bâtiment. De ce fait la conception a été pensée pour réduire au maximum l'impact carbone avec la présence de bois sur une grande partie des ouvrages.

Dans le cadre du projet, une étude des émissions de gaz à effet de serre a été réalisée. Ses résultats désignent L'ensemble des produits de construction comme principal contributeur en termes d'émissions de gaz à effet de serre (environ 85 % des émissions). La production d'énergie aura un faible impact et ne représentera qu'environ 10 % des émissions de GES en raison d'une optimisation du projet pour diminuer les besoins énergétiques et la mise en œuvre d'une pompe à chaleur (PAC eau/eau) performante. La solution géothermique est ainsi dimensionnée pour couvrir 85% des besoins en chauffage (couplée à une isolation par l'extérieur performante des bâtiments). La consommation et les rejets d'eau ainsi que le chantier auront des impacts marginaux sur les émissions de GES.

En outre, les émissions de GES provoquées par la construction des établissements scolaires (produits de construction, chantier) seront pour partie compensées par la réduction des émissions en phase de fonctionnement (réduction des linéaires de déplacement, production d'énergie renouvelable moins émettrice de GES).

Cette démarche, et la notion de confort pour les usagers, s'entend en considérant un comportement vertueux et responsable de ces derniers tel que l'occultation des baies la journée. Ces gestes seront décrits et expliqués aux futurs occupants dans un livret des gestes verts dans lequel sera par ailleurs décrit un ensemble d'autres dispositions contribuant à un bon confort thermique (extinction des appareils en veille durant la journée, etc...).

**Le projet aura un impact neutre sur le climat global en recourant principalement aux énergies renouvelables : géothermie et panneaux solaires photovoltaïques produisant une énergie « propre » qui émet peu de gaz à effet de serre (principalement sur la phase construction), en comparaison avec d'autres types d'énergie utilisant des ressources fossiles. Le recours aux énergies fossiles est limité.**

### **8.2.1.2.3 - Séquence ER et mesure C**

La conception même du projet intègre la séquence E. Aucune mesure compensatoire n'est mise en place.

## **8.2.2 - TOPOGRAPHIE ET TERRASSEMENTS**

### **8.2.2.1 - PHASE DE CONSTRUCTION**

#### **8.2.2.1.1 - Impact**

Compte tenu de la topographie du site, présentant un dénivelé très faible, moins de 3 m et une pente moyenne de 0,5 % à 1 %, la réalisation du projet ne nécessitera pas de travaux de terrassement importants. Les sols existants seront partiellement remodelés, pour tenir compte :

- Des altimétries de raccordement aux voiries publiques.
- Des niveaux de la nappe affleurante, pour lesquelles la réglementation impose une cote de seuil de +30 cm minimum par rapport au terrain initial.
- De la réalisation des noues de régulation de rejet des eaux pluviales.

Le projet sera basé sur un niveau RDC fini à environ 121.50 NGF pour l'ensemble des bâtiments. A ce stade de l'étude aucun niveau de sous-sol n'est prévu.

Les terrassements prévus consisteront en un simple reprofilage du site ne nécessitant ni déblai ni remblai de hauteur supérieure à 0.50 m.

Dans le cas où le déblai dépasse les 0.50 m de profondeur, la nappe phréatique pourra être interceptée, ce qui nécessitera des dispositions particulières d'épuisement à dimensionner dans le cadre d'une étude hydrogéologique spécifique.

**L'impact sur la topographie sera faible.**

#### **8.2.2.1.2 - Séquence ER et mesure C**

Etant donné l'impact faible, il n'est pas proposé de mesures.

### **8.2.2.2 - PHASE DE FONCTIONNEMENT**

#### **8.2.2.2.1 - Impact**

Le projet a été calé au plus près du terrain actuel. Le relief ne sera pas modifié par le projet en phase de fonctionnement.

**Il n'y aura pas d'impact en phase de fonctionnement.**

#### **8.2.2.2.2 - Séquence ER et mesure C**

Sans objet.

### **8.2.3 - SOL ET SOUS-SOL**

#### **8.2.3.1 - PHASE DE CONSTRUCTION**

##### **8.2.3.1.1 - Impact potentiel et séquence ER**

Le sol est un milieu vivant, les horizons superficiels abritant de nombreux petits animaux (insectes, vers...) qui contribuent à la minéralisation de la matière organique des végétaux et à sa transformation en humus. L'activité de ces petits organismes est cependant réduite dans les podzols en place du fait de l'acidité du milieu et des opérations sylvicoles régulières.

- Pollution des sols

Le chantier de défrichage et de construction du lycée peut être à l'origine de pollutions accidentelles par les hydrocarbures et huiles des engins des travaux. Ces pollutions peuvent se produire lors du remplissage des réservoirs d'engins, à la suite d'une fuite de réservoir, ou lors d'un accident d'engins de chantier.

Les hydrocarbures ont un pouvoir polluant important : ils ne sont pas miscibles à l'eau et s'étalent en surface. De plus aucun terrain ne leur est véritablement imperméable ; leur progression est simplement plus ou moins rapide.

- Erosion des sols

Au niveau des boisements, après la phase de défrichage, le site du projet se présentera comme un vaste champ largement dénudé au lieu d'être comme actuellement occupé par diverses strates de végétation. Une grande partie de la végétation fixant le sol aura été supprimée et le sol aura été remanié, ce qui le rendra plus sensible à l'érosion hydraulique et éolienne.

Le risque est un transport de particules fines par les eaux de ruissellement ou par le vent à une distance plus ou moins grande.

Le cours d'eau traversant le site du projet est susceptible d'intercepter les matières fines entraînés par l'eau en cas d'averses fortes et durables. Ces matières collectées rejoindraient ensuite le ruisseau de l'Anche en aval.

Cette érosion sera toutefois limitée ici du fait :

- De la planitude du relief (peu de transport de matières par les eaux qui s'infiltrent au lieu de ruisseler).
- De la construction progressive des bâtiments, qui constituent un obstacle vis-à-vis du vent.
- Du tassement par les divers engins circulant sur le site.

- Modifications des sols

Lors du défrichage, le sol de la parcelle forestière est perturbé par l'abattage des arbres, le débardage et le dessouchage. Ces multiples opérations entraînent un profond remaniement des caractéristiques physico- chimiques du sol.

Durant la phase de construction, il faut s'attendre à des modifications du sol (tassement, création d'ornières, mélange d'horizons, imperméabilisation partielle, modification de la capacité d'infiltration) du fait de :

- La circulation des engins.
- La mise en place de grues.
- La mise en place des zones de stockage temporaire et de bases vie.
- L'implantation des fondations.
- Le creusement pour les fondations des bâtiments et les tranchées des réseaux,
- La création des voiries d'accès et des parkings.

**L'impact serait alors relativement fort.**

C'est pourquoi le projet intègre une mesure de réduction résumée dans le tableau suivant :

Numéro de la mesure	E3 – Dispositifs de prévention de pollution
Objectif	Limiter le risque de pollution des eaux et des sols
Description	<p>Compte tenu de la taille du chantier, les mesures suivantes seront appliquées pendant la phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout rejet dans le milieu naturel de produit polluant est formellement interdit.</li> <li>- Les zones de stockage des produits potentiellement polluants seront protégées.</li> <li>- Les eaux usées provenant du chantier seront rejetées dans le réseau d'assainissement collectif communal</li> <li>- Les engins de chantier et le matériel seront conformes à la législation et vérifiés régulièrement. En cas de dysfonctionnement, les réparations seront effectuées hors du site.</li> <li>- Le nettoyage des engins, outils, bennes sera réalisée de la manière suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Des bacs de rétention seront mis en place pour récupérer les eaux de lavage des outils et bennes.</li> <li>o L'interdiction de nettoyer les outils en dehors des zones prévues à cet effet.</li> <li>o Une aire de lavage des camions sera mise en place avant leur sortie sur la voie publique.</li> <li>o 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.</li> </ul> </li> <li>- Les huiles de décoffrage seront biodégradables à minima 60%.</li> <li>- Le ravitaillement aura lieu sur une aire réservée, au moyen d'un pistolet muni d'un dispositif anti-refoulement. Le stockage de carburant s'effectuera dans une cuve étanche placée sur la base vie ; des contrôles hebdomadaires auront lieu pour s'assurer de l'absence de fuite.</li> <li>- Un kit anti-pollution propre (absorbants spécifiques) sera mis à disposition sur la base de vie, sur la zone réservée au ravitaillement et dans chaque engin. Il sera placé sous la fuite entre son apparition et son traitement. Il s'agit là d'éviter toute pollution du sol. S'il s'avère que de la terre est souillée, celle-ci sera pelletée immédiatement avec le kit antipollution souillé et évacuée dans un conteneur spécifique afin d'éviter toute propagation de la fuite dans les couches profondes du sol et vers les aquifères.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une sensibilisation et information du personnel et de l'encadrement aux questions environnementales sera réalisée sur la mise en œuvre des principes du « chantier environnemental ».</li> <li>- Les résidus de chantier seront éliminés scrupuleusement (matériaux de construction, consommables).</li> </ul> <p>Les travaux de défrichage et de mise en défens des espaces naturels préservés seront réalisés au démarrage de la phase travaux, de façon à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respecter la période favorable du cycle biologique, soit septembre à février</li> <li>- Dans la mesure du possible, réaliser les travaux de reméandrage en période d'assec</li> <li>- Anticiper la protection des espaces naturels avant la mise en place de l'installation de chantier, des travaux de terrassement et de fondations et gros œuvre.</li> </ul> <p>Il est prévu la mise en œuvre des réseaux EP permettant de canaliser les eaux de ruissellement des plateformes bâtiments pendant la phase de réalisation de ces plateformes. Si le TN est en pente naturelle vers le cours d'eau, un batardeau sera mis en place pour diriger les eaux vers des grilles avaloirs provisoires. Ce réseau sera entretenu pendant la phase de travaux</p>
Localisation	Site du projet
Période de réalisation	Phase de construction
Mesure de la charte chantier environnemental	Oui

**Avec la mise en place de cette mesure l'impact est faible.**

#### **8.2.3.1.2 - Mesure compensatoire et impact résiduel**

Aucune mesure compensatoire n'est mise en place. Cependant en cas d'accident les moyens d'intervention s'appliquent.

#### **8.2.3.2 - PHASE DE FONCTIONNEMENT**

##### **8.2.3.2.1 - Impact potentiel et séquence ER**

Après réalisation la pédologie sera définitive et donc légèrement modifiée par rapport à l'état actuel du site notamment au niveau des aménagements (bâtiments et plateau sportif) sur les premiers centimètres du sol.

La géologie ne sera pas modifiée au droit du site.

**L'impact est négligeable.**

##### **8.2.3.2.2 - Mesure compensatoire et impact résiduel**

Sans objet.

## **8.2.4 - EAUX SOUTERRAINES**

### **8.2.4.1 - PHASE DE CONSTRUCTION**

#### **8.2.4.1.1 - Impact potentiel et séquence ER : rabattement de nappe**

##### **8.2.4.1.1.1 - Rabattement de nappe**

Dans le cas où un niveau d'eau sera intercepté, on pourra envisager un pompage en fond de fouille.

La nappe phréatique a été rencontrée entre 0.60 et 2.00 m de profondeur /T.N.

Le projet ne prévoit pas de niveau enterré. La présence de cette nappe est prise en compte lors de l'exécution des terrassements liés à la mise en place des canalisations enterrées du réseau pluvial (ouvrages type buses béton D800 et d1000°. La durée de réalisation de ces travaux est estimée à 60 jours.

Le rabattement ne sera pas nécessaire pour les ouvrages autour du plateau sportif, compte tenu de l'altimétrie.

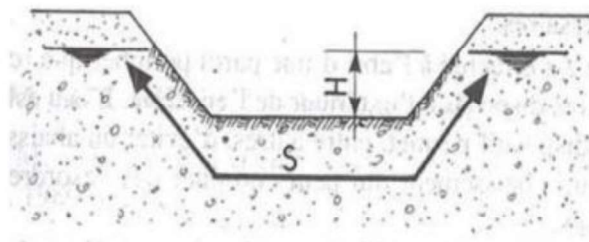
Pour une fouille de  $3.0 \times 3.0 \times 3.0 \text{ m}^3$ , le débit de pompage à prévoir est donné par la formule suivante :  $q = 2,5. k. H. \sqrt{S}$

Avec :

- H : la perte de charge globale entre l'amont et l'aval ( $3.0+0.5 = 3.5 \text{ m}$ ) ;
- S : la surface périmétrique mouillée de la fouille ( $9+2*3.0*3.0+2*3.0*3.0 \approx 45 \text{ m}^2$ ) ;
- K : en première approximation, la perméabilité du terrain prise égale à  $10^{-4} \text{ m/s}$  (valeur défavorable d'après les essais de perméabilité).

Par application numérique, on obtient :  $Q = 21 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Il sera donc prévu une pompe de  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  pour pomper l'eau en fond de fouille.



*Schéma explicatif pour calcul du débit sous un écran avec fouille*

Une étude hydrogéologique sur la piézométrie et les rayons d'action des pompages en fouille a été réalisée et est jointe en annexe (cf. annexe n°8 du rapport géotechnique). Les rayons d'action des rabattements seraient les suivants :

		Perméabilité (m/s)		
		1,00E-05	5,00E-05	1,00E-04
Rabattement (m)	2,0	18,97	42,43	60,00
	2,5	23,72	53,03	75,00
	3,0	28,46	63,64	90,00
	3,5	33,20	74,25	105,00
	4,0	37,95	84,85	120,00

*Rayon d'action, R (en m), selon la perméabilité des terrains et le rabattement souhaité (SDR Ingénierie Environnement)*



Les profondeurs des terrassements liés à la pose des canalisations d'assainissement seront de 2m maximum. Sur la base d'une hypothèse pessimiste de perméabilité à  $1,00E-04$  m/s, le rayon de rabattement serait de 60 m à partir du contour périmétrique de fouille. La carte suivante présente les zones impactées par le rabattement. Les zones humides du site (cours d'eau et prairie mésophile) sont concernées par le rabattement de nappe.

Les mesures seront mises en place pour réduire les risques sont les suivantes :

- Les travaux de mise en place des canalisations seront préférentiellement réalisés en période de nappe basse
- Le rabattement sera réalisé 12h/jour, sur une période limitée à 60 jours.

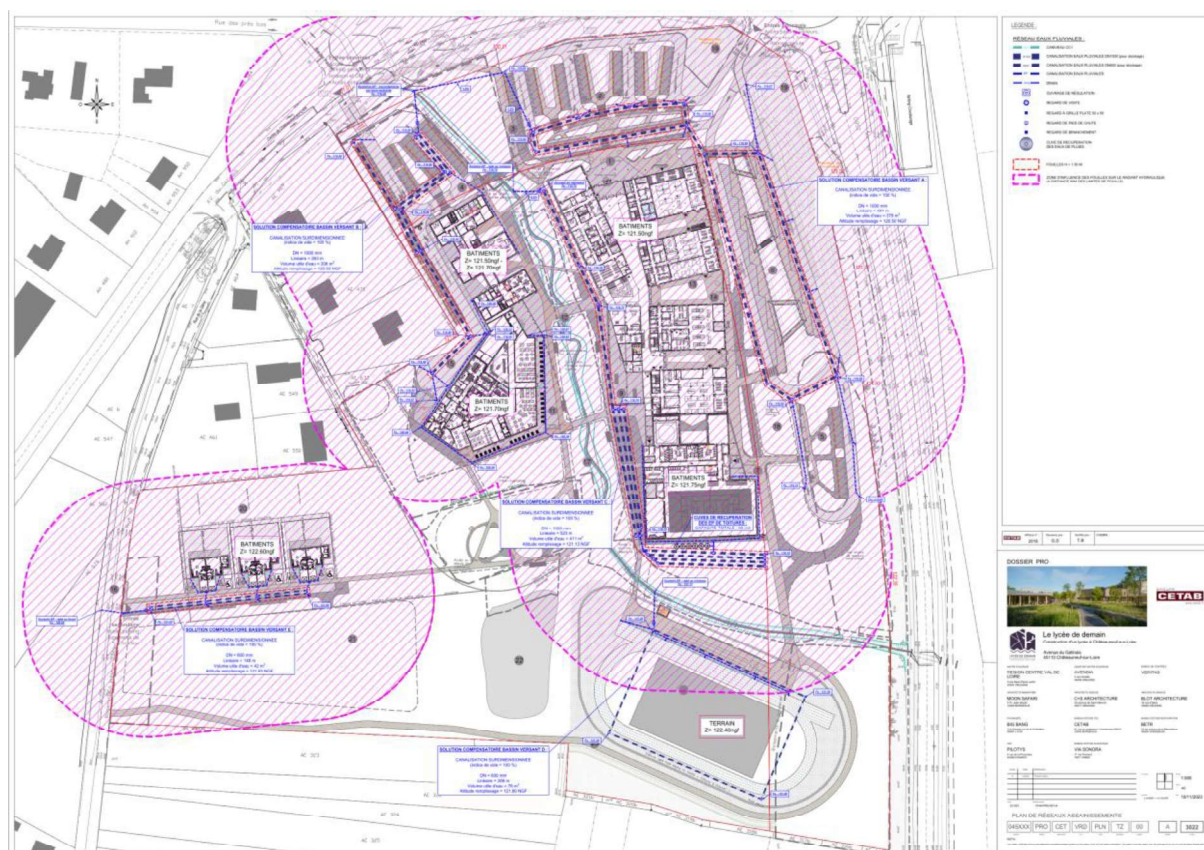
Sur la base d'un débit de  $25 \text{ m}^3/\text{h}$ , le volume de rabattement est de  $12 \times 60 \times 25 = 18000 \text{ m}^3$

Le niveau de la nappe sera suivi grâce à la présence des piézomètres présents sur l'emprise du projet.

Les eaux pompées seront évacuées vers le cours d'eau.

Par ailleurs, toutes les dispositions seront prises pour limiter le départ de fines lors des éventuels travaux de pompage, notamment en cas de présence d'ouvrage mitoyens existants.

**L'impact quantitatif et qualitatif du rabattement de nappe sur les zones humides est considéré faible et temporaire.**



Zones impactées par le rabattement de nappe

#### 8.2.4.1.1.2 - Infiltration

Les eaux pompées seront réinfiltrées. Cependant au vu de la perméabilité du sol en place et de façon à optimiser l'infiltration tout en garantissant une épuration naturelle des matières en suspension pompées en même temps, il est prévu la mise en place d'un sol reconstitué sur 1,20 m de profondeur dans trois fosses de 42 m<sup>2</sup> chacune pour être au plus près des pompages. Les fosses ne seront pas présentes en même temps. Elles dépendront de la zone de travaux.

