



CREDIT MUTUEL AMENAGEMENT FONCIER (CMAF)

TOMBLAINE (54) – PLAINE FLAGEUL

Mémoire en réponse à l'avis de la MRAe



www.archimed-env.com

Sommaire

1.	Identification des pétitionnaires.....	6
2.	Contexte	7
3.	Synthèse globale de la MRAe	9
4.	Avis détaillé	9
4.1	Contexte, présentation générale du projet.....	9
4.2	Articulation avec les documents de planification, présentation des solutions alternatives au projet et justification du projet.....	9
4.3	Analyse de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement par le projet 10	
4.4	Climat (enjeu élevé).....	12
4.5	Zonages réglementaires (enjeu faible).....	18
4.6	Flore et habitats (enjeu faible à moyen).....	21
4.7	Faune (enjeu faible à moyen).....	25

Annexes

Annexe 1	Avis de la MRAe	38
Annexe 2	Volet résilience face au changement climatique du projet – SOLARES BAUEN – 09/2026.....	39
Annexe 3	Protocole de gestion des espaces verts – Vincent Lion Paysage – 09/2026.....	40

Illustrations

Illustration 1 : Localisation des terrains au sein de la commune de Tombelaine – source Géoportail.....	7
Illustration 2 : Découpage du projet en 2 tranches – Source CMAF	8
Illustration 3 : Part d'espace de pleine terre du projet	15
Illustration 4 : Cartographies de l'état des haies et fourrés.....	19
Illustration 5 : Possibilité de clôture à petites faunes - Source : Bruxelles Environnement	20
Illustration 6 : Cartographie des espèces exotiques envahissantes observées sur le périmètre de l'OAP par le bureau d'étude NEOMYS.....	21
Illustration 7 : Zoom sur le périmètre du projet porté par CMAF.....	22
Illustration 8 : Cartographies des tranches d'aménagement 1 et 2 et secteurs préservés.....	23

Illustration 9 : Hibernaculum à gauche, tas de branche au centre, tas de mulch à droite.....	25
Illustration 10 : Schémas et dimensionnements d'un gîte à hérisson – Source le hameau des hérissons.	26
Illustration 11 : Cartographies des tranches d'aménagement 1 et 2 et secteurs préservés	27
Illustration 12 : Possibilité de clôture à petites faunes - Source. : Bruxelles Environnement.....	28
Illustration 13 : Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire – Source : Acere	30
Illustration 14 : Schéma des horaires d'éclairage en fonction de la localisation – Source : OFB	31
<i>Illustration 15 : Cartographies de l'état des haies et fourrés</i>	<i>34</i>
<i>Illustration 16 : Cartographies des espèces exotiques envahissantes observées sur le périmètre d'étude faune flore et habitats de NEOMYS</i>	<i>35</i>
<i>Illustration 17 : Cartographie du plan cadastral et périmètre du projet</i>	<i>35</i>
<i>Illustration 18 : Localisation des investigations</i>	<i>36</i>

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	
MAÎTRE D'OUVRAGE	CREDIT MUTUEL AMENAGEMENT FONCIER CMAF
SITE	PLAINE FLAGEUL
MISSION	Mémoire en réponse à l'avis de la MRAe
RÉFÉRENCE	D2025-132 RREG 02

VERSIONS		
VERSION	DATE	OBSERVATIONS/MODIFICATIONS
V0	24/09/2026	

SIGNATAIRES		
RÔLE	NOM	SIGNATURE
RÉDACTION	Aurélien VEDOVATO – Ingénieur réglementaire	 
	Adeline AEERLE – Cheffe de projet - écologue	
APPROBATION	Charline TOUSSAINT – Directrice de projet dossiers réglementaires	

Glossaire – Acronymes

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AEP : Alimentation en Eau Potable

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

ARS : Agence Régionale de Santé

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DDT : Direction Départementale des Territoires

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

OAP : Orientation d'Aménagement et de Programmation

PCAET : Plan Climat Air Énergie du Territoire

PGCSPS : Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé

PLH : Programme Local de l'Habitat

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNA : Plan National d'Action

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PPBE : Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologique

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCOT : Schéma de Cohérence Territorial

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

1. Identification des pétitionnaires

Le projet est porté par le Crédit Mutuel Aménagement Foncier (C.M.A.F), Agence de Lorraine-Champagne

Représentée par Mme Jessica SCHMIDT, Directrice d'agence

Adresse : 16 Rue Pierre Simon de Laplace, 57070 METZ

Tél : +33387316543

N° SIRET : 78879792600144

Personne en charge du projet : Mr. Victor PARRA

Tél : + 33674107497

Mail : victor.parra@creditmutuel-immobilier.fr

2. Contexte

Le projet d'aménagement du pétitionnaire est localisé sur la Plaine Flageul de Tomblaine, dans un environnement ouvert et essentiellement constitué de prairies et de quelques aménités de loisir, à l'Est de Nancy, rue de la Grande Haie. Il intègre les parcelles cadastrées n° 160, 837, 62 et 146 (en partie) de la section AI ainsi que la parcelle 243 de la section AD et s'étend sur environ 15,7 ha. L'opération comprend 2 tranches, la première de 10,9 ha (2,5 ha de zone humide préservée et 8,4 ha d'aménagement) dont le permis d'aménager est déposé en 2025 et la seconde, d'environ 4,5 ha, qui sera réalisée ultérieurement (et nécessitera une mise à jour de la présente étude d'impact).

Le projet, prenant place sur un périmètre opérationnel de 15,7 ha, est concerné par la rubrique 39 de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement, qui le soumet à **évaluation environnementale** :

- **Rubrique 39** : « Opérations d'aménagement dont le terrain est supérieur ou égal à 10 ha ».

Par ailleurs, au regard des superficies, et en application du décret n°2022-989 du 4 juillet 2022 entré en vigueur le 25/07/2022, relatif à la déclaration en matière de police de l'eau, le projet doit également être soumis au dépôt d'un **Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau** pour la rubrique suivante :

- **Rubrique 2.1.5.0.** : « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha ».



Illustration 1 : Localisation des terrains au sein de la commune de Tomblaine – source Géoportail

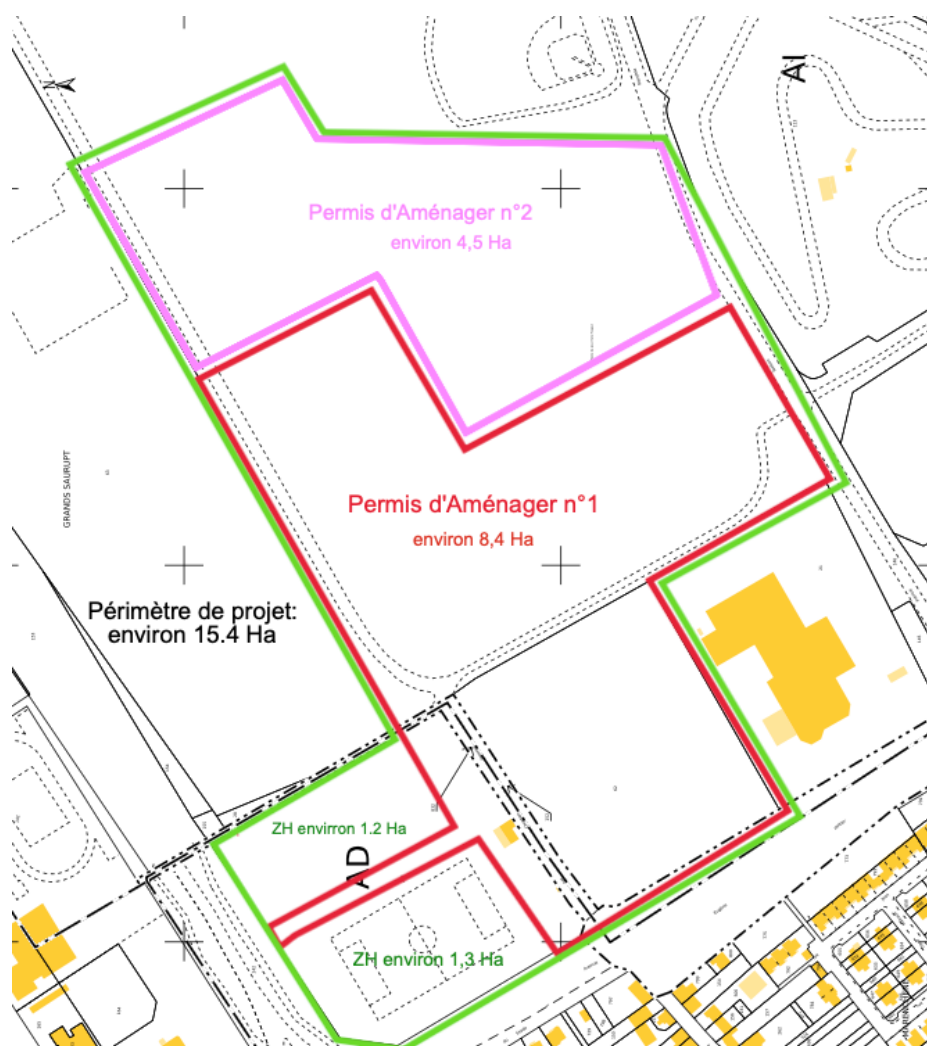


Illustration 2 : Découpage du projet en 2 tranches – Source CMAF

Dans ce contexte, la Mission Régionale d'autorité environnementale MRAe du Grand Est de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD) a été saisie par la Métropole du Grand Nancy le 22/04/2026. Conformément aux dispositions de l'article R122-8 du code de l'environnement, l'Agence Régionale de Santé (ARS) et le préfet de Meurthe et Moselle (DDT 54) ont également été consultés. Après une délibération, la MRAe a rendu sa décision 016672/A P le 15/06/2026. Le document est disponible en annexe.

Le présent mémoire, élaboré par le porteur de projet et son équipe, a pour objectifs de répondre aux questions et commentaires de la MRAe dans son avis, puis d'être mis à disposition lors de la consultation du public. Les points techniques de la MRAe sont repris aux paragraphes suivants conformément à l'avis, pour en faciliter la lecture.

Par convention, et sauf précision contraire, les plans/images/cartographies présentés dans ce document sont systématiquement positionnés avec le Nord pointant vers le bord supérieur de la page.

3. Synthèse globale de la MRAe

Pour rappel, voici ce que l'Ae recommande principalement au pétitionnaire :

- joindre au dossier le projet de règlement du lotissement afin de vérifier la part d'espaces en pleine terre maintenue dans le projet et les règles de végétalisation de ces espaces ;
- préciser comment le projet permettra la compensation locale des émissions de GES ;
- présenter une étude de vulnérabilité du projet au changement climatique, notamment dans la perspective d'implantation de bâtiments fortement consommateurs en énergie ;
- réaliser les plantations compensatoires avant la destruction des haies afin de s'assurer d'une absence de perte nette de biodiversité ;
- mettre en place un plan détaillé d'entretien de la végétation en phase d'exploitation en précisant les dates de fauche tardive et de taille des haies ainsi que la localisation des zones refuge à maintenir et ce afin de s'assurer qu'il soit respectueux des habitats et espèces en présence ;
- justifier la suffisance de la zone de report identifiée pour accueillir les espèces présentes sur la ZIP vis à vis des espèces déjà présentes sur la zone de report ;
- préciser la nécessité ou non de réaliser des études spécifiques pour tenir compte du risque de remontées de nappes d'eau souterraine et, le cas échéant, la réaliser à ce stade ;
- mener une étude préalable afin, le cas échéant, d'éliminer toute pollution pyrotechnique avant aménagement.

4. Avis détaillé

4.1 Contexte, présentation générale du projet

Sans remarque spécifique de l'Ae.

4.2 Articulation avec les documents de planification, présentation des solutions alternatives au projet et justification du projet

4.2.1 Articulation avec les documents de planification

L'Ae n'a pas de remarque sur ces points.

4.2.2 Solutions alternatives, justification du projet

L'Ae n'a pas de remarque sur ces points.

4.3 Analyse de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement par le projet

4.3.1 Bilan carbone et changement climatique

4.3.1.1 Les émissions de gaz à effet de serre (GES)

L'Ae recommande de :

- préciser comment le projet permettra la compensation locale des émissions de GES ;

Réponse du pétitionnaire :

Afin de répondre à la recommandation de l'Ae, la maîtrise d'ouvrage souhaite renforcer la contribution du projet à la réduction et à la séquestration des émissions de GES à l'échelle locale, au-delà des seules mesures portant directement sur la conception et le fonctionnement des bâtiments.

Plusieurs pistes d'actions locales sont ainsi envisagées :

- **(MR2) Développement d'un dispositif de séquestration carbone sur la plaine Flageul** : la maîtrise d'ouvrage étudie la possibilité de réaliser des plantations d'arbres sur une partie de la plaine Flageul. À titre indicatif, une plantation sur une surface d'environ 5 hectares pourrait permettre une séquestration de l'ordre de 150 tCO₂e/an, soit environ 4% des émissions de GES estimées en phase d'exploitation. Cette estimation constitue un premier ordre de grandeur et sera précisée en fonction des surfaces effectivement mobilisables ;
- **(MR4) Réduction des besoins énergétiques liés aux surfaces chauffées et/ou refroidies** : la maîtrise d'ouvrage étudiera, en lien avec les futurs occupants et exploitants du site, les possibilités de limitation des surfaces nécessitant un chauffage et/ou un refroidissement, afin de réduire les consommations énergétiques et les émissions de GES associées ;
- **(MR23.1) Développement des mobilités actives et alternatives à la voiture individuelle** : mise en place d'un programme d'incitation en faveur des mobilités douces pour les salariés du site, notamment par le développement des déplacements à vélo et à pied et par la limitation de l'usage de la voiture individuelle pour les déplacements domicile-travail ;
- **(MR23.2) Accompagnement du développement de la mobilité électrique** : déploiement de bornes de recharge pour véhicules électriques et mise en place, en lien avec les employeurs présents sur le site, de dispositifs favorisant leurs usages ;
- **(MR23.3) Renforcement de la desserte en transports collectifs et des services de mobilité** : étude de la création d'arrêts de bus supplémentaires sur la plaine Flageul ainsi que de l'implantation de services de mobilité partagée ;
- **(MR23.4) Mise en place d'une organisation logistique mutualisée** : étude de la création d'un hub logistique mutualisé situé à l'entrée du site, permettant de limiter les flux de poids lourds au sein de la plaine. La desserte interne des bâtiments pourrait être assurée par des véhicules à faibles émissions, voire à zéro émission, notamment pour les livraisons de proximité.

-
- réinterroger ce qui relève de l'évitement, de la réduction ou de la compensation et exclure de cette séquence le respect de normes réglementaires ;

Réponse du pétitionnaire :

Ci-dessous sont repris et corrigés les tableaux des mesures ERC présentés dans l'étude d'impact et spécifiques à la thématique **Climat**.

4.4 Climat (enjeu élevé)			
PHASE DE CHANTIER	Identification de l'impact : Le projet génère des émissions de gaz à effet de serre à la fois en phase de construction et en phase d'exploitation. La phase travaux représente environ 45 000 tCO2e, principalement liées à la construction des bâtiments, aux terrassements et au changement d'usage des sols. Sur 50 ans, les émissions totales sont estimées à environ 217 ktCO2e.		
	Caractérisation de l'impact : ☒ Direct ☐ Indirect ☒ Temporaire ☐ Permanent ☒ Négatif ☐ Positif ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé ☐ Nul	☒ Mesures d'évitement (ME1) Bonnes pratiques de chantier : Les bennes à déchets seront protégées des intempéries pour éviter la dégradation physique des déchets et l'envol des matériaux contenus (filets, bâches ...). Les camions seront bâchés. Interdiction de brûler des déchets sur le chantier. ☒ Mesures de réduction (MR1) Limitation des rejets de GES par les entreprises : Les entreprises veilleront à limiter les GES notamment par les dispositions suivantes : - le débit des gaz d'échappement à la source restera faible ; - les véhicules respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques ; - la vitesse des engins sera limitée. Analyse des impacts résiduels Les impacts du projet en phase travaux sur le climat seront négligeables à l'échelle du territoire.	COÛT Pas de coût spécifique IMPACT RESIDUEL 
	Identification de l'impact : En phase d'exploitation, les émissions annuelles s'élèvent à environ 3 400 tCO2e. Le principal poste est de loin celui des mobilités induites, qui représente plus de 80 % des émissions, suivi par les consommations énergétiques (chauffage, refroidissement et électricité). Les autres postes (eau, déchets) restent marginaux. Le projet va imperméabiliser des surfaces (même si cette imperméabilisation sera limitée car l'opération s'insère sur des friches où des bâtiments abandonnés et des voiries sont préexistants). Actuellement, le site est très peu arboré.		
PHASE D'EXPLOITATION	Caractérisation de l'impact : ☒ Direct ☒ Indirect ☐ Temporaire ☒ Permanent ☐ Négatif ☒ Positif ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé ☐ Nul	☐ Mesures d'évitement ☒ Mesures de réduction (MR2) Création d'aménagements paysagers et végétalisation : Les aménagements paysagers et la végétalisation des espaces publics et des parcelles privées vont permettre de produire de l'oxygène, de séquestrer du CO2 (et autres substances) et de contribuer à la lutte contre les îlots de chaleur. Développement d'un dispositif de séquestration carbone sur la plaine Flageul : la maîtrise d'ouvrage étudie la possibilité de réaliser des plantations d'arbres sur une partie de la plaine Flageul. À titre indicatif, une plantation sur une surface d'environ 5 hectares pourrait permettre une séquestration de l'ordre de 150 tCO2e/an, soit environ 4% des émissions de GES estimées en phase d'exploitation. Cette estimation constitue un premier ordre de grandeur et sera précisée en fonction des surfaces effectivement mobilisables, (MR4) Réduction des besoins énergétiques liés aux surfaces chauffées et/ou refroidies : la maîtrise d'ouvrage étudiera, en lien avec les futurs occupants et exploitants du site, les possibilités de limitation des surfaces nécessitant un chauffage et/ou un refroidissement, afin de réduire les consommations énergétiques et les émissions de GES associées, (MR23) : Favoriser les modes de déplacement alternatifs à la voiture pourront prises afin de réduire le trafic routier : Développement des mobilités actives et alternatives à la voiture individuelle : mise en place d'un programme d'incitation en faveur des mobilités douces pour les salariés du site, notamment par le développement des déplacements à vélo et à pied et par la limitation de l'usage de la voiture individuelle pour les déplacements domicile-travail, Accompagnement du développement de la mobilité électrique : déploiement de bornes de recharge pour véhicules électriques et mise en place, en lien avec les employeurs présents sur le site, de dispositifs favorisant leurs usages, Renforcement de la desserte en transports collectifs et des services de mobilité : étude de la création d'arrêts de bus supplémentaires sur la plaine Flageul ainsi que de l'implantation de services de mobilité partagée, Mise en place d'une organisation logistique mutualisée : étude de la création d'un hub logistique mutualisé situé à l'entrée du site, permettant de limiter les flux de poids lourds au sein de la plaine. La desserte interne des bâtiments pourrait être assurée par des véhicules à faibles émissions, voire à zéro émission, notamment pour les livraisons de proximité. Analyse des impacts résiduels Les impacts du projet en phase exploitation sur le climat seront négligeables à l'échelle du territoire.	COÛT Inclus dans le coût du projet global IMPACT RESIDUEL 

- *intégrer des mesures de réduction pour limiter effectivement les émissions de GES.*

Réponse du pétitionnaire :

Conformément à la recommandation de l'Ae, la maîtrise d'ouvrage a réexaminé les mesures susceptibles de réduire directement les émissions de GES du projet.

Plusieurs mesures ont ainsi été retenues et sont intégrées à la conception du projet, notamment :

- **Installation de panneaux photovoltaïques** : mise en place d'installations photovoltaïques sur plus de 50 % des surfaces de toiture afin de produire une électricité renouvelable et de réduire les émissions de GES ;
- **Gestion in situ et réemploi des terres excavées** : mise en œuvre d'une stratégie de réemploi des terres excavées sur site, complétée par l'export des terres vers un site de réemploi, afin de limiter les émissions liées aux transports et à la gestion des déblais.

4.4.1.1 Îlots de chaleur

L'Ae recommande de joindre au dossier le projet de règlement de lotissement afin de vérifier la part d'espaces en pleine terre maintenue dans le projet et les règles de végétalisation des espaces privés.

Réponse du pétitionnaire :

Coefficient CBS et CPT réglementaires :

Le PLUI de Nancy Métropole applicable sur la commune de Tomblaine indique que le projet se situe sur 2 zones pour les contraintes de coefficient CBS et CPT :

- les îlots A, B2 et B en zone 3 doivent respecter un CBS de 0,4 et un CPT de 0,2 ;
- les îlots E1, C1 et C2 en zone 5 doivent respecter un CBS de 0,5 et un CPT de 0,3.

Vu la disparité des futurs projets sur chaque îlot d'autres contraintes que celles réglementaires n'ont pas été ajoutés à un règlement de lotissement. Elles seront intégrées aux fiches de lots en fonction des orientations finalisées de chaque projet.

Les orientations pour les fiches de lots :

Les espaces de pleine terre devront être recherchés prioritairement sous forme de surfaces continues et connectées aux espaces paysagers des parcelles voisines et aux espaces publics. Les espaces résiduels de faible largeur ne pourront être comptabilisés comme pleine terre lorsqu'ils ne permettent pas le développement durable d'une strate végétale.

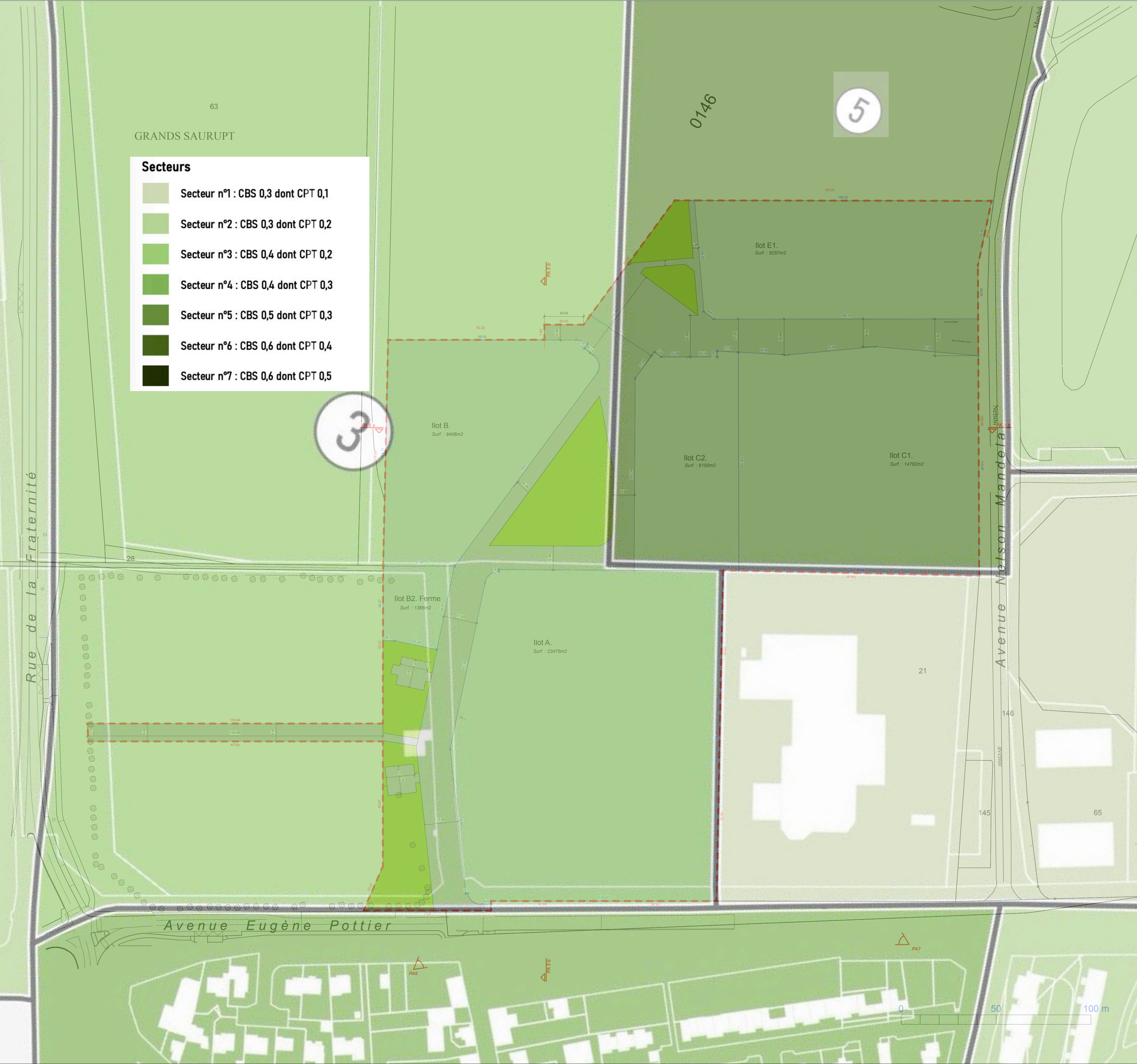
Il y aura par lots l'obligation de créer une mini forêt dont la position sera en adéquation avec le plan général « paysage ».

Les aires de stationnement seront conçues comme des espaces paysagers. Au minimum 70 % des places de stationnement extérieures seront réalisés en matériaux perméables ou végétalisés, sauf contraintes réglementaires ou techniques justifiées.

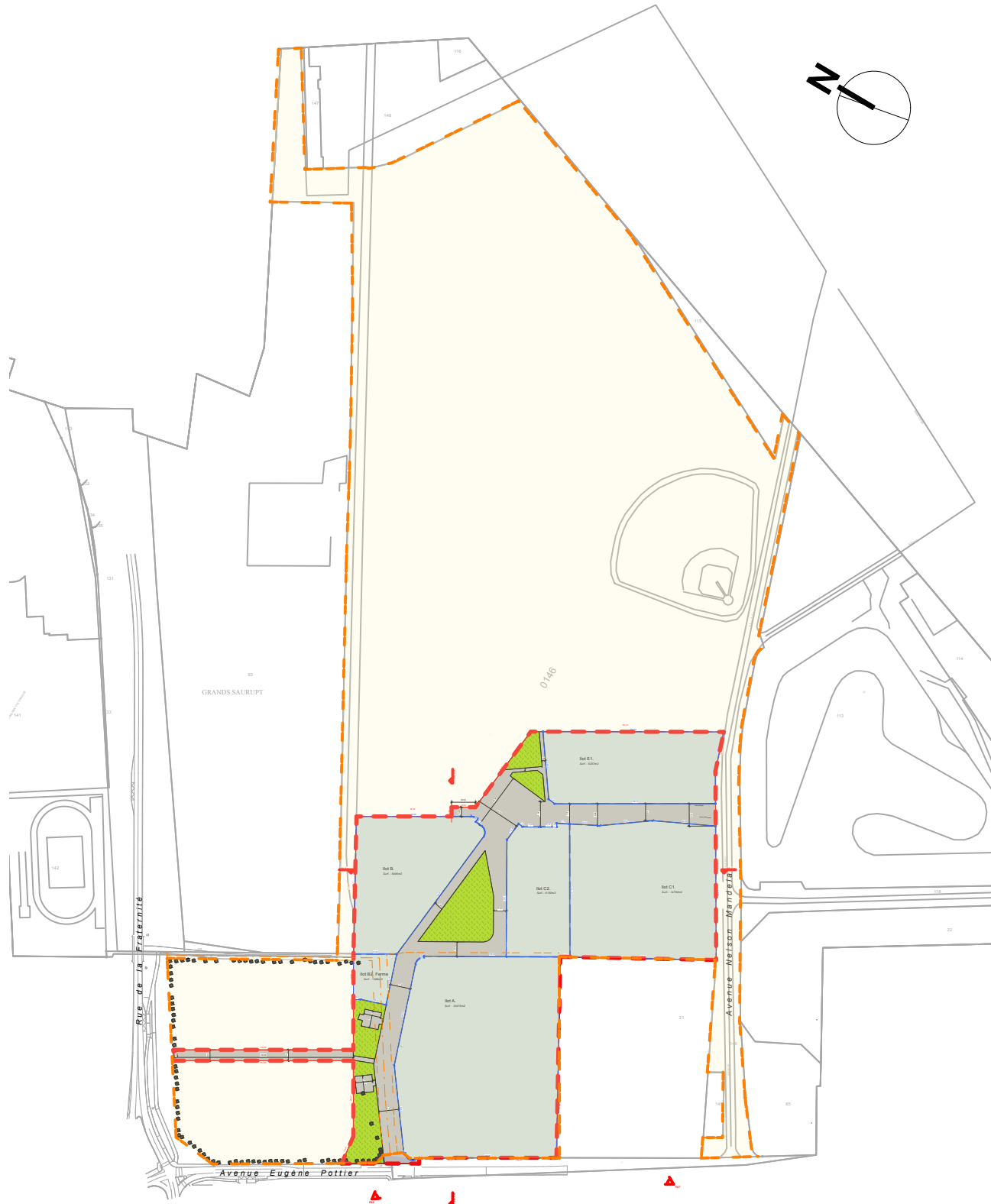
Les eaux pluviales seront gérées à la parcelle par infiltration et par des dispositifs paysagers à ciel ouvert : noues, jardins de pluie, dépressions végétalisées et bassins paysagers.

Les plantations comprendront au minimum trois strates végétales — arborée, arbustive et herbacée — et privilégieront une diversité d'essences adaptées au sol et au climat local.

Pour les bâtiments, le dossier architectural comprendra un plan spécifique faisant apparaître les surfaces de toitures végétalisées, les épaisseurs de substrat, les surfaces photovoltaïques, les dispositifs de récupération et d'infiltration des eaux pluviales, les façades végétalisées, les plantations en pied de bâtiment et les connexions avec les espaces de pleine terre du lot.



- Secteurs**
- Secteur n°1 : CBS 0,3 dont CPT 0,1
 - Secteur n°2 : CBS 0,3 dont CPT 0,2
 - Secteur n°3 : CBS 0,4 dont CPT 0,2
 - Secteur n°4 : CBS 0,4 dont CPT 0,3
 - Secteur n°5 : CBS 0,5 dont CPT 0,3
 - Secteur n°6 : CBS 0,6 dont CPT 0,4
 - Secteur n°7 : CBS 0,6 dont CPT 0,5



- LEGENDE**
- Périmètre du projet
 - Surface privatives cessibles
 - Espaces communs (voiries, espaces piétons, vélos)
 - Espaces verts publics

PLAINE FLAGEUL
Projet :
Loc : TOMBLAINE

MAITRE D'OUVRAGE :
Crédit Mutuel Aménagement Foncier
Crédit Mutuel Aménagement Foncier

MAITRE D'OEUVRE :

Alain Casari
Architecte DPLG Urbaniste OPQU
24 Place de la Carrière 54000 NANCY
03 83 32 85 56
projet.atop@atop-space.com

Lollier
ingénierie

Vincent Lion
Paysage
LOW CARBON LANDSCAPE

Phase : **Permis d'Aménager** N° **cbs**

Titre : **Plan de composition cbs**

Phase :	Permis d'Aménager		
Echelle :	1:1000	Date :	nov 2025
Indice de la Phase :	A	Indice du document :	a

A / a	nov 2025	
Indices :	Date :	Modifications :

4.4.1.2 Trafic, mobilité et déplacements

L'Ae n'a pas de remarque sur ces points.

4.4.1.3 Vulnérabilité du projet au changement climatique

L'Ae recommande de présenter une étude de vulnérabilité du projet au changement climatique notamment dans la perspective d'implantation des bâtiments fortement consommateurs en énergie.

Réponse du pétitionnaire :

Une étude de vulnérabilité du projet au changement climatique est jointe au présent mémoire en réponse. Elle est disponible en Annexe 2 du présent Mémoire en réponse.

4.4.2 Les milieux naturels, les zones humides et la biodiversité

4.4.2.1 Les milieux naturels

L'Ae recommande de :

- mettre en place un plan détaillé d'entretien de la végétation en phase d'exploitation avec les dates de fauche et de taille des haies ainsi que la localisation des zones refuge à maintenir, et ce afin de s'assurer qu'il soit respectueux des habitats et espèces en présence ;

Réponse du pétitionnaire :

Le protocole de gestion des espaces verts du projet est disponible en Annexe 3 du présent mémoire en réponse.

Deux fauches tardives doivent être réalisées dans l'année, généralement l'une après la floraison et l'autre après fructification des plantes, soit vers la mi-juillet puis à l'automne.

La fauche de mi-juillet pourra être effectuée de manière à laisser une bande végétale de refuge pour la faune d'environ 1,50 m autour des haies, fourrés, alignements d'arbres et aménagements écologiques.

La seconde fauche de l'année, ayant lieu en automne, pourra être totale, afin de permettre une meilleure régénération et pousse pour l'année d'après.

Lors des fauches, il est important de ne pas couper à ras, mais de laisser 8 à 10 cm de hauteur de coupe, ceci pour :

- maintenir l'humidité de la terre et protéger les racines du dessèchement ;
- éviter la perte instantanée des habitats et d'individus (par la coupe et la prédation) des insectes présents sur les espaces verts.

Il est réglementairement obligatoire de ne plus tailler les haies ni d'élaguer les arbres, entre le 15 mars et le 31 août de chaque année, afin que les oiseaux puissent nidifier en paix. En effet cette période correspond à la pleine saison de nidification chez les oiseaux et beaucoup d'espèces s'installent dans les haies et les arbustes pour leur cycle de reproduction.

En termes de plantation, la meilleure période pour les haies et fourrés reste entre novembre et février, hors période de gel. Les faibles quantités d'eau nécessaire pour la mise en culture sont également un argument pour ce choix automnal. Pour la prairie fleurie, le meilleur choix serait de septembre à octobre. Si cela n'est pas possible, la période de mars à mai constitue une alternative également acceptable.

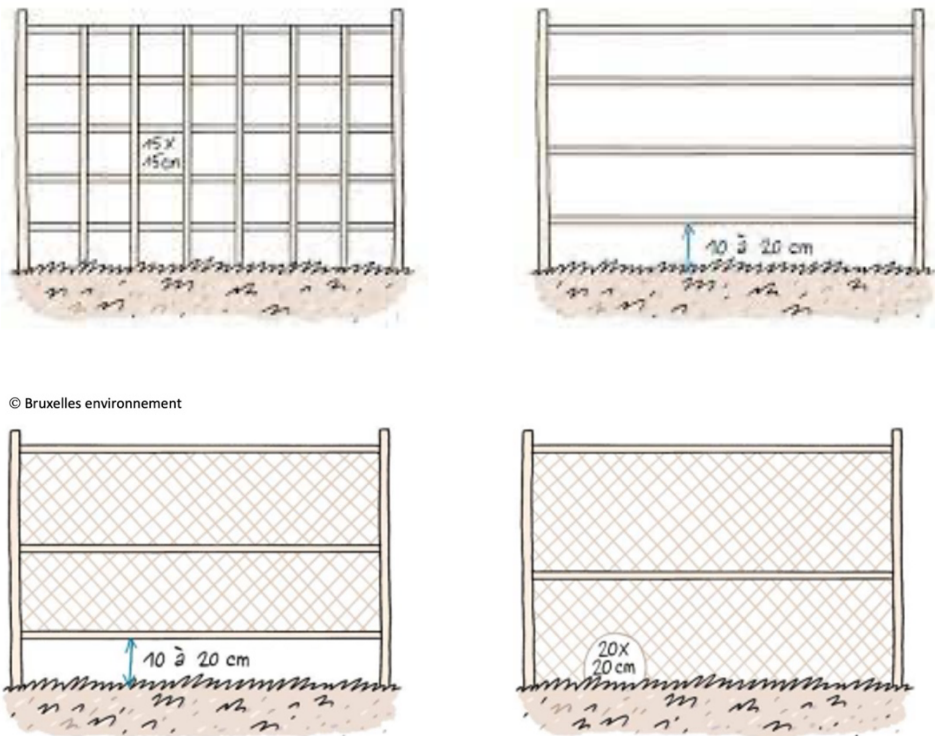
- *réinterroger ce qui relève de l'évitement, de la réduction ou de la compensation et exclure de cette séquence le respect de normes réglementaires ;*

Réponse du pétitionnaire :

Ci-dessous sont repris et corrigés les tableaux des mesures ERC présentés dans l'étude d'impact et spécifiques à la biodiversité.

