

TOME 3 - PROGRAMME ET ANALYSE ENVIRONNEMENT

Mai 2022

Construction du lycée de demain à Châteauneuf-sur-Loire (45)



LYCÉE
DE DEMAIN
CHÂTEAUNEUF-SUR-LOIRE



OASIIS EXPERT EN PERFORMANCE
ENVIRONNEMENTALE

RAPPORT TECHNIQUE

Le 02/05/2022 à PARIS

AGENCE ILE DE FRANCE

MAITRE D'OUVRAGE

PROGRAMME ET ANALYSE ENVIRONNEMENT

MAITRE D'OUVRAGE

REGION CENTRE-VAL DE LOIRE

PROGRAMMISTE



OPERATION

NOUVEAU LYCEE A CHATEAUNEUF-SUR-LOIRE

MISSION

AMO ENVIRONNEMENT

Affaire N°	Commercial	Ind	Date	Résumé des modifications
Champ Affaire	A19 045	0	03/07/2020	Première émission
Version du	02/05/2022	2	08/04/2021	Troisième e émission
Réalisé par	BNO		02/05/2022	Quatrième émission

AGENCE ILE DE FRANCE

Tél : 01 42 01 00 79 14 rue Crespin du Gast
Fax : 04 42 18 61 87 Entrée A – 5ème Etage
Mail : oasiis@oasiis.fr 75011 PARIS

SIÈGE

Tél : 04 42 18 61 86 391, AVENUE DE JOUQUES
Fax : 04 42 18 61 87 ZI les Paluds C.S. 71120
Mail : oasiis@oasiis.fr 13782 AUBAGNE CEDEX

S.A.S. AU CAPITAL DE 339 798,75 € - SIRET 352 817 035 00053 - APE 7 112B - RCS : MARSEILLE

www.oasiis.fr



● SOMMAIRE

A • APPROCHE ENVIRONNEMENTALE	4
A1 • OBJET DU PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL	4
A2 • ATOUTS ET CONTRAINTES DU SITE	5
A3 • PROFIL ENVIRONNEMENTAL	8
A4 • AXES PRINCIPAUX.....	9
A4a. Sobriété et performance énergétique exemplaire	9
A4b. Le bois : vecteur principal de réduction carbone et d'économie circulaire.....	9
B • DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE	9
B1 • ENJEUX ET INSERTION DU BATIMENT DANS SON ENVIRONNEMENT ET BIODIVERSITE	9
B2 • PERFORMANCE ENERGETIQUE	14
B2a. Réglementation RE2020	15
B2b. Conception bioclimatique et passive	15
B2c. Performance thermique de l'enveloppe	16
B2d. Performance énergétique des systèmes.....	17
B3 • CONFORT THERMIQUE	21
B4 • CONFORT VISUEL	23
B4a. Vues et éclairage naturel	23
B4b. Eclairage artificiel	24
B5 • CONFORT ACOUSTIQUE.....	25
B6 • PLUS-VALUE ENVIRONNEMENTALE DES MATERIAUX	27
B6a. Bas Carbone.....	27
B6b. Matériaux biosourcés et locaux	28
B6c. Qualité sanitaire des matériaux.....	28
B7 • PERENNITE ET ENTRETIEN/MAINTENANCE.....	30
B7a. Pérennité des matériaux	30
B7b. Pérennité des systèmes.....	31
B7c. Entretien/maintenance	31
B7d. Gestion technique du bâtiment (GTB)	33
B8 • GESTION DE L'EAU	34
B8a. Eaux pluviales	34
B8b. Eaux usées	35
B8c. Eau Potable	35
B9 • CHANTIER PROPRE	36
B9a. Optimisation et la traçabilité des déchets de chantier	36
B9b. Limitation des nuisances	37

B9c. Réduction de la pollution.....	37
B9d. Limitation de la consommation des ressources	37
B9e. Suivi Ecologique	37
C • CADRE DE JUSTIFICATIONS ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES	38
C1 • OFFRE FINALE (APS)	38
C1a. Insertion du Bâtiment dans son Environnement.....	38
C1b. Performance énergétique	38
C1c. Confort thermique	39
C1d. Confort visuel	39
C1e. Confort acoustique	39
C1f. Plus-value environnementale des matériaux.....	39
C1g. Entretien/maintenance	40
C1h. Gestion de l'eau.....	40
C2 • AVANT-PROJET DEFINITIF (APD)	40
C2a. Performance énergétique	41
C2b. Confort thermique.....	41
C2c. Confort visuel.....	41
C2d. Confort acoustique.....	42
C2e. Entretien/maintenance	42
C2f. Bas carbone et plus-value environnementale des matériaux.....	42
C2g. Gestion de l'eau	42
C2h. Chantier propre	43
C3 • PROJET (PRO).....	43
C3a. Chantier propre	43
C4 • REALISATION (DET)	43
C5 • RECEPTION ET MISE EN SERVICE (AOR)	45
C6 • EXPLOITATION ET SUIVI DES PERFORMANCES (EXP)	45

A • APPROCHE ENVIRONNEMENTALE

A1 • OBJET DU PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL

La région souhaite créer un nouveau lycée pour regrouper plusieurs modules d'enseignement de la filière générale et la filière professionnelle et technologique au sein d'un ensemble des bâtiments sobre énergétiquement et peu impactant sur l'environnement. Cette volonté se traduit par la mise en place d'une démarche de performance énergétique et environnementale de la programmation jusqu'au chantier.

Ce programme traduit la politique de la région en matière de développement et est indissociable du Contrat de Construction Durable (annexé au programme) , il présente les principaux enjeux identifiés dans l'analyse de site, et liste les objectifs et exigences cibles (dont performance énergétique visée).

A2 • ATOUTS ET CONTRAINTES DU SITE

Une analyse environnementale de site a été réalisée et est jointe en annexe. Ce document recueille les données du site et identifie ses atouts et ses contraintes. Ces derniers sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Atouts	Contraintes
Insertion du bâtiment dans son environnement	
<ul style="list-style-type: none"> ■ La faible force des vents n'impose pas de contraintes particulières. ■ Le site, de par son voisinage et son implantation, ne génère pas d'enjeux forts en termes d'architecture. ■ PLU : Pas de contraintes par rapport à l'emprise au sol des constructions. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ L'implantation du projet et sa volumétrie devra cependant tenir compte de l'environnement naturel existant. ■ La présence d'une nappe phréatique, d'un cours d'eau et des zones humides imposent des contraintes par rapport à l'implantation du projet. ■ PLU : la zone à urbaniser est en cours de validation et le périmètre précis du projet reste à définir.
Performance énergétique	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Le potentiel solaire, bien que moyen est exploitable. ■ La solution bois-énergie présente un intérêt certain qui devra être étudié par les concepteurs. L'emplacement du site ne contraint pas les livraisons de combustibles. ■ Le site présente un potentiel géothermique intéressant (faible profondeur de la nappe) à prendre en compte et à conforter. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les vents de vitesse moyenne et peu constants ne permettent pas d'exploiter raisonnablement l'énergie éolienne. ■ Les bâtiments seront soumis à la nouvelle réglementation environnementale RE2020 ■ La nappe existante alimente la ville de CHATEAUNEUF SUR LOIRE en eau potable, assez contraignant pour établir un raccordement du projet sur la nappe
Confort thermique	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le climat à Loiret (hiver doux et pluvieux, et été frais) devra être pris en compte dans la conception du projet. ■ Les nuisances acoustiques générées par les voies en proximité contraignent la ventilation naturelle des espaces.
Confort visuel	
<ul style="list-style-type: none"> ■ La parcelle est située dans un milieu naturel où le végétal occupe une surface importante. 	
Confort acoustique	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les activités voisines sont peu génératrices de bruit 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La parcelle est soumise aux nuisances acoustiques provenant des infrastructures


	<p>routières : D2060 de catégorie 2, D952 et D960 de catégorie 3, D2460 de catégorie 4</p>
Transports	
<ul style="list-style-type: none"> ■ La parcelle est implantée en connexion directe avec des routes départementales. ■ Le site, implanté à proximité du centre-ville est favorable au développement des mobilités douces. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Une aire de stationnement des véhicules correspondant aux besoins des constructions et installations doit être assuré. ■ Les aménagements propres aux circulations douces sont peu développés à Châteauneuf-sur-Loire.
Biodiversité	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bien qu'à proximité des sites Natura 2000 de la Vallée de la Loire et des ZNIEFF de la Loire Orléanaise, la parcelle d'étude n'appartient à aucune zone protégée. ■ Entièrement végétalisé, et avec une flore très variée, le site présente malgré tout peu d'essences remarquables. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les opérations d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation ou de remblai de zones humides sont soumises à autorisation ou à déclaration au titre des dispositions du code de l'environnement. ■ PLU : 25% au moins de la superficie de l'unité foncière doit demeurer non-imperméabilisée. ■ PLU : Les aires de stationnement non couvertes doivent être traitées en matériaux poreux. ■ Certains spécimens de la flore présentent un intérêt pour le paysage et la faune. Leur conservation serait à rechercher.
Qualité sanitaire et risques	
<ul style="list-style-type: none"> ■ La qualité de l'air à Châteauneuf-sur-Loire est satisfaisante et ne présente pas d'enjeu. ■ La qualité de l'eau à Châteauneuf-sur-Loire reste conforme à la réglementation et ne présente pas d'enjeu majeur. ■ Le site est implanté dans la zone de sismicité 1 (risque très faible). ■ Châteauneuf-sur-Loire n'est pas soumis à un Plan de prévention des Risques Technologique. ■ Bien qu'à proximité de la zone inondable par débordement de la Loire, le site est hors zone d'aléa d'inondation. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le site est situé en zone de risque moyen vis-à-vis du retrait/gonflement des argiles.
Gestion de l'eau	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les précipitations à Châteauneuf-sur-Loire sont suffisamment régulières pour envisager une récupération d'eau pluviale. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ PLU : Les aménagements réalisés sur le terrain doivent privilégier l'infiltration ou le stockage des eaux pluviales sur la parcelle. <p>Seul l'excès de ruissellement peut être dirigé vers le réseau collecteur, après mise en œuvre</p>

	de toutes les solutions susceptibles de favoriser la limitation des débits
Chantier propre	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le chantier devra limiter les nuisances vis-à-vis du milieu naturel et garantir la préservation de la biodiversité.


A3 • PROFIL ENVIRONNEMENTAL

Le croisement des enjeux, de la politique environnementale de la région et des potentiels du site ont conduit à l'établissement du profil environnemental suivant :


ECO-CONSTRUCTION

- 
- 1 Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement
 - 2 Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction
 - 3 Chantier à faible impact environnemental


CONFORT

- 
- 8 Confort hygrothermique
 - 9 Confort acoustique
 - 10 Confort visuel
 - 11 Confort olfactif

ECO-GESTION

- 
- 4 Gestion de l'énergie
 - 5 Gestion de l'eau
 - 6 Gestion des déchets d'activité
 - 7 Gestion de l'entretien et de la maintenance

SANTÉ

- 
- 12 Qualité sanitaires des espaces
 - 13 Qualité de l'air
 - 14 Qualité de l'eau

Nota : Le profil environnemental, présenté sous la forme du millésime 2015 du référentiel HQE, hiérarchise les thématiques environnementales suivant leurs niveaux d'importance et/ou d'exigence. Le projet s'inscrivant dans une démarche environnementale sans certification, les objectifs à atteindre seront seulement ceux définis au programme.

A4 • AXES PRINCIPAUX

A4a. Sobriété et performance énergétique exemplaire

La performance énergétique est par la politique du département et le contexte mondial un thème à enjeu fort. Le projet devra être énergétiquement sobre et sensiblement plus performant que la réglementation environnementale en vigueur (RE2020). Cette ambition se traduit par :

- L'atteinte à minima Energie 3 du référentiel E+C- pour l'ensemble des bâtiments
- Besoins de chauffage $\leq 15 \text{ kWhEU/m}^2.\text{an}$

Cette volonté d'exemplarité devra également se matérialiser par le recours à des énergies renouvelables et par la production d'énergie sur site via des installations photovoltaïques.

A4b. Le bois : vecteur principal de réduction carbone et d'économie circulaire

La région souhaite, au travers de la construction du nouveau Lycée à Châteauneuf-sur-Loire, limiter l'impact carbone de l'opération et promouvoir le développement de l'économie locale. Cette ambition devra se traduire par :

- L'intégration significative de bois local à la construction (structure notamment) tout en conservant une pérennité forte de l'ouvrage. La mise en œuvre d'autres matériaux biosourcés est également fortement encouragée.
- L'atteinte à minima du niveau carbone 2 du référentiel E+C-.
- L'atteinte au-delà du 3ème niveau du label bâtiment biosourcé

B • DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE

B1 • ENJEUX ET INSERTION DU BATIMENT DANS SON ENVIRONNEMENT ET BIODIVERSITE

Le site, de par son implantation, ne génère pas d'enjeux forts en termes d'architecture et de masques. Sa localisation à l'entrée nord de la ville motive une ambition de constituer un projet exemplaire. En même temps la construction d'un nouveau projet dans un terrain en état naturel exige une approche subtile et attentive. Le concepteur est incité à suivre les principes ERC (Eviter, Réduire, Compenser) et de prévoir des mesures visant à :

- Supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait
- Réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation
- Apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits, afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne.

Le projet, ayant un impact sur le milieu aquatique, est soumis à l'application de la Loi sur l'eau (dossier de Déclaration ou d'Autorisation).

Le PLU n'impose pas de contraintes par rapport à l'emprise au sol des constructions. Cependant, l'implantation du projet et sa volumétrie devra tenir compte des échelles du milieu naturel. La réduction des surfaces en pleine terre est inéluctable, néanmoins l'emprise du bâtiment et des stationnements devra être rationalisée au maximum. Le PLU n'imposant qu'une emprise minimale de 25% en espace vert, le programme pourra être plus ambitieux.

Le végétal est à ce jour omniprésent sur le site. L'enjeu portera sur la conservation des spécimens à intérêt et la diffusion de la nature au plus proche des bâtiments (unités de vies notamment). Des mesures compensatoires devraient être étudiées pour maintenir et même promouvoir la biodiversité du secteur. Le terrain présente également une pluralité des zones humides à conserver et à mettre en valeur. Par conséquent, l'intégration d'un écologue à l'équipe de conception est un prérequis.

Le site, implanté à proximité du centre-ville ne dispose pas des aménagements des circulations douces. La promotion des mobilités douces par le projet est donc un enjeu notable notamment au vu des possibilités offertes.

Au-delà du respect des orientations du PLU (Emprise au sol, recul par rapport au limite parcellaire, hauteurs du bâtiment, etc.).

Implantation

- Travailler sur l'organisation bioclimatique du site et espacer suffisamment les bâtiments pour éviter les masques solaires préjudiciables pour l'atteinte des objectifs énergétiques.
- Aménager les entrées principales des bâtiments et les accès à la parcelle en tenant compte des flux provenant de l'avenue du Gâtinais mais également de la route départementale D 952.
- Séparer les flux piétons des flux de véhicules.
- Minimiser les voies de circulation et les places de stationnement
- Prévoir des espaces de détente extérieurs pour les usagers pour partie abrités des intempéries.
- Localiser des espaces ventés et protection.
- Protéger les espaces extérieurs sensibles contre le soleil (cheminements, parkings, lieu d'attente).

Nuisances / Pollutions

- Réduire les nuisances :
 - Evacuations des fumées orientées vers des lieux non sensibles.
 - Protection/Éloignement des usages sensibles et du voisinage des sources de bruit (entrées, cours, zone de livraisons, routes, ateliers).
 - Utiliser le bâti comme écran contre le bruit.
 - En cas de source de pollution proche (routes, industries), choisir des espèces à large surface foliaire pour optimiser la dépollution de l'air.
 - Éloignement des usages sensibles des sources de pollution.
 - Choix des emplacements masqués pour les pratiques non esthétiques (poubelles, livraisons, parkings).
 - Choix d'une signalétique esthétique.

Environnement naturel

- Etudier les conceptions bioclimatiques et passives des bâtiments
- Eloigner les usages sensibles des sources de pollution et des nuisances.
- Conserver un maximum d'espaces verts en pleine terre.

- Garantir la préservation et la mise en valeur des zones humides (notamment le bassin paysager).
- Limiter l'impact des franchissements du projet sur la continuité hydraulique et écologique du cours d'eau
- Envisager la végétalisation des toitures.
- Mettre en œuvre des pratiques écologiques sur les espaces verts :
 - Réduire la consommation d'eau.
 - Limiter les intrants (engrais) et l'entretien.
 - Créer une diversité de milieux, notamment par le choix de végétaux ayant un rôle d'abri, d'alimentation, mellifère...
 - Communiquer sur ces gestions favorables à la biodiversité, notamment pour expliquer l'aspect « non entretenu » qui découle de cette gestion pour une personne non averti

Biodiversité

- Mise en place de toutes les prescriptions faites par un écologue (protection en phase chantier des éléments remarquables, adaptation du planning, mise en défense compensation en cas de destruction)
- Choisir des essences endémiques et de typologies variées pour mixer les habitats (couvre-sols, arbustes, haies, arbres).
- Proscrire les plantes envahissantes et vérifier leur absence dans les terres/remblais à importer
- Prévoir des dispositions complémentaires pour améliorer la biodiversité du site (nichoirs, hôtel à insectes, Hibernaculums pour les reptiles, etc.) pouvant également avoir également une dimension pédagogique.
- Prévoir des clôtures perméables pour la faune ; intégrer des nichoirs, des hôtels à insectes etc.
- Choisir les vitrages diminuant le risque de collisions pour les oiseaux : avant de poser une surface vitrée qui représente un danger pour les oiseaux, consulter le guide de l'ASPAS : « Le verre : un piège pour les oiseaux »
- Mettre en place d'un éclairage respectueux de la faune :
 - Dimensionner au plus juste l'éclairage externe (pas d'éclairage « esthétique », orienter le flux lumineux vers sa cible : le sol, éviter l'éblouissement, prévoir des abat-jour couvrants)
 - Luminaires extérieurs LED limitant la pollution visuelle nocturne (y compris température de couleurs). Régulation sur horloge, sur sonde crépusculaire et éventuellement sur détecteur de présence.

Accessibilité

- Connecter le projet à la voie douce côté Sud (rue de la Gène) en aménageant un accès (étudiants et personnel) et cheminement jusqu'à l'accueil.

- Pourvoir les stationnements d'attentes pour l'ajout ultérieur de bornes de recharge conformément à la réglementation et au PLUI de la communauté de communes.
- Prévoir un espace vélos avec ancrages fermé (le nombre d'emplacement sera à définir). La mise en place de prises directement dans le local vélo pour permettre la recharge des vélos électriques sera prévue (le nombre de prise sera à définir).
- Prévoir des ancrages à vélos abrités à proximité de l'entrée principale (le nombre d'emplacement sera à définir).

Adaptabilité

- Concevoir une structure porteuse qui permet des re-cloisonnements des locaux pour d'éventuels changements d'usage.
- Positionner les bâtiments sur la parcelle pour permettre des extensions futures.

B2 • PERFORMANCE ENERGETIQUE

La performance énergétique est un des axes qui devront guider la conception du projet. Bien que le PLU n'impose aucune exigence propre en termes d'énergie, les objectifs présentés au sein de ce programme sont ambitieux.

En tant qu'établissement Public, la région doit se conformer aux exigences de performance énergétiques et environnementales pour les bâtiments neufs, sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat (Décret n° 2016- 1821 du 21 décembre 2016 et Arrêté du 10 avril 2017, imposant un niveau minimal de performance E3C1 du référentiel E+C-.A cet effet, La région a retenu des objectifs énergétiques ambitieux (Energie 3 à minima, E4/C2 à rechercher), afin de se conformer à la nouvelle réglementation environnementale issue de l'expérimentation E+C- et sécuriser la conformité du projet aux exigences de la RE2020.

Ces objectifs devront par ailleurs guider dès les premiers coups de crayon la conception architecturale et technique du projet. Le potentiel en énergie renouvelable du site étant intéressant et valorisable (géothermie sur nappe, bois énergie, solaires), la politique de la région et les objectifs énergétiques en impose le recours.

Le choix du type de production (centralisée ou décentralisée) et de la source d'énergie (proportion de renouvelable) est un enjeu structurant pour le projet. Les logements de fonction devront avoir une production indépendante des autres bâtiments. La production des logements sera individuelle.

Une gestion maîtrisée de l'énergie permet de répondre aux enjeux suivants :

- Freiner l'épuisement des ressources énergétiques non renouvelables,
- Limiter les émissions de gaz à effet de serre,
- Réduire les frais d'exploitation du bâtiment.

La réduction des besoins énergétiques passe :

- en premier lieu, par une conception bioclimatique et passive.
- en second lieux, par le choix de systèmes efficaces.

enfin, par le recours à une ou plusieurs source(s) de production d'énergie renouvelable sur site

Le concepteur devra suivre ce cheminement pour atteindre les objectifs de l'opération.

B2a. Réglementation RE2020

En conformité avec le « décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine » et du décret n°2022-305 paru le 1^{er} mars relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments de bureaux et d'enseignement primaire ou secondaire en France métropolitaine , ce projet respectera les exigences de la RE2020, les dispositions de ce décret étant applicables pour une demande dépôt de permis de construire à partir du 1^{er} janvier 2022 pour les logements et 1^{er} juillet 2022 pour les locaux tertiaires (Bureaux et enseignement).

L'application de la réglementation RE2020 implique le respect d'un ensemble d'exigences de résultats et de moyens. Concernant les thématiques principales suivantes :

- Performance énergétique,
- Impact carbone
- Confort d'été

Les exigences de la réglementation n'étant pas encore officiellement clarifiées pour l'ensemble des usages, le concepteur devra se baser sur les niveaux de performance du label E+C-, en respectant le niveau E3C2.

Par ailleurs, les bâtiments devront également :

- Atteindre le Niveau Bâtiment passif pour les besoins de chauffage permettant de garantir une optimisation de l'enveloppe thermique et la sobriété du bâtiment :
 - Besoins de chauffage : $\leq 15 \text{ kWhEU/m}^2.\text{an}$

B2b. Conception bioclimatique et passive

L'implantation (orientation, masques) et l'architecture (volumétrie, surfaces vitrées, protections solaires) des bâtiments qui composent le projet seront dictées, en complément des exigences en termes de fonctionnalité et d'accessibilité, par l'efficacité énergétique. Il est demandé au concepteur de suivre une approche visant à :

- Rechercher la compacité la plus élevée possible au regard des contraintes fonctionnelles et architecturales, et des objectifs de confort visuel.
- Adapter les surfaces vitrées à l'orientation pour trouver le meilleur compromis entre apports/dépenses thermiques et apports lumineux. Les ouvertures seront priorisées au Sud et rationalisées au Nord. Les surfaces vitrées devront prendre en compte le confort d'été.
- Adapter les protections solaires à l'orientation pour couper les apports solaires en été et les valoriser en hiver.
- Effectuer un zoning thermique intelligent :
 - Locaux à occupation passagère, à forts dégagements de chaleur, techniques ou de stockage et pouvant jouer le rôle d'espace tampon au Nord (local serveur, locaux techniques, ménage, stockage, archives, etc.).

- Locaux à conditions thermiques identiques (température de consigne, planning de chauffe) devront être dans la mesure du possible regroupés (vestiaires/douches/sanitaires ; locaux techniques non chauffés)

Satisfaire passivement le confort thermique des usagers. Rafraichissement actif/climatisation non souhaités, à l'exception de la géothermie. Le concepteur proposera des solutions de rafraichissement naturel (hors locaux spécifiques. Cf. volet confort thermique)

B2c. Performance thermique de l'enveloppe

Étanchéité à l'air

Une bonne étanchéité à l'air participe à la réduction des besoins de chauffage mais également au confort des usagers. Il s'agit ici d'intégrer cette réflexion dès la conception pour atteindre la valeur minimale cible de perméabilité à l'air (relativement à l'indice de perméabilité I4) suivante :

- **Administration/ Vie scolaire : $Q4 \leq 0.8 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$**
- **Demi-pension : $Q4 \leq 0.8 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$**
- **Internat $Q4 \leq 0.6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$**
- **Logements de fonction : $Q4 \leq 0.4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$**
- **Externat : $Q4 \leq 0.5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$**
- **Gymnase : $Q4 \leq 1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$**
- **Ateliers : $Q4 \leq 1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$**

A noter que cette valeur est un minimum. Un objectif plus ambitieux s'avérera probablement nécessaire notamment pour respecter l'objectif passif vis-à-vis des besoins de chauffage.

Parois opaques

L'isolation thermique sera obligatoirement réalisée par l'extérieure pour limiter au maximum les ponts thermiques et conserver l'inertie dans le volume chauffé. Le recours à une isolation intérieure sera tolérée que ponctuellement dans le cas où des contraintes techniques l'imposeraient. Dans ce cas, des rupteurs de ponts thermiques devront être mis en œuvre.

Les systèmes constructifs choisis devront limiter au maximum les ponts thermiques dits structurels (pattes de fixations, rosaces à frapper, montants bois, etc.). Le concepteur tiendra compte de ces ponts thermiques dans ces études énergétiques.

Les valeurs cibles à viser sont :

	Administration/ Vie Scolaire	Demi-pension	Externat	Gymnase	Internat	Ateliers	Logements
Murs	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,10$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,16$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,18$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)
Toitures	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,12$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,10$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,12$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)
Planchers bas	$U_p \leq 0,20$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,12$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K) $U_p \leq 0,10$ W/(m².K) pour plancher bas sur extérieur	$U_p \leq 0,20$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,20$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,20$ W/(m².K)	$U_p \leq 0,15$ W/(m².K)
Menuiseries Ext	$U_w \leq 1,2$ W/(m².K)	$U_w \leq 1,2$ W/(m².K)	$U_w \leq 0,8$ W/(m².K)	$U_w \leq 1,3$ W/(m².K)	$U_w \leq 1,2$ W/(m².K)	$U_w \leq 1,4$ W/(m².K)	$U_w \leq 0,9$ W/(m².K)

Le concepteur pourra néanmoins moduler ces performances pour atteindre à minima les niveaux RE2020, E3 et passifs précités

Parois vitrées

Les menuiseries extérieures mises en œuvre seront de type double vitrage ou triple vitrage à rupteur de pont thermique et à faible émissivité. La nécessité de prévoir du triple vitrage, notamment en lien avec les objectifs énergétiques de façon localisée ou généralisée sera à définir par le concepteur sur la base des études thermiques. A noter que le double vitrage sera privilégié.

