



ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTÉ

ECOQUARTIER DE LA RIVE DE LA DOLLER

LUTTERBACH



ETUDE D'IMPACT

Fascicule IV

Incidences sur l'environnement et mesures associées

Vu pour être annexé à la délibération du
Conseil d'Agglomération du 13 décembre 2021

Le Vice-Président



Rémy NEUMANN



FEVRIER 2021
4.63.2937

ECOQUARTIER DE LA RIVE DE LA DOLLER
CITIVIA
ETUDE D'IMPACT
Incidences sur l'environnement et mesures associées

VERSION	DESCRIPTION	Établi par	Contrôlé par	Approuvé par	Date
0.1	Document provisoire	GDE	MGB	ERL	15/12/2020
1.0	Document définitif	GDE	MGB	ERL	22/12/2020
2.0	Suite retour client	GDE	MGB	ERL	04/02/2021
ARTELIA Ville & Territoire Agence de Schiltigheim – TEL : 03 88 56 93 82					

SOMMAIRE

A. INCIDENCES DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES.....	5
1. MILIEU PHYSIQUE	6
1.1. MESURES ET INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES	6
1.2. INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES	9
1.3. INCIDENCE SUR LES RISQUES NATURELS	10
2. MILIEU NATUREL	13
2.1. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	13
2.2. INCIDENCE SUR LES PERIMETRES ET CONTINUITES ECOLOGIQUES	19
2.3. INCIDENCE SUR LES HABITATS NATURELS	24
2.4. INCIDENCE SUR LE PATRIMOINE FLORISTIQUE	26
2.5. INCIDENCE SUR LES ZONES HUMIDES	26
2.6. INCIDENCE SUR LA FAUNE	27
2.7. SYNTHESE DES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL	32
2.8. MESURES DE COMPENSATION	34
2.9. BILAN ENVIRONNEMENTAL	49
2.10. MODALITES DE SUIVI	50
2.11. ESTIMATION FINANCIERE	51
3. MILIEU HUMAIN	52
3.1. INCIDENCE SUR LE PATRIMOINE HISTORIQUE	52
3.2. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET OCCUPATION DU SOL	52
3.3. INCIDENCE SUR LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	53
3.4. INCIDENCE SUR L'ACTIVITE AGRICOLE	53
3.5. INCIDENCE SUR LES RESEAUX D'ALIMENTATION	54
3.6. INCIDENCE SUR LES TRANSPORTS	55
3.7. INCIDENCE SUR LA QUALITE DE L'AIR	58
3.9. INCIDENCE SUR L'AMBIANCE SONORE	64
3.10. INCIDENCE SUR LES RISQUES TECHNOLOGIQUES	70
4. ENERGIE ET CLIMAT	71
4.1. STRATEGIE ENERGETIQUE DU PROJET	71
4.2. EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE	74
5. SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES	85
B. INCIDENCES DES PROJETS CONNEXES	86
1. PROJET D'ETABLISSEMENT PENITENTIAIRE	87
2. PROJET DE PLAINE SPORTIVE	88
C. COMPATIBILITE AVEC PLANS ET PROGRAMMES	90
1. PLANIFICATION URBAINE	91
1.1. COMPATIBILITE AVEC LE SCOT	91
1.2. COMPATIBILITE AVEC LE PLU	92
2. PLANIFICATION ENVIRONNEMENTALE	96

2.1.	SDAGE RHIN-MEUSE	96
2.2.	SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE.....	97
2.3.	PLAN CLIMAT AIR ET ENERGIE	97



A. INCIDENCES DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

1. MILIEU PHYSIQUE

1.1. MESURES ET INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

➤ INCIDENCE SUR LA QUALITE DE LA NAPPE PHREATIQUE ET LE CAPTAGE D'EAU POTABLE

Les incidences potentielles et mesures associées décrites ci-dessous sont en partie issues de l'avis de l'hydrogéologue agréé.

❖ Incidence potentielle

En phase de travaux

Les risques de pollution en phase de construction sont liés aux engins participant aux travaux. Des engins en mauvais état d'entretien peuvent laisser échapper des fluides polluants pour la ressource en eau, d'autant plus qu'ici, il n'existe pas de couche de protection en surface de type couche argileuse. D'autres risques sont liés aux produits utilisés pour la construction et notamment les produits de décoration tels que peintures, lasures ou produits de traitement du bois.

En phase exploitation

En phase d'exploitation, les risques de pollution sont liés aux véhicules intervenants sur le site pour l'entretien des bâtiments ou les livraisons ainsi qu'aux véhicules mal entretenus des résidents (risque de déversement accidentel d'un camion-citerne par exemple). Les risques liés aux produits de décoration et d'entretien (peintures, lasures, etc.) sont aussi à prendre en considération lors de la phase d'exploitation (d'habitation).

Autre risque à considérer, l'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts. Ces produits, en général très solubles dans l'eau, peuvent très rapidement se retrouver dans la nappe phréatique car ils sont généralement appliqués au niveau du sol.

❖ Mesures d'évitement et de réduction

CONCEPTION DU PROJET

Les mesures suivantes sont prévues, comme détaillé dans le fascicule « projet » :

1/ Gestion des eaux pluviales des espaces publics

- ✓ Collecte et écrêtement des ruissellements dans les noues jusqu'aux pluies d'occurrence 20 ans ;
- ✓ Filtration à travers la terre végétale sur 50 cm ;
- ✓ Traitement siphonoïde dans regard aval ;
- ✓ Présence de regards de prélèvement permettant le contrôle des écoulements ;
- ✓ Infiltration dans la nappe à travers un puits perdu vers les couches plus profondes et perméables du sol ;

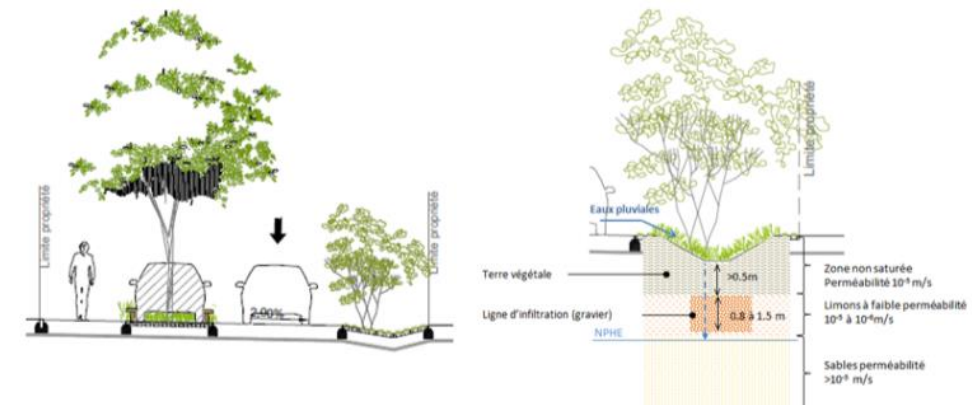


Fig.1 Noues végétales prévues dans les espaces publics

2/ Gestion des eaux pluviales des espaces privés

- ✓ Les eaux de toitures seront traitées lorsque nécessaires, écrêtées pour une pluie vingtennale et infiltrées sur place pour chaque immeuble par des puits d'infiltration. Les puits d'infiltration seront précédés d'un décanteur ou séparateur et respecteront les normes en vigueur.

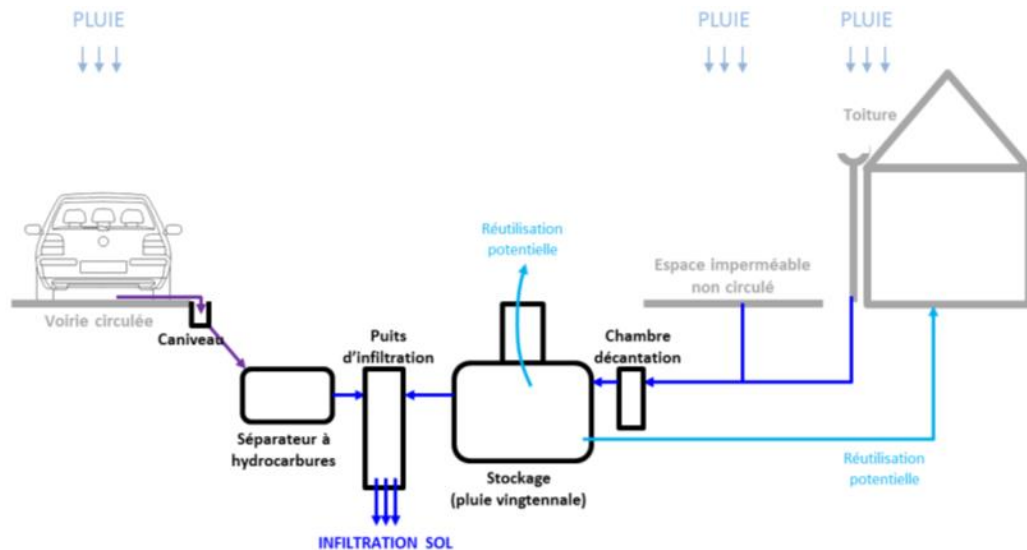


Fig.2 Rappel du principe de gestion des eaux pluviales des parcelles privées

- ✓ Le fond du puits devra se situer à 50 cm au-dessus des plus hautes eaux de nappe comme le recommande le SAGE III-Nappe-Rhin.

3/ Mesures de protection vis-à-vis de la proximité de captages d'eau potable (selon recommandations ARS)

- ✓ Les bétons employés pour les fondations seront des bétons utilisés habituellement pour les captages AEP et sans adjuvants afin d'éviter une pollution des eaux en cas de remontée de la nappe.
- ✓ Les réseaux enterrés ne pourront faire l'objet d'un creusement de tranchées d'une profondeur supérieure à 120 cm.

4/ Arrêt de l'épandage de pesticides vers la nappe et les captages d'eau potable

- ✓ La création d'un nouveau quartier au droit d'une zone agricole permettra l'arrêt d'utilisation de pesticides sur cette surface, contaminant potentiellement la nappe phréatique
- ✓ La **renaturation des zones agricoles alentours** prévue dans les mesures compensatoire permettra également d'annuler le risque de contamination de la nappe par des pesticides sur ces zones.

EN PHASE CHANTIER

Les mesures suivantes sont prévues afin d'éviter tout risque de contamination vers la nappe en phase chantier :

1/ Etanchéité des aires de chantier

- ✓ les locaux de chantier seront équipés d'un **dispositif de fosses étanches** pour la récupération des eaux usées et de toilettes chimiques;
- ✓ les opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier seront réalisées sur des **aires étanches aménagées et munies d'un déshuileur**, situées hors zone inondable. Les déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées ;
- ✓ Les produits dangereux (produits d'entretien des engins) seront stockés sur des **rétenctions couvertes**, qui seront fermées en dehors des heures de fonctionnement du chantier pour éviter tout risque d'intrusion et de pollution suite à un acte de malveillance. Les zones de chantier seront par ailleurs interdites au public;
- ✓ Les déchets produits par le chantier seront stockés **dans des contenants spécifiques, si besoin sur rétention** - tout dépôt sauvage sera interdit. De plus, le stockage spécifique de la terre végétale, en vue de son utilisation pour les différents aménagements paysagers prévus et l'insertion globale du projet, sera privilégié;

2/ Mesures de protection vis-à-vis de la proximité de captages d'eau potable (selon recommandations ARS)

- ✓ Les engins intervenant sur le site seront en parfait état **sans aucune fuite** de fluides (carburant, liquide hydraulique ou de refroidissement, etc.).
- ✓ Le plein et le stationnement nocturne de ces engins se fera sur une **aire étanche** située en dehors de la zone de protection rapprochée.
- ✓ En cas de déversement accidentel de produit polluant sur le sol, les terrains souillés devront être instantanément excavés et évacués vers un centre de traitement agréé.
- ✓ Toutes les excavations devront être remblayées avec des matériaux naturels locaux sains et inertes tels que les matériaux issus des fouilles. Il ne pourra être fait usage de matériaux recyclés pour le remblaiement des fouilles.
- ✓ Tout brûlage de déchets sur le site sera strictement interdit.
- ✓ Les produits utilisés en décoration (peintures, vernis, lasures, etc.) seront à base de solvants aqueux. Les produits à base de solvants organiques seront formellement interdits.
- ✓ Les bois utilisés devront être traités en usine avec des produits respectueux de l'environnement.
- ✓ La zone de vie créée pour la durée du chantier de construction devra se situer hors zone de protection rapprochée. Cette zone sera démantelée en fin de chantier.

3/ Autres mesures de chantier

- ✓ les eaux de lavage des camions à béton seront récupérées dans un **bac de décantation**, en vue d'un recyclage;
- ✓ les aires de stockages, utilisées pour les produits dangereux et les déchets produits en phase travaux seront choisies de manière judicieuse en **évitant les zones écologiquement sensibles** notamment aux abords de la zone humide du Bannwasser ;
- ✓ le matériel et les engins feront l'objet d'une **maintenance préventive** portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants;

EN PHASE EXPLOITATION

Le maître d'ouvrage s'engage sur un entretien régulier des noues selon les modalités suivantes :

1/ Gestion des noues

- ✓ Inspection visuelle des installations et enlèvement des encombrants si nécessaire, à une fréquence mensuelle ou suite à un événement pluvieux intense.
- ✓ Vidange et nettoyage des regards avec siphon et des puits d'infiltration à une fréquence semestrielle.
- ✓ Fauchage mécanique des végétaux de la noue, et taille des arbres et arbustes (entretien de type espace vert) à une fréquence semestrielle.

2/ Entretien des espaces verts et des bâtiments (selon recommandations ARS)

- ✓ L'entretien des espaces verts se fera par des moyens mécaniques sans utilisation de produits chimiques tels que désherbants ou pesticides
- ✓ Les rénovations et entretiens courants des bâtiments se feront avec des produits à base de solvants aqueux et non-organiques.
- ✓ L'utilisation de produits antimousses ou autres sur les toitures seront interdits.

3/ Gestion de la pollution accidentelle

- ✓ En cas de déversement accidentel de produit polluant sur le sol, les terrains souillés devront être instantanément excavés et évacués vers un centre de traitement agréé.
- ✓ Tout incident ou accident susceptible de polluer la nappe phréatique survenant lors des phases de construction et d'exploitation de l'écoquartier devra être impérativement et immédiatement signalé à l'ARS 68, à l'hydrogéologue agréé ainsi qu'au Service des Eaux de la Ville de Mulhouse.

❖ Incidence résiduelle du projet sur la qualité de la nappe phréatique et le captage d'eau potable

- ➡ **Le projet, sous réserve de l'application des mesures décrites ci-dessus, aura donc une incidence NEGLIGEABLE sur la qualité des eaux souterraines.**

➤ INCIDENCE SUR L'ALIMENTATION ET L'ÉCOULEMENT DE LA NAPPE PHREATIQUE

❖ Incidence potentielle

D'une manière générale, l'augmentation de l'imperméabilisation des surfaces est susceptible d'entraîner une réduction de l'impluvium des aquifères et, par conséquent, une baisse de l'alimentation de la nappe sous-jacente.

❖ Mesures d'évitement et de réduction

Les principales mesures prévues à ce sujet sont les suivantes :

- ✓ Comme indiqué dans le fascicule précédent, le projet des espaces publics et privés favorise l'infiltration directe des eaux pluviales in situ, **via des noues et des puits d'infiltration**, et ceci jusqu'à la pluie d'occurrence 20 ans.
- ✓ Les bâtiments n'auront qu'un seul sous-sol, soit une profondeur maximale pour les fondations de 2,5m par rapport au terrain naturel, afin de ne pas aggraver l'écoulement de la nappe à proximité des captages d'eau potable (recommandation hydrogéologue agréé).

❖ Incidence résiduelle du projet

➡ Le projet aura donc une incidence **NEGLIGEABLE** sur l'alimentation et l'écoulement de la nappe phréatique.

1.2. INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

➤ INCIDENCES QUANTITATIVES

D'une manière générale, l'imperméabilisation des surfaces est susceptible d'entraîner une augmentation des débits dans le milieu naturel.

- ✓ L'intégralité de l'eau ruisselant sur les parcelles privées et les espaces publics sera écrêtée et infiltrée dans le sol, et ne ruissèlera donc pas vers le cours d'eau du Bannwasser.

➤ INCIDENCES QUALITATIVES

Les infrastructures destinées à accueillir des véhicules motorisés sont à l'origine d'une contamination des milieux naturels par des éléments organiques généralement biodégradables (matières en suspension, hydrocarbures, azote...) mais également métalliques, sources de pollutions potentiellement toxiques (plomb, zinc et cuivre).

Le lessivage des surfaces urbaines entraîne donc des flux d'eau polluée vers les milieux aquatiques superficiels ou souterrains.

- ✓ Les eaux contenant les pollutions éventuelles provenant des routes sont directement traitées et infiltrées dans le sol à travers les noues. Ces pollutions n'impacteront donc pas la qualité des eaux superficielles.

➤ INCIDENCE SUR LE COURS D'EAU DU BANNWASSER

Le projet prévoyant la réalisation d'une passerelle piétonne et d'un ouvrage routier au-dessus de ce canal de décharge, le risque est lié est une réduction de sa surface d'écoulement (lit mineur et lit majeur)

- ✓ La passerelle piétonne et l'ouvrage de franchissement routier seront dimensionnés afin de ne pas réduire la section d'écoulement du canal de décharge. Leur calage altimétrique sera par ailleurs défini afin de situer le tablier de l'ouvrage 50 cm minimum au-dessus des niveaux des plus hautes eaux des crues, définies dans le PPRI.

Ce point sera détaillé dans le dossier de déclaration Loi sur l'Eau sur la base des plans des ouvrages définitifs.

1.3. INCIDENCE SUR LES RISQUES NATURELS

➤ INCIDENCE LIEE AU RISQUE D'INONDATION

❖ Impact potentiel

Le projet si situant à proximité de la zone inondable de la Doller, il doit être conçu afin de ne pas entraver le libre écoulement des crues et de préserver la sécurité des usagers du site, en cohérence avec les préconisations du PPRI.

❖ Mesures relatives au PPRI de la Doller

Le projet s'implante, pour une partie de ses bordures en zone bleu foncé du PPRI. Cela concerne en particulier :

- les extrémités Ouest et Est de la voie primaire → voirie & stationnement
- l'extrémité Sud-Est du projet → Aire de jeux



Fig.3 PPRI et projet urbain

Le projet a cependant été conçu de façon à respecter le règlement s'y référant. Bien que le zone bleu foncé soit inconstructible selon le PPRI, des exceptions à cette interdiction. **L'ensemble des aménagements du projet en zone bleu foncé s'inscrivent dans ces exceptions.** Celles-ci sont listées ci-dessous, d'après l'article 1.2.2. du règlement du PPRI :

Sont autorisées sous conditions :

- « les infrastructures publiques linéaires (**routes**, voies ferrées...) à condition que :

- le choix du site en zone inondable soit strictement justifié selon des considérations techniques et économiques ;
- le projet prévoit des mesures correctrices et/ou compensatoires qui garantissent au moins le maintien des volumes d'expansion de crues transitant au droit du projet avec une fonctionnalité d'écroulement de crue équivalente. Ces mesures compensatoires seront positionnées au droit ou à l'amont du projet ;
- pour les infrastructures routières (y compris pistes cyclables), une signalisation appropriée soit mise en place pour indiquer le caractère submersible de la voie.
- les espaces verts, **aires de jeux et de sports**, à condition que le matériel d'accompagnement soit démontable ou fixé de façon à ne pas être emporté par la crue.
- les **aires de stationnement extérieures**, à condition de ne pas être situées dans une dépression et que la topographie naturelle du terrain ne soit pas modifiée. Un affichage précisant le caractère inondable du site sera mis en place sur le site de façon permanente. Un règlement sera établi pour assurer l'alerte et l'évacuation des lieux.

Le projet prévoit ainsi, pour ses zones d'intervention en zone bleu foncé :

- ✓ L'absence de remblaiement et donc le maintien des volumes d'expansion de crues
- ✓ Une signalisation appropriée sur les voies et zones de stationnement inondable pour indiquer le caractère submersibles de celles-ci
- ✓ Un règlement pour assurer l'alerte et l'évacuation des aires de stationnement inondable
- ✓ Pour l'aire de jeux et de sport, un matériel fixé de façon à ne pas être emporté par la crue. Les barrières initialement prévues sont par ailleurs retirées, afin de ne pas augmenter le risque d'embâcles.

❖ Mesures relatives au TRI de l'Agglomération Mulhousienne

L'aire d'étude est concernée par le Territoire à Risque Important d'inondation de l'Agglomération Mulhousienne, classant une majorité de la zone d'implantation comme impacté en cas de crue extrême (période de retour de l'ordre de 1000 ans). Le document recommande notamment de ne pas implanter d'établissements sensibles dans l'enveloppe de la crue extrême.

La carte ci-dessous montre que le projet de Résidence Service Senior (RSS) est positionné à la limite extérieure de ce zonage en partie Nord-Ouest.

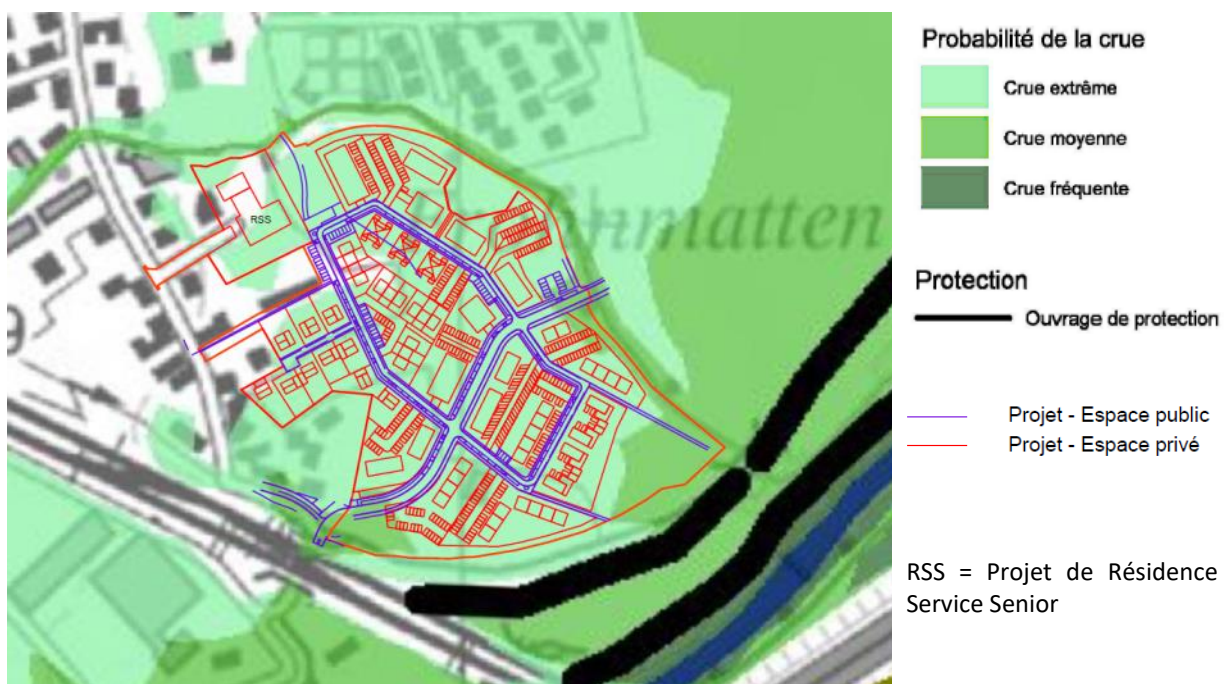


Fig.4 Zone du TRI et projet

❖ Incidence liée au ruissellement des eaux pluviales

La réalisation de surfaces bâties et de voies de circulation en enrobés dans le cadre du projet est susceptible d'augmenter l'imperméabilisation des surfaces et donc les ruissellements d'eaux pluviales.