4.5 Zonages réglementaires (enjeu faible)			
PHASE DE CHANTIER	Identification de l'impact : Le site ne se situe pas dans ou en bordure d'une zone Natura 2000, ZNIEFF, trame verte et bleue. La zone Natura 2000 la plus proche se trouve à environ 2 km, aussi les potentiels impacts seront éloignés et mineurs. L'évaluation des incidences Natura 2000 fait l'objet d'une partie spécifique de l'étude d'impact. L'APPB des mares de Saulxures-Lès-Nancy et Tomblaine est à 900m au sud-est du site. Toutefois, la M674, la piste cyclable et la piste de l'aéropôle représentent des barrières écologiques entre le site et l'APPB. Pour les autres zonages réglementaires, des obstacles les séparent du site comme des routes, des monocultures et des habitations (notamment à l'Ouest avec la ville de Nancy) qui peuvent être un frein pour de nombreuses espèces, voir rédhibitoires pour certaines espèces à mobilité réduite. Le site est localisé sur une zone de potentialité de présence moyenne pour le Milan royal (<i>Milvus milvus</i>) et en zone de dispersion périphérique pour l'Azuré du serpolet (<i>Phengaris arion</i>). En outre, le projet n'est situé ni dans un corridor écologique, ni dans un réservoir de biodiversité ou au sein ou à proximité directe d'une ZNIEFF. Il ne présente aucune connexion écologique avec les différents corridors, réservoirs et ZNIEFF, car un tissu urbain dense les sépare. Pour faire un zoom sur la Trame Verte et Bleue du Grand Nancy, le site étudié possède des connexions écologiques directes avec les corridors urbains secondaires et les réservoirs de biodiversité situés au nord du site. Malgré sa localisation au sein d'un tissu urbain dense qui isole le projet, il reste un axe local majeur de connexion nord-sud sur le Grand Nancy. Il n'est pas directement localisé sur un corridor de la trame verte, thermophile et humide. Il se trouve sur le continuum de la trame des milieux ouverts, car il est principalement composé de milieux ouverts de type prairie mésophile et anthropisé et à but sportif. Au droit du site, au nord, se trouve une bande principalement composée de buissons représentés par une sous-trame forestière et thermophile de corridor/réservoir urbain. Cet espace est hors projet. Il possède un intérêt relatif en termes de sensibilité de la trame verte présentée par le Grand Nancy. Le projet n'impact pas l'état ou la pérennité des zonages réglementaires alentours, car ils en sont éloignés. Le site n'étant pas écologiquement connecté aux zonages réglementaires et principalement concerné par des habitats anthropisés, l'impact du projet est négligeable sur les zonages en question.		
	Caractérisation de l'impact : ☐ Direct ☒ Indirect ☒ Temporaire ☐ Permanent ☒ Négatif ☐ Positif ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé ☐ Nul	☒ Mesures d'évitement (ME 9) Habitats / Faune : Préservation des alignements d'arbres au nord. ☐ Mesures de réduction Analyse des impacts résiduels Aux vues des mesures d'évitement proposées, l'analyse des impacts résiduels met en évidence la perte de 1,13 ha de fourrés dans le cadre du projet. De ce fait, des mesures compensatoires sont nécessaires, afin de palier à la perte net d'habitat. ☒ Mesures de compensation (MC 1) Habitats / Faune : Plantation de haies / fourrés : Il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur l'emprise du projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur l'intégralité des secteurs d'aménagement (sanctuarisation des zones humides et aménagements paysagers des phases 1 et 2). Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet. Les espèces à privilégier seront les suivantes : - les haies / fourrés en milieu humide 0,4 ha : Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>), Frêne élevé (<i>Fraxinus excelsior</i>), Églantier (<i>Rosa canina</i>), Ronces (<i>Rubus sp.</i>). - les haies / fourrés milieu non humide 0,76 ha : Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>), Merisier (<i>Prunus avium</i>), Églantier (<i>Rosa canina</i>), Ronces (<i>Rubus sp.</i>), Cornouiller (<i>Cornus sp.</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Aubépine (<i>Crataegus monogyna</i>), Troène (<i>Ligustrum vulgare</i>), Érable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>). Cette liste peut être étoffée avec d'autres espèces locales. Les 7,5 ha de fourrés situés hors site, au nord direct du projet, représentent le secteur de report pour la biodiversité en continuité directe avec la zone humide sanctuarisée. Ces terrains serviront d'habitats de report complémentaires aux 1,16 ha créés sur le projet. Ces fourrés de report (7,5 ha), déjà fonctionnels sur le plan écologique, présentent une structure favorable (strates arbustive et arborée, densité, continuité spatiale) permettant d'assurer un rôle de corridor écologique et de zone refuge complémentaire pour la faune affectée par les emprises du projet. Ils sont connectés aux milieux naturels périphériques, garantissant la continuité des déplacements et limitant les effets de fragmentation. Ce secteur correspond également à une zone de reproduction avérée pour l'avifaune (observations NEOMYS), attestant de sa qualité fonctionnelle actuelle et de sa capacité d'accueil. Les caractéristiques écologiques des fourrés de report (surface, diversité structurale, tranquillité, absence d'aménagement) sont équivalentes, voire supérieures, à celles des fourrés impactés par le projet. Ainsi, les 7,5 ha de fourrés présents aux abords directs du projet permettent d'assurer un report effectif des usages écologiques (refuge, reproduction, alimentation, déplacement) pour les espèces concernées, sans perte nette de fonctionnalité à l'échelle du site, tandis que les mesures compensatoires, le cas échéant, feront l'objet d'actions spécifiques distinctes.	COÛT Pas de cout spécifique MR 9 : environ 22 k€ IMPACT RESIDUEL 

	 Illustration 4 : Cartographies de l'état des haies et fourrés	
PHASE D'EXPLOITATION	Identification de l'impact : Le projet n'impacte pas l'état ou la pérennité des zonages réglementaires alentours, car ils sont éloignés du site. De plus, en phase d'exploitation, les usages projetés n'impacteront pas ces zonages. Sur le long terme, grâce à la préservation de la zone humide, la création d'espaces paysagers naturels et d'éléments en faveur de la faune, l'impact du projet sera positif dans le tissu urbain de Tomblaine (îlot de fraîcheur, de nidification et d'alimentation pour la faune).	
	Caractérisation de l'impact : ☐ Direct ☒ Indirect ☒ Temporaire ☐ Permanent ☒ Négatif ☐ Positif ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé ☐ Nul	☐ Mesures d'évitement Aucune mesure d'évitement ne peut être mise en œuvre. ☒ Mesures de réduction MR 9) Mammifères : Si des clôtures devaient être installées dans le cadre du projet elles devront être perméables à la petite faune. Il est possible d'installer un système de trappe (carré de 20 X 20cm tous les 50 m) sur les clôtures dans le but de maintenir les connectivités écologiques. La clôture peut également être surélevée de 15 cm. COÛT Pas de cout spécifique IMPACT RESIDUEL 



© Bruxelles environnement

Illustration 5 : Possibilité de clôture à petites faunes - Source : Bruxelles Environnement

Analyse des impacts résiduels

Au regard des impacts résiduels négligeables, aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

4.6 Flore et habitats (enjeu faible à moyen)

Identification de l'impact :

Habitats : les habitats localisés sur les tranches 1 et 2, seront remaniés, mais aucun n'est d'intérêt communautaire.

2,5 ha de zone humide sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés qui servent de report hors site, au nord du projet. Tous deux serviront d'habitats de report pour la faune lors des travaux.

Flore : Il y aura une destruction d'individus, mais aucune espèce n'est protégée ou menacée.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ Mesures d'évitement

(ME3) Flore : Aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site.

(ME 9) Habitats / Faune : **Préservation des alignements d'arbres** autour de la zone humide.

☒ Mesures de réduction

(MR 10) EVEC : **Lutter contre les plantes exotiques envahissantes :**

La lutte contre ces espèces nécessite un fauchage, arrachage ou coupage systématique avant la période de floraison pour éviter la dispersion des graines. Les rémanents et déchets végétaux doivent ensuite être exportés vers des centres de traitement spécialisés afin d'empêcher toute reproduction végétative.

Périodes d'intervention préconisées : Il est recommandé d'effectuer une première intervention en juin (avant l'été), il est possible compléter par un second passage en automne.

Plus spécifiquement : une seule espèce végétale exotique envahissante a été recensée, au sein du projet concerné par l'aménagement : la Vigne vierge commune (*Parthenocissus inserta*). Les tiges doivent être coupées à la base. Il conviendra d'arracher méticuleusement les racines et les souches pour empêcher les rejets, puis d'éliminer les résidus pour éviter tout bouturage spontané.

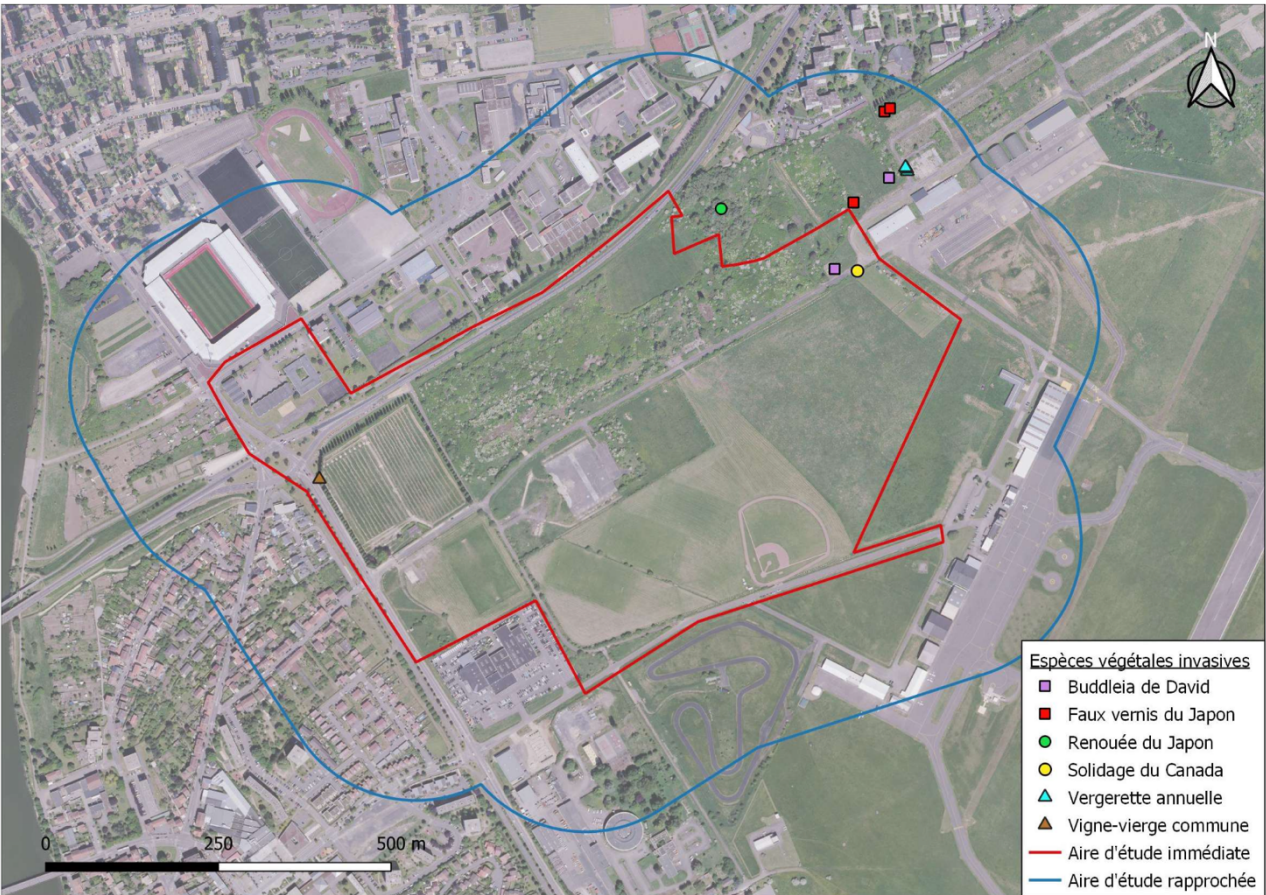


Figure 11 : Localisation des espèces végétales invasives sur la zone d'étude

Illustration 6 : Cartographie des espèces exotiques envahissantes observées sur le périmètre de l'OAP par le bureau d'étude NEOMYS

COÛT

Haie/fourré : 50 à 80 €/ml.de buisson arbustive/épineuse

IMPACT RESIDUEL



PHASE DE
CHANTIER



Illustration 7 : Zoom sur le périmètre du projet porté par CMAF

Analyse des impacts résiduels

Aux vues des mesures d'évitement proposées, l'analyse des impacts résiduels met en évidence la perte de 1,13 ha de fourrés dans le cadre du projet. De ce fait, des mesures compensatoires sont nécessaires, afin de palier à la perte net d'habitat.

☒ Mesures de compensation

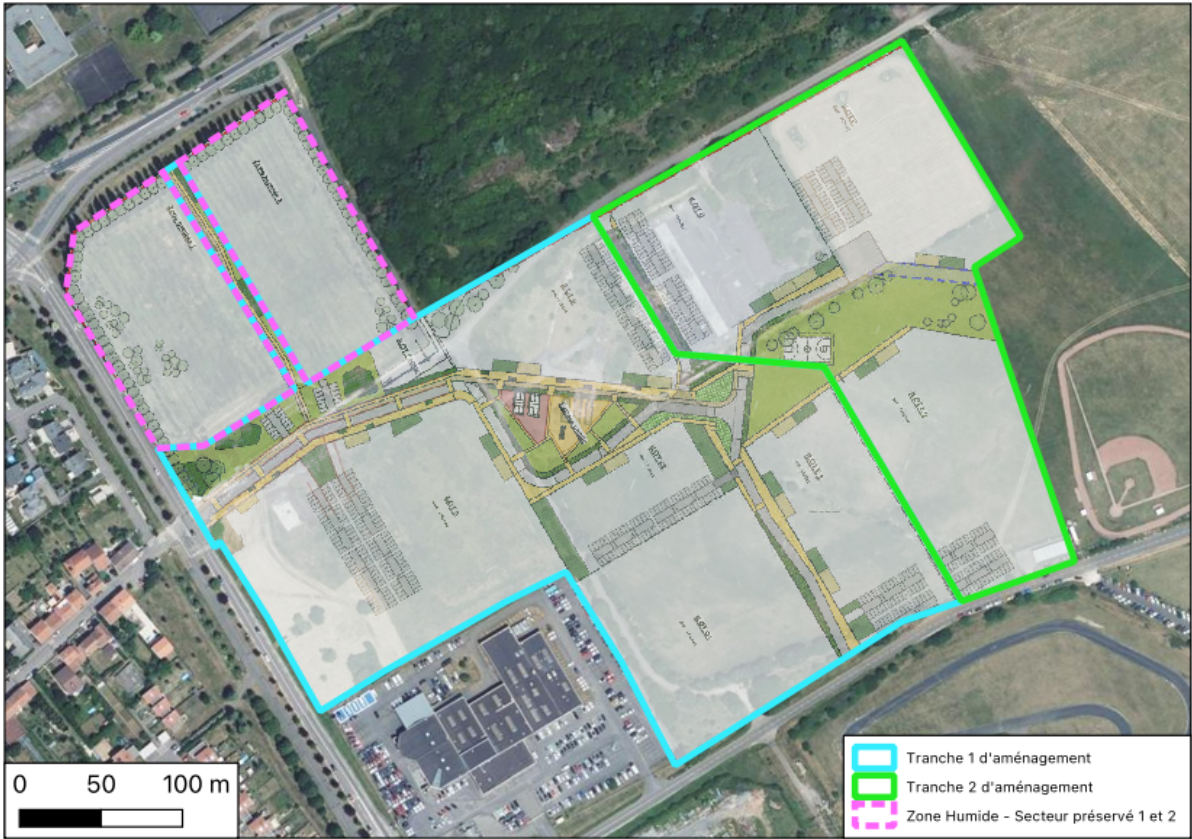
(MC 1) Habitats / Faune : Plantation de haies / fourrés : Il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur l'emprise du projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur l'intégralité des secteurs d'aménagement (sanctuarisation des zones humides et aménagements paysagers des phases 1 et 2). Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet.

Les espèces à privilégier seront les suivantes :

- les haies / fourrés en milieu humide 0,4 ha : Saule blanc (*Salix alba*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.*).
- les haies / fourrés milieu non humide 0,76 ha : Prunellier (*Prunus spinosa*), Merisier (*Prunus avium*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.*), Cornouiller (*Cornus sp.*), Noisetier (*Corylus avellana*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Érable champêtre (*Acer campestre*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

Cette liste peut être étoffée avec d'autres espèces locales.

Les 7,5 ha de fourrés situés hors site, au nord direct du projet, représentent le secteur de report pour la biodiversité en continuité directe avec la zone humide sanctuarisée. Ces terrains serviront d'habitats de report complémentaires aux 1,16 ha créés sur le projet. Ces fourrés de report (7,5 ha), déjà fonctionnels sur le plan écologique, présentent une structure favorable (strates arbustive et arborée, densité, continuité spatiale) permettant d'assurer un rôle de corridor écologique et de zone refuge complémentaire pour la faune affectée par les emprises du projet. Ils sont connectés aux milieux naturels périphériques, garantissant la continuité des déplacements et limitant les effets de fragmentation. Ce secteur correspond également à une zone de reproduction avérée pour l'avifaune (observations NEOMYS), attestant de sa qualité fonctionnelle actuelle et de sa capacité d'accueil. Les caractéristiques écologiques des fourrés de report (surface, diversité structurale, tranquillité, absence d'aménagement) sont équivalentes, voire supérieures, à celles des fourrés impactés par le projet.

	Ainsi, les 7,5 ha de fourrés présents aux abords directs du projet permettent d'assurer un report effectif des usages écologiques (refuge, reproduction, alimentation, déplacement) pour les espèces concernées, sans perte nette de fonctionnalité à l'échelle du site, tandis que les mesures compensatoires, le cas échéant, feront l'objet d'actions spécifiques distinctes. 	
	Illustration 8 : Cartographies des tranches d'aménagement 1 et 2 et secteurs préservés	
PHASE D'EXPLOITATION	Identification de l'impact : Habitats : Ils seront remaniés par le projet, mais le secteur nord voit ses habitats améliorés par rapport à l'actuel. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report pour la faune. Flore : Les espèces végétales exotiques envahissantes qui forment des patches monospécifiques seront supprimées. Ces nouveaux espaces seront plantés par des espèces locales, favorisant une plus grande diversité floristique.	
	Caractérisation de l'impact : ☐ Direct ☒ Indirect ☒ Temporaire ☐ Permanent ☐ Négatif ☒ Positif ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé ☐ Nul	☒ Mesures d'évitement (ME 3) Flore : Aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site lors de la phase d'exploitation. ☒ Mesures de réduction (MR 11) Flore / Insectes : La végétation sera entretenue par une tonte annuelle tardive (mécanique). Une gestion différenciée en phase exploitation devra être mise en place visant à réaliser une fauche tardive et laisser des zones refuges (zones non fauchées pour maintenir une diversité floristique). Deux fauches tardives doivent être réalisées dans l'année, généralement l'une après la floraison et l'autre après fructification des plantes, soit vers la mi-juillet puis à l'automne. La fauche de mi-juillet pourra être effectuée de manière à laisser une bande de 1,50 m autour des haies, fourrés, alignements d'arbres (plantations au sein de la zone humide sanctuarisée) et les aménagements écologiques, localisés au sein des zones de prairie (prairie devant l'aménagement pour les insectes). Cette bande végétale permettra le refuge de la faune. La seconde fauche de l'année, ayant lieu en automne, pourra être totale, afin de permettre une meilleure régénération et pousse pour l'année d'après. Lors des fauches, il est important de ne pas couper à ras, mais de laisser 8 à 10 cm de hauteur de coupe, ceci pour :
	COÛT Coûts intégrer dans la gestion des espaces IMPACT RESIDUEL 	

		• maintenir l'humidité de la terre et protéger les racines du dessèchement ; • éviter la perte instantanée des habitats et d'individus (par la coupe et la prédation) des insectes présents sur les espaces verts. (MR 12) Habitats / Faune : L'entretien des haies devra concilier un élagage favorable aux insectes et aux oiseaux : – laisser évoluer les fourrés en largeur et en hauteur avec des entretiens ponctuels ; – tailler par tronçons afin que les fourrés présentent des structures diversifiées ; – varier les périodes de taille (automne, hiver). Analyse des impacts résiduels Les mesures proposées sont suffisantes pour que les impacts résiduels soient négligeables. Il ne sera pas nécessaire de réaliser un dossier de dérogation au titre des mesures de protection d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées. En effet, les mesures proposées permettront d'éviter la rupture des cycles biologiques des espèces protégées concernées.	
--	--	--	--

4.7 Faune (enjeu faible à moyen)

PHASE DE
CHANTIER

Identification de l'impact :

Insectes : Il y aura une destruction d'individus, mais aucune espèce n'est protégée ou menacée. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) sont préservés et des aménagements sont projetés dans le cadre du projet.

Mammifères : Les trous, ou éléments pièges durant le chantier peuvent s'avérer mortels pour les micro-mammifères. L'impact des travaux sera lié à un dérangement des individus s'ils sont réalisés de nuit. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés présents au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet.

Chiroptères : Aucun gîte n'est présent dans les l'emprises du projet qui sert essentiellement de territoire de chasse et de transit. Donc si d'éventuels travaux sont réalisés de nuit, il y aura un dérangement des individus pendant la période de chasse.

Oiseaux : Si des travaux débutaient durant la période de nidification, les oiseaux pourraient abandonner leurs nichées, de même en cas de destruction des nids. Pour rappel : Les arbres / haies du site sont des habitats favorables pour l'installation des nids des oiseaux. Au vu de la présence de plusieurs espèces d'oiseaux protégés parcourant le site, les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet. Le site prévoit la suppression de fourrés/haie, mais 7,5 ha de fourrés de report sont présents au nord de l'opération et intégrés dans la TVB du Grand Nancy. De plus 0,4 ha de haies et fourrés seront également plantés dans la zone humide sanctuarisée au nord. Les oiseaux garderont leur secteur de reproduction au nord du site.

Reptiles : Des lézards des murailles ont été observés sur le site. L'impact des travaux sera lié à un dérangement des individus. La période de démarrage des travaux est à respecter. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés existants au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet.

Amphibiens : Aucun individu n'a été observé pendant les investigations au sein du périmètre du projet. Les terrains sont dépourvus d'habitats favorables.

Caractérisation de l'impact :

- ☒ Direct ☐ Indirect
- ☐ Temporaire ☒ Permanent
- ☒ Négatif ☐ Positif
- ☒ Faible ☒ Moyen (reptiles, oiseaux) ☐ Élevé
- ☐ Nul

☒ Mesures d'évitement

(ME 10) Mammifères / Chiroptères / Oiseaux : Pour éviter le dérangement des espèces nocturnes, les travaux ne seront pas réalisés de nuit

(ME 11) Reptiles : La période la plus appropriée pour le démarrage des travaux reste l'automne. En effet, ces espèces à sang froid ne peuvent plus s'échapper lorsque les températures diminuent. Réaliser les travaux lors des belles journées automnales permet aux individus d'avoir plus de réactivité pour s'échapper.

☒ Mesures de réduction

(MR 13) Mammifères : La mise en place d'un gîte à hérisson au sein de la zone préservée permettrait l'apparition et potentiellement le maintien de l'espèce au nord du projet. Ce dernier doit être recouvert de tas de branches et de feuilles. Pour apporter de la diversité d'habitats de reproduction et de repos, l'installation d'un tas de branches / fagots de 1–3 m de diamètre et d'une hauteur 0,5–1 m et un second tas de feuilles / mulch, au sein d'une zone ombragée avec des feuilles et du bois en décomposition, pourrait être intéressant pour tous les petits mammifères, mais aussi les amphibiens et reptiles.



Illustration 9 : Hibernaculum à gauche, tas de branche au centre, tas de mulch à droite

COÛT

Haie/fourré : 50 à 80 €/ml.de buisson arbustive/épineuse

Gîte à hérissons : 100 €HT / pièce

Hibernaculum : 900 €HT/ pièce

IMPACT RESIDUEL



Plan d'une cabane en bois pour hérisson (les dimensions indiquées ont été étudiées pour respecter le bien être du hérisson).
Taille : largeur 40 cm - longueur 60 cm - hauteur 40 cm - entrée 12 cm x 12 cm.

IMPORTANT : ne jamais vernir, ni peindre l'intérieur de la cabane et respecter les aérations.

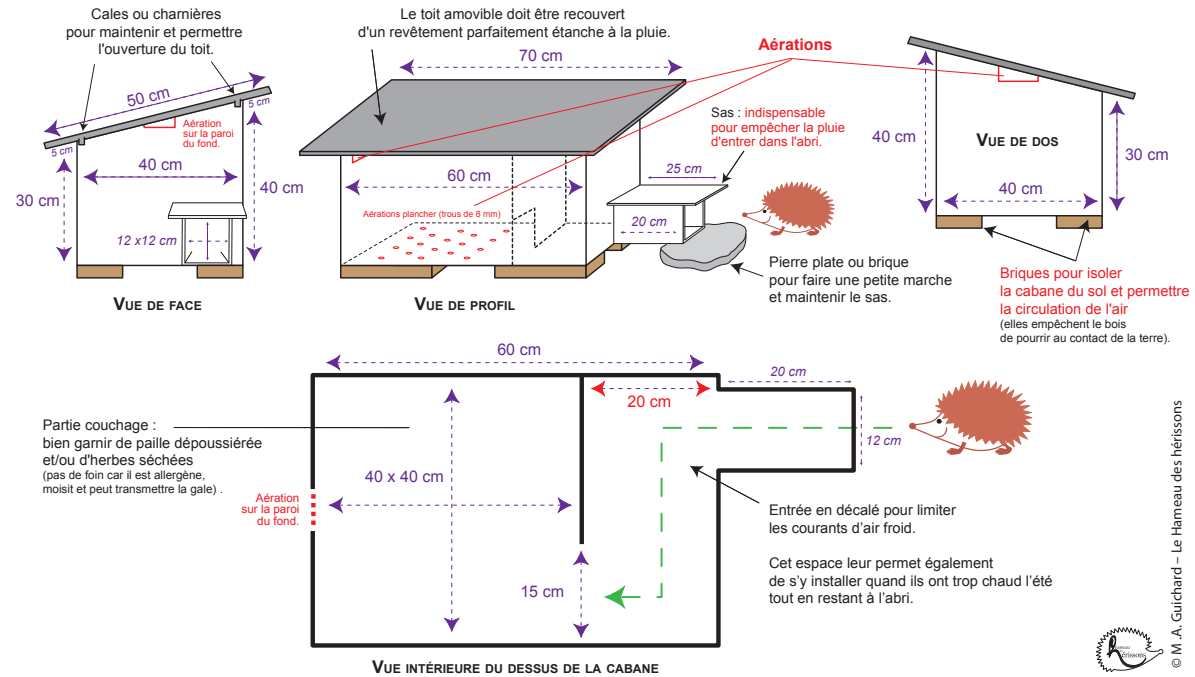


Illustration 10 : Schémas et dimensionnements d'un gîte à hérisson – Source le hameau des hérissons

(MR 14) Reptiles : Afin d'offrir de nouvelles zones de refuge pour les reptiles, 3 hibernaculums pourront être installés. Il s'agit de mettre à disposition des abris accessibles pour les juvéniles et les adultes en période de reproduction.

Ces installations sont relativement simples (amas de cailloux placés sur un sol drainant préalablement décompacté sur 50 cm et légèrement surcreusé, le tout recouvert de terre et de végétation) et permettent d'améliorer la survie des individus. Ils peuvent avoir des formes diverses. Au minimum 3 hibernaculums d'une surface variant de 3 à 6 m² seront installés. Les hibernaculums ne nécessitent pas d'entretien régulier. Ces espaces de refuge seront dispersés au droit de la zone humide préservée.

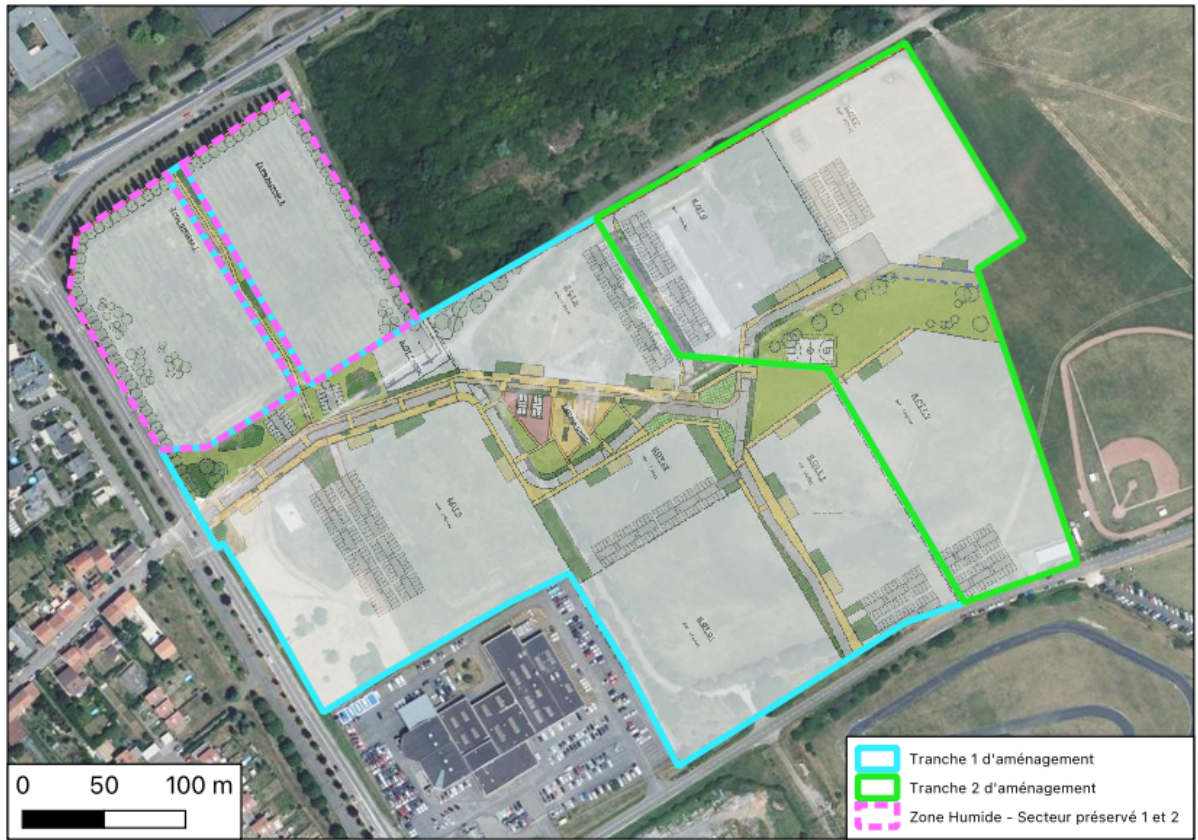


Illustration 11 : Cartographies des tranches d'aménagement 1 et 2 et secteurs préservés

Analyse des impacts résiduels

Aux vues des mesures d'évitement proposées, l'analyse des impacts résiduels met en évidence la perte de 1,13 ha de fourrés dans le cadre du projet. De ce fait, des mesures compensatoires sont nécessaires, afin de palier à la perte net d'habitat.

☒ Mesures de compensation

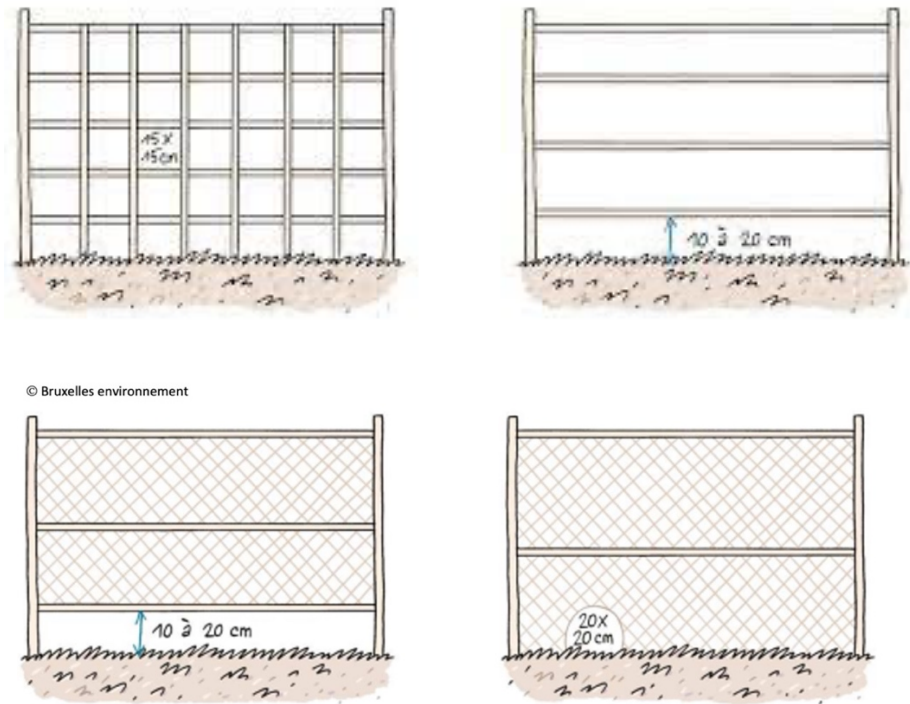
(MC 1) Habitats / Faune : Plantation de haies / fourrés : Il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur l'emprise du projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur l'intégralité des secteurs d'aménagement (sanctuarisation des zones humides et aménagements paysagers des phases 1 et 2). Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet.

Les espèces à privilégier seront les suivantes :

- les haies / fourrés en milieu humide 0,4 ha : Saule blanc (*Salix alba*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.*).
- les haies / fourrés milieu non humide 0,76 ha : Prunellier (*Prunus spinosa*), Merisier (*Prunus avium*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.*), Cornouiller (*Cornus sp.*), Noisetier (*Corylus avellana*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Érable champêtre (*Acer campestre*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

Cette liste peut être étoffée avec d'autres espèces locales.

Les 7,5 ha de fourrés situés hors site, au nord direct du projet, représentent le secteur de report pour la biodiversité en continuité directe avec la zone humide sanctuarisée. Ces terrains serviront d'habitats de report complémentaires aux 1,16 ha créés sur le projet. Ces fourrés de report (7,5 ha), déjà fonctionnels sur le plan écologique, présentent une structure favorable (strates arbustive et arborée, densité, continuité spatiale) permettant d'assurer un rôle de corridor écologique et de zone refuge complémentaire pour la faune affectée par les emprises du projet. Ils sont connectés aux milieux naturels périphériques, garantissant la continuité des déplacements et limitant les effets de fragmentation. Ce secteur correspond également à une zone de reproduction avérée pour l'avifaune (observations NEOMYS), attestant de sa qualité fonctionnelle actuelle et de sa capacité d'accueil.