#### 8.2.4.1.1.3 - Niveau de la nappe

Au niveau de chaque zone de prélèvement par pompage, le niveau de la nappe est abaissé sur quelques dizaines de centimètres (retour d'expériences sur des projets similaires).

La surface est limitée à quelques mètres carrés autour du pompage. Une fois le pompage arrêté, le toit de la nappe a retrouvé son niveau initial.

**L'incidence sur la nappe est temporaire et faible.**

#### 8.2.4.1.1.4 - Volumes d'eau

Les eaux prélevées sont réinfiltrées dans la même nappe, le bilan entre prélèvement et infiltration est nul.

#### 8.2.4.1.1.5 - Qualité des eaux

Le pompage réalisé dans les conditions normales n'est pas de nature à entrainer de pollution ni de variation de qualité de la nappe.

L'eau ainsi prélevée est rejetée à quelques mètres de la zone en aval dans un sol reconstitué sur 1,20 m d'épaisseur.

Ainsi la même eau a été prélevée puis réinfiltrée dans la même nappe. Le sol reconstitué mis en place permettra une filtration naturelle des matériaux en présence prélevés en même temps que le pompage et d'assurer une zone tampon avant la réinfiltration.

Notre expérience sur des travaux similaires, la limitation des travaux dans le temps et le matériel utilisé nous permettent d'affirmer que les travaux n'engendreront aucune incidence sur la qualité des eaux.

#### 8.2.4.1.1.6 - Incidence sur les usages

Aucune incidence n'est attendu sur les usages. En effet les premiers ouvrages potentiellement exploités d'après les données disponibles sur le site du BRGM sont en dehors du cône de rabattement.

#### **8.2.4.1.2 - Mesure compensatoire et impact résiduel**

Sans objet

### **8.2.4.1.3 - Risque de pollution**

#### **8.2.4.1.3.1 - Risque d'apport de matières organiques et minérales**

Le risque d'apport de matières organiques et minérales peut avoir lieu tout au long du chantier lors de fortes pluies. Toutefois, il sera plus élevé :

- Lors du défrichage durant lequel les eaux de ruissellement peuvent se charger en matières organiques et minérales et entraîner des apports aux milieux aquatiques (fossé à l'ouest). Ici, l'impact du défrichage sur le fossé ouest et sur le milieu récepteur sera réduit, en raison de la capacité d'infiltration des sols sableux et du maintien des boisements au nord du projet, qui sont perpendiculaires au sens d'écoulement des eaux de ruissellement.
- Lors de la construction, la création des accès à l'ouest (accès logements, accès service, entrée parking bus) et au sud (sortie parking bus, dépose minute et parking VL) ainsi que la création de la piste externe pour la défense incendie nécessitera la mise en place d'ouvrages de franchissement hydrauliques des fossés. Lors de leur installation, des apports de matières minérales dans les fossés sont susceptibles d'avoir lieu.

Le projet risque d'apporter des matières organiques et minérale dans les fossés longeant le site. Des précautions seront donc prises pour limiter ce risque.

#### **8.2.4.1.3.2 - Risque de pollution chimique**

Les risques de pollution de la nappe superficielle et des eaux superficielles par les engins de chantier au moment des travaux constituent l'impact temporaire le plus important. Ce dernier est fortement lié à l'utilisation des graisses, huiles et carburants nécessaires au fonctionnement des engins de travaux, aux hydrocarbures liés à la mise en œuvre d'enrobés, à l'utilisation de produits de traitement des sols et aux forages, bétons et huiles de décoffrage.

Des effets de pollution des eaux en période de chantier sont possibles. Les risques seront réduits par la mise en œuvre de mesures de précaution spécifiques.

#### **8.2.4.1.3.3 - Prélèvements d'eau**

Les besoins en eau potable seront satisfaits par le biais d'un branchement de la zone du projet sur le réseau AEP de Châteauneuf sur Loire.

Les prélèvements en eau liés au chantier sont difficilement estimables. Cependant les retours d'expérience montrent que les besoins sont faibles (présence d'ouvriers – Besoin en eau pour les sanitaires et les douches).

**On estime que l'impact sur les prélèvements dans la ressource en eau sera faible.**

#### **8.2.4.1.3.4 - Impacts des eaux usées**

Les pollutions de type organique (eaux usées), liées à la base de vie sont également possibles sur un chantier. Le risque sera très faible puisque les eaux usées seront évacuées dans le réseau d'eaux usées existant de la commune, située rue des Bouvreuils. Afin de permettre la mise en œuvre de ces branchements une convention temporaire sera établie avec le gestionnaire du réseau.

**L'impact brut du chantier sur la production d'eau usées sera faible et sans incidence sur la ressource en eau.**

La mesure d'évitement E3-dispositifs de prévention de la pollution des sols et des nappes s'applique (cf. sol et sous-sol). La mesure R2 suivante s'applique :

<b>R2 – Maîtrise de la consommation d'eau potable en phase chantier</b>	
<b>Objectif</b>	<b>Préserver la ressource en eau souterraine</b>
<b>Description</b>	<p>Les consommations d'eau seront maîtrisées et suivies pendant toute la durée de chantier, avec une fréquence d'un relevé / mois. Les dispositifs attendus consisteront à minima à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installer des compteurs spécifiques pour la zone de chantier et la base de vie (réfectoire, vestiaires, douches) et en assurer le suivi ;</li> <li>- Mettre en place des dispositions et moyens économes en eau (récupération des eaux de laitances après décantation, boutons poussoirs dans les cantonnements, etc.). Une attitude citoyenne devra être adoptée par le personnel de chantier pour éviter le gaspillage de l'eau ;</li> <li>- Mettre en place un cheminement du réseau de distribution d'eau accessible et vérifiable ;</li> <li>- Mettre en place des robinets temporisés et/ou avec limiteur de débit ;</li> <li>- Installer une électrovanne sur programme horaire, ou autre dispositif, pour couper la distribution d'eau en période d'inoccupation (base de vie et chantier).</li> </ul>
<b>Localisation</b>	Site du projet de construction du collège et du lycée
<b>Période de réalisation</b>	Phase de construction
<b>Mesure de la Charte chantier environnemental</b>	Oui

### 8.2.4.2 - PHASE DE FONCTIONNEMENT

#### 8.2.4.2.1 - Impact potentiel et séquence ER

Il n'est prévu aucun rejet ni aucun prélèvement direct dans les eaux souterraines.

Une estimation de la consommation d'eau est faite à ce stade des études avec les données suivantes :

- Mise en place d'équipement hydro économe.
- Ne sont pas comptabilisés :
  - Le Gymnase et les vestiaires.
  - Les logements.
  - L'arrosage des terrasses jardins.

Evaluation de la consommation d'eau avec solutions hydroéconomiques - ENSEIGNEMENT								
Type d'appareil de référence	Consommation de l'équipement de référence en L/s	Durée (s) ou nombre de chasse tirée	Fréquence d'utilisation		Nombre d'usager permanent		Consommation d'eau de référence en litres / jour	
			moyennes journalière / usagers permanent		homme	femme		
			homme	femme				
Chasse d'eau	4	1 usage	1	2	750	750	9000	
Robinet de lavabo 3l/min	0,05	30	2	2			4500	
Urinoir	1	1 usage	1	0			750	
							Consommation d'eau potable de référence (L/jour)	14250
							Consommation annuelle en m <sup>3</sup>	2565

Evaluation de la consommation d'eau avec solutions hydroéconomiques - INTERNAT								
Type d'appareil de référence	Consommation de l'équipement de référence en L/s	Durée (s) ou nombre de chasse tirée	Fréquence d'utilisation		Nombre d'usager permanent		Consommation d'eau de référence en litres / jour	
			moyennes journalière / usagers permanent		homme	femme		
			homme	femme				
Douche 8l/min	0,13	300	1	1	60	60	4800	
Robinet de lavabo 3l/min	0,05	30	2	2			360	
Chasse d'eau	4	2 usages	1	1			960	
							Consommation d'eau potable de référence (L/jour)	6120
							Consommation annuelle en m <sup>3</sup>	1102

CONSOMMATIONS EAU			
Poste	Enseignement	Internat	
WC	1 620,00 m3/an	172,80 m3/an	
Urinoirs	810,00 m3/an	-	
Lavabos	135,00 m3/an	108,00 m3/an	
Douches	316,80 m3/an	864,00 m3/an	
Restauration	1 170,00 m3/an	306,00 m3/an	
<b>TOTAL Conso</b>	<b>4 051,80 m3/an</b>	<b>1 450,80 m3/an</b>	
	<b>5 502,60 m3/an</b>		
<b>Récupération d'eau</b>	<b>960,00 m3/an</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>4 542,60 m3/an</b>		
Prix Unitaire	5,86 € HT/m3		
<b>TOTAL</b>	<b>26 619,64 € HT/an</b>		

Le fonctionnement de l'établissement scolaire nécessitera des prélèvements d'eau potable d'environ 5500 m<sup>3</sup>/an (hors récupération d'eau pluviale).

L'alimentation en eau potable sera réalisée à partir des prélèvements situés sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire dont la capacité totale représente environ 2790 m<sup>3</sup>/j.

Le projet entraînera une augmentation des prélèvements dans les eaux souterraines pour les besoins en eau potable des établissements. La consommation nécessaire au lycée représentera environ 1% des prélèvements autorisés.

**L'impact sera donc faible au regard des autorisations de prélèvement accordées sur les deux captages de la commune.**

Des mesures d'économie d'eau seront par ailleurs mises en place considérées comme des mesures d'évitement pour les prélèvements d'eau souterraine :

- E5 : Equipements sanitaires hydro-économiques.
- E6 : Compteurs d'eau raccordés à la GTC avec système de détection de fuites.
- E7 : Récupération des eaux de pluie : La mise en place de 2 réservoirs enterrés de 40 m<sup>3</sup> chacun, disposés au sud du parking bus, permettra d'assurer potentiellement une part des besoins en eau potable ou en arrosage ; ce qui permettra une économie estimée à 960 m<sup>3</sup>/an (dépendante de la pluviométrie).

#### **8.2.4.2.2 - Mesure compensatoire et impact résiduel**

Sans objet.

### **8.2.5 - EAUX SUPERFICIELLES**

#### **8.2.5.1 - PHASE DE CONSTRUCTION**

##### **8.2.5.1.1 - Impact potentiel et séquence ER**

Pendant la phase travaux il n'y aura pas de rejet ni de prélèvement dans le cours d'eau. Néanmoins il existe un risque potentiel de rejet accidentel dans le milieu naturel.

**Le risque est maîtrisé grâce à la mise en place d'une charte chantier environnemental et donc de moyens de prévention (cf. mesure E3). L'impact est faible.**

##### **8.2.5.1.2 - Mesure compensatoire et impact résiduel**

Sans objet.

#### **8.2.5.2 - PHASE DE FONCTIONNEMENT**

##### **8.2.5.2.1 - Impact potentiel et séquence ER de la gestion des eaux pluviales**

###### **8.2.5.2.1.1 - Impacts**

En préalable il est important de noter ici les préconisations de l'étude géotechnique par rapport à la tenue des bâtiments :

*« Plus particulièrement concernant la gestion des eaux pluviales, il est conseillé au constructeur de s'assurer du bon drainage de ces dernières. Les eaux de ruissellement du site ou des terrains environnants devront être détournées aussi loin que possible des bâtiments grâce à un dispositif étanche. Les eaux de gouttières seront éloignées des pieds de façade avec un exutoire en aval des constructions. Concernant les parkings et voiries, les eaux de ruissellement devront être collectées. »*

La réalisation du projet sera à l'origine d'une imperméabilisation des sols, modifiant l'écoulement actuel des eaux.

Un dispositif d'assainissement pluvial sera mis en place afin de réguler et prétraiter les eaux avant rejet.

Actuellement, l'aire de la zone de projet ne reçoit que les eaux issues de son impluvium propre.

A l'origine il était souhaité une infiltration des eaux pluviales sur les parcelles directement. Cependant les mesures piézométriques ont montré que la nappe était située à moins d'un mètre du terrain naturel dont la topographie est conservée. De plus la nature du sous-sol est peu perméable avec la présence d'argiles.

### **Impact potentiellement fort lors d'épisodes pluvieux intenses avec un risque d'inondation par ruissellement et lixiviation des sols.**

#### 8.2.5.2.1.2 - Mesures

La première mesure est intrinsèque au projet et est assimilée à de l'évitement avec la recherche de la moindre imperméabilisation (E8). Ainsi environ 6,3 ha restent perméables sur les 9,8 ha d'emprise du projet. De plus une partie des eaux de pluie sont récupérés pour être réutilisés (mesure E7).

Pour limiter l'incidence du projet sur le milieu récepteur, il sera créé une solution compensatoire pour chaque sous-bassin versant (soit 5 au total) selon le statut et le positionnement des surfaces nouvelles imperméabilisées. Il s'agit de la mesure C2.

#### 8.2.5.2.2 - Contraintes du sol en place

Dans le cadre du projet de construction, une mise en conformité sera réalisée sur la base de la réglementation imposée par le PLU. Le projet se trouve dans le zonage **1UAe**. Les préconisations sont de privilégier l'infiltration, et à défaut, de rejeter gravitairement les EP dans le réseau public.

L'étude géotechnique réalisée par l'entreprise INFRANEO (Dossier N° PA23 9103 -indA) en date du 07/07/2023, nous indique que l'infiltration est possible : le site est constitué en partie de sable argileux, ces sols sont perméables. En effet, les essais Porchet réalisés sur site à une profondeur de -0.80m donnent des valeurs de perméabilités suivantes :  $1 \times 10^{-5} < K < 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ .

Ceci étant, d'après l'étude NPHE réalisée dans le cadre du projet (INFRANEO – Rapport G2 AVP - Rp-PA23 9103- IndA, les côtes de niveaux des plus hautes eaux sont les suivants :

- EB = 119.8 m NGF
- EH décennale = 121.4 m NGF
- EE centennale = 121.7 m NGF.

Les seuils des RDC des bâtiments étant compris entre 121.50 et 121.70, l'hypothèse de l'infiltration n'est donc finalement pas retenue. Les eaux de ruissellement seront donc collectées puis rejetées au niveau du réseau superficiel à débit régulé.

La philosophie de l'assainissement est de canaliser puis d'envoyer les eaux du projet dans une structure réservoir permettant la récupération et le stockage des eaux pluviales émanant des toitures et revêtements imperméables.

Le principe général du fonctionnement hydraulique est le suivant :

- Les eaux des voiries et cheminements piétons seront récupérées dans des regards avaloirs à grille carrée.
- Les eaux de toitures seront collectées par des descentes EP.
- Les eaux pluviales collectées rejoindront un réseau pluvial de canalisations surdimensionnées permettant de stocker un volume utile d'eau :
- 

Les eaux des stationnements en dalles engazonnées seront infiltrées.

### **8.2.5.2.3 - Bassins versants**

L'emprise du projet a été délimitée en 5 sous-bassins versants :

- A – parking visiteurs et bus = 2,4 ha
- B – Restauration – Internat – Parking des employés = 2,0 ha
- C – Enseignement et gymnase = 1,1 ha
- D – Terrain de sport = 1,9 ha
- E – Voirie et logements = 2,3 ha.

Soit une surface totale de 9,8 ha. Cette surface ne comprend pas :

- F – Prairie au sud du terrain de sport = 2,3 ha (fait partie du bassin versant intercepté)
- Bassin versant amont du cours d'eau = 48 ha.

Les coefficients d'absorption pour le calcul des surfaces active sont les suivants :

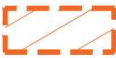




<b>Surfaces</b>	<b>Ca</b>
<b>Toitures tous types</b>	0,9
<b>Voirie en enrobé</b>	0,9
<b>Voirie béton sablé</b>	0,9
<b>Voirie béton taloché</b>	0,9
<b>Stabilisé renforcé chaux</b>	0,9
<b>Piétonnier béton incrustation briques</b>	0,8
<b>Piétonnier caillebotis</b>	0,2
<b>Enrobé drainant coloré</b>	0,6
<b>Dalle béton remplissage engazonné</b>	0,5
<b>Dalle béton remplissage engazonné renforcée</b>	0,6
<b>Synthétique</b>	0,2
<b>Platelage bois</b>	0,1





Figure 97 : Bassins versants

**LÉGENDE BASSINS VERSANTS :**

-  BVA
-  BV B
-  BVC
-  BVD
-  BVE

### 8.2.5.2.4 - Notes de calcul

Pour limiter l'incidence du projet sur le milieu récepteur, il sera créé une solution compensatoire pour chacun des sous-bassins selon le statut et le positionnement des surfaces nouvelles imperméabilisées.

Le dimensionnement d'un système de gestion des eaux pluviales est influencé de façon importante par l'événement pluvieux pris comme référence, c'est-à-dire par la période de retour des précipitations retenue, mais aussi par les conséquences du dysfonctionnement de l'ouvrage (inondation éventuelle).

Les systèmes de gestion des eaux pluviales sont dimensionnés pour des périodes de retour de 10, 20, 30 ou 100 ans (cette dernière valeur reste exceptionnelle et se réfère souvent au règlement des Plans de Prévention des Risques). Le choix de la période de retour se fait en application de la norme NF EN 752-2 :

Fréquence d'un orage Le système doit fonctionner sans mise en charge	Lieu = site général dans lequel se situe le projet et notamment prise en compte des zones à l'aval du projet où vont se déverser les eaux de pluie	Fréquence d'inondation acceptable = fréquence à partir de laquelle les débordement des eaux collectées sont admises en surface (impossibilité pour celle-ci de pénétrer dans le réseau)
1 par an	Zones rurales	1 fois tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 fois tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centres-villes / zones industrielles ou commerciales : - si risque d'inondation vérifié - si risque d'inondation non vérifié	1 fois tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 fois tous les 50 ans

Compte tenu de :

- La présence de zones résidentielles en aval
- L'absence de contexte PPRI
- La sensibilité du projet (établissement scolaire, forte occupation humaine),

La période de retour sera basée sur une pluie d'occurrence 20 ans, conformément au programme. Par ailleurs, la doctrine régionale des eaux pluviales de la région Centre préconise de retenir une pluie de retour 20 ans pour le dimensionnement d'ouvrage en secteur résidentiel. En cas de crue > 20 ans,

La méthode de calcul est basée sur le mémento technique de 2017 « Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées ».