Actuellement, le site comporte 7,7 ha d'espaces agricoles et végétalisés et l'imperméabilisation est de 10 %.

Le projet va entraîner une imperméabilisation de surfaces due à la création des voiries et des toitures de bâtiment. Cette imperméabilisation de surface sera de l'ordre de 2,5 ha de surface active.

Afin de réduire cette imperméabilisation de surface, des places de stationnement en pavés drainants seront mis en place et des chemins d'accès perméables.

❖ Conclusion sur le risque inondation

→ Le projet intègre le règlement du PPRI dont les zones concernées par le risque d'inondation et prévoit une perméabilité et infiltration maximale des surfaces d'écoulement. Le projet de Résidence Service Senior sera par ailleurs situé en dehors de l'enveloppe de la crue extrême du TRI.

Le projet aura donc une incidence **NEGLIGEABLE** sur le risque d'inondation et la sécurité des personnes liée.

➤ INCIDENCE LIEE AU RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La totalité du périmètre d'étude est classé en **zone d'aléa faible** pour le « retrait-gonflement » des argiles par le BRGM. Ces contraintes seront par ailleurs prises en compte dans le dimensionnement et les fondations des bâtiments.

➤ INCIDENCE LIEE AU RISQUE SISMIQUE

L'aire d'étude est dans une zone d'aléa modéré. Ces contraintes seront également prises en compte dans le dimensionnement et les fondations des bâtiments.

2. MILIEU NATUREL

L'analyse de l'incidence du projet sur le milieu naturel et les définitions des mesures liées est issue de l'étude d'incidence faune-flore réalisée par ECOSCOPE, fournie en ANNEXE.

2.1. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Les mesures suivantes seront prises dans le cadre du projet. A noter qu'est rappelée entre parenthèses la nomenclature issue du Guide d'aide à la définition des mesures E (Evitement) R (Réduction) C (Compensation) du CEREMA de Janvier 2018.

➤ **PRESERVATION DE LA RIPISYLVE DU BANNWASSER (E2.1B)**

Le projet a été dessiné de façon à éviter la destruction d'éléments remarquables du milieu naturel : habitats d'espèces, éléments de corridor, etc. Ainsi, la **majeure partie de la ripisylve du Bannwasser est préservée par le projet**, comme représenté ci-dessous :

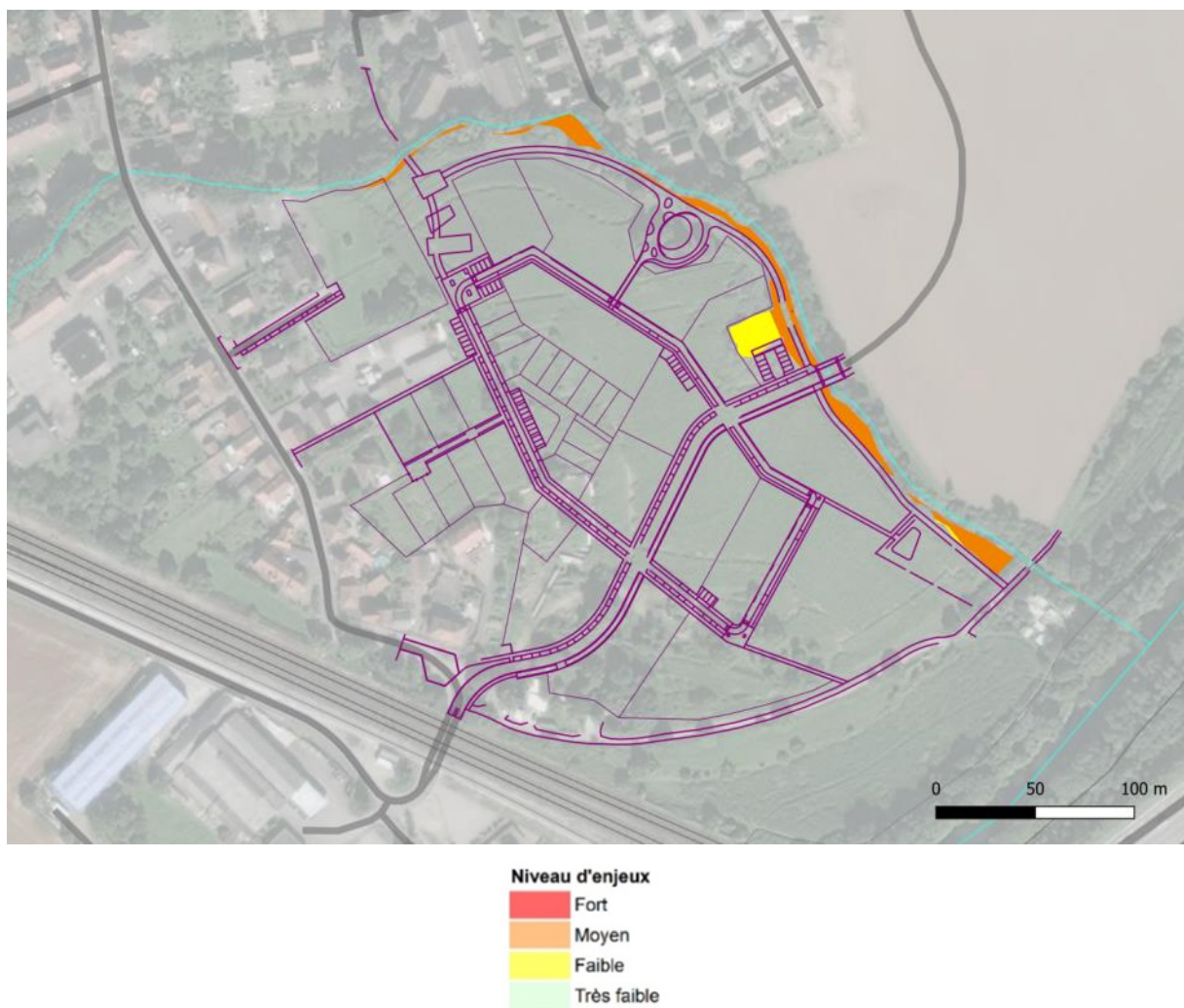


Fig.5 Zones à enjeux écologiques proches évitées par le projet

Tout bouleversement sera proscrit aux abords de la ripisylve : voies d'accès, passages d'engins, zones de stockages de matériaux temporaires ou pérennes, installation de chantier, remplissage de réservoirs, etc.

Avant le démarrage du chantier, la maîtrise d'ouvrage fera identifier ce secteur sensible par un géomètre, sur la base des recommandations établies dans la présente étude. La zone sera ensuite délimitée clairement à l'aide de clôtures (filets plastiques orange et/ou clôtures temporaires).

➤ CONSERVATION D'ARBRES GITES FAVORABLES AUX CHIROPTERES (E1.1A)

Un total de 39 arbres gîtes favorables aux chiroptères a été relevé au sein de la zone du projet et au niveau de la ripisylve du Bannwasser. Le projet prévoit l'abattage d'une partie d'entre eux (22 au minimum) mais également **l'évitement de plusieurs arbres inclus à l'emprise projet (7 arbres avec certitude et 10 arbres potentiellement)**, considérés sains et ne présentant pas de risque pour les populations. Les arbres à éviter en phase chantier et exploitation sont localisés sur la carte suivante :

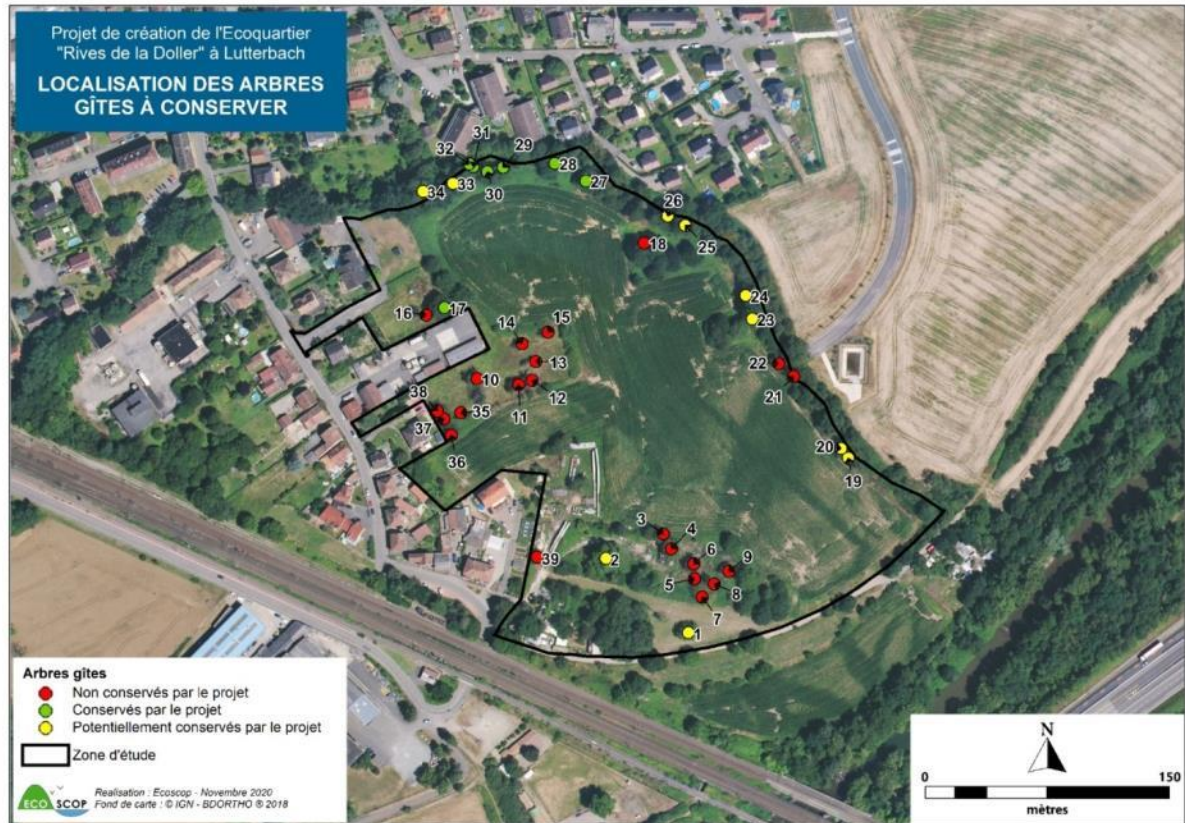


Fig.6 Arbres-gîtes favorables aux chiroptères à conserver (source ECOSCOOP)

➤ CREATION D'UN URBANISME VERT (R2.1Q)

A travers le concept de Nature en Ville, le projet prévoit une végétalisation dense des espaces publics, via la plantation d'arbres le long des voies, de haies, buissons et noues végétalisées, offrant des milieux parfois plus favorables à ceux existants initialement pour la biodiversité :



Fig.7 Projet de végétalisation des espaces publics

➤ VEGETALISATION DES ESPACES PRIVES / COEFFICIENT BIOTOPE (R2.1Q)

Afin d'intégrer les espaces privés au projet de re-végétalisation du site, le projet d'urbanisation prévoit par ailleurs **l'imposition du Coefficient de Biotope sur les espaces privés.**

Issu de la loi ALUR de 2014, l'objectif d'atteinte d'un Coefficient de Biotope par Surface (CBS) dans un projet d'aménagement permet de s'assurer d'un couvert végétal minimum sur les parcelles privées et globalement de la réponse du projet à plusieurs enjeux : amélioration du microclimat, infiltration des eaux pluviales et alimentation de la nappe phréatique, création et valorisation d'espace vital pour la faune et la flore.

Le Cahier des Prescriptions Environnementales fixe ainsi les taux de végétalisation suivants pour les parcelles privées, en fonction des contraintes d'emprise par type d'habitat :

- ✓ **Coefficient de Biotope minimal pour l'habitat individuel : 50%**
- ✓ **Coefficient de Biotope minimal pour l'habitat collectif : 40%**

Cette prescription permet ainsi d'assurer à la biodiversité la continuité, voire un renforcement de l'habitat végétal au droit du site.

➤ ADAPTATION DES PERIODES DE CHANTIER (E4.1A)

Le calendrier des périodes les moins impactantes pour la faune sera privilégié pour l'exécution des travaux. Certains secteurs du site (ripisylve du Bannwasser) sont plus sensibles à des périodes données. A noter que cette mesure est complémentaire à la mesure de réduction R3.1a.

Pour les mammifères, les oiseaux et les insectes, le printemps, l'été et le début de l'automne correspondent aux périodes de reproduction et d'émancipation des jeunes. Les périodes les plus froides de l'hiver (janvier -

mars) sont également sensibles pour les mammifères et les oiseaux, puisque qu'un stress lié à des travaux accentuerait les dépenses énergétiques et diminueraient donc les chances de survie hivernale.

Les différentes phases de chantier seront donc échelonnées, du moins en matière de défrichements à proximité des boisements, **prioritairement au mois d'octobre**, puis si nécessaire entre novembre et mars.

Les travaux de nuit seront proscrits afin d'éviter tout dérangement (bruit, lumières, etc.) lors des périodes d'activité de certains mammifères (chiroptères...), c'est-à-dire entre les mois de janvier et la fin du mois d'août.

➤ **LIMITATION DE L'EXPANSION DES ESPECES INVASIVES (R2.1F)**

Les stations d'espèces invasives sont situées directement sur l'emprise du projet, leur évitement n'est donc pas envisageable. La mise en place de mesures réduction visant à limiter leur propagation est donc indispensable. Les mesures proposées sont les suivantes :

- En cas d'extraction de terres contaminées (banque de graine de Vergerette annuelle, Vergerette du Canada, Robinier faux-acacia et Sèneçon du Cap), celles-ci seront exportées et suivront une filière de traitement adaptée. Elles ne devront en aucun cas être mélangées aux terres végétales éventuellement utilisées sur le chantier, à moins d'être ensevelies en fond de remblai à une profondeur minimale de 3 m ;
- Les engins devront être nettoyés après chaque manipulation de terre ou de matière végétale contaminée avant tout déplacement sur d'autres portions du chantier, avec utilisation de bacs de rétention d'eau. Les eaux usées issues des lavages conditionnés dans les bacs suivront également une filière de traitement adaptée ;
- La friche rudérale qui concentre la majorité des espèces invasives sera fauchée l'année précédant le début des travaux et avant la montée en graines des espèces. Dans la mesure où ces espèces ne se reproduisent pas par bouturage de tige et que la fauche est réalisée avant la production des graines, il ne pas nécessaire de traiter les produits de fauche dans une filière spécialisée ;
- Les secteurs de sol mis à nu qui ne seront pas imperméabilisés, les espaces-verts notamment, devront être réensemencé le plus rapidement possible afin de limiter le risque de colonisation par des espèces invasives ;
- Les matériaux exogènes employés devront être non contaminés.

➤ **PREVENTION DE LA DESTRUCTION DE REPTILES EN PHASE CHANTIER / INSTALLATION DE GITES ARTIFICIELS (R2.1I / R2.1L)**

Les friches, fruticées et ronciers situés au sein de l'emprise du projet sont identifiés comme favorables Lézard des murailles. Afin d'offrir des habitats de substitution aux individus qui seront perturbés, des microhabitats seront disposés aux abords de la zone d'emprise, en amont de la phase chantier (y compris avant la réalisation des défrichements).

Ces microhabitats pourront être réalisés à partir d'éléments issus de l'emprise (pierres, débris de bois ou de béton, structures métalliques mises au rebut...). Afin d'être les plus efficaces possibles, ils devront être disposés à proximité d'éléments naturels existants ou futurs (bosquets, haies, lisières) pouvant servir de corridor de déplacement ou d'habitats de reproduction, avec une exposition sud / sud-est. Ce choix d'exposition est primordial pour les reptiles, dans le but de garantir les conditions nécessaires à la phase d'héliothermie journalière des reptiles (thermorégulation corporelle par l'exposition au soleil). De plus, une grande partie des habitats de la zone d'étude est actuellement favorable à leur présence, ce qui accroît l'importance de choisir avec précaution les emplacements des habitats à créer.

Dans le but d'améliorer le succès de colonisation de ces microhabitats, leur installation devra être menée à la fin de l'hiver, c'est-à-dire avant le début de la période d'activité annuelle, qui s'échelonne entre approximativement entre avril et octobre.

➤ **MESURE SPECIFIQUE AUX DEFRICHEMENTS (R2.1I)**

Les travaux, en particulier les défrichements, seront limités autant que possible, afin de ne pas risquer la destruction directe d'individus (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune) ou des

dérangements pouvant entraîner l'échec de la reproduction. L'objectif de cette mesure est de réduire la mortalité des chiroptères en phase chantier.

Ainsi, en préalable aux abattages, les emprises seront parcourues par un écologue qui identifiera l'ensemble des arbres sensibles voués à être détruits, c'est-à-dire les arbres présentant des cavités, des décollements d'écorce, du lierre...

Les arbres sensibles à abattre feront l'objet d'un protocole spécifique. Ceux situés à proximité des activités de chantier (soumis à dérangement potentiel) et ceux qui doivent être évités au sein de l'emprise du projet (via la mise en place de la mesure d'évitement E1.1a) seront balisés. Selon les enjeux identifiés, les emprises chantier devront être aménagées pour limiter autant que possible les incidences.

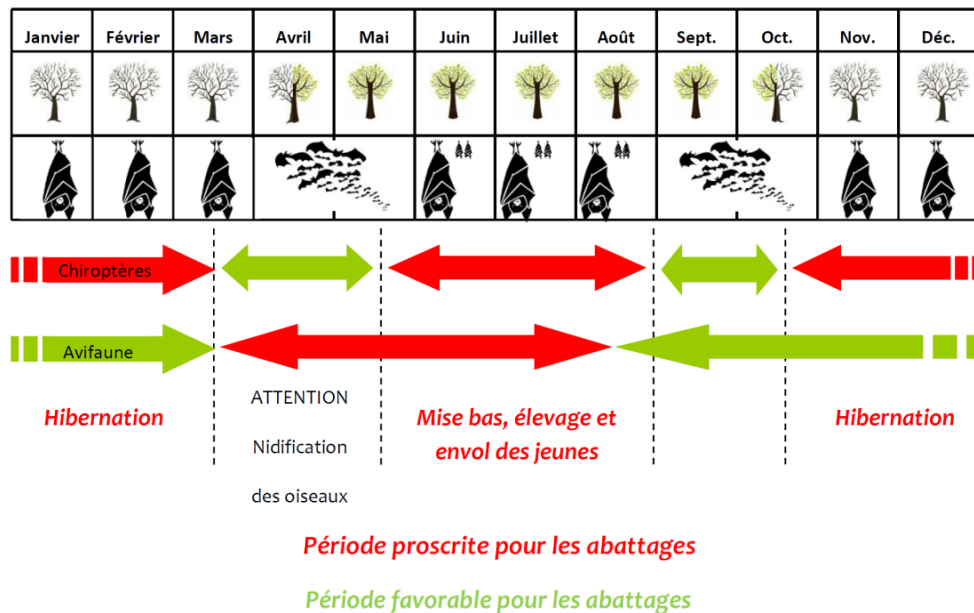


Fig.8 Calendrier des abattages d'arbres en considération des chiroptères et de l'avifaune nicheuse (source : A. Hector, Eurométropole de Strasbourg)

❖ Contrôle des cavités

Les cavités des arbres sensibles favorables aux chiroptères seront examinées à l'aide d'une échelle, par encordage ou à l'aide d'une nacelle, dès lors que ces vérifications n'entraînent pas un risque inconsidéré pour les écologues (secteurs de pente importante...).

Les éventuelles parties visibles de chaque cavité seront tout d'abord examinées, à la recherche d'individus ou d'indices de présence (guano, écoulement noirâtre, poils). Par la suite, chaque gîte potentiel sera inspecté à l'aide d'un endoscope permettant d'observer les parties des cavités non visibles à l'œil nu. Cette expertise devra être menée au mois de septembre, en période de transition migratoire, avant le début de la période d'hibernation.

❖ Protocole préalable à l'abattage des arbres potentiellement favorables

Au niveau de chaque cavité favorable au gîte hivernal, un dispositif de condamnation sera installé au niveau des cavités certifiées comme vides et un dispositif anti-retour sera posé aux entrées des cavités occupées ou potentiellement occupées. Ils seront laissés en place jusqu'à l'abattage.

Les dispositifs anti-retour prennent la forme de « chaussettes » (manchons de plastique ou de tissu), agrafées sur la cavité. Comme ces dispositifs seront installés en période d'activité, les chauves-souris éventuellement présentes pourront quitter les cavités, mais ne pourront plus y retourner. Les individus « expulsés » de leur gîte auront alors encore suffisamment de temps pour rechercher une autre cavité arboricole, ou pourront entamer leur migration vers les sites d'hibernation souterrains.

Les cavités occupées au moment de la pose des dispositifs anti-retour seront vérifiées une nouvelle fois avant abattage. Si les occupants n'ont pas quitté l'arbre, les tronçons à cavités seront découpés et amenés au sol par un engin à grappin-scie. Avant les abattages, des sites de substitution auront dû être identifiés si des déplacements d'individus s'avéraient nécessaires.

Par ailleurs, la destruction de cavités arboricoles par le projet sera compensée par des mesures spécifiques.

➤ **DISPOSITIF DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE (R2.1K)**

Cette mesure vise à réduire les nuisances liées aux lumières. Il s'agira de :

- ✓ proscrire les lumières vaporeuses,
- ✓ prévoir des éclairages nocturnes orientés vers le bas (focalisant sur l'entité à éclairer) et ne pas éclairer la végétation environnante ou limiter la réverbération (ex : pose de boucliers à l'arrière des lampadaires, mise en place de paralume sur certains mâts),
- ✓ utiliser des lumières de couleur jaune ambré ou des lampes à sodium qui sont moins attractives que les autres pour les insectes, les chiroptères et les oiseaux,
- ✓ le cas échéant, prévoir des éclairages non permanents (déclenchés par détecteur de mouvement).

➤ **GESTION ECOLOGIQUE DES HABITATS DANS LA ZONE D'EMPRISE DU PROJET (R2.2O)**

Cette mesure vise à limiter la banalisation des milieux préservés. Elle correspond à la mise en place d'un plan de gestion patrimonial des milieux recréés et revégétalisés, afin de mettre en œuvre les « bonnes pratiques » de gestion différenciée (espaces revégétalisés composés d'espèces diversifiées et d'origine locale, fauche tardive, démarche « zéro phyto », etc.) qui soient compatibles avec l'exploitation du site. Le but de ce mode de gestion est de promouvoir la biodiversité floristique et faunistique (insectes en particulier).

Les fauches tardives permettent à une majorité d'espèces floristique et faunistique d'accomplir l'intégralité de leur cycle de reproduction au cours de l'année. 2 fauches seront réalisées par an : la première fauche doit avoir lieu à la fin du mois de juin et la seconde en septembre. A noter que la matière organique doit être exportée afin de ne pas enrichir le milieu, ce qui entrainerait à terme une banalisation des espèces.