		Les caractéristiques écologiques des fourrés de report (surface, diversité structurale, tranquillité, absence d'aménagement) sont équivalentes, voire supérieures, à celles des fourrés impactés par le projet. Ainsi, les 7,5 ha de fourrés présents aux abords directs du projet permettent d'assurer un report effectif des usages écologiques (refuge, reproduction, alimentation, déplacement) pour les espèces concernées, sans perte nette de fonctionnalité à l'échelle du site, tandis que les mesures compensatoires, le cas échéant, feront l'objet d'actions spécifiques distinctes.	
PHASE D'EXPLOITATION	Identification de l'impact : - Insectes : Les espèces concernées sont résilientes et ubiquistes. Elles pourront continuer à utiliser le site après les travaux, en particulier sur les secteurs nord, qui pourra accueillir de nouvelles espèces. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) sont préservé et des aménagements sont projetés dans le cadre du projet. - Mammifères : Les espèces de mammifères pourront continuer à utiliser le site pour se déplacer, mais ils se concentreront davantage sur le secteur nord plus naturel. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés déjà existants au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet. - Chiroptères : En phase d'exploitation, les chauves-souris pourront toujours chasser sur le site. - Oiseaux : En phase d'exploitation, la quantité d'habitats favorables à l'accueil des oiseaux sera amélioré sur le secteur nord, particulièrement pour : la Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>), le Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>), la Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>), la Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>). Et notamment pour les espèces habituées aux milieux urbains et qui disposent de suffisamment d'habitats de report dans le secteur pour accomplir leur cycle biologique. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés existants au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet. Pour rappel : Les arbres du site sont des habitats favorables pour l'installation des nids 'oiseaux. Au vu de la présence de plusieurs espèces d'oiseaux protégés parcourant le site, les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet. - Reptiles : Les lézards des murailles observés sur site. Le principal impact aura lieu des travaux sera lié à un dérangement des individus. - Amphibiens : Aucun individu n'a été observé pendant les investigations. Les terrains sont dépourvus d'habitats favorables.		
	Caractérisation de l'impact : ☒ Direct ☐ Indirect ☐ Temporaire ☒ Permanent ☒ Négatif ☐ Positif ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé ☐ Nul	☒ Mesures d'évitement (ME 12) Faune : Interdire l'accès aux animaux domestiques non tenus en laisse, afin d'éviter tout dérangement de la faune sauvage qui va coloniser les nouveaux espaces. ☒ Mesures de réduction (MR 9) Mammifères : Si des clôtures devaient être installées dans le cadre du projet elles devront être perméables à la petite faune. Il est possible d'installer un système de trappe (carré de 20 X 20cm tous les 50 m) sur les clôtures dans le but de maintenir les connectivités écologiques. La clôture peut également être surélevée de 15 cm. 	COÛT Coûts intégrer dans la gestion des espaces IMPACT RESIDUEL 
	<i>Illustration 12 : Possibilité de clôture à petites faunes - Source. : Bruxelles Environnement</i>		

		(MR 11) Flore / Insectes : La végétation sera entretenue par une tonte annuelle tardive (mécanique). Une gestion différenciée en phase exploitation devra être mise en place visant à réaliser une fauche tardive et laisser des zones refuges (zones non fauchées pour maintenir une diversité floristique). Deux fauches tardives doivent être réalisées dans l'année, généralement l'une après la floraison et l'autre après fructification des plantes, soit vers la mi-juillet puis à l'automne. La fauche de mi-juillet pourra être effectuée de manière à laisser une bande de 1,50 m autour des haies, fourrés, alignements d'arbres (plantations au sein de la zone humide sanctuarisée) et les aménagements écologiques, localisés au sein des zones de prairie (prairie devant l'aménagement pour les insectes). Cette bande végétale permettra le refuge de la faune. La seconde fauche de l'année, ayant lieu en automne, pourra être totale, afin de permettre une meilleure régénération et pousse pour l'année d'après. Lors des fauches, il est important de ne pas couper à ras, mais de laisser 8 à 10 cm de hauteur de coupe, ceci pour : • maintenir l'humidité de la terre et protéger les racines du dessèchement ; • éviter la perte instantanée des habitats et d'individus (par la coupe et la prédation) des insectes présents sur les espaces verts. (MR 12) Oiseaux/Habitats : L'entretien des haies devra concilier un élagage favorable aux insectes et aux oiseaux : – laisser évoluer les fourrés en largeur et en hauteur avec des entretiens ponctuels ; – tailler par tronçons afin que les fourrés présentent des structures diversifiées ; – varier les périodes de taille (automne, hiver). (MR 15) Chiroptères : Les lumières à détection devront être privilégiées pour éviter un dérangement des individus de nuits (chiroptères, rapaces nocturnes, mammifères nocturnes). Celles-ci devront : – avoir une intensité lumineuse modérée : Les lampes LED, bien que plus efficaces, génèrent souvent un éblouissement plus intense à cause de la forte luminance de leurs puces. Des diffuseurs adaptés sont donc nécessaires pour homogénéiser la lumière. Le développement massif des LED engendre un risque d'effet rebond, avec une multiplication des points lumineux qui nuit à la biodiversité malgré une consommation énergétique réduite. – avoir la source lumineuse orientée du haut vers le bas : L'orientation et le type de luminaires jouent un rôle majeur dans la pollution lumineuse. Il est essentiel de limiter la lumière émise au-dessus de l'horizontale pour réduire les halos lumineux et de proscrire les luminaires de type « boules ». Les sources lumineuses doivent être orientées vers le sol afin de réduire l'éblouissement, qui affecte aussi bien les humains que la faune. La réglementation (arrêté du 27 décembre 2018) impose un maximum de 1 % de flux lumineux au-dessus de l'horizontale (4 % après installation) et les luminaires non conformes devront être remplacés avant 2025.	
--	--	--	--

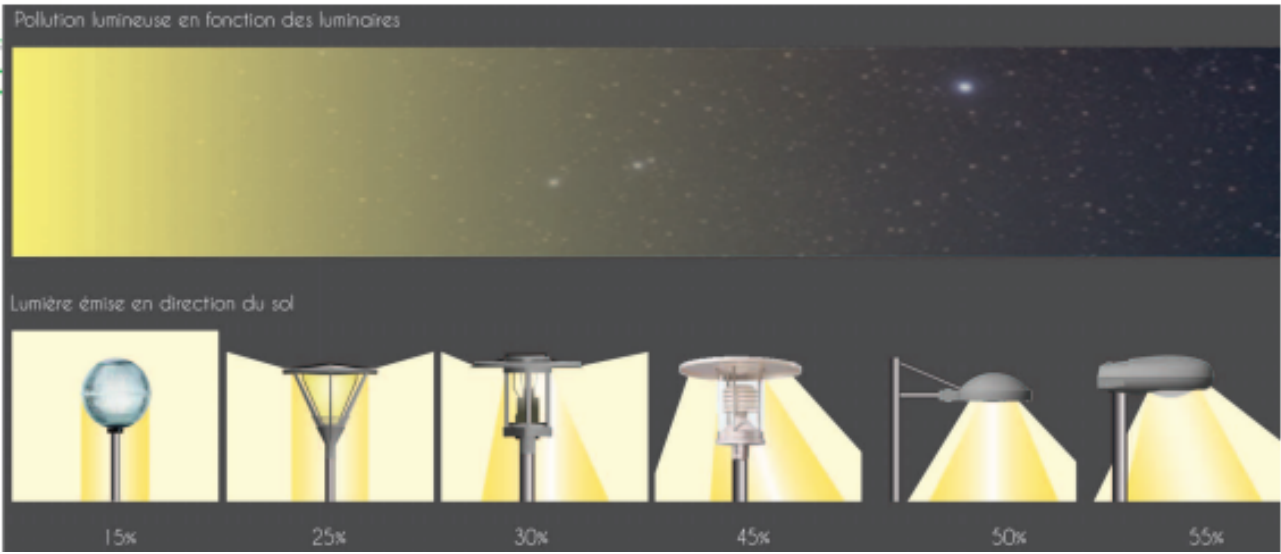


Illustration 13 : Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire – Source : Acere

- favoriser un spectre lumineux tendant vers la couleur orange (éviter les UV) avec des ampoules à sodium par exemple ;
- gérer la durée de l’éclairage :

La planification temporelle de l’éclairage vise à réduire la durée d’allumage pour limiter la pollution lumineuse tout en répondant aux besoins humains. Des outils comme les horloges astronomiques, cellules photoélectriques ou systèmes intelligents à détection de présence permettent d’adapter l’éclairage aux horaires et à la fréquentation. Il est essentiel de tenir compte des périodes de transition (aube et crépuscule), cruciales pour la faune, et de privilégier l’extinction ou la gradation des lumières en cœur de nuit, notamment sur les zones peu fréquentées.

Où ? Cas général, sur tout le territoire	Installations d’éclairage auxquelles les dispositions s’appliquent	Allumage (icône = au plus tôt au coucher du soleil)	Extinction (de nuit) Au plus tard :	Allumage (matinal) Au plus tôt :
	Eclairage extérieurs (a) liés à une activité économique et situés dans un espace clos		 1h après la fin d’activité	 ou  à 7h du matin 1h avant le début d’activité
	Eclairage de mise en lumière du patrimoine et des parcs et jardins (b)		 ou  à 1h du matin 1h après la fermeture des parcs et jardins	
	Eclairage des bâtiments non résidentiels (d)		 à 1h du matin	
	Eclairage intérieur des locaux à usage professionnel (d)		 1h après la fin d’occupation des locaux	 ou  à 7h du matin 1h avant le début d’activité
	Eclairage de vitrines de magasins de commerce ou d’exposition (d)		 ou  à 1h du matin 1h après la fin d’activité	 ou  à 7h du matin 1h avant le début d’activité
	Eclairage des parcs de stationnement (e) annexés à un lieu ou zone d’activité		 2h après la fin d’activité	 ou  à 7h du matin 1h avant le début d’activité
	Eclairage des chantiers extérieurs (g)		 1h après la fin d’activité	

Icônes créées par freepik et ibrandify/freepik

		<i>Illustration 14 : Schéma des horaires d'éclairage en fonction de la localisation – Source : OFB</i> – réduire le nombre et de la densité des points lumineux : Ceci est essentielle pour limiter les impacts sur la faune. Une gestion différenciée de l'éclairage doit être mise en place selon les enjeux écologiques, avec une diminution ou suppression de l'éclairage dans les continuités écologiques et la création de « trouées noires » pour faciliter les déplacements des espèces. Les sites pittoresques comme les ponts, falaises ou églises, souvent éclairés, sont particulièrement sensibles et devraient être laissés dans l'obscurité, car l'éclairage réduit fortement la présence des chauves-souris. Les milieux aquatiques sont aussi très vulnérables : la lumière peut pénétrer, se réfléchir ou se diffuser dans l'eau, perturbant la faune aquatique, amphibie et terrestre, et créant de véritables barrières lumineuses aux déplacements des espèces. Le type de sol influence fortement la pollution lumineuse : les surfaces claires renvoient la lumière vers le ciel, tandis que les revêtements sombres ou végétalisés la limitent. Les matériaux à faible réflexion, naturels et perméables, sont donc à privilégier pour réduire l'impact sur la biodiversité, tout en conciliant efficacité énergétique et adaptation au changement climatique. Analyse des impacts résiduels Les espèces du site pourront continuer à accomplir leurs cycles biologiques au sein de l'aire d'étude. Les mesures proposées sont suffisantes pour que les impacts résiduels soient négligeables. Il ne sera pas nécessaire de réaliser un dossier de dérogation au titre des mesures de protection d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées. En effet, les mesures proposées permettront d'éviter la rupture des cycles biologiques des espèces protégées concernées.	
--	--	---	--

- *réaliser les plantations compensatoires avant la destruction des haies afin de s'assurer d'une absence de perte nette de biodiversité.*

Réponse du pétitionnaire :

L'aménagement impacte 1,13 ha de linéaires de haies existantes. En compensation, le dossier prévoit 1,16 ha de plantations de haies et fourrés, réparties entre 0,4 ha d'essences liées aux milieux humides et 0,76 ha d'essences non humides.

L'ensemble de la localisation des aménagements est détaillé dans l'étude d'impact, dans la cartographie dédiée aux mesures ERC et d'accompagnement, ainsi que dans le protocole de gestion des espaces verts, disponible en Annexe 3 du présent mémoire (mesure MC1).

Les plantations compensatoires réalisables avant la destruction des haies, sont :

- les abords de la zone humide préservée, destinés à recevoir les plantations compensatoires d'essences humides (0,4 ha) ;
- celles au sein des espaces communs publics aménagés par le pétitionnaire ;
- celles imposées par lots.

Pour les haies et fourrés, la meilleure période de plantation est entre novembre et février, hors période de gel.

Principe de séquençement :

- aucune destruction de haie existante ne doit être engagée avant que la plantation compensatoire correspondante n'ait atteint un stade de reprise jugé satisfaisant (a minima une saison de végétation complète) ;
- le calendrier travaux de la tranche 1, à ce jour non arrêté ; le paysagiste doit intégrer cette contrainte de séquençement en amont du phasage général du chantier ;
- ce séquençement doit être formalisé dans le planning général de chantier et partagé avec l'ensemble des entreprises intervenantes, en cohérence avec les périodes de travaux à éviter (pas de travaux nocturnes ; interdiction d'abattage/élagage du 15 mars au 31 juillet ; démarrage des terrassements privilégié en automne).

Localisation de principe :

Les lots n'étant pas encore stabilisés (absence d'étude de faisabilité par îlot à ce stade), la localisation fine des haies impactées et des zones de replantation ne peut pas encore être cartographiée avec précision. Le paysagiste recommande néanmoins d'ores et déjà de sanctuariser dans le plan de composition :

- les alignements d'arbres au nord de la ZIP ;
- une bande de continuité écologique en limite de terrain (haie corridor), destinée à recevoir prioritairement les plantations compensatoires non humides (0,76 ha) ;
- les abords de la zone humide préservée, destinés à recevoir les plantations compensatoires d'essences humides (0,4 ha), en cohérence avec la sous-zone sanctuaire.

Dès la stabilisation du plan de composition par îlot, un plan de repérage précis devra être réalisé, quantifiant, lot par lot, les linéaires détruits et les linéaires replantés, avec un principe de compensation « mètre linéaire pour mètre linéaire » a minima équivalent à l'engagement global du dossier.

Palette végétale et adaptabilité au changement climatique :

La palette proposée dans la notice paysagère du permis d'aménager (essences locales de la bande arbustive : *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Salix purpurea*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Carpinus betulus*, *Viburnum lantana* ; essences arborées : *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Quercus pubescens*, *Fagus sylvatica*, *Alnus glutinosa*) reste la base de référence pour les plantations compensatoires. Cette liste peut néanmoins être ajustée à la marge pour renforcer la résilience du projet au changement climatique notamment :

- en limitant la part de *Fagus sylvatica* et d'*Alnus glutinosa*, essences plus sensibles au stress hydrique estival, au profit de *Quercus pubescens* et d'*Acer campestre*, mieux adaptés aux sécheresses prolongées ;
- en maintenant une diversité d'essences suffisante (a minima 8 à 10 essences) pour limiter le risque phytosanitaire (dépérissement du frêne, chalarose, etc.) ;
- en privilégiant systématiquement une origine « Végétal local » plutôt que de simples cultivars horticoles gage d'adaptation aux conditions pédoclimatiques locales et de préservation du patrimoine génétique sauvage.

L'Ae recommande également de justifier de la suffisance de la zone de report identifiée pour les espèces de la ZIP vis-à-vis des nombreux oiseaux nidifiant déjà sur la zone de report.

Réponse du pétitionnaire :

Il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur l'emprise du projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur l'intégralité des secteurs d'aménagement (sanctuarisation des zones humides et aménagements paysagers des phases 1 et 2). De plus, les 7,5 ha de fourrés situés hors site, au nord direct du projet, représentent le secteur de report pour la biodiversité en continuité directe avec la zone humide sanctuarisée. Ces terrains serviront d'habitats de report complémentaires aux 1,16 ha créés sur le projet. Ces fourrés de report (7,5 ha), déjà fonctionnels sur le plan écologique, présentent une structure favorable (strates arbustive et arborée, densité, continuité spatiale) permettant d'assurer un rôle de corridor écologique et de zone refuge complémentaire pour la faune affectée par les emprises du projet. Ils sont connectés aux milieux naturels périphériques, garantissant la continuité des déplacements et limitant les effets de fragmentation. Ce secteur correspond également à une zone de reproduction avérée pour l'avifaune (observations NEOMYS), attestant de sa qualité fonctionnelle actuelle et de sa capacité d'accueil. Les caractéristiques écologiques des fourrés de report (surface, diversité structurale, tranquillité, absence d'aménagement) sont équivalentes, voire supérieures, à celles des fourrés impactés par le projet.

Ainsi, les 7,5 ha de fourrés présents aux abords directs du projet permettent d'assurer un report effectif des usages écologiques (refuge, reproduction, alimentation, déplacement) pour les espèces concernées, sans perte nette de fonctionnalité à l'échelle du site, tandis que les mesures compensatoires, le cas échéant, feront l'objet d'actions spécifiques distinctes.

Illustration 15 : Cartographies de l'état des haies et fourrés



L'Ae recommande enfin de prévoir et détailler le protocole de gestion des espèces exotiques envahissantes détectées sur la ZIP.

Réponse du pétitionnaire :

Conformément aux préconisations de l'étude d'impact (EI MR10), la lutte contre ces espèces nécessite un fauchage, arrachage ou coupage systématique avant la période de floraison pour éviter la dispersion des graines. Il est recommandé d'effectuer une première intervention en juin (avant l'été), il est possible compléter par un second passage en automne. Les rémanents et déchets végétaux doivent ensuite être exportés vers des centres de traitement spécialisés afin d'empêcher toute reproduction végétative.

Plus spécifiquement, dans le cadre du projet : **une seule espèce végétale exotique envahissante a été recensée**, au sein de l'emprise concernée par l'aménagement : la Vigne vierge commune (*Parthenocissus inserta*). Les tiges doivent être coupées à la base. Il conviendra d'arracher méticuleusement les racines et les souches pour empêcher les rejets, puis d'éliminer les résidus pour éviter tout bouturage spontané.

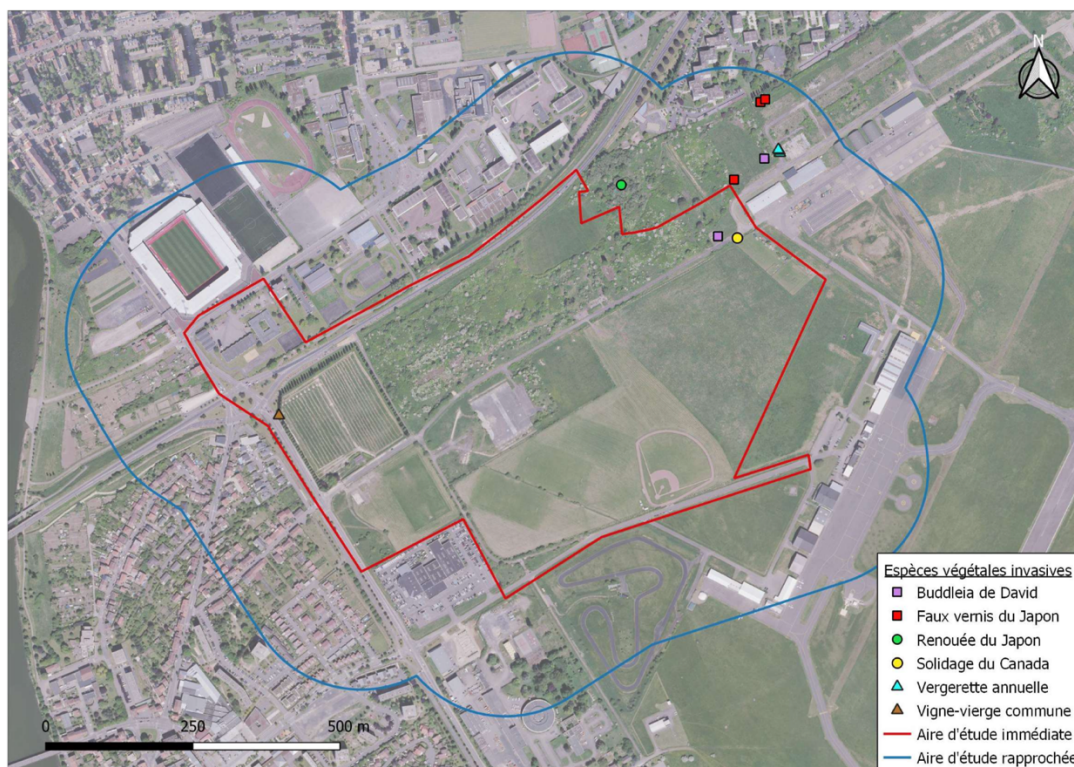


Figure 11 : Localisation des espèces végétales invasives sur la zone d'étude

Illustration 16 : Cartographies des espèces exotiques envahissantes observées sur le périmètre d'étude faune flore et habitats de NEOMYS



Illustration 17 : Cartographie du plan cadastral et périmètre du projet

4.7.1.1 Les zones humides

L'Ae n'a pas de remarque sur ce point.

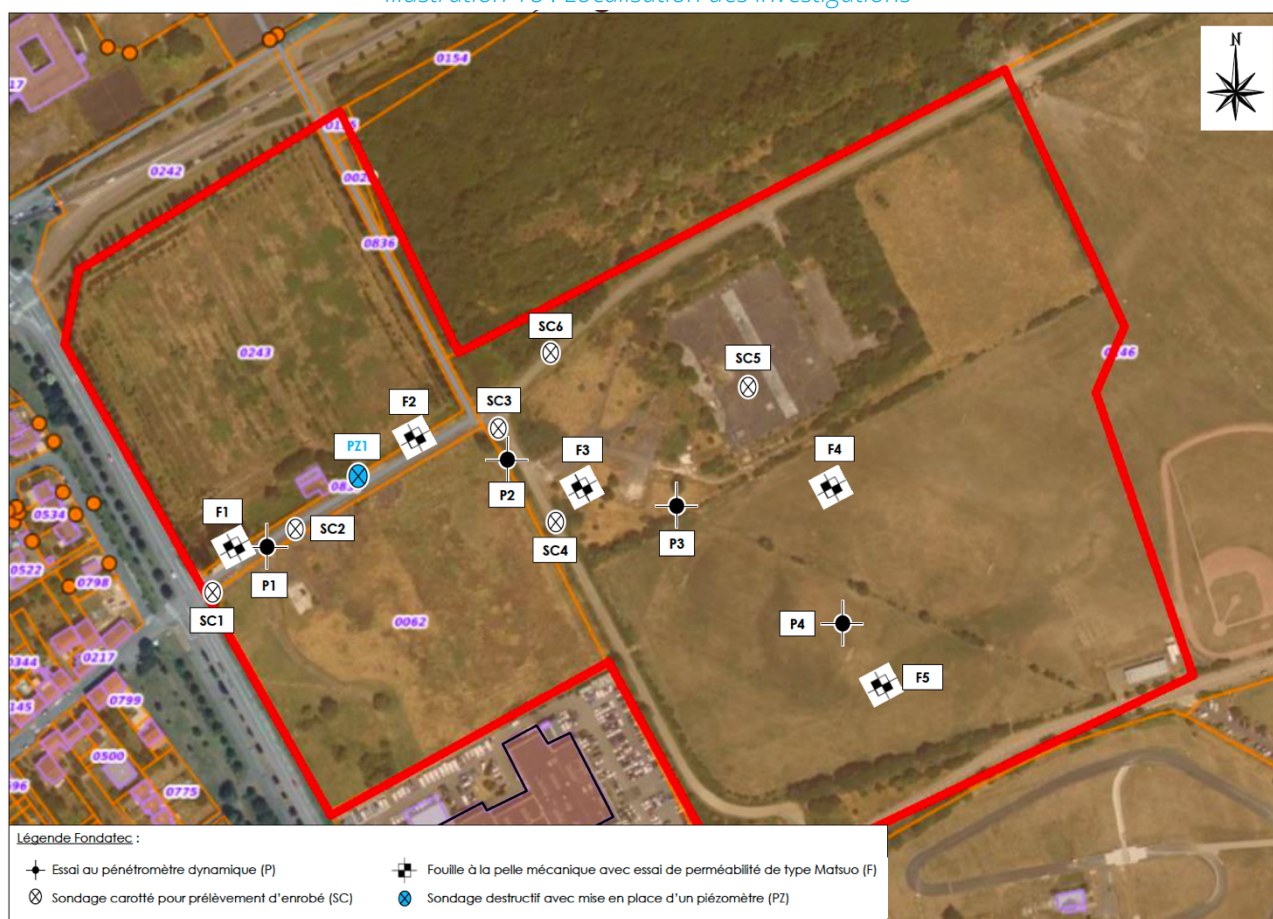
4.7.2 Les risques naturels et anthropiques

L'Ae recommande de préciser la nécessité ou non de réaliser des études spécifiques pour tenir compte du risque de remontées de nappes d'eau souterraine et le cas échéant de la réaliser au stade du permis d'aménager.

Réponse du pétitionnaire :

La société FONDATEC a été missionnée en 2026 pour réaliser des études de sol, des essais de perméabilité ainsi que la pose d'un piézomètre permettant le suivi de la nappe sur une période de 18 mois. Ces investigations contribueront à compléter la connaissance des caractéristiques et de l'état du site préalablement à son aménagement.

Illustration 18 : Localisation des investigations



4.7.3 La gestion de l'eau

L'Ae n'a pas de remarque sur ce point.

4.7.4 La pollution des sols

L'Ae recommande de mener une étude préalable afin, le cas échéant, d'éliminer toute pollution pyrotechnique avant aménagement.

Réponse du pétitionnaire :

Les éléments disponibles indiquent que seule la « zone OPEX » a été identifiée par les autorités militaires comme présentant un risque pyrotechnique. Le secteur d'implantation du projet n'est pas identifié comme relevant de cette zone à risque.

En cas de découverte fortuite d'un engin ou d'un objet susceptible de présenter un risque pyrotechnique au cours des travaux, le protocole réglementaire de protection civile applicable sera mis en œuvre.

4.7.5 Les nuisances

L'Ae n'a pas de remarque particulière sur ce point.

4.7.6 L'intégration paysagère

L'Ae n'a pas de remarque sur ce point.



archimed
environnement



Annexe 1

Avis de la MRAe



Mission régionale d'autorité environnementale

Grand Est

**Avis sur le projet de lotissement pour des activités
économiques et de loisirs
à Tomblaine (54)
porté par le Crédit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF)**

N° réception portail : 016672/A P

Nom du pétitionnaire	Crédit Mutuel Aménagement Foncier
Commune	Tomblaine
Département	Meurthe-et-Moselle
Objet de la demande	Permis d'aménager pour la création d'un lotissement destiné à des activités économiques et de loisirs
Date de saisine de l'Autorité environnementale	22/04/2026

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

En application de la directive européenne sur l'évaluation environnementale des projets, tous les projets soumis à évaluation environnementale, comprenant notamment la production d'une étude d'impact, en application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, font l'objet d'un avis d'une « autorité environnementale » désignée par la réglementation. Cet avis est mis à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

En application du décret n°2020-844 du 3 juillet 2020 relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité en charge de l'examen au cas par cas modifiant l'article R.122-6 du code de l'environnement, l'autorité environnementale est, pour le projet de lotissement porté par le Crédit Mutuel Aménagement Foncier, la Mission régionale d'autorité environnementale¹ (MRAe) Grand Est, de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD).

Elle a été saisie pour avis par la Métropole du Grand Nancy le 22 avril 2026.

Conformément aux dispositions de l'article R.122-7 du code de l'environnement, l'Agence Régionale de Santé (ARS) et le préfet de Meurthe et Moselle (DDT 54) ont été consultés.

Après une consultation des membres de la MRAe par un « tour collégial » et par délégation, son président a rendu l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique gras pour en faciliter la lecture.

Il est rappelé ici que cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur ce projet.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis (cf. article L.122-1-1 du code de l'environnement).

L'avis de l'autorité environnementale fait l'objet d'une réponse écrite de la part du pétitionnaire (cf. article L.122-1 du code de l'environnement).

Note : les illustrations du présent document, sauf indication contraire, sont extraites du dossier d'enquête publique.

¹ Désignée ci-après par l'Autorité environnementale (Ae).

A – SYNTHÈSE DE L'AVIS

La société Crédit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF) souhaite aménager une friche urbaine en partie artificialisée (voiries, terrains de football, ancien parking...) dit « Plaine Flageul » à Tomblaine, dans le département de la Meurthe-et-Moselle (54), afin d'y implanter des activités économiques autour du sport et des loisirs. La Zone d'implantation du projet (ZIP) s'étend sur environ 15 ha dont 2,5 ha seront préservés de l'urbanisation. Le projet sera réalisé en 2 tranches (2025-2028 pour la tranche 1 et 2028-2030 pour la tranche 2). Une mise à jour de l'étude d'impact sera nécessaire pour l'aménagement de la tranche 2.

Selon le dossier, la ZIP se situe dans un environnement anthropisé avec des activités de loisirs à proximité (terrain de baseball, centre de parachutisme, école de pilotage...) et des habitations. Elle est sujette aux remontées de nappe d'eau souterraine, de retrait/gonflement des argiles (aléa fort) et d'une potentielle pollution pyrotechnique.

Le projet est composé de 8 lots pour diverses activités de loisirs (offre multi-activités sportives, équipements aquatiques et de glisse, centre professionnel de sport...). De nombreux espaces publics végétalisés seront implantés et formeront une coulée verte selon la notice paysagère jointe au dossier (préservation de zones humides, plantation d'espaces verts, noues végétalisées de part et d'autres des voiries...). De plus, le règlement des lots limitera à 50 % la part constructible des lots et le PLUi du Grand Nancy prévoit des coefficients de biotope et de pleine terre que le projet devra respecter. Toutefois, le projet de règlement du lotissement n'est pas joint au dossier, ce qui ne permet pas de vérifier le respect de la végétalisation des lots.

Le dossier présente des modélisations du trafic routier avant et après aménagement et propose des solutions de voiries adaptées dont des voies douces sécurisées et un accès vers les arrêts de transport en commun. Une étude et une analyse des émissions de gaz à effet de serre (GES) du projet sont également présentées et tiennent compte du cycle de vie du projet, soit 217 kt de CO₂e émis sur 50 ans (env 4340 t de CO₂e par an). Des mesures d'évitement et de réduction sont proposées pour limiter ces impacts. Toutefois, le dossier ne précise pas la compensation locale des émissions de GES par exemple par les plantations envisagées ainsi qu'un bilan de la séquestration carbone en phase exploitation.

Le dossier ne contient pas d'étude de vulnérabilité du projet au changement climatique, notamment dans la perspective de nouveaux bâtiments aquatiques (piscine) et de glisses (patinoire) qui peuvent interroger en termes de consommation d'énergie dans le cadre du réchauffement climatique.

La ZIP comprend des milieux naturels sensibles (zones humides, fourrées et haies...) mais non remarquables ou protégés. Elle abrite des espèces d'oiseaux, chauves-souris, reptiles et insectes dont certaines sont protégées et/ou patrimoniales. Le projet propose des mesures d'évitement pertinentes des milieux naturels les plus sensibles et propose des mesures d'accompagnement sur ces milieux pour favoriser la biodiversité (sur les 2,5 ha de zones humides dégradées notamment). La végétalisation/plantation des espaces publics et privés, les clôtures perméables à la petite faune, l'adaptation de l'éclairage ainsi que diverses autres mesures (création d'hibernaculum à reptiles, installation de gîtes à chiroptères, adaptation du calendrier de travaux...) permettront de maintenir les espèces présentes identifiées et de développer une continuité écologique locale. De plus, les haies détruites pendant la phase d'aménagement seront recrées à l'équivalent. L'Ae rappelle que les plantations compensatoires doivent être réalisées avant la destruction des haies afin de s'assurer d'une absence de perte nette de biodiversité. De plus, si une gestion favorable des milieux naturels est prévue en phase d'exploitation, le dossier ne présente pas de plan détaillé avec les dates de fauche et de taille de la végétation ni la localisation des zones refuges à maintenir. Enfin, l'Ae regrette que le dossier ne justifie pas si la zone de report identifiée sera suffisante pour accueillir les espèces présentes sur la ZIP, notamment en phase chantier, dans la mesure où cette dernière accueille déjà de nombreux sites de nidification pour divers oiseaux.

Par ailleurs, le projet analyse ses impacts sur la ressource en eau et prévoit des mesures de réduction en cas de pollution accidentelle. Il impose également la gestion à la parcelle des eaux

pluviales. Aucun usage de la nappe n'est envisagé et le projet ne présente pas de lien direct avec les eaux superficielles.

La ZIP ne comprend pas de pollution autre que pyrotechnique. Un protocole de gestion en cas de découverte d'une pollution est prévu dans le dossier. L'Ae s'interroge sur la nécessité de mener une étude préalable afin d'éliminer toute éventuelle pollution pyrotechnique avant aménagement.

Concernant la prise en compte du risque de remontée de nappe d'eau souterraine, le dossier renvoie la réalisation d'éventuelles études au stade du permis de construire.

Le dossier présente une bonne analyse des nuisances susceptibles d'être générées par le projet (bruit, poussière, engorgement du trafic...) et prévoit des mesures d'évitement et de réduction permettant de limiter fortement les impacts.

L'Autorité environnementale recommande principalement au pétitionnaire de :

- ***joindre au dossier le projet de règlement du lotissement afin de vérifier la part d'espaces en pleine terre maintenue dans le projet et les règles de végétalisation de ces espaces ;***
- ***préciser comment le projet permettra la compensation locale des émissions de GES ;***
- ***présenter une étude de vulnérabilité du projet au changement climatique, notamment dans la perspective d'implantation de bâtiments fortement consommateurs en énergie ;***
- ***réaliser les plantations compensatoires avant la destruction des haies afin de s'assurer d'une absence de perte nette de biodiversité ;***
- ***mettre en place un plan détaillé d'entretien de la végétation en phase d'exploitation en précisant les dates de fauche tardive et de taille des haies ainsi que la localisation des zones refuge à maintenir et ce afin de s'assurer qu'il soit respectueux des habitats et espèces en présence ;***
- ***justifier la suffisance de la zone de report identifiée pour accueillir les espèces présentes sur la ZIP vis à vis des espèces déjà présentes sur la zone de report ;***
- ***préciser la nécessité ou non de réaliser des études spécifiques pour tenir compte du risque de remontées de nappes d'eau souterraine et, le cas échéant, la réaliser à ce stade ;***
- ***mener une étude préalable afin, le cas échéant, d'éliminer toute pollution pyrotechnique avant aménagement.***

Les autres recommandations figurent dans l'avis détaillé ci-après.

B – AVIS DÉTAILLÉ

1. Contexte, présentation générale du projet

1.1. Contexte du projet

La société Crédit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF) souhaite aménager la friche urbaine dite « Plaine Flageul » à Tomblaine dans le département de la Meurthe-et-Moselle (54) en espace d'activités sportives et de loisirs.

La Zone d'implantation du projet (ZIP) s'étend sur environ 15 ha et sera réalisée en 2 tranches (10,9 ha pour la tranche 1 au sud et 4,5 ha pour la tranche 2 au nord). La temporalité de réalisation des 2 tranches est 2025-2028 pour la tranche 1 (le projet a du retard) et 2028-2030 pour la tranche 2. Une mise à jour de l'étude d'impact sera nécessaire pour l'aménagement de la tranche 2.

La ZIP se situe dans un environnement anthropisé avec des activités économiques autour du sport et des loisirs à proximité (terrain de baseball, centre de parachutisme, école de pilotage...) et des habitations. L'objectif est de créer un nouveau quartier structurant reliant deux autres quartiers existants par des cheminements doux et des espaces publics.