Bassin versant	Surface totale (ha)	Coef d'apport	Surface active (ha)	Volume utile compensation (m3)	Type d'ouvrage	Coordonnées exutoire	Débit de rejet (l/s)	Exutoire	Remarques	Débit 20 ans (l/s)	Débit 50 ans (l/s)	Débit 100 ans (l/s)
A – Parking VL et Bus	2,4	0,45	1,07	378	Canalisation béton	X : 642770.7 Y : 6753506.6 ZFe : 118.36	7,2	Cours d'eau aval	Débit 20 ans régulé	7	33	56
B – Parking employés, Internat et restauration	2,0	0,32	0,65	206	Canalisation béton	X : 642770.7 Y : 6753506.6 ZFe : 118.36	6,0	Cours d'eau aval	Débit 20 ans régulé	6	22	35
C – Enseignement et gymnase	1,1	0,87	0,99	411	Canalisation béton	X : 6422818.2 Y : 6753457.5 ZFe : 119.79	3,4	Cours d'eau aval	Débit 20 ans régulé	3	27	49
D – Terrain de sport	1,9	0,16	0,30	76	Canalisation béton	X : 642886.8 Y : 6753263.0 ZFe : 121.11	5,6	Cours d'eau	Débit 20 ans régulé	6	13	19
E – Voirie et logement	2,3	0,08	0,19	42	Canalisation béton	X : 642618.7 Y : 6753254.7 ZFe : 120.82	7,0	Fossé av. du Gatinais	Débit 20 ans régulé	7	12	16

## 8.2.5.2.4.1 - Sous-bassin versant A : Parking visiteurs et bus

CALCUL DU VOLUME D'UN BASSIN DE STOCKAGE E.P.				
COMMUNE	NOM DE L'OPERATION			
Chateauneuf sur Loire	LYCEE - Chateauneuf sur Loire			
Cette méthode est une application du mémento technique 2017 de l'ASTEE				
<b>Bassin versant</b>	<b>A</b>			
	Parkings VL et BUS retrocedés			
<b>Dimensionnement du volume à stocker</b>				
Localisation projet :	Chateauneuf-sur-Loire			
Station météo de référence :	Orléans			
Période de retour :	20 ans			
<b>. Bassin versant</b>				
	Surfaces (m <sup>2</sup> )	Surfaces (Ha)	Coefficient d'apport	Surfaces actives (Ha)
Toitures	0	0	1	0
Revetements imperméables	9705	0,9705	1	0,9705
Revetements semi - perméables	1945	0,1945	0,5	0,09725
Espaces verts et surfaces non récoltées	12300	1,23	0	0
		2,395		1,06775
Surface bassin versant (ha) :	2,395			
Coefficient d'apport moyen :	0,446			
Surface active bassin versant (ha) :	1,06775			
<b>. Débit de fuite</b>				
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s/Ha) :	0,003			
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s) :	0,007185			
Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> ) :	0			
Perméabilité (m/s) :	0,5			
Coefficient de sécurité :	0,5			
Débit de fuite en infiltration (m <sup>3</sup> /s) :				
Débit de fuite total (m <sup>3</sup> /s) :	0,007185			
<b>. Calcul du volume</b>				
Débit spécifique de fuite (mm/h) =	2,42			
Coefficient de Montana	6 min à 1 h	1 h à 6 h	6 h à 96 h	
a =	5,002	11,809	15,411	
b =	0,530	0,756	0,805	
Tr =	2140,1	283,0	211,4	Temps de remplissage en mn (doit être cohérent avec l'intervalle de temps)
Choix des coefficients de Montana	1 h à 6 h			
hmax (mm) =	35,4			
Volume à stocker avec régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	378			
Correction R (si infiltration) =	1,14			
Volume à stocker sans régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	431			
Choix régulation	OUI			
Volume à stocker (m <sup>3</sup> ) =	378			
<b>. Calcul du temps de vidange</b>				
Volume stocké Vr :	378 m <sup>3</sup>			
Débit de fuite :	0,0072 m <sup>3</sup> /s			
Temps de vidange	14,6 h			
<b>. Calcul de la solution</b>				
Canalisations stockantes surdimensionnées				
DN	1000			
Section (m <sup>2</sup> )	0,785			
Longueur à mettre en œuvre (m)	481			

## 8.2.5.2.4.2 - Sous-bassin versant B : Restauration – Internat – Parking des employés

CALCUL DU VOLUME D'UN BASSIN DE STOCKAGE E.P.				
COMMUNE	NOM DE L'OPERATION			
Chateauneuf sur Loire	LYCEE - Chateauneuf sur Loire			
Cette méthode est une application du mémento technique 2017 de l'ASTEE				
<b>Bassin versant</b>	<b>B</b>			
	Parking + internat + restauration			
<b>Dimensionnement du volume à stocker</b>				
Localisation projet :	Chateauneuf-sur-Loire			
Station météo de référence :	Orléans			
Période de retour :	20 ans			
<b>. Bassin versant</b>				
	Surfaces (m <sup>2</sup> )	Surfaces (Ha)	Coefficient d'apport	Surfaces actives (Ha)
Toitures	4010	0,401	1	0,401
Revetements imperméables	2040	0,204	1	0,204
Revetements semi - perméables	840	0,084	0,5	0,042
Espaces verts et surfaces non récoltées	13200	1,32	0	0
		2,009		0,647
Surface bassin versant (ha) :	2,009			
Coefficient d'apport moyen :	0,322			
Surface active bassin versant (ha) :	0,647			
<b>. Débit de fuite</b>				
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s/Ha) :	0,003			
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s) :	0,006027			
Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> ) :	0			
Perméabilité (m/s) :	0,5			
Coefficient de sécurité :	0,5			
Débit de fuite en infiltration (m <sup>3</sup> /s) :				
Débit de fuite total (m <sup>3</sup> /s) :	0,006027			
<b>. Calcul du volume</b>				
Débit spécifique de fuite (mm/h) =	3,35			
Coefficient de Montana	6 min à 1 h	1 h à 6 h	6 h à 96 h	
a =	5,002	11,809	15,411	
b =	0,530	0,756	0,805	
Tr =	1158,6	184,0	141,2	Temps de remplissage en mn (doit être cohérent avec l'intervalle de temps)
Choix des coefficients de Montana	1 h à 6 h			
hmax (mm) =	31,9			
Volume à stocker avec régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	206			
Correction R (si infiltration) =	1,14			
Volume à stocker sans régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	235			
Choix régulation	<b>OUI</b>			
<b>Volume à stocker (m<sup>3</sup>) =</b>	<b>206</b>			
<b>. Calcul du temps de vidange</b>				
Volume stocké Vr :	206 m <sup>3</sup>			
Débit de fuite :	0,0060 m <sup>3</sup> /s			
Temps de vidange	<b>9,5 h</b>			
<b>. Calcul de la solution</b>				
Canalisations stockantes surdimensionnées				
DN	1000			
Section (m <sup>2</sup> )	0,785			
Longueur à mettre en œuvre (m)	<b>263</b>			

## 8.2.5.2.4.3 - Sous-bassin versant C : Enseignement – Gymnase

CALCUL DU VOLUME D'UN BASSIN DE STOCKAGE E.P.				
COMMUNE	NOM DE L'OPERATION			
Chateauneuf sur Loire	LYCEE - Chateauneuf sur Loire			
Cette méthode est une application du mémento technique 2017 de l'ASTEE				
<b>Bassin versant</b>	<b>C</b>			
	Enseignement + gymnase			
<b>Dimensionnement du volume à stocker</b>				
Localisation projet :	Chateauneuf-sur-Loire			
Station météo de référence :	Orléans			
Période de retour :	20 ans			
<b>. Bassin versant</b>				
	Surfaces (m <sup>2</sup> )	Surfaces (Ha)	Coefficient d'apport	Surfaces actives (Ha)
Toitures	9940	0,994	1	0,994
Revetements imperméables	0	0	1	0
Revetements semi - perméables	0	0	0,5	0
Espaces verts et surfaces non récoltées	1530	0,153	0	0
		1,147		0,994
Surface bassin versant (ha) :	1,147			
Coefficient d'apport moyen :	0,867			
Surface active bassin versant (ha) :	0,994			
<b>. Débit de fuite</b>				
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s/Ha) :	0,003			
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s) :	0,003441			
Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> ) :	0			
Perméabilité (m/s) :	0,5			
Coefficient de sécurité :	0,5			
Débit de fuite en infiltration (m <sup>3</sup> /s) :				
Débit de fuite total (m <sup>3</sup> /s) :	0,003441			
<b>. Calcul du volume</b>				
Débit spécifique de fuite (mm/h) =	1,25			
Coefficient de Montana	6 min à 1 h	1 h à 6 h	6 h à 96 h	
a =	5,002	11,809	15,411	
b =	0,530	0,756	0,805	
Tr =	7500,3	681,6	482,8	Temps de remplissage en mn (doit être cohérent avec l'intervalle de temps)
Choix des coefficients de Montana	6 h à 96 h			
hmax (mm) =	41,4			
Volume à stocker avec régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	411			
Correction R (si infiltration) =	1,10			
Volume à stocker sans régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	454			
Choix régulation	OUI			
<b>Volume à stocker (m<sup>3</sup>) =</b>	<b>411</b>			
<b>. Calcul du temps de vidange</b>				
Volume stocké Vr :	411 m <sup>3</sup>			
Débit de fuite :	0,0034 m <sup>3</sup> /s			
Temps de vidange	<b>33,2 h</b>			
<b>. Calcul de la solution</b>				
Canalisations stockantes surdimensionnées				
DN	1000			
Section (m <sup>2</sup> )	0,785			
Longueur à mettre en œuvre (m)	<b>524</b>			

## 8.2.5.2.4.4 - Sous-bassin versant D : Plateau sportif

CALCUL DU VOLUME D'UN BASSIN DE STOCKAGE E.P.				
COMMUNE	NOM DE L'OPERATION			
Chateauneuf sur Loire	LYCEE - Chateauneuf sur Loire			
Cette méthode est une application du mémento technique 2017 de l'ASTEE				
<b>Bassin versant</b>	<b>D</b> Terrain de sport			
<b>Dimensionnement du volume à stocker</b>				
Localisation projet :	Chateauneuf-sur-Loire			
Station météo de référence :	Orléans			
Période de retour :	20 ans			
<b>. Bassin versant</b>				
	Surfaces (m <sup>2</sup> )	Surfaces (Ha)	Coefficient d'apport	Surfaces actives (Ha)
Toitures	0	0	1	0
Revetements imperméables	960	0,096	1	0,096
Revetements semi - perméables	4065	0,4065	0,5	0,20325
Espaces verts et surfaces non récoltées	13690	1,369	0	0
		1,8715		0,29925
Surface bassin versant (ha) :	1,8715			
Coefficient d'apport moyen :	0,160			
Surface active bassin versant (ha) :	0,29925			
<b>. Débit de fuite</b>				
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s/Ha) :	0,003			
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s) :	0,0056145			
Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> ) :	0			
Perméabilité (m/s) :				
Coefficient de sécurité :	0,5			
Débit de fuite en infiltration (m <sup>3</sup> /s) :				
Débit de fuite total (m <sup>3</sup> /s) :	0,0056145			
<b>. Calcul du volume</b>				
Débit spécifique de fuite (mm/h) =	6,75			
Coefficient de Montana	6 min à 1 h	1 h à 6 h	6 h à 96 h	
a =	5,002	11,809	15,411	
b =	0,530	0,756	0,805	
Tr =	309,2	72,9	59,2	Temps de remplissage en mn (doit être cohérent avec l'intervalle de temps)
Choix des coefficients de Montana	1 h à 6 h			
hmax (mm) =	25,4			
Volume à stocker avec régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	76			
Correction R (si infiltration) =	1,14			
Volume à stocker sans régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	87			
Choix régulation	OUI			
<b>Volume à stocker (m<sup>3</sup>) =</b>	<b>76</b>			
<b>. Calcul du temps de vidange</b>				
Volume stocké Vr :	76 m <sup>3</sup>			
Débit de fuite :	0,0056 m <sup>3</sup> /s			
Temps de vidange	3,8 h			
<b>. Calcul de la solution</b>				
Canalisations stockantes surdimensionnées				
DN	600			
Section (m <sup>2</sup> )	0,283			
Longueur à mettre en œuvre (m)	269			

## 8.2.5.2.4.5 - Sous-bassin versant E : Logements de fonction

CALCUL DU VOLUME D'UN BASSIN DE STOCKAGE E.P.				
COMMUNE	NOM DE L'OPERATION			
Chateauneuf sur Loire	LYCEE - Chateauneuf sur Loire			
Cette méthode est une application du mémento technique 2017 de l'ASTEE				
<b>Bassin versant</b>	<b>E</b> Voirie + logements			
<b>Dimensionnement du volume à stocker</b>				
Localisation projet :	Chateauneuf-sur-Loire			
Station météo de référence :	Orléans			
Période de retour :	20 ans			
<b>. Bassin versant</b>				
	Surfaces (m <sup>2</sup> )	Surfaces (Ha)	Coefficient d'apport	Surfaces actives (Ha)
Toitures	645	0,0645	1	0,0645
Revetements imperméables	1270	0,127	1	0,127
Revetements semi - perméables	0	0	0,5	0
Espaces verts et surfaces non récoltées	21350	2,135	0	0
		2,3265		0,1915
Surface bassin versant (ha) :	2,3265			
Coefficient d'apport moyen :	0,082			
Surface active bassin versant (ha) :	0,1915			
<b>. Débit de fuite</b>				
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s/Ha) :	0,003			
Débit de fuite vers exutoire (m <sup>3</sup> /s) :	0,0069795			
Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> ) :	0			
Perméabilité (m/s) :				
Coefficient de sécurité :	0,5			
Débit de fuite en infiltration (m <sup>3</sup> /s) :				
Débit de fuite total (m <sup>3</sup> /s) :	0,0069795			
<b>. Calcul du volume</b>				
Débit spécifique de fuite (mm/h) =	13,12			
Coefficient de Montana	6 min à 1 h	1 h à 6 h	6 h à 96 h	
a =	5,002	11,809	15,411	
b =	0,530	0,756	0,805	
Tr =	88,3	30,3	25,9	
	Temps de remplissage en mn (doit être cohérent avec l'intervalle de temps)			
Choix des coefficients de Montana	6 min à 1 h			
hmax (mm) =	21,8			
Volume à stocker avec régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	42			
Correction R (si infiltration) =	1,43			
Volume à stocker sans régulation constante (m <sup>3</sup> ) =	60			
Choix régulation	OUI			
<b>Volume à stocker (m<sup>3</sup>) =</b>	<b>42</b>			
<b>. Calcul du temps de vidange</b>				
Volume stocké Vr :	42 m <sup>3</sup>			
Débit de fuite :	0,0070 m <sup>3</sup> /s			
Temps de vidange	<b>1,7 h</b>			
<b>. Calcul de la solution</b>				
Canalisations stockantes surdimensionnées				
DN	600			
Section (m <sup>2</sup> )	0,283			
Longueur à mettre en œuvre (m)	<b>148</b>			

### **8.2.5.3 - CARACTERISTIQUE DES SOLUTIONS COMPENSATOIRES**

**La solution compensatoire sera de type canalisation surdimensionné :**

- Béton 135A DN 600 (Bassin versant E)
- Béton 135A DN 1000 (Bassins versants A/B/C/D).

Pour des recouvrements inférieurs à 0.80 m sous chaussée enrobé et 0.60 m sous espaces verts, les canalisations seront protégées par un enrobage en béton dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>.

Pour chaque exutoire, il sera réalisé un ouvrage de régulation aval contrôlant un débit de 3 l/s/ha.

**Le plan des réseaux d'assainissement EP et des solutions compensatoire est joint dans les plans projet (dossier E8\_PJ2).**

### **8.2.5.4 - INCIDENCES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES LIEES AUX EAUX PLUVIALES DU PROJET**

#### **8.2.5.4.1 - Incidences qualitatives brutes**

Les eaux de surface sont sujettes aux pollutions suivantes.

D'une façon générale, l'examen des impacts des eaux de pluie sur les milieux récepteurs conduit à considérer deux types d'événements pluvieux :

- Les pluies fréquentes, à l'origine d'une dégradation quasi chronique du milieu récepteur par lessivages répétés des polluants accumulés sur les zones imperméabilisées ;
- Les pluies peu fréquentes à exceptionnelles, qui peuvent être à l'origine d'un impact conjoint sur l'hydrologie et la qualité du milieu récepteur ; les conséquences de tels événements sur les cours d'eau peuvent être amplifiées par leur concomitance avec des périodes de faible hydrologie du milieu récepteur (orages violents intervenant en période estivale).

Les polluants dans les eaux de ruissellement sont très fréquents et proviennent de la pollution atmosphérique, de la circulation automobile et des déchets solides produits par les activités urbaines. Les dépôts accumulés sur les routes, trottoirs et caniveaux par temps sec sont finalement entraînés par le premier flot de pluie qui constitue ainsi un lessivage des sols.

L'eau de pluie qui ruisselle ainsi sur la voirie, les caniveaux et dans les réseaux se charge en matières polluantes. Les matières en suspension contenues dans ces eaux contribuent à l'augmentation de la turbidité des rivières et diminuent la luminosité en profondeur. Les matières oxydables consomment de l'oxygène nécessaire à leur dégradation au détriment de la faune aquatique.

Le calcul qui suit évalue la qualité des eaux pluviales produites suite à l'imperméabilisation partielle du site. La concentration brute en polluants de ces eaux peut s'exprimer par la formule  $Cr/Vp$  où Cr correspond à la charge annuelle émise par la zone et Vp au volume ruisselé lié à la pluviométrie moyenne du secteur concerné.



Le document "Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement" (Club Eau Aquitaine/Poitou-Charentes, 2004) fournit les données de base suivantes :

**Tableau 45 : Masses de polluants rejetées par an dans les eaux de ruissellement (en kg/ha de surface imperméabilisée)**

Paramètres de pollution	Rejets pluviaux Lotissement/parking/ZAC en Kg/ha
MES <sup>7</sup>	660
DCO	630
DBO5	90
Hydrocarbures totaux	15
Plomb	1

D'après la hauteur annuelle moyenne des précipitations de la région (642,5 mm) et la surface active du projet, les teneurs en polluants des eaux pluviales du futur projet peuvent être évaluées à :

**Tableau 46 : Masses de polluants rejetées par an dans les eaux de ruissellement**

Paramètres de pollution	Rejets pluviaux En mg/L
MES	102,72
DCO	98,05
DBO5	14,01
Hydrocarbures totaux	2,33
Plomb	0,16

Les eaux pluviales produites seront essentiellement chargées en polluants appartenant aux groupes d'altération des matières organiques et oxydables et des matières en suspension.

#### **8.2.5.4.2 - Incidences qualitatives après mises en œuvre des mesures**

Les polluants présents dans les eaux pluviales de voirie étant essentiellement liés aux MES, la décantation progressive des eaux au sein des ouvrages entraînera un abattement significatif de cette pollution.