➤ **REMISE EN ETAT DES ZONES D'UTILISATION TEMPORAIRE A LA FIN DES TRAVAUX (R2.1Q)**

Il s'agit notamment des zones de dépôts temporaires, des chemins d'accès au chantier, des installations de chantier et des éventuelles zones de fouilles archéologiques au sein des secteurs non imperméabilisés par le projet. Ces espaces seront « remis en état », voire améliorés en fonction de leur usage futur, en favorisant si possible des prairies de fauche ou des améliorations du réseau écologique (ex : création de haies et bosquets selon leur localisation). Les essences floristiques choisies devront être composées d'espèces locales uniquement.

➤ **ADAPTATION DE LA PERIODE DES TRAVAUX SUR L'ANNEE (R3.1A)**

Le calendrier des périodes les moins impactantes pour la faune sera privilégié pour l'exécution des travaux. Certains secteurs du site (partie est) sont plus sensibles à des périodes données. A noter que cette mesure est complémentaire à la mesure E4.1a.

Pour les mammifères, les oiseaux et les insectes, le printemps, l'été et le début de l'automne correspondent aux périodes de reproduction et d'émancipation des jeunes. Les périodes les plus froides de l'hiver (janvier - mars) sont également sensibles pour les mammifères et les oiseaux, puisque qu'un stress lié à des travaux accentuerait les dépenses énergétiques et diminueraient donc les chances de survie hivernale.

Les différentes phases de chantier seront donc échelonnées, du moins en matière de défrichements à proximité des boisements, **prioritairement au mois d'octobre**, puis si nécessaire entre novembre et mars.

Les travaux de nuit seront proscrits afin d'éviter tout dérangement (bruit, lumières, etc.) lors des périodes d'activité de certains mammifères (chiroptères...), c'est-à-dire entre les mois de janvier et la fin du mois d'août.

2.2. INCIDENCE SUR LES PERIMETRES ET CONTINUITES ECOLOGIQUES

➤ INCIDENCE SUR LE RESEAU NATURA 2000

La procédure d'évaluation des incidences Natura 2000 diffère des études environnementales classiques dans la mesure où elle introduit la notion d'incidences significatives, correspondant réglementairement au seuil de déclenchement de la séquence éviter / réduire / compenser. Cette notion n'étant pas définie, on l'interprète comme étant une incidence susceptible de remettre en question la conservation d'une population d'espèce ou d'un habitat, parmi ceux ayant justifié la désignation du périmètre Natura 2000 considéré.

L'évaluation doit donc se concentrer sur les habitats et les espèces des listes de désignation, mais d'autres espèces patrimoniales non Natura 2000 peuvent être prises en compte, au titre de l'état de conservation.

De ce fait, il s'agit de définir si le projet pourrait être à même d'empêcher l'accomplissement du cycle vital de certaines espèces faunistiques ou floristiques qui exploitent les sites Natura 2000 proches, et donc d'entraîner une incidence significative sur l'état de conservation des populations animales et végétales, ainsi que sur les habitats (exemple : rupture de corridor écologique migratoire pour une espèce d'amphibien ayant participé à la désignation d'une ZSC).

Le site le plus proche, la ZSC « Vallée de la Doller » est localisé à environ 50 mètres du projet, de l'autre côté de la voie ferrée.

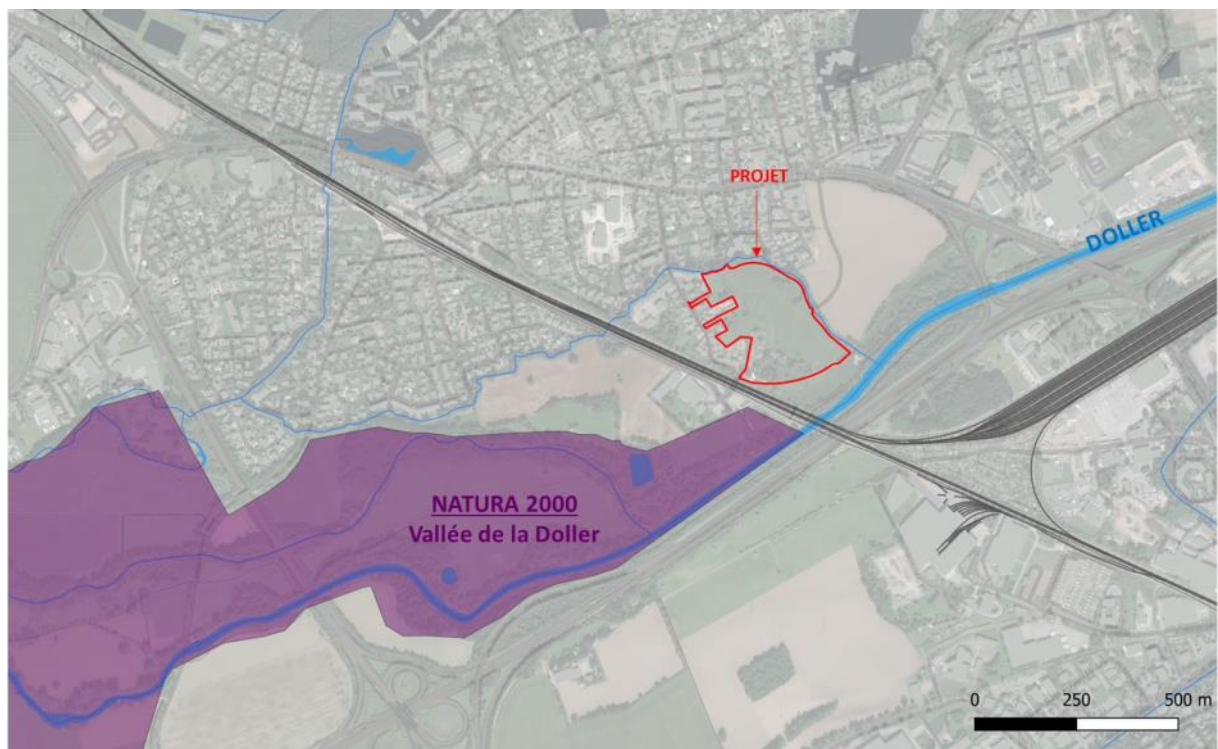


Fig.9 Localisation du site Natura 2000 le plus proche

Le site du projet ne présente aucun habitat d'intérêt communautaire ayant justifié l'inscription du site « Vallée de la Doller » au réseau Natura 2000 ; aucun de ces habitats ne sera donc impacté.

En outre, bien que le site Natura 2000 soit proche du site du projet, la faible étendue du projet ainsi que sa localisation en zone artificialisée et en continuité urbaine n'engendrent pas d'impact sur les espèces déterminantes du site Natura 2000.

Aucun habitat biologique favorable aux espèces déterminantes du site Natura 2000 n'est touché par le projet : Castor (habitat : cours d'eau en eau de façon permanente à une profondeur de 50 cm minimum), Cuivré des marais (mégaphorbiaies) Chabot et Lamproie de Planer (milieux aquatiques), Marsilée à quatre feuilles (fougère des milieux humides / bras morts), Sonneur à ventre jaune (forêts humides), Triton crêté (sites de reproduction : mares, eaux stagnantes).

De plus, bien qu'il existe un passage routier sous la voie ferrée entre le site Natura 2000 et le site du projet, celui-ci ne constitue pas un passage privilégié pour les espèces déterminantes citées ci-dessus, en raison de la typologie des habitats de l'autre côté de l'ouvrage (côté projet) qui ne leur est pas favorable.

Les espèces déterminantes du site Natura 2000 n'ont en effet pas été observées sur le site, et la présence de la voie ferrée, qui constitue une barrière aux déplacements des espèces terrestres, induit une absence de lien écologique entre le site du projet et le site Natura 2000. Ceci permet de conclure que le projet n'aura pas d'impact sur les espèces du site Natura 2000, ni en phase travaux ni en phase de fonctionnement.

Aux alentours, il n'existe pas de site Natura 2000 à moins de 10 km du projet. Les sites Natura 2000 les plus proches de l'aire d'étude (localisés à 10 km à l'est du projet) sont :

- la ZPS « Forêt domaniale de la Hardt »,
- la ZSC « Hardt Nord ».

Par la distance et l'absence de lien écologique entre le projet et ces sites, aucun impact n'est à prévoir sur ces sites Natura 2000.

➡ **En conclusion, le projet n'aura AUCUNE INCIDENCE directe ou indirecte, temporaire ou permanente, sur les sites Natura 2000 alentours, ni sur les espèces ayant justifié leur inscription en site Natura 2000.**

➤ INCIDENCE SUR LES ESPACES INVENTORIES AU TITRE DU PATRIMOINE NATUREL

❖ Incidence potentielle

La zone d'étude est située à quelque dizaines de mètre de la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 « Cours, boisements et prairies humides de la Doller, de sa source à Mulhouse ». Ainsi, les espèces présentes dans le périmètre du projet fréquentent très probablement les habitats naturels de la ZNIEFF. Ainsi, les impacts indirects du projet, par relation d'écologie fonctionnelle (mouvement de population) entre le site du projet et la ZNIEFF, doivent être analysés.

Les espèces ayant mené à la désignation de cette ZNIEFF sont les suivantes :

- Flore : *Butomus umbellatus*, *Carex pseudocyperus*, *Carex vulpina*, *Circaea alpina*, *Cornus mas*, *Epipactis palustris*, *Euphorbia palustris*, *Filago arvensis*, *Gagea lutea*, *Geranium pratense*, *Hepatica nobilis*, *Hieracium racemosum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Leersia oryzoides*, *Lilium martagon*, *Logfia minima*, *Nymphaea alba*, *Ranunculus lingua*, *Rubus canescens*, *Salix daphnoides*, *Sanguisorba officinalis*, *Selinum carvifolia*, *Typha angustifolia*, Capillaire noire, Marsilea à quatre feuilles ;
- Lépidoptères : Gazé, Silène, Hespérie de la Mauve, Cuivré des marais, Mélitée du Plantain ;
- Odonates : *Aesche isocèle*, Agrion nain, Leste sauvage, Leste fiancé, Sympétrum noir, Sympétrum de Fonscolombe ;
- Hyménoptères : Androne de la Scabieuse, Bourdon variable, Bourdon danois, *Andrena humilis*, *Melitta nigricans* ;
- Amphibiens : Sonneur à ventre jaune, Triton alpestre, Triton palmé ;
- Mammifères : Castor d'Eurasie, Chat ganté, Lièvre d'Europe, Blaireau européen, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Grand rhinolophe ;
- Mollusques : Mulette épaisse ;
- Oiseaux : Grand cormoran, Tarier des prés ;
- Orthoptères : Barbitiste des bois, Caloptène italien, Criquet des Pins, Courtilière commune, Criquet des roseaux, Criquet noir-ébéne, Decticelle chagrinée, Conocéphale gracieux, Criquet de la Palène, Criquet ensanglanté ;
- Poissons : Spirilin, Chabot, Lamproie de Planer, Vairon, Saumon atlantique, Truite commune, Ombre commun ;
- Reptiles : Coronelle lisse, Lézard des murailles.

Pour la faune, seuls le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées et le Lézard des murailles ont été observés au sein de la zone d'étude. Aucune autre espèce faunistique déterminante de la ZNIEFF n'a été observée au cours des inventaires. Les milieux de la zone d'étude étant surtout artificialisés (culture céréalière en friche, rues, chemins) et dégradés (présence d'espèces végétales invasives), ils ne sont pas favorables à la majorité de ces espèces. Seules certaines espèces de mammifères (Blaireau, Lièvre d'Europe), d'hyménoptères et d'orthoptères (groupes non étudié) peuvent ponctuellement fréquenter la zone d'étude.

Le cours d'eau du Bannwasser, en considérant son très faible débit en période estivale, n'est pas favorable à la présence des amphibiens, des poissons et des mollusques ayant mené à la désignation de la ZNIEFF.

En ce qui concerne les espèces floristiques, elles fréquentent toutes des milieux aquatiques ou humides (boisements alluviaux, berges, prairies fraîches ou humides) absents dans le périmètre du projet. En considérant les habitats impactés par le projet d'une part, et le fait qu'aucune des espèces déterminantes de la ZNIEFF n'ait été observée dans la zone d'étude d'autre part, le projet n'aura pas d'impacts sur les populations floristiques déterminantes de la ZNIEFF.

Le projet de création de l'écoquartier concerne donc des habitats favorables à quelques espèces de la ZNIEFF « Cours, boisements et prairies humides de la Doller, de sa source à Mulhouse » seulement, notamment les berges de la ripisylve du Bannwasser et les friches arbustives et ronciers. Pour rappel, le Grand Murin et le Murin à oreilles échancrées ne fréquentent pas les cavités d'arbres en période de reproduction, d'hivernage et de transit, ce qui implique une absence d'impact sur leurs populations.

→ Les incidences potentielles inhérentes au projet pour les espèces de la ZNIEFF de type 1 « Cours, boisements et prairies humides de la Doller, de sa source à Mulhouse » sont donc jugés comme **FAIBLES** en phase chantier, étant donné qu'ils concernent quelques espèces sensibles relevées au sein de ce périmètre d'inventaires et seront directs et temporaires.

❖ Mesures d'évitement et réduction

Les mesures suivantes seront prises (cf. chapitre 2.1. pour détail des mesures) :

- ✓ Mesure **E2.1b** : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux
- ✓ Mesure **E4.1a** : Adaptation des périodes de chantier
- ✓ Mesure **R2.1q** : Remise en état des zones d'utilisation temporaire à la fin des travaux
- ✓ Mesure **R3.1a** : Adaptation de la période des travaux sur l'année

❖ Incidence résiduelle

→ Après application des mesures d'évitement et réduction ci-dessus, l'incidence résiduelle du projet sur les périmètres d'inventaires et de protection est considérée comme **NEGLIGEABLE**.

➤ INCIDENCE SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

❖ Incidence potentielle

Le projet de création de la ZAC « Rive de la Doller » consiste essentiellement à construire des bâtiments à destination de 23 logements individuels, de 222 logements collectifs et d'une maison de retraite, ainsi que le réseau de voirie d'accès. La Trame verte et bleue est actuellement fonctionnelle à l'échelle de la zone d'étude et joue un rôle de corridor local relié à la Doller, par l'intermédiaire du Bannwasser, qui offre des possibilités de déplacement et de refuge pour les espèces. Le reste de la zone d'étude est peu intéressant en termes de fonctionnement écologique, en considérant la banalité des milieux et le contexte périurbain dans lequel ils sont intégrés.

Actuellement, la zone d'étude présente des possibilités de déplacement sans risque pour la faune. Le projet prévoit la création de voiries d'amenées jusqu'aux logements. Le trafic routier de ces voies engendrera donc une augmentation des risques de collision et d'écrasement d'espèces, impliquant une dégradation du fonctionnement écologique local à l'échelle du secteur.

Les impacts liés au projet sont surtout inhérents à la destruction de milieux semi-ouverts enfrichés et de quelques portions de bosquets ne jouant pas de rôle prépondérant dans la TVB locale et régionale. Le projet conserve presque intégralement la ripisylve du Bannwasser, hormis une section inférieure à 10 m de large dans le but de créer une jonction entre la voie existante en rive droite. Pour rappel, la ripisylve du Bannwasser participe à la TVB locale mais sa rupture sur une très faible distance n'engendrera pas d'impact significatif (comme la rupture totale des possibilités de déplacements par exemple) sur son fonctionnement actuel.

La conservation des boisements et les plantations prévues en partie Sud de la zone d'étude permettront de réduire l'effet de fragmentation pour ces espèces en maintenant un couvert végétal suffisant pour le déplacement des espèces faunistiques. Ainsi, les incidences résiduelles sur la fonctionnalité des flux biologiques ne seront pas significatives.

❖ Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures suivantes seront prises (cf. chapitre 2.1. pour détail des mesures) :

- ✓ Mesure **E1.1a** : Conservation d'arbres gîtes favorables aux chiroptères
- ✓ Mesure **E2.1b** : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux
- ✓ Mesure **R2.1q** : Remise en état des zones d'utilisation temporaire à la fin des travaux
- ✓ Mesure **R2.2o** : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

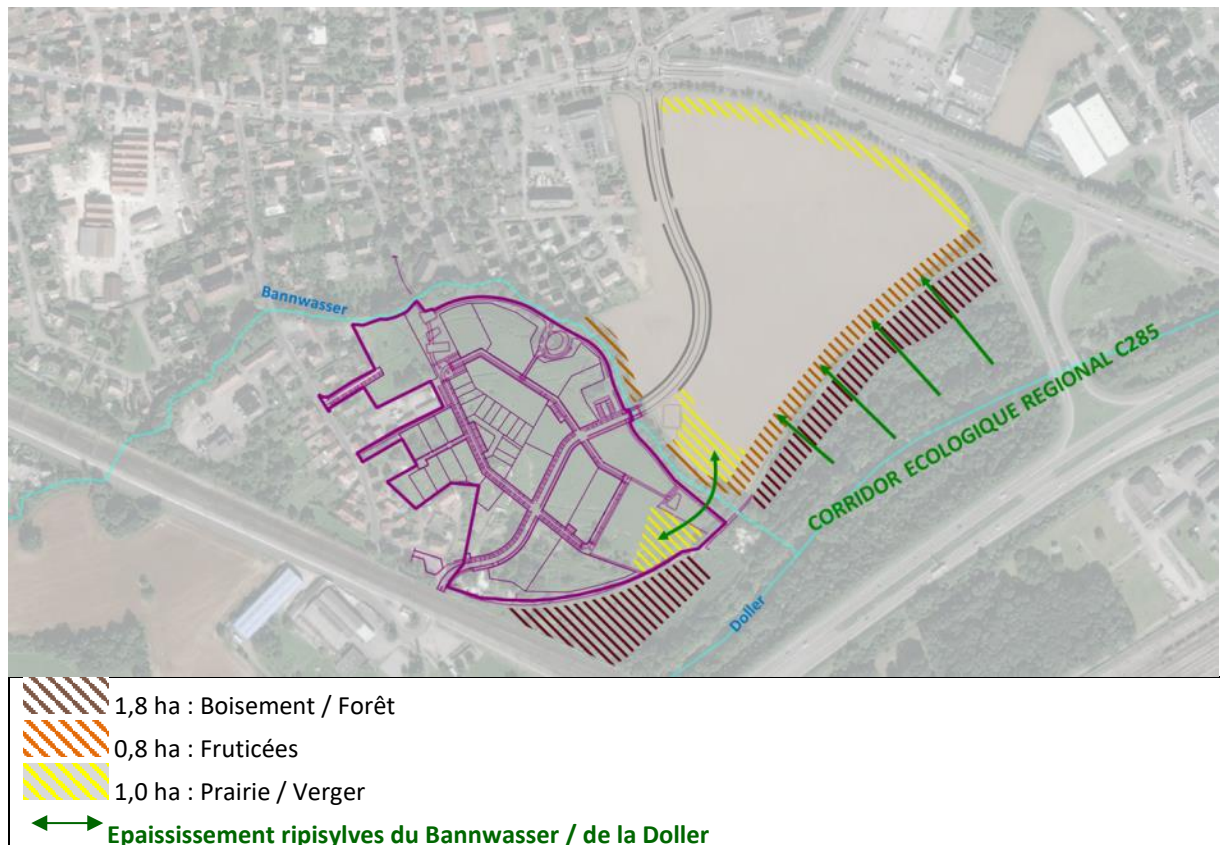
❖ Mesures de compensation écologique

Un projet de compensation écologique est prévu dans le cadre du projet de ZAC, du fait de l'impact de celui-ci sur certains habitats naturels.

Ce projet de compensation s'inscrit dans un objectif de renforcement et d'épaississement des ripisylves du Banwasser et de la Doller, cette dernière étant classée en ZNIEFF 1 et recensée comme corridor écologique régional (n° C285).

La figure ci-dessous représente les surfaces végétalisées prévues au droit de terrains agricoles et comment elles permettent un renforcement des continuités écologiques existantes.

Le projet de compensation est présenté dans les paragraphes suivants relatifs au milieu naturel :



Les surfaces de boisement et de fruticées prévues visent ainsi à **élargir la ripisylve mésophile existante bordant la Doller dans les environs directs de la zone du projet, afin de renforcer la trame arborée qui accompagne le cours d'eau et sa fonctionnalité de corridor écologique.**

❖ Incidence résiduelle

➡ **l'incidence résiduelle du projet sur les continuités écologiques aura donc une incidence significativement POSITIVE sur les continuités écologiques locales.**

2.3. INCIDENCE SUR LES HABITATS NATURELS

❖ Incidences générales

Le périmètre d'étude, d'une superficie de 6,5 ha, comprend environ 2,47 ha d'habitats naturels et 4,04 ha d'habitats artificialisés (cultures). La quasi-totalité de ces habitats seront détruits par l'urbanisation de la zone.

Les impacts sur les habitats de la zone d'étude concernent l'imperméabilisation d'une partie des surfaces sans possibilité de restauration (2,33 ha). En ce qui concerne les espaces non imperméabilisés, 3,98 ha seront impactés. L'ancienne culture, aujourd'hui en friche, sera l'habitat le plus impacté, aussi bien par les surfaces imperméabilisées que non imperméabilisées. Il s'agit d'un habitat fortement artificialisé dont l'intérêt écologique est très limité.



Fig.10 Superposition du projet avec les enjeux flore/habitat

Les espaces végétalisés auront une place significative dans le futur écoquartier. Bien qu'ils préservent la perméabilité des terrains, leur création implique la suppression des habitats naturels existants. Néanmoins, dans certaines parties de la zone d'étude, les espaces verts créés par le projet offriront des habitats de qualité équivalente voire supérieure comparativement aux friches actuelles majoritairement composées d'espèces invasives.

Environ 3 % des habitats actuels seront préservés. En effet, une petite partie de la ripisylve (0,16 ha) sera intégrée dans le projet, de même qu'un bosquet situé en continuité de celle-ci sur la partie nord-est du site (0,04 ha). Le dossier d'avant-projet met d'ailleurs en avant la préservation de la ripisylve et son intégration dans le futur écoquartier. Les seuls impacts prévus sur la ripisylve sont liés à l'aménagement de la future voie principale qui desservira l'écoquartier et qui franchira le Bannwasser. L'ouvrage de franchissement et la future voirie (largeur de 13 m) nécessiteront l'abattage d'une partie de la ripisylve (6 arbres à supprimer identifiés). De même, la construction de la passerelle piétonne (environ 30 m²) prévue en partie nord entraînera un défrichage ponctuel de la ripisylve. Ces impacts seront négligeables compte tenu du caractère banal de la végétation. Par ailleurs, le projet prévoit la préservation de 6 arbres présent dans l'actuel bosquet au nord de la zone et qui sera transformé en aire de jeu.