Les facteurs solaires devront être adaptés à l'orientation des vitrages et le cas échéant à la nature des protections solaires complémentaires. Dans tous les cas, le facteur solaire (hors protections solaires) devra être supérieur à 40% pour les orientations Sud, Est et Ouest. Enfin, pour augmenter au maximum l'autonomie en éclairage naturel, les vitrages des espaces à occupation prolongée et de travail auront une transmission lumineuse supérieure ou égale à 70% (55% en cas de triple vitrage).

B2d. Performance énergétique des systèmes

Chauffage

Le choix de la production de chauffage devra répondre à l'engagement environnemental et à l'ambition énergétique de la Région Centre Val de Loire (niveau Energie 3/Energie 4 du référentiel E+C-). **Il est de ce fait attendu une production de chaleur prioritairement réalisée à partir d'énergies renouvelables.**

- Dans le cas d'une solution bi - énergie : la première énergie devra être dimensionnée à hauteur de 60% des besoins énergétiques du site et la seconde énergie devra être dimensionnée à hauteur de 50% des besoins énergétiques du site.

- La ressource en bois énergie local pouvant être valorisée, la solution bois sera particulièrement étudiée.
- Dans le cas où une production solaire photovoltaïque serait prévue, les panneaux devront être intégrés à l'architecture, et dans la mesure du possible invisibles. Privilégier l'autoconsommation avant revente sur Réseau.

En complément de l'étude réglementaire de faisabilité en approvisionnement énergétique, le concepteur devra justifier la faisabilité technique et économique de ces solutions. Il pourra proposer toute autre solution pertinente répondant à ces exigences.

La région réalise une sonde test géothermie pour la production de chaleur et ECS. La géothermie est donc à privilégier.

Les installations de chauffage, ainsi que les équipements auxiliaires devront présenter des caractéristiques d'économies d'énergies (haut rendement, basse température, récupérateurs de chaleur, sobriété énergétique, facilité de maintenance, etc.).

Ventilation

Le concepteur cherchera à rationaliser le nombre d'équipements et intégrera les équipements dans des locaux techniques clos et dédiés pour en simplifier la maintenance et augmenter leurs durées de vie. Les prises d'air et les rejets seront espacés d'un minimum de 8 m. L'étanchéité à l'air des réseaux sera à minima de classe B.

L'entrée des polluants dans les bâtiments doit être limitée par le positionnement optimal des entrées et sorties d'air et une meilleure étanchéité à l'air entre le bâtiment et le sol. Les bouches de ventilation doivent être positionnées judicieusement.

Dans le cas d'une ventilation double flux, la qualité de l'air insufflé sera garantie par une filtration fine (M5 + F7) et les centrales auront une efficacité énergétique Eurovent de classe A+. Les filtres plissés sont proscrits.

Un débit d'air neuf hygiénique minimal est requis : **22 m³/h/pers**

Le respect de la norme européenne EN 13779 est recommandé, les valeurs suivantes seront prises en compte conformément au CCD :

	Administration/ Vie Scolaire	Ateliers	Demi- pension	Externat	Gymnase	Internat	Logements
Débits	36 m³/h.pers	20 m³/h.pers	36 m³/h.pers	36 m³/h.pers	36 m³/h.pers	36 m³/h.pers	Selon Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements

Les locaux à pollution spécifique (sanitaire, reprographie, local déchets, espace restauration, etc.) seront maintenus en dépression pour limiter les nuisances olfactives. Les installations de ventilation prévues pour ces locaux devront être indépendants des autres pièces.

Les locaux à occupation variable tels que les salles de réunion, salle polyvalente, salles à manger, salles d'activités, Amphithéâtre, bibliothèque etc. seront pourvues d'une régulation terminale permettant de moduler le débit d'air en fonction de l'occupation (sonde de CO₂, ou détection de présence, etc. suivant justifications). D'une manière générale, le fonctionnement des CTA sera asservi à un planning horaire via GTB.

Eclairage artificiel

L'architecture devra valoriser efficacement la ressource en éclairage naturelle. L'éclairage artificiel ne sera considéré uniquement comme complément et appoint. Il devra être confortable mais également énergétiquement performant. Le concepteur explorera trois axes pour atteindre ce dernier objectif :

- Sources lumineuses à haut rendement.
- Luminaires performants.
- IRC >85% et température de couleur compris entre 3000 et 4000°K
- Régulation adaptée à l'utilisation et à l'architecture des locaux.

La puissance installée pour les principaux locaux devra être inférieure à **1.6 W/m²/100 lux** conformément à l'arrêté Du 22 mars 2017.

Les sources seront de type LED et les luminaires à hauts rendements. Les éclairages directs seront privilégiés. Dès que possible le driver sera séparé pour permettre son remplacement sans celui du luminaire et ainsi réduire les coûts d'entretien/maintenance.

Les commandes d'éclairage devront permettre, suivant la nature des locaux et leurs utilisations, d'adapter l'éclairage à la présence et à l'éclairage naturel. Il faudra prévoir de :

- Détection de présence et luminosité pour 2/3 et le tier par boutons poussoirs pour circulations
- Détection de présence simple des locaux aveugles.
- Détection de présence et luminosité (seuil) dans les circulations et locaux de passage disposant d'un accès à la lumière naturelle.
- Gradation automatique suivant lumière naturelle pour les locaux courants (bureaux, salles de réunions, classes...) ainsi que pour les grands espaces souvent utilisés (halls, atriiums...). Prévoir une possibilité de dérogation par BP et mettre en place un zonage pertinent des circuits d'éclairage
- Interrupteur simple allumage à voyant dans les locaux techniques (pour la maintenance, il est nécessaire de s'assurer que l'éclairage reste bien en fonctionnement pour la sécurité des travailleurs).

Eau chaude sanitaire

La distribution et la production doivent être adaptées aux besoins et réduites au minimum : espace préparation de l'espace restauration, cuisines, sanitaires, ménage, internat, gymnase etc.

La production d'ECS sanitaire centralisée sera à privilégier pour l'internat le gymnase et la demi-pension. Le choix du type de production et la source d'énergie seront à justifier par un coût global. En outre, on veillera à prendre les précautions suivantes :

- Calorifugeage séparé des réseaux intérieurs d'EFS et d'ECS.
- Maintien d'une température supérieure à 55°C en tout point du réseau
- La distance entre les points de puisage et le réseau sera réduite au maximum et les bras morts dans les canalisations seront évités.

Le concepteur recherchera à regrouper les points de puisage en eau chaude pour limiter le nombre de points de production et la longueur des réseaux. La solution de production d'eau chaude sanitaire solaire devra être étudiée et évaluée par une approche en coût global avec une utilisation possible sur l'ensemble de l'année (ouverture en temps scolaires).

B3 • CONFORT THERMIQUE

Le confort thermique présente de nos jours un enjeu important lié notamment à la réduction des consommations énergétique et au réchauffement climatique. Il influe de façon importante sur le bien-être des usagers et la productivité. Ce sujet est d'autant plus sensible dans les espaces accueillant des usages d'enseignement.

Le concepteur devra tenir compte des caractéristiques du site (orientation de la parcelle principalement) et organiser le zoning interne afin de regrouper les locaux à besoins hygrothermiques homogènes et d'implanter dans la mesure du possible les locaux sensibles ou à fort apport internes sur les façades les moins exposées (Nord-Est à Nord-Ouest).

Les températures de consigne pour le chauffage :

- Salles d'enseignement et les bureaux de l'administration : 19°C
- Vestiaires, infirmerie : 20°C
- Plateaux techniques, ateliers et gymnases : 16°C
- Sanitaires : 14°C
- Circulations, halls : 14°C
- Circulations détente et travail : 19°C

Le concepteur devra assurer l'uniformité des températures dans les locaux :

- Privilégier des émetteurs basse température.
- Privilégier des émetteurs muraux pour les locaux à occupation intermittente.
- Eviter les phénomènes de parois froides : $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{.K}$

Il est souhaitable de garantir le confort d'été par des méthodes de rafraîchissement passif. Néanmoins, la climatisation des locaux informatiques « type serveur » est autorisée. Le recours à une solution de rafraîchissement active devra être justifié par une étude de confort basée sur une Simulation Thermique Dynamique (STD). Pour des questions de sécurité, l'ouverture des fenêtres sera limitée dans les étages (le taux d'ouverture est à définir en fonction de la STD).

La conception du bâtiment devra permettre d'assurer un bon confort d'été et d'hiver et d'atteindre les objectifs chiffrés suivants :

- La température résultante ne devra pas dépasser 28°C plus de 40h du temps d'occupation par an.

L'atteinte de ces objectifs sera justifiée par une Simulation thermique Dynamique (STD) confort.

Une réflexion prenant en compte une hausse des températures sera à considérer par le concepteur, afin que les bâtiments construits soient adaptés au changement climatique : Une STD complémentaire avec un fichier météo scénario RCP 4.5 est demandée.

Pour atteindre les objectifs, le concepteur devra :

- Mettre en place des dispositions passives pour limiter l'échauffement :
 - Dimensions et facteurs solaires des vitrages adaptés à l'orientation.
 - Protections solaires fixes ou mobiles impératives (hors façades Nord) et adaptées à l'orientation.
 - Ouvrants dans l'ensemble des locaux à occupation prolongées pour ventiler naturellement. Il sera demandé d'étudier la mise en place de dispositifs permettant de ventiler la nuit les locaux sans compromettre la sécurité du site.
 - Utilisation de matériaux offrant une bonne inertie et incluse dans le volume chauffé.
- Assurer un bon confort d'hiver en définissant et en obtenant un niveau adéquat de température dans les espaces tout en assurant la stabilité de ces températures en période d'occupation (programmation des installations de chauffage, régulation terminale par zone ou par local).
- Limiter les vitesses d'air résiduelles à 0.2 m/s pour éviter les courants d'air source d'inconfort.
- Limiter les apports internes : éclairage, usages spécifiques, ordinateurs...

Protections solaires

Pour satisfaire les exigences en termes de confort thermique, le concepteur prévoira des protections solaires extérieures (y compris façades Nord Est et Nord-Ouest suivant STD confort) robustes.

Elles seront de préférence mobiles. Les protections solaires fixes seront dimensionnées de façon à couper le rayonnement solaire estival et laisser pénétrer le rayonnement solaire hivernal. Une étude justifiera impérativement leur efficacité. Dans les espaces de travail et à occupation continue, elles seront impérativement mobiles et permettront également de lutter contre l'éblouissement.

Le dimensionnement des protections solaires (notamment des fixes) et des facteurs solaires des vitrages devra être impérativement validé par l'étude de confort (STD).

B4 • CONFORT VISUEL

Dans un bâtiment d'enseignement, le confort visuel des usagers est fondamental. Une bonne gestion de l'éclairage naturel et des vues agréables sont donc primordiales.

L'éclairage naturel devra être valorisé au maximum pour limiter le recours à l'éclairage artificiel consommateur et participer au bien-être des usagers et visiteurs. L'implantation et la volumétrie des constructions devront limiter les ombres portées.

B4a. Vues et éclairage naturel

Un lien visuel sur les espaces boisés et un traitement paysager devront participer à l'attractivité des lieux et offrir un cadre de formation agréable. Le concepteur devra mettre en avant les qualités du site afin de :

- Assurer un traitement paysager de qualité sur le pourtour des bâtiments et notamment à l'interface avec le cours d'eau pour offrir des vues agréables.
- Assurer un éclairage naturel abondant, homogène et pénétrant en profondeur dans les locaux. Utiliser le potentiel d'éclairage zénithal.
- Assurer un accès à la lumière du jour et des vues sur l'extérieur pour tous les locaux à occupation prolongée. Les salles de laboratoires auront à minima un accès en second jour. Les circulations devront, dès que possible, être éclairées naturellement soit directement en façade, soit zénithalement, soit en second jour via des vitrages au droit des portes d'accès aux locaux.
- Assurer un accès à la lumière du jour et des vues sur l'extérieur pour tous les locaux et espaces d'accueil, de détente et de restauration.
- Maintenir un maximum des apports en lumière naturelle lorsque les protections contre l'éblouissement sont en place.

La dimension et la transmission lumineuse des vitrages devront permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- Salles d'enseignement : FLJ $\geq 2\%$, pour 80% de la zone de premier rang
- Salles des bureaux : FLJ $\geq 1,5\%$, pour 80% de la zone de premier rang
- Cafétéria, détente : FLJ $\geq 1\%$ pour 70% de la surface.
- Hall : FLJ moyen $\geq 0.5\%$.

Pour les bâtiments en usage d'hébergement un taux d'Indice d'ouverture est à respecter :

- IO global $\geq 20\%$

B4b. Eclairage artificiel

Les sources lumineuses devront assurer un éclairage agréable en respectant notamment les exigences suivantes :

- Uniformité sera conforme à la norme NF EN 12464-1.
- L'UGR sera conforme à la norme NF EN 12464-1.
- Indice de rendu des couleurs : IRC > 85.
- Température de couleur : 3000°K < TC < 4000°K.

Le calepinage des luminaires permettra d'atteindre les valeurs d'uniformité fixées dans la norme NF EN 12464-1 mais également les niveaux d'éclairage artificiel présentés ci-dessous :

- 300 lux dans les bureaux et les salles de classe
- 400 lux dans les salles de réunion
- 150 lux dans les circulations et escaliers
- 200 lux dans les entrées et les halls

Nota : Ces valeurs sont des objectifs cibles et non des minimums. Le choix des luminaires et leur calepinage ne devra pas conduire à suréclairage des espaces. Des études d'éclairage devront justifier en APD la prise en compte de ces objectifs dans la conception.

Les parkings et cheminements extérieurs seront également pourvus d'un éclairage pour assurer un minimum de 20 lux (préconisations par rapport à la biodiversité à prendre en compte).

B5 • CONFORT ACOUSTIQUE

La parcelle est implantée à proximité d'infrastructures routières pouvant être sources de nuisances :

- La RD2060 de catégorie 2 : zone de nuisance de 250 m.
- La RD952 et la RD960 de catégorie 3 : zone de nuisance de 100 m.
- La RD2460 : zone de nuisance de 30 m.

Le confort acoustique constitue donc un enjeu de l'opération. L'implantation des fonctions, le traitement de l'enveloppe (isolement acoustique, implantation des ouvertures) devront être studieusement réfléchis.

L'implantation des bâtiments devra dans la mesure du possible s'éloigner des infrastructures routières. Sa conception devra également tenir compte des nuisances acoustiques :

- Les locaux les plus sensibles au bruit et/ou nécessitant du calme privilégierons une implantation au Sud.
- Le volume et la forme des espaces à fort enjeu acoustique devra être optimisé par rapport à leur destination.
- l'assurance d'une bonne intelligibilité notamment dans les salles de formation, de réunion, d'activités mais également dans l'espace de restauration,
- Les locaux bruyants, détente, cafétéria, espace restauration, salles d'activités, etc. devront être éloignés/isolés acoustiquement vis-à-vis des locaux de travail et d'étude (bureaux, salles d'enseignement, etc.).
- L'acoustique intérieure sera également travaillée de façon à offrir un bon confort de travail aux usagers (équivalent au niveau performant du référentiel HQE).

Isolement vis-à-vis de l'extérieur

Pour offrir un bon niveau d'isolement vis-à-vis de l'extérieur, l'isolement acoustique minimal devra respecter à minima l'objectif d'isolement suivant :

- $D_{nTA,tr} \geq 30$ dB (bâtiments sauf internat)
- $D_{nTA,tr} \geq 35$ dB (internat)

Affaiblissement acoustique

Pour ne pas perturber la concentration des usagers, les locaux sensibles aux nuisances acoustiques devront à minima présenter les isollements acoustiques suivants :

- Salles d'enseignement : Les niveaux d'isolement entre locaux DnTA entre les salles d'enseignement et tout type d'espace d'activité de bureau seront tels que : $DnTA \geq 40Db$.
- Espaces de travail ouverts : Les niveaux d'isolement entre locaux DnTA entre les espaces de travail ouverts et tout type d'espace d'activité de bureau seront tels que : $DnTA \geq 35 Db$.
- Salles de réunion/salles de formation/salles d'activités : Les niveaux d'isolement entre locaux DnTA entre les salles d'activité et tout type d'espace d'activité de bureau seront tels que : $DnTA \geq 45Db$.

Isolement vis-à-vis des bruits d'équipements

Les locaux techniques bruyants devront être positionnés de manière à ne pas perturber le calme des locaux sensibles. A défaut, il conviendra de renforcer l'isolation phonique des parois et des dalles de manière à respecter le niveau de pression acoustique normalisé :

- $L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$

Une attention particulière sera portée sur la conception des réseaux de ventilation. Ainsi, les réseaux devront être équipés de pièges à sons tandis que la surface des gaines et des bouches d'aération sera dimensionnées de manière à diminuer les bruits aérauliques.

Bruits d'impact

Le choix des séparatifs et des revêtements devra être mené de façon à respecter les objectifs suivants :

- $L'_{nT,w} \leq 57 \text{ dB}$

Acoustique interne

Une bonne acoustique interne est primordiale pour le confort et la bonne intelligibilité. Les volumes des pièces, et les propriétés des revêtements de finitions devront être justifiés pour répondre aux exigences suivantes :

- Pour les halls, espaces avec une activité bruyante, espaces nécessitant une intelligibilité de la parole, espaces de volume supérieur à 500 m³, réalisation d'une étude acoustique spécifique et respect des exigences de durée de réverbération moyenne issue de cette étude.
- Pour les autres locaux : AAE totale $\geq 0,7 \text{ S}$ (surface au sol) et justification de l'homogénéité

B6 • PLUS-VALUE ENVIRONNEMENTALE DES MATERIAUX

La réduction des émissions de carbone est l'enjeu principal de l'opération. Les émissions liées aux énergies étant de plus en plus faible dans les constructions neuves, la part liée aux matériaux de construction prend une proportion de plus en plus importante. L'impact carbone des matériaux constitue un nouvel axe d'optimisation incontournable, notamment depuis le lancement de l'expérimentation E+C- et la nouvelle réglementation environnementale par le gouvernement.

A noter que l'Arrêté du 10 avril 2017 relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale impose l'atteinte pour les bâtiments neufs sous Maitrise d'Ouvrage publique du niveau Energie 3 / Carbone 1 du référentiel E+C-.

Le niveau atteint sera justifié par l'étude thermique réglementaire (RE2020) et une analyse de cycle de vie (ACV) dès la phase APS.

Par ailleurs, nous passons en moyenne 80% de notre temps dans des bâtiments. La qualité de l'air intérieure présente de ce fait une grande importance. Ce postulat est d'autant plus vrai dans les espaces accueillant des populations sensibles.

B6a. Bas Carbone

Le projet devra s'inscrire dans une démarche de réduction de l'empreinte carbone liée aux énergies (cf. volet performance énergétique) mais également aux matériaux de construction et dans une moindre mesure aux consommations en eau.

L'opération devra être conforme aux exigences RE2020 pour les bâtiments concernés et viser le **niveau carbone 2 du référentiel E+C-**.

Pour ce faire, le concepteur devra privilégier les matériaux peu carbonés et recourir autant que faire se peut aux matériaux biosourcés. Des études comparatives seront effectuées sur les principaux contributeurs (structure, façades, isolants, revêtements intérieurs) pour justifier les choix effectués. Le concepteur devra réaliser une Analyse en Cycle de Vie pour l'ensemble des bâtiments. Une liste des FDES utilisées est également à fournir pour connaître les impacts environnementaux des produits mis en œuvre.

Plus spécifiquement par rapport à la matérialité il faudra :

- Employer des bétons bas carbonés réduisant les émissions de CO2 dues à la fabrication.
- Réfléchir aux approvisionnements en béton afin de limiter les émissions CO2 liées au transport.
- Proposer des produits contenant au moins 50% de matière recyclée.
- Privilégier les produits réutilisés, recyclables ou réemployés.
- Privilégier les matériaux d'origine locale et éviter les matériaux provenant d'un autre continent.
- Limiter le recours au PVC en privilégiant systématiquement les alternatives.

Le choix des matériaux devra être justifié par des études de comparaison des solutions alternatives en termes de coût global et impact environnemental.

B6b. Matériaux biosourcés et locaux

La région souhaite également promouvoir les filières locales et notamment la filière bois.

L'intégration significative de bois local à la construction (structure par exemple) tout en conservant une pérennité forte de l'ouvrage sera un prérequis pour l'opération.

La mise en œuvre d'autres matériaux biosourcés est également fortement encouragée et devra se traduire par l'atteinte à minima :

- 48 kg/m²SP pour l'ensemble des bâtiments

Les solutions en structure bois ou mixte bois/béton sont à favoriser (les bâtiments qui suivent ces principes devraient être au-delà du niveau 3 du label bâtiment biosourcé).

Enfin, dès que possible, les circuits courts seront favorisés. Le bois employé dans le bâtiment doit être d'origine française ou d'Europe de l'Ouest. En dernier recours, s'il a une provenance d'autres zones géographiques, le bois doit être certifié PEFC/FSC. L'utilisation des bois exotiques est proscrite.

- Utiliser des traitements de bois certifiés. Préférer les traitements thermiques (de type réticulation) aux traitements chimiques traditionnels.
- Privilégier les essences durables naturellement aux bois nécessitant un traitement. L'aspect esthétique du vieillissement de l'essence choisie doit être pris en compte

B6c. Qualité sanitaire des matériaux

La bonne qualité sanitaire des matériaux et produits en contact avec l'air intérieur et les usagers devra également être étudiée. Leurs qualités sanitaires et leurs caractéristiques d'entretien devront limiter les émissions de polluants et réduire l'utilisation de produits d'entretien.

Le choix des produits de construction en contact avec l'air intérieur devra être réalisé suivant leurs impacts sanitaires et leurs émissions de COV (Composés Organiques Volatils), de formaldéhyde, de particules cancérogènes (CMR1 et CMR2). Les produits de construction mis en œuvre devront majoritairement présenter un étiquetage relatif aux émissions de polluants dans l'air intérieur de classe A+ (à 28 jours):

- COVT : < 1000 μ g/m³.
- Formaldéhydes : < 10 μ g/m³.
- Limites composés cancérogènes : C1 + C2 (UE) < 1 μ g.m-3

Les laines minérales mises en œuvre devront être classées non cancérogènes selon la directive de la Commission européenne 97/69/CE et certifiées et par l'EUCB. D'une manière générale, tout isolant sera certifié ACERMI.

Les colles, ragréages et autres produits adhésifs devront être étiquetés EMI CODE EC1 à minima. Les panneaux de particules seront classés E1.

Dans le même objectif, il faudra aussi :

- Prévoir dans les locaux spécifiques (sanitaires, vestiaires, locaux déchets et ménages) de revêtements de sols et murs résistants aux produits chimiques et faciles à nettoyer.
- En ce qui concerne le bois en contact avec l'environnement intérieur :
 - Employer des essences naturellement durables, sans traitement préventif, adaptées à la classe de risque concernée. Si aucun bois n'est compatible, utiliser des traitements certifiés CTB P+ en phase aqueuse.
 - Éviter l'utilisation de panneaux de particules ou de fibres de bois recomposés et rechercher des alternatives plus saines.
 - En attendant l'étiquetage sanitaire des produits de construction choisir un bois classé E1 selon la norme iso 717.
- Favoriser les produits dotés d'écolabels pour tous les revêtements intérieurs, et notamment en ce qui concerne les peintures intérieures :
 - Teneur en COV < 15 g/l pour toute peinture intérieure et un maximum de 5 % de solvant.
 - Fournir toutes les teneurs en COV pour les peintures et les vernis d'intérieur.
 - Proscrire l'utilisation des peintures glycérophtaliques en intérieur.
 - Étudier l'opportunité d'utiliser des peintures alternatives de type minérales.
- Dans le cas de mise en place de moquettes préférer un produit doté du label GUT. (Les procédés de collage limitent les émissions de COV)

B7 • PERENNITE ET ENTRETIEN/MAINTENANCE

La conception des locaux, le choix des matériaux et des systèmes ont un impact important sur la facilité d'entretien/maintenance et les coûts associés. Le bâtiment devra offrir une architecture pérenne dans le temps. Les concepteurs intégreront dans leur choix de conception, de matériaux, systèmes et composants et mobiliers, les notions de durabilité, fiabilité, facilité de maintenance et de remplacement.

Par ailleurs, le maintien des performances des systèmes de chauffage, de ventilation et d'éclairage, requiert inévitablement la mise en place d'un outil de pilotage et de suivi des installations en exploitation.

B7a. Pérennité des matériaux

La pérennité des matériaux sera un critère important de choix. Il influe directement sur les coûts d'entretien/maintenance mais également sur l'empreinte carbone du projet. Les matériaux devront être justifiés par leurs qualités : durabilité, facilité d'entretien-maintenance, résistance liée à l'usage et aux opérations de nettoyages fréquents.

Les ouvrages seront fiables et solides. En particulier les éléments mobiles (systèmes de fermeture des portes et fenêtres, les interrupteurs, les dispositifs antipaniques, etc.) qui devront être conçus pour un usage intensif.

Les façades seront résistantes aux intempéries ou aux agents extérieurs (précautions contre la salissure des façades par l'eau, étanchéité des toitures, étanchéité des façades, étanchéité des ouvrants, résistance des protections extérieures aux effets du vent). Les revêtements de façade en bois non protégés sont proscrits (pérennité forte du clos couvert à conserver). Toute dérogation à ce point devra être formellement justifiée.

Les étanchéités protégées en toiture seront fortement privilégiées.

Les menuiseries PVC et bois sont proscrites au profit des châssis Aluminium ou bois-aluminium. Suivant la localisation, elles seront pourvues d'un film antieffraction. Les portes d'accès fortement sollicitées seront en acier.