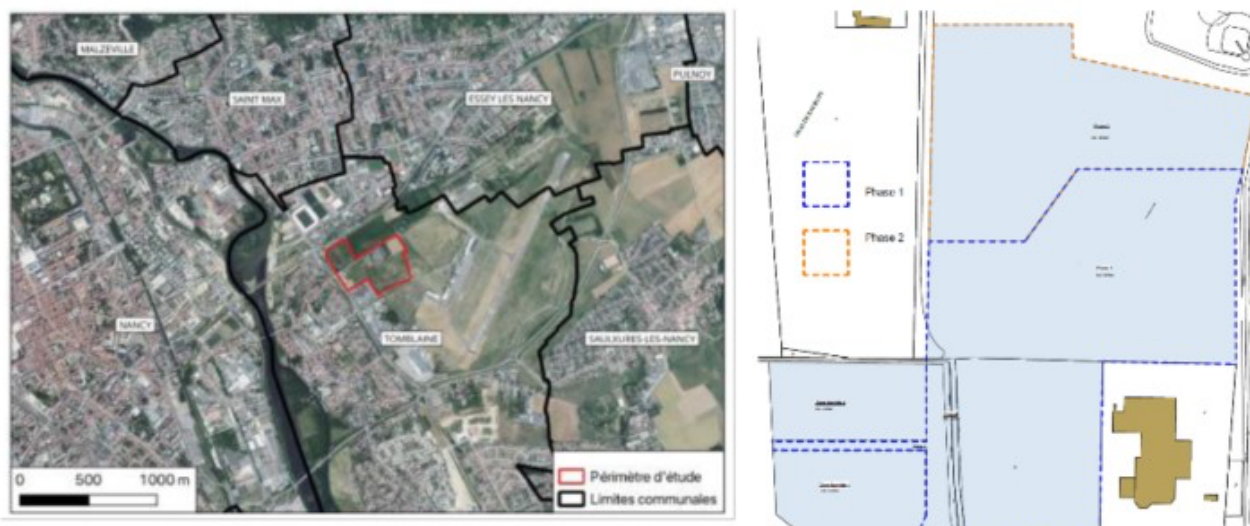


Figure 1: Localisation du projet et présentation du périmètre d'aménagement.

1.2. Présentation du projet

La ZIP s'étend sur environ 15 ha dont 2,5 ha préservés de l'urbanisation. Elle sera découpée en 8 lots :

Nom de l'îlot	Usage envisagé	Surface de parcelle [m²]
Ilot A	Offre multi-activités sportives et de loisirs (sports indoor, espaces de restauration, commerces de proximité et espaces dédiés à l'accueil de groupes et séminaires)	23 528
Ilot B	Équipements aquatiques et de glisse (piscine, patinoire)	9 232
Ilot C1	Activités liées aux mobilités décarbonées : unité de retrofit de véhicules, centre de formation et d'essais	14 800
Ilot C2	Hébergement à destination des sportifs et centre de remise en forme	6 149
Ilot D	Usages à ce jour non définis ; considéré comme espace sportif	10 694
Ilot E1	Usages à ce jour non définis ; considéré comme espace sportif	9 573
Ilot E2	Équipements sportifs et tertiaires : siège fédéral, bureaux, salles de formation et espaces de pratique sportive	14 866
Ilot F	Usages à ce jour non définis ; considéré comme espace sportif	13 211
TOTAL		102 053

Figure 2: Description des lots du permis d'aménager.



Figure 3: Plan de masse du permis d'aménager.

Selon le dossier, la ZIP a été utilisée pour des usages agricoles, sportifs et aériens de la seconde guerre mondiale jusqu'à maintenant. C'est pourquoi elle est en partie artificialisée (voiries, terrains de football, ancien parkings...).

2. Articulation avec les documents de planification, présentation des solutions alternatives au projet et justification du projet

2.1. Articulation avec les documents de planification

Le dossier présente la compatibilité du projet avec les documents qui lui sont supérieurs à savoir les règles et orientations du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Grand Est, du Schéma directeur de gestion et d'aménagement des eaux (SDAGE) Rhin Meuse, du Schéma de cohérence territoriale (SCoT) Sud 54, du Plan climat air énergie territorial (PCAET) de la Métropole du Grand Nancy et du Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) du Grand Nancy.

Il présente également la conformité du projet avec les règles et orientations du PLUi de la Métropole du Grand Nancy, approuvé le 06/11/2025. La ZIP est située en zone urbaine destinée à des équipements et activités. Le projet tient compte des Orientations d'aménagement et de programmation (OAP) du PLUi.

L'Ae n'a pas de remarque sur ces points.

2.2. Solutions alternatives et justification du projet

Le dossier justifie le site d'implantation du projet par la nécessité de renouveler une friche urbaine afin d'améliorer le cadre de vie et la santé des habitants. De plus, cette friche limite actuellement le déplacement des habitants du secteur par des modes doux, car les voies d'accès aux pistes cyclables sont obstruées par des blocs en béton.



Figure 5: Accès actuel à la ZIP via la rue Eugène Pottier.



Figure 4: Vue actuelle de la plaine Flageul depuis la rue Pottier.

Une variante d'aménagement est proposée dans laquelle la ZIP est davantage accolée aux quartiers d'habitations proches. Le dossier justifie que le choix finalement retenu est celui du moindre impact environnemental notamment par l'exclusion du périmètre d'aménagement des zones humides et fourrés sur sols riches identifiés à l'ouest de la ZIP et présentant des enjeux écologiques importants (voir point 3 ci-après).

L'Ae n'a pas de remarque sur ce point.

3. Analyse de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement par le projet

3.1. Bilan carbone et changement climatique

Les émissions de gaz à effet de serre (GES)

L'étude d'impact mentionne les impacts suivants :

- en phase travaux : des émissions de GES provenant de l'extraction des matériaux d'apport et de la circulation des véhicules pour approvisionner le chantier ;
- en phase d'exploitation : des émissions de GES induites par une augmentation de la fréquentation du site (trafic routier) et par l'activité même du projet (consommation d'énergie des bâtiments et/ou rejets atmosphériques des bâtiments...).

Selon le dossier, le projet génère des émissions de GES en phase travaux (environ 45 ktCO₂e) et d'exploitation (environ 172 kt CO₂e sur 50 ans), soit une estimation d'environ 217 kt de CO₂e sur 50 ans (environ 4340 t de CO₂e par an). La méthode de calcul provient du logiciel UrbanPrint16 porté par l'Ademe et tient compte du cycle de vie du projet (de sa conception à son exploitation sur 50 ans) avec une estimation des émissions de GES pour la consommation de chauffage, les usages électriques, les constructions, la gestion des eaux, le changement de la fonction des sols en phase travaux...).

Afin de limiter les émissions de GES tant en phase travaux que d'exploitation, le dossier prévoit les mesures suivantes :

- mesure évitement 1 (ME1) : mise en place de bonnes pratiques en phase chantier (protection des bennes à déchets, bâchage des camions, pas de déchets brûlés sur site...) ;
- mesures de réduction 1 (MR1) : limitation des émissions de GES par les entreprises en phase travaux (faible débit des gaz d'échappement, respect des normes d'émissions pour les véhicules, limitation de la vitesse de circulation des engins) ;
- MR2 : création d'aménagements paysagers et végétalisation des espaces en phase d'exploitation afin d'améliorer la capacité de séquestration carbone du projet et de lutter contre les îlots de chaleur ;
- MR3 : respect des normes de construction (Réglementation thermique). **L'Ae rappelle qu'il ne s'agit pas d'une mesure de réduction puisqu'il s'agit du respect d'une norme en vigueur.**

Il conclut à des impacts résiduels négligeables du projet sur l'environnement après mise en œuvre de ces mesures. Si l'Ae n'a pas de remarque sur la méthode et les estimations de GES présentées, elle constate que le dossier ne garantit pas la compensation locale des émissions de GES, par exemple par les plantations envisagées et un bilan de la séquestration carbone en phase exploitation. De plus, les choix des matériaux de construction biosourcés, le recours aux énergies renouvelables sur bâtiment, le raccordement au réseau de chaleur urbain... sont des mesures pour réduire les émissions de GES évoquées dans le dossier, mais qui ne sont pas retenues comme mesures de réduction et ce sans justification.

L'Ae recommande de :

- **préciser comment le projet permettra la compensation locale des émissions de GES ;**
- **réinterroger ce qui relève de l'évitement, de la réduction ou de la compensation et exclure de cette séquence le respect de normes réglementaires ;**
- **intégrer des mesures de réduction pour limiter effectivement les émissions de GES.**

Îlots de chaleur

La végétalisation des espaces publics, notamment des voiries, la préservation des zones humides ainsi que les espaces verts à concevoir au sein de chaque lot permettront d'apporter des îlots de

fraîcheur du quartier. Le dossier précise que le règlement des lots limitera à 50 % la part constructible des lots. De plus, le PLUi du Grand Nancy prévoit des Coefficients de Biotope² par Surface (CBS) et des Coefficients de Pleine Terre (CPT³) maximaux que le projet devra respecter. Si l'Ae n'a pas de remarque sur ces points, elle constate que le projet de règlement de lotissement n'est pas joint au dossier, ce qui ne permet pas de vérifier le respect de ces règles.

L'Ae recommande de joindre au dossier le projet de règlement de lotissement afin de vérifier la part d'espaces en pleine terre maintenue dans le projet et les règles de végétalisation des espaces privés.

Trafic, mobilité et déplacements

Une étude de circulation modélisant les flux avant et après aménagement est jointe en annexe du dossier. Il apparaît que la circulation actuelle aux abords de la ZIP est très fluide et que les voies et carrefours aux abords du projet sont en capacité d'accueillir le trafic induit par l'ensemble du projet (toutes tranches confondues). Les voiries communes seront végétalisées sur leurs abords et accompagnées de noues végétalisées pour la gestion des eaux pluviales. Le dossier précise que les places de stationnements seront perméables.

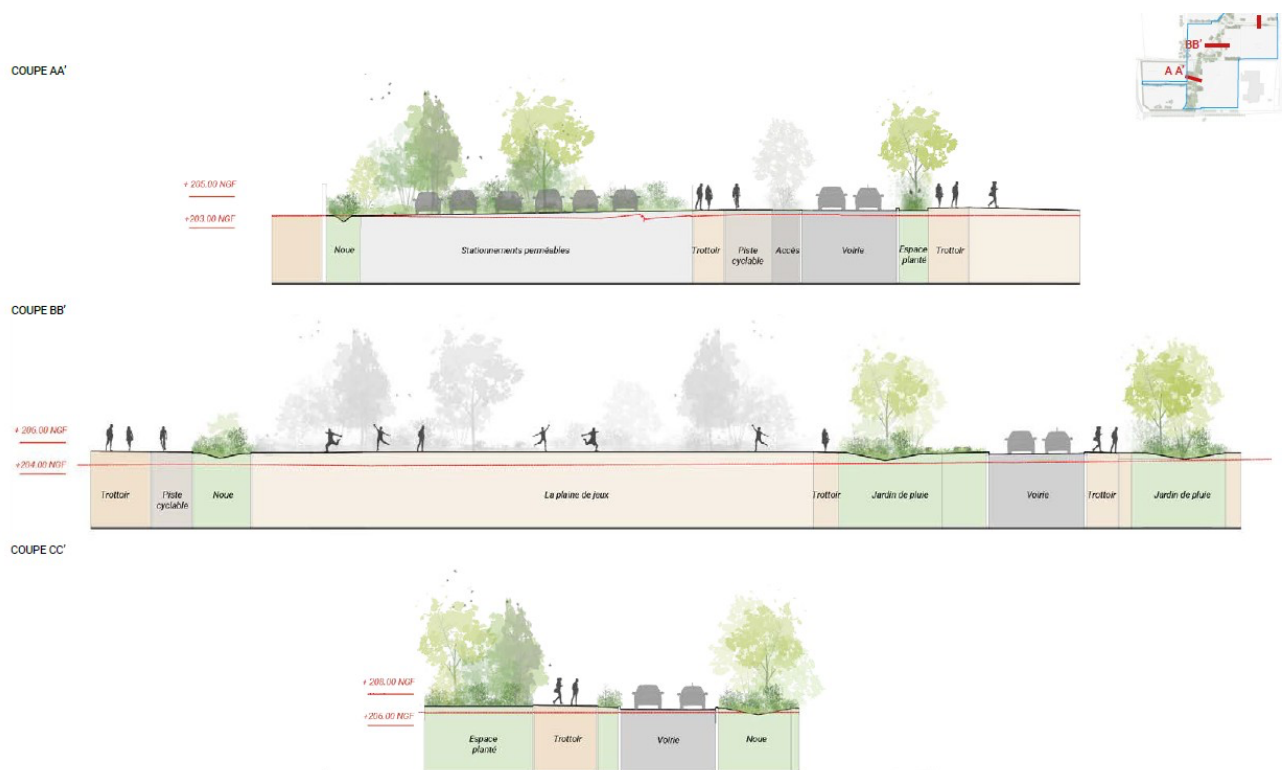


Figure 6: Schéma de principe de conception des voiries communes.

L'Ae n'a pas de remarque sur ces points.

Vulnérabilité du projet au changement climatique

L'Ae regrette l'absence d'étude de vulnérabilité du projet au changement climatique notamment dans la perspective de nouveaux bâtiments aquatiques (piscine) et de glisses (patinoire), qui peuvent

² Le coefficient de biotope par surface décrit la proportion de surfaces végétalisées favorables à la biodiversité et à l'infiltration des eaux pluviales par rapport à l'emprise totale du projet.

³ Le coefficient de pleine terre décrit la proportion de surface devant être en pleine terre par rapport à l'emprise totale du projet. Ne seront pas comptabilisés dans ces surfaces les espaces perméables et les toitures végétalisées.

interroger en termes de consommation d'énergie. Pour réaliser cette étude de vulnérabilité l'Ae signale les outils suivants :

- l'outil de Météo France permettant de connaître les évolutions climatiques auxquelles il faudra s'adapter pour chaque commune et chaque intercommunalité avec la production d'une synthèse téléchargeable. Cet outil est disponible à l'adresse suivante : <https://meteofrance.com/climadiag-commune>;
- les outils DRIAS permettant de connaître les scénarios tendanciels pour chaque territoire : <https://drias-eau.fr/> et <https://drias-climat.fr/>

L'Ae recommande de présenter une étude de vulnérabilité du projet au changement climatique notamment dans la perspective d'implantation de bâtiments fortement consommateurs en énergie.

3.2. Les milieux naturels, les zones humides et la biodiversité

Les milieux naturels



Figure 7: définition des périmètres d'étude.

Après analyse des habitats en présence, le dossier conclut que la ZIP n'est pas concernée par des milieux remarquables et/ou protégés. Les principaux habitats à enjeux sont concentrés au nord-est soit en dehors de la ZIP (7,5 ha de fourrés, prairies et milieux humides). Les zones humides, la prairie de fauche et le réseau de haies sont également des habitats intéressants pour la faune au sein de la ZIP. Ils seront impactés par l'aménagement (1,13 ha de linéaires de haies impactés).

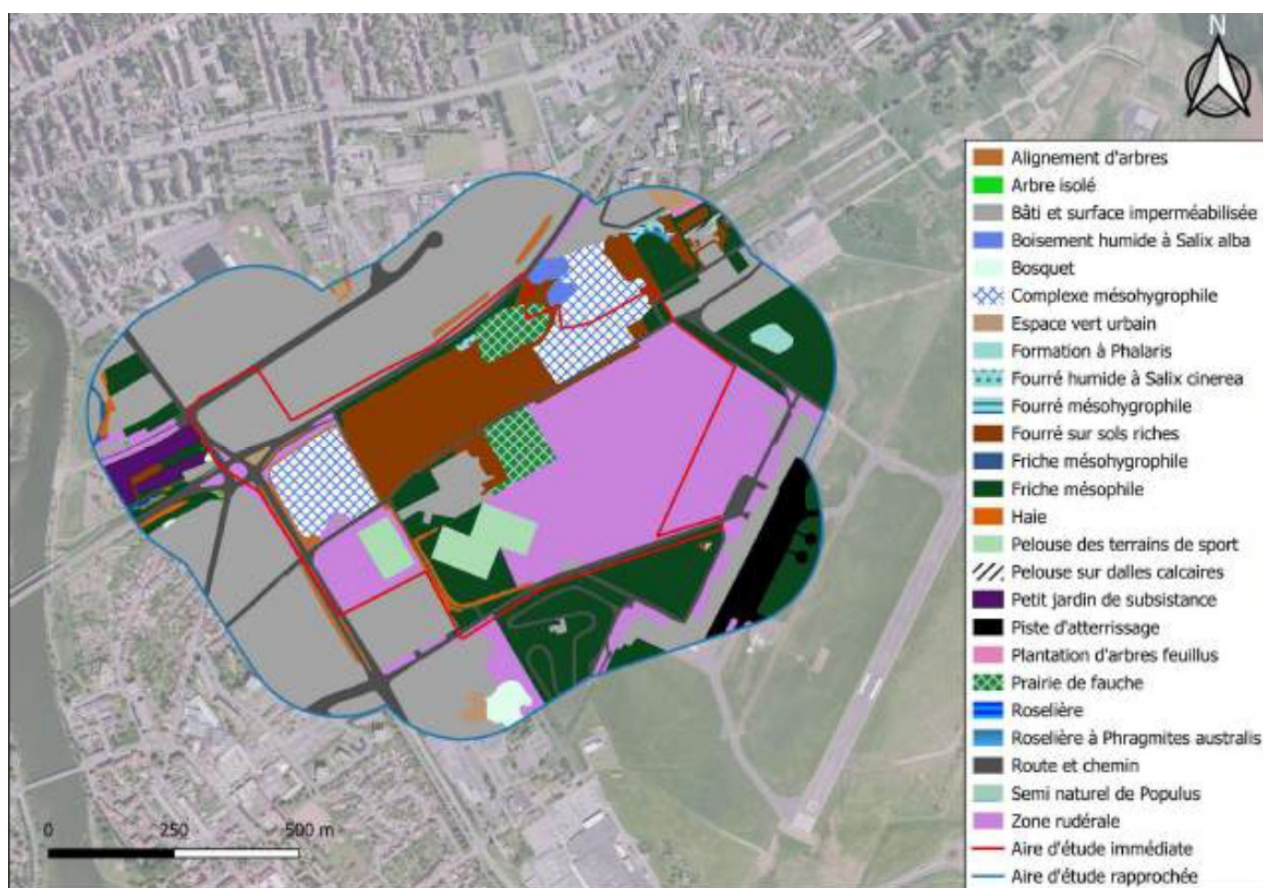


Figure 12: Cartographie des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques

Selon le dossier, aucune station de flore patrimoniale ou protégée n'a été recensée sur la ZIP. Concernant la faune, de nombreuses espèces d'oiseaux et chauves-souris patrimoniales et/ou protégées sont en transit ou en chasse sur la ZIP. Les amphibiens détectés sont localisés au niveau des zones humides au nord-est (hors ZIP). Des insectes et mammifères (hors chauves-souris) fréquentent également la ZIP mais ne sont pas des espèces patrimoniales et/ou protégées. Le Lézard des murailles (espèce protégée) fréquente également la ZIP.

Les principaux impacts identifiés en phase travaux dans le dossier sont un risque de destruction /dérangement des individus. En phase d'exploitation, les impacts sont liés à une perte d'habitat pour les insectes et reptiles ainsi qu'une perte de zone de chasse et de transit pour les oiseaux et mammifères (dont les chauves-souris).

Des mesures sont prises pour éviter et réduire les impacts du projet sur les habitats et la faune :

- ME 3 : aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site ;
- ME 9 : préservation des alignements d'arbres au nord de la ZIP ;
- ME 10 : absence de travaux la nuit pour préserver les espèces nocturnes ;
- ME 11 : les travaux d'abattage, élagage et débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet afin de respecter la période de nidification des oiseaux. **L'Ae rappelle qu'il ne s'agit pas d'une mesure d'évitement puisqu'il s'agit du respect d'une norme en vigueur ;**
- ME 12 : le démarrage des travaux devra être en automne pour permettre aux reptiles de fuir le chantier ;
- ME 13 : interdire l'accès aux animaux domestiques non tenus en laisse en phase d'exploitation afin de limiter le dérangement des espèces. **L'Ae rappelle qu'il s'agit d'une mesure de réduction déjà prévue (MR16) ;**
- MR 9 : plantation de haies / fourrés sur 1,16 ha en distinguant les essences liées aux milieux

humides (0,4 ha plantés) et non humides (0,76 ha plantés). **L'Ae rappelle qu'il s'agit d'une mesure de compensation liée à la destruction de haies et non pas d'une mesure de réduction.** De plus, les plantations équivalentes doivent être réalisées avant la destruction des haies afin de s'assurer d'une absence de perte nette de biodiversité ;

- MR 10 : en cas de clôtures privatives, elles devront être perméables à la petite faune ;
- MR12 : l'entretien de la végétation sera différencié c'est-à-dire par fauche mécanique annuelle tardive et maintien de zones de refuge ;
- MR 13 : un entretien des haies favorable aux insectes et aux oiseaux ;
- MR 14 : mise en place d'un gîte à hérisson au sein de la zone humide préservée ;
- MR 15 : création de 3 « hibernaculums » favorables aux reptiles ;
- MR 16 : interdiction l'accès aux animaux domestiques non tenus en laisse dans les espaces préservés (zone humide) ;
- MR 17 : éclairage nocturne adapté en phase d'exploitation ;
- MR 19 : choix d'essences indigènes et adaptées à la création d'une strate diversifiée.

Concernant ces mesures, l'Ae recommande de :

- ***mettre en place un plan détaillé d'entretien de la végétation en phase d'exploitation avec les dates de fauche et de taille des haies ainsi que la localisation des zones refuge à maintenir, et ce afin de s'assurer qu'il soit respectueux des habitats et espèces en présence ;***
- ***réinterroger ce qui relève de l'évitement, de la réduction ou de la compensation et exclure de cette séquence le respect de normes réglementaires ;***
- ***réaliser les plantations compensatoires avant la destruction des haies afin de s'assurer d'une absence de perte nette de biodiversité.***

Des mesures d'accompagnement et de suivi sont également prévues pour améliorer la biodiversité sur le site et suivre l'évolution des milieux naturels dans le temps :

- MA (accompagnement) 1 : création d'un espace fleuri et d'aménagement à insectes au nord-est de la ZIP ;
- MA 2 : installation de 2 gîtes à chiroptères ;
- MS (suivi) 1 : vérification du bon respect de la mise en place des mesures en phase chantier ;
- MS 2 : vérification de la mise en place des clôtures perméables à la petite faune ;
- MS 3 : vérification du respect de lampadaires adaptés à la faune nocturne ;
- MS 4 : vérification de la pérennité de l'ensemble des aménagements installés pendant et après chantier à n+1, n+3, n+5, n+10 et n+15.

L'Ae souligne positivement la mise en place de ces mesures.

Le dossier précise que les milieux au nord-est, exclus de la ZIP, serviront d'habitats de report pour la faune (7,5 ha de fourrés, zones humides et prairies) dans la mesure où ce secteur, est déjà fonctionnel écologiquement et servira de zone refuge pour la faune affectée par les emprises du projet. Il précise également qu'il s'agit d'une zone de reproduction avérée pour l'avifaune. Le dossier ne justifie pas si la zone de report identifiée sera suffisante pour accueillir les espèces présentes sur la ZIP, même temporairement, vis à vis des autres espèces déjà présentes.

L'Ae recommande de justifier de la suffisance de la zone de report identifiée pour les espèces de la ZIP vis à vis des nombreux oiseaux nidifiant déjà sur la zone de report.

Par ailleurs, le dossier indique que les espèces exotiques envahissantes⁴ détectées sur la ZIP seront supprimées (MR11). Toutefois aucun protocole de gestion tant en phase travaux que d'exploitation n'est détaillé dans le dossier.

⁴ 2 espèces sont identifiées sur la ZIP : le Buddleia de David et Solidage géant.

L'Ae recommande de prévoir et détailler le protocole de gestion des espèces exotiques envahissantes détectées sur la ZIP.

Enfin, le dossier conclut à des impacts résiduels négligeables après mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi. Il précise également l'absence de nécessité de déposer une demande de dérogation pour destruction/perturbation d'espèces/habitats protégés. L'Ae n'a pas de remarque particulière sur ce point **sous réserve de la mise en œuvre des recommandations émises ci-dessus.**

Les zones humides

Le dossier présente une étude réglementaire qui conclut à la présence de zones humides sur 2,5 ha au niveau de la partie nord-ouest de la ZIP (terrains de foot abandonnés). Ces espaces ont été préservés dans le cadre de l'aménagement comme mesure d'évitement (ME8) et leurs fonctionnalités seront améliorées par la mise en œuvre de plusieurs mesures :

- ME 3 : aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site ;
- ME 8 : préservation des zones humides en phase d'exploitation ;
- ME 7 : mise en défens des zones humides pendant les travaux ;
- MR 8 : développement spontané de la végétation humide au sein des zones identifiées.

Le dossier conclut à l'absence d'impact résiduel après mise en place des mesures d'évitement et de réduction. L'Ae n'a pas de remarque particulière sur ce point.

3.3. Les risques naturels et anthropiques

Selon le dossier, la ZIP est localisée sur des terrains sujets à des remontées de nappe mais en dehors de toute zone d'aléa du Plan de prévention du risque d'inondation (PPRi) de la Meurthe. Il est également exposé à un risque de retrait et gonflement des argiles d'aléa fort. Afin de limiter ces risques, le dossier prévoit :

- ME5 : une faible profondeur des ouvrages de gestion des eaux pluviales afin de ne pas atteindre la nappe en cas d'évènement pluvieux exceptionnel ;
- ME6 : une prise en compte des risques naturels dans la conception des bâtiments et des réseaux. Des études seront conduites, si besoin, afin de quantifier les risques liés aux remontées de nappes et au retrait/gonflement des argiles lors du stade ultérieur du permis de construire. L'Ae ne partage pas cette conclusion et rappelle que les études de prises en compte du risque de remontée de nappes doivent être menées le plus en amont possible afin de pouvoir modifier, si nécessaire, les partis d'aménagement pris et ce au stade du permis d'aménager. Concernant l'étude géotechnique liée au retrait et gonflement des argiles, cette dernière n'est pas obligatoire pour les constructions non destinées à un usage d'habitation. (cf article L.132-5 et suivant du code de la construction et de l'habitation).

L'Ae recommande de préciser la nécessité ou non de réaliser des études spécifiques pour tenir compte du risque de remontées de nappes d'eau souterraine et le cas échéant de la réaliser au stade du permis d'aménager.

Par ailleurs, la végétalisation des espaces et la préservation des zones humides permettront indirectement de limiter le risque de remontée de nappes d'eau souterraines par le maintien d'une zone de rétention.

3.4. La gestion de l'eau

Selon le dossier, aucun usage de la nappe n'est envisagé et le projet ne présente pas de lien direct avec les eaux superficielles. Il précise que les impacts du projet sur la ressource en eau sont, en phase chantier comme d'exploitation, un risque de pollution accidentelle des eaux souterraines par des fuites d'hydrocarbures des engins ou des déversements fortuits de produits polluants...) ainsi

qu'une augmentation du ruissellement des eaux pluviales du fait de l'imperméabilisation d'une partie de la ZIP.

Afin de limiter ces risques, les mesures suivantes sont proposées :

- ME2 : stockage des matières dangereuses dans des bacs étanches ;
- ME3 : interdiction d'utiliser des produits phytosanitaires ;
- ME4 : infiltration des eaux pluviales à la parcelle en respect de la [doctrine de gestion des eaux pluviales de la Région Grand Est](https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doctrine_pluviale_grand_est-compressé.pdf)⁵ ;
- MR2 : création d'aménagement paysagers et végétalisation des espaces ;
- MR6 : limitation des terrassements, du décapage et de la compaction du sol ;
- MR7 : gestion des accidents par déversement.

Le dossier conclut à des impacts résiduels négligeables après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction. L'Ae n'a pas de remarque sur ce point.

3.5. La pollution des sols

Selon le dossier, la ZIP présente un risque avéré de pollution pyrotechnique sans qu'aucune trace d'impact n'apparaisse sur la Plaine Flageul. Aucune autre source potentielle de pollution chimique n'est suspectée au vu de l'historique des terrains. Afin de limiter tout risque, un protocole de gestion sera mis en place par l'entreprise en charge des travaux (avertir le maître d'ouvrage, informer le médecin du travail ; baliser la zone polluée ; suspendre les travaux et adapter éventuellement les travaux) (MR 20). L'Ae s'interroge sur la nécessité de mener une étude préalable afin d'éliminer toute éventuelle pollution pyrotechnique avant aménagement.

L'Ae recommande de mener une étude préalable afin, le cas échéant, d'éliminer toute pollution pyrotechnique avant aménagement.

3.6. Les nuisances

Selon le dossier, le trafic induit sur les axes environnants et au sein du projet seront vecteurs de nouvelles nuisances sonores. La végétalisation des espaces, notamment aux abords des voiries (MR 2), permettra toutefois de limiter ces nuisances d'après le dossier. De plus, les modes alternatifs à la voiture individuelle sont encouragés par des aménagements et des accès aux arrêts de transports en commun sécurisés (MR 22).

Il identifie également des nuisances en phase chantier comme l'émanation de poussières, des vibrations ou un impact sur la fluidité du trafic et la sécurité des habitants. Afin de limiter ces risques, des bonnes pratiques en phase chantier seront mises en place (ME 1) comme le nettoyage régulier du chantier ; éviter les dépôts de terre et de boue sur les voies publiques ; arroser régulièrement le sol en période sèche ; signalisation du chantier... De plus, la planification des horaires de livraison (MR 18) permettra de réduire l'impact du projet sur la circulation, tant en phase chantier que d'exploitation.

Il conclut à des impacts résiduels du projet négligeables après mise en œuvre des mesures proposées. L'Ae n'a pas de remarque particulière sur ce point.

3.7. L'intégration paysagère

Les aménagements paysagers proposés ainsi que la végétalisation des espaces permettront d'intégrer les nouvelles constructions dans l'environnement. Par ailleurs, le projet n'est pas localisé dans un périmètre de protection de monument classé ou inscrit. L'Ae n'a pas de remarque sur ce point.

⁵ https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doctrine_pluviale_grand_est-compressé.pdf



Illustration 31 : Projet paysager pour l'ensemble de l'opération – tranches 1 et 2 – Source : CMAF

Figure 8: Plan paysager du permis.



Figure 9: hypothèse d'implantation des bâtiments.

Metz, le 15 juin 2026

Le président de la Mission Régionale
d'Autorité environnementale,
par délégation, par intérim



Yann THIÉBAUT



archimed
environnement



Annexe 2

*Volet résilience face au
changement climatique du
projet – SOLARES BAUEN –
09/2026*

Projet d'aménagement de la Plaine Flageul

Volet Résilience Climatique de l'Evaluation Environnementale

MAITRE D'OUVRAGE : **Crédit Mutuel Aménagement
Foncier**

57, avenue de la Libération
54000 Nancy

REALISEE PAR : **solares**bauen SAS

2 rue de la Coudreuse
67 200 Strasbourg
Tél : 03 88 30 97 74

REV	DATE	DESCRIPTION	REDACTION	VERIFICATION	N° AFFAIRE : 2025-126 EE Résilience
0	21/09/2026	Version initiale	LMa	PLS	
1					
2					

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	DEFINITION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	3
3	CONTEXTE ET EVOLUTION CLIMATIQUE.....	4
3.1	EVOLUTION DES TEMPERATURES ET DE L'EXPOSITION AUX FORTES CHALEURS.....	5
3.1.1	Données de référence	5
3.1.2	Perspectives	7
3.2	CYCLE DE L'EAU : PRECIPITATIONS ET IMPACTS HYDROLOGIQUES.....	9
3.2.1	Données de référence	9
3.2.2	Perspectives	10
3.3	RISQUE DE FEUX DE FORET	11
3.3.1	Données de référence	11
3.3.2	Perspectives	12
3.4	VAGUES DE FROID ET JOURS DE GEL.....	13
3.4.1	Données de référence	13
3.4.2	Perspectives	15
3.5	ÉVÉNEMENTS METEOROLOGIQUES EXTREMES (TEMPETES, ORAGES ET GRELE)	17
3.5.1	Données de référence	17
3.5.2	Perspectives	17
4	IDENTIFICATION DES ALEAS PERTINENTS ET ANALYSE DE LA VULNERABILITE	19
5	MESURES PRISES EN COMPTE DANS LE PROJET LIMITANT LA VULNERABILITE	23
6	VULNERABILITE RESIDUELLE	26
7	CONCLUSION	30
8	ANNEXES.....	31
8.1	ANNEXE 1 - DRIAS - ANALYSE DES DEBITS ET DE LA RECHARGE POTENTIELLE DES AQUIFERES PAR NIVEAU DE RECHAUFFEMENT – FICHE DE SYNTHESE.....	31
8.2	ANNEXE 2 - GEORISQUES – RAPPORT DE RISQUES SUR LA PLAINE FLAGEUL SITUE SUR LA COMMUNE DE TOMBLAINE.....	33
8.3	BIBLIOGRAPHIE.....	43
8.3.1	Sources données climatiques	43
8.3.2	Guides et documents de référence sur l'adaptation au changement climatique	43

1 INTRODUCTION

L'étude vient répondre aux exigences de l'article R.122-5 (5° f) du Code de l'environnement, en identifiant les effets que les évolutions climatiques futures pourraient avoir sur le projet, ainsi que la résilience du projet face à ces changements.

En effet, l'aménagement d'un site nécessite la compréhension préalable de son environnement, et les évolutions climatiques observées à l'échelle mondiale, nationale et régionale témoignent d'un réchauffement progressif du climat depuis plusieurs décennies qu'il est impératif d'intégrer à la conception du projet.

2 DEFINITION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique se traduit par une évolution accélérée des principaux paramètres climatiques : température de l'air, ensoleillement, pression atmosphérique, humidité, pluviométrie, vents et courants atmosphériques. Ces évolutions induisent une intensification d'épisodes naturels appelés aléas climatiques, caractérisés par leur fréquence, leur durée, leur intensité, leur étendue géographique et leur période d'occurrence.

Le secteur du bâtiment et de l'aménagement est en première ligne face à ces bouleversements. Pour bien comprendre l'analyse qui suit, il convient de définir la notion de "Risque climatique", qui est le produit de trois facteurs combinés, pouvant être résumé comme suit :

$$\text{Risque} = \text{Aléa} \times \text{Exposition} \times \text{Vulnérabilité}$$

- L'aléa désigne le phénomène naturel potentiellement dommageable, amplifié par le changement climatique (canicule, inondation, sécheresse, etc.),
- L'exposition correspond à la présence du projet ou de ses composantes dans une zone soumise à l'aléa,
- La vulnérabilité représente la sensibilité du projet à cet aléa et sa capacité à y faire face.

L'enjeu de cette évaluation est donc d'identifier les aléas auxquels le site est exposé, pour ensuite évaluer si le projet y est sensible et quelles mesures sont prévues pour s'y adapter. Six familles d'aléas climatiques sont généralement définies, selon les travaux du CAP2030 (GT8 – Adaptation au changement climatique) et du GIEC :

- Vagues de chaleur,
- Vagues de froid,
- Sécheresses,
- Fortes précipitations,
- Vents forts,
- Orages et grêle.

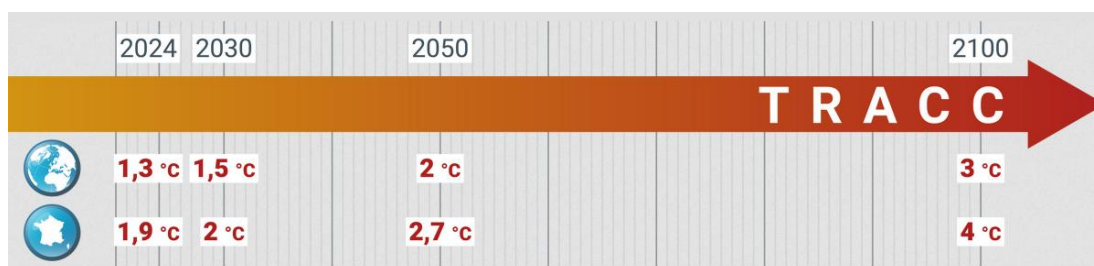
3 CONTEXTE ET EVOLUTION CLIMATIQUE

Cette partie vient présenter le contexte climatique actuel et les projections futures. Leurs conséquences seront décrites et étudiées dans les parties suivantes.