Tab. 1. Surfaces d'habitats impactés par le projet

Habitat	Natura 2000	Surface (ha)	Enjeux	Surface impactée (ha)		Evitement (ha)
				Imperméabilisé	Non imperméabilisé	
Milieux boisés						
Ripisylve mixte	-	0,47	Moyen	0,01	0,30	0,16
Bosquets et haies mixtes	-	0,33	Moyen	0,11	0,22	
Bosquet nitrophile	-	0,24	Faible	0,03	0,17	0,04
Prairies mésophiles						
Prairie de fauche mésophile	6510	0,27	Moyen	0,06	0,21	
Prairie de fauche à tendance mésoxérophile		0,08	Moyen	0,03	0,05	
Prairie de fauche eutrophile	-	0,24	Faible	0,05	0,19	
Fruticées, ronciers						
Ronciers	-	0,41	Faible	0,15	0,26	
Roncier x haie	-	0,04	Faible	0,01	0,03	
Fruticées	-	0,01	Faible		0,01	
Milieux de transition						
Friche nitrophile	(6430)	0,08	Faible	0,03	0,05	
Friche rudérale	-	0,2	Faible	0,07	0,13	
	-		Faible			
Ourlet herbacé	-	0,02	Faible	0,01	0,01	
Ourlet herbacé x Roncier	-	0,08	Faible	0,04	0,04	
Habitats artificialisés						
Ancienne culture	-	3,33	Très faible	1,5	1,83	
Espace artificialisés	-	0,49	Nul	0,16	0,33	
Jardins	-	0,22	Très faible	0,07	0,15	
			Total	2,33	3,98	0,20

➔ Les impacts liés à la destruction d'habitats dans l'emprise du projet seront directs, permanents et estimés d'intensité **FAIBLE** au regard de l'intérêt des milieux détruits et des surfaces impactées.

❖ Impacts spécifiques à la phase chantier

Les travaux seront réalisés au sein de l'emprise projet uniquement. Les impacts liés à la destruction et la dégradation d'habitats en phase chantier seront confondus avec les impacts généraux du projet. Le chantier ne requiert pas l'utilisation de surfaces supplémentaires extérieures à l'emprise projet, impliquant qu'aucune destruction d'habitats naturels propre à la phase chantier n'est à prévoir.

La phase chantier peut avoir des impacts indirects de dégradation des milieux naturels situés à proximité du projet en cas de pollution accidentelle par les huiles et hydrocarbures des engins de chantier (fonctionnement et stockage) et leur diffusion dans le milieu environnant.

Les mesures suivantes seront prises (cf. chapitre 2.1. pour détail des mesures) :

- ✓ Mesure **E2.1b** : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux
- ✓ Mesure **R2.1q** : Remise en état des zones d'utilisation temporaire à la fin des travaux
- ✓ Mesure **R2.2o** : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

➔ Aucun impact direct spécifique à la phase chantier n'est à attendre. Les impacts relevés sont indirects, temporaires, et sont d'intensité **TRES FAIBLE**. Ils peuvent en grande partie être maîtrisés par la mise en place de mesures présentées ci-dessus.

➤ INCIDENCES SPECIFIQUES AUX ESPECES INVASIVES

Les perturbations occasionnées par les travaux sont susceptibles d'entraîner une expansion des espèces invasives, en favorisant leur développement dans les secteurs remaniés ou par apports de matériaux contaminés par des graines.

Au sein du périmètre d'étude, 4 espèces invasives (Vergerette du Canada, Sénéçon du Cap, Vergerette annuelle et Robinier faux-acacia) sont identifiées, soit de façon assez localisée comme pour le Robinier faux-acacia, soit de façon beaucoup plus dispersée comme pour la Vergerette du Canada, la Vergerette annuelle et le Sénéçon du Cap. Du fait de leur forte capacité de dissémination et de compétition avec les autres espèces dans un écosystème perturbé, leurs populations peuvent exploser suite aux perturbations engendrées par les travaux.

Concernant la réutilisation de terre prélevée sur les stations d'espèces invasives, celle-ci est possible sous réserve d'être impérativement utilisées en fond de remblai de manière à ce que la terre soit enfouie à plusieurs mètres de profondeur (3 m au minimum). De cette façon, le développement des graines est évité.

La fauche des espèces invasives avant leur fructification est pertinente puisqu'elle permet la réduction des risques de dissémination par les graines, en particulier pour ces espèces dont les graines sont le principal mode de dissémination.

→ Les impacts potentiels liés à la phase chantier sont temporaires, directs et indirects et d'intensité **MOYENNE** vis-à-vis des espèces invasives. Cependant, ils peuvent en partie être maîtrisés par la mise en place de mesures dédiées.

❖ Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures suivantes seront prises (cf. chapitre 2.1. pour détail des mesures) :

- ✓ Mesure R2.1f : Limitation de l'expansion des espèces invasives

❖ Incidence résiduelle

→ L'impact du projet sur les espèces invasives, après application des mesures de réduction prévues, est considéré comme **NEGLIGEABLE**.

2.4. INCIDENCE SUR LE PATRIMOINE FLORISTIQUE

Aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été observée dans la zone d'étude.

→ En l'absence d'espèces patrimoniales dans l'emprise projet et l'emprise chantier, les impacts sur la flore patrimoniale sont **NULS**.

2.5. INCIDENCE SUR LES ZONES HUMIDES

❖ Incidences générales

Le projet n'est pas situé en zone humide. Les eaux pluviales des espaces publics seront collectées dans des noues puis conduites vers des puits perdus qui permettront leur infiltration dans le sol. Dans les ilots privés, l'infiltration se fera directement par des puits perdus. L'alimentation de la nappe d'accompagnement du Bannwasser par les eaux pluviales sera préservée.

→ Les impacts du projet sur les zones humides sont **NULS**.

❖ Impacts spécifiques à la phase chantier

En phase chantier, un risque de pollution accidentelle par les huiles et hydrocarbures des engins de chantier peut exister et entraîner une pollution via le Bannwasser de la Doller et des zones qui la borde situées en aval du projet.

Les mesures d'évitement suivantes seront prises à cet effet (cf. chapitre 2.1. pour détail des mesures) :

- ✓ Mesure E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux

→ Les impacts en phase chantier sont indirects, temporaires, et d'intensité **TRES FAIBLES**.

2.6. INCIDENCE SUR LA FAUNE

❖ Incidences potentielles sur les espèces

Destruction d'espèces en phase chantier

La réalisation du projet engendrera une mortalité d'espèces, en détruisant des individus lors de la phase chantier, notamment les espèces peu mobiles. Les résultats des prospections démontrent que la majeure partie de la zone d'étude ne présente pas de sensibilité particulière vis-à-vis de la faune. En effet, les habitats naturels sont dégradés par la présence d'une ancienne culture de maïs au centre de la zone, l'omniprésence d'espèces végétales invasives le long des berges du Bannwasser et au sein de la culture en friche, ce qui réduit grandement leurs potentialités d'accueil pour la faune.

Des espèces à enjeux ont cependant ponctuellement été relevées au sein de l'emprise du projet, notamment des espèces d'oiseaux, de chiroptères et de reptiles. Les zones qui présentent les enjeux les plus importants (moyens à forts) sont liés à la présence d'espèces protégées et/ou patrimoniales. Elles sont localisées au niveau des vergers péri-urbains à l'ouest et au sud de la zone d'étude, qui présente des arbres à cavité susceptibles d'accueillir des oiseaux nicheurs et des chiroptères. La ripisylve du Bannwasser est quant à elle classée en enjeux forts, en raison de l'ensemble des espèces d'oiseaux qui peuvent y nicher, tout comme les diverses bandes de végétation enfrichée qui entoure la culture, notamment au nord-ouest, à l'ouest et au sud. La présence d'espèces invasives constitue un facteur limitant d'une bonne diversité spécifique.

Aucune espèce protégée de mammifères (hors chiroptères) n'a été relevée au cours des prospections de terrain, ce qui implique une absence d'impacts sur ce groupe. En ce qui concerne les insectes, aucune espèce à enjeux n'a été relevée au sein de la zone d'étude, les milieux n'étant pas favorables aux espèces étant donné qu'ils sont globalement artificialisés (culture, rues et chemins). Le cortège d'insectes relevé est relativement banal et ces espèces ont généralement un large spectre de répartition régionale. En cas de présence de chenilles et de larves de libellules et d'orthoptères dans le secteur concerné, celles-ci seront détruites.

Pour ce qui est des amphibiens, même si aucun individu a été contacté, le site est localisé à proximité de secteurs de reproduction du Crapaud vert (4 km de distance et plus) et peut donc ponctuellement être fréquenté par des individus en déplacement en phase terrestre, durant la période estivale notamment. En revanche, en considérant la très faible importance de la population du secteur (une centaine d'individus seulement répartis en 2 sous-populations distinctes) et l'ensemble des éléments fragmentants du territoire (source de mortalité élevée), les chances qu'un individu fréquente le secteur du projet sont infimes, voire nulles.

Le projet pourrait, sans mise en place de mesures de réduction, engendrer une mortalité d'individus au cours de la période des travaux.

Pour ce qui est des chiroptères, les conclusions liées aux enjeux mettent en évidence 39 arbres gîtes potentiels au sein de la zone d'étude ou en limite de cette dernière, essentiellement le long de la ripisylve du Bannwasser et dans les secteurs de prés-vergers à l'ouest et au sud de la zone. Le projet n'engendrera en revanche pas la destruction de l'ensemble de ces arbres gîtes (7 arbres conservés avec certitude et 10 arbres potentiellement conservés selon leur état de santé et qu'ils ne présentent pas de risque pour les populations). Seuls les arbres sains des zones de prés-vergers (arbres vivants ne menaçant pas de tomber) situés hors des emprises de voirie ou des bâtiments seront conservés. Pour les arbres de la ripisylve du Bannwasser, ce sont les arbres morts ou menaçant de tomber qui seront détruits.

Le chantier pourra donc entraîner une mortalité d'individus, qui concernera essentiellement certaines espèces animales peu mobiles (insectes à l'état de larves ou d'adultes et reptiles par exemple) et d'autres qui seront actives/reproductrices ou en phase de repos selon la période de réalisation (avifaune, chiroptères...). Les défrichements et les coupes d'arbres pourraient également entraîner une mortalité de spécimens d'oiseaux et de chiroptères, ainsi que des échecs de reproduction, si les travaux sont réalisés en période printanière/estivale (nidification, mise bas).

➔ Les **impacts potentiels** liés à la destruction d'espèces en phase chantier seront temporaires, directs, et sont estimés d'intensité **MOYENNE**. Cependant, ils peuvent en partie être maîtrisés par la mise en place des mesures d'évitement et de réduction ci-dessous.

Dérangement de la faune en période sensible durant les travaux

Le bruit, les émissions gazeuses et le va-et-vient des engins lors des travaux dérangeront, délogeront et perturberont la faune des milieux semi-ouverts et boisés sur l'ensemble des zones et tronçons concernés par le projet. Cela pourra être le cas notamment pour les oiseaux et les mammifères qui nichent/gîtent dans la ripisylve des cours d'eau ou dans le boisement du Bannwasser.

Le choix de la période des travaux aura ainsi des conséquences plus ou moins importantes sur la faune ; en effet, le printemps est une période très sensible pour l'ensemble des groupes faunistiques (parade, reproduction, nidification, nourrissage, gîte).

→ Les **impacts potentiels** de dérangement de la faune en période sensible, en phase travaux, seront temporaires, directs, et sont estimés d'intensité **FAIBLE A MOYENNE**. Ils peuvent cependant être en partie maîtrisés par la mise en place des mesures présentées ci-dessous.

Dérangement d'espèces en phase exploitation

La nature des dérangements engendrés par l'Ecoquartier sur la faune est essentiellement liée au bruit et aux éclairages.

Les nouvelles populations engendreront une augmentation des nuisances sonores déjà existantes du secteur. Ce type de dérangement peut se traduire par un effet de masque vis-à-vis des espèces qui émettent des sons (chants de territorialité, chants de parades nuptiales, cris d'alarme, cris des juvéniles...). Les groupes d'espèces concernés sont les oiseaux, les émissions sonores étant très importantes durant l'ensemble de leur cycle de vie, et dans une moindre mesure les mammifères.

Les émissions sonores constituent un dérangement d'autant plus important lorsqu'elles ont lieu à l'aube et au cours des premières heures qui suivent le lever du soleil (période de pleine activité sociale des oiseaux). Les espèces qui fréquentent les milieux naturels bordant la zone de construction des nouvelles habitations subiront donc une augmentation du dérangement. Néanmoins, compte tenu des niveaux sonores estimés, ces incidences restent négligeables.

La mise en service de l'ecoquartier engendrera également une augmentation de la surface éclairée, en particulier au niveau des nouvelles voies d'accès. Ce type de dérangement se traduit par une perturbation du rythme circadien de la faune (périodes d'activité diurne ou nocturne, en fonction des espèces). Il peut également modifier les conditions de prédation.

Les espèces qui fréquentent les milieux naturels bordant la zone de construction des nouvelles habitations sont donc susceptibles de subir une augmentation du dérangement mais des mesures d'insertion permettent de maîtriser le risque. Néanmoins, en considérant que des sources lumineuses sont déjà présentes en limite ouest et nord de la zone d'étude, cet impact est donc limité.

→ Les **impacts potentiels** liés au bruit et aux pollutions lumineuses sont permanents, indirects et jugés d'intensité **TRES FAIBLES** pour la pollution lumineuse et négligeable pour le bruit.

Destruction d'espèces en phase exploitation

Le projet exposera la faune qui se maintiendra sur le site après construction à une augmentation du risque de mortalité (trafic, collision dans les vitrages, prédation par les chats domestiques), risque déjà présent actuellement au niveau de l'espace bâti proche.

A terme, la mortalité liée au projet pourrait engendrer une diminution des populations de plusieurs espèces ayant un statut de protection/patrimonialité particulier. Il s'agira principalement d'espèces volantes (chiroptères, oiseaux et insectes notamment) mais également d'espèces de très petite taille (amphibiens, reptiles, petits mammifères...). A noter que la mortalité engendrée par le trafic sera différente d'une mortalité liée au trafic routier des grandes infrastructures de transports (routes nationales, autoroutes), puisque la vitesse sera limitée pour correspondre à celle déjà en place à Lutterbach et qu'elle sera inhérente au rythme de vie de ses habitants (trajet domicile travail...).

En ce qui concerne la destruction d'espèces par collision, le trafic routier de la zone d'étude est actuellement limité à celui de la rue Poincaré situé à l'ouest de la zone d'étude et au chemin agricole passant au sud, qui sont tous deux très peu fréquentés. La création d'une voirie visant à permettre l'accès aux logements est prévue dans le projet et consiste à créer un axe principal, traversant le Bannwasser pour rejoindre une ébauche de route existante, et des axes secondaires perpendiculaires à l'axe principal. Ainsi, le risque de mortalité d'espèces est corrélé au nombre de véhicules supplémentaires qui fréquenteront l'écoquartier. Au vu des 255 logements et de la maison de retraite à créer, ce sont certainement plusieurs centaines de véhicules qui seront amenés à circuler par jour dans ce secteur actuellement très peu fréquenté par les véhicules. Ce trafic entraînera la destruction d'espèces en favorisant les risques de collisions avec des véhicules et engendrera donc une mortalité pour la plupart des espèces faunistiques, dont celles protégées et/ou patrimoniales.

Sans chiffre permettant d'évaluer le trafic engendré par le projet, il n'est pas possible d'évaluer cet impact avec précision

→ Les impacts potentiels liés à la destruction d'espèces par collisions seront permanents, directs ou indirects, et sont estimés d'intensité **MOYENNE**. Certains de ces impacts (reptiles, avifaune, mammifères et amphibiens) peuvent être maîtrisés sous réserves de la mise en place des mesures présentées ci-après.

❖ Incidences potentielle sur les habitats d'espèces

Au total, il est estimé qu'environ 2,47 ha de milieux naturels seront impactés par le projet. En phase chantier, et particulièrement au moment des abattages d'arbres, un risque de mortalité directe existe mais ce dernier peut facilement être maîtrisé en adaptant les périodes de travaux.

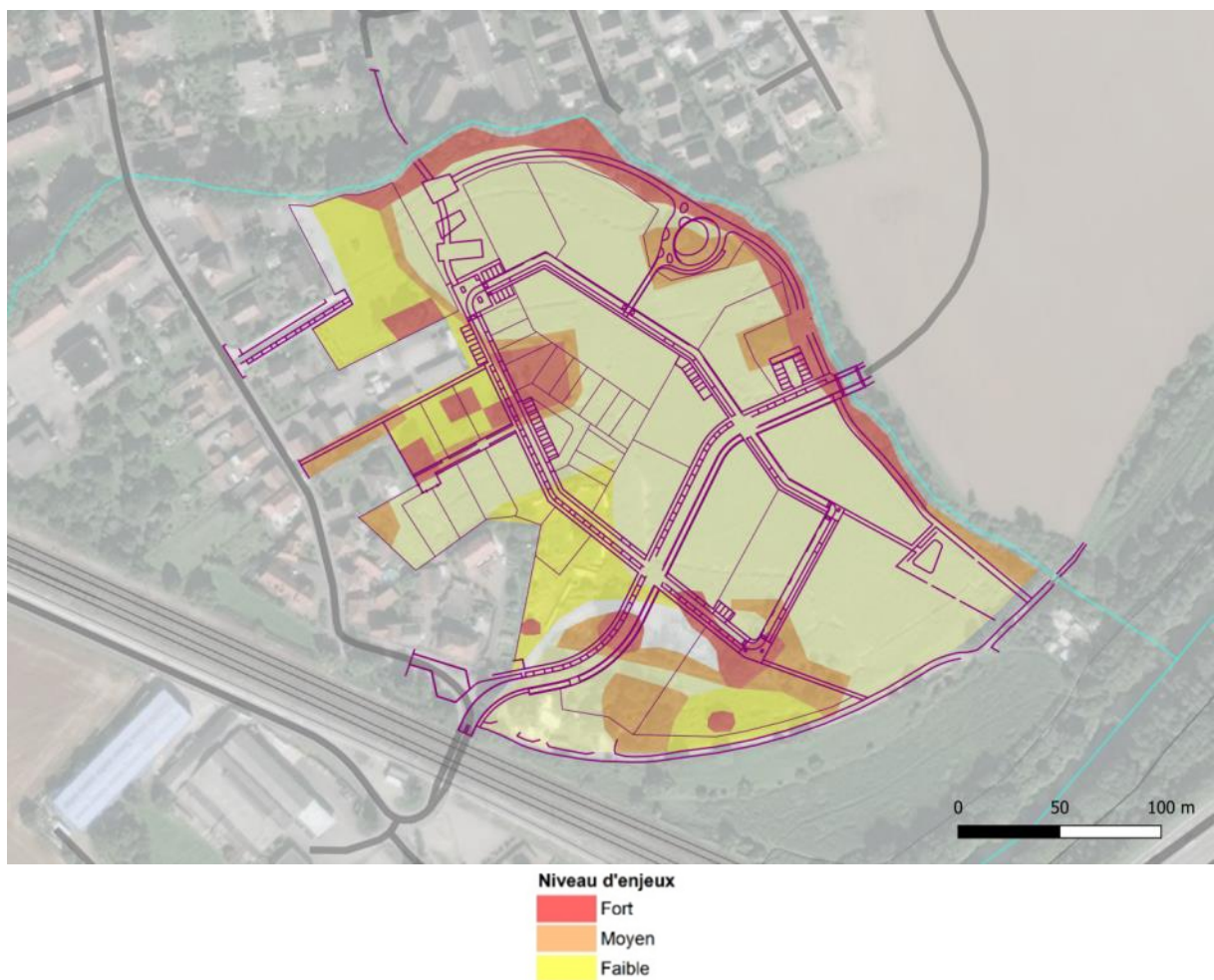


Fig.11 Superposition du projet avec les enjeux faunistiques

L'emprise du projet concerne différents habitats naturels colonisés par des espèces faunistiques protégées et/ou patrimoniales, ou potentiellement favorables à leur présence. Ces habitats, voués à être totalement détruits par le projet, sont des milieux plus ou moins dégradés présentant des potentialités faibles à moyennes en termes d'accueil d'espèces faunistiques à enjeux (habitats d'oiseaux, de chiroptères et de reptiles). Les habitats d'enjeux forts correspondent aux zones de vergers périurbains présentant des arbres à cavités favorables aux chiroptères et à l'avifaune.

L'essentiel des habitats d'enjeux moyens voués à la destruction par le projet concernent l'ensemble des vergers périurbains à l'ouest et au sud, les éléments boisés au sud et la ripisylve du Bannwasser (d'oiseaux protégés nicheurs et potentiellement de reptiles). A terme, le projet doit améliorer les habitats artificialisés de la culture de ce secteur en espaces verts plantés, ce qui constituera une amélioration d'habitat pour plusieurs groupes faunistiques (insectes, avifaune, reptiles).

En ce qui concerne l'avifaune, il existe quelques espèces protégées dont le statut de nicheur est possible, probable ou certain au sein de la zone d'étude. Pour rappel, le milieu impacté par le projet est dégradé et n'est peu favorable aux espèces d'oiseaux cavernicoles. La liste d'oiseaux protégés concernés par une éventuelle perte d'habitat est inscrite dans le tableau suivant.

Tab. 2. Statut de nicheur de l'avifaune protégée au sein de la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Statut de nicheur au sein de l'emprise du projet
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	Probable
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	Probable
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	Possible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Certain
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)	Probable
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	Possible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	Possible
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Possible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	Certain
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	Certain
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Certain
Pic vert	<i>Picus viridis</i> (Linnaeus, 1758)	Possible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	Probable
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Probable
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Probable
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1831)	Possible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Probable
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)	Possible
Serin cini	<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	Possible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i> (Linnaeus, 1758)	Probable

Les espèces de ce tableau appartiennent toutes au cortège des espèces de milieux semi-ouverts. Elles sont toutes relativement communes en Alsace et en France, même si certaines d'entre elles présentent un statut de menace à l'échelle régionale et/ou nationale. Ces espèces n'ont en revanche pas toutes les mêmes exigences en termes de choix du site de nidification. En effet, il existe les espèces nicheuses en cavités ou au niveau des habitations (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougequeue noir), les espèces nicheuses en hauteur dans les arbres de haute futaie (Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Loriot d'Europe, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Serin cini et Verdier d'Europe) et les espèces nicheuses dans les strates basses de végétation (Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Fauvette babillarde, Fauvette grisette, Moineau domestique, Rossignol philomèle et Rougegorge familier).

En sachant que des milieux boisés et des milieux semi-ouverts de meilleure qualité (milieux forestiers au nord de Lutterbach, milieux semi-ouverts des abords de la Doller) sont en proportions assez importantes à proximité

de la zone d'étude et à l'ouest de Mulhouse, des habitats d'accueil de substitution sont donc potentiellement utilisables par les espèces d'oiseaux concernées par la perte d'habitat.

La majeure partie de ces espèces (hormis le Faucon crécerelle, le Lorient d'Europe et le Pic vert) sont des passereaux de petite taille qui n'ont pas besoin d'un territoire de grande superficie (ex : 0,14 ha au minimum pour le Rougegorge ; 0,10 à 0,25 ha pour le Pouillot fitis) pour accomplir leur cycle de reproduction tout en limitant la compétition intraspécifique.

En considérant que les populations régionales de ces espèces sont abondantes mais qu'aucune saturation de leurs habitats favorables n'est connue pour chacune d'entre elles à l'échelle régionale, cela implique que les petites populations potentiellement reproductrices au sein de la zone d'étude pourront s'établir dans les environs proches sans engendrer de compétition intraspécifique pour l'habitat. Pour ce qui est du Faucon crécerelle, qui peut nicher en colonies lâches, du Pic vert et du Lorient d'Europe, dont les exigences en termes de territoire sont de 13 ha au minimum (120 à 576 ha pour le Pic vert), les couples potentiellement nicheurs pourront également se reporter sur les habitats forestiers et semi-ouverts proches de la zone d'étude, notamment du fait que ces espèces ne présentent pas des effectifs très importants à l'échelle locale et régionale.