Les sols ne devront pas être sensibles aux rayures. Les locaux spécifiques (sanitaires, ménage, déchets, espace cuisine de l'espace restauration, etc.) seront pourvus des revêtements adaptés au sol et sur les murs. Les performances UPEC sont précisées par fiche espace. A défaut, le concepteur devra se conformer au classement UPEC du CSTB.

Afin de faciliter la déconstruction ou notamment la réhabilitation future du bâtiment, il conviendra de choisir des matériaux facilement démontables et séparables. Cela facilitera également leur valorisation en fin de vie.

D'une manière générale, les produits et procédés de construction devront être certifiés (European Accreditation) : ATE, ATE_x, DTA, AT, Atec ...

Le concepteur devra garantir des solutions d'entretien à coût maîtrisé (facilité d'accès et d'entretien des surfaces intérieures, choix des produits faciles à entretenir).

B7b. Pérennité des systèmes

Le choix des systèmes sera, en complément de leurs performances intrinsèques, mené en fonction de leur durée de vie et l'entretien/maintenance qu'ils imposent. Les équipements simples de conception et imposant une maintenance limitée seront privilégiés. Il s'agira de trouver le juste équilibre entre performance et complexité d'exploitation.

Une étude en coût global (réalisée sur 50 ans) sera menée par la Maitrise d'œuvre pour justifier les choix des principaux équipements et à minima pour :

- Les systèmes de production. Pour la production de chaleur , l'étude en coût global devra être réalisée par à rapport à une solution base 100% gaz naturel.
- Le type de ventilation (double flux vs simple flux)
- Le type de régulation de l'éclairage dans les espaces de travail (bureaux, réunions, consultation)
- L'installation photovoltaïque et tout d'autre système de production d'ENR.

Toutes les installations techniques seront également implantées dans le volume du bâtiment pour augmenter leurs durées de vie.

En complément :

- Choisir dès que possible des équipements standards et limiter les références pour limiter les stocks de consommations et les coûts.
- Les émetteurs statiques, peu demandeurs en maintenance, seront privilégiés.
- Eviter les ventilo-convecteurs.
- Dans le cas de luminaires LED, le driver sera séparé dès que possible pour permettre son remplacement sans celui du luminaire.
- Prévoir des vannes d'isolement à minima par bloc de sanitaires pour limiter l'impact sur les usagers en cas d'intervention.

Eviter les robinetteries électroniques moins fiables et coûteuses à l'entretien. (durée de vie attendue 10ans)

B7c. Entretien/maintenance

Le concepteur recherchera dans le dessin de la façade, les matériaux, la volumétrie et les accès, une simplicité de nettoyage et d'entretien :

- Le nettoyage des baies vitrées de plain-pied, depuis l'intérieur ou à défaut via une perche. On cherchera à éviter toute intervention par nacelle coûteuse.
- Les protections solaires ne demanderont aucun entretien ou leur conception permettra d'intervenir (remplacement d'un moteur) depuis l'intérieur.

- Les toitures seront impérativement accessibles et équipées des protections depuis les locaux techniques en toitures via une porte ou à défaut directement par un escalier ou un lanterneau depuis l'étage inférieur et seront équipées de protections collectives.
- Les revêtements de façade devront être pérennes et ne nécessiter aucun entretien.
- La volumétrie des locaux limitera les recoins difficilement nettoyables.
- Prévoir des prises de courants dans les circulations, le hall et les locaux communs pour le nettoyage.
- Prévoir l'installation de prise RJ45 en complément du WIFI

Les organes techniques seront installés à l'extérieur des locaux de travail et d'occupation permanente (bureaux, salles de classe, salles polyvalentes, laboratoires, ateliers, etc.) pour réduire la gêne des usagers. La totalité des équipements (hors équipements et régulations terminales) devront ainsi être accessibles depuis les locaux techniques ou les circulations (gaines techniques, plénum...).

Ainsi, les objectifs suivants devront être pris en compte dans la conception architecturale et technique :

- Dimensionner Les locaux techniques et les circulations de façon à permettre une maintenance aisée des équipements et leur remplacement en fin de vie. Les portes d'accès seront dimensionnées de façon à permettre le passage des équipements. Les locaux accueillant les CTA et les équipements de production seront impérativement pourvus de portes à double battants.
- Implanter les locaux de production au Rez-de-chaussée et prévoir un accès direct sur l'extérieur et/ou en sous-sol.
- Implanter les organes de régulations et d'isolement dans la mesure du possible dans les circulations.
- Mettre en œuvre des faux plafonds démontables et prévoir des placards techniques pour simplifier l'intervention sur les organes techniques ou à défaut recourir à autant de trappes de visites que nécessaires.
- Prévoir des trappes dans les gaines de ventilation pour leur nettoyage.
- Prévoir des prises de courant et des prises RJ45 dans les locaux techniques.
- Implanter les luminaires de façon à pouvoir y accéder en sécurité pour leur nettoyage ou le remplacement des sources.
- Prévoir des vannes d'isolement à minima par bloc de sanitaires pour limiter l'impact sur les usagers en cas d'intervention.

Les éléments susceptibles de subir des dégradations peuvent être remplacés rapidement, sans que l'intervention ne nuise à l'esthétique ou à la performance d'origine, l'intervention étant par ailleurs limitée aux secteurs dégradés.

Les équipements choisis le sont au regard de la disponibilité et des facilités d'approvisionnement et d'entretien.

B7d. Gestion technique du bâtiment (GTB)

Il est demandé de mettre à disposition les moyens de contrôle et de suivi pour garantir le maintien des performances des installations en phase exploitation. Pour faciliter la gestion de l'ensemble des équipements techniques et établir un relevé des consommations, il conviendra d'installer une Gestion Technique du bâtiment (GTB). Le protocole de communication de la GTB doit être ouvert à l'utilisation des serveurs web

La GTB offrira à minima les fonctions suivantes :

- Suivi et archivage des consommations :
- Report de l'intégralité des compteurs d'eau (potable ou non), d'électricité, de calories et de frigories.
- Possibilité d'établir des bilans annuels, de consulter des historiques et d'établir des statistiques (visualisation sous forme de tableaux et de graphiques).
- Comptage des heures de fonctionnement des CTA.
- Contrôle du fonctionnement des installations et génération reports d'alarmes
 - Détection des fuites d'eau.
 - Détection des défauts de fonctionnement des équipements de production et de régulation.
 - Contrôle de l'encrassement des filtres des CTA. La perte de charge des filtres devra être mesurée pour alerter les techniciens de maintenance.
- Gestion des plannings de fonctionnement.
 - Etablissement de plannings de fonctionnement horaires pour les postes, chauffage, refroidissement/climatisation, ventilation, éclairage et le cas échéant occultations/protections solaires.
 - Possibilité, via une interface simplifiée, de programmer des dérogations ponctuelles à partir de la banque d'accueil.
- Régulation fine et visualisation des systèmes via des synoptiques, plans de niveaux,
 - Paramétrage et visualisation des équipements de chauffage.
 - Paramétrage et visualisation des équipements de refroidissement/climatisation.
 - Paramétrage et visualisation des équipements de ventilation.
 - Paramétrage et visualisation des équipements d'éclairage.
 - Paramétrage et visualisation des protections solaires et des ouvrants motorisés.

B8 • GESTION DE L'EAU

A ce jour, la parcelle est libre de toute construction et végétalisée intégralement. Le projet conduira inévitablement à augmenter de façon importante le taux d'imperméabilisation du site. La gestion des eaux pluviales est donc un enjeu fort du projet.

Les consommations en eau d'un bâtiment d'enseignement sont faibles et présentent un enjeu réduit. L'enjeu est néanmoins majoré par les activités périphériques envisagées (restauration et hébergement). Il conviendra donc de les réduire au maximum y compris celles liées aux espaces verts. Le concepteur devra fournir une analyse des économies de consommation eau envisagées.

B8a. Eaux pluviales

Les eaux pluviales sont à gérer dans la mesure du possible sur le site par du recyclage ou de l'infiltration.

Pour ce faire, le concepteur devra en premier lieux limiter au strict minimum l'imperméabilisation du site pour favoriser l'infiltration direct des pluies. Pour cela, il devra recourir aux dispositions suivantes :

- Limiter l'emprise au sol de la construction.
- Maximiser les surfaces en pleines terres.
- Privilégier les revêtements perméables pour les stationnements non couverts et les cheminements.
- Envisager la végétalisation des toitures en priorisant celles visibles.
- Mettre en valeur les espaces humides du site pour gérer les eaux de pluie.
- Limiter les rejets directs dans le cours d'eau
- Réaliser des tests de perméabilité du sol

Un calcul détaillé du coefficient d'imperméabilisation est à fournir. Les ouvrages seront dimensionnés selon le SDAGE en vigueur et les exigences de la DDT 45.

Le concepteur pourra étudier la faisabilité et la pertinence technico-économique d'une récupération des eaux pluviales pour le remplissage des sanitaires et l'arrosage des espaces verts. En cas de recours à ce type de solution, la nature de l'eau sera clairement identifiée au point de puisage et sur les réseaux afin d'éviter toute méprise. Une disconnexion par surverse totale ou garde d'air sera prévue.

Une attention particulière devra être accordée aux eaux de ruissellement :

- Identifier les sources de pollution potentielle.
- Traiter les matières en suspension (MES).
- Mettre en place des solutions préventives de pollution pour les parkings et circulations.

B8b. Eaux usées

Le concepteur pourra également étudier la possibilité de traiter les eaux grises au-delà de la réglementation par des systèmes innovants (ex : bassins à microphytes, lagunage, épuration sur lits de roseaux, microstation d'épuration...) et devra tenir compte du risque de pollution de ruisseau et marre existants sur la parcelle .

B8c. Eau Potable

L'eau potable est une ressource précieuse qu'il convient de préserver. Les usages de l'eau sur l'opération devront être identifiés (hygiène, restauration.).

Les choix en termes d'équipements sanitaires et de traitement paysagers seront menés de façon à réduire au minimum les consommations d'eau potable. Le choix des produits de distribution dépendra de leur capacité de diminuer l'entartrage et la corrosion.

Pour cela, des équipements hydro-économes seront mis en œuvre pour réduire d'au-moins 40% par rapport à une installation classique les consommations en eau sanitaire :

- Régulateur de pression à 3 bars.
- Lave-mains équipés de robinetteries temporisées à débit limités : 3 L/min et 7s
- Chasses d'eau à double débit : 3/6L
- Douches équipées de robinetteries temporisées à débit limités : 8 L/min et 30 s

Le report des compteurs et sous-compteurs sur la GTB devra être couplés à une fonction de détection de fuite.

En complément, les besoins en eau potable pour l'arrosage seront également optimisés par :

- La mise en place de dispositifs de récupération des eaux pour l'arrosage en présence des potagers.
- Le choix d'espèces endémiques ne nécessitant à termes aucun arrosage.
- La mise en œuvre le cas échéant de toitures végétalisées extensives peu consommatrice en eau sans mise en place d'un système d'arrosage automatique.

B9 • CHANTIER PROPRE

Le site du projet étant un milieu naturel la limitation des impacts du chantier devient un impératif pour l'opération. L'installation du chantier est à étudier pour minimiser son emprise au sol. Le planning des travaux devra être organisé de manière à minimiser les nuisances et respecter la biodiversité. La protection des arbres conservés, de la petite flore et des habitats présents est un enjeu majeur. En cas de destructions une compensation devra être prévue.

Un chantier propre sera mené durant toute la réalisation du projet pour limiter les impacts du chantier sur l'environnement et les activités voisines. Une charte de chantier propre devra être rédigée par la Maîtrise d'Œuvre et devra être signée par toutes les entreprises (y compris les sous-traitants) prenant part au chantier. Elle listera de manière détaillée toutes les exigences y compris celles liées à la gestion des ressources en phase de réalisation.

Un référent « chantier propre » au sein de la maîtrise d'œuvre sera nommé. Il sera chargé de veiller à la bonne application de la charte. La sensibilisation de tous les personnels de chantier est indispensable (livret d'accueil à destination des compagnons, quart d'heure Environnement, affichages informatifs sur les bonnes pratiques).

Le Plan d'Installation du Chantier doit faire apparaître : les circulations internes et externes, les accès au chantier, la signalisation du chantier, les zones de stationnements, les clôtures, les zones de tri et de stockage des déchets, le débourseur, le bac de décantation des eaux de lavage des cuves à béton, les protections des arbres...

B9a. Optimisation et la traçabilité des déchets de chantier

La production de déchets de chantier devra être limitée à la source. Pour cela, les principes constructifs choisis favoriseront la préfabrication hors site des éléments de structures. Le calepinage des maçonneries, doublages, etc., seront réalisés de manière à réduire les chutes.

Le tri sélectif sera effectué sur site. La présence de bennes et leurs nombres dépendra de l'espace disponible et sera défini avec l'accord de la Maîtrise d'Ouvrage. Ces bennes seront clairement signalées par des pictogrammes affichés sur des dispositifs pérennes.

Un minimum de 50% (en masse) des déchets de chantier sera valorisé.

Les déchets spéciaux doivent être éliminés rigoureusement et faire l'objet d'un suivi réglementaire. Ils sont soumis à déclaration sur BSD (Bordereau de Suivi des Déchets). 100% des déchets réglementés ou non devront faire l'objet d'une traçabilité, avec enregistrement systématique des BSD, qui justifieront également le pourcentage de valorisation.

B9b. Limitation des nuisances

Les bruits de chantier devront être maîtrisés pour limiter la gêne. Un planning « bruits » sera réalisé notamment pour l'entreprise de gros-œuvre. Les équipements utilisés devront respecter la réglementation acoustique.

Le chantier sera entièrement clôturé. Le stockage des déchets sera réalisé de manière à empêcher l'envol de détritiques vers le reste du site. Les abords du chantier et notamment la voirie devront être tenus propres. Les accès au chantier seront impérativement recouverts de graves ou de tout autre matériau jouant le rôle de transition avec la voirie. La balayeuse devra être passée aussi régulièrement que nécessaire.

La Maîtrise d'œuvre devra définir des dispositions complémentaires et les lister dans la charte de chantier pour réduire ces nuisances.

B9c. Réduction de la pollution

La préservation des sols et des nappes phréatiques, proches de la surface, devra être au cœur des préoccupations. Il conviendra donc d'utiliser les produits les plus respectueux de l'environnement, notamment les huiles de décoffrages naturelles et biodégradables. Les aires de stockage des produits dangereux seront étanches tandis que des bacs de décantation des laitances de béton devront être mis en œuvre pour permettre le nettoyage des toupies et des bennes à béton. Des kits d'intervention anti-pollution seront présents.

B9d. Limitation de la consommation des ressources

Les ressources en eau et en énergie consommées sur le chantier devront être rationalisées et quantifiées.

Des compteurs devront être mis en place et relevés hebdomadairement afin d'établir un suivi précis au fur et à mesure du chantier.

B9e. Suivi Ecologique

Le suivi écologique en phase travaux devra être assuré par un écologue de chantier :

- Adapter les périodes de planning
- Mise en défense
- Mise en œuvre et suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation
- Vérifier les quantités de fluides et énergie pendant le chantier
- Contrôler et éviter tout risque de débordement par rapport aux ACV

C • CADRE DE JUSTIFICATIONS ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

C1 • OFFRE FINALE (APS)

En complément de l'ensemble des pièces listées ci-dessous, le **groupeement complètera également le Tableau d'évaluation de la qualité environnementale joint au dossier de consultation.**

C1a. Insertion du Bâtiment dans son Environnement

Justifications attendues
Description du partie pris environnementale du plan masse (Implantation et emprise des bâtiments, gestion des masques, flux, espaces verts, stationnements, etc.)
Dispositions prévues concernant les stationnements VL et vélos (bornes de recharges et attentes, locaux vélos, etc.)
Etude d'ensoleillement – Simulation des ombres portées

C1b. Performance énergétique

Justifications attendues
Détailler l'approche bioclimatique/passive du projet du bâtiment administration/locaux sociaux.
Descriptif définissant les traitements des enveloppes (bâtiment administration/locaux sociaux et bâtiments d'exploitation) : <ul style="list-style-type: none">■ <u>Pour chacun des bâtiments</u> : La composition et les coefficients Up et Uw/FS/TL des parois opaques et vitrées.■ <u>Pour chacun des bâtiments</u> : Les valeurs d'étanchéité à l'air visées (Q4 et N50) et les principales dispositions prises pour garantir l'atteinte de ces valeurs.
Note d'intention RE2020 et E+C- par bâtiment justifiant l'atteinte des objectifs du programme. Le groupeement justifiera les zones non soumises à la réglementation et les usages retenus.
Simulation Thermique Dynamique (STD) par bâtiment évaluant les besoins de chauffage (objectif passif) ,les consommations énergétiques des bâtiments du site et le confort d'été.
Descriptif définissant les choix techniques et les principales performances thermiques et techniques des équipements (production, distribution, régulation et émission) pour les lots suivants : <ul style="list-style-type: none">■ Chauffage, ventilation, climatisation/rafraichissement.■ Courant fort (y compris photovoltaïque).■ Plomberie/Sanitaire sur le volet ECS
Schémas de principes techniques pour les lots suivants :

- Chauffage, ventilation, climatisation/rafraîchissement, Plomberie / Sanitaires.

Justifier en première approche et par le biais d'étude d'éclairage artificiel le respect des exigences programmatique en termes de puissances installées, niveaux d'éclairage et d'uniformité pour les locaux représentatifs.

C1c. Confort thermique

Justifications attendues

Descriptif des principes techniques et architecturaux garantissant le confort d'été (bâti, protections solaires, ventilation naturelle, équipements, etc.) dans les bâtiments sensibles.

Plan de repérage des protections solaires prévues. Le plan devra faire apparaître également les locaux rafraîchis par une solution active le cas échéant.

Simulation thermique dynamique (STD confort) par bâtiment justifiant le respect des exigences en termes de confort et justifiant le recours à des systèmes de rafraîchissement actifs.

C1d. Confort visuel

Justifications attendues

Dispositions prises pour favoriser l'accès aux vues et à la lumière du jour, et pour maîtriser l'éblouissement dans les espaces (bureaux, ateliers, magasin, etc.). Les dispositions pour maîtriser l'éblouissement seront également décrites.

Note de calcul des Facteurs Lumière du Jour (FLJ) justifiant, pour les locaux types et représentatifs, le respect des exigences du programme en termes d'éclairage naturel. La note détaillera l'ensemble des hypothèses prises en compte.

Descriptif définissant les performances visées pour les luminaires (IRC, T°K, UGR).

C1e. Confort acoustique

Justifications attendues

Note acoustique précisant les moyens prévus (matériaux de séparation, revêtements intérieure, dispositions techniques au niveau des équipements...) pour assurer le confort acoustique : isolements vis-à-vis des bruits intérieurs et extérieurs, bruits d'équipement, bruits d'impact, temps de réverbération pour les usagers.

C1f. Plus-value environnementale des matériaux

Justifications attendues

Note décrivant les moyens prévus pour atteindre les objectifs.

Tableau synthétique pour la partie enveloppe : type de matériau, adaptabilité, besoin en entretien, etc.
Descriptif justifiant le recours au bois et aux matériaux biosourcés.
Note de calcul des volumes de bois mis en œuvre sur les bâtiments. Le groupement utilisera la méthode de calcul simplifiée de l'arrêté du 13 septembre 2010.
Note de calcul ACV sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments, l'atteinte du niveau Carbone 2.
Descriptif des revêtements intérieurs envisagés et justifier le respect des exigences en termes d'émission de polluants.
Préciser la nature des filtres et le positionnement des bouches de prises d'air et de rejet des centrales de traitement d'air.
Préciser les moyens mis en œuvre pour limiter les nuisances olfactives liées aux locaux et espaces extérieurs à pollution spécifique (station essence, sanitaires, vestiaires, local copieur, local déchets, etc).

C1g. Entretien/maintenance

Justifications attendues
Descriptif des modalités d'accès pour l'entretien du bâti (façades, étanchéité, vitrages, revêtements intérieurs, protections solaires, etc.) et pour la maintenance des équipements techniques.
Fiches techniques et gammes de maintenance
Etude en coût global sur l'ensemble du projet justifiant à minima le choix de la production de chaleur et de frigories le cas échéant. Cette étude portera également sur toute production d'ENR. Cette étude devra justifier la pertinence des choix effectués.
Note présentant les prestations d'exploitation, d'entretien et de maintenance et estimation des coûts associés sur 50 ans : <ul style="list-style-type: none"> - Coûts liés aux consommations énergétiques par an sur 3 ans. - Coûts des abonnements. - Coût liées aux opérations d'entretien et de maintenance courantes. - Coûts liées aux opérations de grand entretien et de remplacement (GER).
Note définissant les principales fonctions des outils de supervisions (GTB).
Synoptique de comptages pour l'ensemble des fluides (Calories/frigories, électricité, eau) faisant apparaître les compteurs

C1h. Gestion de l'eau

Justifications attendues
Descriptif présentant les dispositions prises pour limiter les consommations d'eau.
Descriptif présentant les dispositions prises pour le traitement des eaux pluviales.

C2 • AVANT-PROJET DEFINITIF (APD)

Dans le cadre de son rendu APD, le groupement retenu mettra à jour l'ensemble des notices et notes de calculs (STD, RE2020, E+C-, FLJ, volume de bois, exploitation/maintenance, etc.) constituant son offre finale mise au point en y apportant l'ensemble des précisions complémentaires qu'il juge nécessaire et imposées par un niveau APD. Les éventuels écarts de performance seront justifiés.

En complément, les éléments suivants sont demandés.

C2a. Performance énergétique

Justifications attendues
Note et croquis/détail présentant l'ensemble des dispositions prévues pour traiter les ponts thermiques pour le bâtiment administration/locaux sociaux.
Note descriptive <u>détaillée</u> définissant les choix techniques et les performances thermiques et techniques des équipements (production, distribution, régulation et émission) pour les lots suivants : <ul style="list-style-type: none"> ■ Chauffage, ventilation, climatisation/rafraichissement. ■ Courant fort (y compris photovoltaïque). ■ Plomberie. ■ ECS
Plans techniques faisant apparaître les terminaux, les régulations, et les distributions pour les lots suivants : <ul style="list-style-type: none"> ■ Chauffage, ventilation, climatisation/rafraichissement. ■ Courant fort. ■ Plomberie.
Etude de faisabilité en approvisionnement énergétique réglementaire.
Mise à jour du calcul RE2020, E+C-

C2b. Confort thermique

Justifications attendues
Détailler le système de ventilation choisi pour chaque local type : type de diffusion, positionnement des bouches, dispositions visant à respecter les objectifs du programme en termes de vitesse d'air résiduelle.
Préciser les dispositifs assurant la régulation et le redémarrage du chauffage et de la ventilation afin d'assurer les températures de consignes.
Mise à jour de la STD (confort d'été et conso).

C2c. Confort visuel

Justifications attendues

Notes de calcul d'éclairage artificiel pour l'ensemble de locaux types.

C2d. Confort acoustique

Justifications attendues

Note acoustique détaillée précisant les moyens prévus (matériaux de séparation, revêtements intérieure, dispositions techniques au niveau des équipements...) pour assurer le confort acoustique : isolements vis-à-vis des bruits intérieurs et extérieurs, bruits d'équipement, bruits d'impact, temps de réverbération pour les usagers.

C2e. Entretien/maintenance

Justifications attendues

Note détaillée des fonctions des outils de supervisions (GTB).

La liste des points GTB

L'architecture de la GTB

L'analyse fonctionnelle de la GTB

Mise à jour de la note en coût global

Mise à jour des gammes de maintenance selon les matériels choisis

C2f. Bas carbone et plus-value environnementale des matériaux

Justifications attendues

Note descriptive détaillée définissant :

- Les matériaux biosourcés et notamment le bois mis en œuvre (y compris estimation des quantités).
- Le ou les matériaux issus de l'économie circulaire (y compris estimation des quantités).

Tableaux détaillés des caractéristiques pour les composants de l'enveloppe, de la structure, les isolants et les revêtements intérieurs

Mise à jour de la note de calcul ACV par bâtiment

C2g. Gestion de l'eau

Justifications attendues

Etude de faisabilité technico-économique en coût global pour la récupération des eaux pluviales (aire de lavage) et le recyclage des eaux de lavage.

Note de dimensionnement des solutions récupération et recyclage des eaux pluviales (si solutions retenues).

Note de Calcul du volume de rétention des eaux pluviales le cas échéant.

Descriptif des ouvrages de franchissement du cours d'eau – Justification de la continuité hydraulique et écologique

C2h. Chantier propre

Justifications attendues

Descriptif des dispositions prises lors du chantier concernant :

- la gestion des déchets (collecte, tri, filières de traitement, traçabilité) dont l'objectif de valorisation retenu.
- la limitation des nuisances acoustiques
- la limitation des nuisances visuelles
- la propreté du chantier
- la pollution des eaux et du sol.
- la limitation des consommations d'eau et d'énergie.

C3 • PROJET (PRO)

Dans le cadre de son rendu PRO, le groupement retenu mettra à jour l'ensemble des notes de calculs (STD, RE2020, ACV, E+C-, FLJ, volume de bois, etc.) ainsi que les données sur la GTB. Les éventuels écarts de performance seront justifiés.

En complément, le groupement établira l'ensemble des CCTP, plans et synoptiques décrivant et localisant l'ensemble des matériaux, systèmes et équipements validés en APD et répondant aux exigences du programme. Les performances, techniques, thermiques, acoustiques, énergétiques, environnementales et sanitaires y seront exhaustivement détaillées et notamment celles impactant l'engagement énergétique et les engagements environnementaux figurant dans le présent programme. Les hypothèses de régulation pris en compte dans l'engagement énergétique, et les points GTB y seront également décrites.

Les CCTP définiront également les équipements testés, l'ensemble des procédures, des essais (étanchéité à l'air de l'enveloppe et des réseaux, mesures, etc.), des contrôles, des notes de calculs nécessaires pour garantir la performance et l'atteinte des engagements. Le déroulé et les attendus pendant les opérations de réception et de mise en services ainsi que le contenu des DOE (structure définit en relation avec la Maîtrise d'Ouvrage), y compris des carnets d'entretien/maintenance (nécessaires pour l'établissement du DUEM), y seront clairement définis.

En complément, les éléments suivants sont demandés.