Afin de caractériser les **évolutions déjà observées** sur le territoire d'étude, les données présentées ci-après s'appuient principalement sur les références institutionnelles françaises que sont Météo-France (ClimatHD et Climadiag Commune), le portail DRIAS et les données météorologiques locales disponibles.

Les **projections climatiques** présentées ci-après reposent principalement sur les travaux de Météo-France, DRIAS et la Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC), désormais utilisée comme référence nationale pour les études d'adaptation. La TRACC est définie par le ministère de la Transition écologique à partir des travaux du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), et inscrite dans le code de l'environnement depuis le 26 janvier 2026.

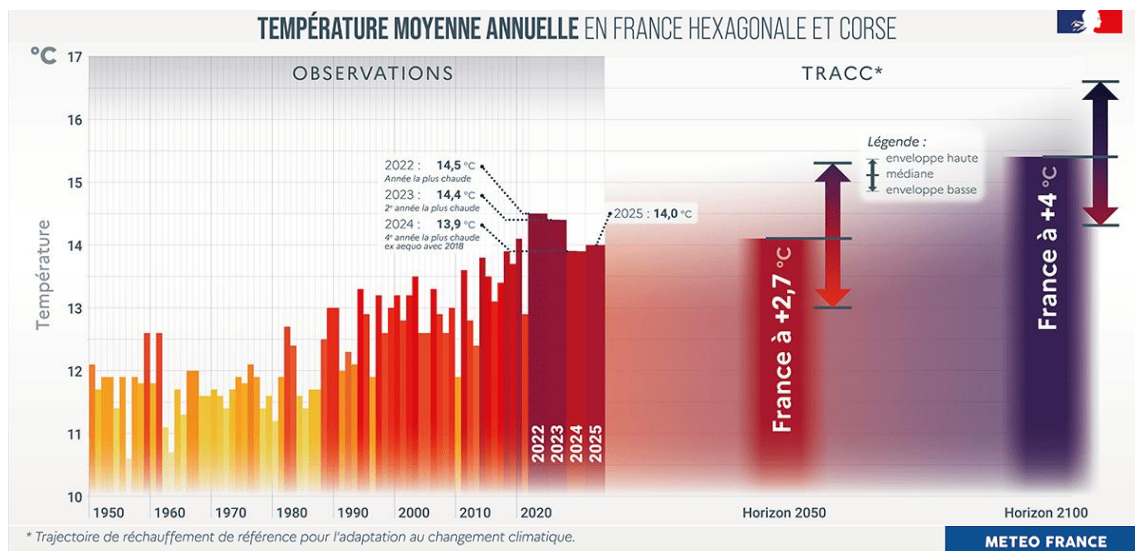
Face à ces changements climatiques, la France a structuré sa réponse à travers le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC). Le 3e PNACC, publié le 10 mars 2025, prévoit un ensemble d'actions concrètes à mettre en œuvre d'ici 2030 pour adapter le territoire aux impacts attendus du changement climatique à l'horizon 2100 : canicules, inondations, sécheresses, etc. Il vise à protéger la population et à construire la résilience de la société française en intégrant le climat futur dans l'ensemble de la planification écologique.



La TRACC retient notamment deux horizons de référence **sur le territoire français** :

- Un réchauffement moyen de +2,7 °C à l'horizon 2050,
- Un réchauffement moyen de +4 °C à l'horizon 2100 (voir graphique ci-dessus).

NB : Certaines illustrations ou bases de données de Météo-France utilisent encore la nomenclature internationale du GIEC (les scénarios RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5). Pour la bonne compréhension de cette étude, il convient de retenir que le scénario le plus pessimiste du GIEC (le scénario de fortes émissions RCP 8.5) correspond sensiblement à la trajectoire de réchauffement de +4°C fixée par la TRACC en fin de siècle, et est celui actuellement constaté, comme l'illustre le diagramme ci-après.



3.1 EVOLUTION DES TEMPERATURES ET DE L'EXPOSITION AUX FORTES CHALEURS

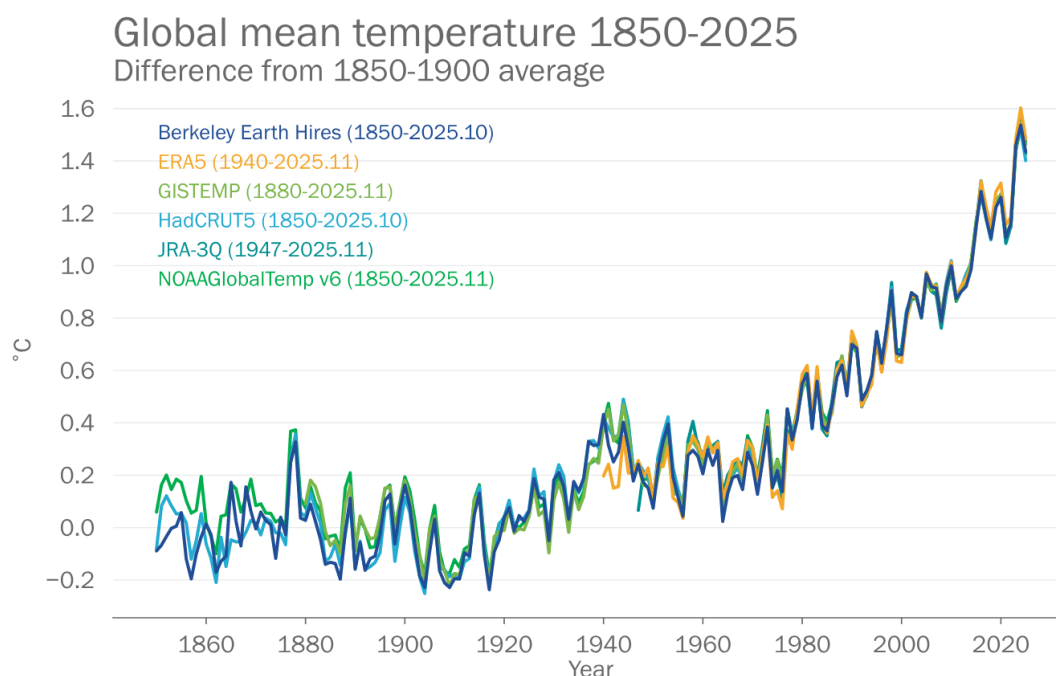
L'élévation des températures est le marqueur le plus direct du changement climatique. Elle se manifeste non seulement par une hausse des moyennes annuelles, mais également par une intensification des vagues de chaleur estivales.

3.1.1 DONNEES DE REFERENCE

Mondial

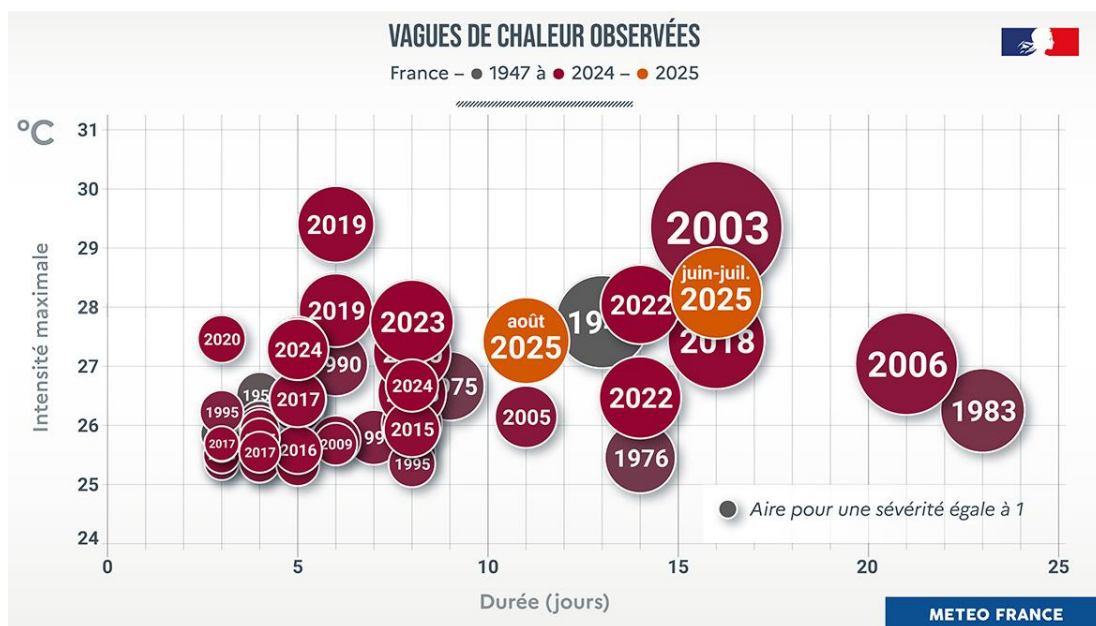
Depuis les années 1850, le réchauffement climatique entraîne une augmentation de la température moyenne à la surface du globe, illustrée sur le graphique ci-dessous.

Depuis la fin du XIXe siècle, la température moyenne mondiale a augmenté ponctuellement, atteignant en 2024 plus de 1,6°C d'élévation comme le montre le graphique ci-dessous.



National

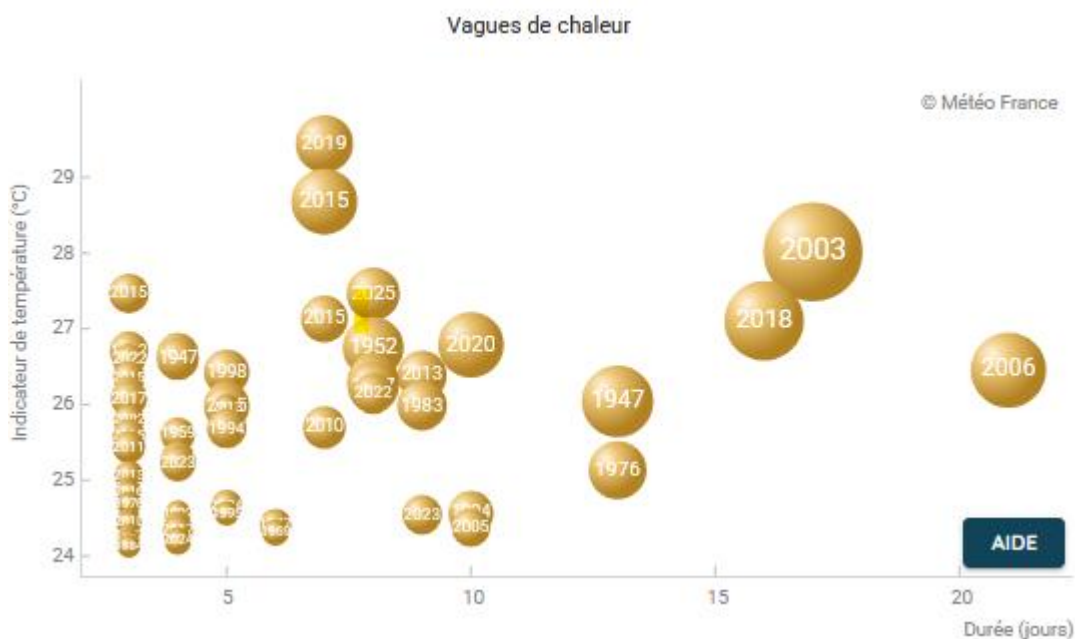
A l'échelle nationale, les vagues de chaleur sont devenues plus fréquentes, plus longues et plus intenses depuis les années 1970. Le graphique suivant illustre ces événements entre 1947 à 2025 en France : plus les bulles sont grosses, plus les épisodes qu'elles représentent sont violents (soit en raison de leurs températures, très élevées, soit en raison de la durée de l'épisode).



D'après Météo France, le « réchauffement climatique provoque une intensification et une multiplication des événements extrêmes comme les canicules [...]. Ainsi, les vagues de chaleur sont plus durables, plus fréquentes et souvent plus intenses. Depuis 1947, on recense 51 vagues de chaleur à l'échelle nationale avec une augmentation de leur nombre après les années 2000 : 17 vagues de chaleur avant 2000 ; 34 après 2000 ».

Régional

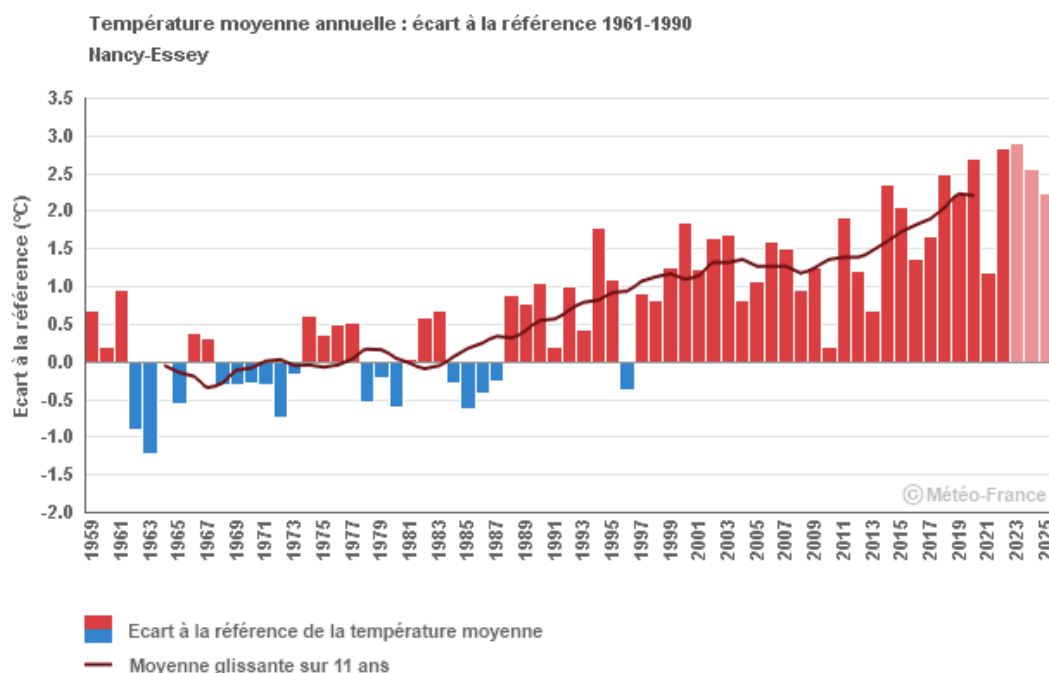
Les observations régionales (le graphique ci-dessous présente les vagues de chaleur en Lorraine depuis 1947 jusqu'à 2025) montrent une augmentation progressive du nombre de journées chaudes depuis plusieurs décennies, témoignant d'un allongement des périodes de fortes chaleurs.



L'évolution des températures moyennes annuelles en Lorraine met en évidence un réchauffement marqué depuis 1959. Sur la période 1959-2021, la tendance observée est de l'ordre de +0,4 °C par décennie. Les années 2022, 2023 et 2024 figurent parmi les années les plus chaudes observées depuis le début des mesures.

Local

À l'échelle locale, les températures moyennes annuelles de la station météo de Nancy-Essey, illustrées ci-dessous, suivent les tendances régionale et nationale. Depuis 2018, la barre des 2 °C de différence par rapport à la température moyenne annuelle de référence a été dépassée sur plusieurs années et cette tendance semble se poursuivre à la hausse, conformément aux prévisions du TRACC estimant que la France atteindrait plus de 2 °C d'ici 2030.



Parallèlement, cette augmentation des températures se traduit déjà par une dégradation progressive du confort thermique estival et une augmentation de l'exposition des populations aux fortes chaleurs.

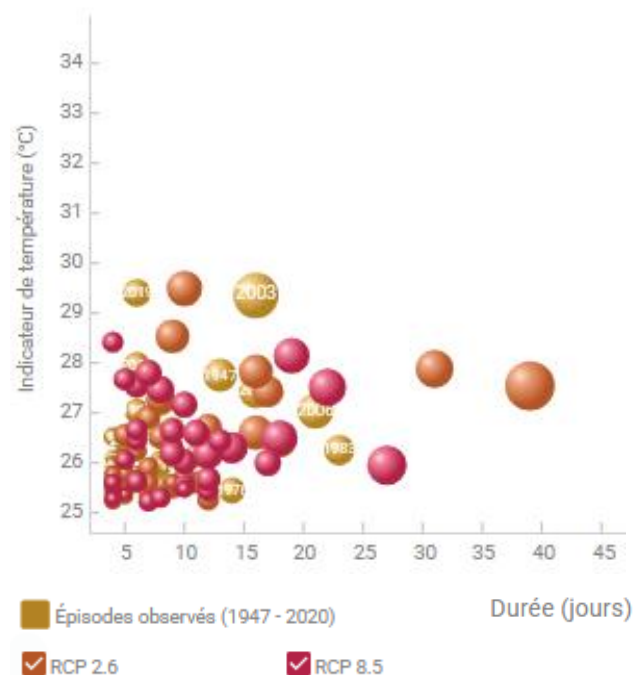
3.1.2 PERSPECTIVES

National

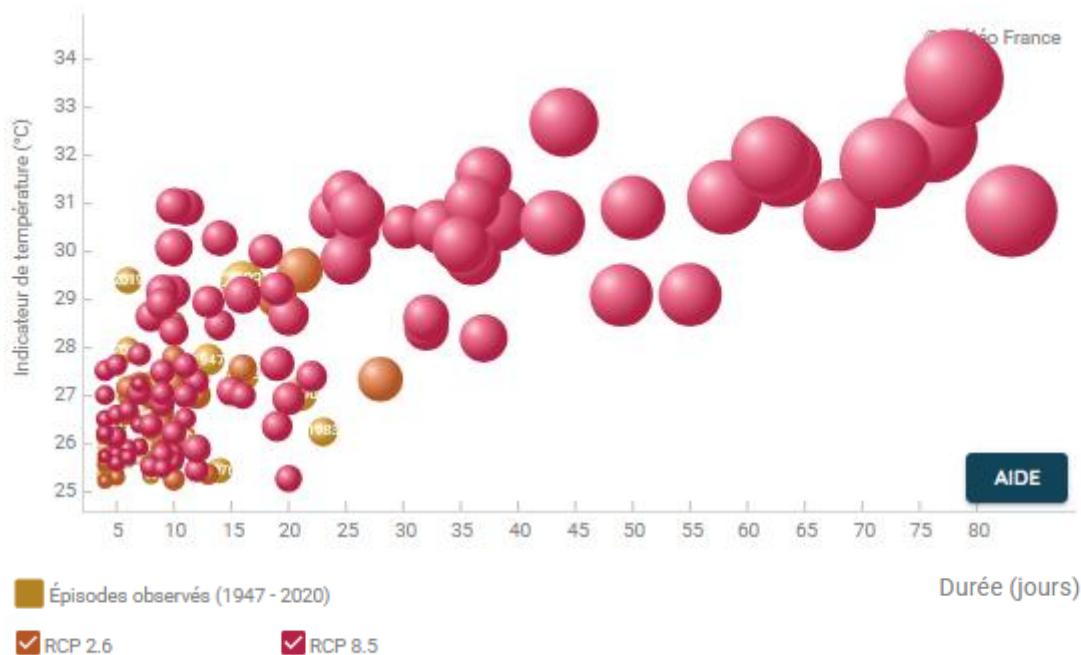
En France métropolitaine, les projections montrent que les températures vont continuer à s'élever dans les années à venir. Comme mentionné précédemment, la TRACC prévoit un réchauffement de +2,7 °C à horizon 2050 et +4°C d'ici 2100.

Comme le montre la taille croissante des bulles sur les graphiques prévisionnels ci-dessous, les vagues de chaleur vont s'aggraver et s'intensifier au XXI^e siècle en France. D'ici 2050, les deux scénarios (RCP2.6 et RCP8.5) prévoient que ces épisodes seront deux fois plus fréquents qu'à la fin du XX^e siècle, mais aussi plus longs et plus intenses. Pour la fin du siècle, avec le scénario optimiste (RCP2.6), les vagues de chaleur resteraient au même niveau qu'en 2050. Avec le scénario pessimiste (RCP8.5), elles seraient cinq fois plus fréquentes et pourraient survenir de mai à octobre. La France pourrait alors subir des canicules extrêmes et ininterrompues s'étalant sur un à deux mois. Le diagramme ci-dessous présente les

simulations des vagues de chaleur pour la période de **2021 à 2050**, selon différents scénarios (RCP 2,6 et RCP 8,5).



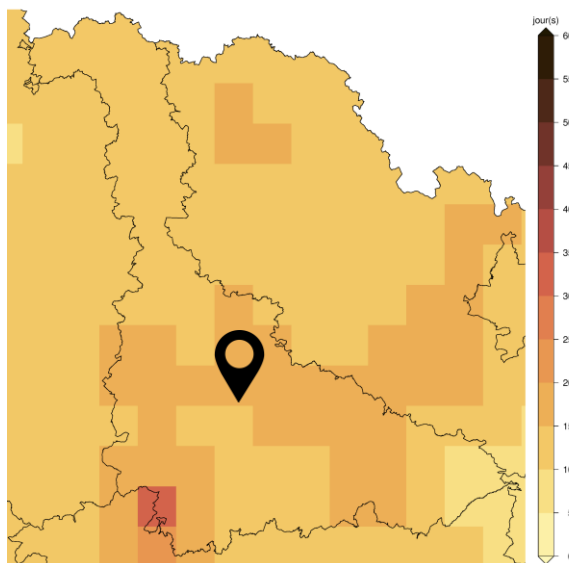
Le diagramme ci-dessous présente les simulations des vagues de chaleur pour la période de **2071 à 2100**, selon différents scénarios (RCP 2,6 et RCP 8,5).



Local

Concernant les extrêmes estivaux, les projections climatiques montrent une augmentation significative de la fréquence des fortes chaleurs sur l'ensemble du territoire métropolitain.

À l'échelle du projet, le nombre de journées présentant une température maximale supérieure ou égale à 35 °C pourrait fortement augmenter. Comme le montre le graphique ci-contre, issu du site DRIAS Climat, on estime qu'à l'horizon 2010, il y aura jusqu'à 15 jours de très forte chaleur de plus par an qu'entre 1976 et 2005.



En conclusion, ces données traduisent une aggravation importante des risques liés aux fortes chaleurs, aux sécheresses et au confort d'été. Pour le projet, cette évolution imposera d'anticiper la protection des futurs usagers, notamment par des choix de conception adaptés.

3.2 CYCLE DE L'EAU : PRECIPITATIONS ET IMPACTS HYDROLOGIQUES

Les modifications du régime des pluies liées au réchauffement climatique se répercutent de manière mécanique sur le débit des cours d'eau et la recharge des nappes phréatiques.

3.2.1 DONNEES DE REFERENCE

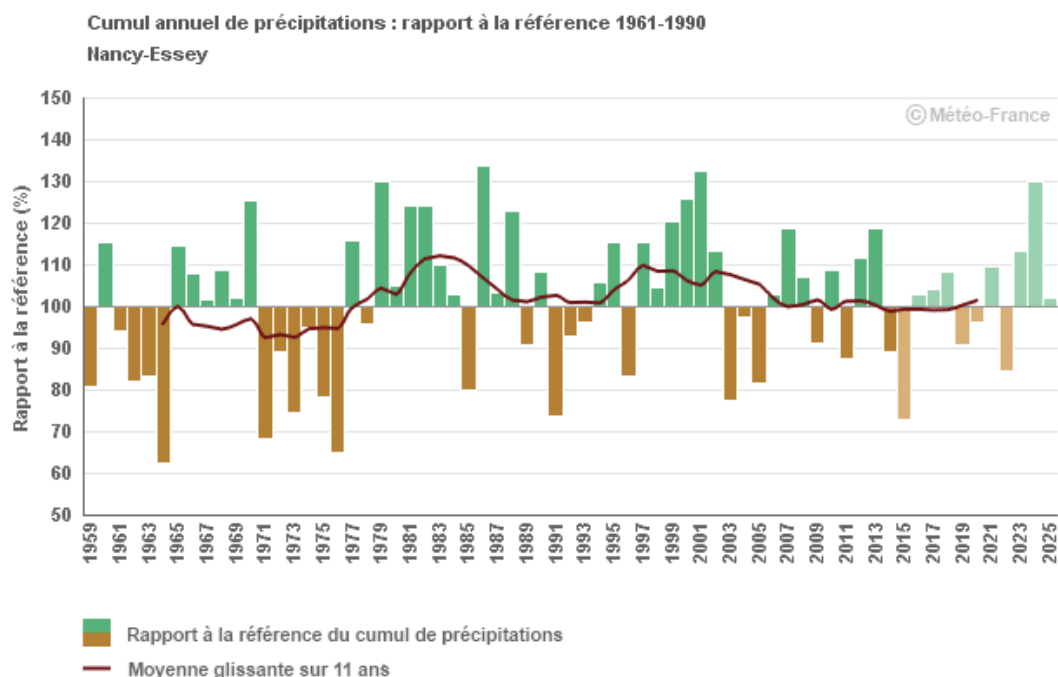
Régional

Les précipitations constituent un paramètre climatique naturellement très variable d'une année à l'autre. L'analyse des observations régionales permet néanmoins de caractériser les tendances observées à l'échelle de la Lorraine (le graphique ci-dessous présente le cumul annuel de précipitations quantifié par la station météo de Nancy-Essey).

Les données indiquent que l'évolution des précipitations annuelles en Lorraine ne montre pas de tendance particulière à ce jour, à la hausse ou à la baisse. En effet, les précipitations demeurent marquées par une très forte variabilité interannuelle, certaines années étant nettement plus sèches ou plus humides que la moyenne.

Local

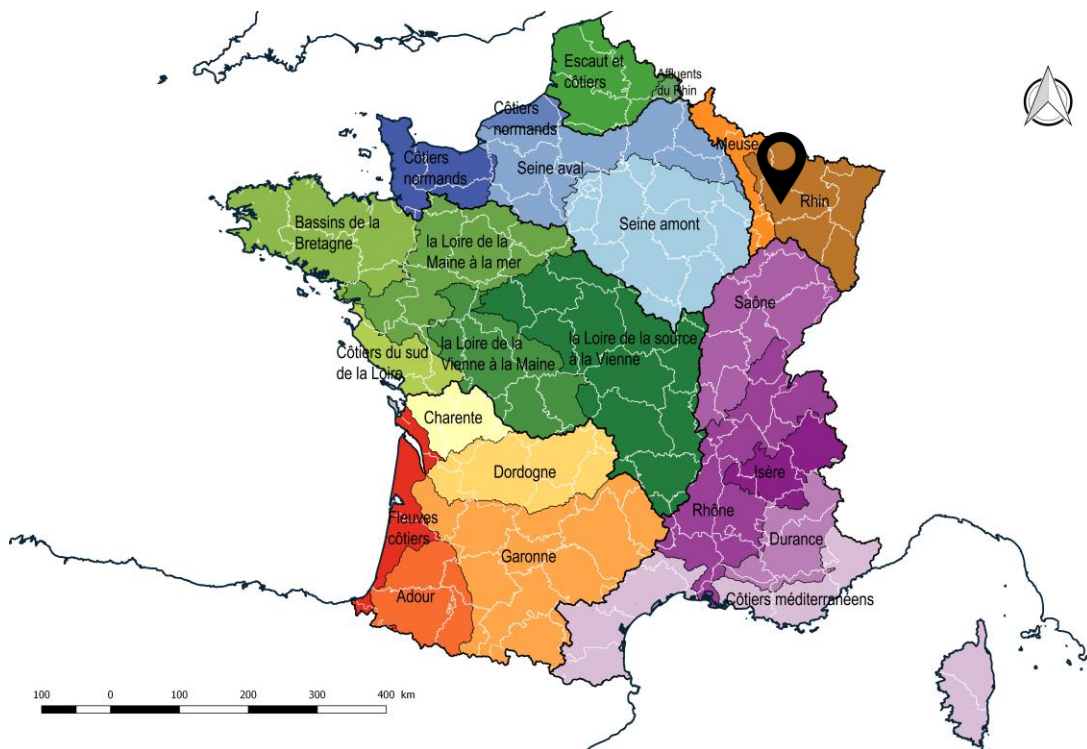
Si les tendances régionales s'appuient sur l'ensemble des données de la région, l'analyse locale se concentre spécifiquement sur la station de Nancy-Essey, correspondant à la localisation de notre projet. Le graphique ci-dessous illustre le cumul annuel de précipitations mesuré par cette station :



Les données confirment, à l'échelle locale, l'absence de tendance marquée, avec une variabilité interannuelle importante, alternant des années sèches et des années pluvieuses.

3.2.2 PERSPECTIVES

Afin d'évaluer les conséquences de l'évolution des précipitations sur les ressources en eau, les modélisations suivantes se concentrent spécifiquement sur le bassin de la Meurthe (zone hydrographique du Rhin, secteur A6 – voir Annexe), où se situe le projet.



À moyen terme, pour un réchauffement de +2,7°C (horizon 2050) : les précipitations hivernales seront globalement plus abondantes (avec une hausse médiane de +24 %), entraînant une nette augmentation des débits des cours d'eau en hiver (+12 %). Les débits de crue pourraient ainsi augmenter de 3 % à 67 % dans les scénarios les plus extrêmes. Inversement, en été, les pluies seront moins importantes (-6 % à -17 %). Le débit d'étiage estival (le niveau le plus bas du cours d'eau) baisserait en moyenne de 15 %, et jusqu'à 45 % dans le scénario le plus défavorable, signalant une accentuation significative des risques de sécheresse hydrologique. Malgré ces contrastes, le volume total annuel progresserait légèrement, permettant de maintenir une recharge annuelle des nappes en hausse modérée (+5 %).

À long terme, pour un réchauffement de +4°C (horizon 2100) : Cette fracture saisonnière s'aggraverait fortement. Les précipitations hivernales augmenteraient encore (jusqu'à +58 % au maximum), faisant bondir les débits de crue de +17 % en moyenne, et potentiellement jusqu'à +80 % en scénario extrême et augmentant les débits des cours d'eau en hiver (+15 %). À l'opposé, les étés seraient marqués par une baisse médiane des pluies de -12 % (pouvant atteindre -39 %). Les écoulements estivaux reculeraient alors drastiquement (-22 % en moyenne, et jusqu'à -62 %). La recharge annuelle des nappes progresserait encore légèrement (+6 %).

En conclusion, d'un point de vue climatique, ces prévisions montrent un changement radical du cycle annuel de l'eau : les précipitations seront de plus en plus concentrées selon les saisons.

Sur le plan strictement hydrologique, ces dynamiques induiront des cours d'eau au régime beaucoup plus saccadé et instable : les écoulements estivaux drastiquement réduits (menaçant la permanence de l'eau en surface lors des étiages sévères), contrasteront de manière brutale avec des volumes d'eau hivernaux beaucoup plus massifs favorisant les pics de crue.

3.3 RISQUE DE FEUX DE FORÊT

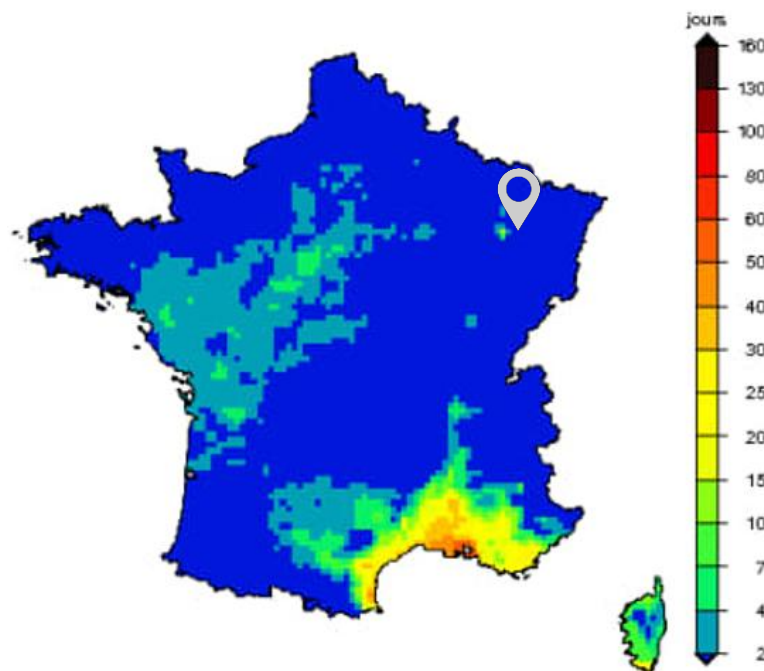
L'évolution conjointe des températures et des précipitations modifie directement la vulnérabilité des écosystèmes face aux incendies.

3.3.1 DONNEES DE REFERENCE

Les conditions météorologiques (température de l'air, l'humidité relative, les précipitations et la vitesse du vent, etc.) jouent un rôle majeur dans le déclenchement et la propagation des incendies de végétation.

Le portail DRIAS propose une cartographie du nombre de jours avec une sensibilité Feu Météo élevée. Cet indice permet de caractériser la sensibilité d'un territoire au développement et à la propagation des feux de forêt à partir de paramètres météorologiques (Indice Feu Météorologique – IFM supérieur à 40 impliquant un risque élevé). La période de référence (1976-2005) met en évidence un niveau historiquement faible, de l'ordre de 1 jour (voir graphique ci-dessous), de sensibilité météorologique aux incendies sur le territoire du projet.

Référence (1976-2005)

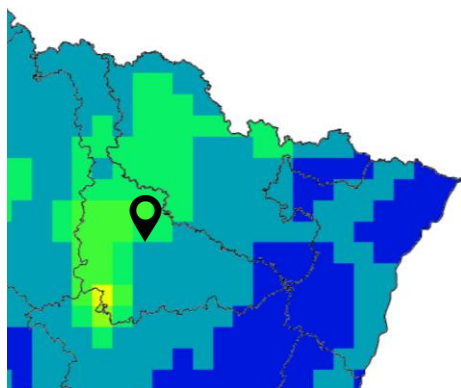


Bien que les régions méditerranéennes demeurent de loin les plus exposées (zone jaune/rouge sur le pourtour méditerranéen), l'indicateur montre que des conditions favorables à la propagation des feux peuvent, très ponctuellement et historiquement également être rencontrées dans le nord-est de la France, bien que ces cas restent aujourd'hui extrêmement anecdotiques et marginaux par rapport à la réalité méditerranéenne.

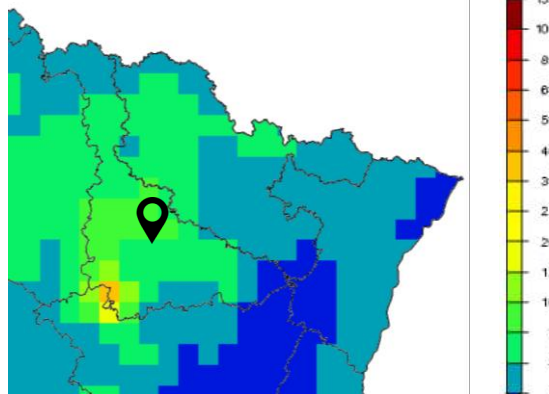
3.3.2 PERSPECTIVES

Les données de perspectives futures du portail DRIAS s'appuient sur les modèles TRACC, les graphiques ci-dessous sont les médianes de l'ensemble des données, à horizon 2050 et 2100.