→ Les **impacts potentiels** de destruction d'habitats liés à l'aménagement du projet, en phase travaux, seront directes et temporaires, et sont estimés d'intensité **MOYENNE**, au vu de la destruction des milieux favorables à divers groupes faunistiques. Les impacts potentiels de mortalité, en phase d'abattages, peuvent être maîtrisés par l'adaptation des périodes d'intervention. Une partie de ces impacts peuvent être maîtrisés par la mise en place des mesures présentées ci-après

❖ Mesures d'évitement et réduction

Les mesures d'évitement et de réduction suivantes seront prises en faveur des espèces faunistiques et de leurs habitats (cf. chapitre 2.1. pour le détail des mesures) :

- ✓ Mesure E1.1a : Conservation d'arbres gîtes favorables aux chiroptères
- ✓ Mesure E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux
- ✓ Mesure E4.1a : Adaptation des périodes de chantier
- ✓ Mesure R2.1i/R2.1l : Prévention de la destruction de reptiles en phase chantier / Installation de gîtes artificiels
- ✓ Mesure R2.1i : Mesure spécifique aux défrichements (contrôle des cavités d'arbres et protocole préalable à l'abattage des arbres potentiellement favorables aux chiroptères)
- ✓ Mesure R2.1k : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
- ✓ Mesure R2.1q : Remise en état des zones d'utilisation temporaire à la fin des travaux
- ✓ Mesure R2.2o : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet
- ✓ Mesure R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année

❖ Incidence résiduelle du projet sur le patrimoine faunistique

Après application des mesures ci-dessus l'incidence du projet sur la faune locale est estimée à :

- **NEGLIGEABLE** en phase travaux
- - **MOYENNE** en phase d'exploitation, en raison de la perte d'habitat lié à la réalisation du projet.

Cette incidence résiduelle non négligeable, implique la réalisation de mesures de compensation décrites ci-après. L'incidence du projet sur la faune et les mesures liées fera par ailleurs l'objet d'un dossier de demande de dérogation pour la destruction exceptionnelle d'espèces protégées.

2.7. SYNTHÈSE DES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

L'explicitation des impacts non réductibles se base sur la synthèse des impacts et des mesures d'insertion. Il s'agit de déterminer si les mesures d'évitement et de réduction prévues sont suffisantes pour arriver à un bilan environnemental neutre (ou positif), ou s'il demeure un impact résiduel significatif. Dans ce dernier cas, la mise en œuvre de mesures compensatoires doit être engagée.

Le tableau suivant relève, pour chaque impact, les éléments à prendre en considération (mesures d'insertion) et conclut sur l'impact résiduel.

Tab. 3. Evaluation des impacts résiduels

Contexte environnemental	INCIDENCES POTENTIELLES		MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL
	Description	Intensité Nature Durée		
PERIMETRES « INSTITUES » ET PERIMETRES D'INVENTAIRES	Phase travaux : - Destruction d'habitats naturels - Dérangement de la faune en période sensible	FAIBLE Direct Temporaire	- Mesure E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux - Mesure E4.1a : Adaptation des périodes de chantier - Mesure R2.1q : Remise en état des zones d'utilisation temporaire à la fin des travaux - Mesure R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année	NEGLIGEABLE
CONTINUITE ECOLOGIQUE	Phase exploitation : Dégradation du fonctionnement écologique local en termes de déplacements d'espèces	FAIBLE Direct Permanent	- Mesure E1.1a : Conservation d'arbres gîtes favorables aux chiroptères - Mesure E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux - Mesure R2.1q : Remise en état des zones d'utilisation temporaire à la fin des travaux - Mesure R2.2o : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet	FAIBLE
HABITATS NATURELS ET FLORE	Phase exploitation : Destruction d'habitats naturels	FAIBLE Direct Permanent	Préservation d'une majeure partie de la ripisylve, d'un bosquet et de certains arbres gîtes (mesure intégrée au projet)	FAIBLE
	Phase travaux : Destruction d'habitats naturels	TRES FAIBLE Indirect Temporaire	- Mesure E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux - Mesure R2.1q : Remise en état des zones d'utilisation temporaire à la fin des travaux - Mesure R2.2o : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet	NEGLIGEABLE
ESPECES INVASIVES	Phase travaux : Problématique des espèces invasives	MOYEN Direct/ Indirect Temporaire	Mesure R2.1f : Limitation de l'expansion des espèces invasives	NEGLIGEABLE

Contexte environnemental	INCIDENCES POTENTIELLES		MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL
	Description	Intensité Nature Durée		
ZONES HUMIDES	Phase travaux : Pollution des zones humides	TRES FAIBLE Indirect Temporaire	Mesure E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux	NEGLIGEABLE
FAUNE	Phase exploitation : - Destruction d'espèces - Dérangement de la faune en période sensible	MOYEN Direct/ Indirect Permanent	- Préservation d'une majeure partie de la ripisylve, d'un bosquet et de certains arbres gîtes (mesure intégrée au projet) - Mesure E1.1a : Conservation d'arbres gîtes favorables aux chiroptères - Mesure E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux - Mesure E4.1a : Adaptation des périodes de chantier - Mesure R2.1i/R2.1l : Prévention de la destruction de reptiles en phase chantier / Installation de gîtes artificiels - Mesure R2.1i : Mesure spécifique aux défrichements (contrôle des cavités d'arbres et protocole préalable à l'abattage des arbres potentiellement favorables aux chiroptères) - Mesure R2.1k : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune - Mesure R3.1a : Adaptation de la période de travaux sur l'année	MOYEN
	Phase travaux : - Destruction des habitats d'espèces - Dérangement de la faune en période sensible	MOYEN Direct Temporaire		NEGLIGEABLE

→ L'incidence résiduelle significative du projet porte donc sur le patrimoine faunistique, impliquant la réalisation de mesures de compensation. Lesquelles feront par ailleurs l'objet d'un dossier de demande de dérogation pour la destruction exceptionnelle d'espèces protégées.

2.8. MESURES DE COMPENSATION

➤ EVALUATION DU BESOIN COMPENSATOIRE

Une fois les intensités d'impacts évaluées, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, les impacts « non réductibles », ou impacts résiduels, conditionnent le besoin compensatoire. On ne tient alors compte que des incidences « notables », les incidences négligeables ne sont plus détaillées.

Depuis la promulgation de la loi dite « biodiversité » du 8 août 2016, entre autres, de nouvelles obligations et des renforcements d'obligations doivent être pris en compte par les porteurs de projet : la séquence ERC est obligatoire, le principe d'équivalence écologique est renforcé et il y a obligation de résultats en termes de bilan environnemental.

Les impacts sur les habitats naturels sont jugés faibles au regard de l'intérêt des milieux détruits. La mesure d'évitement liée au projet (conservation des arbres isolés, de la ripisylve du Bannwasser et d'un bosquet) ne permet pas de réduire l'ensemble des impacts. Les impacts résiduels sont donc faibles et justifient la mise en place de mesures compensatoires.

Des impacts initiaux d'intensité moyenne (avant prise en compte des mesures) ont été relevés vis-à-vis de la faune (chiroptères et avifaune notamment). Ils concernent notamment la perte d'habitats, la mortalité d'espèce, le dérangement et la dégradation du fonctionnement écologique local (perte d'habitat de transit pour les chiroptères). Les mesures proposées dans le cadre du projet ne permettent pas de réduire ces impacts, impliquant des impacts résiduels d'intensité moyenne. En conséquence, une mesure de compensation spécifique doit donc être appliquée.

A l'inverse, la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction joue bien son rôle pour les impacts temporaires (destruction d'habitats naturels, problématique des espèces invasives, pollution des zones humides, destruction d'habitats d'espèces, destruction d'espèces). L'impact résiduel est alors considéré comme non significatif (négligeable).

➡ **Le bilan environnemental du projet est jugé négatif, ce qui justifie le besoin de mise en place de mesures de compensation.**

➤ PRESENTATION DE LA METHODE ECO-MED

La méthode ECO-MED (bureau d'études méditerranéen) est issue du « mémoire technique complémentaire » présenté par la société ARCOS dans le cadre des procédures de dérogation espèces protégées du projet de « Contournement Ouest de Strasbourg ». Elle est détaillée ci-dessous dans les mêmes termes. Nous utilisons la dernière version de cette méthode en cours en 2017.

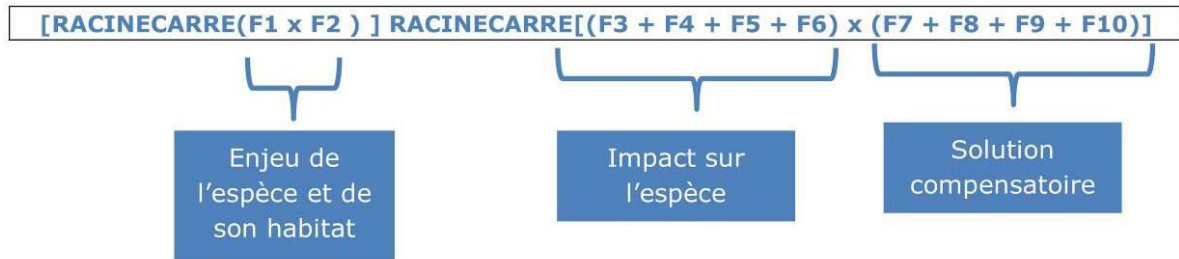
La méthode attribue des valeurs comprises entre 1 à 4 à un ensemble de 10 facteurs qui sont décrits dans le tableau ci-après :

- 2 facteurs portent sur l'enjeu local des unités impactées et sur l'enjeu local des surfaces impactées (en l'occurrence, le niveau d'enjeu le plus fort pour les habitats d'espèce identifiés) ;
- 4 facteurs portent sur les impacts ;
- 4 facteurs portent sur la solution compensatoire.

Tab. 4. Description des 10 facteurs de la méthode ECO-MED

Facteurs	Descriptif	Valeurs	
Enjeu local de conservation de chaque unité (F1)	Rareté de l'espèce, distribution, vulnérabilité, tendances démographiques et état de conservation au niveau local	Faible	1
		Modéré	2
		Fort	3
		Très fort	4
Enjeu local de conservation de la zone impactée pour chaque unité (F2)	Importance de la zone d'emprise : la note attribuée à l'habitat considéré de l'espèce par rapport aux critères : état de conservation des habitats dans le secteur géographique, abondance, isolation de la population, etc.)	Faible	1
		Modéré	2
		Fort	3
		Très fort	4
Nature de l'impact (F3)	Quantification de l'impact d'après sa nature	Simple dérangement hors période de reproduction	1
		Altération et destruction d'habitats d'espèces	2
		Destruction d'individus	3
Durée de l'impact (F4)	Impact temporaire (phase travaux) ou impact permanent. Dans le cas de projets comportant une superficie d'impact permanent et une superficie périphérique d'impact temporaire, la méthode distingue les deux superficies	Impact à court terme	1
		Impact à moyen terme	2
		Impact à long terme	3
		Impact irréversible	4
Surface impactée/nombre d'individus (F5)	Il s'agit d'exprimer la part de la surface ou la population impactée par rapport aux surfaces ou populations en présence. Nous prenons comme cadre de référence l'ensemble de la zone d'étude recensée voire la petite région agricole pour les habitats communs	S/S(t) ou N/N(t) < 15 %	1
		15 % < S/S(t) ou N/N(t) < 30 %	2
		30 % < S/S(t) ou N/N(t) < 50 %	3
		S/S(t) ou N/N(t) > 50 %	4
Impact sur les éléments de continuités écologiques (F6)	Effets altérant les continuités écologiques importantes pour le fonctionnement d'une population locale	Faible	1
		Modéré	2
		Fort	3
Efficacité d'une mesure (F7)	Dépend de l'incertitude liée à l'application des mesures de génie écologique	Méthode de gestion déjà prouvée et efficace	1
		Méthode de gestion testée mais dont l'incertitude quant à l'efficacité est possible	2
		Méthode de gestion non expérimentée et dont l'incertitude quant à l'efficacité est grande	3
Equivalence temporelle (F8)	Prend en compte le décalage temporel entre la réalisation des impacts et la mise en œuvre de la compensation voire le délai nécessaire pour atteindre l'efficacité des mesures ou d'une partie d'entre elles	Compensation effectuée avant les travaux et dont l'efficacité est perceptible en même temps que les impacts du projet	1
		Compensation effectuée de façon simultanée et dont l'efficacité sera effective à court terme après les impacts du projet	2
		Compensation effectuée après les travaux et dont l'efficacité sera perceptible bien après les impacts du projet	3
Equivalence écologique (F9)	L'équivalence écologique a pour objectif de réaliser la compensation dans un habitat naturel propice à l'espèce, le plus proche possible des caractéristiques et de l'état de conservation de l'habitat naturel perdu. La recherche des terrains présentant ces critères d'équivalence, en tenant compte d'une gestion conservatoire adaptée, est difficile. C'est un objectif à atteindre dans la démarche dérogatoire. Il est illusoire de penser que l'équivalence entre zone compensée et zone impactée sera parfaite tant le fonctionnement d'un milieu naturel correspond à l'interférence de nombreux facteurs qui ont souvent une expression stationnelle précise et difficilement reproductible. La note suivante exprime le degré d'équivalence écologique atteint par la proposition de mesure	Compensation répondant convenablement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	1
		Compensation répondant partiellement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	2
		Compensation répondant difficilement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	3
Equivalence géographique (F10)	Prend en compte la distance géographique entre les mesures compensatoires et les impacts	Compensation effectuée à proximité immédiate du projet	1
		Compensation effectuée à une distance respectable du projet	2
		Compensation effectuée à une grande distance du projet	3

Pour chaque unité étudiée, les facteurs sont évalués au regard du contexte local et une **note globale** est attribuée selon la méthode de calcul proposée ci-après :



La formule donnant une note globale est ainsi bâtie sur une multiplication qui associe un produit issu de l'enjeu de conservation (de l'unité F1 et de la surface impactée F2) et un produit issu de l'impact (F3 à F6) et de la solution compensatoire (F7 à F10). Les valeurs d'au plus 1 à 4 pour chaque critère évite de recourir à des pondérations entre les critères. La note obtenue est ensuite ramenée à une échelle de compensation comprise entre 1 et 10. Ainsi, le plus grand nombre qui serait issu des valeurs maximales (672 points au maximum) correspond à 10 et le plus petit (16 points au minimum) correspond à 1. La droite qui relie l'ensemble des valeurs possibles ($y = ax + b$) est la suivante (x = le ratio de compensation et y = la note globale issu du produit précédent) : **ratio de compensation = $0,1875 \times (\text{note globale}) + 0,25$.**

La **superficie à compenser pour chaque unité** est calculée à partir de la superficie impactée (impacts résiduels) multipliée par le ratio de compensation obtenu par la méthode. La démarche peut être réalisée pour une espèce particulière mais en général les superficies sont regroupées de façon écosystémique en fonction des habitats de vie.

➤ CALCUL DES SURFACES DE COMPENSATION

3 unités d'habitats d'espèces sont retenues pour le calcul de l'équivalence :

- **Les boisements (0,84 ha impactés)** qui correspondent aux habitats des espèces représentatives suivantes : Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Hérisson ;
- **Les fruticées et les ronciers (0,46 ha impactés)** qui correspondent aux habitats des espèces représentatives suivantes : Linotte mélodieuse, Hérisson, Léopard des neiges ;
- **Les prairies mésophiles / vergers (0,59 ha impactés)** qui correspondent aux habitats des espèces représentatives suivantes : zones de chasse et de déplacement (TVB) des chiroptères.

❖ Calcul des ratios pour les boisements

L'attribution des valeurs pour chaque facteur correspond aux caractéristiques suivantes :

- **F1 = 2**⁴

Les espèces représentatives dont le statut de patrimonialité à l'échelle locale est le plus élevé sont le Chardonneret élégant, le Serin cini et le Verdier d'Europe (espèces classées vulnérables sur la liste rouge nationale). Les autres espèces patrimoniales qui partagent le même habitat ont un statut de patrimonialité similaire ou plus faible.

- **F2 = 1**⁴

Les surfaces concernées par des impacts sont très faibles à l'échelle de l'habitat de vie des espèces concernées dans la région et l'état de conservation des habitats est globalement considéré comme dégradé. De plus, les milieux similaires proches bordant le cours d'eau de la Doller constituent des réservoirs de biodiversité de bien meilleure qualité. L'enjeu de conservation est qualifié de faible ;

- **F3 = 2**³

La valeur du facteur F3 relatif à la nature de l'impact est modéré car l'impact concerne essentiellement la destruction de l'habitat et peu des individus ;

- **F4 = 4**⁴

La valeur du facteur F4 portant sur la durée de l'impact est de 4 sur 4 puisqu'ils sont permanents ;

- **F5 = 1**⁴

Le facteur F5 porte sur la surface impactée qui est difficile à qualifier car elle dépend de l'aire de référence. Sachant la nature commune de ces milieux, la surface est faible au regard de ce qui existe localement ;

- **F6 = 1**⁴

Pour F6, relatif à l'impact sur les éléments de continuités écologiques, l'impact est faible ;

- **F7 = 1**³

On peut considérer que les mesures de plantations sont des mesures éprouvées et efficaces ;

- **F8 = 3**³

Pour le facteur F8, la compensation sera réalisée dans le cadre des travaux avec une efficacité à long terme, le temps que les plantations grandissent ;

- **F9 = 1**³

Pour le facteur F9, on considérera que l'équivalence écologique est bonne (F9=1) ;

- **F10 = 1**³

Pour F10 portant sur l'équivalence géographique, la valeur correspond à F10=1, comme la mesure est prévue en limite de la zone du projet.

La méthodologie de calcul du besoin de compensation pour les impacts permanents du projet est détaillée ci-dessous :

Nature de l'impact	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	Note (x)	Ratio	Surface concernée	Surface compensatoire
Destruction d'habitat	2	1	2	4	1	1	1	3	1	1	9,80	2,09	0,84 ha	1,8 ha

➡ La surface compensatoire nécessaire pour compenser la destruction des boisements par le projet (0,84 ha impactés) est donc de **1,76 ha**.

❖ Calcul des ratios pour les fruticées et les ronciers

L'attribution des valeurs pour chaque facteur correspond aux caractéristiques suivantes :

- **F1 = 2_{/4}**

Les espèces représentatives dont le statut de patrimonialité à l'échelle locale est le plus élevé sont le Linotte mélodieuse (espèce classée vulnérable sur la liste rouge nationale). Les autres espèces protégées qui partagent le même habitat ont un statut de patrimonialité plus faible.

- **F2 = 1_{/4}**

Les surfaces concernées par des impacts sont très faibles à l'échelle de l'habitat de vie des espèces concernées dans la région et l'état de conservation des habitats est globalement considéré comme dégradé. De plus, les milieux similaires proches bordant le cours d'eau de la Doller constituent des réservoirs de biodiversité de bien meilleure qualité. L'enjeu de conservation est qualifié de faible ;

- **F3 = 2_{/3}**

La valeur du facteur F3 relatif à la nature de l'impact est modéré (2 sur 3) car l'impact concerne essentiellement la destruction de l'habitat et peu des individus ;

- **F4 = 4_{/4}**

La valeur du facteur F4 portant sur la durée de l'impact est de 4 sur 4 puisqu'ils sont permanents ;

- **F5 = 1_{/4}**

Le facteur F5 porte sur la surface impactée qui est difficile à qualifier car elle dépend de l'aire de référence. Sachant la nature commune de ces milieux, la surface est faible au regard de ce qui existe localement ;

- **F6 = 1_{/4}**

Pour F6, relatif à l'impact sur les éléments de continuités écologiques, l'impact est faible;

- **F7 = 1_{/3}**

On peut considérer que les mesures de plantations sont des mesures éprouvées et efficaces ;

- **F8 = 1_{/3}**

Pour le facteur F8, la compensation sera réalisée dans le cadre des travaux avec une efficacité à court terme, le temps que les plantations grandissent ;

- **F9 = 1_{/3}**

Pour le facteur F9, on considérera que l'équivalence écologique est bonne ;

- **F10 = 1_{/3}**

Pour F10 portant sur l'équivalence géographique, la valeur correspond à F10=1, comme la mesure est prévue en limite de la zone du projet.

La méthodologie de calcul du besoin de compensation pour les impacts permanents du projet est détaillée ci-dessous :

Nature de l'impact	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	Note (x)	Ratio	Surface concernée	Surface compensatoire
Destruction d'habitat	2	1	2	4	1	1	1	1	1	1	8	1,75	0,46 ha	0,8 ha

➡ La surface compensatoire nécessaire pour compenser la destruction des fruticées et ronciers par le projet (0,46 ha impactés) est donc de **0,8 ha**.

❖ Calcul des ratios pour les prairies mésophiles / vergers

L'attribution des valeurs pour chaque facteur correspond aux caractéristiques suivantes :

- **F1 = 2⁴**

Les espèces représentatives dont le statut de patrimonialité à l'échelle locale est le plus élevé sont le Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler (espèces classées quasi-menacées sur la liste rouge nationale). Les autres espèces protégées qui partagent le même habitat ne sont pas patrimoniales.

- **F2 = 1⁴**

Les surfaces concernées par des impacts sont très faibles à l'échelle de l'habitat de vie des espèces concernées dans la région et l'état de conservation des habitats est globalement considéré comme dégradé. De plus, les milieux similaires proches bordant le cours d'eau de la Doller constituent des réservoirs de biodiversité de bien meilleure qualité. L'enjeu de conservation est qualifié de faible ;

- **F3 = 2³**

La valeur du facteur F3 relatif à la nature de l'impact est modéré car l'impact concerne essentiellement la destruction de l'habitat et peu des individus ;

- **F4 = 4⁴**

La valeur du facteur F4 portant sur la durée de l'impact est de 4 sur 4 puisqu'ils sont permanents ;

- **F5 = 1⁴**

Le facteur F5 porte sur la surface impactée qui est difficile à qualifier car elle dépend de l'aire de référence. Sachant la nature commune de ces milieux, la surface est faible au regard de ce qui existe localement ;

- **F6 = 1⁴**

Pour F6, relatif à l'impact sur les éléments de continuités écologiques, l'impact est faible ;

- **F7 = 1³**

Pour ce facteur, on peut considérer que les mesures de plantations sont des mesures éprouvées et efficaces ;

- **F8 = 1³**

Pour le facteur F8, la compensation sera réalisée dans le cadre des travaux avec une efficacité à court terme, le temps que les plantations grandissent (F8=1) ;

- **F9 = 1³**

Pour le facteur F9, on considérera que l'équivalence écologique est bonne (F9=1) ;

- **F10 = 1³**

- Pour F10 portant sur l'équivalence géographique, la valeur correspond à F10=1, comme la mesure est prévue en limite de la zone du projet.

La méthodologie de calcul du besoin de compensation pour les impacts permanents du projet est détaillée ci-dessous :

Nature de l'impact	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	Note (x)	Ratio	Surface concernée	Surface compensatoire
Destruction d'habitat	2	1	2	4	1	1	1	1	1	1	8	1,75	0,59 ha	1,0 ha

➔ La surface compensatoire nécessaire pour compenser la destruction des prairies mésophiles (0,59 ha impactés) par le projet est donc de **1,0 ha**.

➤ PROJET DE COMPENSATION ECOLOGIQUE

Suite à l'application de la méthode de compensation ECOMED sur le projet et le calcul des surfaces de compensation décrits ci-dessus, une recherche de foncier a été entreprise en concertation avec la mairie de Lutterbach, notamment auprès des agriculteurs disposant de terrains à proximité.

Cet effort de recherche a abouti à la mise à disposition par la mairie de surfaces compensatoires à hauteur des valeurs demandées pour chaque type de milieu initialement impacté.