C3a. Chantier propre

Justifications attendues

Charte de chantier propre définitive.

C4 • REALISATION (DET)

Justifications attendues

Fiches des produits effectivement mis en œuvre et FDES.
Liste des équipements testés et plannings des essais et autocontrôles recalés à l'avancement dans le cadre du suivi de performance (y compris contrôles et tests).
Rapports d'essais et d'autocontrôles réalisés au cours du chantier.
Analyses fonctionnelles de l'ensemble des équipements techniques, y compris GTB dans le cadre du suivi de performance. L'ensemble des paramétrages (T°C de consigne, loi d'eau, planning horaires, débits, etc, ...) pour le pilotage et le suivi des équipements y seront consignés
Liste de points GTB mettant notamment en exergue ceux qui feront l'objet d'un archivage. A transmettre également en phase APD
Synoptiques de comptage des fluides (énergies et consommations).
Plan de repérage des compteurs, des sondes de températures, de CO2 et tout autre équipements imposé dans le cadre du suivi de l'engagement énergétique.
Schéma Organisationnel de Gestion et d'Evacuation des Déchets (SOGED) faisant également apparaître les taux de valorisation de chacune des filières.
Livret d'accueil intégrant les principales exigences du chantier à faible impact environnemental.
Compte-rendu de suivi de la démarche chantier propre.
Contrôler la mise en place effective des dispositifs, des matériaux et des produits.
Registre des déchets intégrant à l'avancement un bilan des tonnages par typologie de déchets et le taux de valorisation global (mensuellement). Les BSD et BSDD correspondant à la période seront joints à l'envoi
Registre des consommations d'eau et d'électricité et autres énergies utilisées.

C5 • RECEPTION ET MISE EN SERVICE (AOR)

Justifications attendues
Dossier d'utilisation, entretien et maintenance (DUEM).
Rapport de vérification de la conformité des réglages avec les hypothèses prises en calcul dans les calculs énergétiques (STD).
Support de sensibilisation aux bonnes pratiques et de formation des usagers.
Planning des formations des usagers.
Planning listant les actions à mener durant la phase de réception et de mise en service dans le cadre du suivi de performance (y compris contrôles et tests).
Rapports d'essais, de mesures et d'autocontrôles.
Document et dispositifs d'information périodique des usagers vis-à-vis de l'engagement énergétique (suivant modalités à définir avec la maîtrise d'Ouvrage).
Registre déchets final justifiant le taux de valorisation global du chantier.
Registre final des consommations d'eau et d'électricité.
Fourniture DOE
Fourniture des gammes de maintenance pour chaque équipement technique mis en œuvre et DIUO
Formation des futurs exploitants des installations CVCPS

C6 • EXPLOITATION ET SUIVI DES PERFORMANCES (EXP)

Justifications attendues
Rapport de contrôle de cohérence des compteurs (index, remontées GTB et factures) et les températures (températures mesurées et températures remontées par les sondes GTB).
Rapports périodiques de performance (évaluation des performances, identification des dérives, recueil et traitement des doléances, etc.)
Analyses fonctionnelles mises à jour
Documents de suivi des interventions et réglages effectués

ANNEXE

ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DE SITE

● SOMMAIRE

AVANT PROPOS	51
A • SYNTHÈSE	52
B • LE SITE.....	53
B1 • SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	53
B2 • LIMITES.....	54
B3 • ÉCOSYSTEMES.....	55
B3a. Patrimoine architectural.....	55
B3b. Espaces protégés.....	55
B4 • ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	57
B4a. Géologie.....	57
B4b. Hydrographie/Hydrologie.....	57
B4c. Habitats Naturels	59
B4d. Flore et Faune.....	60
C • LE CLIMAT	63
C1 • TEMPERATURES	63
C2 • ENSOLEILLEMENT.....	64
C3 • PLUVIOMETRIE.....	64
C4 • VENT	65
D • ACCES AU SITE.....	66
D1 • ACCESSIBILITE.....	66
D2 • TRANSPORTS EN COMMUN.....	66
D3 • POTENTIEL D'ECOMOBILITE.....	67
E • LA REGLEMENTATION	70
E1a. Zonage PLU	70
E1b. Objectifs du PADD	71
E1c. Contrat de Construction Durable.....	71
F • APPROVISIONNEMENT ENERGETIQUE	72
F1 • OBJECTIFS ENERGETIQUES DU PROJET	72
F1a. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie	72
F2 • RESSOURCES ENERGETIQUES RENOUVELABLES	72
F2a. Energie solaire.....	73
F2b. Energie éolienne	74
F2c. Bois-énergie	75
F2d. Géothermie.....	76

F2e. Energie locale : Réseaux urbains	78
F2f. Récupération de chaleur sur eaux usées.....	78
F3 • Puits Canadien ou Provençal.....	78
G • LES RISQUES.....	79
G1 • RISQUES NATURELS	79
G1a. Sismicité	79
G1b. Retrait/gonflement des argiles	80
G1c. Aléa inondation	80
G1d. Exposition au radon	81
G2 • RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	81
G2a. Installations industrielles	83
H • POLLUTIONS	83
H1 • QUALITE DE L'AIR.....	83
H2 • QUALITE DU SOL.....	84
H2a. Pollutions recensées.....	84
H3 • QUALITE DE L'EAU	85
H3a. Eau potable	85
H3b. Eaux usées.....	86
H3c. Eaux pluviales	86
H3d. Consommation et production d'eau	86
I • NUISANCES.....	87
I1 • LES NUISANCES SONORES.....	87
I2 • NUISANCES OLFACTIVES.....	89
I3 • NUISANCES ELECTROMAGNETIQUES.....	89
I4 • IMPACTS DU CHANTIER.....	90
I4a. Transports/circulation	90
I4b. Gestion des nuisances acoustiques du chantier.....	90
I4c. Gestion des déchets de chantier	90

● FIGURES

Figure n°1 :	Localisation du site à l'échelle de communale (source Géoportail).....	53
Figure n°2 :	Localisation du site à l'échelle 1 : 10 000 (source Géoportail)	53
Figure n°3 :	Plan cadastral (source Cadastre.gouv)	54
Figure n°4 :	Localisation des sites remarquables à proximité du site (source Atlas des patrimoines).....	55
Figure n°5 :	Réserves de biodiversité et espaces protégés à proximité du site (source Géoportail)	56
Figure n°6 :	Eléments de trame verte et bleue sur la commune (source PLU Châteauneuf-sur-Loire)	56
Figure n°7 :	Réseau hydrographique du site (source Géoportail)	57
Figure n°8 :	Cartographie des sondages pédologique et zones humides identifiées (source IEA)	57
Figure n°9 :	Carte des habitats naturels (source IEA)	59
Figure n°10 :	Carte de la flore patrimoniale (source IEA)	60
Figure n°11 :	Cartes de la faune (source IEA).....	61
Figure n°12 :	Cartes des enjeux environnementaux (source IEA).....	62
Figure n°13 :	Carte des préconisations de constructibilité du site (source AVENSIA)	62
Figure n°14 :	Courbes de température annuelle (source infoclimat)	63
Figure n°15 :	Diagramme solaire à 47°N (Source : Enertech)	64
Figure n°16 :	Précipitation annuelle (source infoclimat)	64
Figure n°17 :	Rose de vents de la station météorologique d'Orléans-Bricy (source Windfinder).....	65
Figure n°18 :	Direction dominant du vent - station d'Orléans-Bricy (Source : Windfinder)	65
Figure n°19 :	Carte départementale (source Google Maps).....	66
Figure n°20 :	Réseau ferroviaire de Châteauneuf-sur-Loire (source Géoportail)	67
Figure n°21 :	Répartition des distances cumulées par mode de transport des habitants du site	69
Figure n°22 :	Répartition des consommations énergétiques par mode de transport des habitants du site	69
Figure n°23 :	Plan de zonage PLU [avant/après] (source PLU de Châteauneuf-sur-Loire)	70
Figure n°24 :	PADD : Une logique de développement durable du territoire (source PLU de Châteauneuf-sur-Loire)	71
Figure n°25 :	Cartographie du gisement solaire en France (source ADEME)	73
Figure n°26 :	Cartographie du potentiel éolien en France (source ADEME)	74
	74
Figure n°27 :	Cartographie représentant la disponibilité brute en Bois Industriels et Bois Energie (source ADEME)	75
Figure n°28 :	Cartographie du gisement géothermique en France (source BRGM)	77
Figure n°29 :	Potentiel géothermique (source Géothermies Perspectives)	77
Figure n°30 :	Zonage sismique réglementaire en France (source BGRM)	79
Figure n°31 :	Zonage réglementaire retrait/gonflement des argiles (source PLU).....	80
Figure n°32 :	Aléa inondation sur la Commune de Châteauneuf-sur-Loire (source PLU)	80

Figure n°33 :	Cartographie du potentiel du radon des formations géologiques (source IRSN)	81
Figure n°34 :	Carte des axes TMD à proximité du site (source PLU).....	82
Figure n°35 :	Installations industrielles rejetant des polluants autour du site (source BRGM).....	83
Figure n°36 :	Emissions de polluants pour l'année 2010 à Châteauneuf-sur-Loire (source ligair.fr))	84
Figure n°37 :	Site et sols pollués BASOL (source Géorisques)	85
Figure n°38 :	Classement sonore des infrastructures à Châteauneuf-sur-Loire (Source PLU)	87
Figure n°39 :	Niveaux de bruit résiduel mesurés (Source Bien Entendu)	88
Figure n°40 :	Sources d'ondes électromagnétiques à proximité du site (Source : cartoradio.fr de AFNR)	89

AVANT PROPOS

La région Centre-Val de Loire, en qualité de maître d'ouvrage, mène un projet de création d'un nouveau lycée, située à Châteauneuf-sur-Loire.

Le projet se compose des locaux d'enseignement, des équipements sportifs, des locaux de restauration et d'administration, ainsi qu'un internat et des logements de fonction.

Ce projet s'inscrit dans une démarche environnementale exemplaire ; la maîtrise d'ouvrage souhaite également étudier la possibilité de la poursuite des certifications et labels.

En réponse aux exigences, OASIIS a été missionné en qualité d'AMO environnemental pour assister la région Centre-Val de Loire dans l'atteinte de ses objectifs environnementaux.

L'analyse environnementale est un traitement fin de l'ensemble des données et caractéristiques de la parcelle du projet sur les thèmes suivants:

- Situation géographique
- Dessertes
- Climat
- Ressources locales (énergie, déchets, réseaux, transports, etc.)
- Nuisances et risques
- Paysage et biodiversité

Cette étude permet ensuite d'identifier les atouts et les contraintes du site, du contexte et de l'environnement dans lequel le futur bâtiment va s'implanter, afin d'optimiser l'insertion du projet dans son environnement.

D • SYNTHÈSE

THEMES ABORDES	ATOUPS	CONTRAINTES
Le site et son environnement	Zones d'intérêts écologiques à moins de 5km Présence de végétation arborescente sur le site	Présence d'une nappe phréatique Le chantier devra limiter les nuisances vis-à-vis du milieu naturel
Contraintes réglementaires	EP : L'infiltration est possible sur la parcelle.	Présence de zone humide : le projet est soumis à autorisation ou à déclaration au titre des dispositions des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement.
Caractéristiques climatiques	Zone climatique H1a (RT 2012) à 120m d'altitude Température moyenne annuelle : 11.3°C Pluviométrie moyenne : 642.5 mm/an Vents dominants : Sud-ouest / Nord-est	
Accès au site	Il est accessible par les routes départementales D2460, D2060 et D952 <ul style="list-style-type: none"> 27 min du centre bourg à Orléans en voiture 45 min du centre bourg à Orléans en transports en commun 	
Approvisionnement énergétiques	Potentiel solaire intéressant Potentiel géothermique fort	Pas de réseau de chaleur à proximité
Les risques naturels et technologiques	Sismicité : très faible Radon : concentrations en radon faibles Inondation : pas de risque Cavité : Pas situé sur une cavité répertoriée	Retrait-gonflement des argiles : risque moyen Mouvements de terrain : Commune concernée par un PPRn Remontée de nappe : à préciser par une étude de sol ICPE : Canalisation gaz à proximité. Plusieurs usines non Seveso à proximité.
Pollutions	Air : Bonne qualité de l'air (Indice 20 environ) Eau : Bonne qualité de l'eau	Pollution des sols à préciser (enjeux sanitaire et gestion différenciée des terres excavées vers des filières adaptées). Le site est situé à moins de 500 m de 2 sites recensés Anciens sites industriels et activités de service Eau : L'eau est calcaire donc peut entartrer les canalisations.
Les nuisances	Electromagnétiques : Pas de nuisances Visuelle : Pas de nuisances recensées	Acoustique : D2060 de catégorie 2, D952 et D960 de catégorie 3, D2460 de catégorie 4
Déchets		Exploitation : Local de tri/stockage à prévoir Chantier : Zone de tri/stockage des déchets de chantier à prévoir

E • LE SITE

E1 • SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site retenu pour ce projet est localisé sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire en Centre-Val de Loire dans le département du Loiret.

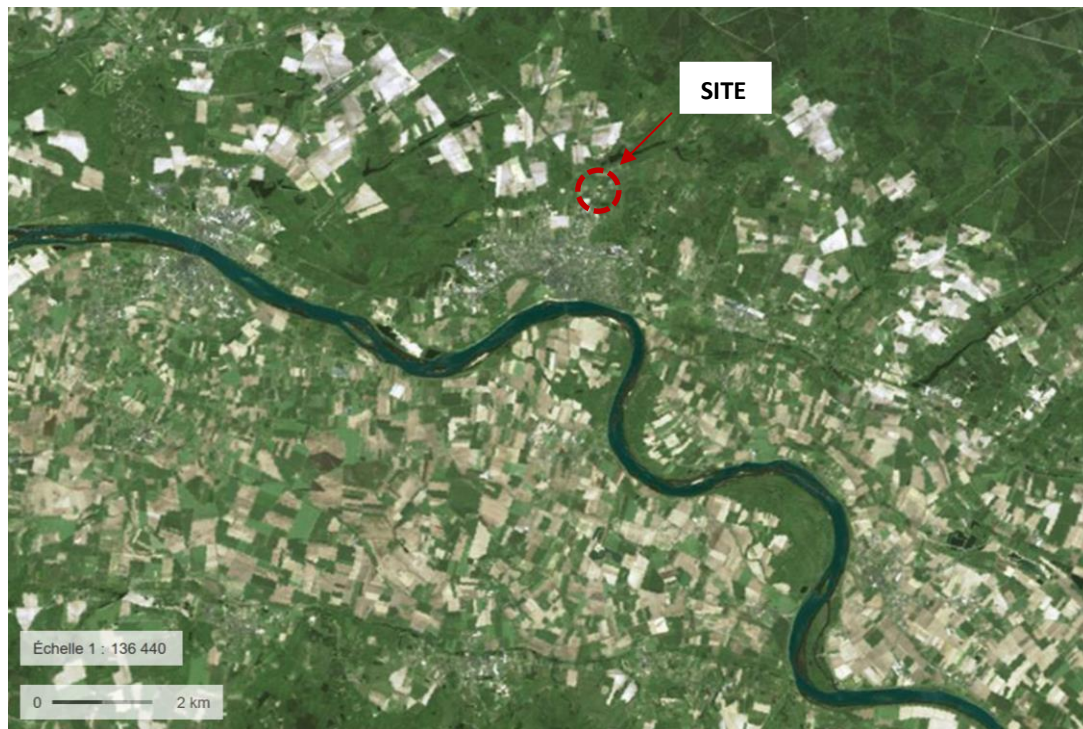


Figure n°1 : Localisation du site à l'échelle de communale (source Géoportail)

Il est situé au Nord-Est de l'agglomération de Châteauneuf-sur-Loire, au lieu-dit l'Aunière, à proximité de l'intersection des D 952 et D 2460.

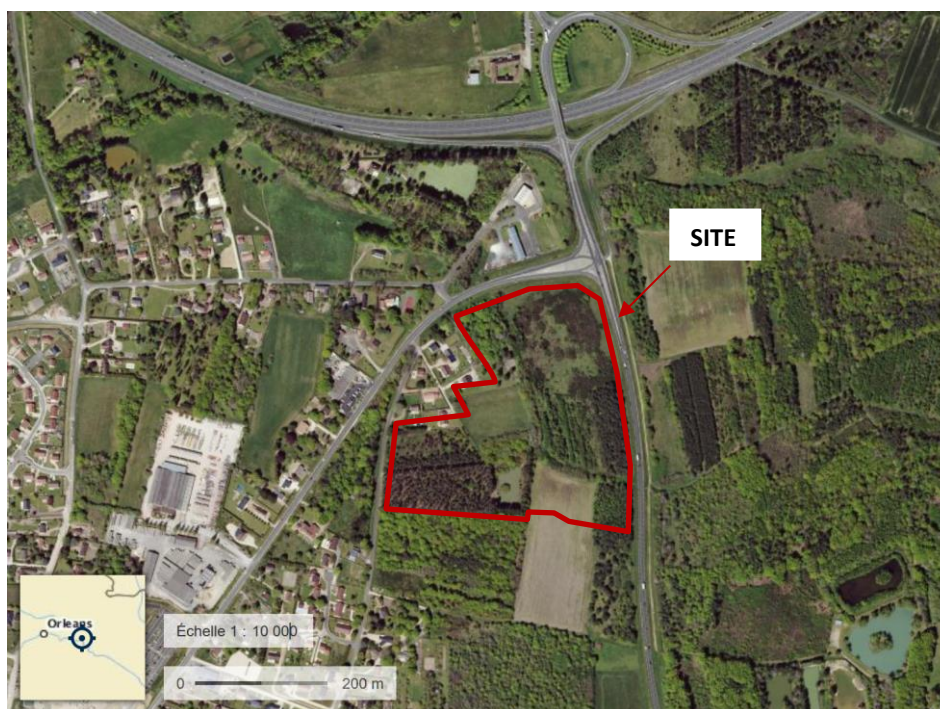


Figure n°2 : Localisation du site à l'échelle 1 : 10 000 (source Géoportail)

E2 • LIMITES

Le périmètre du site du futur projet a évolué et dispose actuellement d'une surface d'environ 10,3 ha. Les 2/3 de la surface du terrain se situent sur la zone 2AUe (zone à urbaniser réservée aux équipements). Compte tenu de la nécessité d'assurer une cohérence d'ensemble pour l'aménagement du secteur et de l'éventualité des besoins supplémentaires du lycée, une extension du périmètre du projet vers la zone adjacente NP (zone naturelle protégée) a été décidée.

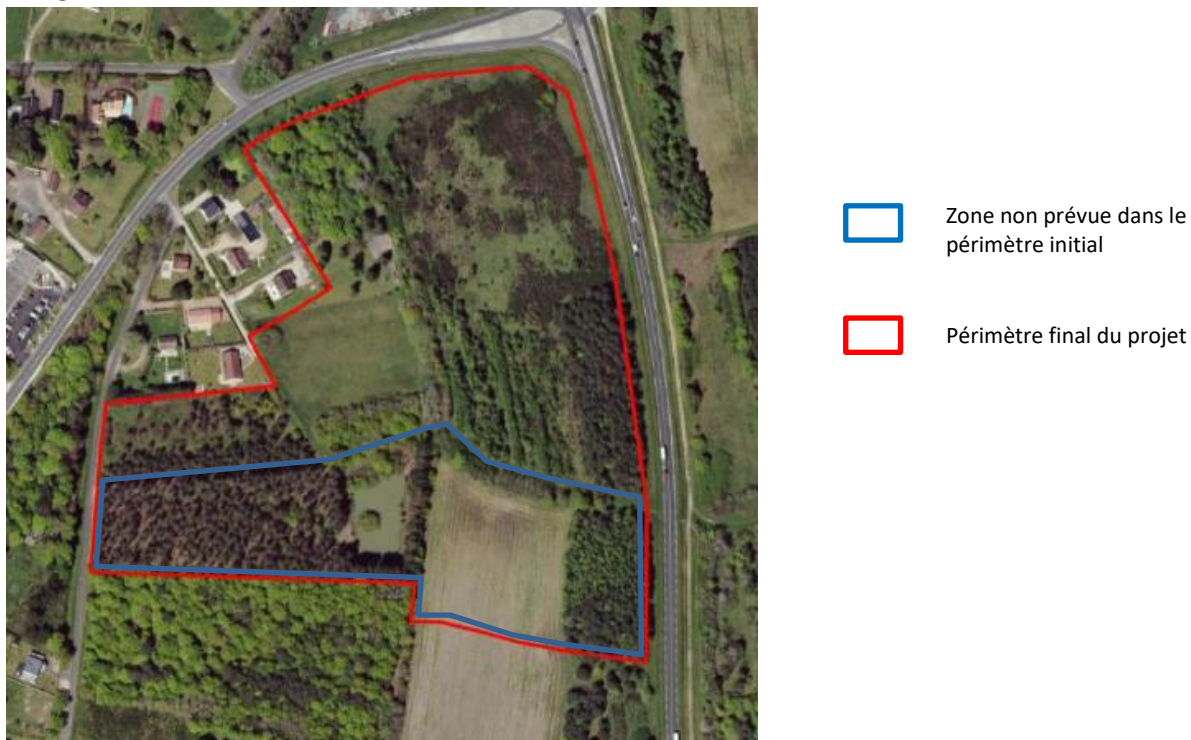


Figure n°3 : [Plan cadastral \(source Cadastre.gouv\)](#)

Le site est bordé par trois routes départementales (la D2060 au Nord, la D952 à l'Est et la D2460 à l'Ouest) et des espaces boisés et cultivés au Sud.

■ Vue par la route D952



■ Vue par la route D2460 (avenue du Gâtinais)



La présence d'espaces naturels imposera la mise en place d'une stratégie visant à réduire l'impact du chantier (acoustique, poussières, circulation, etc.).

E3 • ÉCOSYSTEMES

E3a. Patrimoine architectural

La commune est entièrement située dans le périmètre du Val de Loire inscrit au Patrimoine mondial de l'UNESCO.

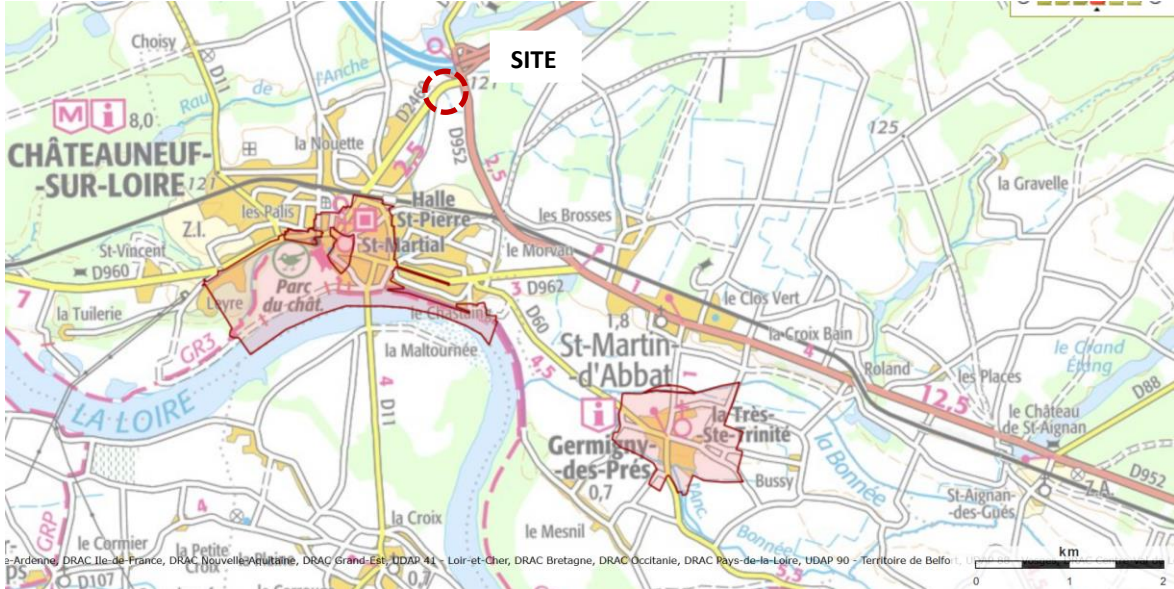


Figure n°4 : Localisation des sites remarquables à proximité du site (source Atlas des patrimoines)

E3b. Espaces protégés

Un diagnostic écologue de l'état initial du site est réalisé afin d'évaluer la présence de faune et flore in situ.