Le tableau suivant indique les performances obtenues pour une décantation de quelques heures en bassin (les rendements minimums correspondent à une décantation de trois heures et les rendements maximums à une décantation d'au moins dix heures) :

**Tableau 47 : Rendements de dépollution pour une décantation en bassin**

Paramètres de pollution	MES	DCO	DBO5	NTK	Hc totaux	Pb
Rendements de dépollution	83 à 90 %	70 à 90 %	75 à 91 %	44 à 69 %	> 88 %	65 à 81 %

Résultats d'analyses provenant du document "Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement" d'octobre 2004 élaboré par le groupe de travail DDAF, DIREN, DDE et validé au cours de la réunion du Club Eau Aquitaine Poitou-Charentes du 1<sup>er</sup> juillet 2004.

<sup>7</sup> MES : Matières En Suspension / DCO : Demande Chimique en Oxygène / DBO5 : Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours / NTK : Azote Kjeldahl (azote ammoniacal et organique) / Hc totaux : Hydrocarbures totaux / Pb : PLomb

Si l'on applique aux résultats précédents ces abattements de charges après décantation, on aboutit aux résultats de concentrations suivants :

*Tableau 48 : Concentration en polluant des eaux de ruissellement avant et après décantation*

	Concentration en polluant des eaux de ruissellement sans décantation mg/l	Concentration en polluant des eaux de ruissellement en mg/l	
		après 3 heures de décantation (abattement minimum)	après 10 heures de décantation (abattement maximum)
MES	102,72	17,46	10,27
DCO	98,05	29,42	9,81
DBO5	14,01	3,50	1,26
Hydrocarbures totaux	2,33	0,28	
Plomb	0,16	0,05	0,03

Ces paramètres sont caractéristiques d'un rejet d'eaux pluviales.

**Dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne, la masse d'eau « L'Anche et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire » (FRGR1156) doit atteindre le bon état 2027.**

L'arrêté du 25/01/10 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface indique une table générale qui synthétise les limites supérieures par classe d'état.

Pour le paramètre DBO5 (seul paramètre comparable dans notre cas), les limites sont les suivantes :

*Tableau 49 : Limites des classes d'état – Paramètre DBO5*

	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
DBO5 (mg O <sub>2</sub> /l)	3	6	10	25	>25

Après seulement 3 h passées dans un bloc réservoir enterré, la valeur obtenue de 3,50 mg/l permet d'atteindre la classe d'état "bon". Avec une valeur de 1,26 mg/l après 10 heures de décantation, on atteindrait alors la classe d'état "très bon".

De plus, dans le tableau 6 de la circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du "bon état" et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface sont indiquées des valeurs supérieure et inférieure du "bon état" écologique pour la DCO et les MES :

*Tableau 50 : Limites du bon état – Paramètres DCO et MES*

Paramètres	Limites supérieure et inférieure du bon état
DCO (mg/l O <sub>2</sub> )	] 20-30 ]
MES (mg/l)	] 25-50 ]

Ces paramètres sont respectés.

### **Déclassement potentiel du « bon état » de l'Anche**

**En considérant que la masse d'eau « L'Anche et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire » (FRGR1156) est classée en « bon état » et d'après les calculs présentés dans le tableau ci-dessous, les rejets du projet respectent également après décantation de 3 ou de 10 heures les concentrations de la classe de « bon état », les eaux pluviales du projet ne sont donc pas susceptibles d'entraîner le déclassement de cette masse d'eau.**

*Tableau 51 : Potentialité de déclassement de la Loire par les eaux pluviales du projet*

	Limites de la classe de « bon état »	Concentration en polluant des eaux de ruissellement en mg/l		Déclassement potentiel du « Bon état » le cours d'eau de l'Anche
		après 3 heures de décantation (abattement minimum)	après 10 heures de décantation (abattement maximum)	
DBO5 (mg O <sub>2</sub> /l)	6	3,50	1,26	Pas de déclassement
DCO (mg/l O <sub>2</sub> )	30	29,42	9,81	
MES (mg/l)	50	17,46	10,27	

**Pour la DBO5**, après seulement 3 h de décantation, la valeur obtenue de 3,50 mg/l permet d'atteindre la classe d'état "bon". Avec une valeur de 1,26 mg/l après 10 heures de décantation, on atteindrait alors la classe d'état "très bon".

**Les rejets liés au projet permettent de respecter à minima la classe de « bon état » pour « L'Anche et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire » (FRGR1156)**

**Les rejets d'eaux pluviales du projet ne sont donc pas de nature à déclasser la classe de qualité de l'Anche (bassin versant récepteur du projet).**

#### **8.2.5.4.3 - Incidences quantitatives brutes**

Les incidences notables durant la phase d'exploitation sont également liées aux ruissellements pouvant entraîner une pollution diffuse. Ces derniers seront, en effet, vraisemblablement modifiés avec l'imperméabilisation des sols.

Ces eaux de ruissellement peuvent avoir un impact quantitatif sur le milieu récepteur

On peut estimer l'incidence quantitative des aménagements sur l'écoulement des eaux sur le site en comparant les débits de pointe sur :

- Le site actuel,
- Le site aménagé sans mesures compensatoires.

##### **8.2.5.4.3.1 - Évaluation du débit du bassin versant naturel, avant aménagement**

Le projet se situe sur le bassin versant d'un cours d'eau nouvellement classé en cours d'eau. Il n'y a pas de jaugeage identifié dans cette partie du bassin versant. Faute d'élément disponible, une estimation du débit des bassins versants associés au projet a été réalisée avec la formule de Caquot simplifiée.

$$Q = Cr \times i \times S$$

Avec :

- Cr : coefficient de ruissellement – calculée à partir de l'occupation des sols. En considérant qu'aucun aménagement n'a été réalisé sur ce bassin versant et qu'il s'agit uniquement d'espaces verts, le coefficient de ruissellement est pris à 0,15
- I : intensité de la pluie – fixée à 34,2 mm (Montana à Orléans : T = 20 ans ; d = 60 minutes ; a=5,002 et b=0,53)
- S du bassin versant projet = 9,8 ha.

**Le débit du bassin versant naturel du projet avant aménagement, calculé pour une pluie de période de retour 20 ans, est de 139 L/s.**

#### 8.2.5.4.3.2 - Évaluation du débit après aménagement sans mesure

Le calcul du débit du bassin versant naturel après aménagement, sans mesure compensatoire est effectué avec la formule de Caquot simplifiée.

$$Q = Cr \times i \times S$$

Avec :

- Cr : coefficient de ruissellement – calculée à partir de l'occupation des sols en phase projet

Bassin versant	Surface totale (ha)	Coef d'apport	Surface active (ha)
A – Parking VL et Bus	2,4	0,45	1,07
B – Parking employés, Internat et restauration	2,0	0,32	0,65
C – Enseignement et gymnase	1,1	0,87	0,99
D – Terrain de sport	1,9	0,16	0,30
E – Voirie et logement	2,3	0,08	0,19
<b>BV A-B-C-D-E</b>	<b>9,8</b>	<b>0,33</b>	<b>3,54</b>

- I : intensité de la pluie – fixée à 34,2 mm (Montana à Orléans : T = 20 ans ; d = 60 minutes ; a=5,002 et b=0,53)
- S du bassin versant associé = 9,8 ha

**Le débit du bassin versant naturel du projet après aménagement sans mesure, calculé pour une pluie de période de retour 20 ans, est de 305 L/s.**

#### 8.2.5.4.3.3 - Incidences quantitatives après mises en œuvre des mesures

Bassin versant	Surface totale (ha)	Coef d'apport	Surface active (ha)	Volume utile compensation (m3)	Type d'ouvrage	Coordonnées exutoire	Débit de rejet (l/s)	Exutoire	Remarques
A – Parking VL et Bus	2,4	0,45	1,07	378	Canalisation béton	X : 642770.7 Y : 6753506.6 ZFe : 118.36	7,2	Cours d'eau aval	Débit 20 ans régulé
B – Parking employés, Internat et restauration	2,0	0,32	0,65	206	Canalisation béton	X : 642770.7 Y : 6753506.6 ZFe : 118.36	6,0	Cours d'eau aval	Débit 20 ans régulé
C – Enseignement et gymnase	1,1	0,87	0,99	411	Canalisation béton	X : 6422818.2 Y : 6753457.5 ZFe : 119.79	3,4	Cours d'eau aval	Débit 20 ans régulé
D – Terrain de sport	1,9	0,16	0,30	76	Canalisation béton	X : 642886.8 Y : 6753263.0 ZFe : 121.11	5,6	Cours d'eau	Débit 20 ans régulé
E – Voirie et logement	2,3	0,08	0,19	42	Canalisation béton	X : 642618.7 Y : 6753254.7 ZFe : 120.82	7,0	Fossé av. du Gatinais	Débit 20 ans régulé

**Grâce à la mise en œuvre de ces mesures, l'impact quantitatif du projet sur les eaux superficielles sera faible.**

Tableau 52 : Débits de pointe pour une pluie de retour 20 ans, avant et après aménagement

Période de retour	Débit de pointe avant aménagement (méthode de Caquot simplifiée), en l/s	Débit de pointe après aménagement sans mesure compensatoire (méthode de Caquot simplifiée), en l/s	Débit de rejet du projet après mise en œuvre des mesures compensatoires, en l/s
20	139	305	29

**Grâce aux aménagements réalisés, le rejet du projet est bien inférieur :**

- Au débit de pointe calculé sur le bassin naturel avant aménagement : 139 l/s
- Au débit de pointe après aménagement sans mesure compensatoire : 305 l/s

**De plus, le débit de fuite du projet pour une pluie vicennale respecte les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne (débit de fuite maximal de 3 l/s/ha).**

#### 8.2.5.4.3.4 - Incidences en cas d'évènements extrêmes (pluie de 100 ans)

L'analyse de la situation dans un cas exceptionnel a été analysée sous plusieurs angles :

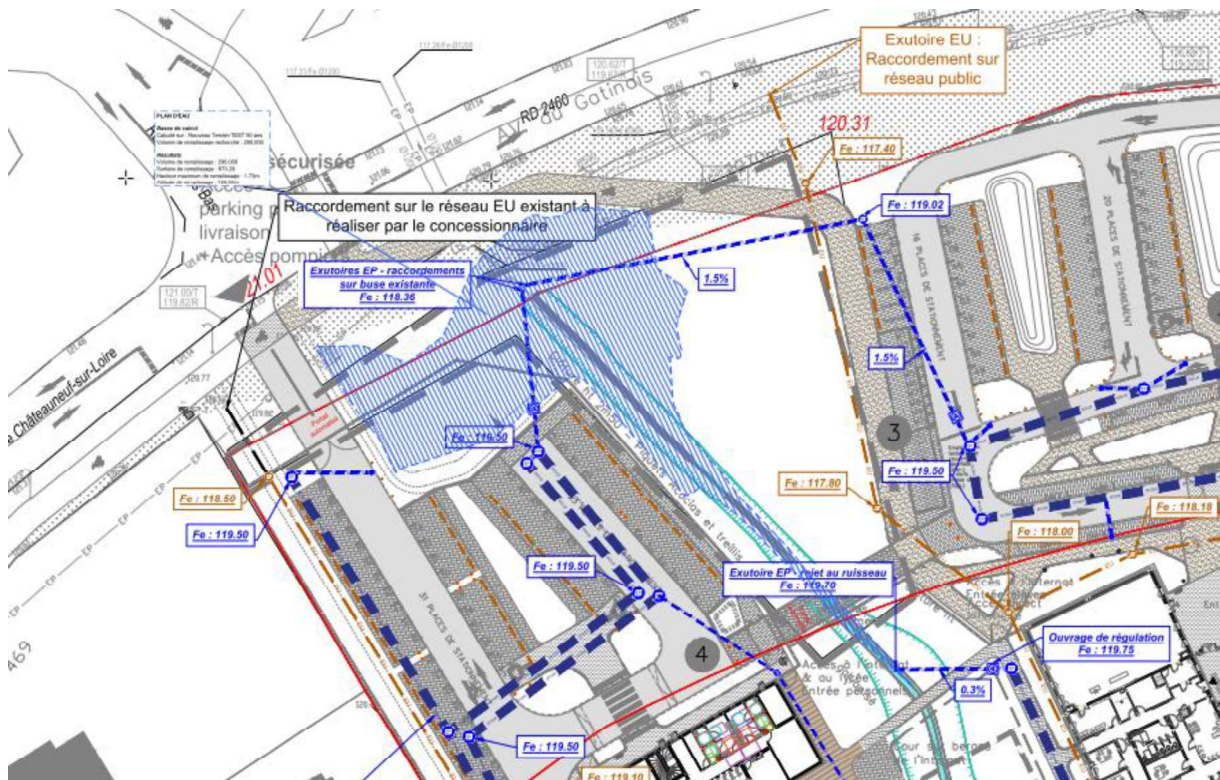
- A l'échelle de chaque sous-bassin du projet
- A l'échelle du bassin versant du cours d'eau.

**A l'échelle de chaque sous-bassin du projet,** il a été défini le volume supplémentaire à gérer dans le cas de pluies d'occurrences 50 et 100 ans, en partant du principe qu'en cas de crue supérieure à 20 ans (base de dimensionnement des ouvrages de régulation), le surplus passerait en surverse (cote de la surverse au-dessus du stockage 20 ans) vers le cours d'eau. Les volumes à gérer sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

	V 20ans	V50 ans	Delta V20/V50	V100 ans	Delta V20/V100
BV-A	378	479	101	561	183
BV-B	206	271	65	329	123
BV-C	411	511	100	586	175
BV-D	76	100	24	131	55
BV-E	42	52	10	63	21
TOTAUX	1113	1414	300	1670	557
<b>TOTAUX HORS BV-E</b>	<b>1072</b>	<b>1362</b>	<b>290</b>	<b>1607</b>	<b>536</b>

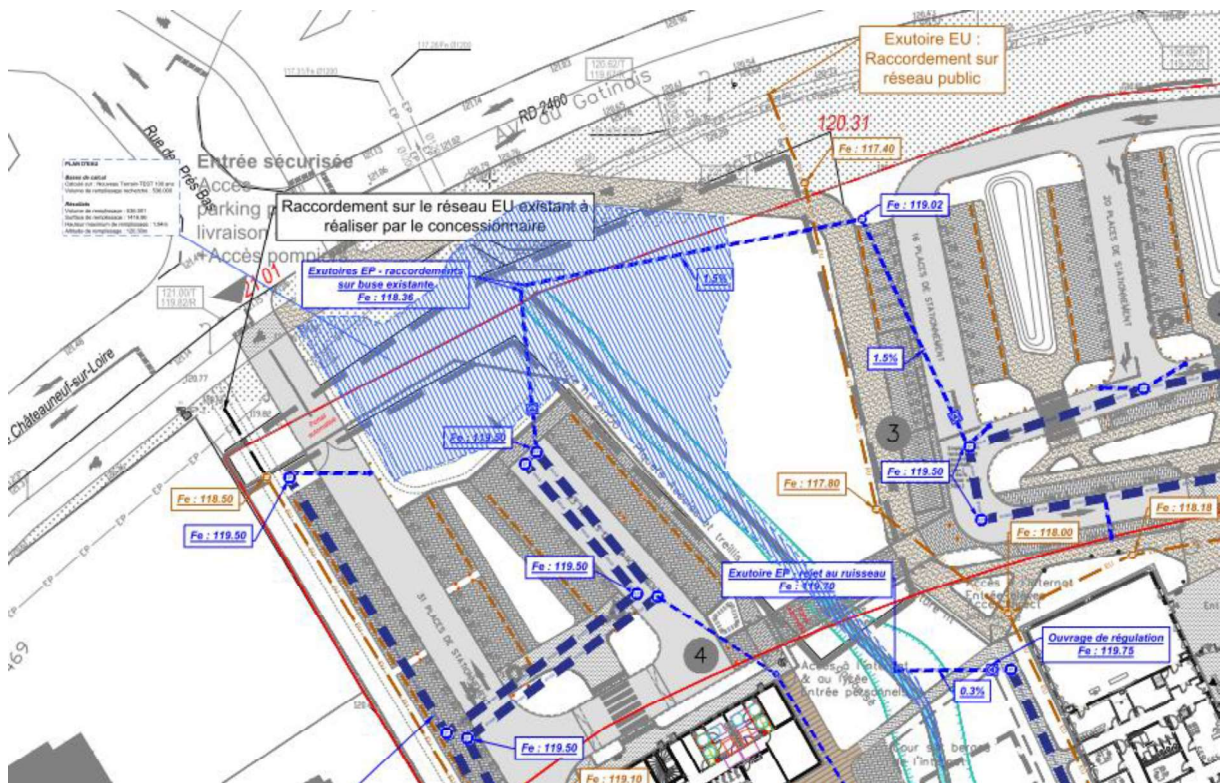
2 scénarios d'inondation 50 et 100 ans ont ensuite été réalisés à partir de modélisation sous le logiciel Mensura, sur la base du nivellement projet. L'hypothèse de base est que le volume excédentaire ne peut pas se rejeter dans l'exutoire DN500.

Dans le cas d'un épisode quinquennal, la zone d'inondation se concentre sur un périmètre autour du cours d'eau, sans provoquer de débordement sur la voirie publique.



Impact des surverses des ouvrages de stockage au niveau du cours d'eau – Scénario Evènement 50ans

Dans le cas d'un épisode centennal, la surface inondée est élargie vers le parking visiteurs (à l'Est), sans provoquer également de débordement sur la voirie publique.