Soit un total de 3,6 ha de surfaces agricoles reconverties, en proximité immédiate du site, dédié à la compensation écologique du site.

Ce projet de compensation s'inscrit par ailleurs dans un **objectif de renforcement et d'épaississement des ripisylves du Bannwasser et de la Doller**, cette dernière étant classée en ZNIEFF 1 et recensée comme corridor écologique régional (n° C285).

Ci-dessous les surfaces de compensations prévues :

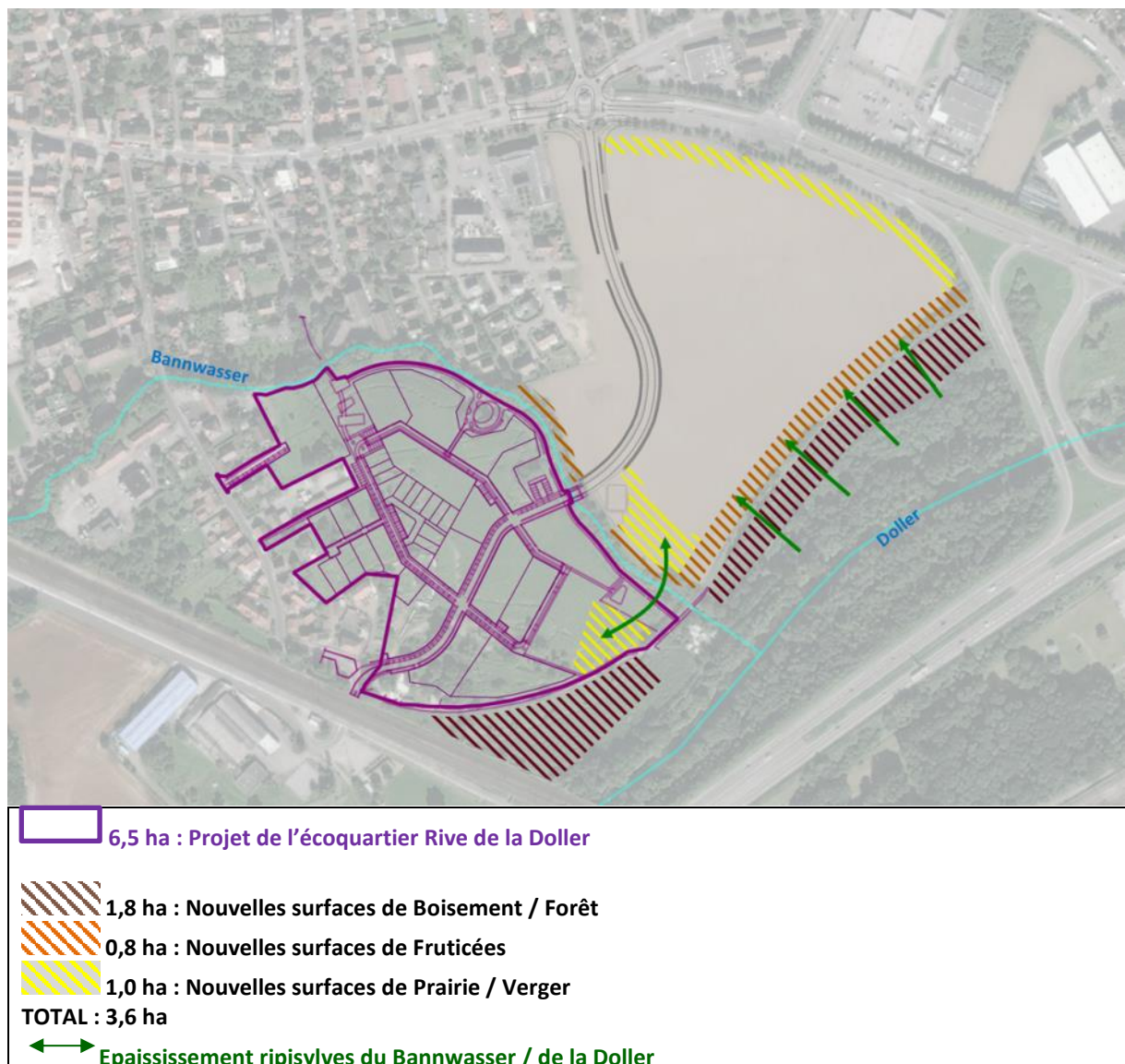


Fig.12 Surfaces compensatoires de végétalisation prévues à proximité du projet

Les paragraphes ci-dessous détaillent les aménagements prévus par type de surfaces.

✓ COMPENSATION DES FONCTIONS ECOLOGIQUES DES MILIEUX BOISES (1,8 HA) - MESURE C1.1A

Il s'agit de compenser la destruction de 0,84 ha d'habitats boisés et la dégradation du fonctionnement écologique local. La mesure vise plus particulièrement à **élargir la ripisylve mésophile existante bordant la Doller dans les environs directs de la zone du projet, afin de renforcer la trame arborée qui accompagne le cours d'eau et sa fonctionnalité de corridor écologique**.

Le type de communauté végétale visé sera le boisement mésophile, composée de feuillus en mélange avec une strate arbustive de type fruticée. Ainsi, pour la composition du boisement, les espèces suivantes seront plantées :

Espèce	Espacement préconisé	Espèce	Espacement préconisé
Arbres		Arbustes	
<i>Acer campestre</i>	40 m	<i>Cornus sanguinea</i>	8 m
<i>Acer pseudoplatanus</i>	8 m	<i>Corylus avellana</i>	20 m
<i>Acer platanoides</i>	40 m	<i>Crataegus monogyna</i>	3 m
<i>Fraxinus excelsior</i>	40 m	<i>Lonicera xylosteum</i>	3 m
<i>Prunus avium</i>	40 m	<i>Malus sylvestris</i>	40 m
<i>Quercus robur</i>	40 m	<i>Pirus communis</i>	40 m
<i>Populus canescens</i>	40 m	<i>Prunus fructicans</i>	40 m
<i>Populus tremula</i>	8 m	<i>Rosa caninna</i>	40 m
<i>Tilia platyphyllos</i>	40 m	<i>Salix caprea</i>	8 m
<i>Ulmus campestris</i>	40 m		
<i>Ulmus laevis</i>	40 m		

Préparation du sol

Pour les plantations à réaliser sur d'anciennes parcelles de culture, un déchaumage du sol sera d'abord effectué sur une profondeur comprise entre 10 et 15 cm à l'aide d'un cultivateur lourd (canadien ou chisel) avec 4 à 5 dents au mètre, après récolte (entre juillet et août). Cette action permettra de supprimer les herbacées et résidus végétaux.

Ensuite, quel que soit le milieu initial (culture, friche ou prairie), un sous-solage sera effectué. Il consiste en un travail profond du sol (entre 50 cm et 1 m si possible) afin d'ameublir le sol en profondeur et favorise grandement le succès de la plantation. Ce travail est effectué à l'aide d'une sous-soleuse, de préférence sur un sol sec (juillet à octobre) et sera suivi d'un labour afin de compléter le travail du sol en surface pour l'accueil des futurs plants.

Le travail pourra être réalisé soit par bande, soit par potet individuel, sur une largeur minimale d'une fois la hauteur de la végétation concurrentielle. Il est réalisé en 3 passes, une au centre, une à gauche et une à droite.

Si une végétation difficile à éliminer est déjà présente au niveau des parcelles de compensation (ronces par exemple), un passage préalable au scarificateur réversible sera à prévoir en priorité.

Origine des plants

Dans le cadre de la création de boisement à valeur écologique, il est nécessaire d'utiliser des plants provenant d'essences locales, afin d'assurer une implantation durable des espèces, et d'intégrer les écosystèmes locaux et contribuer à leur bon fonctionnement.

L'obtention de plants d'origine locale peut se faire auprès d'un producteur de semences labellisé « Végétal Local » : la zone Nord-Est rassemble des producteurs labellisés « Végétal Local » qui proposent des boutures ou plants de ligneux, dont la liste des producteurs est disponible sur le site Vegetal-local.fr.

Plantations

Les plantations seront réalisées entre le mois de novembre et d'avril, hors période de gel, de forte pluie et de vents forts. Les plants peuvent être achetés sous deux types de conditionnement :

- Les plants à racines nues : il est nécessaire d'habiller (coupe des racines trop longues ou endommagées) et de praliner le réseau racinaire de ces plants (trempage des racines dans un mélange composé de terre argileuse, de bouse de vache fraîche et d'eau qui facilitera la reprise des racines), avant plantation pour optimiser leur reprise en pleine terre.
- Les plants en godet : aucune préparation des racines n'est nécessaire si ce n'est d'imbiber la motte de terre au préalable dans de l'eau avant plantation.

Une protection grillagée sera mise en place soit :

- Par engrillagement de l'ensemble de la zone de plantation (hauteur : 2,2 m) ;
- Par la mise en place de protections individuelles : piquet face au vent dominant + 3 agrafes minimum (hauteur : 120 cm).

Ces protections pourront être enlevées lorsque les plants seront devenus suffisamment robustes (diamètre du tronc au moins supérieur à 4 cm), généralement 5 ans après la plantation.

Gestion des plantations

Afin de limiter la compétition entre la strate végétale concurrente et les jeunes plantations, un dégagement estival de la végétation sera mené les premières années (jusqu'à ce que les plantations atteignent environ 2,5 m de hauteur). Une fauche sera réalisée au niveau des interlignes au moins la première année. Le travail du sol et le paillage autour des plans devrait suffire à contenir la strate herbacée autour des plantations les premières années (paillage à renouveler et arrachage des herbacées si nécessaire).

En cas de présence de ronces ou de genêts, ceux-ci devront être rabattus par broyage ou débroussaillage (sur les lignes de plantation et les interlignes). Une intervention 1 rang sur 2 alternée chaque année est possible. Les ligneux seront à maîtriser sur les lignes de plantation si leur développement rattrape celui des plants. En revanche, ils pourront être conservés sur les interlignes pour leur bienfait sur la plantation (gainage de plants, micro-climat). Par ailleurs, des arrosages seront réalisés autant que nécessaires les premières années, avec une vigilance particulière les années marquées par la sécheresse.

Durant les premières années incluant un contrôle de la végétation concurrentielle, il sera nécessaire de surveiller l'apparition d'espèces exotiques envahissantes (jusqu'à ce que les plantations soient suffisamment développées et que le couvert végétal soit en place). Si nécessaire, des mesures permettant de maîtriser leur développement seront réalisées.

Entretien des plantations

La gestion à long terme des plantations reposera sur le principe de non intervention, pour permettre une évolution naturelle de l'habitat. Cela permettra à la végétation de se développer et de présenter à terme tous les stades biologiques possibles (jeunes plants, arbres adultes et vieux bois), en associant les espèces plantées à celles qui se seront installées spontanément.

Les défrichements et les drainages seront proscrits, tout comme les prélèvements de bois et les abattages, exceptés ceux nécessaires pour des besoins de sécurité.

❖ Gestion des lisières

Une bande de quelques mètres pourra être conservée entre le milieu ouvert et le boisement. Un ourlet s'y développera naturellement. Afin de limiter sa progression vers le milieu ouvert, il s'agira de rabattre l'ourlet tous les 3 à 5 ans. Pour limiter l'impact de ces rabattements, les interventions pourront être réalisées « en décalé » (un linéaire de x mètres traité l'année n, un autre l'année n+1, etc.).

✓ COMPENSATION DES FONCTIONS ECOLOGIQUES DES FRUTICEES (0,8 HA) - MESURE C1.1A

Le type de communauté végétale visé sera la fruticée collinéenne mésophile du *Pruno spinosae* – *Crataegum monogynae*. Les ronces pouvant devenir rapidement envahissantes il n'est pas proposé d'en planter en association avec les espèces arbustives qui composeront la fruticée. Par ailleurs, les roncières étant des habitats très banals et peu diversifiés, il est plus intéressant de compenser l'intégralité de surfaces sous forme de fruticées, plus riches en termes de diversité, d'abris et de sources de nourriture. Les ronces s'installeront très probablement de façon spontanée dans la végétation au fil du temps.

Nom commun	Nom latin	Nom commun	Nom latin
Aubépine épineuse	<i>Crataegus laevigata</i>	Nerprun purgatif	<i>Rhamnus cathartica</i>
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	Noisetier	<i>Corylus avellana</i>
Camérisier à balais	<i>Lonicera xylosteum</i>	Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	Rosier des champs	<i>Rosa arvensis</i>
Eglantier	<i>Rosa canina</i>	Troène commun	<i>Ligustrum vulgare</i>
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>
Fusain d'Europe	<i>Euonymus europaeus</i>	Viorne obier	<i>Viburnum opulus</i>

Remarque : La plantation d'Aubépine (*Crataegus*) est soumise à autorisation de plantation en raison de sa sensibilité et au risque de propagation du feu bactérien. Une demande doit être au préalable effectuée quatre mois avant la date prévue de plantation auprès de la DRAAF (Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt).

Préparation du sol

Pour les plantations à réaliser sur d'anciennes parcelles de culture, un déchaumage du sol sera d'abord effectué sur une profondeur comprise entre 10 et 15 cm à l'aide d'un cultivateur lourd (canadien ou chisel) avec 4 à 5 dents au mètre, après récolte (entre juillet et août). Cette action permettra de supprimer les herbacées et résidus végétaux.

Ensuite, quelque soit le milieu initial (culture, friche, prairie), un sous-solage sera effectué. Il consiste en un travail profond du sol (entre 50 cm et 1 m si possible) afin d'ameublir le sol en profondeur et favorise grandement le succès de la plantation. Ce travail est effectué à l'aide d'une sous-soleuse, de préférence sur un sol sec (juillet à octobre) et sera suivi d'un labour afin de compléter le travail du sol en surface pour l'accueil des futurs plants.

Le travail pourra être réalisé soit par bande, soit par potet individuel, sur une largeur minimale d'une fois la hauteur de la végétation concurrentielle. Il est réalisé en 3 passes, une au centre, une à gauche et une à droite. Dans le cas présent, où les plantations seront réalisées de façon rapprochée (plantation d'espèce arbustive), le travail par lignes est plus adapté.

Origine des plants

Dans le cadre de la création de boisement à valeur écologique, il est nécessaire d'utiliser des plants provenant d'essences locales, afin d'assurer une implantation durable des espèces, et d'intégrer les écosystèmes locaux et contribuer à leur bon fonctionnement.

L'obtention de plants d'origine locale peut se faire auprès d'un producteur de semences labellisé « Végétal Local » : la zone Nord-Est rassemble des producteurs labellisés « Végétal Local » qui proposent des boutures ou plants de ligneux, dont la liste des producteurs est disponible sur le site Vegetal-local.fr.

Plantations

Les plantations seront réalisées entre le mois de novembre et d'avril, hors période de gel, de forte pluie et de vents forts. Les plants peuvent être achetés sous deux types de conditionnement :

- Les plants à racines nues : il est nécessaire d'habiller (coupe des racines trop longues ou endommagées) et de praliner le réseau racinaire de ces plants (trempage des racines dans un mélange composé de terre argileuse, de bouse de vache fraîche et d'eau qui facilitera la reprise des racines), avant plantation pour optimiser leur reprise en pleine terre.

- Les plants en godet : aucune préparation des racines n'est nécessaire si ce n'est d'imbiber la motte de terre au préalable dans de l'eau avant plantation.

A la suite des plantations, il est vivement recommandé de procéder au paillage du sol retravaillé. Ceci limitera la compétition avec la végétation concurrente et permettra de limiter l'évaporation en eau du sol. Différents types de matériaux peuvent être utilisés : pailles, écorces, copeaux de feuillus... et apporteront de la matière organique par dégradation. Il est recommandé d'éviter l'utilisation de films synthétiques qui en plus d'être peu esthétiques, se dégradent en lambeaux et se dispersent dans l'environnement.

Une protection grillagée sera mise en place soit :

- Par engrillagement de l'ensemble de la zone de plantation (hauteur : 2,2 m) ;
- Par la mise en place de protections individuelles : piquet face au vent dominant + 3 agrafes minimum (hauteur : 120 cm).

Ces protections pourront être enlevées lorsque les plants seront devenus suffisamment robustes (diamètre du tronc au moins supérieur à 4 cm), généralement 5 ans après la plantation.

Entretien

Durant les 3 premières années, il sera important de supprimer, par arrachage manuel, les éventuelles espèces herbacées ou ligneuses qui auront pu pousser à travers le paillage pour réduire l'impact de la végétation concurrente sur la croissance des plants. En hiver, un nouvel apport de paillage pourra être effectué au besoin. Un apport d'eau pourra être nécessaire les deux premières années en cas de sécheresse pour assurer la bonne reprise des plantations.

A partir de la deuxième année, un recépage (taille sévère à 10 cm du sol) des arbustes pourra être prévue durant l'hiver suivant la plantation, ce qui permettra d'épaissir la base. Ensuite, le rabattage de moitié des pousses de l'année pourra être effectué pendant 2 à 3 ans. A plus long terme il s'agit d'intervenir que de façon ponctuelle pour maintenir l'emprise de la fruticée et limiter la colonisation des milieux ouverts adjacents.

Il est à noter que la taille des fruticées n'est possible qu'entre le 1er août et le 31 mars, les interventions sont interdites entre le 1er avril et le 31 juillet pour préserver la faune sauvage pendant la période de reproduction (notamment l'avifaune nichant au sein des haies).

Gestion des lisières

Une bande de quelques mètres pourra être conservée entre le milieu ouvert et le boisement. Un ourlet s'y développera naturellement. Afin de limiter sa progression vers le milieu ouvert, il s'agira de rabattre l'ourlet tous les 3 à 5 ans. Pour limiter l'impact de ces rabattements, les interventions pourront être réalisées « en décalé » (un linéaire de x mètres traité l'année n, un autre l'année n+1, etc.).

✓ COMPENSATION DES FONCTIONS ECOLOGIQUES DES PRAIRIES MESOPHILES / VERGERS (1,0 HA) - MESURE C1.1A

Il s'agit de compenser la destruction des 0,59 ha de prés/vergers détruites par le projet, et la dégradation du fonctionnement écologique local. La mesure vise plus particulièrement à créer ou améliorer des réservoirs de biodiversité pour les espèces inféodées à ces milieux (chiroptères, oiseaux et reptiles notamment). Ces mesures devront être concrétisées par des plans de gestion détaillés et être adaptées au(x) site(s) retenu(s).

La mesure compensatoire consiste en la création d'une prairie de fauche extensive de type *Arrhenatherion elatioris* (prairie mésophile mésotrophe), à partir d'un labour ou d'une prairie dégradée (pré semé, pâture intensive). Une des principales difficultés liées à l'installation du nouveau milieu réside dans la compétition entre les espèces prairiales visées par la mesure et les adventices issues des pratiques culturales précédentes. Pour favoriser le développement rapide de la prairie, il s'agira d'appliquer le schéma général suivant :

- 1) Préparation du terrain (été de l'année *n*)
- 2) Ensemencement (fin d'été/ début automne de l'année *n* selon la méthode de récolte des semences) et plantations de fruitiers (à partir de la mi-novembre de l'année *n*, hors période de gel et de terrain inondé)
- 3) Deux fauches au cours des années *n+1* et *n+2*
 - Si besoin : fauches sélectives / arrachages manuels d'adventices et/ou de ligneux
 - Si besoin : sur-semis au printemps *n+1*
- 4) Application de la gestion extensive à partir de l'année *n+3* (selon installation du milieu)

Ensemencement

Type de semis

La composition du mélange se basera sur le cortège typique de la prairie de l'*Arrhenatheretum elatioris* et tiendra compte de la répartition géographique de chaque espèce. Le protocole devra être validé avant les travaux par le Conservatoire Botanique d'Alsace (CBA). Ainsi, nous proposons la liste d'espèces suivante (les espèces en gras doivent avoir une part plus importante dans la composition) :

Nom scientifique	Nom français
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante
<i>Arrhenatherum elatius subsp. elatius</i>	Fromental élevé
<i>Briza media</i>	Amourette
<i>Campanula rapunculus</i>	Campanule raiponce
<i>Centaurea jacea</i>	Centauree jacée
<i>Cerastium arvense</i>	Céraiste des champs
<i>Crepis biennis</i>	Crépide bisannuelle
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet blanc
<i>Galium verum</i>	Gaillet jaune
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse
<i>Knautia arvensis</i>	Knautie des champs
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés
<i>Leontodon hispidus</i>	Liondent hispide
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Marguerite
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun
<i>Polygala vulgaris</i>	Polygala commun
<i>Poterium sanguisorba</i>	Petite Pimprenelle
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre

Nom scientifique	Nom français
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	Rhinanthe crête-de-coq
<i>Rumex acetosa</i>	Oseille commune
<i>Schedonorus pratensis</i>	Fétuque des prés
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifis des prés
<i>Trifolium dubium</i>	Trèfle douteux
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés
<i>Trisetum flavescens</i>	Avoine dorée
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit chêne
<i>Vicia cracca</i>	Vesce craque
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée
<i>Vicia segetalis</i>	Vesce des moissons
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies

Concernant les vergers, les espèces et variétés qui seront choisies devront être rustiques et adaptées au sol. Les espèces de la liste ci-dessous sont proposées à la plantation :

Nom scientifique	Nom français
<i>Cydonia oblonga</i>	Cognassier
<i>Juglans regia</i>	Noyer commun
<i>Malus domestica Borkh.</i>	Pommier
<i>Mespilus germanica</i>	Néflier
<i>Prunus avium</i>	Cerisier cultivé
<i>Prunus cerasus</i>	Cerisier aigre/griottier
<i>Prunus domestica</i>	Prunier domestique
<i>Prunus domestica subsp. italica</i>	Prunier Reine-Claude
<i>Prunus domestica subsp. syriaca</i>	Mirabelle
<i>Prunus persica</i>	Pêcher de vigne
<i>Pyrus communis</i>	Poirier commun

Il est préférable de réaliser un plan de plantation en répartissant les espèces et variétés en fonction de leur hauteur potentielle une fois adulte : les grands arbres seront plantés au nord de la parcelle, et les plus petits au sud afin de limiter l'ombre incidente. Une distance d'environ 10 m pourra être appliquée entre chaque arbre. Il est également à préciser qu'en bordure de propriété, les arbres devront être plantés avec un recul d'au moins 2 m par rapport à la limite de propriété.

Périodes d'ensemencement et de plantation

Selon la méthode de récolte des semences utilisées, la période d'ensemencement ne sera pas la même :

- dans le cas de l'épandage du foin frais, l'ensemencement de la parcelle aura lieu durant l'été (courant juin/juillet), ce qui limitera la reprise des adventices par effet « mulch » ;
- dans le cas du semis de semences (technique « moisson de prairie »), le semis pourra être effectué au cours de l'automne suivant (octobre/novembre), ce qui permettra une levée plus homogène et une meilleure concurrence vis-à-vis des adventices.

A la suite de l'ensemencement, une phase de pirouettage peut être effectuée afin d'homogénéiser l'épandage sur la parcelle « receveuse », si des zones d'amoncellements de foin et des zones « découvertes » sont observées.

Les plantations de fruitiers seront réalisées entre le mois de novembre et d'avril, hors période de gel, de fortes pluies et de vents forts. L'utilisation de plants à racines nues avec pralinage des racines sera privilégié pour optimiser la reprise. Les racines ne devront être exposées ni au vent, ni au soleil. Les plants seront sortis de leur sac au dernier moment. Il sera important de ne pas enterrer le collet mais plutôt de le placer légèrement au-dessus du niveau du sol. Le trou sera rebouché progressivement en tassant au fur et à mesure pour éviter la formation de poches d'air.