La parcelle n'est pas inscrite dans une zone NATURA 2000 ni dans une ZNIEFF. Cependant, des zones d'intérêt naturel se trouvent à moins de 5km du site :

- Vallée de la Loire du Loiret : Natura 2000 (Oiseaux) **(FR2410017)**, située à 2 km
- Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire : Natura 2000 (Habitats) **(FR2400528)**
- La Loire Orléanaise : ZNIEFF de Type 2 **(240030651)**
- Forêt d'Orléans : Natura 2000 (Oiseaux) **(FR2410018)**
- Massif Forestier d'Orléans : ZNIEFF de Type 2 **(240003955)**
- Forêt d'Orléans, massifs d'Ingrannes et de Loris : ZICO **(CE18)**

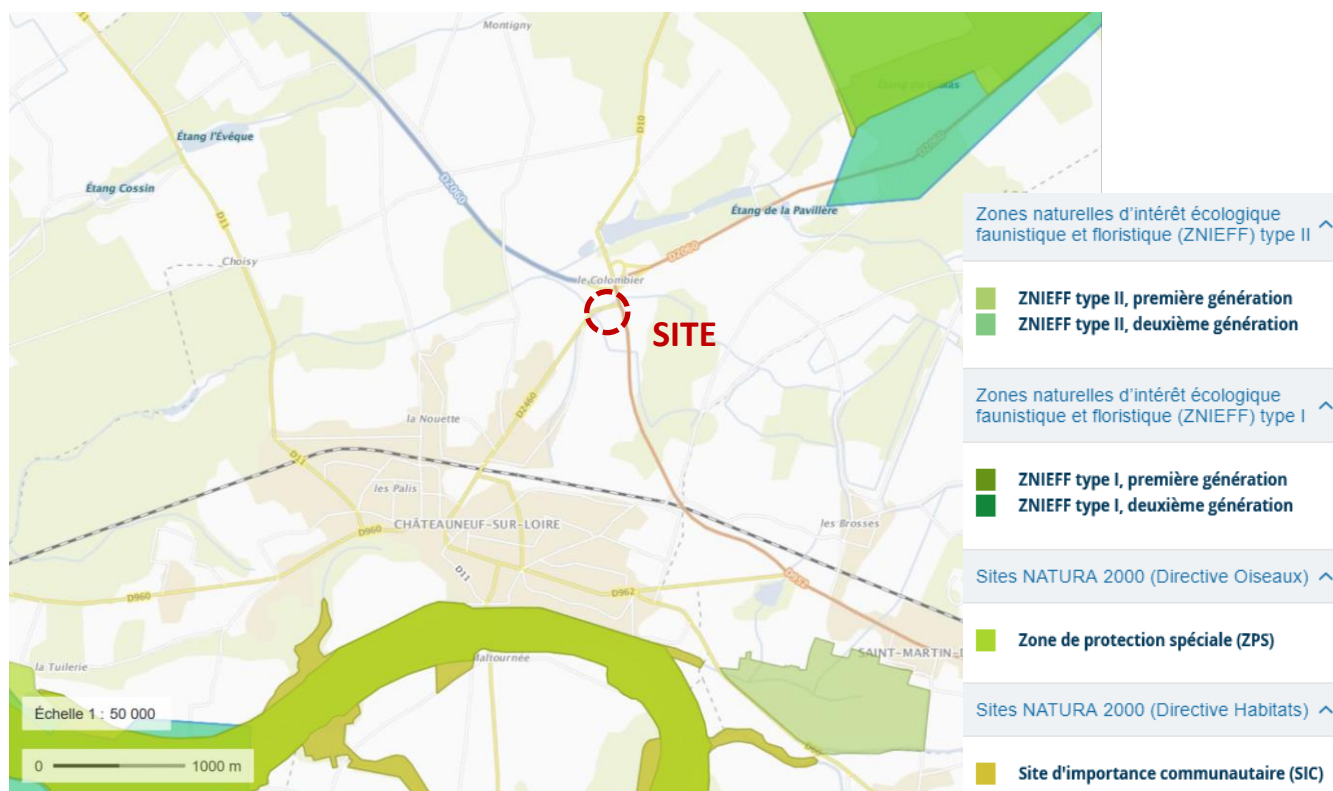


Figure n°5 : Réserves de biodiversité et espaces protégés à proximité du site (source Géoportail)

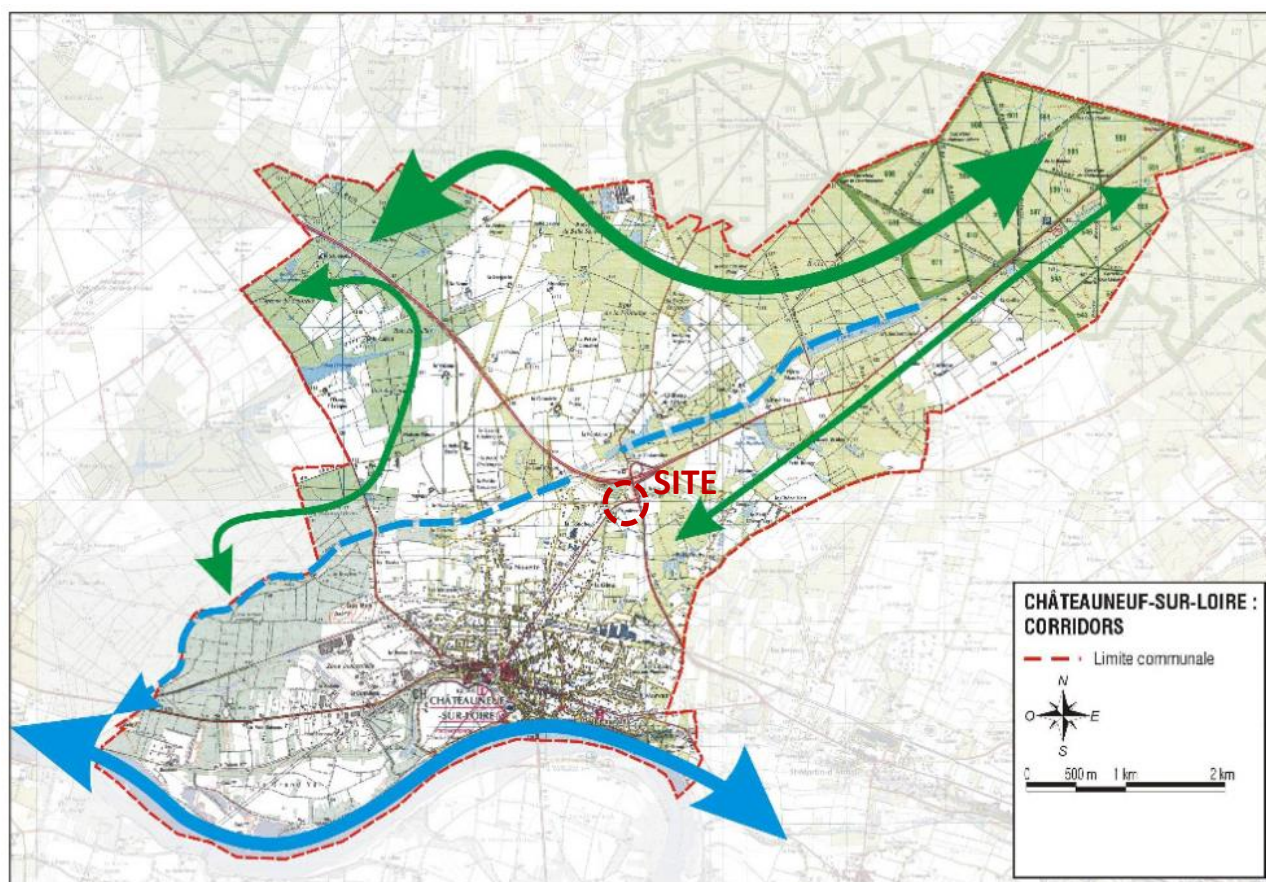


Figure n°6 : Éléments de trame verte et bleue sur la commune (source PLU Châteauneuf-sur-Loire)

E4 • ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

E4a. Géologie

Le site présente un relief peu marqué, allant de 120 à 123 mètres.

Il se situe dans un secteur dominé par les sables superficiels, de constitution lessivée, peu ou pas argileuse. Le territoire est concerné par des aquifères localement présents, et notamment les calcaires de Beauce : un aquifère fissuré, contenant la Nappe de Beauce. Ces formations géologiques perméables désignent la possibilité de présence de cavités souterraines sur site, fait qui peut entraîner des contraintes en termes de constructibilité et d'infiltration des eaux pluviales.

E4b. Hydrographie/Hydrologie

Le terrain est traversé par un cours d'eau temporaire de statut indéterminé. Une demande de détermination est en cours auprès de la DDT. Un petit étang de loisir est accolé au site dans sa partie centre Sud.



Figure n°7 : Réseau hydrographique du site (source Géoportail)

Le site présente un ensemble des zones humides, qui représentent une superficie totale d'environ 4 000 m² sur l'emprise foncière.



Figure n°8 : Cartographie des sondages pédologique et zones humides identifiées (source IEA)

Une étude géotechnique a été réalisée par le bureau d'études Ginger CEBTP.

Après analyse des résultats, les points à prendre en compte sont les suivants :

- La venue d'eau à faible profondeur (dès 0.7m à certains sondages),
- La sensibilité des sols au phénomène de retrait-gonflement des argiles,
- Les caractéristiques des sols rencontrés faibles sur le premier mètre puis moyen globalement,
- La présence de cavités naturelles et d'effondrements à moins de 500 m de la zone du projet.

Les précautions énoncées sont les suivantes :

- Les terrassements pourront être réalisés à l'aide d'engins de moyenne puissance, cependant le site étant boisé il est probable de rencontrer des racines et souches nécessitant des engins adaptés,
- Un drainage devra être réalisé dès le démarrage du chantier du aux venues d'eau à faible profondeur et de la mauvaise qualité des sols superficiels,
- Les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables au risque que le chantier devienne impraticable compte tenu des caractéristiques des sols.

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.

E4c. Habitats Naturels

Les formations arborées et les fourrés inclus dans le périmètre du projet sont issues d'une déprise agricole ancienne. 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 routiers) et d'une lande à genêts.

Pour une analyse détaillée des différents habitats : voir Etude d'impact réalisée par l'Institut d'Ecologie Appliquée.

Selon leur conclusion l'enjeu concernant les habitats naturels est estimé faible.

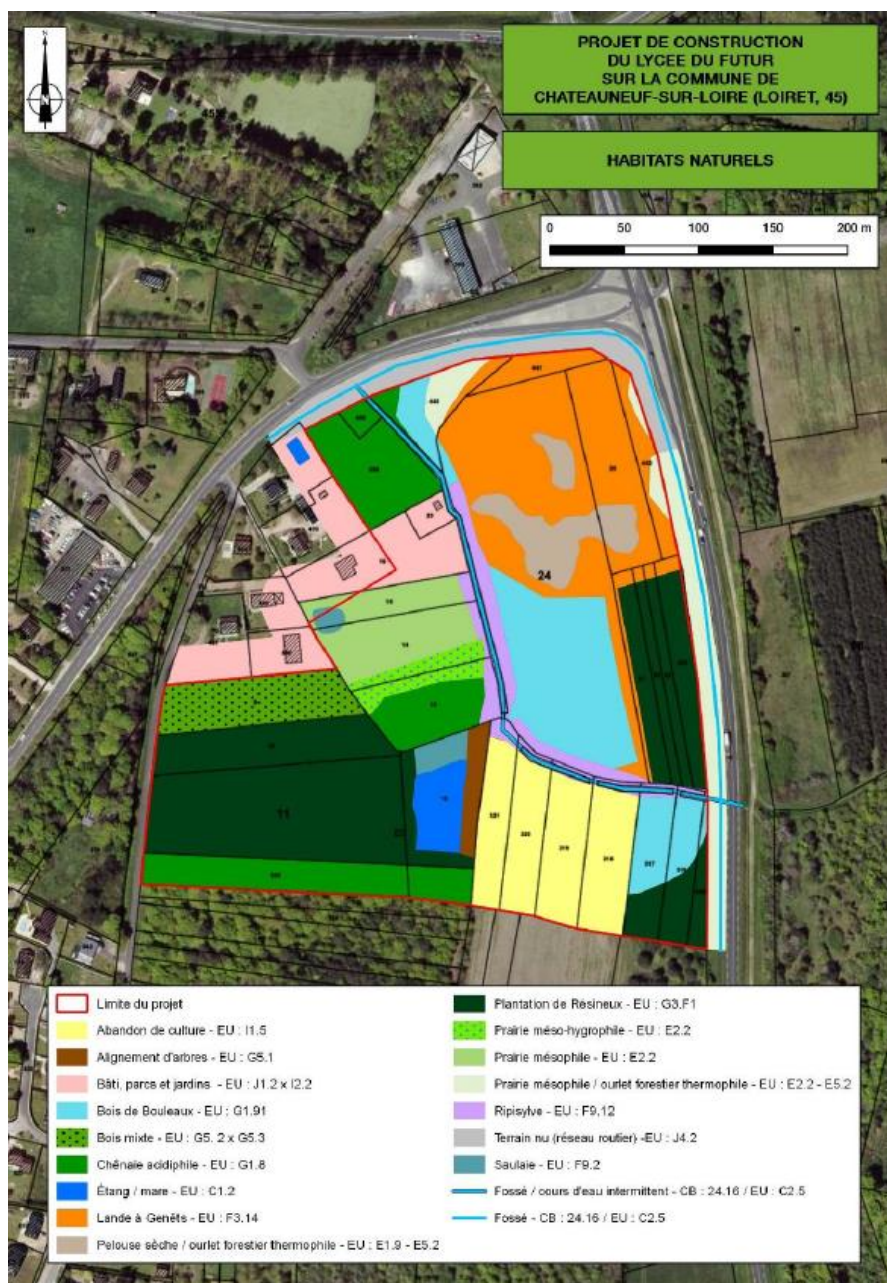


Figure n°9 : Carte des habitats naturels (source IEA)

E4d. Flore et Faune

Le site présente une richesse spécifique assez importante. Autour de 200 espèces végétales ont été inventoriées dans l'aire du site, et notamment :

Deux espèces protégées en région Centre-Val de Loire ; une espèce notée comme extrêmement rare, cinq qualifiées en critère *rare*, deux en critère très rare selon le catalogue de la flore vasculaire de la région ; une espèce notée comme quasi menacée dans le Livre rouge des espèces et habitats menacés en région (ce dernier observé hors site, en marge Nord-Est de celui-ci).



Figure n°10 : Carte de la flore patrimoniale (source IEA)

L'enjeu concernant les espèces végétales est estimé modéré pour le site, sauf pour *Arnoséris naine* (indiquée en mauve dans la carte ci-dessus) pour laquelle l'enjeu est jugé fort.

Les terrains sont aujourd'hui en cours de fermeture par des formations ligneuses qui abritent deux oiseaux patrimoniaux en déclin en région. Par ailleurs, dans les espaces ouverts de la lande à genêts la présence d'une petite population d'un papillon de jour en danger au niveau régional accroît l'intérêt global de ce site. Les lisières bien exposées des bois et fourrés offrent des habitats pour quelques reptiles protégés.

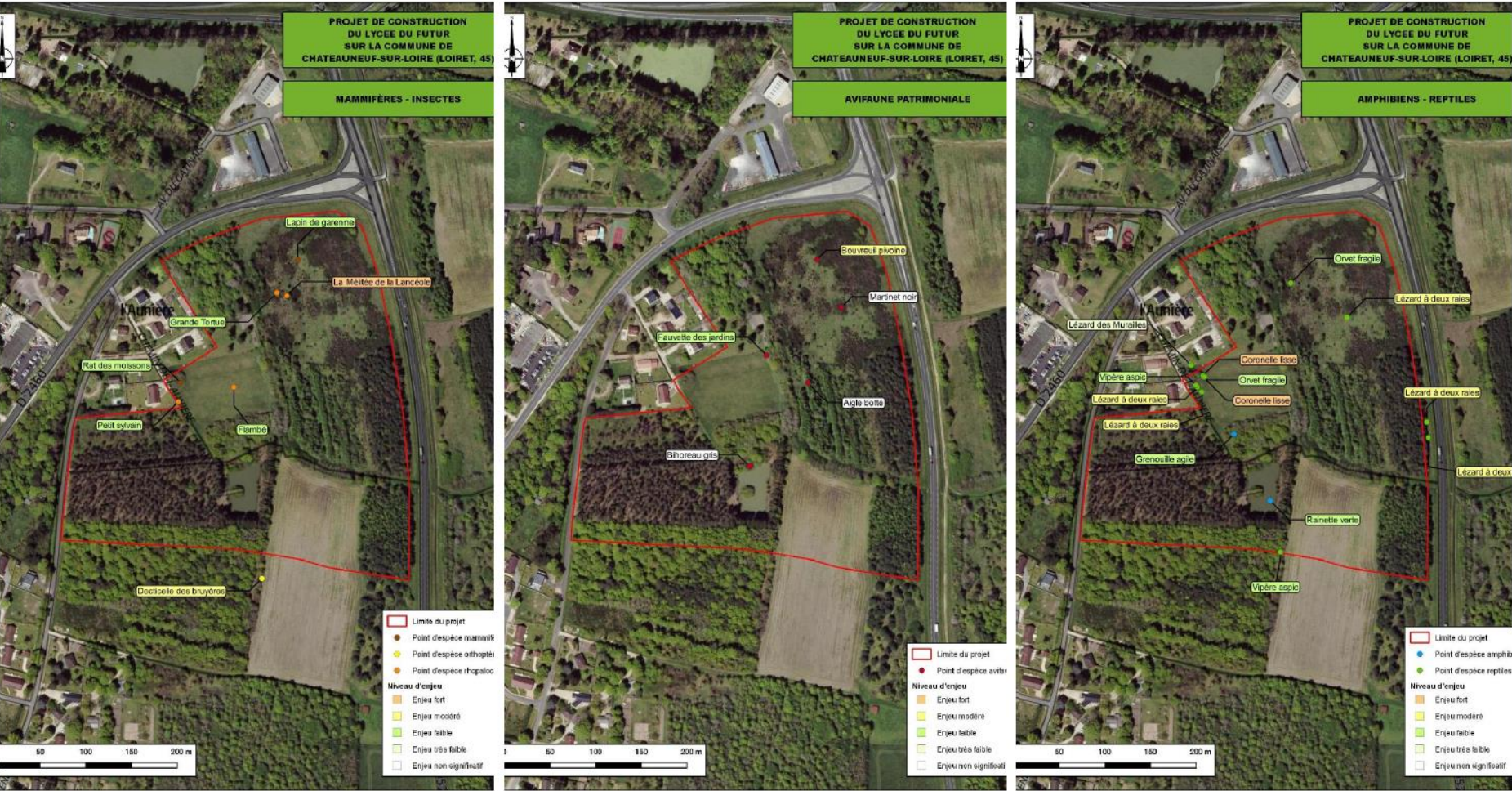


Figure n°11 : Cartes de la faune (source IEA)

Les impacts pour le groupe des reptiles est modéré, quand l'enjeu pour le groupe des oiseaux et des mammifères est faible.

Les impacts pressentis concernant l'avifaune et les reptiles, interviennent au moment des travaux de défrichement inhérent à la mise en place du projet. Par ailleurs, une zone qui permet le maintien d'un insecte jugé d'intérêt patrimonial (en déclin au niveau régional) est présente dans le périmètre du projet.

Les zones à enjeux localisés sont définies sur des surfaces précises caractérisées par des enjeux biologiques faunistiques et floristiques. Elles sont résumées dans le tableau et illustrées dans la carte ci-dessous.

N° Secteur	Nom	Éléments d'appréciation	Niveau d'enjeu	Mesures ERC proposées
0	Toute l'aire d'étude hors zone spécifiée ci-dessous	Par la biodiversité qu'elle accueille, la présence de zone humide, de stations de plantes et d'espèces d'amphibiens en phase terrestres, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères et d'insectes d'enjeu très faible à faible	Faible	-
1	Station botanique	Stations Nord et centrales de <u>Peucedan des montagnes</u>	Modéré	Zone 1 au nord à éviter Zone 1 dans la lande centrale à compenser
2	Station botanique	Station d' <u>Arnosieris naine</u>	Fort	Zone à éviter
3	Station botanique sur le talus de la RD 2020	Stations Est de <u>Peucedan des montagnes</u> , d' <u>Orchis brûlé</u> et d' <u>Armérie des sables</u>	Modéré	Zone à éviter
4	Bosquet de saules et leurs abords	Zone humide avec reproduction d'amphibiens, présence de <u>Coronelle lisse</u> , <u>Lézard des murailles</u> , <u>Lézard à deux raies</u> , <u>Orvet fragile</u> .	Fort	Zone à éviter
5	Mare et abords	Reproduction d'amphibiens	Modéré	Zone à éviter
6	Lande à genêt	<u>Lézard à deux raies</u> , <u>Orvet fragile</u> , <u>Bouvreuil pivoine</u> , <u>Mélie de la lanceole</u>	Fort	Zone à compenser
-	Zones humides	-	Fort	Zone à éviter



Figure n°12 : Cartes des enjeux environnementaux (source IEA)

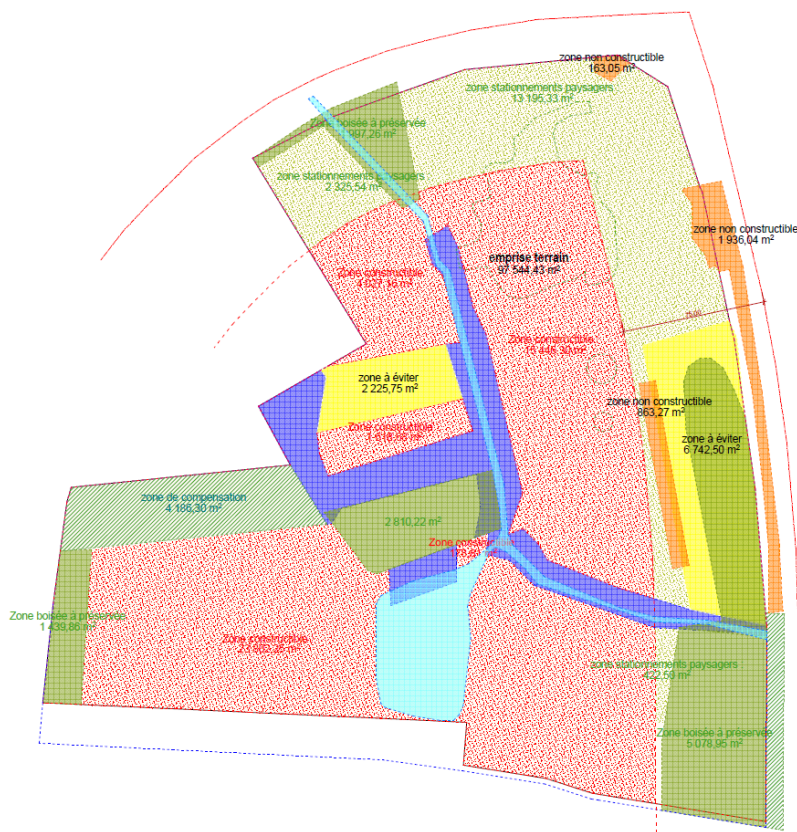


Figure n°13 : Carte des préconisations de constructibilité du site (source AVENSIA)

F • LE CLIMAT

Le climat du département du Loiret est tempéré de type océanique dégradé. Il se caractérise par des hivers doux et pluvieux, et des étés frais.



Du point de vue de la réglementation thermique 2012, le département est situé en zone climatique H1b (en vert ci-contre).

F1 • TEMPERATURES

La fiche climatologique de la station Météo-France la plus proche au site est donnée ci-dessous (station de St-Benoit/Loire pour la période 1981 à 2010).

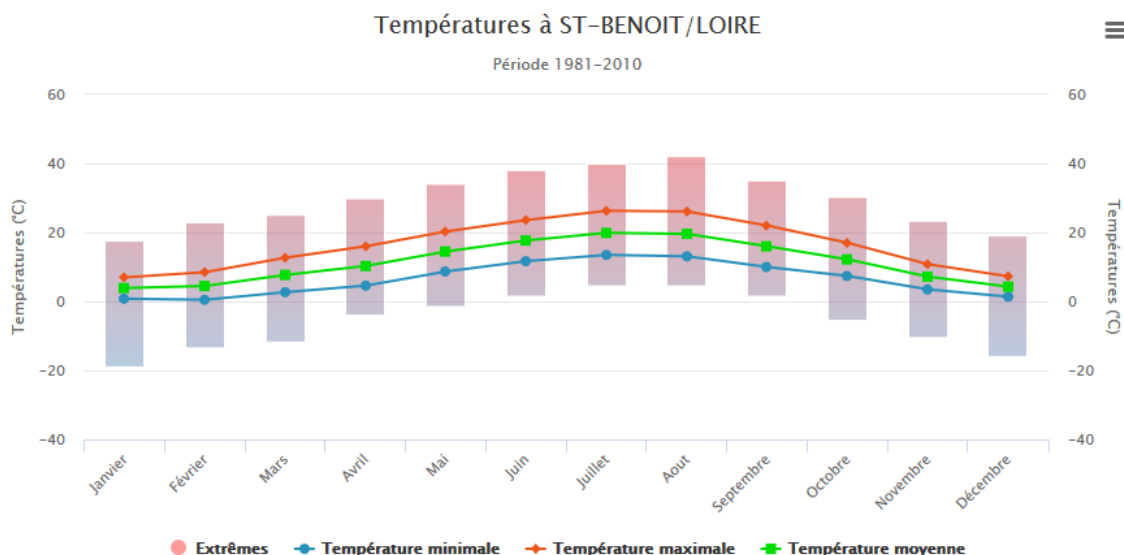


Figure n°14 : [Courbes de température annuelle \(source infoclimat\)](#)

Châteauneuf-sur-Loire a une température annuelle moyenne de 11,3 °C sur l'année.

F2 • ENSOLEILLEMENT

La latitude du projet est d'environ 47,8°. La course du soleil à cette latitude est présentée dans la figure ci-après. On note que la hauteur maximale du soleil au solstice d'été (21 Juin) est de 66°.

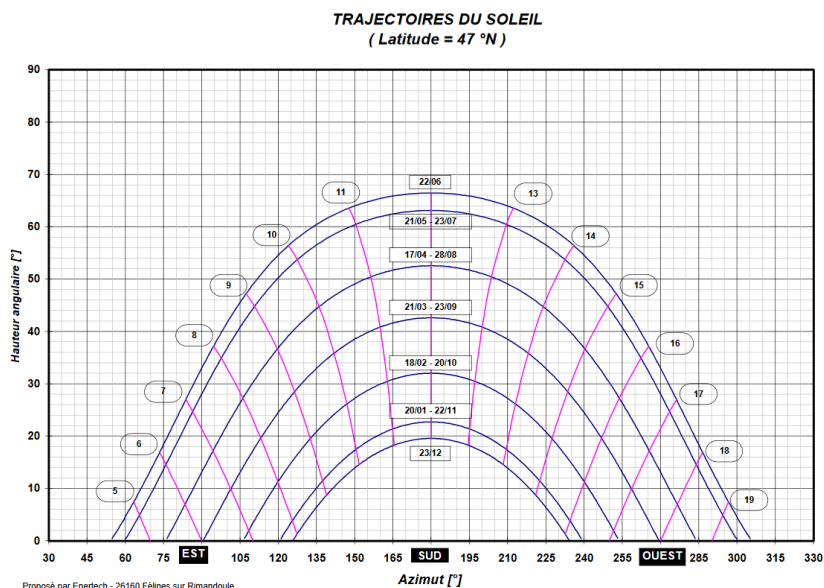


Figure n°15 : Diagramme solaire à 47°N (Source : Enertech)

F3 • PLUVIOMETRIE

Les pluies sont fréquentes mais peu abondantes avec une moyenne de 642,5 mm de précipitations annuelles (pluviométrie moyenne annuelle de 1981 à 2010 sur la station Météo-France de St-Benoit/Loire).