Impact des surverses des ouvrages de stockage au niveau du cours d'eau – Scénario Evènement 100ans

A l'échelle du bassin versant du cours d'eau, les éléments suivants sont étudiés :

- Apport de l'intégralité des eaux du bassin versant amont du cours d'eau
- Capacité des ouvrages hydrauliques existants
- Zones d'expansion des crues

Il s'agit d'un cours d'eau nouvellement classé en cours d'eau. Il n'y a pas de jaugeage identifié dans cette partie du bassin versant. Faute d'élément disponible, une estimation du débit a été réalisée avec la formule de Caquot simplifiée.

$$Q = Cr \times i \times S$$

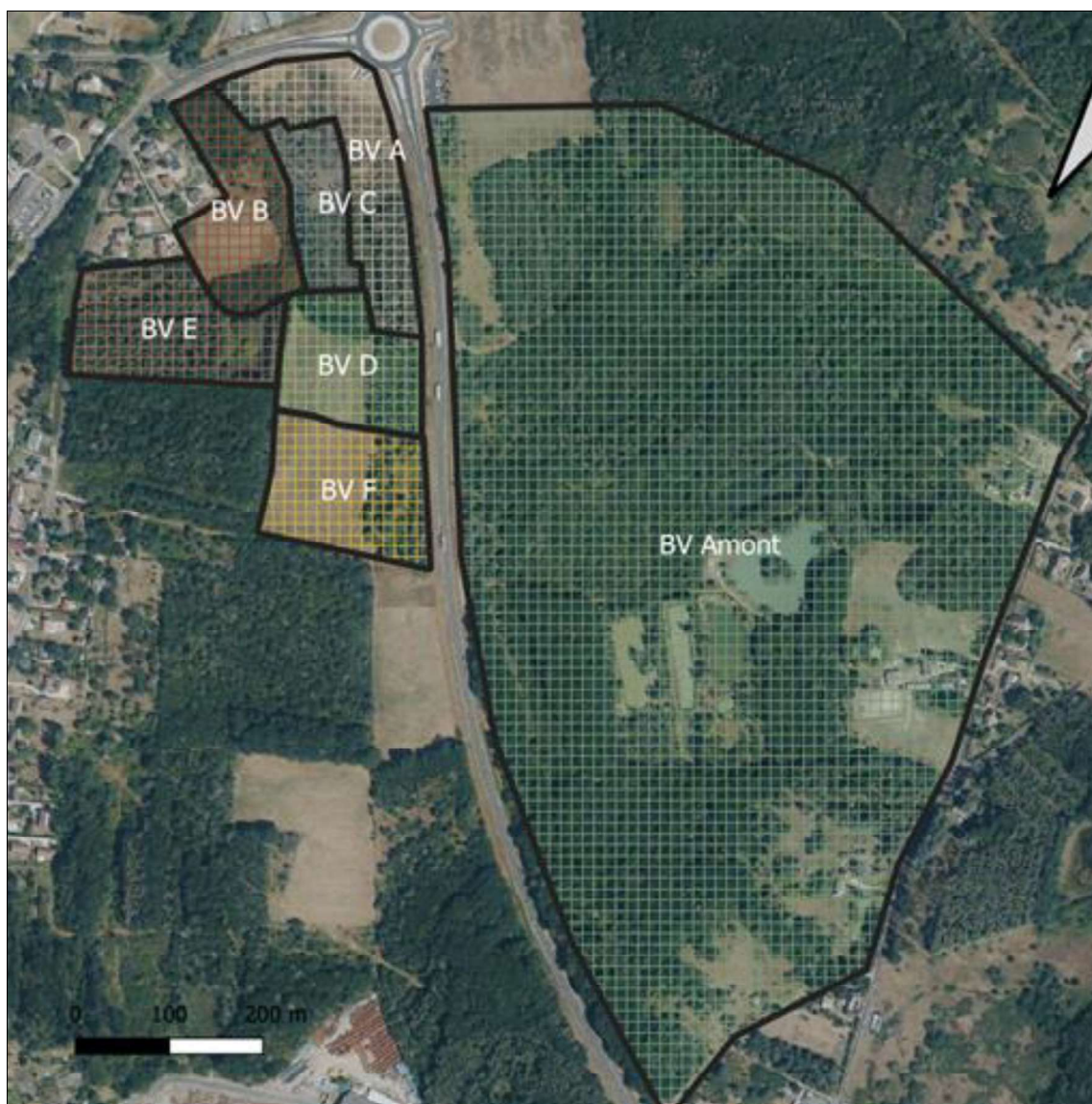
Avec :

- Cr : coefficient de ruissellement – calculée à partir de l'occupation des sols ;
- I : intensité de la pluie – fixée à 34,2 mm (Montana à Orléans : T = 20 ans ; d = 60 minutes ; a=5,002 et b=0,53);
- S du bassin versant – calculée sous QGIS.

Le réseau de fossés est maillé en amont et en aval de la RD, l'hypothèse de calcul considère que l'intégralité du BV amont a pour exutoire le cours d'eau dans l'emprise du projet. Faute de données complémentaires, cette méthode simplifiée conduit à une surestimation significative du débit entrant dans l'emprise du projet.

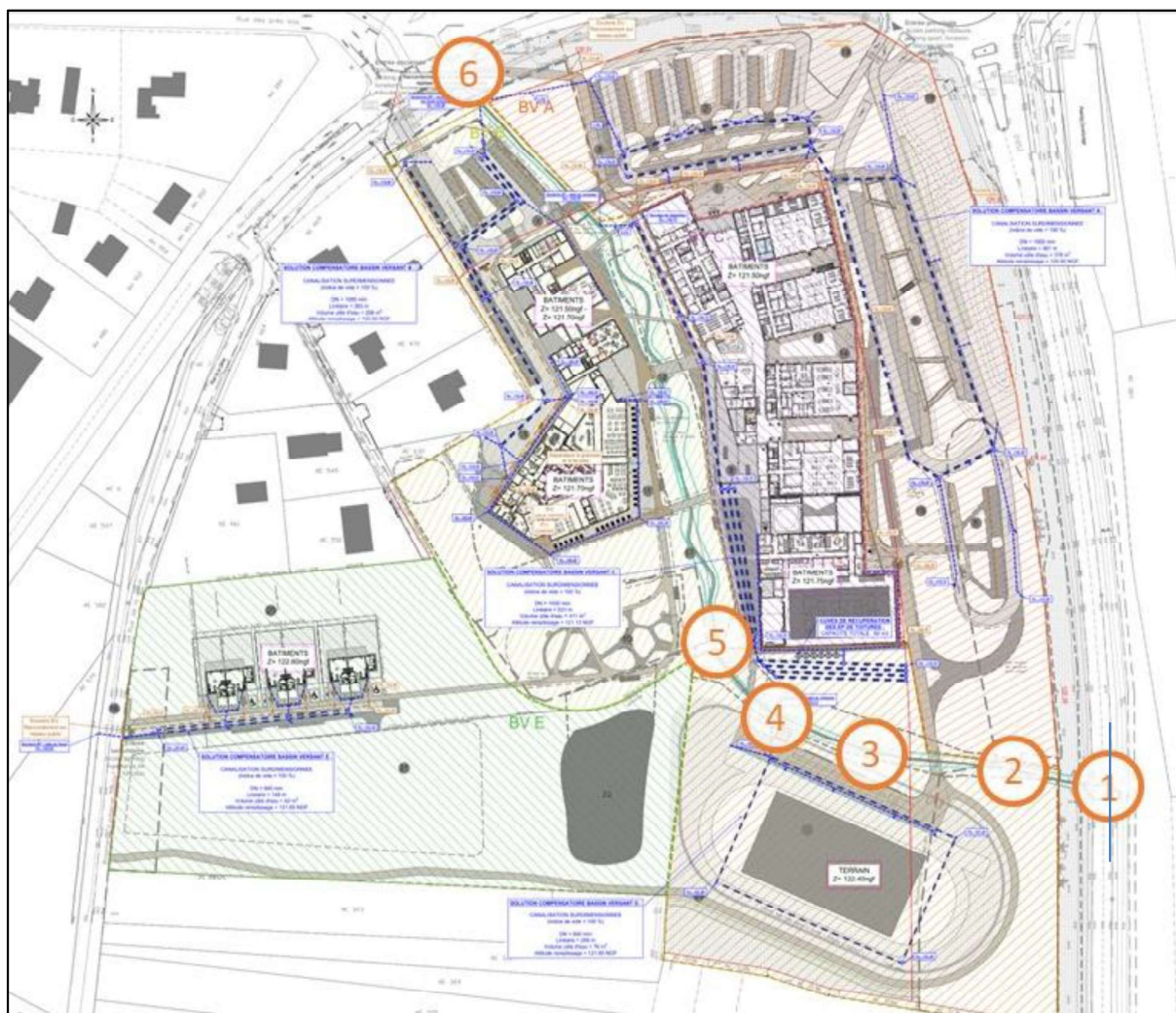
Bassin versant	Surface totale (ha)	Surface active (ha)	Remarques	Débit 20 ans (en l/s)
A – Parking VL et Bus	2,4	1,07	Débit 20 ans régulé	7,2
B – Parking employés, Internat et restauration	2,0	0,65	Débit 20 ans régulé	6,0
C – Enseignement et gymnase	1,1	0,99	Débit 20 ans régulé	3,4
D – Terrain de sport	1,9	0,30	Débit 20 ans régulé	5,6
E – Voirie et logement	2,3	0,19	Débit 20 ans régulé	7,0
F – Prairie sud	2,3	0,35	Débit non régulé	32,8
Amont – Bassin versant en amont	48,0	7,7	Débit non régulé	263,0
<b>Total</b>	<b>60,1</b>	<b>11</b>		<b>325,0</b>

*Liste des sous-bassins versants avec leur superficie et débit à l'exutoire*



Le périmètre d'intervention du projet est concerné par 6 ouvrages hydrauliques disposés au niveau du cours d'eau. Les débits maximums de chaque ouvrage hydraulique ont été comparés aux débits amont dans le cas de crues 20, 50 ou 100 ans.





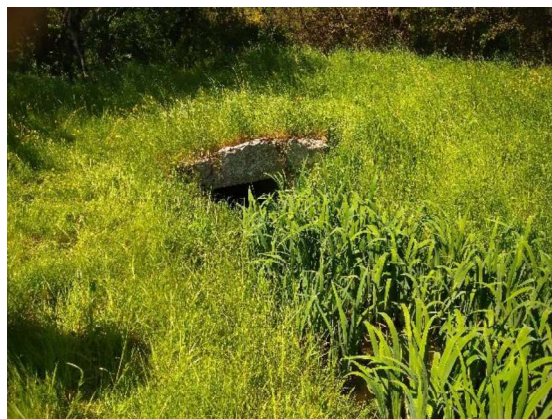
Les caractéristiques des ouvrages sont données dans le tableau suivant.

Indice	Ouvrage	Section	Taille/ Diamètre (mm)	Longueur (m)	Altitude amont (NGF m)	Altitude aval (NGF m)	Pente (m/m)
1	Sous la RD	2 Buses	2 x 700	14	121,13	121,04	0,0064
2	Passage 1	Rectangulaire	700	4	120,94	120,93	0,0025
3	Passage 2	Rectangulaire	700	4	121,02	121,01	0,0025
4	Passage 3	Rectangulaire	700	4	120,93	120,92	0,0025
5	Passage 4	Rectangulaire	700	6	120,81	120,8	0,0017
6	Aval du site	Circulaire	500	10	118,36	117,61	0,0750

*Liste des ouvrages avec leurs caractéristiques*



Ouvrage 1 - Franchissement de la RD



Ouvrage 2 – Franchissement 1



Ouvrage 3 – Franchissement 2



Ouvrage 5 – Franchissement 4



Ouvrage 6 – Aval du projet - Buse DN 500

La relation hauteur débit (et ainsi le débit maximum admissible par les ouvrages) a été calculée à l'aide d'une approche simplifiée en utilisant la formule de Manning Strickler.

$$Q = K \times S \times R^{2/3} \times \sqrt{I}$$

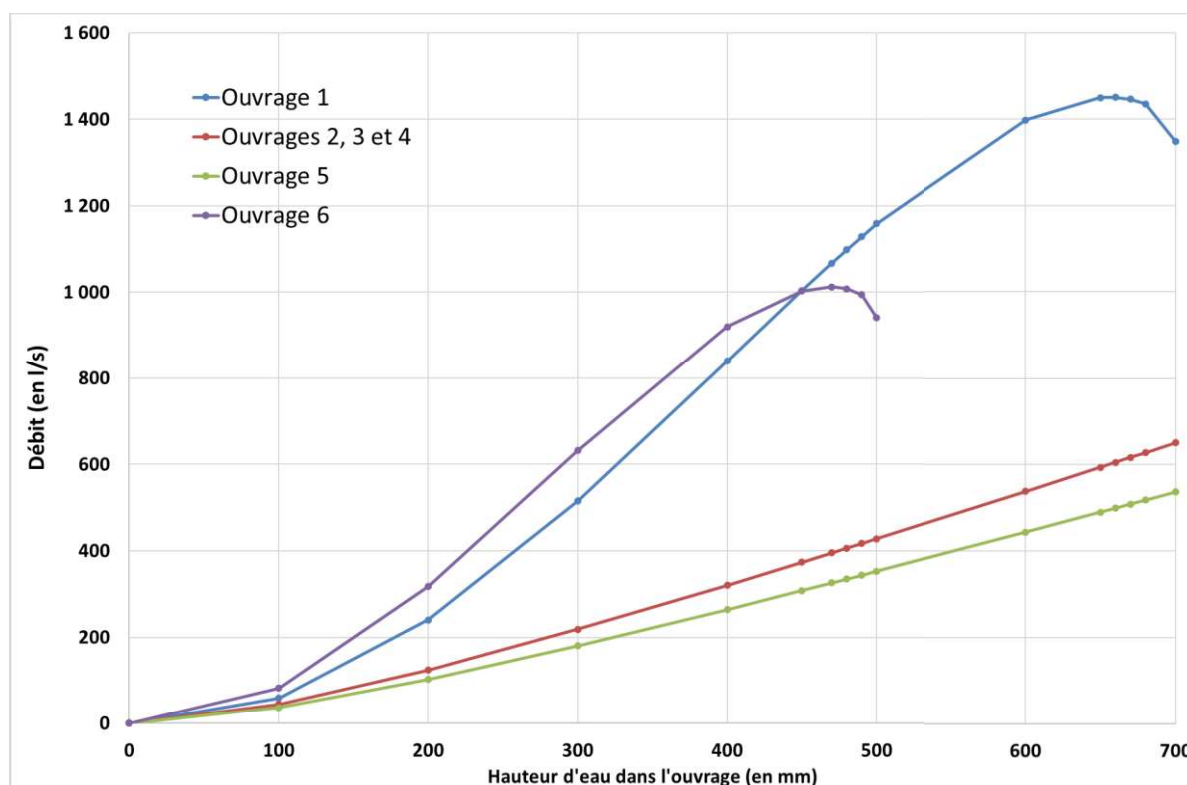
Avec :

- Q : débit (en m<sup>3</sup>/s) ;
- K coefficient de Strickler ;
- S : Section mouillée (en m<sup>2</sup>) ;
- R : rayon hydraulique (S/P) ;
- P : périmètre mouillé (en m) ;
- I : pente (en m/m).

Le coefficient de Strickler, K, a été fixé à 70 m<sup>1/3</sup>/s.

La pente des ouvrages est une pente moyenne calculée uniquement à partir des données disponibles, soit la cote NGF amont et la cote NGF aval du radier.

Pour l'exutoire, l'ouvrage n°6, la capacité d'absorption (l/s/m<sup>2</sup>) n'est pas connue.

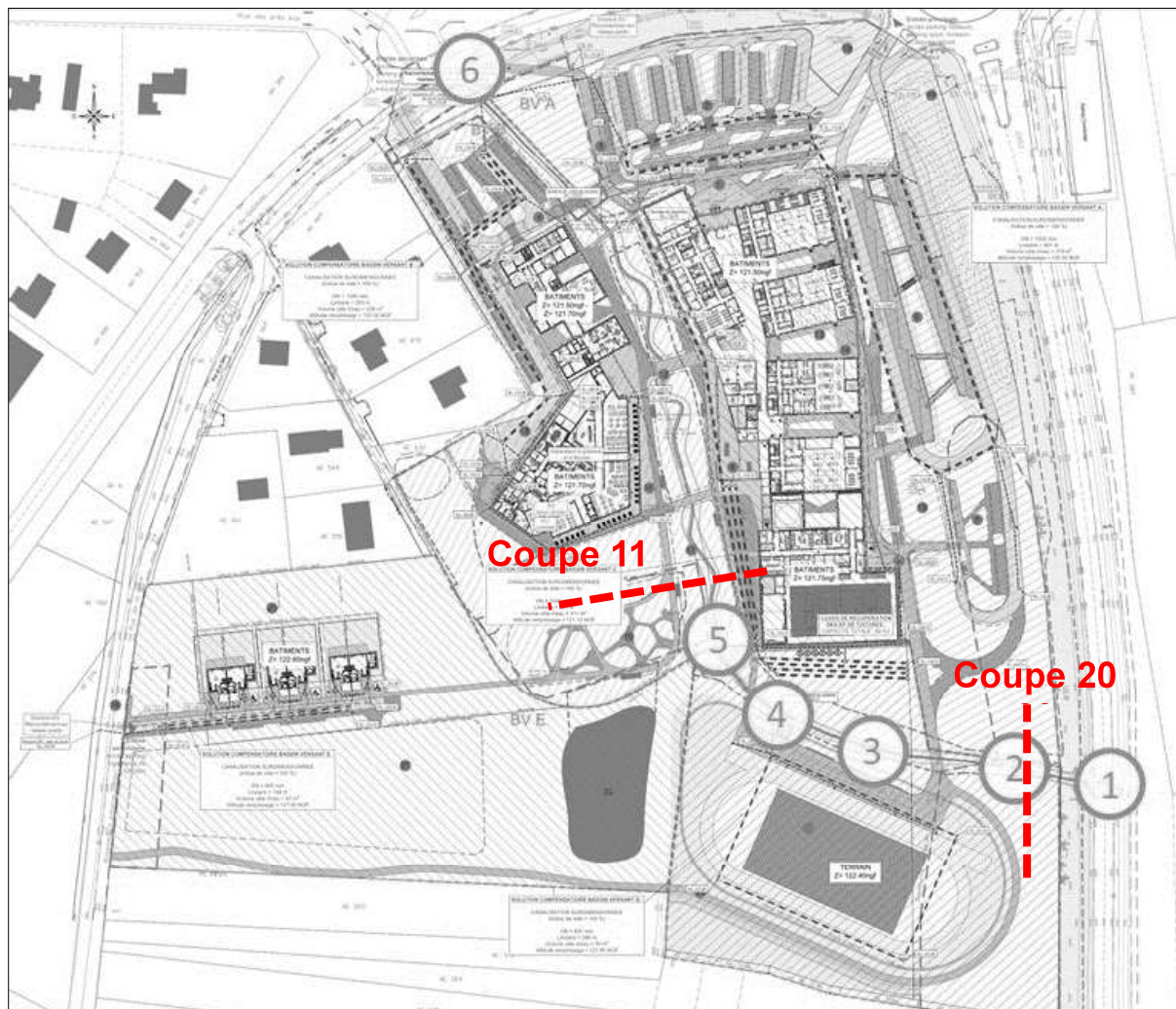


Evolution de la hauteur d'eau dans les ouvrages en fonction du débit.