Horizon 2050 / France +2,7°C



Horizon 2100 / France +4°C



Les projections climatiques mettent en évidence une augmentation progressive du nombre de jours présentant une sensibilité élevée aux incendies de végétation, passant d'un seul jour en période de référence à 8 jours en 2050, pour atteindre 10 jours à l'horizon 2100. Cela implique un allongement significatif de la « saison des feux » au cours de l'année et une extension

géographique du risque incendie vers des zones qui étaient jusqu'alors historiquement épargnées par ce phénomène.

En conclusion, cette augmentation du risque incendie dans la région devra être prise en compte dans les aménagements paysagers du projet, par exemple en privilégiant des essences végétales peu inflammables, résilientes et adaptées au stress hydrique.

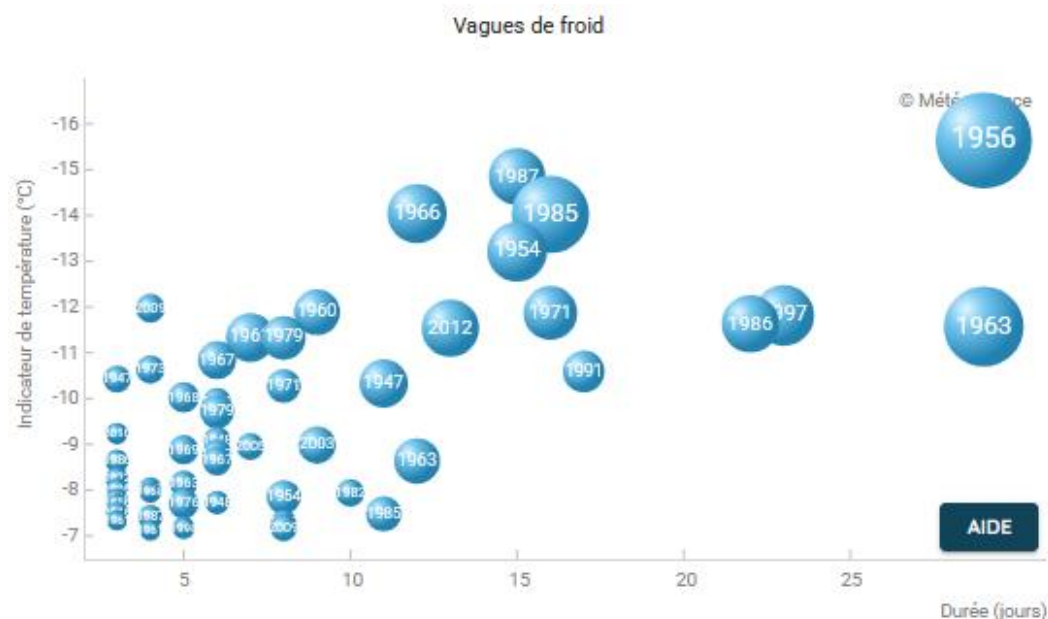
3.4 VAGUES DE FROID ET JOURS DE GEL

À l'inverse des vagues de chaleur, le réchauffement climatique réduit la fréquence et l'intensité des épisodes de grand froid hivernal, ce qui induit une diminution progressive des besoins énergétiques liés au chauffage des bâtiments.

3.4.1 DONNEES DE REFERENCE

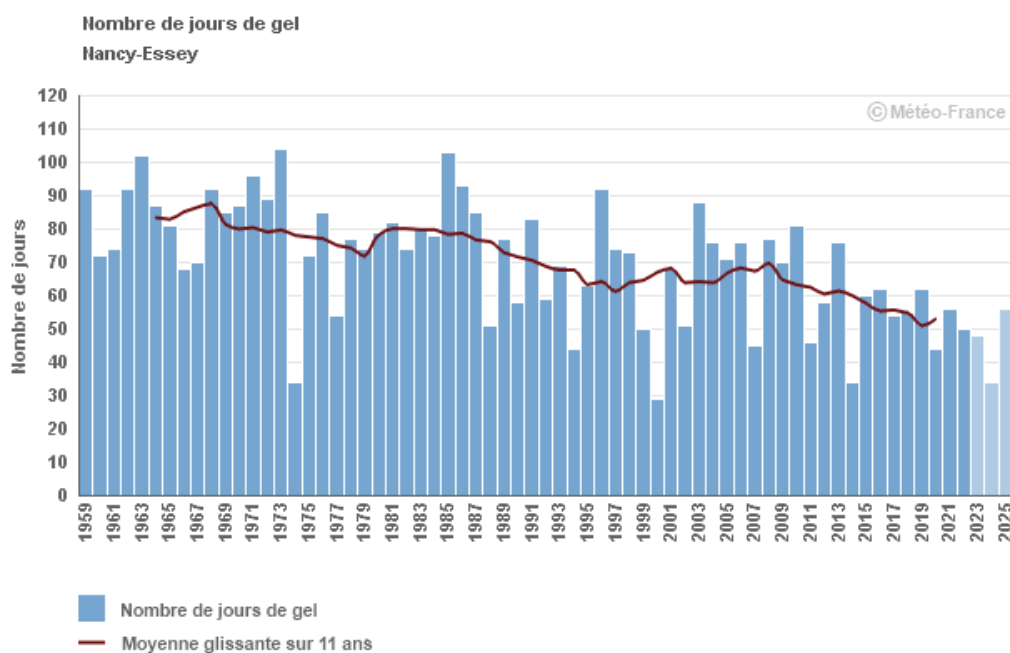
Regional

Les vagues de froid recensées depuis 1947 en Lorraine sont devenues nettement moins fréquentes au cours des dernières décennies (voir graphique ci-dessous). Les épisodes les plus longs, les plus intenses et les plus sévères ont principalement été observés avant les années 2000. Depuis le début du XXI^e siècle, seuls quelques épisodes de faible intensité ont été recensés.

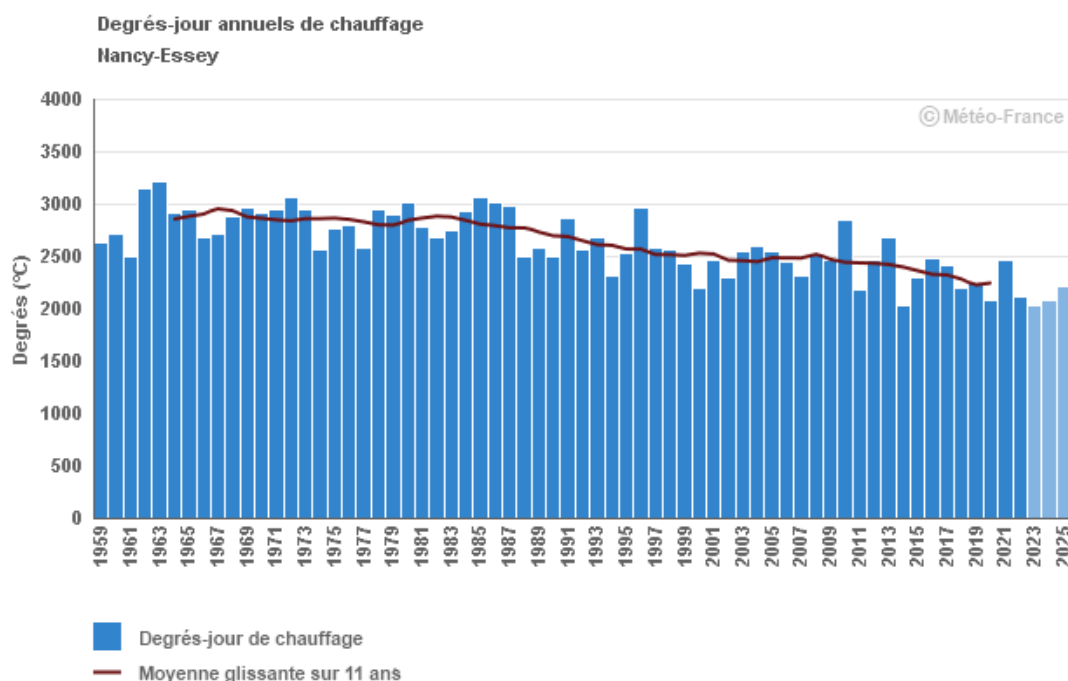


Local

L'augmentation des températures observée depuis plusieurs décennies se traduit également par une diminution progressive des épisodes de froid intense. A Nancy, le nombre annuel de jours de gel présente une forte variabilité d'une année à l'autre mais montre une tendance générale à la baisse (voir le graphique ci-après). Sur la période 1961-2021, la diminution observée est comprise entre 3 et 6 jours de gel par décennie, parvenant en moyenne à 50 jours par an en 2019 contre 85 jours en 1965.



L'impact de ces changements se traduit par la diminution des besoins de chauffage. Afin de les évaluer, l'indicateur des Degrés-Jours Unifiés (DJU) est couramment utilisé. Un DJU correspond à l'écart d'un degré entre la température moyenne d'une journée et une température intérieure de consigne de chauffage des locaux (17°C dans le cas présent). Un nombre de DJU sur une période de chauffage élevé symbolise donc un hiver particulièrement rigoureux. La figure ci-après présente l'évolution de la somme annuelle des DJU relevés selon la station météo de Nancy-Essey.

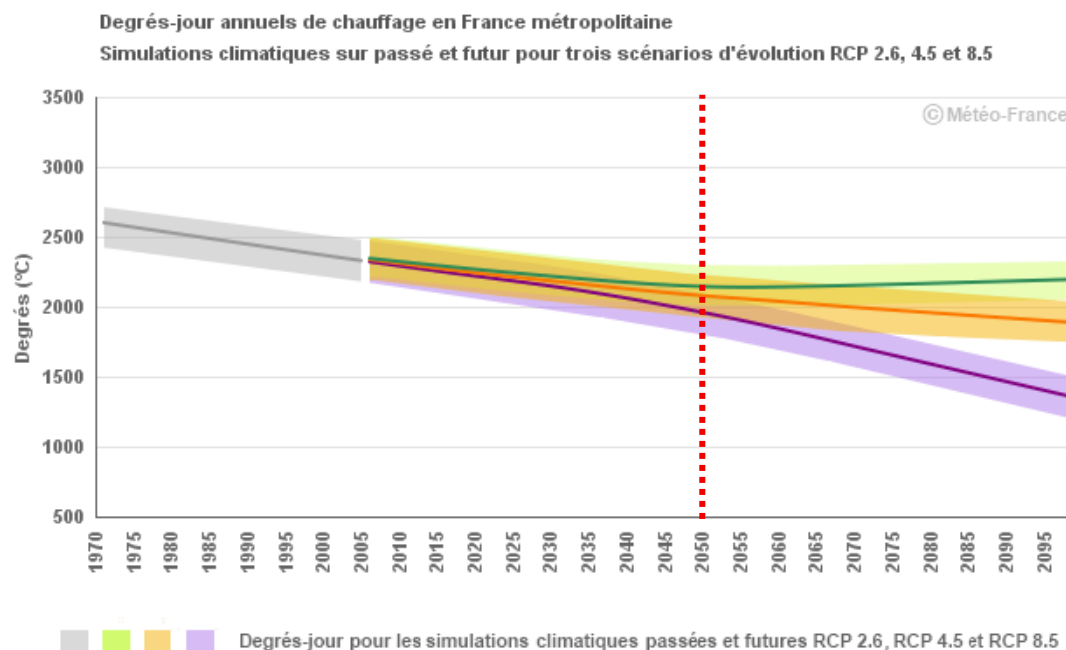


En Lorraine, sur les 10 dernières années, la valeur moyenne des degrés-jour annuels de chauffage se situe autour de 2 400. Les relevés confirment une baisse tendancielle de cet indicateur : depuis le début des années 60, la tendance observée montre une diminution d'environ 4 % par décennie. Cela signifie que, toutes choses égales par ailleurs, les besoins moyens de chauffage des bâtiments diminuent progressivement, en cohérence avec l'augmentation des températures observée sur le territoire.

3.4.2 PERSPECTIVES

National

La disparition progressive des vagues de froid et de gel se traduira également par une baisse des besoins de chauffage. Les modèles prédictifs à l'échelle nationale s'accordent tous sur une réduction du besoin de chauffage d'ici 2050, et ce, quelle que soit la trajectoire climatique.



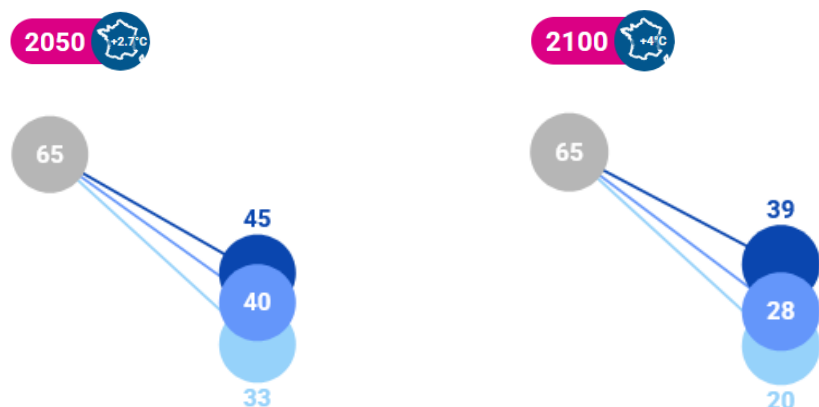
C'est au cours de la seconde moitié du siècle que les prévisions se séparent. Une stabilisation de cette baisse ne serait possible que via un scénario très ambitieux de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre - GES (RCP2.6 – en vert). À l'inverse, si le niveau d'émissions mondiales reste élevé (scénario RCP8.5 – en violet), la chute des DJU se prolongera de manière drastique, pour atteindre une réduction de plus d'un tiers d'ici 2100 comparativement aux normales historiques de la fin du XXe siècle.

Local

À l'échelle locale, cette tendance nationale se concrétise par une réduction de la fréquence des épisodes de gel (voir graphique ci-dessous) et de vague de froid sur la commune.

Celui-ci passerait d'environ 65 jours par an sur la période de référence (1976-2005) à environ 40 jours à l'horizon 2050 puis 28 jours à l'horizon 2100.

🌡️ Nombre annuel de jours de gel

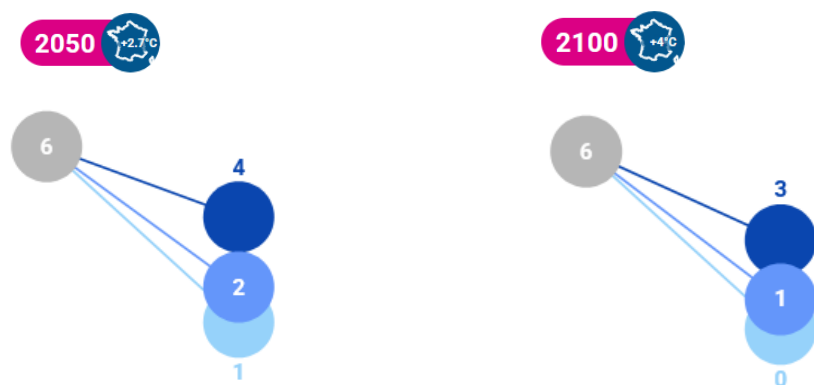


Données pour une altitude proche de 240 m

● Valeur de référence ● Valeur haute ● Valeur médiane ● Valeur basse

Les vagues de froid deviendraient également beaucoup plus rares. Le nombre moyen annuel de jours concernés passerait d'environ 6 jours actuellement à 2 jours à l'horizon 2050 puis deviendrait quasiment nul à l'horizon 2100.

🌡️ Nombre annuel de jours en vague de froid



Données pour une altitude proche de 240 m

● Valeur de référence ● Valeur haute ● Valeur médiane ● Valeur basse

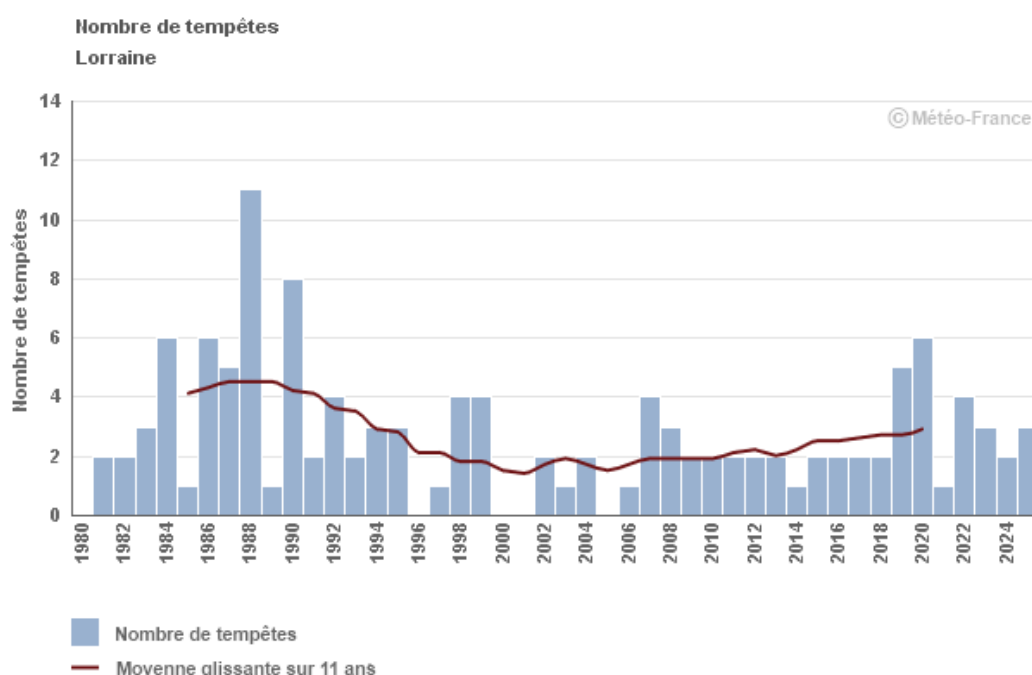
En conclusion, la disparition progressive des vagues de froid et de gel constitue une contrainte hivernale de moins en moins forte pour les infrastructures et les besoins énergétiques. Cependant, bien que la tendance globale soit à la baisse, la dispersion annuelle reste importante. Par conséquent, le dimensionnement des équipements thermiques du projet doit rester adapté aux hivers les plus rigoureux. De plus, la performance de l'enveloppe des futurs bâtiments (isolation) demeurera primordiale, tant pour retenir la chaleur lors des pics de froid hivernaux que pour protéger les usagers lors des canicules estivales.

3.5 ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTREMES (TEMPÊTES, ORAGES ET GRELE)

Contrairement aux températures, l'évolution de la fréquence et de l'intensité des phénomènes violents (vents forts, orages, grêle) reste complexe à projeter à long terme.

3.5.1 DONNEES DE REFERENCE

Les tempêtes et les orages constituent un aléa naturel majeur susceptible d'engendrer des dommages importants sur les infrastructures, les réseaux et les espaces boisés. Ils constituent les phénomènes météorologiques les plus dommageables en France, en pouvant générer des précipitations intenses, de fortes rafales de vent, des impacts de foudre ainsi que des épisodes de grêle.



Les observations réalisées en Lorraine (illustrées ci-dessus au sein du diagramme) montrent une forte variabilité interannuelle du nombre de tempêtes affectant la région. Toutefois, aucune tendance statistiquement significative n'est observée sur l'ensemble de la période étudiée.

À l'échelle nationale, les données de Météo-France et du Service des Données et Etudes Statistiques (SDES) montrent également l'absence d'évolution généralisée du nombre de jours présentant des rafales supérieures à 100 km/h.

3.5.2 PERSPECTIVES

Concernant les orages, les travaux de recherche récents indiquent que l'augmentation de la température de l'air et de l'humidité atmosphérique devraient être propices au développement d'orages potentiellement plus sévères.

- Les projections disponibles suggèrent notamment une intensification des précipitations extrêmes associées aux orages.
- Les connaissances actuelles ne permettent pas d'affirmer une augmentation du nombre de jours de grêle. En revanche, plusieurs études récentes citées par Météo-France indiquent que les épisodes produisant des grêlons de grande taille (supérieurs

à 2 cm) pourraient devenir plus fréquents dans certaines régions d'Europe occidentale, notamment en France.

Ces résultats demeurent toutefois associés à un niveau de confiance encore limité et font actuellement l'objet de travaux de recherche complémentaires.

En conclusion, bien que ces aléas possèdent des incertitudes scientifiques élevées, leur potentiel destructeur impose une approche de précaution. La conception du projet (notamment le dimensionnement des toitures, des structures portantes et des éventuelles ombrières photovoltaïques susceptibles d'être endommagées) devra donc intégrer une forte résistance mécanique à des vents violents et à des épisodes de grêle potentiellement plus sévères.

4 IDENTIFICATION DES ALEAS PERTINENTS ET ANALYSE DE LA VULNERABILITE

En s'appuyant sur les évolutions climatiques présentées précédemment et sur les travaux du groupe de travail CAP2030 (GT8 – adaptation au changement climatique), le tableau ci-après recense les risques climatiques susceptibles d'avoir des incidences directes sur le projet, en précisant leur pertinence au regard du contexte local.

Pour chaque risque pertinent, la vulnérabilité « brute » du projet (avant toute mesure d'adaptation) a été évaluée selon trois niveaux de dégâts potentiels (Faible, Modéré, Fort). Cette appréciation est structurée autour des dommages pouvant affecter les différents composants du bâtiment :

- **Faible** : Ce niveau correspond à des dommages limités tels que des microfissures pour la structure, un entretien plus fréquent de l'enveloppe, un vieillissement prématuré du second œuvre, un dysfonctionnement mineur des équipements et réseaux, ou un impact sur l'environnement intérieur qui reste acceptable.
- **Modérée** : Ce niveau caractérise des désordres matériels ou d'usage plus significatifs, se traduisant par une déstabilisation partielle de la structure, une dégradation de l'enveloppe, des ruptures dans le second œuvre, une panne fréquente des équipements et réseaux, ou un environnement intérieur devenant insoutenable.
- **Forte** : Ce niveau correspond à des dommages critiques menaçant l'intégrité du site ou la sécurité, incluant un risque d'effondrement de la structure, des pertes d'étanchéité de l'enveloppe, une désintégration du second œuvre, la mise hors service des équipements et réseaux, ou un environnement intérieur dont les conditions deviennent dangereuses.

Aléas climatiques	Risques associés pour le quartier	Concerné	Justification		Vulnérabilité brute
			Phénomène météorologique et implications	Analyse de la sensibilité du projet : exposition et vulnérabilité	
Vagues de chaleur	Surchauffe du bâti et effet d'Ilot de Chaleur Urbain (ICU)	Oui	Augmentation des températures atmosphériques et intensification des épisodes caniculaires.	Malgré l'armature paysagère imposée par l'OAP (CBS de 0,3 à 0,6) et la présence de zones humides, engendrant des atouts pour se prémunir de ces risques ; le projet reste urbanisé et significativement imperméabilisé, constituant un moyen de stockage de chaleur et réduisant l'élévation de la température par évaporation. Le programme pressenti pourrait intégrer, sous réserve de faisabilité, des équipements fortement consommateurs en énergie (piscine, patinoire), dont les besoins énergétiques évoluent tout au long de l'année selon le type de production de chaleur/froid retenu, non arrêté à ce stade de la programmation. Leurs systèmes de productions de froid pourraient impacter l'effet de l'ICU et voir leurs capacités réduites lors des canicules.	Modérée
	Qualité de l'air	Oui	Les vagues de chaleur estivales favorisent la stagnation des polluants	La qualité de l'air métropolitaine est actuellement qualifiée de moyenne (selon le PLUi), et le site est exposé aux nuisances des axes routiers qui	Modérée

Aléas climatiques	Risques associés pour le quartier	Concerné	Justification		Vulnérabilité brute
			Phénomène météorologique et implications	Analyse de la sensibilité du projet : exposition et vulnérabilité	
			et la formation d'ozone, principal responsable des pics de pollution estivaux sur le territoire.	le bordent (rue de la Fraternité, avenue Eugène Pottier, Rocade Sud-Est). L'augmentation des vagues de chaleur dégradera davantage la qualité de l'air.	
Vagues de froid	Vagues de froid et de gel	Oui	Bien que leur fréquence globale diminue, des épisodes de gel extrême et soudain, renforcés par les évolutions climatiques, sont à craindre.	Le programme prévoit des équipements sportifs et de loisirs (dont possiblement des bassins et réseaux hydrauliques extérieurs), sensibles au gel de leurs canalisations hydrauliques cheminant à l'extérieur ou enterrées en cas d'épisode de froid intense. Les vagues de froid et de gel vont diminuer en fréquence, cependant leurs intensités vont augmenter. Du fait des équipements techniques spécifiques aux équipements sportifs extérieurs, la plaine est soumise au risque.	Faible
Sécheresses	Sécheresses	Oui	Le territoire régional du Grand Est devrait connaître un état de sécheresse durant 15 à 30% du temps par an à l'horizon 2030, puis environ 35% en 2050 et 60 à 80% en 2080 (selon le Diagnostic du PCAET).	Les aménagements paysagers imposés par l'OAP (parc paysager, noues, zones humides à préserver) risquent le dépérissement s'ils ne sont pas adaptés au stress hydrique. Sur les 30 dernières années, 5 sécheresses ont été classées en catastrophe naturelle sur la commune. La plaine étant d'ores et déjà soumise aux sécheresses, les plantations devront y être adaptées pour accuser des conditions futures encore plus rigoureuses.	Modérée
	Manque d'eau	Oui	L'allongement des périodes de sécheresse entraîne des arrêtés préfectoraux de restriction d'eau dans le département. Sur le bassin de la Meurthe, le débit d'étiage estival pourrait baisser de 15% en moyenne d'ici 2050 et de 22% en moyenne d'ici 2100.	Sur l'été 2026, le département a été placé en état de crise sécheresse, illustrant la vulnérabilité immédiate du territoire. La Métropole dépend actuellement d'une ressource unique, la Moselle, déjà sensible à la baisse des étiages, ce qui accroît le risque de restrictions affectant l'exploitation du site. Face à ces tensions récurrentes et aux prévisions de baisse des débits d'étiage (-15% d'ici 2050), la Métropole a lancé un projet de captage d'eau dans la Meurthe pour diversifier les ressources. Toutefois, l'alimentation du projet dépendant actuellement majoritairement du réseau communal, dont les ressources seront amenées à diminuer, des moyens de réduction de la dépendance au réseau sont donc à privilégier.	Faible

Aléas climatiques	Risques associés pour le quartier	Concerné	Justification		Vulnérabilité brute
			Phénomène météorologique et implications	Analyse de la sensibilité du projet : exposition et vulnérabilité	
	Retrait-gonflement des argiles (RGA)	Oui	L'alternance de sécheresses intenses et de fortes précipitations, appelée à s'accroître avec le changement climatique, aggrave les phénomènes de RGA.	Le sous-sol du site est constitué de marnes du jurassique sur plusieurs dizaines de mètres, à l'origine de phénomènes de retrait-gonflement connus sur la commune. En raison de l'augmentation des sécheresses intenses, des fortes précipitations, et de la nature argileuse du sol, le secteur Plaine Flageul est classé en aléa RGA fort par Géorisques et par l'OAP.	Forte
	Feux de forêts	Non	Environnement : le nombre de jours à risque d'incendie va augmenter significativement d'ici 2050 dans le Grand Est.	Le projet est situé en zone urbaine dense de Tomblaine, à distance de tout massif forestier - la Forêt de Haye, principal massif boisé du territoire métropolitain, se situe à l'opposé de l'agglomération (secteur Ouest), sans proximité ni continuité végétale avec le site du projet, qui n'est donc pas sensible à cet aléa.	
Fortes pluies	Inondations	Oui	Climat : les précipitations hivernales et les débits de crue de la Meurthe sont amenés à augmenter significativement, notamment à long terme (voir plus haut).	Le site est concerné par un secteur sujet aux remontées de nappe phréatique (Géorisques). La Meurthe passe à environ 500 m à l'Ouest et le ruisseau du Grémillon, aujourd'hui enterré, longe le site au Nord. Les risques d'inondation sur la plaine existent et se traduisent par des remontées de nappe et des crues à débordement lent de la Meurthe.	Forte
Vents forts	Tempêtes et vents violents	Oui	Comme évoqué plus haut, l'évolution des tempêtes reste incertaine, mais leur potentiel destructeur impose une approche de précaution.	Le programme intègre des équipements sportifs et des toitures potentiellement équipées d'équipement techniques et des panneaux photovoltaïques, sensibles à l'arrachement ou au soulèvement lors de rafales. En raison du potentiel destructeur des vents violents et de la présence potentielle d'équipements techniques en toiture, la plaine est soumise à ce risque.	Modérée
	Submersion	Non	Élévation du niveau de la mer et submersion marine.	En raison de la situation géographique du projet, implanté dans les terres et éloigné de tout littoral maritime, ce risque est nul.	

Aléas climatiques	Risques associés pour le quartier	Concerné	Justification		Vulnérabilité brute
			Phénomène météorologique et implications	Analyse de la sensibilité du projet : exposition et vulnérabilité	
Orages-grêle	Orages-grêle	Oui	Si l'évolution du nombre de jours de grêle reste incertaine, plusieurs études récentes indiquent que les épisodes de grêlons de grande taille (>2 cm) pourraient devenir plus fréquents en France, avec un potentiel destructeur.	Le projet prévoit des équipements sportifs et des toitures pouvant intégrer des équipements techniques et des panneaux photovoltaïques, sensibles à la dégradation mécanique en cas d'épisode de grêle. En raison de l'augmentation potentielle de la taille des grêlons et de la vulnérabilité des installations en toiture, la plaine est soumise au risque orages-grêle.	Modérée
Aléas combinés	Mouvements de terrain	Non	La commune est globalement classée à risque pour l'aléa mouvements de terrain, et plus particulièrement les affaissements et effondrements d'origine anthropique (anciennes carrières souterraines).	Le terrain est globalement plat et ne se superpose pas à la cartographie des anciennes carrières de la commune. La plaine Flageul, du fait de sa planéité et sa localisation, n'est pas soumise aux mouvements de terrain.	

Ainsi, sur les 12 risques climatiques analysés via la méthodologie CAP2030, 9 sont identifiés comme sensibles pour le projet de la Plaine Flageul. La vulnérabilité brute du site face à ces aléas se répartit de la manière suivante : 2 risques présentent une vulnérabilité forte, 5 une vulnérabilité modérée et 2 une vulnérabilité faible.

5 MESURES PRISES EN COMPTE DANS LE PROJET LIMITANT LA VULNERABILITE

Le projet est porté par un aménageur privé, retenu en 2023 dans le cadre d'un appel à projets lancé par la Métropole du Grand Nancy en 2021 ; la programmation des futurs lots reste à ce stade en partie à préciser. L'étude s'appuie donc sur les principes d'aménagement imposés par l'OAP « Méchelle - Picot - Plaine Flageul » du PLUi-HD, le socle réglementaire national (RE2020, Loi APER, Eurocodes) et les dispositions déjà retenues par le maître d'ouvrage dans la conception du projet.

La colonne « Vulnérabilité de base » du tableau ci-dessous se distingue de la « Vulnérabilité brute » calculée dans la partie précédente. Elle correspond à la vulnérabilité brute diminuée des mesures d'atténuation déjà prises en compte, à savoir, le socle réglementaire national et les prescriptions de l'OAP et les ambitions initiales du maître d'ouvrage. Ces éléments constituent le premier niveau de réponse technique et réglementaire au risque, permettant d'affiner l'estimation de la vulnérabilité résiduelle du projet.

Aléas climat.	Risques associés pour le bâtiment	Mesures réglementaires et ambitions initiales du maître d'ouvrage	Vulnérabilité de base
Vagues de chaleur	Surchauffe du bâti et effet d'ICU	RE2020 seuil 2025 ¹ : application de la réglementation avec respect du besoin bioclimatique (Bbio) et de l'indicateur d'inconfort d'été (Degrés-Heures, DH) limitant les dépassements au-delà de 28°C. APER : toitures équipées de panneaux photovoltaïques ou de végétalisation et les parkings couverts d'arbres à canopée large, jouant un rôle d'ombrage et d'atténuation de l'effet d'ICU. Ambitions initiales : conservation des zones humides du site, jouant un rôle d'îlot de fraîcheur local.	Modérée
	Qualité de l'air	Loi climat et résilience : réglementation du 23 août 2023 applicable au 1 ^{er} janvier 2025, imposant à la Métropole du Grand Nancy de mettre en œuvre une Zone à Faibles Émissions - mobilité (ZFE-m).	Modérée

¹ Toutes les réglementations et lois évoquées ici sont décrites au volet énergie.

Aléas climat.	Risques associés pour le bâtiment	Mesures réglementaires et ambitions initiales du maître d'ouvrage	Vulnérabilité de base
Vagues de froid	Vagues de froid et de gel	RE2020 seuil 2025 : isolation performante de l'enveloppe et respect du Bbio pour minimiser les déperditions thermiques des locaux chauffés.	Faible
Sécheresses	Sécheresses	PLU : aménagements paysagers encadrés par le règlement du PLUi. En cas de crise estivale : application stricte des arrêtés préfectoraux de restriction d'arrosage. Ambitions initiales : conservation des zones humides du site, capables de stocker l'eau en période de pluie et la restituer progressivement durant les sécheresses.	Modérée
	Manque d'eau	Respect des restrictions préfectorales sur les usages de l'eau (nettoyage des voiries, lavage de véhicules). Dispositions techniques pour la réduction de consommation d'eau : chasses 3/6L, mousseurs, réducteurs de pression, etc.	Faible
	Retrait-gonflement des argiles (RGA)	Un rapport géotechnique est prévu, dont les résultats conditionneront le dimensionnement des ouvrages hydrauliques de gestion des eaux pluviales et des fondations.	Forte
	Feux de forêts		
Fortes pluies	Inondations	Infiltration totale des eaux pluviales à la parcelle, via noues, bassins et massifs drainants sur le domaine public ; aucun rejet au domaine public depuis les parcelles privées. Ambition supplémentaire : stationnements en revêtements perméables.	Modérée
Vents forts	Tempêtes et vents violents	Application des Eurocodes pour le dimensionnement structurel des constructions (charpente, toiture, fixations).	Modérée
	Submersion		

Aléas climat.	Risques associés pour le bâtiment	Mesures réglementaires et ambitions initiales du maître d’ouvrage	Vulnérabilité de base
Orages-grêle	Orages-grêle	Application des Eurocodes pour la résistance mécanique de l'enveloppe et des toitures.	Modérée
Aléas combinés	Mouvements de terrains		

6 VULNERABILITE RESIDUELLE

Afin de pallier les limites du cadre réglementaire strict et compléter les ambitions prévues initialement par le maître d'ouvrage, il est préconisé l'intégration de mesures complémentaires visant à réduire significativement la vulnérabilité résiduelle de l'aménagement. Ces solutions combinent des approches techniques et des Solutions d'Adaptation Fondées sur la Nature (SafN).