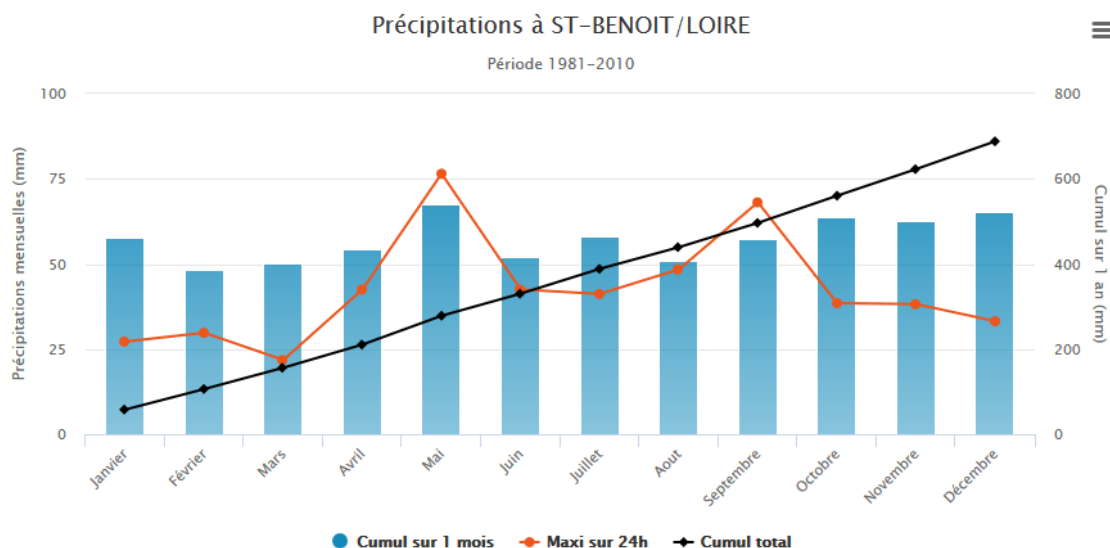


Figure n°16 : Précipitation annuelle (source infoclimat)

Une étude de faisabilité sur la récupération d'eaux pluviales devra être réalisée.

F4 • VENT

Les vents peuvent atteindre des vitesses relativement importantes dans la région, atteignant 61 km/h durant le mois de décembre.

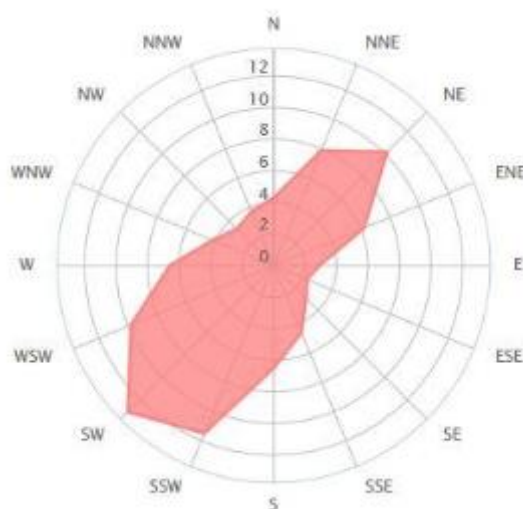


Figure n°17 : Rose de vents de la station météorologique d'Orléans-Bricy (source Windfinder)

La rose des vents déduite des observations effectuées à la station d'Orléans-Bricy montre que la région est soumise à des vents dominants de secteur Sud-Ouest.

Les vents de Sud-Ouest sont souvent assez forts, associés à des régimes maritimes et susceptibles de former occasionnellement des rafales de plus de 50 km/h. Les vents du Nord-Est sont généralement plus faibles et liés à des régimes continentaux. Les vents des secteurs Sud-est et Nord-ouest sont plus rares.

Note - Mise en garde concernant l'utilisation de la rose des vents :

Les relevés de vent sont valables au voisinage immédiat du site de mesures et ne peuvent être extrapolés qu'avec prudence ; des éléments locaux tels que la topographie ou la nature de l'environnement mais aussi certains événements météorologiques peuvent expliquer une forte variabilité du vent sur des distances proches. Les phénomènes orageux, en particulier, sont susceptibles d'engendrer, sur des zones très localisées, de violentes rafales que seuls des indices ou témoignages recueillis sur place peuvent confirmer."



Figure n°18 : Direction dominant du vent - station d'Orléans-Bricy (Source : Windfinder)

Le projet devra tenir compte des vents dominants dans le positionnement des entrées et des espaces extérieurs en prévoyant les protections adéquates si nécessaires.

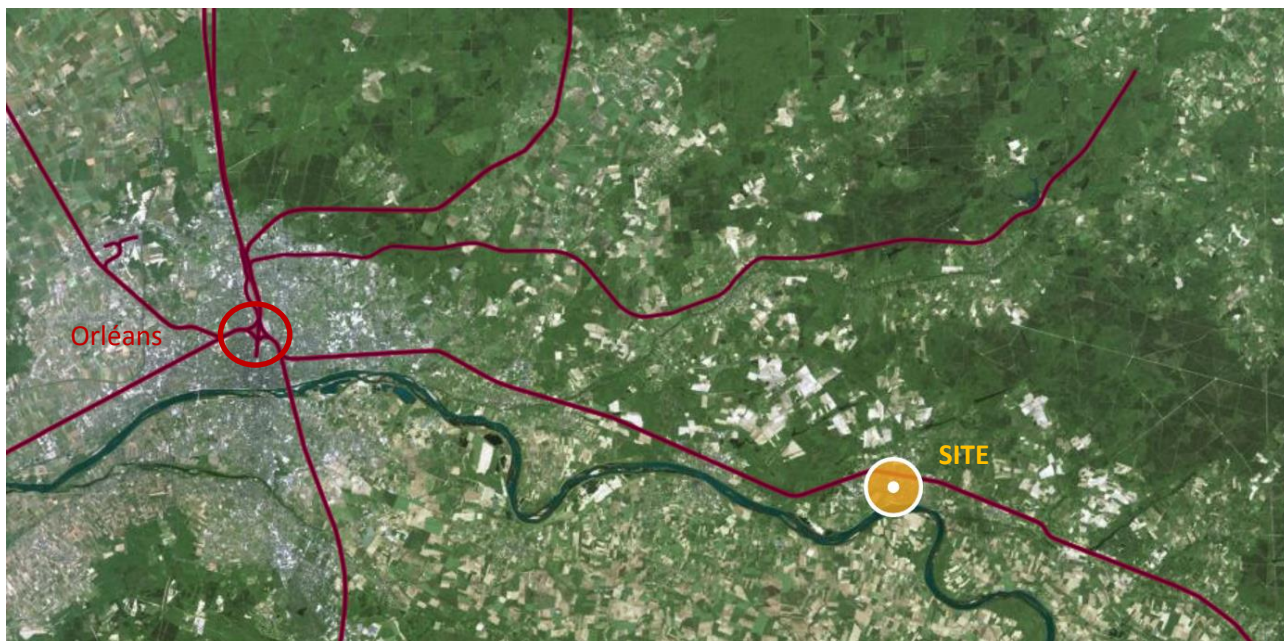


Figure n°20 : Réseau ferroviaire de Châteauneuf-sur-Loire (source Géoportail)

Aéroport

- **Aéroport Orléans Loire-Valley**, situé à environ 7 km du site

Cars

Il n'existe pas de réseau urbain mis en place à l'échelle de la commune de Châteauneuf-sur-Loire. La commune est desservie par le réseau Régional « REMI » avec deux lignes régulières commerciales de car et 6 circuits scolaires à destination du collège.

Déplacements doux

Au sein de la commune on observe un manque des voies cyclables aménagées. Cependant, une proposition d'aménager des pistes cyclables au long de l'avenue du Gâtinais est étudiée.

G3 • POTENTIEL D'ECOMOBILITE

Effinergie a développé l'outil Eco-mobilité. Celui-ci vise à faire prendre conscience de l'importance des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les déplacements des utilisateurs d'un bâtiment.

Le calcul des déplacements est restreint à celui des occupants du bâtiment dans leur mobilité quotidienne et locale. La mobilité longue distance, définie dans un rayon supérieur à 80 km, n'est donc pas prise en compte.

Hypothèses

On retranscrit ci-dessous les hypothèses prises en compte pour le calcul de l'indicateur d'écomobilité.

Note : Les chiffres sont basés sur les hypothèses actuelles du projet.

Typologie de bâtiment

Quel est le type de bâtiment étudié ? *

Bâtiment d'enseignement : lycée

Surfaces du bâtiment

Indiquez la Surface Utile en m²*

22000

Distances au bâtiment (km)

Entrez les distances ou cliquez sur une icône ci-dessous pour obtenir d'autres propositions de distances ou pour positionner la destination sur la carte.



Domicile élèves

30

km



Domicile enseignants

50

km

Si les distances ne sont pas renseignées, des valeurs par défaut seront utilisées.



Catégories d'occupants

Renseignez le nombre d'occupants par catégorie.

Elèves

Enseignants

Personnel administratif

Nombre d'occupants

1273

130

30

1433.00

Résultats

Les résultats principaux sont retranscrits ci-dessous.

Résultats	Energie primaire totale (kWh/an)	Changement climatique (kg éq CO ₂ /an)
Résultat par m ²	1 075	237
Résultat par personne	9 005	1 987
Résultat total	12 904 467	2 848 033

Potentiel d'écomobilité
favorable

Potentiel d'écomobilité
défavorable



Le potentiel d'écomobilité est jugé moyennement favorable par l'outil de calcul d'Effinergie. Autrement dit, l'empreinte carbone due à la mobilité des habitants du site est estimée à 2 706 062 kg éqCO₂/an.

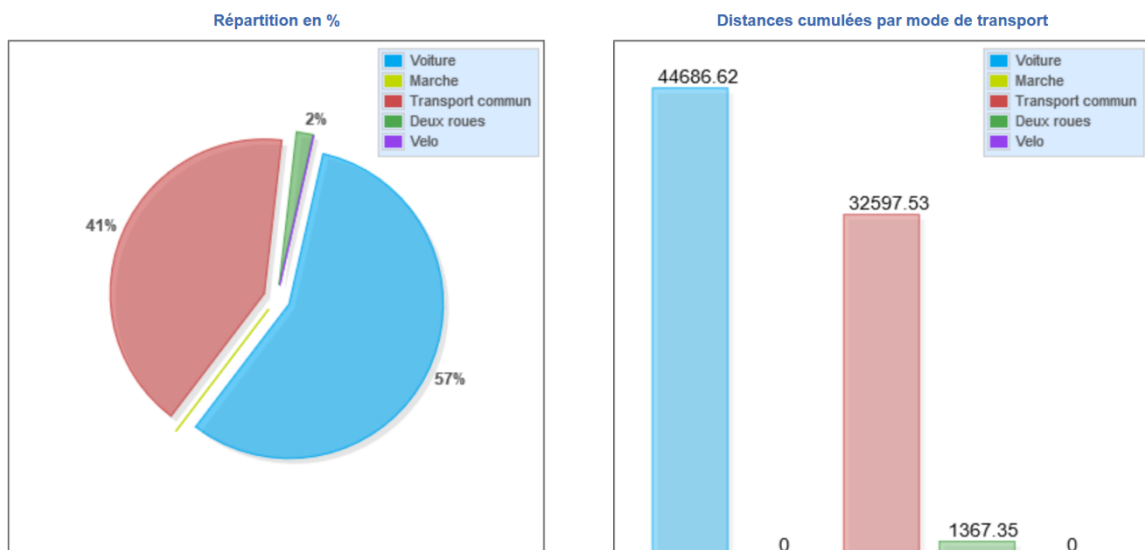


Figure n°21 : Répartition des distances cumulées par mode de transport des habitants du site

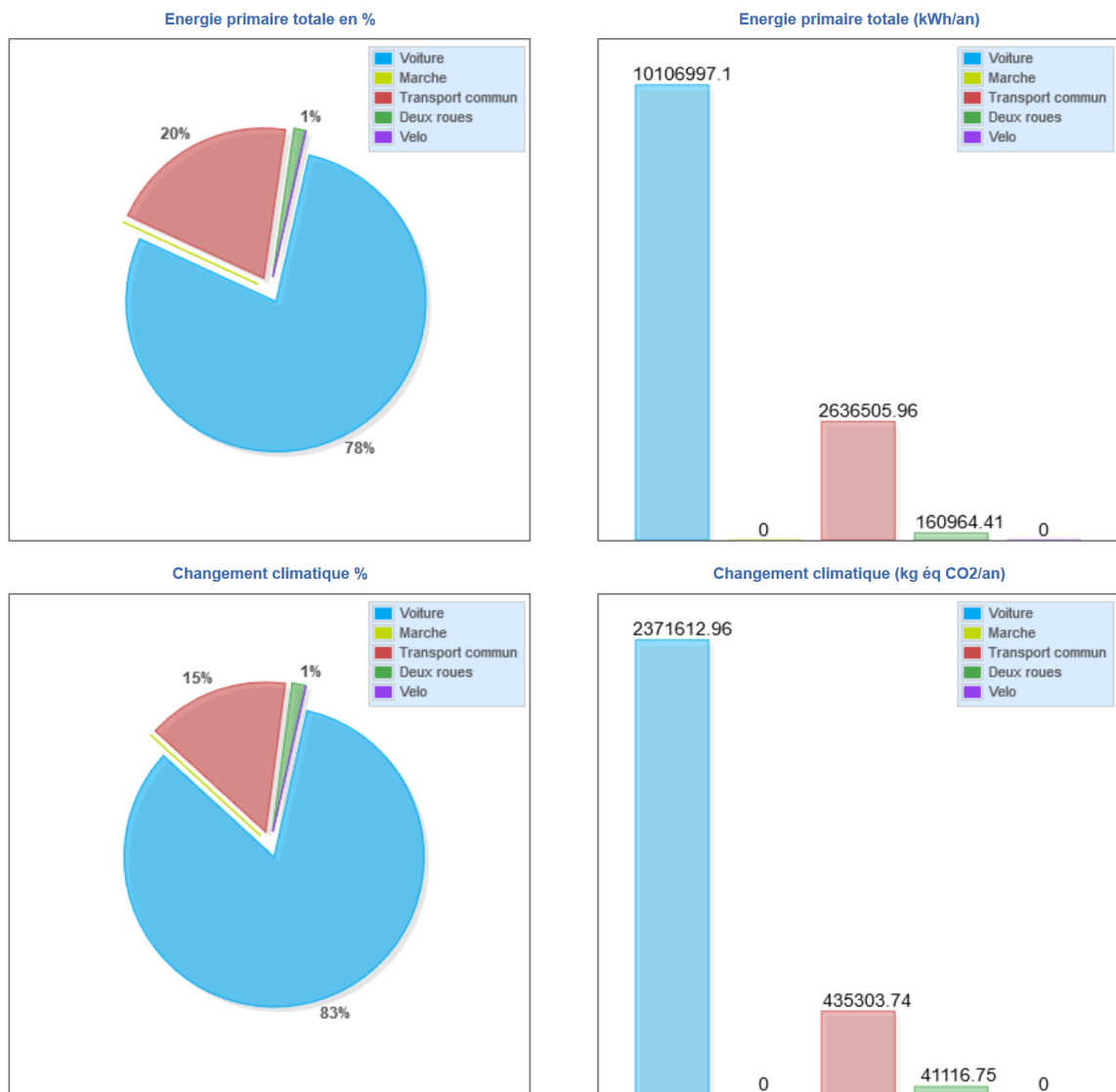


Figure n°22 : Répartition des consommations énergétiques par mode de transport des habitants du site

H • LA REGLEMENTATION

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) définit les orientations d'aménagement et d'urbanisme à l'échelle du territoire communal. Il est composé de plusieurs parties :

- un rapport de présentation dans lequel est établi un diagnostic ;
- un PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durable) ;
- des OAP (Orientation d'Aménagement Particulières) ;
- un règlement qui fixe les règles applicables sur le territoire

Le PLU a été approuvé le 18 octobre 2013 et il n'a fait l'objet d'aucune procédure modificative.

Les aménagements devront respecter les principes d'aménagement et de programmation définis dans le document « orientations d'aménagement et de programmation » du PLU.

H1a. Zonage PLU

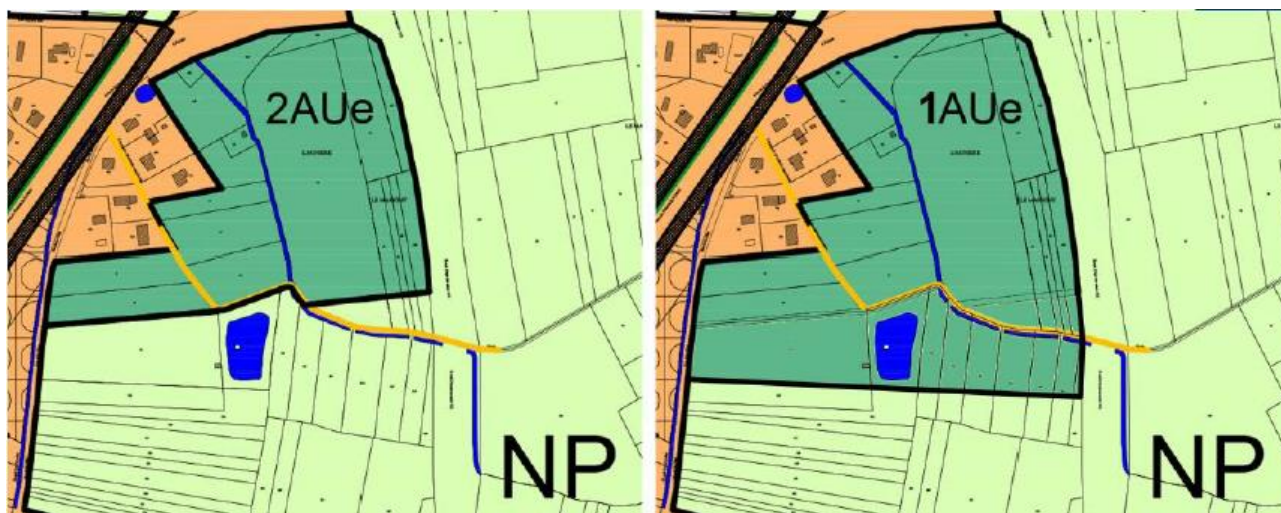


Figure n°23 : Plan de zonage PLU [avant/après] (source PLU de Châteauneuf-sur-Loire)

Les terrains concernés par le projet appartiennent à deux zones distinctes du PLU :

- 62 628 m² en zone 2AUe : zone dont l'urbanisation est envisagée à moyen ou long terme, réservée pour des équipements publics ou d'intérêt collectif
- 39 819 m² en zone NP (zone naturelle), dont environ 1,1 ha affecté à l'activité agricole

Les terrains ne sont constructibles qu'après une modification du PLU. Une procédure de déclaration de projet est en cours afin de mettre en compatibilité le PLU de Châteauneuf-sur-Loire. Il s'agit de la création d'une zone 1AUe réservée à des équipements publics et d'intérêt collectif sur la base :

- de 6,3 ha actuellement classés en zone 2AUe
- de près de 4ha actuellement en zone NP
- de la modification des limites de la parcelle riveraine n°16 (reclassement en zone UBnc de 347m²)

Ce projet de modification du PLU prévoit également la suppression de l'OAP n°13 « L'Aunière » et la modification de l'OAP n°21 « Entrée de ville Nord ». L'Enquête Publique est prévue en mars 2020 et l'approbation de la mise en compatibilité du PLU prévue en juillet 2020.

H1b. Objectifs du PADD

Le site est situé dans une zone destinée à accueillir éventuellement un équipement public de rayonnement régional vis-à-vis du projet d'aménagement et de développement durable (PADD) de la commune de Châteauneuf-sur-Loire.

Le PADD défend la préservation des continuités écologiques, les circulations douces et l'articulation entre les espaces à dominante naturelle et les espaces urbains.

Dans la zone, les objectifs sont :

- retraiter les entrées de la ville
- limiter l'impact environnemental du développement urbain
- préserver la biodiversité
- favoriser les déplacements non polluants

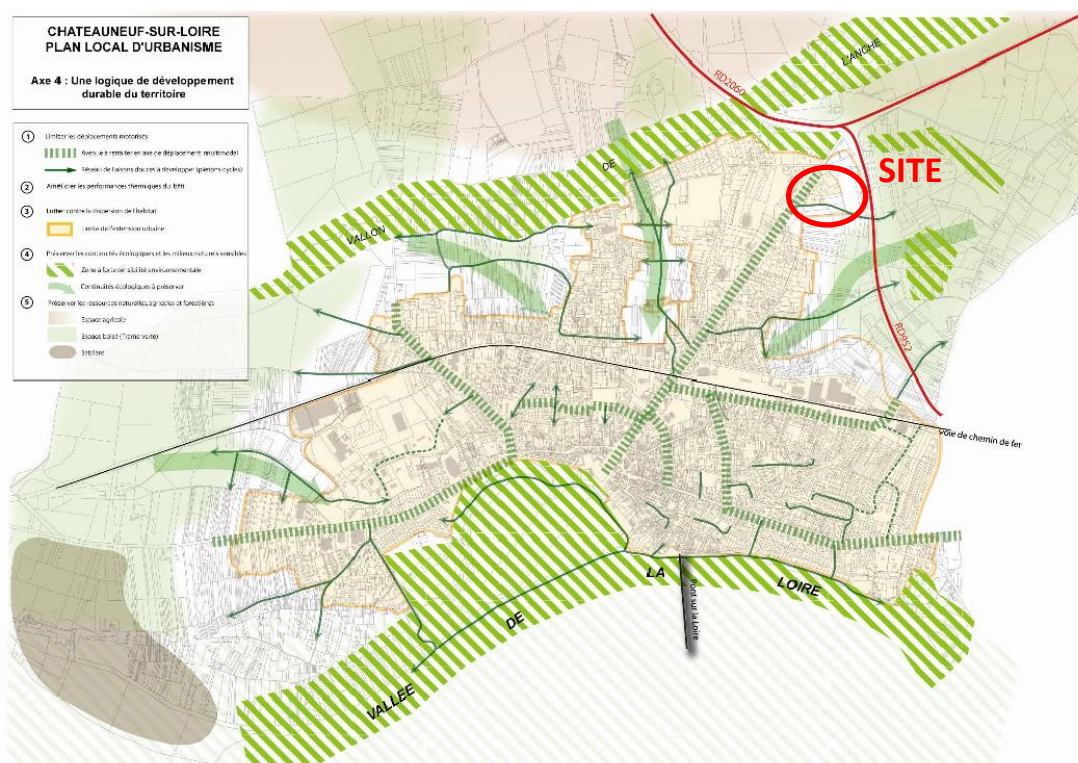


Figure n°24 : PADD : Une logique de développement durable du territoire (source PLU de Châteauneuf-sur-Loire)

H1c. Contrat de Construction Durable

Le Conseil régional du Centre a mis en place un outil afin de :

- afficher les exigences de la Région en termes de performances de la construction,
- favoriser, maîtriser et pérenniser la construction durable au sein du patrimoine régional.

Il recouvre 11 domaines d'actions, à savoir : chantier propre, performance énergétique, confort hygrothermique, confort acoustique, qualité environnementale, qualité de l'air intérieur, confort visuel, gestion de l'eau, intégration du bâti dans son environnement, intégration sociale. Chaque thème fait l'objet d'une "fiche objectifs".

I • APPROVISIONNEMENT ENERGETIQUE

I1 • OBJECTIFS ENERGETIQUES DU PROJET

L'objectif de consommation énergétique est l'obtention du niveau E3 à minima (le niveau E4 est à rechercher pour certains bâtiments).

- **Choix des systèmes :** Il est prévu de suivre, dans la mesure du possible, une approche de rafraîchissement naturel, à l'exception de la géothermie ou autre système vertueux.
- **Objectifs EnR&R :** L'exploitation des énergies renouvelables (EnR) comme mode de production énergétique est prioritaire. Elle se traduit au travers des techniques suivantes :
 - intégration du solaire photovoltaïque connecté au réseau afin d'assurer une production d'électricité annuelle représentative
 - Le cas échéant, la production de chaud peut être assurée une micro-cogénération de type gaz.
- **Objectifs à l'échelle régionale :**

I1a. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie

Le SRCAE de la région Centre-Val de Loire a été approuvé par Arrêté Préfectoral le 28 juin 2012. Ce document est destiné à définir aux horizons 2020 et 2050 les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de maîtrise de la consommation énergétique, de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de réduction de la pollution de l'air, d'adaptation aux changements climatiques, de valorisation du potentiel d'énergies renouvelables de la région.

7 grandes orientations ont été définies :

- Maîtriser les consommations et améliorer les performances énergétiques,
- Promouvoir un aménagement du territoire concourant à la réduction des émissions de GES,
- Un développement des ENR ambitieux et respectueux des enjeux environnementaux,
- Un développement de projets visant à améliorer la qualité de l'air,
- Informer le public, faire évoluer les comportements,
- Promouvoir l'innovation, la recherche et le développement de produits, matériaux, procédés et techniques propres et économes en ressources et énergies,
- Des filières performantes, des professionnels compétents.

I2 • RESSOURCES ENERGETIQUES RENOUVELABLES

Une étude de faisabilité sur le potentiel EnR du site sera réalisée dans le cadre de l'étude d'impact.

Ci-dessous une présentation du potentiel EnR identifié :

I2a. Energie solaire

Le rayonnement solaire est disparate en France comme on peut le voir sur la figure ci-après. La région de Centre-Val de Loire ayant un ensoleillement moyen annuel plus faible que le sud de la France, il suffit d'installer 20 % de surface de capteurs supplémentaires pour capter la même quantité d'énergie. Le potentiel de notre site est compris entre 1220 et 1350 kWh/m².an pour un rayonnement horizontal.