A la suite des plantations, il est vivement recommandé de procéder au paillage du sol retravaillé. Ceci limitera la compétition avec les espèces herbacées, permettra de limiter l'évaporation en eau du sol et apportera de la matière organique par dégradation. Différents types de matériaux peuvent être utilisés : pailles, écorces, copeaux de feuillus...

✓ **C1.1B - MISE EN PLACE DE GITES A CHIROPTERES**

Les défrichements entraîneront la destruction de gîtes à chiroptères (arbres à cavités, écorce décollée ou lierre). La compensation consistera en 3 mesures distinctes :

- La **conservation d'une partie des arbres à cavités** au sein de la zone d'étude. Les arbres à conserver sont ceux numérotés 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22 et 28 (cf. carte dans mesures d'évitement);
- **L'aménagement de 32 gîtes artificiels dédiés aux espèces arboricoles** (1FD, 2F et 2FN, cf. Tableau ci-dessous), d'un nombre équivalent çà la somme des arbres détruits et potentiellement détruits par le projet (22 arbres détruits avec certitude et 10 arbres potentiellement détruits) ;
- **L'aménagement de 4 gîtes artificiels au sein du projet d'écoquartier** (1FF, cf. Tableau ci-dessous), dédiés aux espèces anthropophiles.



Fig.13 Secteurs favorables à l'installation des gîtes à chiroptères (source : ECOSCOPE)

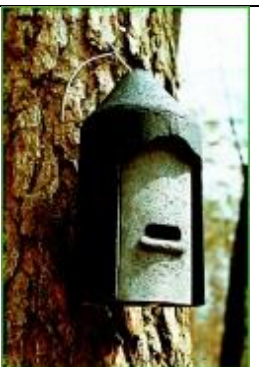
Dans un premier temps, cette mesure consistera en une mission de marquage des arbres favorables à l'accueil de chiroptères (présences de fissures, de cavités...), qui sont à conserver au sein de l'emprise du projet. Afin d'optimiser les conditions d'observation, la mission sera réalisée en période hivernale (après la chute du feuillage et avant le débourrement).

Dans un second temps, il s'agira de disposer dans les parcelles de compensation forestière et de prés-vergers, ainsi que dans les milieux naturels proches de la zone d'étude l'ensemble des gîtes artificiels à chiroptères. Le choix du modèle de gîtes à utiliser pour la compensation des espèces arboricoles doivent correspondre à des modèles adaptés à l'accueil de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Noctule de Leisler. Différents modèles de gîtes sont ainsi conseillés dans le tableau suivant (les références des modèles de gîtes proviennent de la société Schwegler, spécialiste des nichoirs et gîtes artificiels).

Les gîtes artificiels devront être installés à des hauteurs minimales de 3 m de hauteur, afin de limiter les risques de prédation par les chats domestiques. La plupart des gîtes seront disposés en milieu forestier et au sein de la parcelle de compensation de prés-vergers. Quelques gîtes pourront être apposés aux façades de la maison de

retraite prévue dans le projet d'Ecoquartier. L'orientation des nichoirs sera variable si possible, en privilégiant les orientations sud, est et ouest, de manière à fournir des conditions de température favorables aux espèces toutes l'année. Les nichoirs accrochés aux arbres seront surtout exposés plein sud et sud-est.

Tab. 5. Modèles de gîtes favorables aux chiroptères relevés

Nombre à installer	Modèle Dimensions (cm) Matériaux	Spécificité	Intérêt	Milieu d'installation	Entretien	Photographie
10	1FD 16x36 Béton de bois	Triple parois intérieure	Petites espèces exploitant les cavités arboricoles et/ou les bâtiments. Sur zone d'étude : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Murin à moustaches	Prairie / verger compensatoire	Oui	
4	1FF 12x24 Béton de bois	Plat à fond ouvert	Espèces de grande taille exploitant les cavités arboricoles et/ou les bâtiments. Sur zone d'étude : Noctule de Leisler, Grand Murin	Prairie / verger compensatoire, future maison de retraite	Non	
11	2F 16x33 Béton de bois	Universel	Espèces exploitant les cavités arboricoles et/ou les bâtiments. Sur zone d'étude : potentiellement toutes les espèces recensées	Forêt et cours d'eau	Oui	
11	2FN Béton de bois	Double entrée	Espèces exploitant les cavités arboricoles. Sur zone d'étude : Noctule de Leisler, Grand Murin et Pipistrelle de Nathusius	Forêt et cours d'eau	Oui	

2.9. BILAN ENVIRONNEMENTAL

Le tableau ci-après constitue la synthèse de la prise en compte des mesures compensatoires. Aucun impact résiduel significatif ne subsiste.

Habitats, espèces ou groupes d'espèces impactés par le projet	Impacts résiduels avant mise en place des mesures de compensation	Mesures de compensation prévues	Principes généraux des mesures de compensation prévues	Impacts résiduels après mise en place des mesures de compensation
Habitats forestiers (dont fonctionnement écologique), chiroptères, avifaune, mammifères	FAIBLE	Compensation des fonctions écologiques des milieux boisés	- Créer ou améliorer les réservoirs de biodiversité forestiers (1,54 ha) en proposant des plantations complémentaires aux milieux boisés existant du secteur	NULS
Prés/Vergers (dont fonctionnement écologique), chiroptères, avifaune	FAIBLE	Compensation des fonctions écologiques des milieux prairiaux et semi-ouverts mésoxérophiles	- Créer ou améliorer les réservoirs de biodiversité forestiers (1 ha) en proposant des prairies de fauche et d'arbres fruitiers	NULS
Fruticées/ronciers, avifaune, reptiles	FAIBLE	Compensation des fonctions écologiques des fruticées et des ronciers	- Créer ou améliorer les réservoirs de biodiversité forestiers (0,8 ha) en proposant des plantations de milieux enrichés	NULS
Chiroptères	MOYENS	Mise en place de gîtes artificiels à chiroptères	- Conservation d'arbres à cavité (7 arbres avec certitude et 10 arbres potentiellement) - Aménagement de gîtes artificiels au sein des boisements proches (32 gîtes minimum)	NULS

2.10. MODALITES DE SUIVI

➤ SUIVI DES SITES DE COMPENSATION

L'objectif des suivis sera d'évaluer les sites de compensation, au regard de l'état initial et en fonction des objectifs affichés dans les plans de gestion. Des indicateurs faunistiques et floristiques devront être exploités, afin d'estimer l'efficacité des mesures sur les cortèges d'espèces et/ou sur des espèces « parapluie ». Il s'agira donc de vérifier que les tendances d'évolution des milieux sont conformes au programme.

Les conclusions permettront une analyse de l'efficacité de la gestion qui conduira soit à en confirmer le cahier des charges, soit à proposer des mesures correctives. Un suivi de l'état d'avancement de chaque mesure sera également proposé pour chacune des restitutions. Les suivis devront s'appuyer sur les résultats de suivis de sites similaires proches, de manière à pouvoir obtenir des points de comparaison externes, et ainsi étoffer les analyses et les conclusions des suivis avec des retours d'expérience supplémentaires.

❖ Suivi des habitats naturels

Le suivi des habitats naturels sera réalisé par l'intermédiaire de 2 méthodes complémentaires. La première consistera à réaliser des relevés phytosociologiques sur des placettes fixes, au sein de chaque milieu « cible ». Au fil du temps, les relevés phytosociologiques seront analysés au regard des relevés précédents, de façon à caractériser finement l'évolution des habitats concernés. En se basant sur les espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique, les habitats naturels seront déterminés à partir de la typologie EUNIS. Dans le cas des milieux prairiaux, l'évolution sera analysée au regard des modes de gestion.

La seconde méthode de suivi consistera à actualiser périodiquement la cartographie des habitats naturels du site. Pour les suivis des habitats, 2 passages par année de suivi seront réalisés (avril-mai et juin-juillet) par un écologue spécialiste de la flore et des habitats, aux occurrences n+1, n+3, n+5, n+10, n+15 et n+20.

❖ Suivi floristique

Le suivi floristique sera réalisé en parallèle du suivi des habitats naturels. Il consistera à mettre à jour, chaque année de suivi, la liste des espèces floristiques présentes sur les sites de compensation. Dans le cas où des espèces patrimoniales seraient observées, elles seront localisées au GPS et feront l'objet d'une estimation de la taille des populations. Pour les suivis de la flore, 2 passages par année de suivi seront réalisés (avril-mai et juin-juillet) par un écologue spécialiste de la flore et des habitats, aux occurrences n+1, n+3, n+5, n+10, n+15 et n+20.

❖ Suivi de la faune

Il s'agira de suivre, a minima, les oiseaux et les chiroptères en milieu forestier, et les oiseaux, les reptiles et les chiroptères en milieux ouverts et semi-ouverts. L'objectif du suivi est de vérifier la colonisation des milieux recréés et d'estimer les populations d'espèces patrimoniales/protégées pour les groupes étudiés. On fera appel à des protocoles classiques :

- IPA pour les oiseaux ;
- Points d'écoutes et transects d'inventaires au détecteur d'ultrasons pour les chiroptères ;
- Mise en place de plaques à reptiles dans des zones favorables, relevées lors de chaque passage sur site, et observations directes.

2 passages par groupe étudié et par année de suivi seront réalisés au cours des mois de juin et de juillet/août par un écologue, aux occurrences n+1, n+3, n+5, n+10, n+15 et n+20.

➤ SUIVI DES GITES ARTIFICIELS A CHIROPTERES

Les gîtes artificiels feront l'objet d'un suivi annuel à l'endoscope pour vérifier leur efficacité. Le suivi sera mené au cours de 2 passages en période printanière/estivale. Les 2 passages de suivi seront menés aux occurrences n+1, n+3, n+5, n+10, n+15 et n+20 par un écologue spécialiste des chiroptères, entre mai et août.

2.11. ESTIMATION FINANCIERE

Le tableau ci-dessous donne une estimation chiffrée des mesures prises relative aux enjeux écologiques :

Mesure	Description	Coûts estimés (Hors Taxe)
Conduite du chantier – Documents administratifs	Intégré à la maîtrise d'œuvre	/
Mesures d'évitement et de réduction		
Conservation d'arbres gîtes favorables aux chiroptères – E1.1a	Conservation de 7 arbres avec certitude et de 10 arbres potentiellement	/
Limitation/positionnement adapté des emprises des travaux – E2.1b	Balisage de la ripisylve du Bannwasser	/
Période de chantier – E4.1a	Défrichements et terrassements à proximité des boisements prioritairement au mois d'octobre	/
Limitation de l'expansion des espèces invasives – R2.1f	Gestion spécifique de terres contaminées par les plantes invasives, emploi de matériaux exogènes non contaminés, évitement des disséminations, lutte localement	70 000 €
Prévention de la destruction de reptiles en phase chantier / Installation de gîtes artificiels – R2.1i / R2.1l	Mise en place de microhabitats de substitution en limite extérieure de l'emprise	1 500 à 3 000 €
Mesure spécifique aux défrichements – R2.1l	Contrôle des cavités d'arbres gîtes et mise en place d'un protocole préalable à l'abattage d'arbres potentiellement favorables	15 000 à 20 000 €
Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – R2.2o	Gestion écologique et durable d'espaces verts (entretien...)	5 à 6,5 €/m ²
Remise en état des zones d'utilisation temporaire – R2.1q	Remise en état voire amélioration, en fonction de leur usage futur, en favorisant si possible des prairies de fauche ou des améliorations du réseau écologique	200 à 800 €/are
Adaptation de la période de travaux sur l'année – R3.1a	Défrichements et terrassements à proximité des boisements prioritairement au mois d'octobre	/
Mesures de compensation		
Compensation des fonctions écologiques des milieux boisés – C1.1a	Replantation de 1,76 ha de boisements (Acquisition foncière + coût selon valeur d'avenir + gestion)	150 000 €
Compensation des fonctions écologiques des fruticées – C1.1a	Recréation de 0,8 ha de fruticées	
Compensation des milieux prairiaux et des vergers – C1.1a	Recréation de 1 ha de prés/vergers Création et entretien de prairies de fauche extensives de type <i>Arrhenatherion</i> et plantations de fruitiers	
Mise en place de gîtes artificiels à chiroptères – C1.1b	Mise en place de 32 gîtes artificiels dédiés aux espèces arboricoles et de 4 gîtes artificiels pour les espèces anthropophiles	3 500 €
Coûts complémentaires		
Coûts de gestion et d'entretien	Entretien des lisières, des vergers et de la fruticée (30 ans)	250 000 €
Suivis naturalistes	Suivis naturalistes pendant 20 ans : années $n+1$, $n+3$, $n+5$, $n+10$, $n+15$, $n+20$	48 000 €

Une première estimation aboutit ainsi à une somme de 150 000 €HT environ dédié par le projet aux mesures relatives à la préservation de la biodiversité locale.

3. MILIEU HUMAIN

3.1. INCIDENCE SUR LE PATRIMOINE HISTORIQUE

Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de monument historique. Le diagnostic archéologique n'a par ailleurs révélé aucune trace d'occupation ancienne sur le site.

➡ **Le projet n'aura donc AUCUNE INCIDENCE sur le patrimoine historique.**

3.2. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET OCCUPATION DU SOL

➤ EFFETS TEMPORAIRES EN PHASE TRAVAUX

Durant la phase de travaux, le site sera occupé par les engins et les installations de chantier.

Le paysage du site pendant les travaux sera constitué de zones d'affouillements, de stockage de matériaux et d'occupation par les engins de construction.

Ce paysage en devenir sera cependant bien intégré une fois qu'il sera finalisé.

➤ EFFETS PERMANENTS DIRECTS

❖ Occupation des sols

Le site composé majoritairement de terres agricoles sera largement modifié.

En effet, les terres agricoles laisseront place à un lotissement de constructions d'habitations.

Cependant, cette mutation sera progressive. Le chantier s'échelonnnera sur 6 ans, selon 3 phases de travaux de 18 mois chacune.

❖ Paysage

Le projet va occuper des terrains non construits aujourd'hui, modifiant le paysage actuel. Il sera composé de bâtiments d'habitations sur 3 niveaux maximum.

Toutefois, la conservation de la frange boisée au Sud du site du projet ainsi que de la ripisylve du Bannwasser permet de limiter l'impact du projet sur le paysage, notamment les vues depuis la piste cyclable au Sud et depuis la RD20 vers le site du projet.

De plus, le projet de lotissement s'insère dans la continuité de la composition urbaine de par son implantation, les hauteurs des bâtiments et les aménagements paysagers.

En outre, les terrassements seront peu importants, du fait de la topographie du site.

3.3. INCIDENCE SUR LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

➤ LES EFFETS PERMANENTS

Le projet permettra à la commune de dynamiser son tissu urbain et son offre en logement, et donc son économie locale et contribuera à son enrichissement.

Le projet d'aménagement offrira par ailleurs une mixité urbaine en proposant une variété d'habitats : collectif, individuel, bâti nouveau, maison de repos, ...

Différentes hypothèses de travail conduisent à évaluer sur la base d'un programme de 245 logements, une population induite d'environ 700 habitants sur la ZAC, ce qui représente environ 11% de la population de Lutterbach en 2012.

En outre, la réalisation de la ZAC devrait avoir un impact positif sur les activités du secteur, dans la mesure où les résidents du quartier vont constituer un apport de clientèle pour les commerces de proximité, et autres activités de loisirs et/ou sportives.

Ainsi, le projet va sans doute apporter une plus-value socio-économique au secteur autour du projet.

➤ LES EFFETS TEMPORAIRES

Le projet aura un impact positif direct durant la phase de travaux sur les entreprises du secteur du BTP. De nombreux corps de métiers seront sollicités : terrassement, gros œuvre, charpentes métalliques, second œuvre, etc.

De plus, le chantier aura un impact positif indirect sur les commerces à proximité du fait de l'apport de clientèle supplémentaire formée par les salariés travaillant sur le chantier.

➤ CONCLUSION

➡ Le projet aura donc une incidence **POSITIVE** sur le contexte socio-économique local.

3.4. INCIDENCE SUR L'ACTIVITE AGRICOLE

Le projet va engendrer une consommation d'espaces agricoles et aura donc un impact négatif sur l'agriculture locale. Environ 7 hectares de surface agricole vont disparaître au profit du lotissement.

Un seul exploitant s'occupe de ces terres. Les parcelles agricoles vouées au projet sont actuellement cultivées. L'exploitant agricole verra donc sa surface d'exploitation réduite de 7 ha.

Toutefois, l'exploitation actuelle **est temporaire** et permet un entretien du site.

A noter par ailleurs que les terres agricoles situées sur le secteur Est du Frohnmatten seront préservées et ne seront pas enlevées à l'agriculture. Si le projet TGV RHIN RHONE se fait (décision de l'ETAT) est abandonné, ces terres agricoles (en grande partie inondables) resteront agricoles par la volonté de la commune (agriculture biologique).

3.5. INCIDENCE SUR LES RESEAUX D'ALIMENTATION

Pour tous les réseaux traversant le site, des contacts sont pris avec les concessionnaires concernés afin de définir la position exacte de chaque ouvrage aérien, canalisation enterrée, leur profondeur et les travaux à engager pour permettre la réalisation du projet.

➤ LES EFFETS PERMANENTS

❖ L'eau potable

La zone sera alimentée en eau potable ; pour répondre aux besoins en eau de la zone à développer, des possibilités de raccordement et d'extension des réseaux existent en périphérie de l'opération.

❖ L'électricité, le gaz, et les télécommunications

La zone sera alimentée en gaz, électricité et téléphone à partir des réseaux existants à proximité. Les possibilités de raccordement et d'extension des réseaux seront étudiées pour répondre aux besoins de la zone à développer.

A noter par ailleurs que la ligne HTA existante sera enfouie dans les tranchées des nouvelles voiries du projet.

❖ La protection incendie

Les raccordements au réseau incendie seront faits de manière à permettre une bonne sécurité du site. L'eau devra arriver en capacité suffisante, avec un débit régulier pour faire face en cas d'incendie.

Les Services d'Incendie et de Secours valideront l'implantation proposée.

➤ LES EFFETS TEMPORAIRES

Les réseaux présents sur le site sont susceptibles d'être endommagés dans le cadre des travaux de terrassement, et de générer, par la même occasion, un danger pour les travailleurs et pour les riverains.

Les mesures d'hygiène et de sécurités seront cependant mises en œuvre sur chantier et coordonnées par un contrôleur SPS.

3.6. INCIDENCE SUR LES TRANSPORTS

➤ DESSERTES LOCALES

L'accès à l'opération s'effectue depuis la voie existante qui relie le rond-point situé sur la rue du Général de Gaulle et traverse le Bannwasser. Il s'agit d'une voie de desserte et de sécurité à double sens limité à 30 km/h, avec ralentisseurs.

Une concertation entre les habitants a par ailleurs fait ressortir de nouvelles propositions pour limiter la circulation automobile de transit dans la rue Poincaré. Celle-ci sera ainsi mise en impasse et pacifiée par des aménagements routiers.

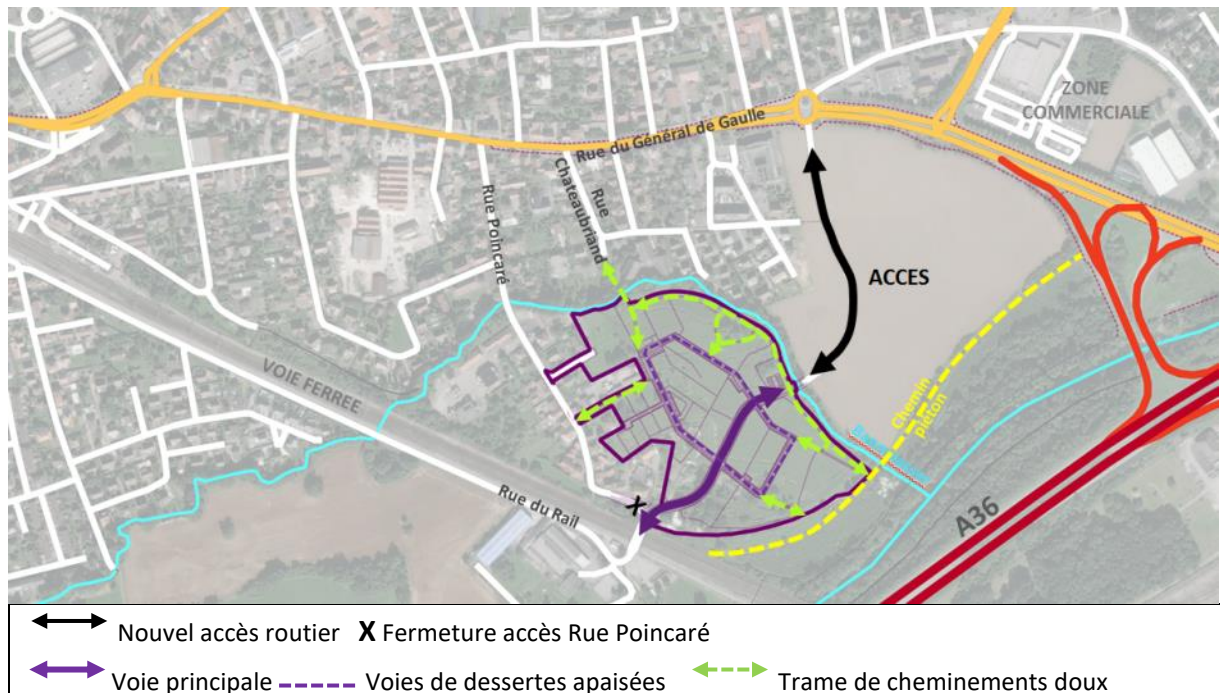


Fig.14 Accès au site (source ARTELIA)

➡ Le projet offre ainsi l'opportunité de supprimer le trafic transitant actuellement dans la rue Poincaré, en pacifiant cette voie et en la fermant à la circulation. Un nouvel accès plus direct est ainsi prévu depuis le giratoire de la RD20.

Le projet aura donc une incidence **POSITIVE** sur les dessertes locales.

➤ INCIDENCE SUR LES VOIES DOUCES

Des cheminements modes doux irrigueront le quartier en s'insérant dans la trame actuelle et assureront la liaison avec le centre-ville, les espaces sportifs au nord et la piste cyclable au sud.

Le projet participera au développement du maillage des voies douces existant.