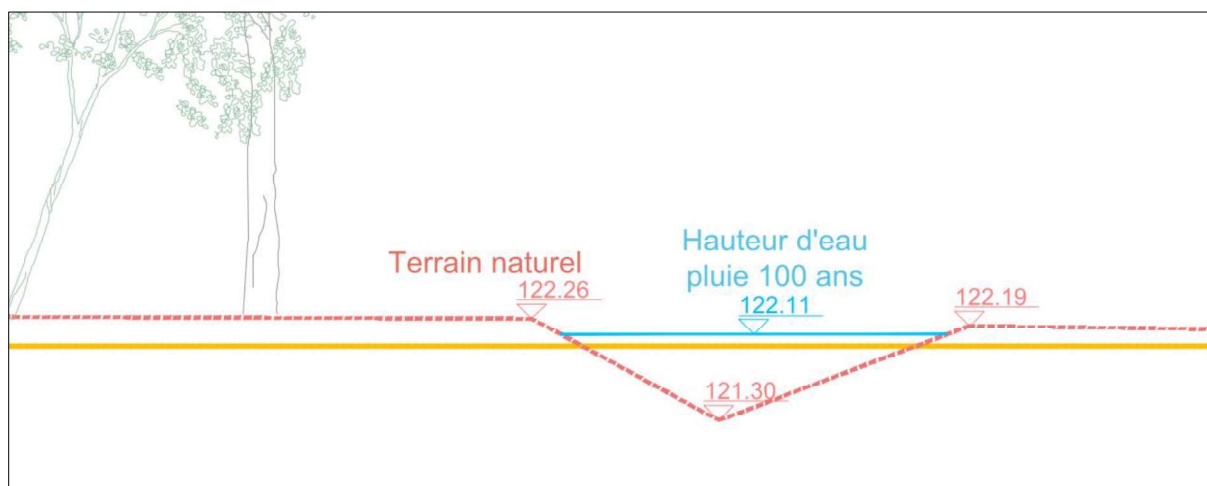
Ouvrage	Bassin versant associé	Capacité (l/s)	Débit 20 ans (l/s)	Débit 50 ans (l/s)	Débit 100 ans (l/s)	
1	Sous la RD	Amont	1450	733	919	1083
2	Passage 1	Amont	650	733	919	1083
3	Passage 2	Amont	650	733	919	1083
4	Passage 3	Amont + D	650	739	932	1102
5	Passage 4	Amont + D + F	540	771	974	1151
6	Aval du site	Amont + D + F + A + B + C	1010	788	1056	1291

L'ouvrage n°1 amont (traversée de la RD) est en capacité d'évacuer une pluie de retour 100 ans, ce qui n'est pas le cas pour les ouvrages suivants, notamment à hauteur de la prairie mésophile, en raison d'une pente quasi-nulle (selon Manning Strickler) ; ce qui peut entraîner un débordement du cours d'eau. Afin d'estimer la zone d'expansion des crues, 2 profils en travers du cours d'eau ont été réalisés :

- Entre les ouvrages 1 & 2, soit sur la partie amont du projet (« coupe 20 »)
- A hauteur de prairie mésophile, soit la partie centrale du projet, avec prise en compte du reméandrage du cours d'eau (« coupe 11 »).

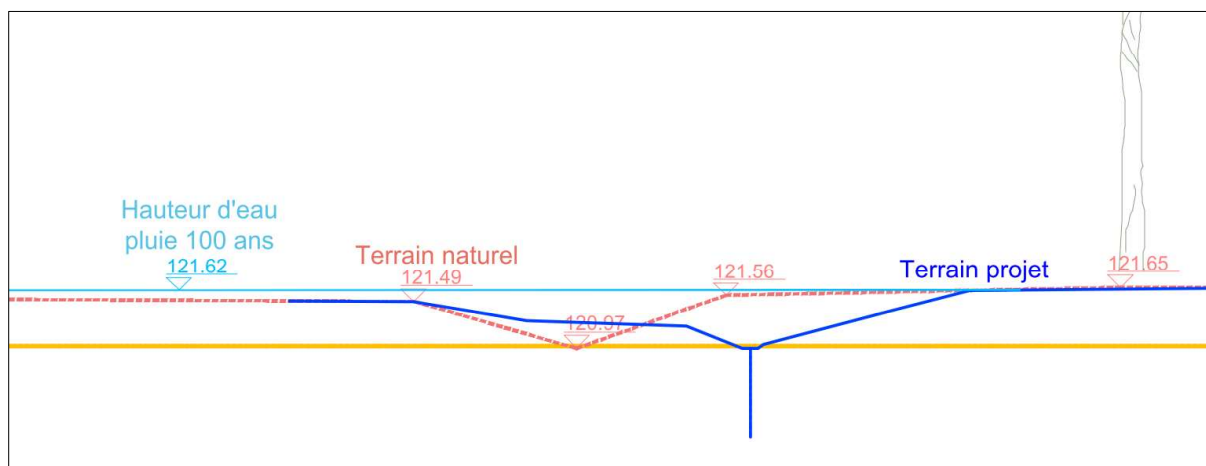


Au niveau de la coupe 20, la section du cours d'eau est suffisante pour contenir une pluie centennale.



Extrait du plan des coupes 11 & 20 joint en annexe : Hauteur d'eau pour une pluie 100 ans

Au niveau de la coupe 11, les travaux de reméandrage du cours d'eau vont permettre d'augmenter la section du cours d'eau. L'expansion des crues aura lieu vers la prairie mésophile.



Extrait du plan des coupes 11 & 20 joint en annexe : Hauteur d'eau pour une pluie 100 ans

**Grâce à la mise en œuvre de ces mesures, l'impact du projet sur les risques d'inondation sera faible.**

### **8.2.5.5 - IMPACT POTENTIEL ET SEQUENCE ER DU REMEANDRAGE DU COURS D'EAU**

Pour ce projet, il s'agit d'un petit cours d'eau avec un faible débit dans un secteur relativement plat. Le débit alimentant le cours d'eau dans le périmètre du projet est très faible. Sur la partie amont, un exhaussement du fond risque de supprimer cette arrivée d'eau en favorisant l'exutoire du fossé le long de la route départementale au niveau du parking de covoiturage.

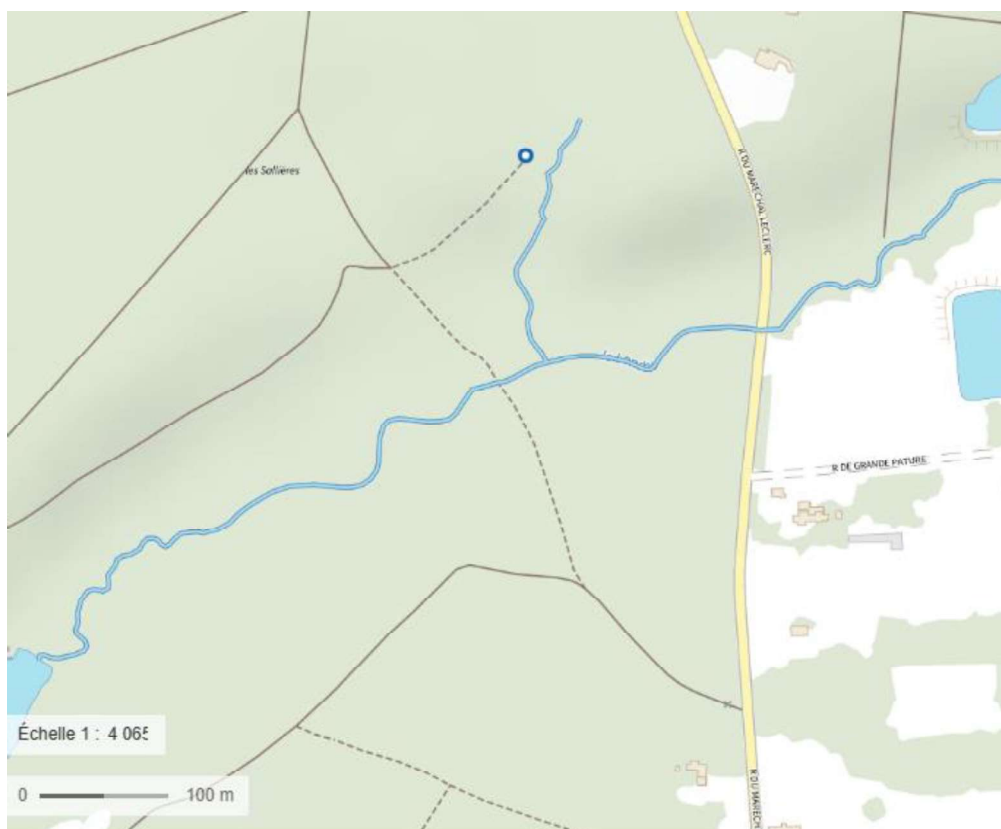
Un exemple de sinuosité potentiellement naturelle est donné en suivant. Entre la rue du Maréchal Leclerc et l'étang de la Bruyère, le cours d'eau présente une longueur d'environ 713 mètres pour une longueur de talweg d'environ 625 m, soit une sinuosité (supposée naturelle) de l'ordre de 1.14.

Paramètres	Principes de la restauration	Remarques pour ce projet
La pente du fond	Redonner la pente naturelle avec des alternances radier et mouille	Secteur relativement plat.
La taille et le volume des sédiments transportés	Restauration du transport solide. Restauration du substrat/granulométrie originelle.	Pas d'action en amont du projet. S'agissant d'un cours d'eau creusé récemment, le substrat originel est celui présent : sable-argileux.
La sinuosité	(Re)Création d'une sinuosité.	Le cours d'eau est rectiligne, il s'agit de créer de la sinuosité.
La largeur et le profil en travers	Redonner au cours d'eau ses capacités à concentrer les débits d'étiage et à dissiper les débits de crue.	Adoucir la pente des berges sur au moins un côté.
La profondeur	Le cours d'eau est incisé. Il s'agit donc d'effectuer une recharge sédimentaire qui permet de rehausser le lit mineur et de reconnecter le cours d'eau avec ses annexes hydrauliques.	Pour ce site, il y a un risque de déconnexion hydraulique (totale) du cours d'eau avec l'amont. Par ailleurs, les contraintes de nappe haute ont imposé les altimétries des ouvrages hydrauliques et les fils d'eau des exutoires. De fait, la recharge sédimentaire ne peut être que très modérée et dans la partie aval.
La variabilité des habitats aquatiques	Alternance radier et mouille avec une diversité de substrats (racines, bryophytes, hélrophytes, blocs, graviers, litières, branches ...)	Diversifier les granulométries. Favoriser la végétation spontanée.

*Principaux paramètres à prendre en compte pour la restauration hydromorphologique*



Exemple de reméandrage d'un cours d'eau. L'Échandon est une petite rivière d'Indre-et-Loire (source : OFB, 2021).



Exemple de sinuosité potentiellement naturelle de l'Anche, environ 2,5 kilomètres à l'aval du projet (source : geoportail.fr).

### **8.2.5.5.1 - Amélioration des profils en travers**

Le profil sera modifié avec pour objectifs d'adoucir les pentes des berges et de permettre en période de crue d'augmenter l'espace de dissipation de l'énergie sur les berges. Ce reprofilage sera envisagé de deux façons :

- Pente douce et plus ou moins régulière.
- Implantation d'une section de berge en terrasses imbriquées.

La combinaison des deux est possible (pente douce sur une berge et berge en terrasses sur l'autre). Ces principes sont illustrés sur les figures suivantes.

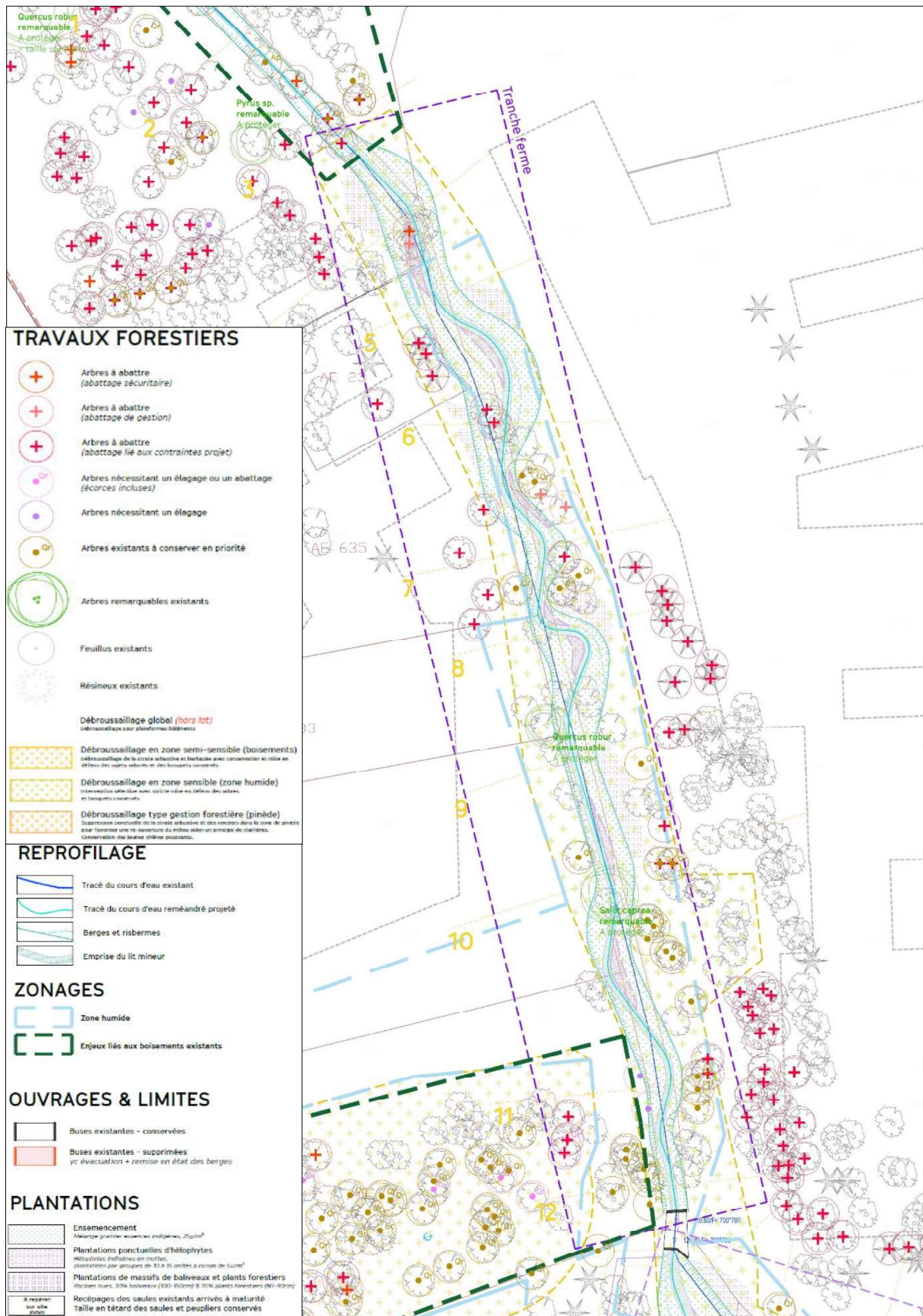
La granulométrie naturelle du site est fine (pas d'observation de sables grossiers ni d'éléments de granulométries plus importantes). Les travaux d'amélioration de l'hydromorphologie du site seront réalisés en déblais/remblais avec les éléments du lit et des berges du cours d'eau sans modification de la granulométrie.

Néanmoins des apports ponctuels d'une granulométrie plus importantes seront réalisés avec les objectifs suivants :

- Lutter contre l'érosion au niveau des apports latéraux d'eaux pluviales (bassin versant A à F) ;
- Lutter contre l'érosion au niveau des éventuels radiers créés par ce projet ;
- Diversifier ponctuellement les habitats aquatiques par des blocs et des galets éparses.

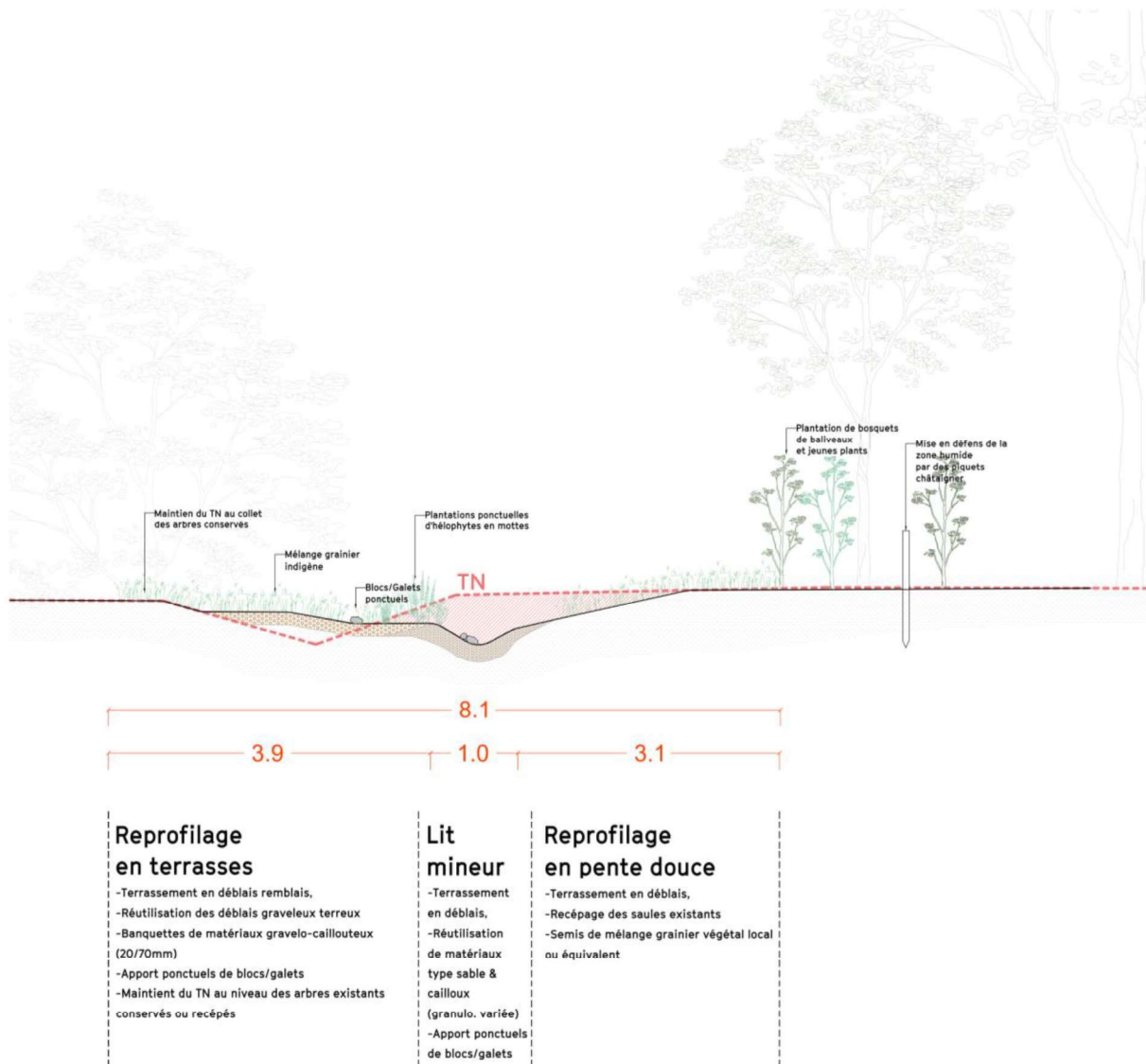
A l'échelle du projet d'amélioration hydromorphologique, les apports restent marginaux. Ils seront de l'ordre de :

- Un volume total de 3 m<sup>3</sup> pour les blocs et les galets répartis sur les six apports latéraux et quelques éléments éparses dans le lit mineur;
- Un volume total de 3 m<sup>3</sup> de gravier et pierre de 20 à 70 mm positionnés au niveau des éventuels radiers du site (zones de pente plus importante), sinon répartis par plaques pour diversifier les substrats.