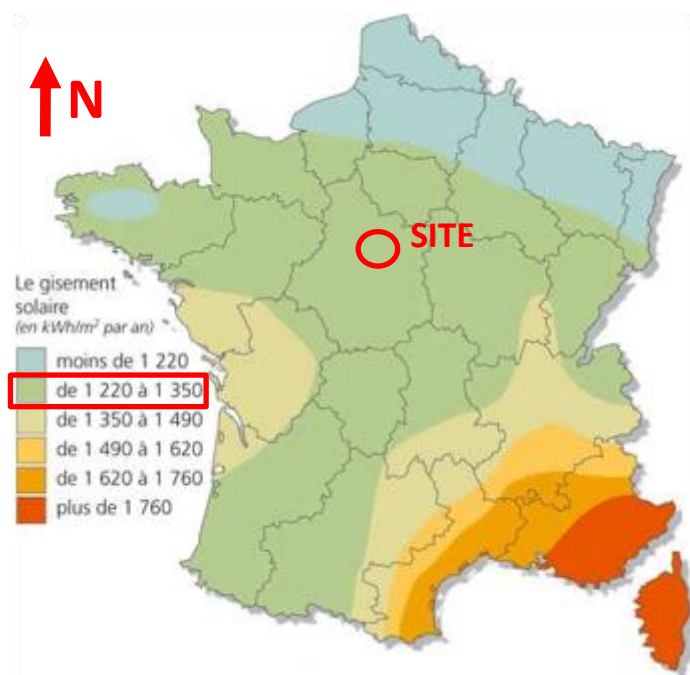


Figure n°25 : Cartographie du gisement solaire en France (source ADEME)

Le potentiel solaire est existant. L'installation de panneaux solaires en toiture est envisageable.

Des études de faisabilité pour l'installation d'une centrale photovoltaïque ou de capteurs solaires thermiques pour l'ECS pourront être réalisées afin de valoriser ce potentiel au regard des besoins du projet.

I2b. Energie éolienne

Le territoire régional bénéficie globalement d'un potentiel de vent relativement moyen.

Carte du potentiel de vent en France

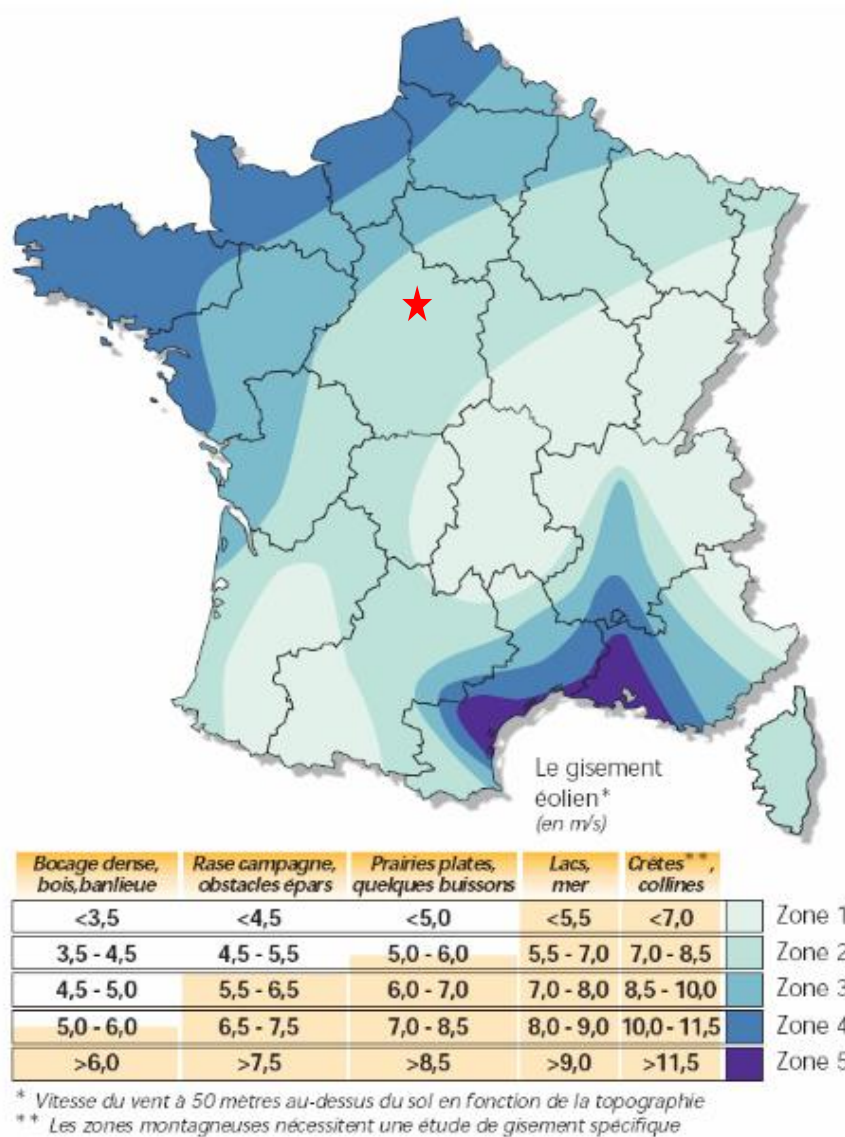


Figure n°26 : [Cartographie du potentiel éolien en France \(source ADEME\)](#)

Il sera nécessaire de prendre en compte les nuisances visuelles et acoustiques (réelles ou psychologiques) que générerait l'implantation d'une éolienne si proche, à la fois pour les occupants du projet ainsi que des riverains.

I2c. Bois-énergie

Le bois-énergie est une source d'énergie intéressante dans la mesure où sa conversion en énergie primaire est plus faible que pour l'électricité ou toutes autres énergies fossiles. Ce taux de conversion est avantageux dans la mesure où l'on considère que sur toute la durée de vie d'un arbre son bilan carbone est quasi-nul. **Néanmoins, pour que cette ressource soit intéressante, il faut que le lieu d'approvisionnement en bois énergie soit situé à proximité du projet.**

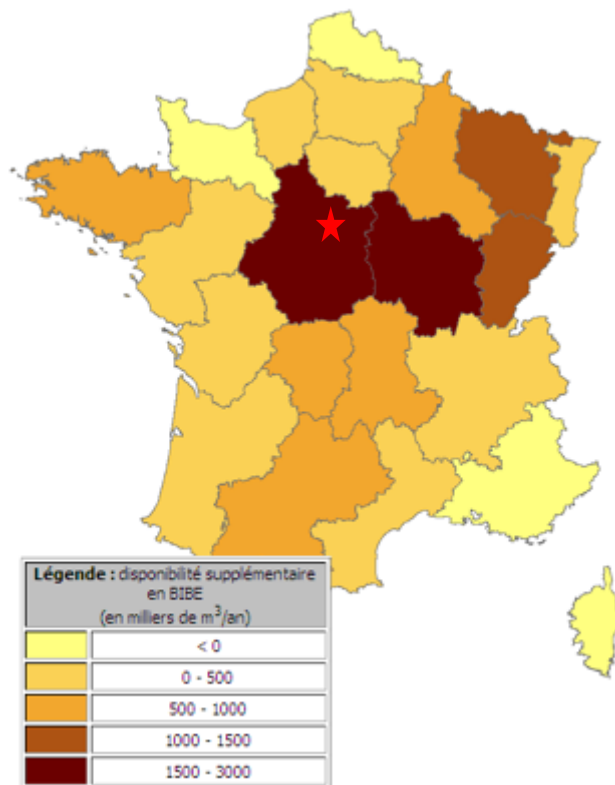


Figure n°27 : Cartographie représentant la disponibilité brute en Bois Industriels et Bois Energie (source ADEME)

Le bois est la principale source d'énergie renouvelable dans la région Centre-Val de Loire. La région a un important potentiel de développement avec une croissance d'environ 5 millions de m³ de bois par an. Dans ce total, 2 millions de m³ sont coupés chaque année et employés pour la construction, la transformation industrielle et le chauffage. Par conséquent, la ressource disponible est de 3 millions de m³ chaque année. Il est par ailleurs nécessaire d'ajouter les déchets de bois des industries qui représentent 200 000 tonnes de bois directement utilisable.

Ci-dessous sont listés les différents avantages et inconvénients d'un système de chauffage au bois.

Avantages :

- Chaufferies complètement automatisées
- Le CO₂ rejeté lors de la combustion du bois n'augmente pas l'effet de serre, à condition de replanter autant de bois qu'on en coupe. Ainsi, l'exploitation du bois-énergie ne fait courir aucun risque aux générations futures
- Les cendres, riches en éléments minéraux, peuvent servir de fertilisant ou être utilisées dans l'industrie chimique
- Le coût du combustible bois n'est pas soumis directement à l'évolution du coût du pétrole

Inconvénients :

- Investissement de 2 à 3 fois plus important qu'une chaufferie au gaz. Ce surcoût est cependant en général compensé par un coût de combustible plus faible et des aides à l'investissement
- Le volume de stockage peut parfois être important en fonction des besoins du bâtiment
- L'accès au stockage pour les livraisons demande une place importante pour permettre les manœuvres des camions de transport
- La gestion des fumées et des cendres
- La conception d'une chaufferie bois nécessitera forcément la mise en place d'une seconde source d'énergie pour le chauffage pour subvenir aux besoins de cette dernière en cas de panne

Au vu du potentiel de la région, une étude de faisabilité bois-énergie pourra être menée.

I2d. Géothermie

La géothermie valorise le potentiel calorifique du sous-sol, indépendamment de la provenance de la chaleur qui s'y trouve. Il existe différentes techniques d'exploitation pour la production de chaleur et différents types de géothermie :

- **Haute énergie** : elle concerne les fluides qui atteignent des températures supérieures à 150°C. Les réservoirs sont généralement localisés dans des contextes géodynamiques spécifiques (zones de volcanisme,...)
- **Basse énergie** : elle consiste en l'utilisation de la chaleur contenue dans les milieux naturels par extraction d'eau chaude entre 30°C et 90°C et valorisation directe via un échangeur de chaleur. Le cas le plus typique est celui de l'exploitation des aquifères profonds (1500-2000 m) des bassins sédimentaires
- **Très basse énergie** : elle concerne l'exploitation de l'énergie contenue dans les terrains ou les aquifères peu profonds, via des sondes géothermiques. La température exploitée étant inférieure à 30°C (généralement comprise entre 9 et 15 °C), il est nécessaire de recourir à l'utilisation de pompes à chaleur

Avantage :

- Fourniture régulière de chaleur en hiver et de rafraîchissement en été permettant par exemple de limiter l'usage d'une chaudière d'appoint et de la climatisation.

Inconvénient :

- Coût de forage important et proportionnel à la profondeur du puits géothermique.

D'après les données du BRGM, le projet se situe au-dessus des bassins sédimentaires peu profonds.

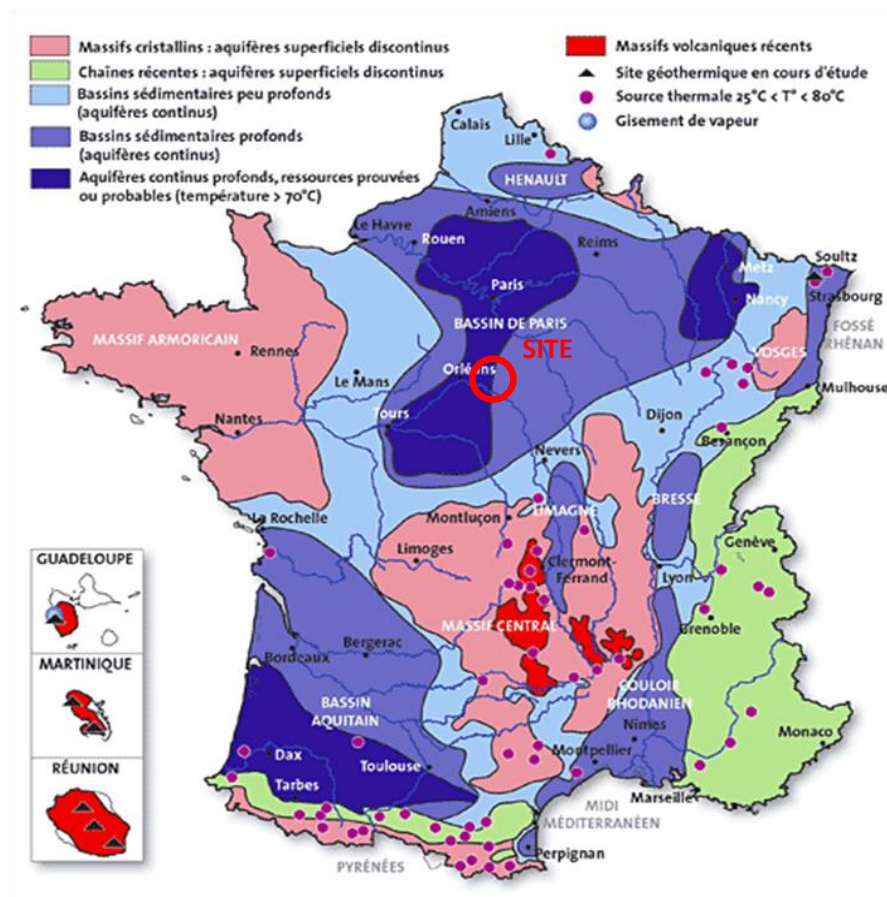


Figure n°28 : Cartographie du gisement géothermique en France (source BRGM)



Figure n°29 : Potentiel géothermique (source Géothermies Perspectives)

Cette solution pourra être étudiée dans le cadre de l'étude de faisabilité en approvisionnement énergétique.

I2e. Energie locale : Réseaux urbains

La commune de Châteauneuf-sur-Loire ne dispose pas de réseaux de chaleur urbains.

I2f. Récupération de chaleur sur eaux usées

La récupération de chaleur sur eaux usées est un système passif de préchauffage/rafraîchissement.

Son principe consiste à valoriser davantage les réseaux d'eaux usées allant au centre d'assainissement pour assurer le chauffage ou le préchauffage des ECS.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Permet une production de chauffage écologiquement intéressante sans l'intervention d'une source d'énergie créant des rejets préjudiciables pour l'atmosphère.	Nécessite des linéaires de plomberie supplémentaire
Fourniture régulière en chaleur tout au long de l'année où le bâtiment est occupé.	Procédé encore peu répandu en France.
En été, ce procédé permettrait d'apporter un certain rafraîchissement et donc de contribuer à l'obtention de la température intérieure de confort (Tic).	Simultanéité entre les besoins de chaleur et la ressource à vérifier.

Malgré ses vertus, la solution de récupération sur les eaux grises n'est pas à retenir :

Retour d'expérience négatif en ce qui concerne le coût de la maintenance par rapport aux gains de cette solution.

I3 • PUIITS CANADIEN OU PROVENÇAL

Le principe du puits canadien ou provençal est un système de préchauffage/rafraîchissement, dit passif, basé sur l'inertie thermique de la terre.

En hiver, l'air de l'atmosphère est plus froid que la température du sol. En faisant circuler un réseau de gaines en dépression, l'air plus frais va prendre les calories du sol et va arriver plus chaud qu'un air prélevé directement à l'extérieur. L'hiver permet donc un préchauffage de l'air intéressant car chaque degré apporté passivement permet de diminuer d'autant les besoins en chauffage du bâtiment.

En été, la température du sol est plus fraîche que la température de l'air extérieur. Le réseau d'échangeur va ainsi prélever les calories de l'air permettant d'obtenir un air plus frais que l'air extérieur.

En intersaison, le dispositif peut être by-passé en extérieur pour optimiser les performances du puits aussi bien en préchauffage qu'en rafraîchissement.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Diminution des besoins en chauffage l'hiver.	La performance en été décroît au fur et à mesure que la saison avance.
En été, ce procédé permettrait d'apporter un certain rafraîchissement et donc de contribuer à l'obtention de la température intérieure de confort (Tic).	Une attention doit être portée sur l'implantation de la borne d'entrée d'air pour éviter les sources potentielles de nuisances olfactives.

Le puits canadien peut être couplé avec une VMC double flux avec récupération de chaleur.	Le peu d'expérience et l'absence de réglementation en France constituent un frein important au développement de cette technique. Son coût restant élevé, son temps de retour reste assez long.
	Nécessite une emprise au sol importante comportant de nombreuses contraintes (pas de place, pas d'arbre, pas de réseau à proximité...)

L'étude de faisabilité thermique doit prendre en compte la nature du sol, la géométrie du puits, les caractéristiques des tubes échangeurs employés ainsi que l'influence du bâtiment et notamment ses besoins de ventilation.

Solution à privilégier uniquement pour le rafraîchissement ou préchauffage des batteries eau chaude des CTA double flux (en mode ventilation).

Une étude technico-économique devra être menée par les concepteurs pour estimer l'apport d'un puits canadien vis-à-vis du projet. Elle devra être intégrée au document portant sur l'étude de faisabilité « énergie renouvelable ».

J • LES RISQUES

J1 • RISQUES NATURELS

J1a. Sismicité

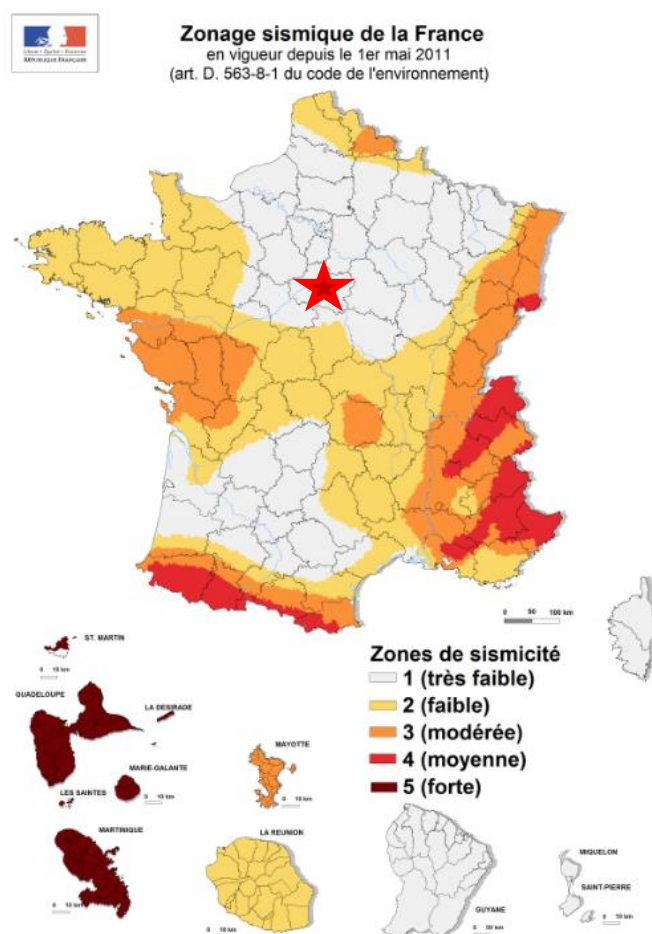


Figure n°30 : Zonage sismique réglementaire en France (source BGRM)

Le site est situé dans une zone de sismicité très faible.

Les risques naturels sismiques ne vont donc pas créer d'enjeux autour de la relation du bâtiment avec son environnement immédiat.

Aucune cavité n'est recensée sur le site étudié. La présence de deux cavités naturelles à proximité du site, dont l'une à environ 200 m au sud et l'autre à environ 500 m de la parcelle, indique un risque de mouvement de terrain possible sur ces terrains.

J1b. Retrait/gonflement des argiles

Les sols argileux se rétractent en période de sécheresse, ce qui se traduit par des tassements différentiels qui peuvent occasionner des dégâts parfois importants.

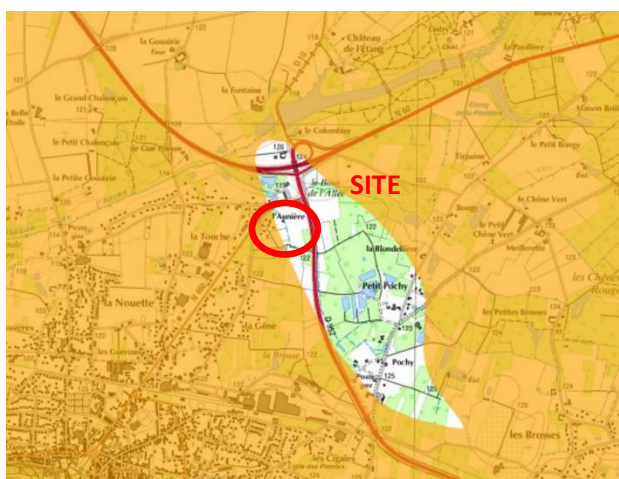


Figure n°31 : Zonage réglementaire retrait/gonflement des argiles (source PLU)

Le site est situé partiellement en zone de risque moyen vis-à-vis du retrait/gonflement des argiles.

J1c. Aléa inondation

Une commune peut présenter différents risques d'inondation. On peut trouver des crues lentes par débordement de rivière. Elles ont lieu dans les vallées dont certains secteurs peuvent être fortement urbanisés et est le siège d'une activité économique intense.

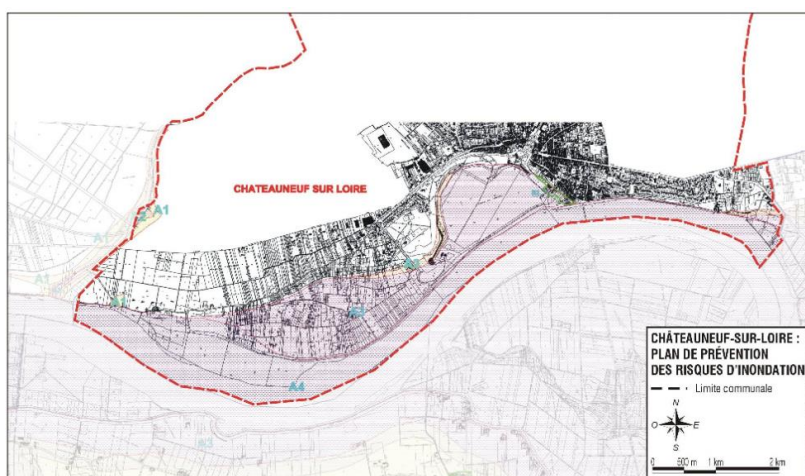


Figure n°32 : Aléa inondation sur la Commune de Châteauneuf-sur-Loire (source PLU)

Le site est situé hors zone d'aléa vis-à-vis du risque inondation.

J1d. Exposition au radon

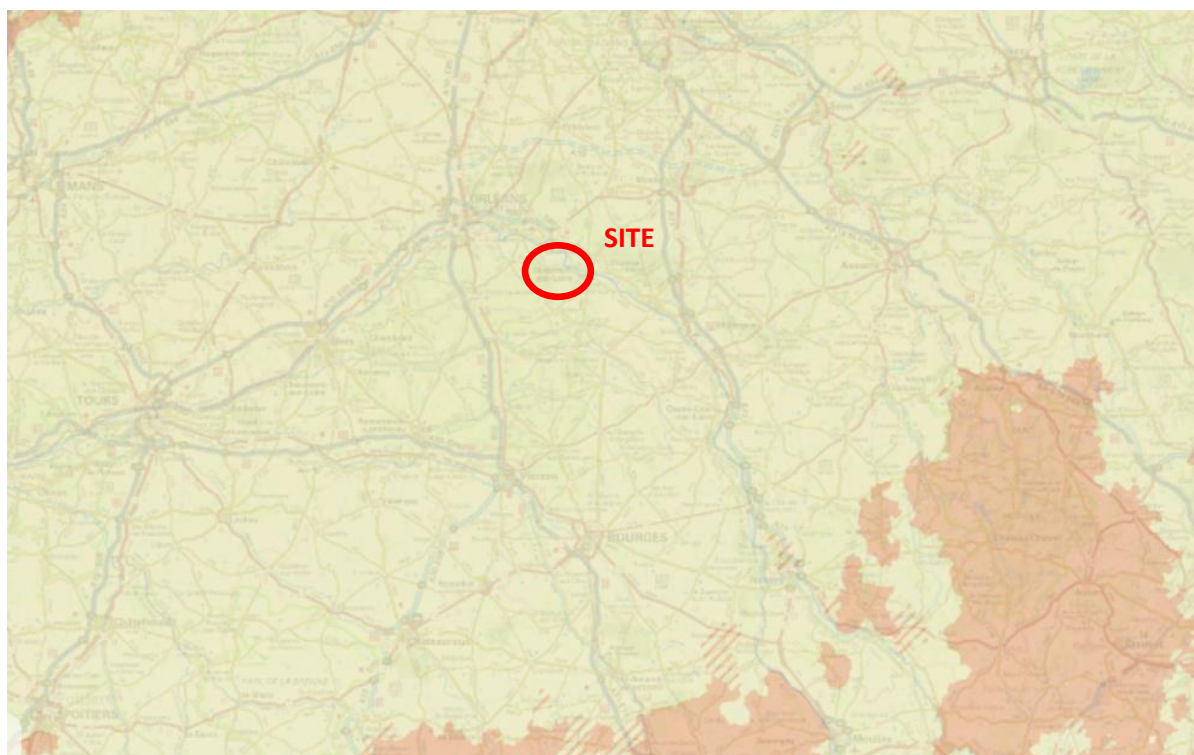


Figure n°33 : Cartographie du potentiel du radon des formations géologiques (source IRSN)

Le site est situé dans une zone de potentiel du radon de catégorie 1.

Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m-3 et moins de 2% dépassent 400 Bq.m-3.

J2 • RISQUES TECHNOLOGIQUES

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Loiret, le département compte 11 établissements SEVESO Seuil Haut et 11 établissements SEVESO seuil bas. Aucun ne se situe sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire.

La présence de plusieurs établissements Seveso dans le département et la configuration du réseau routier le long de la Loire induit un risque de transport de matières dangereuses pour la commune de Châteauneuf-sur-Loire. Outre les établissements évoqués précédemment, Châteauneuf-sur-Loire se trouve à environ 26 km au nord-ouest de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et 50 km au nord-est de celle de Saint-Laurent. Les Plans de Prévention des Risques Technologiques dont ces deux installations font l'objet sont définis dans un rayon de 10 km, de sorte qu'ils ne concernent pas directement la commune de Châteauneuf-sur-Loire.