Le tableau ci-dessous liste nos préconisations techniques par aléa, sourcées sur les référentiels nationaux de l'adaptation :

Aléas climat.	Risques associés pour le bâtiment	Vulnérabilité de base	Propositions de mesures complémentaires proposées par solaresbauen Propositions validées par le maître d'ouvrage (surlignées en gris)
Vagues de chaleur	Surchauffe du bâti et effet d'ICU	Modérée	<i>Surchauffe des locaux :</i> Renforcement de l'enveloppe thermique (isolation, triples vitrages) Freecooling²: Surventilation nocturne estivale, ventilations adiabatiques³, géocooling⁴, etc. Recours à la vitesse de l'air : Installation de brasseurs d'air plafonniers Limitation des apports solaires : Installation de dispositifs de protection solaire extérieures type Brise-Soleil Orientables (BSO) ou stores toiles, débords de toit, persiennes, ou autres Pour les bâtiments fortement consommateurs en énergie (patinoire), sous réserve de faisabilité programmatique : interroger l'opportunité d'une fermeture saisonnière estivale (patinoire), ou étudier la récupération de chaleur fatale entre équipements du site si un fonctionnement toute l'année est retenu (sous réserve de simultanéité des besoins) <i>Effet d'ICU :</i> Planter les bâtiments selon un maillage en quinconce et en diagonale par rapport aux vents dominants (après étude aérodynamique préalable) pour rompre les effets de "canyon" et favoriser la ventilation naturelle transversale. Revêtements de toitures à fort albédo (Cool Roofing⁵) sur les zones non couvertes par le photovoltaïque, ou mise en place d'une toiture biosolaire (végétalisation couplée au photovoltaïque) Végétalisation des façades exposées par des plantes grimpantes et des aménagements extérieurs Recours à l'évaporation (surfaces d'eau libres) Valoriser les bâtiments fermés et climatisés comme refuges climatiques pour les usagers du quartier lors des épisodes caniculaires (accueil du public, maintien d'une température modérée)

² Freecooling : Principe de rafraîchissement passif qui exploite la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur. En faisant circuler l'air extérieur frais (en particulier durant la nuit), on évacue la chaleur accumulée dans le bâtiment durant la journée sans recourir à un climatiseur classique.

³ Ventilation adiabatique : Procédé qui rafraîchit l'air chaud en y pulvérisant une fine brume d'eau. L'évaporation de l'eau absorbe la chaleur de l'air et fait baisser la température de plusieurs degrés avec une très faible consommation d'énergie.

⁴ Géocooling : Solution de géothermie passive. Le système fait circuler un fluide dans le sol pour y prélever sa fraîcheur naturelle (autour de 10-15 °C toute l'année) et la transférer à l'intérieur du bâtiment, sans activer de pompe à chaleur ou de groupe froid.

⁵ Coolroofing (ou toiture fraîche) : Application de peintures, résines ou membranes claires à fort albédo (pouvoir réfléchissant des rayons du soleil) sur les toitures afin de limiter la pénétration de la chaleur dans le bâtiment et réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Aléas climat.	Risques associés pour le bâtiment	Vulnérabilité de base	Propositions de mesures complémentaires proposées par solaresbauen Propositions validées par le maître d'ouvrage (surlignées en gris)
	Qualité de l'air	Modérée	Renouvellement de l'air intérieur : Installation de VMC double flux avec récupération de chaleur Utilisation de matériaux et d'isolants biosourcés (émettant relativement moins de COV) Limitation de la circulation des véhicules fortement émetteurs de particules à l'échelle du projet Freecooling : Intégration d'ouvrants permettant la surventilation nocturne traversante Filtration renforcée des gaz de combustion émis par les générateurs de chaleur Prescription de revêtements intérieurs très faiblement émissifs (Classe A+)
Vagues de froid	Vagues de froid et de gel	Faible	Calorifugeage significatif des réseaux hydrauliques extérieurs, enfouissement plus profond
Sécheresses	Sécheresses	Modérée	Adapter la végétation au climat : locale et résiliente au stress hydrique
	Manque d'eau	Faible	Réduire la dépendance aux réseaux d'eaux potables communales par des moyens alternatifs (valorisation d'eaux grises et eaux de pluie, indicateur des consommations d'eau, limiteur de débit, etc.)
	Retrait-gonflement des argiles (RGA)	Forte	Limiter les variations du taux d'humidité du sol : Création d'un trottoir périphérique étanche d'au moins 1,50 m de large et intégration d'écrans anti-racines d'au moins 2 m de profondeur si des plantations à fort développement sont prévues à proximité Adapter les fondations selon la nature du sol
	Feux de forêts		

Aléas climat.	Risques associés pour le bâtiment	Vulnérabilité de base	Propositions de mesures complémentaires proposées par solaresbauen Propositions validées par le maître d'ouvrage (surlignées en gris)
Fortes pluies	Inondations	Modérée	Concentrer les équipements et activités essentiels aux étages supérieurs : Mise hors d'eau stratégique des équipements critiques (TGBT, serveurs, onduleurs PV) Gestion alternative des eaux pluviales : pose de cuves de récupération, jardins de pluie, bassins d'infiltration, maintien de la perméabilité des sols non pollués, etc. (en présence d'aires de stationnement et de livraison, ajout de séparateurs d'hydrocarbures performants avant rejet régulé vers les noues) Développer la biodiversité (ralentissement du ruissellement, amélioration de l'infiltration des eaux, réduction des pressions sur les réseaux collectifs)
Vents forts	Tempêtes et vents violents	Modérée	Limiter les effets d'arrachement de l'étanchéité et des éléments en toiture par dépression : Conception aérodynamique globale des toitures et renforcement spécifique des ancrages des panneaux photovoltaïques Planter des arbres au périmètre des bâtiments pour faire écran (amélioration de la protection du bâti)
	Submersion		
Orages-grêle	Orages-grêle	Modérée	Veiller à une protection renforcée des surfaces horizontales (toitures et surtout ouvertures zénithales : verres feuilletés, trempés, et/ou protections mécaniques extérieures)
Aléas combinés	Mouvements de terrains		

7 CONCLUSION

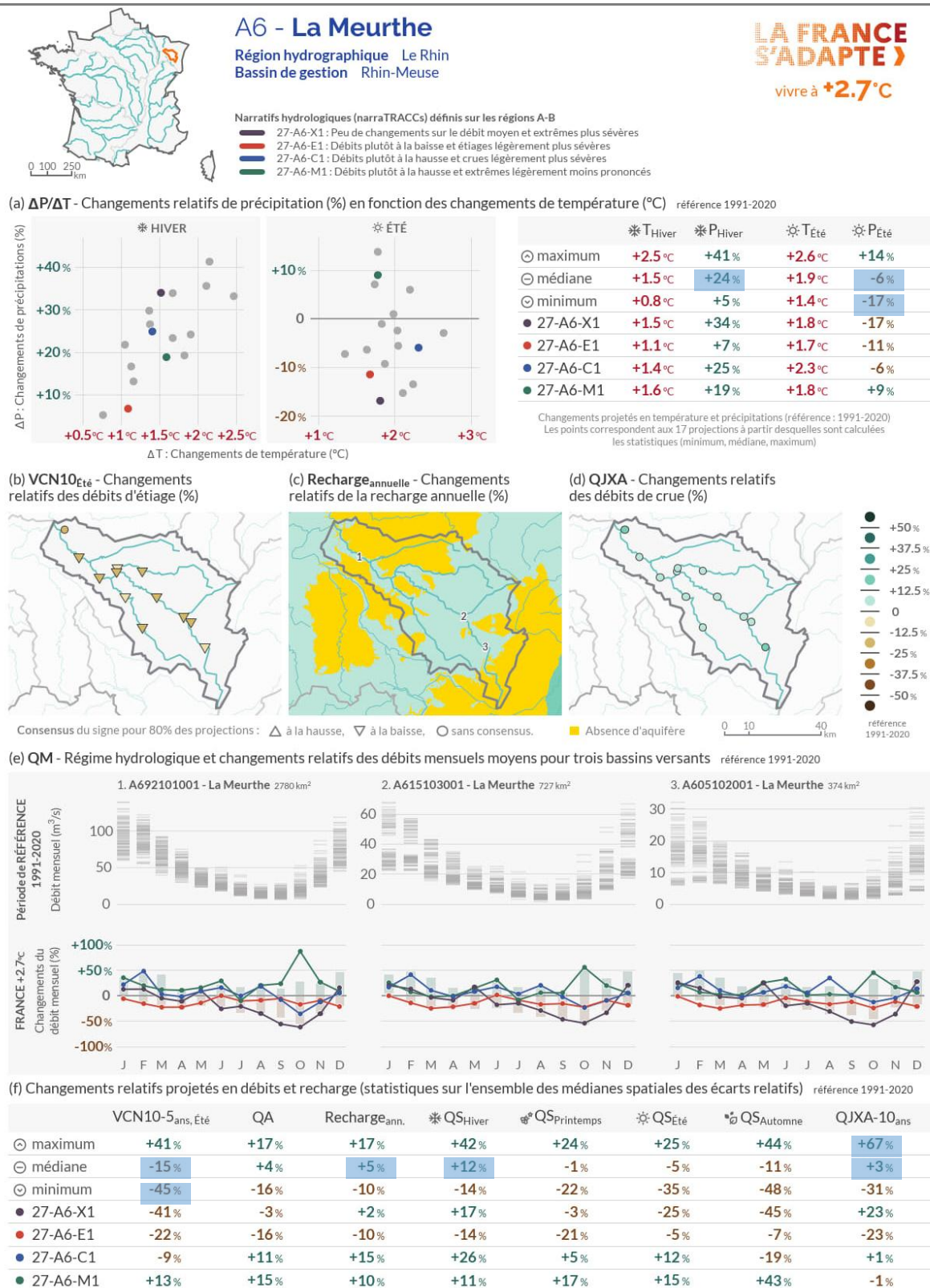
Cette étude a identifié les effets que les évolutions climatiques futures pourraient avoir sur le projet d'aménagement de la Plaine Flageul, ainsi que la résilience du projet face à ces changements, permettant de couvrir les six familles d'aléas climatiques aux horizons 2050 et 2100 identifiées sur le territoire du projet.

Sur les douze risques climatiques passés en revue, neuf ont été identifiés comme potentiellement impactants pour le site. L'analyse de la vulnérabilité brute du projet, avant toute mesure d'adaptation, faisait apparaître deux risques à vulnérabilité forte, à savoir le risque d'atteinte à la stabilité structurelle sur projet du fait du retrait-gonflement des argiles, et le risque d'inondations. Cinq autres risques à vulnérabilité modérée ont été identifiés, et deux à vulnérabilité faible.

L'application du socle réglementaire national (RE2020, Loi APER, Eurocodes) et des principes d'aménagement imposés par l'OAP « échelle - Picot - Plaine Flageul » constitue un premier niveau de réponse à ces aléas. Au-delà de ce socle réglementaire, des mesures complémentaires ont été identifiées et proposées pour chaque aléa, combinant solutions techniques et Solutions d'Adaptation Fondées sur la Nature (SafN). Ces mesures, **sous réserve de leur sélection et de leur mise en œuvre effective par le maître d'ouvrage**, permettraient potentiellement de diminuer la vulnérabilité du projet, en réduisant le niveau de risque initialement identifié.

8 ANNEXES

8.1 ANNEXE 1 - DRIAS - ANALYSE DES DEBITS ET DE LA RECHARGE POTENTIELLE DES AQUIFERES PAR NIVEAU DE RECHAUFFEMENT – FICHE DE SYNTHÈSE





A6 - La Meurthe

Région hydrographique Le Rhin
Bassin de gestion Rhin-Meuse

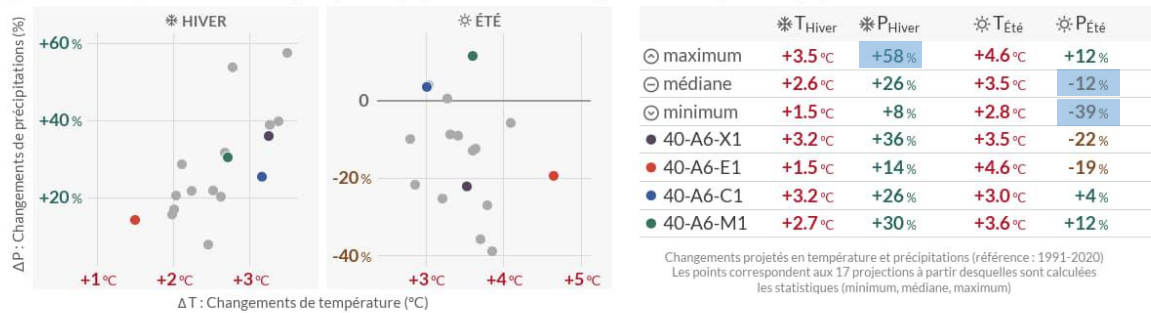
LA FRANCE
S'ADAPTE

vivre à +4°C

Narratifs hydrologiques (narraTRACCs) définis sur les régions A-B

- 40-A6-X1 : Débits annuels en hausse et extrêmes plus sévères encore plus marqués sur les crues
- 40-A6-E1 : Débits plutôt à la baisse et étiages beaucoup plus sévères
- 40-A6-C1 : Débits plutôt à la hausse et crues beaucoup plus sévères
- 40-A6-M1 : Peu de changements sur le débit moyen et étiages légèrement plus sévères

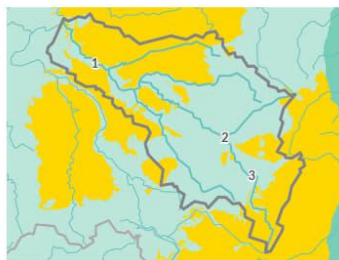
(a) $\Delta P/\Delta T$ - Changements relatifs de précipitation (%) en fonction des changements de température (°C) référence 1991-2020



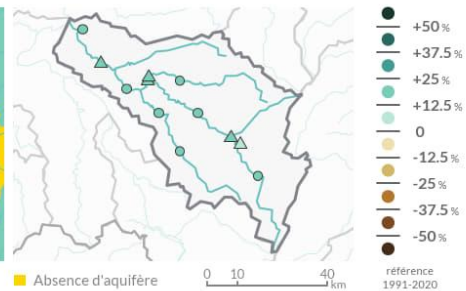
(b) VCN10_{Été} - Changements relatifs des débits d'étiage (%)



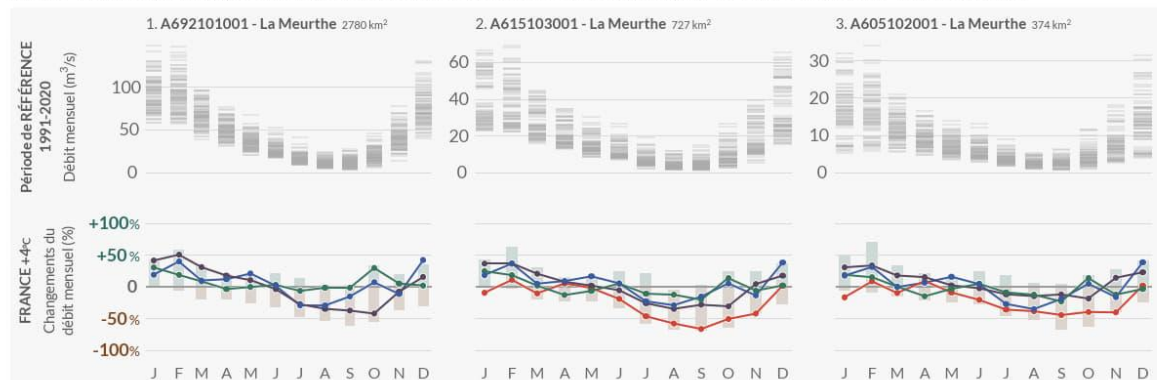
(c) Recharge_{annuelle} - Changements relatifs de la recharge annuelle (%)



(d) QJXA - Changements relatifs des débits de crue (%)



(e) QM - Régime hydrologique et changements relatifs des débits mensuels moyens pour trois bassins versants référence 1991-2020



(f) Changements relatifs projetés en débits et recharge (statistiques sur l'ensemble des médianes spatiales des écarts relatifs) référence 1991-2020

	VCN10-5ans, Été	QA	Recharge _{ann.}	* QS _{Hiver}	* QS _{Printemps}	* QS _{Été}	* QS _{Automne}	QJXA-10ans
☉ maximum	+30 %	+26 %	+24 %	+45 %	+29 %	+33 %	+29 %	+80 %
⊖ médiane	-22 %	+2 %	+6 %	+15 %	0 %	-15 %	-16 %	+17 %
☉ minimum	-62 %	-15 %	-6 %	-12 %	-20 %	-49 %	-52 %	-23 %
● 40-A6-X1	-14 %	+17 %	+24 %	+41 %	+22 %	-17 %	-18 %	+33 %
● 40-A6-E1	-35 %	-11 %	-1 %	-1 %	-3 %	-33 %	-41 %	-5 %
● 40-A6-C1	-5 %	+13 %	+14 %	+36 %	+13 %	-16 %	-7 %	+44 %
● 40-A6-M1	-14 %	+8 %	+6 %	+17 %	+3 %	+2 %	+12 %	+10 %



Avertissement Il ne s'agit pas de prévisions mais d'indications d'évolutions possibles. Ces fiches sont volontairement synthétiques et une notice d'accompagnement fournit des informations pour la lecture et l'interprétation des graphiques de cette fiche.

septembre 2025 - 40-A6

8.2 ANNEXE 2 - GEORISQUES – RAPPORT DE RISQUES SUR LA PLAINE FLAGEUL SITUE SUR LA COMMUNE DE TOMBLAINE



GÉORISQUES

Rapport de risques

📍 Adresse recherchée :

Plaine de Jeux Rene
Flageul, 54510 Tomblaine
(parcelle : 000-AI-0062)



Ce rapport de risques est délivré à titre informatif.
Il a pour but de vous montrer une vision simplifiée des risques naturels et technologiques situés près de chez vous.

Vous pouvez consulter nos conditions d'utilisation sur :
georisques.gouv.fr/cgu

6 Risques naturels identifiés :

	INONDATION	à mon adresse : PAS DE RISQUE CONNU	sur ma commune : EXISTANT
	REMONTEE DE NAPPE	à mon adresse : EXISTANT	sur ma commune : EXISTANT
	SÉISME	à mon adresse : FAIBLE	sur ma commune : FAIBLE
	MOUVEMENTS DE TERRAIN	à mon adresse : INCONNU	sur ma commune : EXISTANT
	RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES	à mon adresse : IMPORTANT	sur ma commune : IMPORTANT
	RADON	à mon adresse : FAIBLE	sur ma commune : FAIBLE

4 Risques technologiques identifiés :

	INSTALLATIONS INDUSTRIELLES CLASSÉES (ICPE)	à mon adresse : NON CONCERNÉ	sur ma commune : CONCERNÉ
	CANALISATIONS DE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES	à mon adresse : NON CONCERNÉ	sur ma commune : CONCERNÉ
	POLLUTION DES SOLS	à mon adresse : CONCERNÉ	sur ma commune : CONCERNÉ
	RUPTURE DE BARRAGE	à mon adresse : INCONNU	sur ma commune : CONCERNÉ

Risque d'inondation près de chez moi

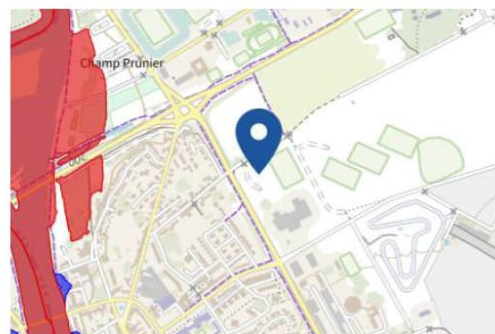
 **Risque à mon adresse** **PAS DE RISQUE CONNU**

 **Risque sur la commune** **EXISTANT**

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau.

Les types de risques d'inondation à mon adresse

- Par une crue à débordement lent de cours d'eau
On parle de « crue lente de plaine » lorsqu'un fleuve ou une rivière sort lentement de son lit et envahit les terrains alentours. Il s'agit d'inondations relativement longues, qui peuvent persister plusieurs jours, voire semaines.



	Prescription hors zone d'aléa		Délaissement possible
	Prescriptions		Expropriation possible
	Interdiction		Zones hors prescription
	Interdiction stricte		Non identifié
	Zone à risque d'inondation entraînant une servitude d'utilité publique		

Informations détaillées :

AZI : Meurthe(Zones Inondables)

L'atlas des zones inondables (AZI) vise à faciliter la connaissance des risques d'inondations par les collectivités territoriales, les services de l'État et le public.

DDRM : DDRM54

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

Inondation

Par une crue à débordement lent de cours d'eau

8 inondations classées en catastrophe naturelle dans ma commune :

Une CATNAT est une Catastrophe Naturelle, liée à un phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables. Lorsqu'une catastrophe naturelle frappe un territoire, on dit que "le territoire est en état de catastrophe naturelle".

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE1820387A	Inondations et/ou Coulées de Boue	28/05/2018	15/08/2018
INTE1224863A	Inondations et/ou Coulées de Boue	21/05/2012	14/06/2012
INTE0600952A	Inondations et/ou Coulées de Boue	03/10/2006	08/12/2006
INTE0200414A	Inondations et/ou Coulées de Boue	29/12/2001	23/08/2002
INTE9900627A	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999
NOR19830720	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/05/1983	26/07/1983
NOR19830516	Inondations et/ou Coulées de Boue	01/04/1983	18/05/1983
NOR19830111	Inondations et/ou Coulées de Boue	08/12/1982	13/01/1983

Risque de remontées de nappe près de chez moi

 **Risque à mon adresse** **EXISTANT**

 **Risque sur la commune** **EXISTANT**

Une inondation par remontée de nappe se produit lorsque la nappe phréatique (le réservoir d'eau souterrain) sature le sol et remonte à la surface, souvent après des pluies prolongées ou des crues.
Les remontées de nappes peuvent provoquer l'inondation de caves et engendrer l'endommagement du bâti, notamment du fait d'infiltrations dans les murs. À long terme, des infiltrations dans les murs peuvent désagréger les mortiers. Il faut être très prudent lors des opérations de pompage lorsque des caves ont été inondées afin de ne pas fragiliser les murs à cause d'une différence de pression exercée par l'eau.



Informations détaillées :



REMONTÉE DE NAPPES :

Votre niveau d'exposition aux remontées de nappes est : Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave.
L'indication de fiabilité associé à votre zone est : FORTE

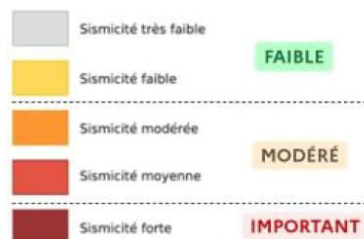
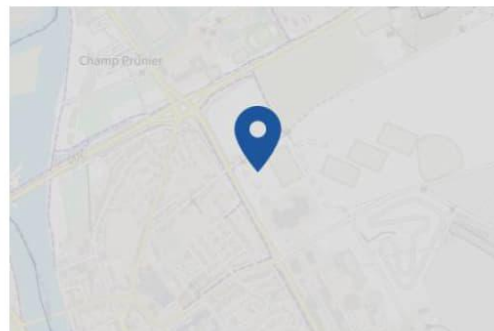
Risque de séisme près de chez moi

 Risque à mon adresse **FAIBLE**

 Risque sur la commune **FAIBLE**

Les tremblements de terre naissent généralement dans les profondeurs de l'écorce terrestre et causent des secousses plus ou moins violentes à la surface du sol. Généralement engendrés par la reprise d'un mouvement tectonique le long d'une faille, ils peuvent avoir pour conséquence d'autres phénomènes : mouvements de terrain, raz de marée, liquéfaction des sols (perte de portance), effet hydrologique.

Certains sites, en fonction de leur relief et de la nature du sol, peuvent amplifier les mouvements créés par le séisme. On parle alors d'effet de site. On caractérise un séisme par sa magnitude (énergie libérée) et son intensité (effets observés ou ressentis par l'homme, ampleurs des dégâts aux constructions).



Informations détaillées :



SÉISME : Échelle réglementaire et obligations associées

Sur l'échelle réglementaire, à votre adresse, le risque sismique est de 1/5.

Pour votre sécurité, à partir d'un risque de niveau 2, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prévenir votre risque sismique. Vous pouvez les consulter sur cette fiche.

Risque de mouvements de terrain près de chez moi

 **Risque à mon adresse** INCONNU

 **Risque sur la commune** EXISTANT

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol.

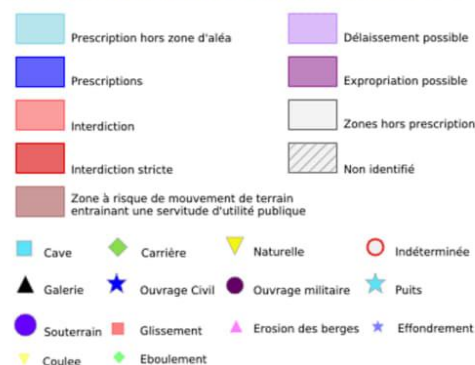
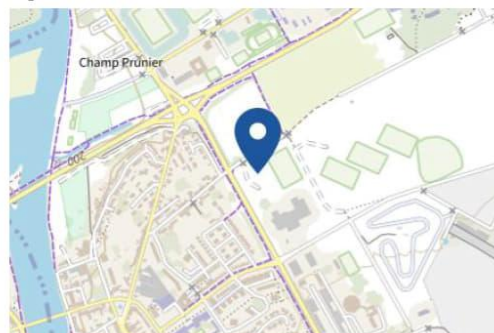
Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à plusieurs millions de mètres cubes.

Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) à très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

Généralement, les mouvements de terrain mobilisant un volume important sont peu rapides. Ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

Les types de risques mouvements de terrain à mon adresse:

- Affaissements et effondrements d'origine anthropique (anciennes carrières souterraines, hors mines) : Cavités souterraines formées naturellement, générant des vides dont les toits sont susceptibles de rompre subitement



Informations détaillées :

DDRM : DDRM54

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

Mouvement de terrain

Affaissements et effondrements d'origine anthropique (anciennes carrières souterraines, hors mines)

2 Mouvements de terrain classés en catastrophe naturelle dans ma commune :

Une CATNAT est une Catastrophe Naturelle, liée à un phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables. Lorsqu'une catastrophe naturelle frappe un territoire, on dit que "le territoire est en état de catastrophe naturelle".

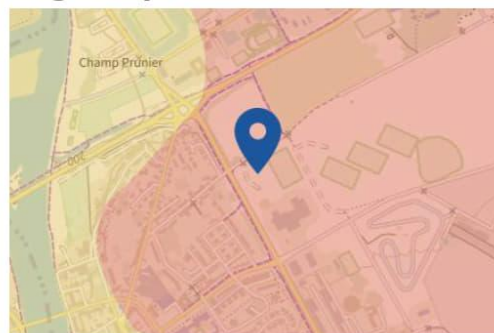
Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE9900627A	Mouvement de Terrain	25/12/1999	30/12/1999
NOR19830720	Glissement de Terrain	25/05/1983	26/07/1983

Risque de retrait gonflement des argiles près de chez moi

 Risque à mon adresse **IMPORTANT**

 Risque sur la commune **IMPORTANT**

Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration). Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées. C'est pourquoi le phénomène de retrait et de gonflement des argiles est considéré comme un risque naturel. Le changement climatique, avec l'aggravation des périodes de sécheresse, augmente ce risque.



Faible Modéré Important

Informations détaillées :



RGA : Échelle réglementaire et obligations associées

Sur l'échelle réglementaire, à votre adresse, le risque de gonflement des argiles est de **3/3**.
Pour votre sécurité, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prévenir le risque.

5 sécheresses classées en catastrophe naturelle dans ma commune :

Une CATNAT est une Catastrophe Naturelle, liée à un phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables. Lorsqu'une catastrophe naturelle frappe un territoire, on dit que "le territoire est en état de catastrophe naturelle".

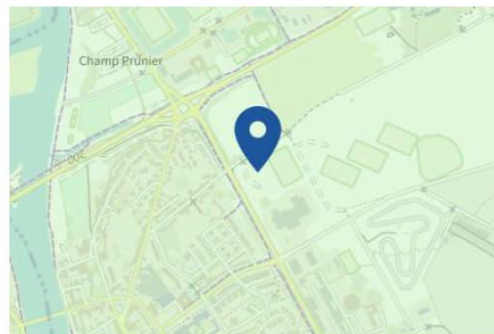
Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
IOME2308745A	Sécheresse	01/07/2022	03/05/2023
INTE2014522A	Sécheresse	01/07/2019	10/07/2020
INTE1824834A	Sécheresse	01/04/2017	20/10/2018
INTE0400656A	Sécheresse	01/07/2003	26/08/2004
INTE9900124A	Sécheresse	01/01/1997	03/04/1999

Risque radon près de chez moi

 Risque à mon adresse **FAIBLE**

 Risque sur la commune **FAIBLE**

Le radon est un gaz radioactif naturel. Il est présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.



Faible Modéré Important

Informations détaillées :



RADON : Potentiel radon faible : recommandations et obligations

Sur l'échelle réglementaire dans votre commune, le potentiel radon est de 1/3.

Pour votre sécurité, lorsque le potentiel radon est élevé (niveau 3), il existe des recommandations et une obligation d'informer les acquéreurs ou locataires. Vous pouvez les consulter sur cette fiche.

Risque lié aux installations industrielles classées (ICPE) près de chez moi

 Risque à mon adresse **NON CONCERNÉ**

 Risque sur la commune **CONCERNÉ**

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont les exploitations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains.

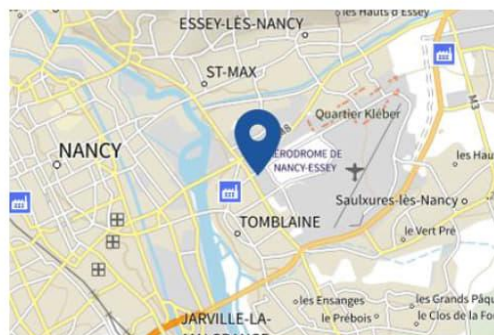
Les établissements Seveso stockent ou manipulent des quantités importantes de substances et mélanges dangereux.

Les établissements Seveso seuil haut stockent plus de substances et mélanges dangereux que les établissements Seveso seuil bas.

Les établissements relevant des rubriques 4XXX sont des établissements qui stockent ou manipulent des substances et mélanges dangereux et sont autorisés ou enregistrés pour cette activité.

Les types de risques installations industrielles classées (ICPE) à

- 1 installation(s) classée(s) non SEVESO manipulant des substances et mélanges dangereux sur la commune



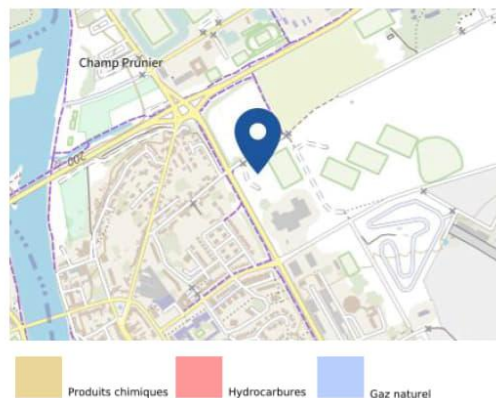
Prescription hors zone d'aléa
Prescriptions
Interdiction
Interdiction stricte
Zone à risque industriel entraînant une servitude d'utilité publique
Délaissement possible
Expropriation possible
Zones hors prescription
Non identifié
Usine Seveso seuil haut
Usine Seveso seuil bas
Usine non Seveso

Canalisations de transport de matières dangereuses près de chez moi

 Risque à mon adresse **NON CONCERNÉ**

 Risque sur la commune **CONCERNÉ**

Les canalisations sont fixes et protégées. En général, elles sont enterrées à au moins 80 cm de profondeur. Les canalisations sont utilisées pour le transport sur grandes distances du gaz naturel (gazoducs), des hydrocarbures liquides ou liquéfiés (oléoducs, pipelines), de certains produits chimiques (éthylène, propylène...) et de la saumure (saumoduc).



Risque de pollution des sols près de chez moi

 Risque à mon adresse **CONCERNÉ**

 Risque sur la commune **CONCERNÉ**

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Les types de Pollution des sols à mon adresse

- 7 ancien(s) site(s) industriel(s) ou activité(s) de service à moins de 500 m. La carte des anciens sites industriels et activités de services recense les anciennes activités susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols. Il peut s'agir d'anciennes activités industrielles ou encore d'anciennes activités de services potentiellement polluantes. La CASIAS ne renseigne aucunement sur l'état de pollution ou non d'un site.



Liste des anciens sites industriels ou activités de service recensés dans un rayon de 500m en annexe 1.

Risque rupture de barrage

 Risque à mon adresse **INCONNU**

 Risque sur la commune **CONCERNÉ**

La rupture d'un barrage peut être une destruction partielle ou totale de l'ouvrage. Elle a pour conséquence une libération soudaine d'une partie de l'eau retenue et entraîne la formation d'une « vague » (onde de submersion) qui se propage vers l'aval. Celle-ci peut avoir pour conséquence une augmentation très rapide du niveau de l'eau à l'aval avec des effets potentiellement destructeurs.

Géorisques ne possède pas de données cartographiques sur ce risque à ce jour

Informations détaillées :



DDRM : DDRM54

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

[Rupture de barrage](#)

8.3 BIBLIOGRAPHIE

8.3.1 SOURCES DONNEES CLIMATIQUES

- Météo-France – ClimatHD : Outil interactif de synthèse et de visualisation de l'évolution du climat passé et futur. [En ligne]. Disponible sur : <https://meteofrance.com/climathd>
- Météo-France – Climadiag Commune : Service climatique d'anticipation des impacts du changement climatique à l'échelle communale. [En ligne]. Disponible sur : <https://meteofrance.com/climadiag-commune>
- Météo-France / IPSL / Cerfacs – DRIAS Climat : Portail de diffusion des projections climatiques régionalisées pour la France. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.drias-climat.fr/>
- Météo-France / INRAE / OFB – DRIAS Eau : Portail de mise à disposition des données hydrologiques régionalisées. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.drias-eau.fr/>
- Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique – Trajectoire de Référence pour s'Adapter au Changement Climatique (TRACC). [En ligne]. Disponible sur : <https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/comprendre/strategie/une-trajectoire-reference-pour-sadapter-au-changement-climatique#toc-qu-est-ce-que-la-tracc>
- Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique – Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC). [En ligne]. Disponible sur : <https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/agir/espace-documentaire/pnacc-3>

8.3.2 GUIDES ET DOCUMENTS DE REFERENCE SUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

- Observatoire de l'Immobilier Durable (OID) – Guide des actions adaptatives au changement climatique, 2021. [En ligne]. Disponible sur : https://resources.taloe.fr/resources/documents/8691_OID21_Guide_des_actions_adaptatives_au_changement_climatique.pdf
- ADEME – S'adapter au changement climatique dans la filière construction avec les Solutions d'adaptation fondées sur la Nature (SafN), 2024. [En ligne]. Disponible sur : <https://librairie.ademe.fr/changement-climatique/7644-s-adapter-au-changement-climatique-dans-la-filiere-construction-avec-les-solutions-d-adaptation-fondees-sur-la-nature-safn-9791029723094.html>
- Ville de Paris – Rapport de la mission d'information et d'évaluation : Paris à 50 °C, 2023. [En ligne]. Disponible sur : https://cdn.paris.fr/paris/2023/04/21/paris_a_50_c-le_rapport-Jc4H.pdf
- DGALN & GIE / Plan Bâtiment Durable – Projet CAP2030, GT8 – Adaptation au changement climatique : Livrable de la phase 1. [En ligne]. Disponible sur : https://www.planbatimentdurable.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cap2030_gt8-adaptation_cc_phase_1_vdiffusion.pdf
- DGALN & GIE / Plan Bâtiment Durable – Projet CAP2030, GT8 – Adaptation au changement climatique : Livrable de la phase 2. [En ligne]. Disponible sur : https://www.planbatimentdurable.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cap2030_gt8_acc-phase2_livrable_vf.pdf
- Plan Bâtiment Durable – Guide méthodologique pour l'adaptation du patrimoine bâti existant au changement climatique. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.planbatimentdurable.developpement-durable.gouv.fr/guide-methodologique-pour-l-adaptation-des-a1704.html>
- ADEME – Rafrâchir les villes : Des solutions variées, 2021. [En ligne]. Disponible sur : <https://librairie.ademe.fr/changement-climatique/4649-rafraichir-les-villes-9791029717475.html>



archimed
environnement



Annexe 3

*Protocole de gestion des espaces verts
– Vincent Lion Paysage – 09/2026*



**Vincent Lion
Paysage**

LOW CARBON LANDSCAPE

CRÉDIT MUTUEL PLAINE FLAGEUL

TOMBLAINE (54)

PROTOCOLE DE GESTION DES ESPACES VERTS

Notice technique établie en réponse à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale (MRAe) Grand Est du 15 juin 2026 sur le projet de lotissement pour des activités économiques et de loisirs porté par le Crédit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF)

Maîtrise d'œuvre paysagère : Vincent Lion Paysage (paysagiste-concepteur)

Architecte-urbaniste : Alain Casari (AHOP)

Ingénierie : Lollier Ingénierie

Maître d'ouvrage : Crédit Mutuel Aménagement Foncier

Périmètre : Tranche 1 (10,9 ha), avec anticipation Tranche 2 (4,5 ha)

Phase : Permis d'aménager — Pièce complémentaire

1. Préambule et objet du document

Le présent protocole de gestion des espaces verts est établi par Vincent Lion Paysage (VLP), paysagiste-concepteur du projet « Plaine Flageul » à Tomblaine (54), en réponse à l'avis rendu le 15 juin 2026 par la Mission Régionale d'Autorité Environnementale (MRAe) Grand Est sur le dossier de permis d'aménager porté par le Crédit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF).

Conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement, le pétitionnaire doit apporter une réponse écrite à l'avis de l'autorité environnementale. Le présent document constitue la contribution paysagère à cette réponse et vise, en parallèle, à être intégré au dossier de permis d'aménager actualisé et au futur règlement de lotissement.

Il couvre la tranche 1 du projet (10,9 ha, réalisation 2025-2028) et anticipe, chaque fois que possible, les principes applicables à la tranche 2 (4,5 ha, 2028-2030), qui fera l'objet d'une mise à jour de l'étude d'impact dédiée.

Ce document ne se veut pas exhaustif : il constitue un cadre de référence à destination des futurs gestionnaires des espaces verts, qui pourra être complété par VLP, en lien avec une expertise écologique, au fur et à mesure de l'avancement du projet (stabilisation du plan de composition, désignation du gestionnaire, données hydrauliques).

Version de travail destinée à un premier échange avec le maître d'ouvrage : plusieurs paramètres (calendrier travaux, plan de composition définitif des lots, données hydrauliques) restent à confirmer par les autres membres de l'équipe de maîtrise d'œuvre et par CMAF ; les points en suspens sont signalés en fin de document (§12).

2. Rappel des recommandations de la MRAe et périmètre de réponse

L'avis de la MRAe formule huit recommandations principales. Le tableau ci-dessous précise celles qui relèvent de la mission de VLP et le chapitre du présent protocole qui y répond. Les recommandations relatives à la compensation carbone (GES), à la suffisance de la zone de report faunistique, au risque de remontée de nappe et à la pollution pyrotechnique relèvent d'autres intervenants (bureau d'études GES, écologue, géotechnicien, CMAF) et ne sont pas traitées ici, sous réserve de confirmation en réunion de coordination.

Recommandation MRAe	VLP concerné	Chapitre
1. Règlement de lotissement — pleine terre / végétalisation	Oui — à anticiper	3
2. Compensation locale des émissions de GES	Non (hors mission VLP)	—
3. Étude de vulnérabilité au changement climatique	Partiellement — via la palette végétale	10
4. Plantations compensatoires et plan d'entretien de la végétation	Oui — fortement concerné	6 et 7
5. Suffisance de la zone de report	Non (hors mission VLP)	—
6. Risque de remontée de nappe	Non, pour le moment	—

7. Pollution pyrotechnique	Non, pour le moment	—
----------------------------	---------------------	---

3. Sanctuarisation des espaces verts et articulation avec le règlement de lotissement

La MRAe relève que le projet de règlement de lotissement n'est pas joint au dossier, ce qui ne permet pas de vérifier le respect de la limitation à 50 % de la part constructible des lots, ni des coefficients de biotope par surface (CBS) et de pleine terre (CPT) imposés par le PLUi de la Métropole du Grand Nancy. Les lots n'étant pas encore définis à ce stade (absence d'étude de faisabilité par îlot), VLP ne peut pas encore chiffrer ces coefficients lot par lot. Le présent chapitre pose donc les principes que VLP recommande d'intégrer au futur règlement, à charge pour CMAF de les formaliser juridiquement avec son notaire ou son AMO.

3.1 Principes à intégrer au règlement de lotissement

- Reprendre dans le règlement de chaque lot les coefficients CBS et CPT exacts fixés par le règlement écrit du PLUi de la Métropole du Grand Nancy pour la zone d'implantation (zone à confirmer auprès du service urbanisme du Grand Nancy — non identifiée avec certitude dans les pièces transmises à VLP à ce jour) ;
- Décliner les droits à construire, que l'aménageur affectera par une attestation de surface de plancher, en une part minimale de pleine terre par lot, cohérente avec le CPT applicable, et l'annexer en pièce graphique par lot dès que le plan de composition sera stabilisé. Les surfaces de plancher sont déterminées par défaut à 50% de l'emprise de chaque lot, mais peuvent encore être augmentés ponctuellement dans la limite de la SDP globale du permis d'aménager ; ce qui incitera à limiter l'emprise au sol des constructions pour pouvoir exploiter totalement ces droits à construire ;
- Interdire l'usage de produits phytosanitaires sur l'ensemble des espaces privés, par cohérence avec la mesure ME3 appliquée aux espaces publics et avec le principe zéro-phytosanitaire détaillé au §4.1 ;
- Imposer aux futurs preneurs de lots une palette végétale de référence issue de la présente notice (cf. §6.3 et §10), en particulier pour les haies de clôture, afin de prolonger la trame verte publique dans les espaces privés ;
- Rendre obligatoires des clôtures perméables à la petite faune en limite de lot (cf. mesure MR10), avec un principe constructif type à annexer au règlement ;
- Préciser les règles de gestion différenciée applicables aux espaces verts privés (cf. classification §5 et tableau §7.5), pour éviter qu'un entretien intensif des espaces privés n'annule les efforts consentis sur le domaine public.

3.2 Zones humides : distinction entre sous-zone sanctuaire et sous-zone tampon hydraulique

Les 2,5 ha de zones humides identifiées par l'étude naturaliste (NEOMYS) au nord-ouest de la ZIP (anciens terrains de football) sont préservées de l'urbanisation et mises en défens pendant les travaux (ME7), avec préservation en phase d'exploitation (ME8). Ces zones humides patrimoniales doivent être distinguées des noues et jardins de pluie créés en accompagnement des voiries, qui sont des ouvrages hydrauliques neufs répondant à un autre objectif.

Le régime hydraulique prévisionnel de la zone humide fonctionne de manière autonome. Les tests de perméabilité réalisés sur le site étant favorables, la zone humide n'est pas nécessaire à l'expansion des crues ni à la gestion des eaux pluviales du quartier : les volumes du projet seront intégralement gérés dans l'emprise du lotissement, au moyen des noues et jardins de pluie prévus en accompagnement des voiries.

Un dispositif de surverse éventuel des noues vers la zone humide sera documenté dans le futur dossier loi sur l'eau, à titre de sécurité en cas d'événement pluvieux exceptionnel. Il ne correspond en aucun cas au fonctionnement hydraulique « normal » du quartier, y compris lors d'événements pluvieux conséquents.

L'ensemble des 2,5 ha de zone humide peut être classé en Classe 4 (naturelle, cf. §5) et géré selon les prescriptions correspondantes du §7, sans qu'il soit nécessaire de distinguer une sous-zone tampon à fonction hydraulique active. Seul le dispositif de surverse exceptionnel devra être signalé à l'écologue en charge du suivi (§8), afin de vérifier l'absence d'impact sur les habitats et espèces recensés en cas de déclenchement.

4. Grands principes de la gestion écologique

Ce chapitre pose les principes transversaux qui gouvernent l'ensemble du présent protocole, quelle que soit la typologie d'espace considérée.

4.1 Le zéro-phytosanitaire

L'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite sur l'ensemble des espaces verts publics du projet, en cohérence avec la mesure ME3 du dossier. Cette exigence s'appuie sur un cadre réglementaire désormais bien établi, et notamment :

- la loi n°2014-110 du 6 février 2014 dite « loi Labbé », visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national ;
- la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, qui a étendu l'interdiction aux espaces verts ouverts au public ;
- l'arrêté du 27 juin 2011 relatif à l'interdiction d'utilisation de certains produits dans les lieux fréquentés par le grand public ou des groupes de personnes vulnérables ;
- l'arrêté du 28 novembre 2013 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides et acaricides en vue de protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs.

Pour prévenir l'apparition de ravageurs et de maladies sans recourir aux produits phytosanitaires, VLP recommande : l'arrosage régulier plutôt qu'une aspersion excessive (qui favorise la propagation des maladies en été), le maintien d'une couverture végétale ou d'un paillage du sol, la taille des parties affectées en cas de maladie détectée (oïdium, taches noires) et le nettoyage systématique des outils de taille à l'alcool entre deux interventions. Cette exigence de zéro-phytosanitaire doit être reprise dans le règlement de lotissement pour les espaces privés (cf. §3.1).

4.2 Le paillage

Afin de préserver la fertilité et la structure des sols, aucune parcelle de sol ne doit être laissée à nu en phase d'exploitation, hors opérations de plantation ponctuelles. Le paillage organique doit être privilégié au paillage minéral : il crée un microcosme favorable à la biodiversité du sol (micro-organismes, vers de terre), limite les besoins d'arrosage et de désherbage, et enrichit le sol par décomposition. Le paillage minéral (graviers, pierres), à l'inverse, emprisonne la chaleur et contribue au réchauffement estival du sol, ce qui va à l'encontre de l'objectif de lutte contre les îlots de chaleur du projet.

Les paillis organiques suivants peuvent être mobilisés sur le site : paille de lin, Bois Raméal Fragmenté (BRF), écorces de pin, paille de céréales, tonte de gazon exportée, feuilles mortes. Une alternative consiste à planter des végétaux couvre-sols, qui limitent naturellement le développement des adventices.

4.3 La nidification des oiseaux

À partir de la mi-mars commence la saison de reproduction et de nidification des oiseaux. L'Office Français de la Biodiversité (OFB) recommande d'éviter l'élagage des haies et l'abattage des arbres entre le 15 mars et le 31 juillet, période reprise dans le dossier CMAF. Cet enjeu est renforcé par le contexte régional : 32 % des espèces d'oiseaux nicheurs sont aujourd'hui menacées d'extinction selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).

Les haies champêtres et l'ensemble des arbres du projet devront être entretenus en dehors de cette période. Les haies de faible hauteur et ampleur pourront exceptionnellement être taillées pendant la période de nidification, à condition de vérifier au préalable, haie par haie, l'absence de nid actif.

4.4 Végétaux indigènes et vigilance sur les cultivars

La palette végétale du projet (cf. §6.3) privilégie les essences indigènes, qui présentent plusieurs avantages : adaptation naturelle au climat et aux sols locaux (réduisant les besoins d'arrosage et d'entretien), préservation des interactions écologiques avec la faune locale, moindre risque d'invasion biologique et meilleure résistance aux maladies et ravageurs.

Point de vigilance : il ne faut pas confondre une espèce indigène et un cultivar de cette même espèce. Les cultivars peuvent affaiblir les populations sauvages, soit par pollution génétique et création d'hybrides, soit par compétition sur une même niche écologique. VLP recommande de vérifier, pour chaque essence de la palette, la disponibilité en origine génétique locale (label « Végétal local », déjà mobilisé dans la notice paysagère du permis) plutôt qu'en simple cultivar horticole de l'espèce.

5. Classification des espaces verts en 4 classes

Afin de mettre en œuvre une gestion différenciée cohérente sur l'ensemble du site, VLP propose de classer les espaces verts du projet selon la grille suivante, cohérente avec les méthodologies déjà appliquées par l'agence sur des opérations comparables. Les classes 1 correspondent aux espaces les plus entretenus et les moins favorables à la biodiversité ; les classes 4, à l'inverse, aux espaces les moins entretenus et les plus favorables à son développement.

Classe	Ambiance	Intensité de l'entretien	Type d'espace type	Usage
1 — Soigné	Structuré, attrait visuel maintenu	Entretien fréquent, recherche d'un cadre de vie qualitatif tout en restant économe et écologique	Entrées de lots, placette, abords immédiats des bâtiments	Détente, repos, vie collective
2 — Jardinée	Intermédiaire, usage courant	Sécurité et propreté maintenues, développement de la végétation naturelle favorisé, transformation minimale	Cheminements doux, abords de voiries, mails plantés	Zone de passage, mobilité douce
3 — Rustique / semi-naturel	Naturel valorisé	Fauches tardives exportatrices, interventions minimales sur les strates arbustive et arborée	Micro-forêts, haies, prairies, plaine de jeux, jardins de pluie	Promenade, activités sportives et récréatives
4 — Naturel	Protection et conservation	Gestion la plus extensive, priorité à la biodiversité, accès limité	Zone humide sanctuaire, alignements d'arbres préservés (ME9)	Trame verte et bleue, corridor écologique

Application de cette classification aux espaces du projet Plaine Flageul (à affiner une fois le plan de composition stabilisé, cf. §12) :

Typologie d'espace (Plaine Flageul)	Classe proposée
Zone humide (2,5 ha, fonctionnement hydraulique autonome, cf. §3.2)	4
Micro-forêts (Miyawaki)	3 à 4 selon accessibilité
Haies / bandes arbustives (MC1) et alignements d'arbres (ME9)	3 à 4
Prairies / plaines de jeux et de sports	2 à 3 selon fréquentation
Noues et jardins de pluie	3
Mails plantés, cheminements doux, voiries	2
Entrées de lots, espaces de rencontre, abords bâtiments	1
Toitures végétalisées	3 (extensif/semi-intensif)

6. Plantations compensatoires liées à la destruction des haies (MC1)

L'aménagement impacte 1,13 ha de linéaires de haies existantes. En compensation, le dossier prévoit 1,16 ha de plantations de haies et fourrés, réparties entre 0,4 ha d'essences liées aux milieux humides et 0,76 ha d'essences non humides. La MRAe rappelle à juste titre qu'il s'agit d'une mesure de compensation, et non de réduction, et exige que les plantations compensatoires soient réalisées avant la destruction des haies existantes, afin de garantir une absence de perte nette de biodiversité.

6.1 Principe de séquençement

Sur la base d'un scénario prévisionnel communiqué par CMAF — permis d'aménager délivré en avril 2027 et purgé des recours en juin 2027 — les travaux de viabilisation primaire de la tranche 1 se dérouleraient entre septembre 2027 et avril 2028, avec un démarrage des premiers chantiers de bâtiments au plus tôt en février 2028.

- Aucune destruction de haie existante ne doit être engagée avant que la plantation compensatoire correspondante n'ait atteint un stade de reprise jugé satisfaisant (a minima une saison de végétation complète) ;
- Au regard de ce calendrier prévisionnel, VLP recommande que les travaux de démolition entraînant la destruction des haies existantes soient positionnés dans la seconde moitié de la phase de viabilisation (à partir de janvier 2028 environ), afin de laisser aux plantations compensatoires réalisées en amont — idéalement dès l'automne 2027, fenêtre de plantation optimale (cf. calendrier §7.4) — au moins une saison de végétation complète avant toute destruction ;
- Ce séquençement doit être formalisé dans le planning général de chantier et partagé avec l'ensemble des entreprises intervenantes, en cohérence avec les fenêtres ME10 (pas de travaux nocturnes), ME11 (interdiction d'abattage/élagage du 15 mars au 31 juillet) et ME12 (démarrage des terrassements privilégié en automne).

6.2 Localisation de principe

Les lots n'étant pas encore stabilisés (absence d'étude de faisabilité par îlot à ce stade), la localisation fine des haies impactées et des zones de replantation ne peut pas encore être cartographiée avec précision. VLP recommande néanmoins d'ores et déjà de sanctuariser dans le plan de composition :

- les alignements d'arbres au nord de la ZIP, déjà identifiés comme préservés par la mesure ME9 ;
- une bande de continuité écologique en limite de terrain (haie corridor, cf. notice paysagère), destinée à recevoir prioritairement les plantations compensatoires non humides (0,76 ha) ;
- les abords de la zone humide préservée, destinés à recevoir les plantations compensatoires d'essences humides (0,4 ha), en cohérence avec la sous-zone sanctuaire définie au §3.2.

Dès la stabilisation du plan de composition par îlot, ce chapitre devra être complété par un plan de repérage précis, quantifiant, lot par lot, les linéaires détruits et les linéaires replantés, avec un principe de compensation « mètre linéaire pour mètre linéaire » a minima équivalent à l'engagement global du dossier.

6.3 Palette végétale et adaptabilité au changement climatique

La palette proposée dans la notice paysagère du permis d'aménager (essences locales de la bande arbustive : *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Salix purpurea*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Carpinus betulus*, *Viburnum lantana* ; essences arborées : *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Quercus pubescens*, *Fagus sylvatica*, *Alnus glutinosa*) reste la base de référence pour les plantations compensatoires. Cette liste peut néanmoins être ajustée à la marge pour renforcer la résilience du projet au changement climatique (cf. développement au §10), notamment :

- en limitant la part de *Fagus sylvatica* et d'*Alnus glutinosa*, essences plus sensibles au stress hydrique estival, au profit de *Quercus pubescens* et d'*Acer campestre*, mieux adaptés aux sécheresses prolongées ;
- en maintenant une diversité d'essences suffisante (a minima 8 à 10 essences) pour limiter le risque phytosanitaire (dépérissement du frêne, chalarose, etc.) ;
- en privilégiant systématiquement une origine « Végétal local » plutôt que de simples cultivars horticoles (cf. vigilance §4.4), gage d'adaptation aux conditions pédoclimatiques locales et de préservation du patrimoine génétique sauvage.

7. Plan d'entretien différencié de la végétation (MR11 / MR12)

La MRAe demande la mise en place d'un plan détaillé d'entretien en phase d'exploitation, précisant les dates de fauche et de taille ainsi que la localisation des zones refuges à maintenir. Les tableaux ci-dessous détaillent, par strate puis par typologie d'espace, les principes de gestion différenciée à décliner en plan d'exécution une fois le plan de composition stabilisé.

7.1 Strate herbacée : pelouses et prairies

Le paramétrage ci-dessous s'applique aux pelouses et prairies fleuries du projet, croisé avec la classification en 4 classes définie au §5.

Paramètre	Classe 1 (soigné)	Classe 2 (jardinée)	Classe 3 et 4 (rustique/naturel)
Nombre de tontes / an	10 à 12	6 à 8	1 à 2 (fauche tardive)
Hauteur de coupe	6 à 8 cm	8 à 10 cm	10 cm ou plus
Méthode de fauche	Tonte classique	Tonte classique	Fauche en tiers (1/3 de la surface à chaque passage, aucune zone

			fauchée deux fois la même saison)
Zones refuges non fauchées	-	10 %	15 à 20 % de la surface, en rotation d'une année sur l'autre
Export des produits de coupe	Oui	Oui	Oui, systématique (maintien de l'oligotrophie, favorise les espèces spontanées et les plantes rares)
Arrosage / fertilisation	Selon besoin	Aucun sauf sauvegarde	Aucun

Principe général : ne jamais faucher tout un espace en même temps — une partie de la faune (notamment les insectes en phase larvaire) doit pouvoir terminer son cycle dans les zones non fauchées. Faucher de préférence le matin « à la fraîche » ou en pleine chaleur, lorsque les insectes sont en activité et peuvent rejoindre plus facilement les zones refuges. Les produits de coupe sont valorisés en paillage des pieds de haies, en compost, ou à défaut méthanisés.

7.2 Strate arbustive et arborée : haies, massifs et arbres

Le paramétrage ci-dessous s'applique aux haies compensatoires (MC1), aux massifs arbustifs, aux arbres isolés et aux alignements préservés (ME9).

Paramètre	Haies / massifs (classes 1-2)	Haies / massifs (classes 3-4)	Arbres isolés et alignements
Taille de formation	1 à 2 fois/an, hors nidification	Non ou taille minimale	Les 3 premières années uniquement
Taille d'entretien / recépage	Tous les 2 à 3 ans	Tous les 4 à 5 ans, en rotation (jamais tout le linéaire la même année)	Taille de réduction tous les 3-4 ans ; mise en sécurité des houppiers tous les 10 ans en hiver
Période autorisée	Hors période du 15 mars au 31 juillet (recommandation OFB)	Idem, avec vérification préalable d'absence de nid pour les haies basses	Idem
Paillage du pied	Organique, 1 fois/an	À la plantation puis autonome	Organique, 1 fois/an les 2 premières années
Arrosage	De sauvegarde les 2 premières années	Aucun après reprise	Autant que nécessaire les 3 premières années

7.3 Zones refuges

Les micro-forêts et les haies remplissent nativement une fonction de zone refuge par leur conception (strates végétales denses, absence d'entretien intensif) et sont classées en Classe 3-4 (cf. §5). Sur les prairies et plaines de jeux, plus fréquentées et plus entretenues, VLP recommande d'identifier des zones refuges tournantes représentant au moins 10 à 20 % de la surface enherbée (cf. §7.1), non fauchées une année sur deux, avec rotation de leur implantation afin de ne pas figer durablement les usages récréatifs sur une même portion de terrain.

7.4 Calendrier annuel type

Le calendrier ci-dessous synthétise, mois par mois, les principales opérations d'entretien et leur articulation avec les fenêtres réglementaires (interdiction de travaux du 15 mars au 31 juillet notamment). Il constitue un planning type, à affiner une fois le gestionnaire d'exploitation désigné et le budget d'entretien arrêté avec CMAF.

Opération	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Abattage / élagage / débroussaillage	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Démarrage travaux de terrassement (ME11 — fuite reptiles)	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
Plantation haies / fourrés compensatoires (hors gel/sécheresse)	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Fauche tardive plaines / prairies (zone tampon), en tiers	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
Fauche différée zones refuges (rotation, cf. §7.1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Taille haies favorable aux insectes/oiseaux (MR12)	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Entretien toitures végétalisées (désherbage sélectif, arrosage 1re année)	-	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Nettoyage / entretien hôtels à insectes (fin d'automne)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Nettoyage nichoirs à oiseaux (fin de saison de reproduction)	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
Inspection gîtes à chiroptères (hors présence, hiver)	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Contrôle espèces exotiques envahissantes (avant floraison)	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-

7.5 Synthèse par typologie d'espace

Typologie d'espace	Fonction visée	Fréquence d'entretien	Prescriptions particulières
Zone humide (2,5 ha) — fonctionnement autonome (Classe 4)	Refuge écologique, fonctionnement hydraulique indépendant du reste du quartier	1 passage / an max, hors période sensible	Accès limité ; seul un dispositif de surverse exceptionnel des noues (sécurité pluviale) peut ponctuellement l'affecter, hors fonctionnement normal (cf. §3.2)
Micro-forêts — Miyawaki (Classe 3-4)	Refuge faune, séquestration carbone, îlot de fraîcheur	Arrosage 2 premières années puis autonome ; 1 passage annuel de contrôle	Zéro-phytosanitaire (ME3) ; paillage organique au pied
Haies / bandes arbustives — MR9 (Classe 3-4)	Corridor écologique, alimentation faune	Taille en rotation, cf. tableau §7.2	Taille hors période de nidification (15/03-31/07) ; conserver un tiers du

			linéaire non taillé chaque année
Prairies / plaines de jeux et de sports (Classe 2-3)	Usage récréatif + zones refuge ponctuelles	Fauche mécanique tardive en tiers, cf. tableau §7.1	Zones refuge non fauchées représentant au moins 10 à 20 % de la surface, en rotation d'une année sur l'autre
Noues et jardins de pluie (Classe 3)	Gestion alternative des eaux pluviales	1 à 2 passages / an (curage léger, contrôle des ligneux)	Végétation hygrophile spontanée favorisée (MR8) ; pas de tonte rase
Toitures végétalisées (Classe 3)	5e façade, gestion des premières pluies, biodiversité	2 passages / an (désherbage sélectif, contrôle ligneux)	Arrosage d'appoint uniquement les 2 premières années
Mails plantés, cheminements, voiries (Classe 2)	Mobilité douce, continuité paysagère	Entretien courant, sécurité et propreté	Stationnements et voiries perméables : contrôle annuel de la perméabilité, pas de sel de déneigement
Entrées de lots, espaces de rencontre (Classe 1)	Cadre de vie, convivialité	Entretien soigné mais économe	Éviter les intrants chimiques (zéro-phytosanitaire, cf. §4.1) même en Classe 1

7.6 Budget et fréquence d'entretien

Le gestionnaire pressenti sera la Métropole du Grand Nancy ou la commune de Tomblaine, selon les conditions qui seront retenues dans la convention de gestion adossée au permis d'aménager. Des syndicats rattachés aux îlots pourront également prendre en charge l'entretien de certains espaces, en contrepartie de leur occupation temporaire. L'enveloppe budgétaire d'entretien n'est en revanche pas encore arrêtée à ce jour.

VLP recommande d'intégrer dans les meilleures conditions les principes suivants au futur cahier des charges ou à la convention de gestion :

- distinguer, dans le marché ou la convention d'entretien, les espaces à gestion différenciée (Classes 2 à 4) des espaces à gestion intensive (Classe 1, abords immédiats des bâtiments) ;
- prévoir un renforcement des interventions les deux premières années suivant la plantation (arrosage, remplacement des sujets manquants), période critique pour le taux de reprise des plantations compensatoires ;
- missionner un écologue pour un contrôle annuel léger les 5 premières années, en complément du suivi programmé (cf. §8), afin d'ajuster le plan de fauche si nécessaire ;
- exiger du gestionnaire retenu — qu'il s'agisse de la collectivité, d'un syndic ou d'un prestataire mandaté — les qualifications décrites au §11 (label Qualipaysage ou formation équivalente à la gestion écologique), orientation validée par CMAF.

8. Mesures d'accompagnement et calendrier de suivi (MA1, MA2, MS1 à MS4)

Le dossier prévoit des mesures d'accompagnement (création d'un espace fleuri et d'aménagements à insectes au nord-est de la ZIP, installation de deux gîtes à chiroptères) et des mesures de suivi à n+1, n+3, n+5, n+10 et n+15. VLP propose d'intégrer ces dispositifs et ce calendrier au présent protocole, sous forme de proposition à discuter avec l'écologue en charge et à valider avec CMAF.

8.1 Dispositifs d'accueil de la biodiversité et leur entretien

- Espace fleuri et aménagements à insectes (MA1) : à planter en lisière de la sous-zone sanctuaire (§3.2), entretenu en fauche tardive exportatrice ;
- Nichoirs à oiseaux : nettoyage annuel à la fin de la saison de reproduction (retrait des anciens nids et débris, pour éviter l'accumulation de parasites), vérification des fixations avant chaque saison, identification des espèces occupantes pour ajuster si besoin le modèle de nichoir ;
- Hôtels à insectes / refuges à insectes : nettoyage saisonnier en fin d'automne (suppression des toiles d'araignées), ajout de matériaux naturels (tiges creuses, brindilles, écorces) pour maintenir l'attrait du dispositif ;
- Gîtes à chiroptères (MA2, deux dispositifs) : nettoyage et inspection annuels en hiver, hors présence des chauves-souris (retrait précautionneux du guano), maintien impératif de l'obscurité (absence de lumière artificielle à proximité, cohérent avec l'éclairage LED 2700 K prévu dans la notice paysagère) ;
- Hibernaculums à reptiles (MR15, trois dispositifs) : à répartir en bordure de haies et de la zone humide, hors zones de circulation piétonne, contrôle visuel annuel sans dérangement en période d'hibernation ;
- Gîte à hérisson (MR14) : au sein de la zone humide préservée, en zone sanctuaire non accessible au public.

8.2 Calendrier de suivi

Échéance	Objet du contrôle	Pilote pressenti
Phase chantier (continu)	Respect du calendrier travaux (fenêtres ME10/ME11), mise en défens des zones humides (ME7)	VLP / OPC / écologue
N+1	Reprise des plantations compensatoires, taux de reprise, remplacement des sujets manquants	VLP
N+3	Développement des haies et micro-forêts, efficacité des clôtures perméables (MR10), colonisation des hibernaculums	VLP + écologue
N+5	Bilan intermédiaire biodiversité (avifaune, chiroptères, reptiles), ajustement du plan de fauche	Écologue (NEOMYS ou équivalent)
N+10	Bilan de maturité des plantations, révision du plan d'entretien différencié	VLP + gestionnaire
N+15	Bilan de pérennité de l'ensemble des aménagements (MS4)	Écologue + gestionnaire

Ces propositions restent à valider avec le bureau d'études écologue en charge du volet faune-flore du dossier, qui pilote historiquement les mesures MA et MS ; VLP se positionne ici en contribution au volet strictement végétal et paysager de ce suivi.

9. Protocole de gestion des espèces exotiques envahissantes (PEE)

Deux espèces exotiques envahissantes ont été détectées sur la zone d'implantation du projet : le Buddleia de David (*Buddleja davidii*) et le Solidage géant (*Solidago gigantea*). Le dossier prévoit leur suppression (MR11) sans

toutefois détailler de protocole. La MRAe demande explicitement qu'un tel protocole soit établi, tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation.

Les listes de référence des PEE mobilisées par VLP sur d'autres opérations (Île-de-France) s'appuient sur la classification du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP). Pour le secteur de Tomblaine, il conviendra de mobiliser la liste et la méthode de hiérarchisation équivalente pour le Grand Est (Conservatoire Botanique National, DREAL Grand Est), non encore consultée à ce stade — point à lever avec l'écologue (§12).

9.1 Phase travaux

- Repérage et balisage des foyers identifiés avant le démarrage des travaux, en lien avec l'écologue ;
- Arrachage manuel ou mécanique avant la période de fructification, afin de limiter la dissémination des graines lors des mouvements de terre ;
- Évacuation des résidus de coupe et des terres contaminées vers une filière dédiée (incinération ou installation de stockage de déchets non dangereux), en aucun cas vers un dépôt de terres sur site ou une exportation vers un autre chantier sans traitement préalable ;
- Nettoyage systématique (y compris à l'alcool pour les outils à main) des engins et outils de chantier ayant circulé ou été utilisés sur les zones infestées avant tout déplacement vers une autre zone du site.

9.2 Phase d'exploitation

- Contrôle visuel annuel des zones sensibles (bords de voiries, zones remaniées, zones humides) au printemps, avant floraison ;
- Arrachage précoce de toute repousse ou nouvelle colonisation détectée, avant fructification, considérant qu'il s'agira de jeunes sujets faciles à arracher manuellement ;
- Suivi renforcé post-arrachage : réalisation d'au moins deux états des lieux la même année que l'opération de suppression, puis un état des lieux l'année suivante, pour confirmer l'absence de repousse ;
- Interdiction d'utiliser ces espèces dans les palettes végétales privées (à intégrer au règlement de lotissement, cf. §3.1) ;
- Sensibilisation des riverains et gestionnaires via les panneaux pédagogiques déjà envisagés dans la notice paysagère (accueil de la biodiversité), en y intégrant un volet dédié à la reconnaissance de ces deux espèces ;
- Recours recommandé à l'écologue ou une entreprise qualifiée pour le traitement des foyers les plus importants.

10. Contribution de la palette végétale à la vulnérabilité climatique du projet

La MRAe regrette l'absence d'étude de vulnérabilité du projet au changement climatique, notamment au regard des futurs bâtiments aquatiques et de glisse (piscine, patinoire), fortement consommateurs d'énergie, et recommande la mobilisation des outils Météo-France (Climadiag Commune) et DRIAS pour objectiver les évolutions climatiques attendues sur la commune de Tomblaine... Cette étude relève au premier chef du volet bâti et énergétique du projet, hors mission de VLP. Le paysage peut néanmoins y contribuer de manière significative et VLP propose d'intégrer les principes suivants :

- renforcer la part d'essences résilientes à la sécheresse dans la palette compensatoire (cf. §6.3), en anticipant les scénarios tendanciels DRIAS pour le secteur de Nancy (hausse des températures estivales, épisodes de sécheresse plus fréquents) ;
- maximiser l'effet rafraîchissant des micro-forêts et des toitures végétalisées, déjà prévues au projet, en tant que mesure d'adaptation passive limitant les besoins de climatisation des bâtiments (piscine, patinoire) ;

- privilégier, pour les toitures végétalisées, un substrat à forte capacité de rétention en eau (cf. principe déjà retenu dans la notice paysagère, 43,5 litres pour 1000 litres de substrat) afin de limiter l'arrosage d'appoint en période de sécheresse ;
- intégrer un suivi phytosanitaire annuel des plantations dans le plan d'entretien (§7), le stress hydrique accroissant la vulnérabilité des arbres aux maladies et ravageurs.

VLP recommande que ce volet paysager soit formellement rattaché, dans la réponse écrite à la MRAe, à l'étude de vulnérabilité au changement climatique qui sera produite par ailleurs sur le volet bâtimentaire, afin de démontrer la cohérence d'ensemble de la réponse du maître d'ouvrage.

11. Qualification des gestionnaires

Afin de garantir une bonne mise en œuvre du présent protocole en phase d'exploitation, VLP recommande de sélectionner un prestataire espaces verts disposant du label Qualipaysage. CMAF a validé cette orientation : l'objectif est de cibler le label Qualipaysage, ou une formation équivalente à la gestion écologique, pour le ou les futurs gestionnaires du site (collectivité, syndicats d'îlots ou prestataire mandaté).

À défaut du label, le gestionnaire retenu devra former ses équipes à la gestion écologique, sur les thématiques suivantes :

- gestion différenciée : mise en œuvre opérationnelle de la classification en 4 classes (§5) et des calendriers d'entretien (§7) ;
- sols : connaissance et suivi de la qualité des sols, préservation de la structure et de la fertilité (§4.2) ;
- eau : gestion raisonnée des systèmes d'arrosage, techniques alternatives à l'eau potable, compréhension du fonctionnement des zones humides sanctuaire/tampon (§3.2) ;
- faune / flore : principes de la gestion écologique, connaissances naturalistes, choix et conduite des végétaux, gestion des déchets verts, reconnaissance des espèces exotiques envahissantes (§9) ;
- mobilier / matériaux / engins : origine et provenance, réduction des nuisances (bruit, émissions) ;
- sécurité : sécurité du personnel et du public sur les espaces verts, notamment aux abords des équipements sportifs et de loisirs.

La gestion des espaces verts du site pourra, à terme, être valorisée par l'obtention d'un label de gestion écologique de type EcoJardin ou Refuge LPO, qui mettent en avant la démarche engagée par CMAF dès la conception. Cette perspective pourra être proposée à CMAF comme argument de valorisation de l'opération.

12. Points en suspens et actions à mener avec les partenaires

Ce protocole est une version de travail établie pour un premier échange. Les points suivants restent à lever avant finalisation :

- CMAF : arrêter l'enveloppe budgétaire d'entretien, une fois stabilisée la répartition entre gestion publique (Métropole/commune) et gestion par syndicats d'îlots (§7.6) ;
- CMAF / entreprise en charge des travaux de VRD : confirmer la localisation précise des haies impactées par tranche de viabilisation, pour valider le séquençage plantation (automne 2027) / destruction (à partir de janvier 2028) recommandé au §6.1 ;
- Service urbanisme de la Métropole du Grand Nancy : obtenir les coefficients CBS et CPT exacts applicables à la zone du PLUi concernée, dès lors que le zonage précis du site aura été confirmé (§3.1) ;

- NEOMYS (écologue) : valider la localisation des dispositifs d'accueil de la biodiversité (§8.1), le pilotage du calendrier de suivi n+1 à n+15 (§8.2), la liste régionale de référence des PEE Grand Est (§9), et prendre connaissance du dispositif de surverse exceptionnel vers la zone humide (§3.2) ;
- AHOP / CMAF : dès que le plan de composition par îlot sera stabilisé, compléter le présent document par un plan de repérage précis des zones de replantation et des zones refuges (§6.2), et affiner la classification en 4 classes (§5).