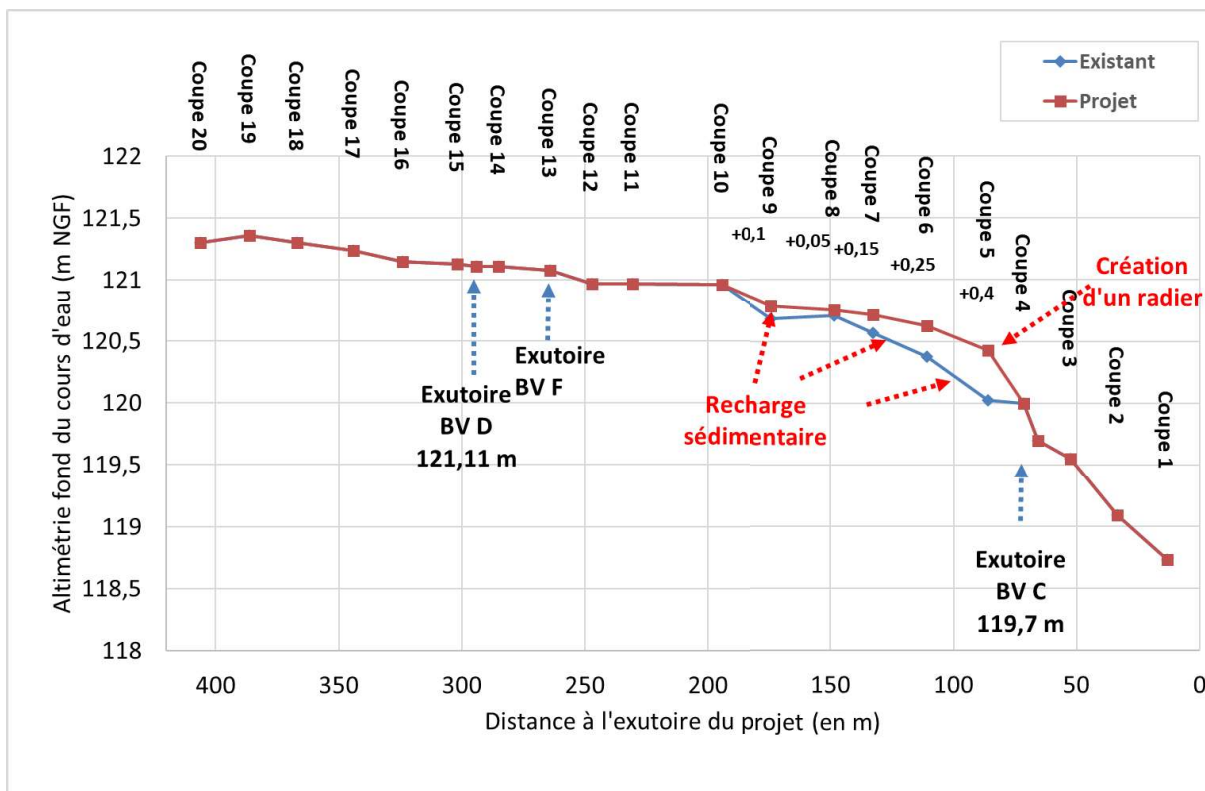
Amélioration du fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau – Principe d'aménagement





*Détail de principe de reméandrage du cours d'eau*

La topographie permet de recharger le fond de 40 cm maximum sur la partie centre-aval. Les fils d'eau sont également tenus par les altimétries des exutoires des différents réseaux EP :

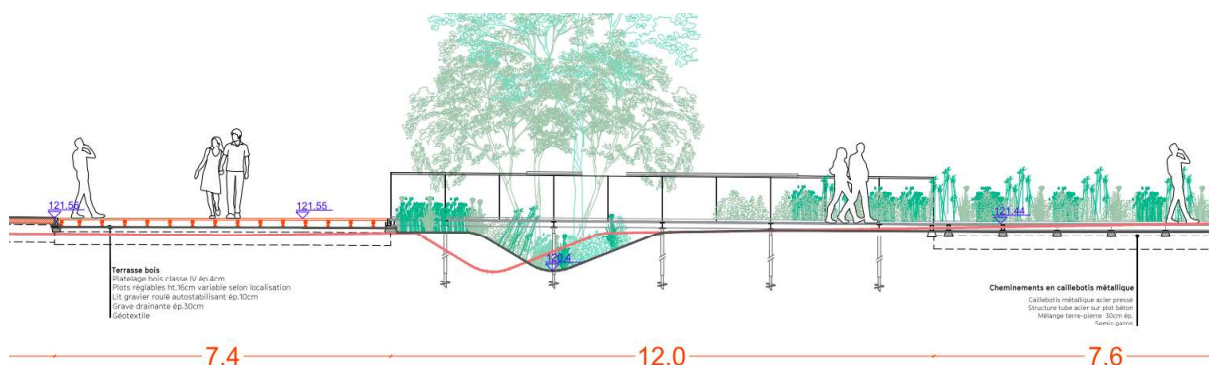


Profil en long du cours d'eau – Existant et Projet

### 8.2.5.5.2 - Ouvrages de franchissement

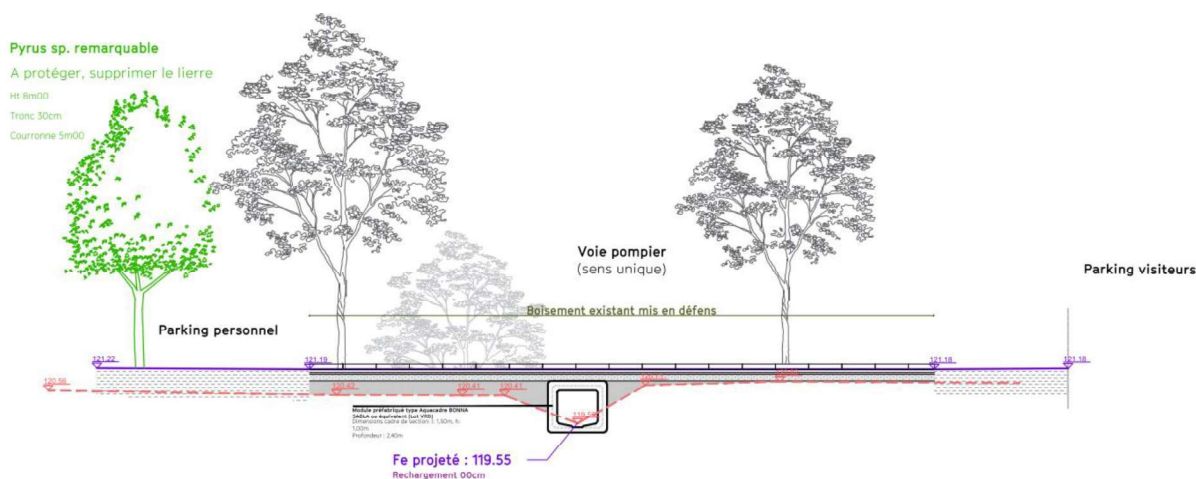
Les aménagements dans le lit mineur sont à éviter au maximum, sauf pour les opérations de restauration écologique. Il est préférable d'utiliser des passerelles avec des appuis éloignés de la berge. Cette technique permet de ne pas dégrader la berge et la surélévation du pont évite la création d'obstacle en cas de crue. A noter que compte tenu de l'absence d'incidence sur les berges et sur l'écoulement des eaux, ces aménagements ne sont pas soumis à la procédure Loi sur l'Eau.

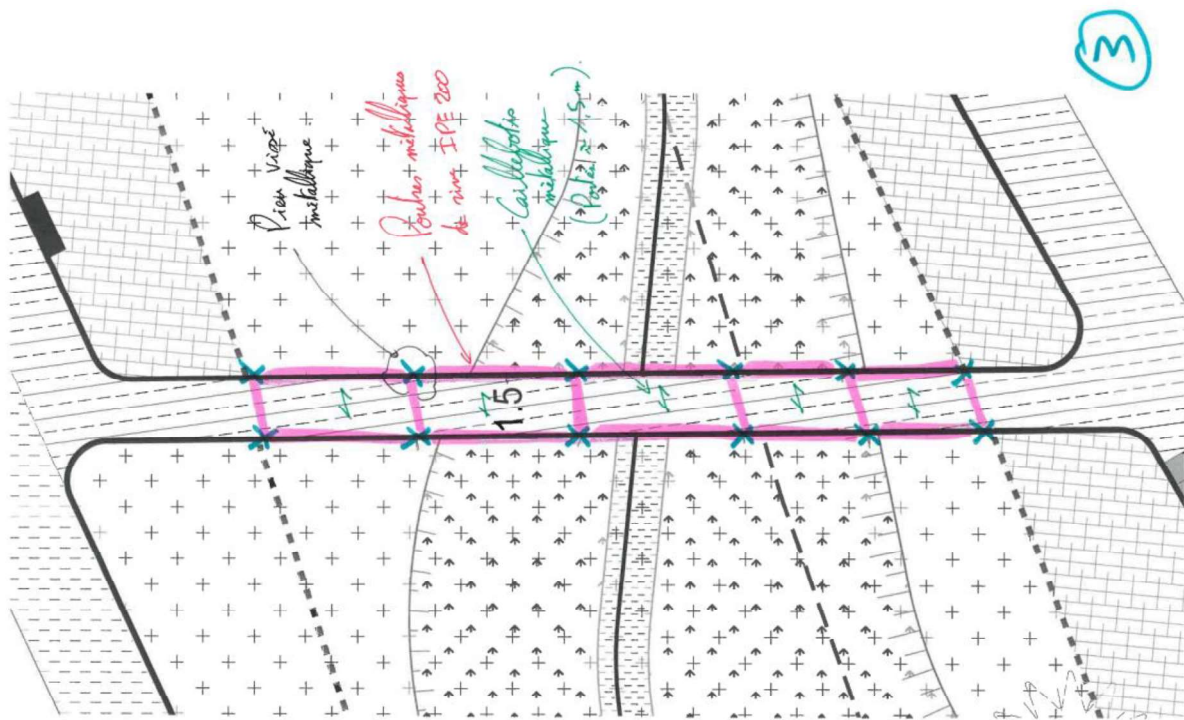
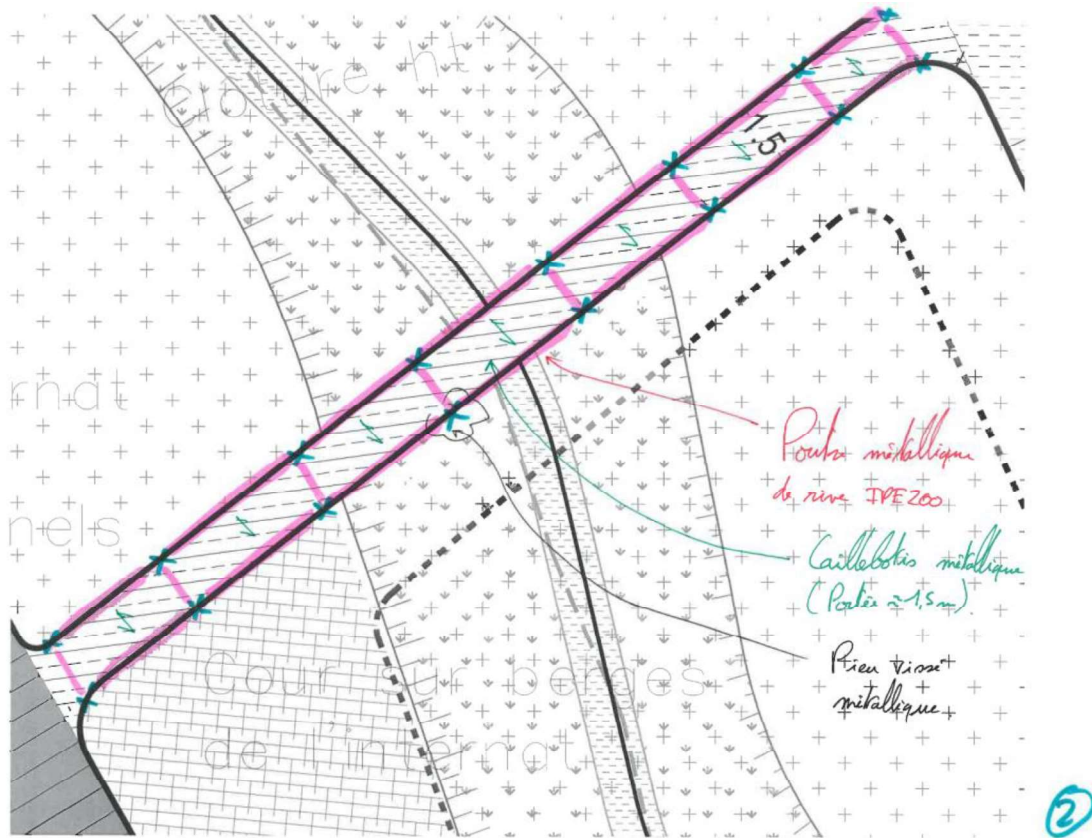
Compte tenu de leur longueur, les passerelles piétonnes s'appuieront sur des pieux vissés métalliques permettant de diminuer la quantité et le nombre d'ouvrages de ce type dans le lit mineur. Par ailleurs, ceux-ci ont été disposés afin de limiter leur emprise au niveau du lit mineur : cf. principe de calepinage des pieux page suivante.



Principe de passerelle piétonne

Compte tenu de la classe de charge nécessaire, la voie pompiers sera réalisée via un ouvrage cadre dont la capacité hydraulique sera dimensionnée pour répondre à une crue centennale.





Principe de calepinage des pieux vissés métalliques supportant les passerelles piétonnes

### 8.3 - EFFETS ET SEQUENCE ERC SUR LE MILIEU NATUREL

#### 8.3.1 - APPLICATION DE LA SEQUENCE D'EVITEMENT AU TRAVERS DE LA DEFINITION DU PROJET

La solution d'implantation limite les enjeux écologiques identifiés lors de l'état initial, notamment les zones d'enjeux modérés pour la pie-grièche écorcheur, les stations d'espèces végétales, les gîtes à chiroptères et les pelouses calcicoles (pour partie).

Le tableau suivant présente les zones d'enjeux écologiques et la stratégie d'évitement du projet. Notons que malgré la stratégie d'évitement, il reste un certain nombre d'impacts sur la faune et la flore qui sont qualifiés dans les paragraphes suivants.

Tableau 53 : Zone d'enjeu et stratégie d'évitement

N° Secteur	Nom	Groupe concerné	Niveau d'enjeu	Stratégie d'évitement
0	Toute l'aire d'étude hors zone spécifiée ci-dessous	Stations de plantes et d'espèces d'amphibiens en phase terrestres, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères et d'insectes d'enjeu faible	Faible	Evitement partiel sur les zones humides notamment
1	Station botanique	Stations Nord de Peucédan des montagnes Zone de reproduction du Chardonneret élégant	Modéré	Zone d'enjeu sous les emprises. Conservation des arbres entre les zones de parking si possible
2	Station botanique sur le talus de la RD 2020	Stations Est de Peucédan des montagnes, d'Orchis brûlé et d'Armérie des sables	Modéré	Evitement total
3	Station botanique centrale	Stations Nord de Peucédan des montagnes Zone de reproduction du Bruant jaune	Modéré	Zone d'enjeu sous les emprises
4	Partie centrale de la lande à genêts	Lézard à deux raies, Orvet fragile, Bouvreuil pivoine, Mélitée de la lancéole, Bruant jaune	Fort	Zone d'enjeu sous les emprises
5	Station botanique	Station d'Arnosersis naine	Fort	Evitement total
6	Plantation de conifères	Zone de reproduction de la Tourterelle des bois	Modéré	Evitement partiel
7	Boulaie	Zone de reproduction du Pouillot fitis	Modéré	Evitement total
8	Plan d'eau et abords	Zone de reproduction d'amphibiens	Modéré	Evitement total
9	Bosquet de saules	Présence de Coronelle lisse, Lézard des murailles, Lézard à deux raies, Orvet fragile, Vipère aspic.	Modéré	Evitement total
10	Lotissement	Zone de reproduction du Serin cini	Modéré	Evitement total
/	Zone humide		Enjeu réglementaire	Evitement partiel, avec la très grande majorité des zones humides conservées



## **8.3.2 - ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR LA FAUNE ET LA FLORE**

### **8.3.2.1 - DETERMINATION DU NIVEAU D'IMPACT**

Le niveau d'impact dépend à la fois du niveau d'enjeu des espèces impactées, de leur sensibilité au type de projet (ici à l'effet d'emprise principalement) et de l'intensité de l'impact attendu. Les différents niveaux d'intensité d'impact sont :

- **Fort** : pour une caractéristique du milieu naturel (physique ou biologique), l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle détruit ou altère l'intégrité (ou l'état de conservation) de celle-ci de façon significative, c'est-à-dire d'une manière susceptible d'entraîner sa disparition ou un changement important de sa répartition générale dans l'aire d'étude ;
- **Modéré** : pour une caractéristique du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est modérée lorsqu'elle détruit ou altère celle-ci dans une proportion moindre, sans remettre en cause l'intégrité (ou l'état de conservation), mais d'une manière susceptible d'entraîner une modification limitée de son abondance ou de sa répartition générale dans l'aire d'étude ;
- **Faible** : pour une caractéristique du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle altère faiblement celle-ci sans en remettre en cause l'intégrité (ou l'état de conservation), ni entraîner de diminution ou de changement significatif de sa répartition générale dans l'aire d'étude.
- **Non significatif** : impact sans conséquence sur la biodiversité et le patrimoine naturel.
- **Positif** : impact bénéfique à la biodiversité et au patrimoine naturel.