Le risque de transport de matières dangereuses ou risque TMD est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières par voie routière, ferroviaire, fluviale ou maritime, ou par canalisation. Les zones sensibles sont les grands axes de circulation, les zones fortement industrialisées et les secteurs où l'environnement présente une vulnérabilité particulière (tunnels, viaducs, puits de captage...).

Les principaux dangers liés au transport de matières dangereuses sont :

- L'explosion (fuite avec étincelles, mélange de produits, onde de choc)
- L'incendie (fuite, échauffement)
- La dispersion (nuage toxique)

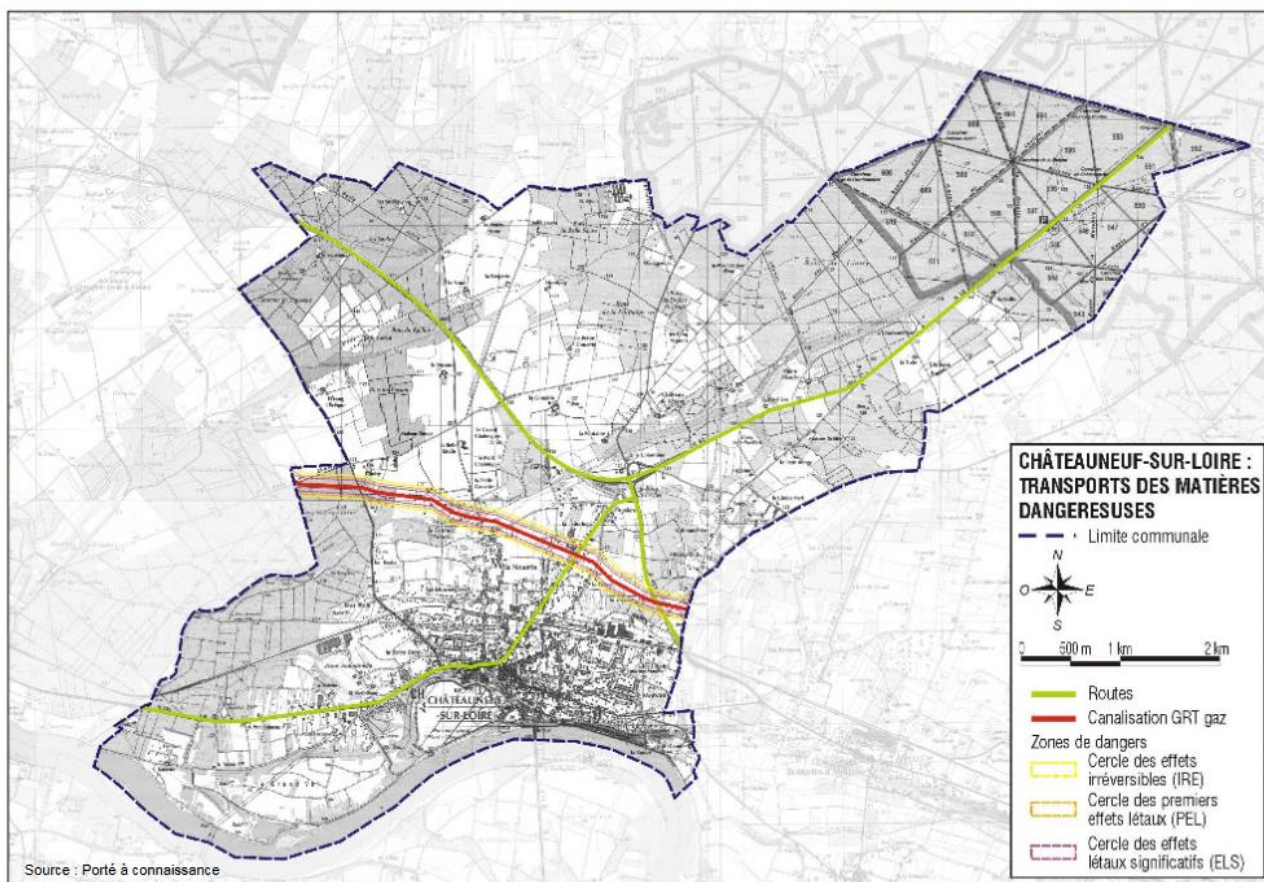


Figure n°34 : Carte des axes TMD à proximité du site (source PLU)

Le site est situé à proximité d'axes de risque de transport de matière dangereuse (réseau routier 2x2 voies et réseau ferré principal).

Une canalisation de gaz passe à proximité du site.

J2a. Installations industrielles

La directive européenne du 9 décembre 1996, dite directive SEVESO II concerne la prévention des risques d'accidents technologiques majeurs. Elle sera remplacée en juin 2015 par la directive SEVESO III.

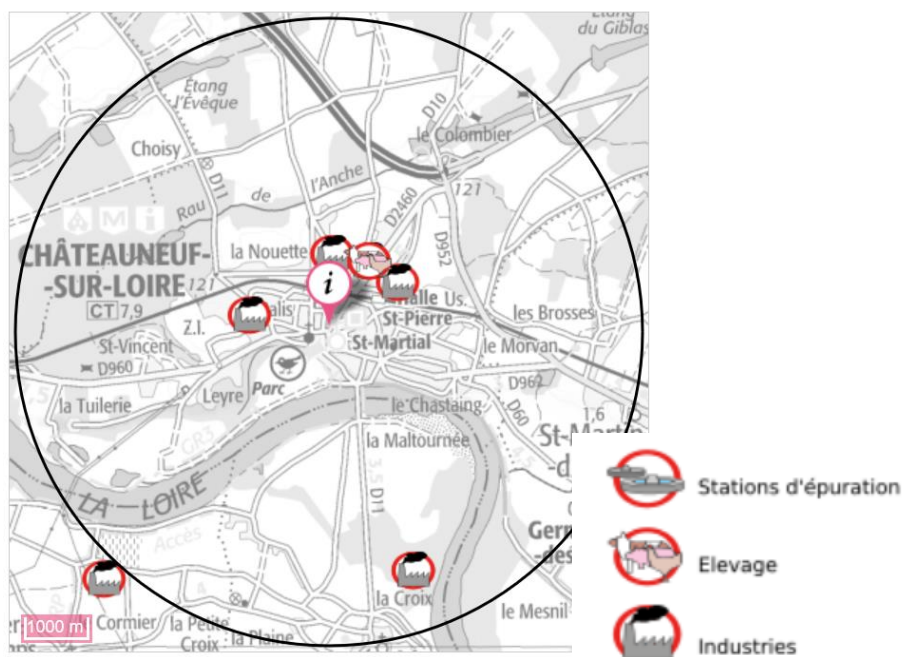


Figure n°35 : [Installations industrielles rejetant des polluants autour du site \(source BRGM\)](#)

K • POLLUTIONS

K1 • QUALITE DE L'AIR

L'agglomération de Châteauneuf-sur-Loire, située en plaine, bénéficie la majeure partie du temps d'un climat venteux ou pluvieux, favorable à la dispersion de la pollution par brassage et lessivage de l'atmosphère.

Cependant, certaines situations météorologiques bloquent les polluants sur place : anticyclones et absence de vent. A partir d'émissions de polluants équivalentes en lieu et en intensité, les niveaux de polluants dans l'environnement peuvent varier d'un facteur vingt suivant les conditions météorologiques.

Sur l'agglomération de Châteauneuf-sur-Loire, la qualité de l'air est relativement bonne. Le site de Lig'Air fournit néanmoins des résultats à l'échelle de la communauté de communes des Loges, pour l'année 2010, notamment concernant les sources principales de pollution : les sources principales de CO₂ sont les transports, les industries et dans une moindre mesure les émissions liées à l'usage résidentiel des sols.

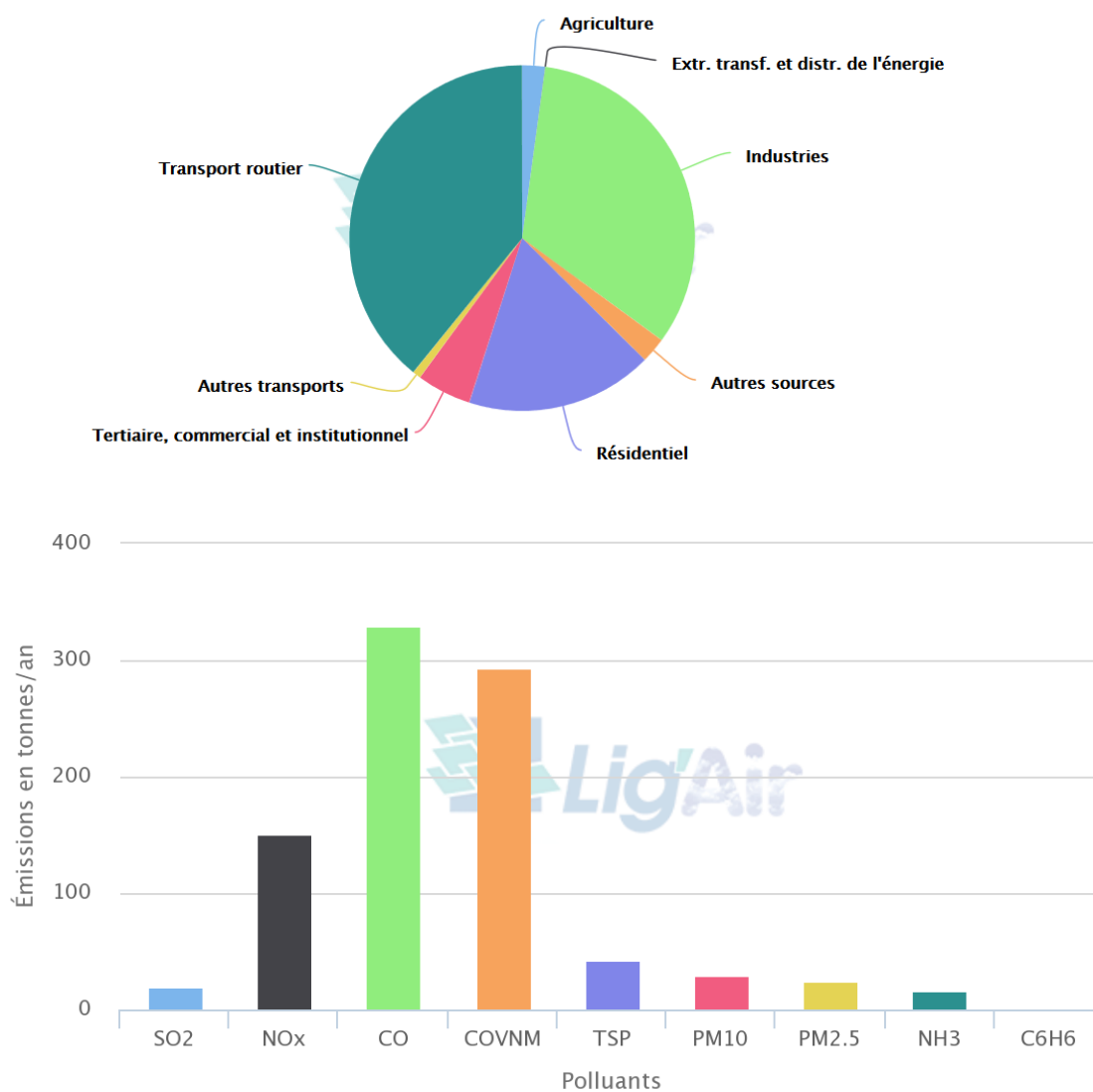


Figure n°36 : Emissions de polluants pour l'année 2010 à Châteauneuf-sur-Loire (source ligair.fr)

K2 • QUALITE DU SOL

K2a. Pollutions recensées

L'inventaire des sites pollués connus est conduit depuis 1994. Cet inventaire est archivé dans la base de données nationale, BASOL, disponible sur le site Internet du Ministère en charge de l'environnement. Il a pour vocation à être actualisé de manière permanente, d'où son évolution actuelle en un tableau de bord des sites appelant une action des pouvoirs publics.

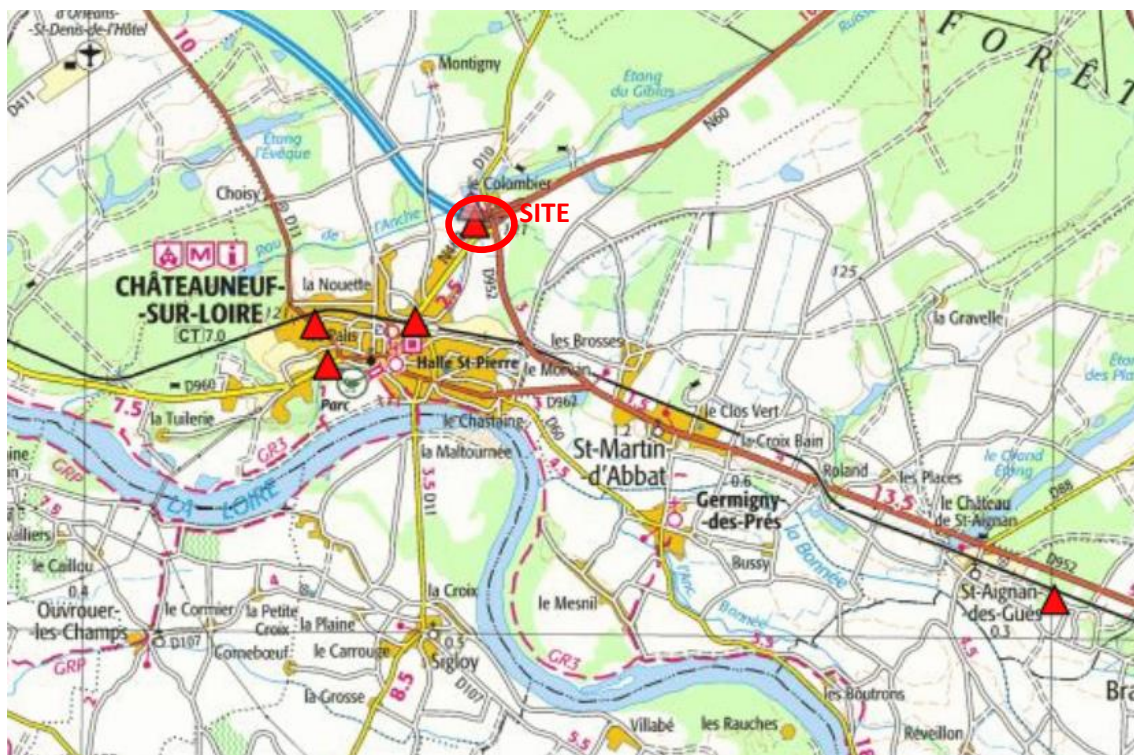


Figure n°37 : Site et sols pollués BASOL (source Géorisques)

Trois sites BASOL sont recensés sur la commune de Châteauneuf-sur-Loire :

- L'entreprise PROTIME, située au 54 rue du Maréchal Leclerc (site traité avec restriction d'usage)
- Les Terrasses du Parc, au 31 Grande Rue : (site mis en sécurité et/ou devant faire l'objet d'un diagnostic)
- Société SARL LOTFI (site à connaissance sommaire, diagnostic éventuellement nécessaire).

K3 • QUALITE DE L'EAU

K3a. Eau potable

L'eau distribuée à Châteauneuf-sur-Loire est issue de deux forages communaux dans la nappe captive : le forage de Piporette d'une capacité nominale de 100 m³/h et le forage de Carpentier d'une capacité nominale de 180 m³/h. Les deux forages sont soumis à un périmètre de protection rapproché.

Selon l'ARS, l'eau distribuée est conforme aux exigences réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (paramètres bactériologiques et physico-chimiques).

K3b. Eaux usées

Les eaux recueillies sont acheminées vers la station d'épuration située sur les « Terres du Château », mise en service en 2008.

La maîtrise de la qualité des eaux usées du site jusqu'au réseau d'assainissement nécessite d'être traité, ce qui fait de la gestion des eaux usées un enjeu pour :

- la gestion de l'eau
- la maintenance/pérennité des performances environnementales

K3c. Eaux pluviales

Les espaces verts favorisent l'abattement d'eau pluviale sur le projet et permettent de limiter les rejets vers le réseau d'assainissement.

Les eaux pluviales susceptibles d'entraîner des polluants proviennent :

- des parkings et voiries (fuite d'huile et/ou du réseau d'eaux usées)
- de la zone d'entreposage des déchets
- des produits d'entretien des espaces verts polluants.

La gestion des eaux pluviales va créer des enjeux pour :

- la relation du bâtiment avec son environnement. Le projet ne doit pas dégrader la qualité des sols existants
- la gestion de l'eau.

Il est recommandé d'interdire l'application des pesticides les plus nocifs sur les surfaces végétalisées.

K3d. Consommation et production d'eau

Usages de l'eau sur le projet

Les consommations d'eau devraient augmenter sur le site.

Les usages de l'eau seront principalement :

- Cafétéria et réfectoires
- Sanitaires
- Arrosage des espaces verts

Réutilisation de l'eau de pluie

La pluviométrie abondante et régulière tout au long de l'année et la réglementation encadrant la récupération et l'usage des eaux de pluie à l'intérieur du bâtiment font de la récupération d'eau de pluie un **potentiel important du projet.**

L • NUISANCES

L1 • LES NUISANCES SONORES

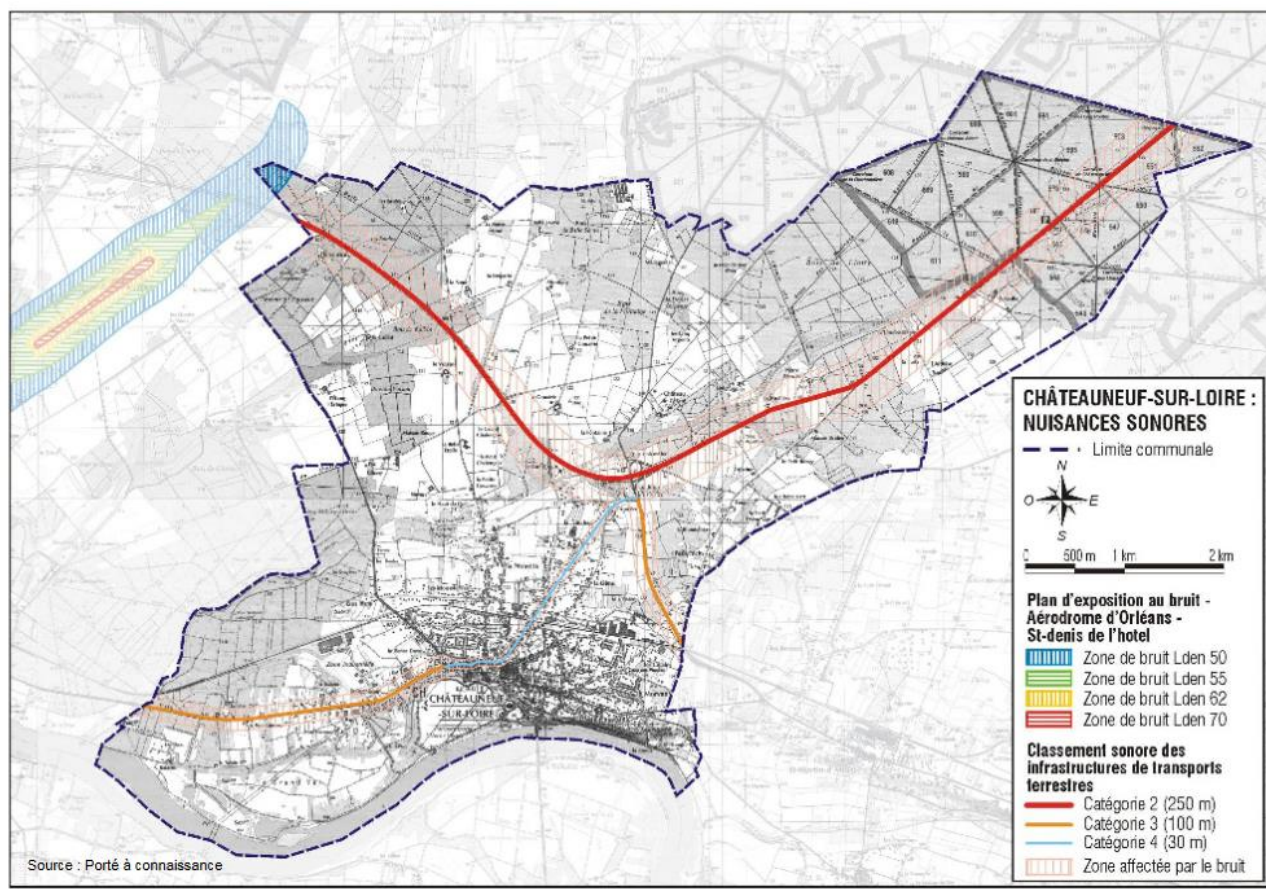


Figure n°38 : Classement sonore des infrastructures à Châteauneuf-sur-Loire (Source PLU)

La commune de Châteauneuf-sur-Loire est concernée par ce classement pour 4 voies qui la traversent : la RD 2060 (ex RN 60), la RD 2460 (ex RN 460) la RD 952 et la RD 960.

Voie	Délimitation du tronçon	Catégorie	Largeur secteur affecté par le bruit*
RD 2060	Limite St-Denis-de-l'Hôtel – limite de Vitry-aux-Loges	2	250 m
RD 952	Limite RD 2460 – limite de Saint-Martin d'Abbat	3	100 m
RD 2460	Limite RD 952 – limite RD 960	4	30 m
RD 960	Limite RD 2460 – limite de St-Denis-de-l'Hôtel	3	100 m

Une campagne de mesures acoustiques dans l'environnement a été réalisée afin de définir l'état initial de l'environnement sonore du site, de calculer les niveaux de bruit que les futures installations techniques devront respecter et d'assurer la conformité aux exigences réglementaires.

Les niveaux de bruit résiduel diurne et nocturne mesurés au point fixe en limite de propriété sont les suivants :

- Niveau de bruit résiduel diurne = 41 dBA
- Niveau de bruit résiduel nocturne = 30 dBA

Les niveaux de bruit résiduel L90 diurne, mesurés sur des périodes similaires aux différents points2 sont :

Pt 1 (17 h - 18 h le 18/12) = 49 dBA

Pt 3 (18 h - 19 h le 18/12) = 53 dBA

Pt 2 (19 h - 20 h le 18/12) = 46 dBA

Point fixe (17 h - 20 h le 19/12) = 45 dBA



Figure n°39 : Niveaux de bruit résiduel mesurés (Source Bien Entendu)

Le site étant affecté, une stratégie de protection des nuisances sonores pourrait être déployée.

Les niveaux de bruit définis dans la note de mesurage du Bureau d'études acoustiques sont des objectifs que la maîtrise d'œuvre et les entreprises devront respecter.

L2 • NUISANCES OLFACTIVES

La proximité de grands axes routiers peut être source d'odeurs désagréables.

Il n'est pas recensé d'autres sources de nuisances olfactives potentielles dans les environs du site.

L3 • NUISANCES ELECTROMAGNETIQUES

Concernant les effets sanitaires des champs électromagnétiques basses fréquences, l'AFSSET, Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du Travail, a établi la recommandation du 6 avril 2010, qui rappelle la corrélation entre l'exposition aux champs et les leucémies infantiles. Les champs sont classés cancérogènes possibles pour l'homme (2B). Le mécanisme de déclenchement de ces maladies étant encore inconnu, l'AFSSET recommande de ne pas implanter les établissements accueillant des enfants à proximité des sources de champs basses fréquences.

L'impact des rayonnements étant proportionnel au carré de la distance à la source, l'éloignement des postes de transformation est préconisé. Le CRIIREM, Centre de Recherche et d'Information indépendantes sur les Rayonnements Electromagnétiques, préconise un éloignement de 1 m par kV. L'ANFR, Agence Nationale des Fréquences, cartographie les sources de fréquences radioélectriques. La carte suivante permet de visualiser la répartition des stations de radiotéléphonie et autres stations qui se trouvent à proximité du site.



Figure n°40 : Sources d'ondes électromagnétiques à proximité du site (Source : cartoradio.fr de AFNR)

Plusieurs stations de téléphonie mobile se trouvent à proximité du site. Les mesures ont donné des résultats conformes aux limites d'exposition fixées par le décret du 3 mai 2002.

L4 • IMPACTS DU CHANTIER

Toute entreprise intervenant sur le chantier devra respecter la charte chantier à faibles nuisances établis par la maîtrise d'œuvre, selon le cadre défini par la MOA.

L4a. Transports/circulation

Les flux à prendre en compte sont les suivants :

- Personnel travaillant sur le chantier : flux de circulation et stationnement
- Livraisons de matériel/matières premières
- Evacuation de déchets/matériel

L'augmentation de la circulation des poids lourds et la circulation de véhicules de chantier dans la zone des travaux constituent le principal risque pour la population. L'accès au chantier étant réglementé, les effets sur la sécurité de la population seront très faibles.

D'autres types de nuisances sont également envisageables, par exemple des nuisances d'ordre acoustique en raison notamment de l'activité des engins de travaux, du transport et de l'élaboration des matériaux de construction, ou encore des nuisances visuelles.

L'impact du chantier au niveau du transport et de la circulation va créer un enjeu autour sur :

- la gestion des déchets
- les nuisances acoustiques.

L4b. Gestion des nuisances acoustiques du chantier

Le chantier aura lieu à proximité d'une crèche et de bureaux. Les nuisances acoustiques générées par le chantier auront donc principalement un impact sur ces espaces.

L'intégration du chantier dans son environnement immédiat créera un enjeu autour de la régulation des nuisances acoustiques qui nécessitera une gestion particulière du chantier. On pourra notamment :

- Prévoir, avant et pendant les travaux, une information complète des dates, horaires et mesures de précaution mises en œuvre
- S'assurer que les machines utilisées sont bien conformes à la législation

L4c. Gestion des déchets de chantier

En ce qui concerne la gestion des déchets de chantier, une véritable réflexion devra être menée sur les filières d'élimination des déchets et sur leur proximité par rapport au projet (ce processus devra être explicité dans un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED)).

ANNEXE

CONTRAT DE CONSTRUCTION DURABLE (CCD)