**Ainsi, par cette méthode, le niveau d'enjeu et le niveau d'impact ne sont pas totalement corrélés. Une espèce d'enjeu faible peut subir des impacts forts de destruction de population par exemple.**

### **8.3.2.2 - IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS**

De manière générale les effets susceptibles d'impacter les habitats, zones humides et la flore présents sur le site sont les suivants :

- **La destruction de spécimen et/ou d'habitats** liée aux travaux de débroussaillage/déboisement et de terrassement dans l'emprise du projet. Cet effet n'intervient que durant la phase de travaux. Il s'agit d'un impact direct en phase travaux.
- **Les effets de pollution accidentelle** par les hydrocarbures, et par les envols de poussière sur les végétaux perturbant la respiration de ces êtres vivants. Il s'agit d'un impact indirect en phase travaux.
- **La modification de l'occupation du sol entraînant une modification des habitats**, à la suite de la mise en place des infrastructures. Cet effet est permanent durant toute la phase d'exploitation du site. Il s'agit d'un impact direct en phase exploitation.
- **Les risques de colonisation du site par des espèces végétales invasives** à la suite de la suppression du couvert végétal et la manipulation de terres lors de la phase de travaux. Il s'agit d'un impact indirect en phase travaux qui tend à se poursuivre en phase exploitation.

**Des mesures particulières seront prises au regard de ces risques d'impacts.**

### **8.3.2.2.1 - Phase construction**

#### **8.3.2.2.1.1 - Habitats**

**Habitat concerné** : *Pelouse sèche/ourlet forestier thermophile d'enjeu faible*

Les pelouses sèches sur sables et les ourlets se développent dans la partie centrale de l'aire d'étude qui se densifie fortement depuis les premiers inventaires sur le site en 2018. En 2023, ces pelouses sont nettement plus denses en graminées et réduites en surface.

**Le projet induit un impact direct par effet d'emprise qualifié de faible** s'agissant d'un habitat d'enjeu faible détruit en très grande partie, certains espaces autour des parcelles végétales du parking Bus pourront être conservés.

Notons que si aucune mesure n'est ciblée spécifiquement pour cet habitat, la mise en défens, le traitement par gestion ainsi que le suivi de la station d'Arnoséris naine qui se développe dans un layon forestier sableux (voir paragraphe suivant) permettra de retrouver cet habitat au niveau de la station de cette plante.

Notons de plus que l'effet d'emprise est notable sur une grande partie de la surface de la lande à genêts. **L'impact du projet en termes d'habitat est considéré comme négligeable sur ce milieu sans enjeu local.** Toutefois, s'agissant d'un habitat favorable pour la reproduction du Bouvreuil pivoine et pour la Mélitée de la Lancéole (voir paragraphe dédié à l'avifaune et à l'entomofaune), une mesure particulière sera mise en place pour ouvrir des clairières dans les parties Ouest du site, et plus précisément dans la pinède et dans la plantation mixte afin de permettre de retrouver à la fois de la lande à genêts mais aussi des espaces plus herbacés voir écorchés de pelouse sèche sur sable.

**L'impact du projet lors de la phase travaux sur les habitats est considéré comme faible pour la pelouse sèche et les ourlets.**

**Des mesures de réduction, d'accompagnement et de suivi sont prévues pour ces milieux avec l'objectif du maintien et du développement en termes de surface de cet habitat sur le site.**

#### **8.3.2.2.1.2 - Flore**

**Espèces concernées** :

*Arnoséris naine d'enjeu fort*

*Trèfle de Molinerii, Peucedan des montagnes, Orchis brûlé d'enjeu modéré*

*Armérie des sables, Glycérie flottante, Queue-de-souris naine, Trèfle souterrain, Vesce fausse-gesse d'enjeu faible*

**Espèces exotiques envahissantes** : *Robinier faux acacia, Vergerette très fleurie, Vergerette du Canada, Raisin d'Amérique.*

Le projet se situe à proximité de la station d'Arnoséris naine d'enjeu fort. Pendant les travaux, il existe donc un risque de destruction accidentelle de cette plante qualifiée de **fort au regard de la sensibilité de l'espèce.**

**Le projet prévoit un évitement total de la double station d'Arnoséris naine avec des marges de recul de travaux de minimum 15 m autour de celle-ci. Des mesures de mise en défens, de suivi et de gestion de cette plante seront de plus mises en place.**

L'emprise du projet se situe en dehors et à distance des stations de Trèfle de Molinerii et d'Orchis brûlé tous deux d'enjeu modéré, d'Armérie des sables, de Glycérie flottante et de Queue-de-souris naine d'enjeu faible.

**L'impact du projet sur ces plantes est considéré comme nul.**



Les stations de Vesce fausse gesse et de Trèfle souterrain d'enjeu faible sont situés sous les emprises de travaux. **Le projet induit un impact par destruction qualifié de faible** au regard de l'enjeu de ces espèces.

Aucune mesure particulière ne sera prise vis-à-vis de cet impact. Notons toutefois que les **mesures prises pour assurer le maintien de l'Arnosieris naine ainsi que les mesures visant à maintenir la lande à genêts et les pelouses sableuses associées seront favorables pour ces plantes**. En effet, elle se développent dans ce type de milieu et sont donc susceptibles de se maintenir sur le site.

**Nota : le Peucedan des montagnes est une espèce protégée en région Centre-Val de Loire. Au regard de l'impact du projet décrit ci-dessous, une demande de dérogation aux mesures de protection des espèces végétales est réalisée sous la forme d'un dossier autoportant annexé à l'étude d'impact du projet.**

Le Peucedan des montagnes, d'enjeu modéré et protégé, se développe en de nombreuses stations plus ou moins denses sur les marges et, plus ponctuellement au centre de l'aire d'étude. Une partie de ces stations sont situées sous les emprises des travaux.

Plus précisément, la station la plus importante, de 2400 pieds environ sur plus de 3500 m<sup>2</sup> située sur la berme routière de la RD 952 est évitée par l'aménagement.

La seconde station la plus importante de 400 pieds environ sur 2400 m<sup>2</sup> située au Nord sera détruite, comme les stations de 155 à 20 pieds ainsi que les stations ponctuelles du centre de l'aire d'étude pour 680 m<sup>2</sup> environ.

Au total ce sont 632 pieds détruits environ sur un total de 3200 pieds dans l'aire d'étude et ses abords soit 14,75 % de la population.

En termes de surface (hors stations ponctuelles et linéaires de fossés), ce sont 3080 m<sup>2</sup> détruits sur une surface totale de la population de 6715 m<sup>2</sup> soit 45 % de la surface.

**Le projet induit donc un impact par destruction qualifié de modéré** au regard de l'enjeu de cette espèce et du pourcentage réduit des pieds détruits.

**Au-delà des mesures d'évitement décrites ci-dessus, des mesures de réduction seront mises en place** avec la mise en défens des stations conservées, le déplacement sur un site d'accueil in situ des mottes de la partie Nord, la récolte de graines de la station la plus grande. **Enfin, des mesures de gestion et de suivi seront édictées.**

Concernant les espèces exotiques envahissantes, les travaux de débroussaillage et les quelques travaux de terrassement induisent un risque de développement de ces espèces surtout si des terres nues ou des remblais sont laissées à la colonisation végétale. Cela concerne particulièrement les Vergerettes et le Raisin d'Amérique dont la présence est déjà avérée à proximité des espaces de travaux et au potentiel de développement important. **Afin de réduire le risque d'implantation et de prolifération d'espèces exotiques envahissantes une mesure de réduction sera mise en place.**

#### **8.3.2.2.2 - Phase de fonctionnement**

En phase exploitation, la conservation des espaces boisés sur la frange Est, de la prairie humide de la partie Ouest et des boisements attenants, ainsi que du plan d'eau assurent le maintien d'une naturalité notable de l'aménagement.

**L'impact en phase exploitation sur les habitats et les espèces des emprises du projet en général est faible. Les mesures de gestion en phase exploitation seront calibrées pour assurer le maintien des milieux d'intérêt en particulier la lande à genêts et les pelouses sableuses.** Un suivi écologique sera mis en place pour s'assurer du maintien des habitats et des espèces à enjeu dans les emprises du projet.

### **8.3.2.3 - IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES**

La majeure partie des zones humides identifiées à l'état initial sont évitées par le projet. Ce processus d'évitement a, avec les zones d'enjeu faunistiques et floristiques guidé le plan d'aménagement.

In fine, environ 328 m<sup>2</sup> de zones humides sont directement impactées par l'aménagement sur les 8217 m<sup>2</sup> identifiés soit 4% de la surface totale de zones humides. **Le plan des zones humides impactées est joint dans les plans projet (dossier E8\_PJ2).**

Cet impact se localise au niveau du bâtiment de la restauration, ainsi qu'au niveau de la piste stabilisée permettant d'accéder au pôle sportif, en franchissement du ruisseau

Les passerelles de franchissement transversales du ruisseau dans la partie centrale du projet, comme les passerelles entre le bâtiment de la restauration et la cour boisée seront transparentes pour les zones humides, car construites en caillebotis métalliques laissant passer la lumière et l'eau de pluie. Les culées et accroches de ces passerelles seront assises en dehors des zones humides.

Une destruction ou une dégradation de zones humides de moins de 0,1 hectare ne sont pas soumis à la réglementation environnementale en vigueur, sauf si le cumul avec des opérations antérieures réalisées par le même demandeur, dans le même bassin versant, dépasse ce seuil, ce qui n'est pas le cas. Ainsi aucune compensation n'est nécessaire.

Toutefois **une mesure de compensation écologique et hydrologique** sera mise en œuvre pour conserver le fonctionnement hydraulique actuel et améliorer la relation entre la prairie humide et le cours d'eau. Pour cela, un reméandrage léger de celui-ci accompagné d'une coupe sélective dans la ripisylve dégradée seront réalisés, ainsi qu'une gestion sur le long terme (-en phase exploitation).

### **8.3.2.4 - IMPACTS SUR LA FAUNE**

De manière générale trois effets sont susceptibles d'impacter les différents groupes faunistiques étudiés.

- **La destruction d'individus et/ou de pontes et/ou de nichées** liées aux travaux de débroussaillage/déboisement dans l'emprise du projet. Cet effet n'intervient que durant la phase de travaux. Les effets induits sont fonctions de la période de travaux et de la phénologie des différents taxons.
- **La modification/destruction des habitats**, suite à la mise en place du projet. Cet effet est permanent durant toute la phase d'exploitation du site. L'impact induit peut-être négatif en cas de perte d'habitat ou positif en cas de création de nouveaux habitats favorables.
- **La modification du fonctionnement écologique** de la zone avec l'implantation du projet, impact direct en phase d'exploitation.

#### **8.3.2.4.1 - Phase construction**

##### **8.3.2.4.1.1 - Amphibiens**

*Espèces concernées : la Grenouille agile et la Rainette verte toutes deux d'enjeu faible*

Aucun impact du projet n'est attendu pour le groupe des amphibiens en l'absence d'effet d'emprise direct du projet sur les zones d'observation de ces espèces à savoir le plan d'eau et ses abords offrant le lieu de reproduction et les habitats terrestres attenants.

Bien que les espèces observées ne soient pas des espèces pionnières coutumières du fait, il existe un risque de destruction accidentelle en cas d'intrusion de ces individus dans les zones travaillées pendant le chantier.

**L'impact du projet est considéré comme faible au regard de l'enjeu de ces espèces et du risque d'impact.** Des mesures particulières sont prévues afin de supprimer ce risque de colonisation. De plus, une mesure d'accompagnement pour ce groupe est prévue avec la mise en place d'un haut fond sur la berge ouest du plan d'eau afin d'offrir un habitat de meilleure qualité pour ce groupe.

#### 8.3.2.4.1.2 - Reptiles

*Espèces concernées : la Coronelle lisse d'enjeu modéré, le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies d'enjeu faible.*

Concernant la Coronelle lisse, cette espèce a été observée au niveau d'un bosquet de saules soulignant une mare en cours d'atterrissement. Avec la prairie attenante, il s'agit de son habitat principal et privilégié.

Un évitement total de la zone a été réalisé afin de supprimer le risque de destruction direct des individus comme de son habitat. **Il existe toutefois un risque de destruction accidentel lors de travaux qualifié de faible.** Une mesure de mise en défens sera prise.

Une grande majorité des individus de Lézard des murailles et de Lézard à deux raies se situent dans la lisière est du site, en dehors des emprises de travaux. Ceux-ci ne seront donc pas directement impactés par le projet.

Un risque de destruction d'individus et/ou de pontes s'applique tout de même pour les individus observés dans et pouvant se déplacer dans les emprises de travaux. Ce risque est avéré si les travaux de défrichage ont lieu durant la période de sommeil hivernal, soit en fin d'automne et durant l'hiver, ou en période d'incubation des œufs, à savoir à la fin du printemps et au début de l'été. **L'impact est considéré comme faible d'autant que les espaces favorables à l'hivernage de ces espèces sont assez limités sur la ZIP.**

Une mesure de restriction stricte du planning sera mise en place au regard de cet impact.

Les habitats favorables aux espèces de ce groupe (fourrés et zones herbacées) seront conservés au niveau de la prairie partiellement humide et de toute la partie Ouest du site.

**Ainsi, l'impact de perte d'habitat est considéré comme faible.** Une mesure de mise en place d'hibernaculum sera toutefois prise pour renforcer les liens écologiques entre la prairie et le boisement mixte situé en son Est.

L'impact sur les reptiles peut de plus également être relativisé en raison des capacités d'adaptation de ces deux espèces, en particulier du Lézard des murailles, qui est susceptible de recoloniser les emprises du projet. Très anthropophile, il est capable de trouver refuge dans la moindre anfractuosité des bâtiments.

#### 8.3.2.4.1.3 - Oiseaux

*Espèces concernées : Bouvreuil pivoine d'enjeu fort.*

*Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pouillot fitis, Serin cini, Tourterelle des bois d'enjeu modéré.*

*Faucon crécerelle (non nicheur), Fauvette des jardins, Roitelet huppé, Tarier pâtre d'enjeu faible.*

*Espèces protégées communes d'enjeu très faible.*

Nous considérons ici les impacts liés à l'avifaune reproductrice. Les surfaces d'habitats réduites pour l'avifaune en migration et d'hivernage sont considérées comme négligeables au regard des surfaces disponibles de même nature situées dans les alentours et pouvant être utilisées par le groupe. On pourra assister à un retrait de ces espèces durant la phase chantier sans que cet impact n'induisse d'effet négatif significatif sur les espèces.

De plus, aucune espèce à enjeu supérieur à très faible n'a été observée sur le site lors de ces périodes.

L'avifaune identifiée représente des espèces pour la plupart inféodées aux milieux semi-ouverts.

De manière générale, les travaux préalables de défrichage peuvent entraîner une destruction d'individus non mobiles et d'œufs pour l'ensemble de l'avifaune qui comprend à la fois les espèces protégées non sensibles et potentiellement les espèces patrimoniales.

Si les travaux interviennent pendant la période de cantonnement et de reproduction des oiseaux **cet impact sera fort**. Une mesure de restriction stricte de planning sera prise.

Le Chardonneret élégant, le Serin cini, la Tourterelle des bois, le Roitelet huppé et le Pouillot fitis d'enjeu modéré ainsi que le Faucon crécerelle d'enjeu faible se reproduisent en dehors des emprises de travaux, **l'impact pour ces espèces est donc très faible**.

A l'inverse, 5 espèces seront **directement impactées par la disparition des zones arbustives et prairiales situés sous les emprises**.

I

Il s'agit du Bouvreuil pivoine d'enjeu fort, du Bruant jaune, de la Linotte mélodieuse d'enjeu modéré, de la Fauvette des jardins et du Tarier pâtre d'enjeu faible.

Ils se reproduisent dans les zones de fourrés, de lande à genêts et de pelouses sableuses au centre du site qui seront **directement impactées par les travaux**.

La disparition de ces zones de fourrés sur le secteur constitue un impact en termes d'habitats pour les espèces d'intérêt identifiées ci-dessus comme pour l'avifaune commune. Ces destructions ou dégradations d'habitats de nidification doivent également être relativisées au regard de la mobilité et de la capacité spécifique des espèces à se déplacer sur le territoire dans un périmètre ou un corridor donné. Ainsi, pour l'avifaune, lorsque le site de nidification d'une espèce est directement impacté par l'aménagement, l'espèce l'abandonne et se reporte aux environs du projet sur les espaces où la potentialité de nidification est maintenue.

De tels espaces sont présents à proximité du périmètre du projet, notamment les parcelles au Sud.

Le Bouvreuil pivoine, seule espèce d'enjeu fort, n'a été observé qu'à une reprise en 2018. Si elle a été bien évidemment conservée comme présente sur le site, son cantonnement au fil des années de recensement est plus qu'incertain au regard de la présence sur le site depuis 2020 d'un couple d'Épervier d'Europe, l'une de ses prédateurs.

**L'impact en termes d'habitat est considéré comme faible.** La perte d'habitats pour ces espèces est d'environ 5000 m<sup>2</sup> dont 3795 m<sup>2</sup> au centre du site. Des mesures de réduction de cette perte seront prises avec la création d'une surface importante de lande à genêts et pelouses sableuses pour 8600 m<sup>2</sup> dont 5100 m<sup>2</sup> dans la pinède Ouest et 3600 m<sup>2</sup> dans le boisement mixte Ouest.

#### 8.3.2.4.1.4 - Mammifères terrestres

*Espèces concernées : Ecureuil roux et Lapin de Garenne*

L'Écureuil roux et le Lapin de Garenne ont été observés sur le site. Au regard de la conservation des espaces aux marges de l'aménagement, ces espèces pourront toujours réaliser leur cycle de vie sur le site. L'impact du projet pour les mammifères terrestres est considéré comme non significatif.

**L'impact du projet est donc considéré comme non significatif pour ce groupe.**

#### 8.3.2.4.1.5 - Chiroptères

*Espèces concernées : Pipistrelle commune d'enjeu modéré ; Grand Murin, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune d'enjeu faible.*

Rappelons ici qu'aucun gîte potentiel n'a été observé et que les potentialités d'accueil du site se limitent à l'alimentation ponctuelle pour le groupe, avec une activité de déplacement et d'alimentation concentrée sur la partie Ouest qui sera en grande partie conservée et qui permettront aux espèces de continuer de s'alimenter sur la zone d'étude.

En phase de travaux, s'agissant de travaux de jour, les impacts de dérangement sont jugés non significatifs.

**L'impact du projet sur les chiroptères est non significatif.**