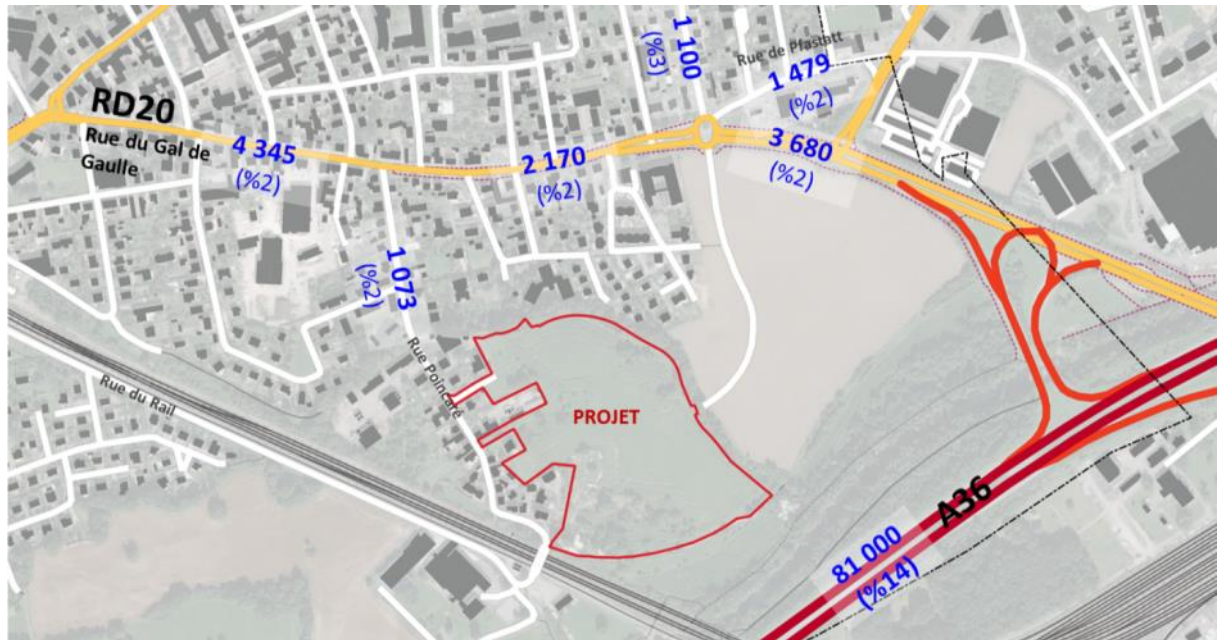
➡ Le nouvel aménagement du secteur va ainsi permettre une circulation piétonne plus adaptée aux déplacements, notamment pour l'accession au cheminement piéton le long de la Doller depuis le centre de Lutterbach.

Le projet aura donc une incidence **POSITIVE** sur les circulations douces locales

❖ Situation future

Ci-dessous le rappel préalable de la situation initiale (comptages 2012) et la modélisation du trafic après projet, réalisée dans le cadre de la 1^{ère} version de l'étude d'impact :

SITUATION INITIALE



SITUATION FUTURE



1^{ère} ligne : trafic moyen journalier annuel
 2^{ème} ligne : part de poids lourds

Fig.15 Trafics existants et futurs

La modélisation ci-dessus montre le trafic engendré par le projet sur le nouvel accès (2 925 veh/jour) ainsi que sur la RD20.

La rue Poincaré, qui sera pacifiée, voit son trafic nettement diminuer. A noter que cette pacification, combinée à la création du nouvel accès, peut engendrer un risque de traversée du quartier par un flux de transit rejoignant la rue du Rail.

➡ Le projet aura donc une incidence **MOYENNE** sur le trafic routier local.

3.7. INCIDENCE SUR LA QUALITE DE L'AIR

➤ EFFETS GENERAUX DES POLLUANTS ISSUS DU TRAFIC ROUTIER

❖ Les oxydes d'azote (NO_x) avec leur traduction en monoxyde et dioxyde d'azote (NO et NO₂)

Le monoxyde d'azote présent dans l'air inspiré passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il limite la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés.

Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes, où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants. Aux concentrations rencontrées habituellement le dioxyde d'azote provoque une hyperréactivité bronchique chez les asthmatiques et augmente la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez l'enfant.

Dans l'environnement, le dioxyde d'azote se transforme dans l'atmosphère en acide nitrique, qui retombe au sol et sur la végétation. Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification des milieux naturels.

❖ Les poussières en suspension

Les particules de taille inférieure à 10 µm (particules inhalables PM₁₀) peuvent entrer dans les poumons, et les particules de taille inférieure à 2,5 µm (particules alvéolaires PM_{2,5}) peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires, et ainsi avoir des conséquences sur la santé humaine. En effet, elles peuvent transporter des composés toxiques (sulfates, métaux lourds, hydrocarbures...) et ainsi irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire, même à des concentrations relativement basses. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

Dans l'environnement, les particules en suspension peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière. Les particules, en se déposant, salissent et contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux. Accumulées sur les feuilles des végétaux, elles peuvent les étouffer et entraver la photosynthèse.

❖ Le benzène (C₆H₆)

Les effets à court terme du benzène sont principalement une atteinte du système sanguin ainsi qu'une diminution de la réponse immunitaire. Le benzène, classé comme composé « cancérogène certain » par le Centre International de Recherche contre le Cancer (C.I.R.C.), induit principalement des leucémies et des lymphomes, et a aussi des effets génotoxiques (effets pouvant provoquer le développement de cancers et de mutations génétiques héréditaires).

Certaines populations sont plus sensibles que d'autres, comme les enfants, chez qui la production de cellules sanguines est augmentée lors de la croissance, les femmes enceintes, dont le volume respiratoire au repos est supérieur à celui de la femme non enceinte, les obèses car le benzène est lipophile, et enfin les fumeurs qui sont exposés à de fortes concentrations.

❖ Le monoxyde de carbone (CO)

La toxicité provient de sa forte affinité pour les protéines vecteurs d'oxygène, le CO se fixant à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang. Ceci conduit à un manque d'oxygénation des organes tels que le cerveau ou le cœur. Une forte concentration peut ainsi conduire à l'asphyxie, au coma ou à la mort. A faible concentration (situation rencontrée en milieu urbain), le CO peut entraîner un manque d'oxygénation chez les sujets prédisposés (souffrant d'angine de poitrine par exemple) et/ou des troubles comportementaux (altération de la vigilance, ...), mais aussi chez les sujets sains. Ce phénomène est de plus accentué par l'exercice physique.

❖ Le dioxyde de soufre (SO₂)

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire (SO₂, particules, sulfates, autres composés acides, ...) peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (gêne respiratoire, toux, sifflements), et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.

❖ Le dioxyde de carbone (CO₂)

En conséquence de l'effet de serre additionnel, la température des basses couches de l'atmosphère et de la Terre augmente progressivement. On estime qu'un doublement de la teneur en CO₂ de l'atmosphère, présumé survenir au cours du prochain demi-siècle, provoquerait une augmentation de la température moyenne terrestre d'environ 2°C.

❖ L'ozone (O₃)

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. En cas d'exposition prolongée, il provoque, dès 150 à 200 µg/m³, de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques. Les effets sont majorés par l'exercice physique et variable selon les individus. Il provoque, de plus, des irritations oculaires.

❖ Cadmium (Cd) et autres métaux lourds

La toxicité du cadmium est surtout chronique et concerne principalement les reins.

Le cadmium est également cancérogène. La maladie « Itai-Itai », décrite initialement au Japon (1967), traduit aussi les perturbations du métabolisme du calcium associé au cadmium, avec apparition de douleurs osseuses et de fractures. Aux concentrations atmosphériques rencontrées dans l'air ambiant, aucun impact respiratoire n'a été observé, mais des expositions professionnelles élevées et durables (> 20 µg/m³ pendant au moins 20 ans) ont entraîné des troubles.

➤ MODELISATION DE LA DISPERSION AUX HORIZONS FUTURS

Afin de définir précisément l'incidence du trafic routier généré par le projet sur la qualité de l'air, une étude « Air & Santé » a été menée (disponible en ANNEXE). Celle-ci intègre 3 scénarii dans la modélisation : Horizon 2015 / Horizon 2030 sans projet / Horizon 2030 avec projet.

Les tableaux suivants donnent les concentrations maximales en polluants dans le domaine d'étude en moyenne annuelle obtenues pour l'horizon 2015 à l'état actuel et pour les horizons futurs avec et sans projet. Les résultats des dispersions sont caractéristiques d'une situation annuelle.

❖ Rappel de l'horizon 2015 sans projet

	C6H6	CO	NO2	PM10	SO2	COV	Cd	Ni
Seuil Objectif qualité décret du 15 février 2002 (µg/m³)	2	-	40	30	-	-	-	-
Seuil Valeur limite pour la protection de la santé humaine (2018) (µg/m³)	5	1992	40	40	50	-	-	-
Valeurs maximales (µg/m³)	9.46	979	261	25.7	160	3.3	4.6e-04	3.3e-03

❖ Horizon 2030 sans projet

	C6H6	CO	NO2	PM10	SO2	COV	Cd	Ni
Seuil Objectif qualité décret du 15 février 2002 (µg/m³)	2	-	40	30	-	-	-	-
Seuil Valeur limite pour la protection de la santé humaine (2018) (µg/m³)	5	1992	40	40	50	-	-	-
Valeurs maximales (µg/m³)	0.43	160	28.8	3	1.2	10	2e-04	1.4e-03

A noter tout d'abord la nette amélioration de la qualité de l'air à long terme, due à une amélioration technique des moteurs permettant au parc automobile de polluer beaucoup moins associé à un nombre de véhicule qui n'augmente quasi pas sur le domaine d'étude.

Les concentrations les plus élevées sont obtenues au niveau de l'A36, là où les trafics sont les plus importants. Au niveau des routes secondaires les concentrations sont faibles. Les concentrations maximales relevées ne dépassent toutefois pas les seuils réglementaires.

❖ Horizon 2030 avec projet

	C6H6	CO	NO2	PM10	SO2	COV	Cd	Ni
Seuil Objectif qualité décret du 15 février 2002 (µg/m³)	2	-	40	30	-	-	-	-
Seuil Valeur limite pour la protection de la santé humaine (2018) (µg/m³)	5	1992	40	40	50	-	-	-
Valeurs maximales (µg/m³)	0.43	160	28.8	3	1.2	10	2e-04	1.4e-03

La modélisation ne montre donc ainsi **pas de différence notable** entre la situation future sans et avec projet.

➤ CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATION DES POLLUANTS

A titre d'illustration, les cartes ci-dessous comparent les concentrations des polluants entre l'état futur sans projet et l'état futur avec projet en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, issues de l'étude Fluidyn de 2015.

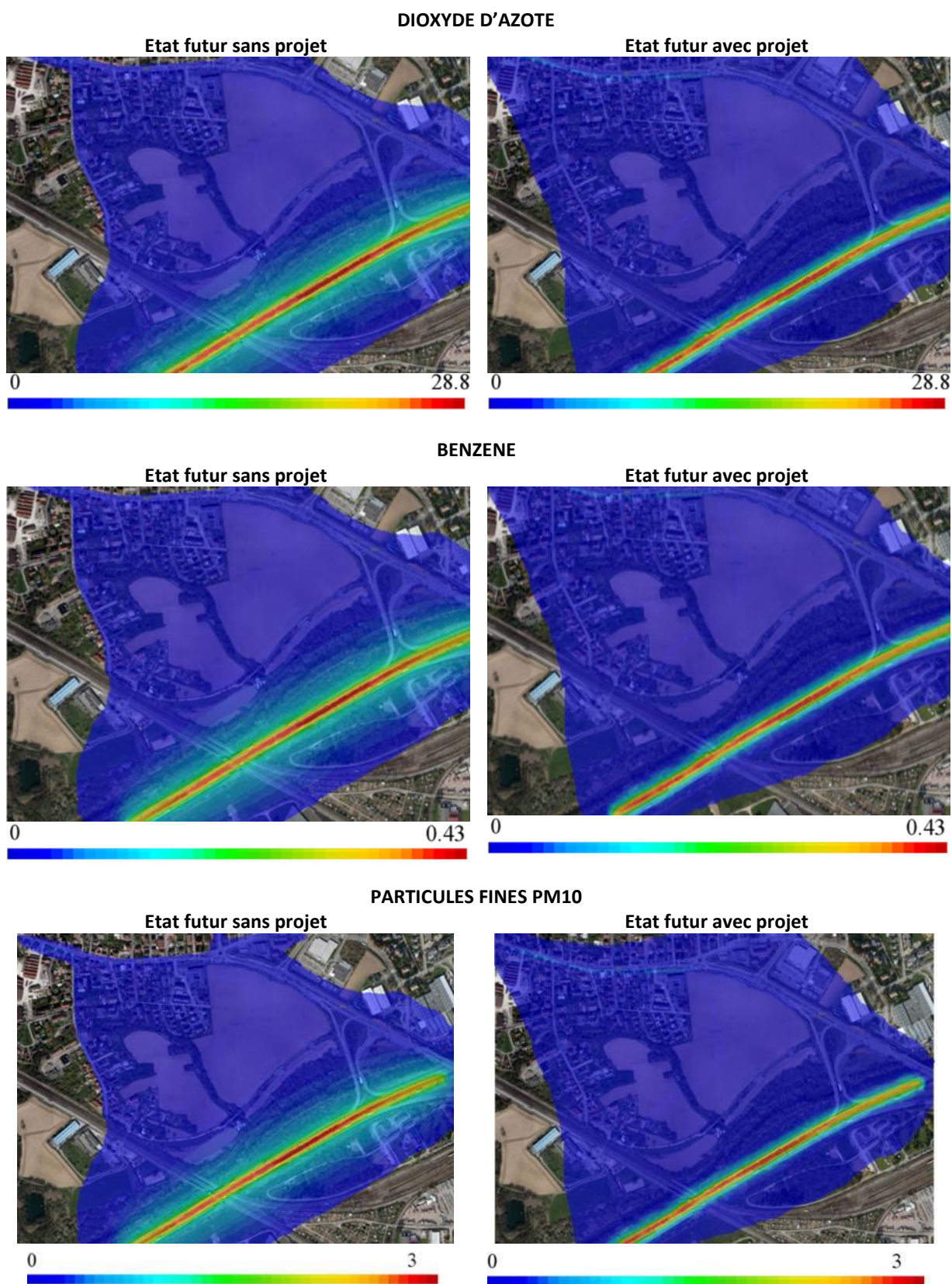


Fig.16 Comparaison des concentrations des polluants dans l'état futur sans/avec projet

Ces cartographies illustrent l'absence d'incidence significative du projet sur la qualité de l'air, marquée de façon prépondérante par le trafic de l'A36 au Sud.

A noter que des différences visuelles peuvent apparaître dans l'épaisseur du faisceau de diffusion entre l'état futur sans et avec projet. Celles-ci, issues de l'étude de 2015, sont vraisemblablement liées à des écarts dans les hypothèses de modélisation de 2 scénarii mais ne remettent pas en question la conclusion globale de l'étude.

➤ EXPOSITION DES POPULATIONS ET COUTS

Le présent paragraphe décrit l'incidence du projet sur l'exposition de la population à la pollution atmosphérique sur la base de l'indice « Polluant-Population » (IPP) et les coûts collectifs associés.

Les impacts des trafics sont estimés grâce à des indices et des coûts proposés par la circulaire interministérielle N° DGS / SD7B / 2005 / 273 du 25 février 2005 sur les études « air et santé » dans les projets routiers.

❖ Indice Polluant – Population

Cet indice est calculé à partir des résultats des données de dispersion issues des simulations d'une part, et des données de densité de population d'autre part.

La distribution de l'IPP permet d'appréhender les différences d'exposition suivant les différentes variantes, la solution retenue et l'état de référence. Comme les effets sanitaires sur la population sont proportionnels en première approximation aux concentrations, il peut être affirmé que l'IPP est bien représentatif du risque pour la santé des populations exposées à la pollution d'origine automobile. Dans le cas où il y a de fortes différences (> 20%) entre les indicateurs globaux propres à chaque tracé, il peut être admis que la solution avec le plus faible indice est la meilleure sur le plan santé.

Conformément au guide des études environnement « air », la formule de calcul de l'IPP correspond à la somme des produits entre les concentrations en benzène obtenues dans chaque maille de calcul et les densités de population correspondantes. L'indicateur IPP utilise comme traceur le benzène.

Le tableau suivant présente les résultats du calcul de l'IPP pour les 3 horizons d'étude. L'étude de santé initiale datant de 2012, l'état initial a été modélisé sur cette année, et l'état projet à l'échéance de 2018 initialement prévue :

H1 Etat initial 2012	971
H2 Horizon 2018 sans projet	29.7
H3 Horizon 2018 avec projet	35.5

Le calcul de l'IPP sur le benzène montre une grande variation entre l'état initial et les états futurs. Cette différence est due à une amélioration technique des moteurs permettant au parc automobile de polluer beaucoup moins associé à un nombre de véhicule qui n'augmente quasi pas sur le domaine d'étude. Entre les deux états futurs, on note une augmentation de 19.2% entre H2 et H3. L'indice augmente du fait de la création d'un nouveau quartier créant de nouvelles zones d'habitation.

❖ Coûts collectifs

L'impact des effets des trafics avec et sans le projet est estimé grâce à des indices et coûts proposés par l'instruction cadre sur l'harmonisation des méthodes d'évaluation des grands projets d'infrastructures de transport du 25 mars 2004 présentant les valeurs à prendre en compte dans l'estimation des coûts de la pollution atmosphérique due à un projet routier. Il s'agit de l'évaluation des coûts collectifs.

L'objectif de ces calculs est d'estimer les coûts engendrés par les infrastructures routières vis-à-vis de la pollution locale et régionale ainsi que vis-à-vis de l'effet de serre. Les valeurs sont données en euros par jour et sont calculées à partir de coefficients forfaitaires indiqués dans l'instruction cadre. Les coefficients pour l'estimation de la pollution locale et régionale sont indiqués dans le tableau suivant.

Tab. 6. Valeurs 2012 en véh.km (Euro/100 véh.km)

	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne	Moyenne
Densité (hbts/km ²)	>420	Entre 37 et 420	<37	-
Véhicules particuliers	2	0.7	0.1	0.6
Poids lourds	17.6	6.2	0.4	3.9

Compte tenu de la localisation du projet et des axes routiers concernés par l'étude au sein des communes du domaine d'étude, le coût par véhicule considéré pour le calcul des coûts collectifs correspond donc à « l'urbain dense ».

Concernant l'effet de serre, contrairement aux autres valeurs de monétarisation des coûts externes qui relèvent d'une démarche coûts avantages, la valeur retenue pour le carbone est fondée sur une relation coût efficacité : il s'agit du niveau de taxation du carbone contenu dans les émissions de gaz à effet de serre qui permettrait à la France de satisfaire aux engagements de Kyoto. Ce prix est néanmoins à utiliser dans le calcul économique en tant que coût monétarisé de toute tonne de carbone rejetée dans l'atmosphère. Cette pénalisation des émissions de carbone est à prendre en compte y compris dans l'éventualité où une taxe d'un montant équivalent serait effectivement introduite.

Les tonnages de carbone sont déterminés à partir des consommations directes de produits pétroliers par les véhicules de transport. Le prix de la tonne de carbone est régité par le tableau suivant :

Tab. 7. Prix de la tonne de carbone

2000 - 2010	Après 2010
100 €/ tonne de carbone, soit 0,066 € par litre d'essence soit 0,073 € par litre de diesel	+ 3% / an

En appliquant ces coefficients aux trafics et émissions des trois horizons, nous obtenons les coûts collectifs suivants :

Tab. 8. Coûts collectifs selon les horizons

Coûts en Euros/jour	Pollution locale et régionale	Effet de serre
H1 (2015)	3556	890
H2 (2030 sans projet)	3556	1046
H3 (2030 avec projet)	3624	1069

Dans le domaine d'étude, les coûts collectifs liés à la pollution locale sont identiques pour l'état initial et futur sans projet. Cela est normal puisqu'il n'est pas supposé de variation de trafic ni de création de nouveau tronçons.

L'état futur avec projet enregistre une augmentation de 1.9%, variation faible qui est directement liée à la création de la nouvelle voie.

Concernant l'effet de serre, le coût des états futurs sont supérieurs à ceux de l'état initial de par le coût de la tonne de carbone qui augmentent selon les années. La comparaison entre les états futurs montre une augmentation de 2.2% directement liée à la création de la nouvelle voie.

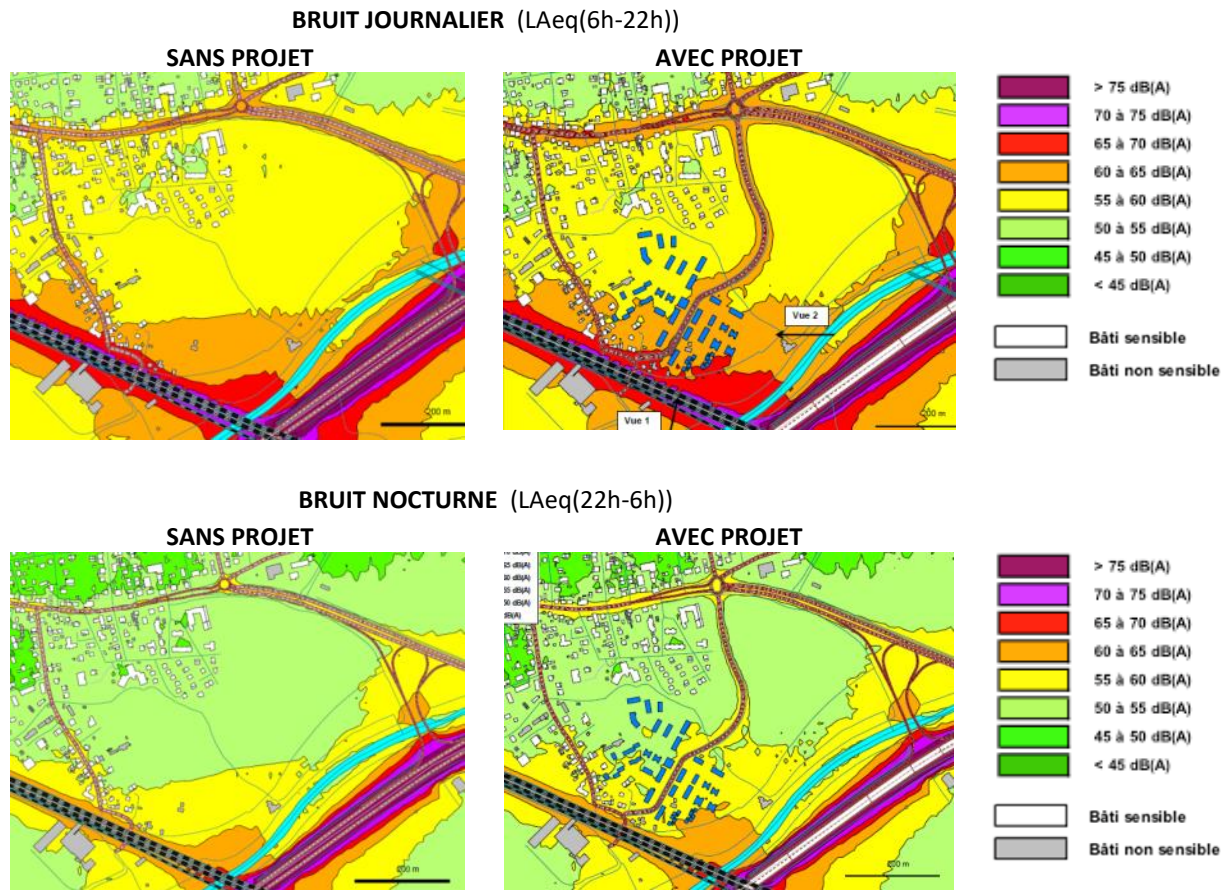
➤ CONCLUSION DE L'INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

➡ Selon l'étude sanitaire réalisée, le projet de ZAC aura donc une INCIDENCE NEGLIGEABLE sur la qualité de l'air et n'entraînera pas de dépassement des seuils réglementaires.

3.9. INCIDENCE SUR L'AMBIANCE SONORE

➤ EXPOSITION SONORE POTENTIELLE DU PROJET

Les cartes ci-dessous présentent les niveaux sonores diurnes et nocturnes à 4 m au-dessus du niveau du sol pour la situation projet.



Les vues 3D ci-dessous permettent de visualiser les niveaux sonores diurnes en façade des logements du projet :

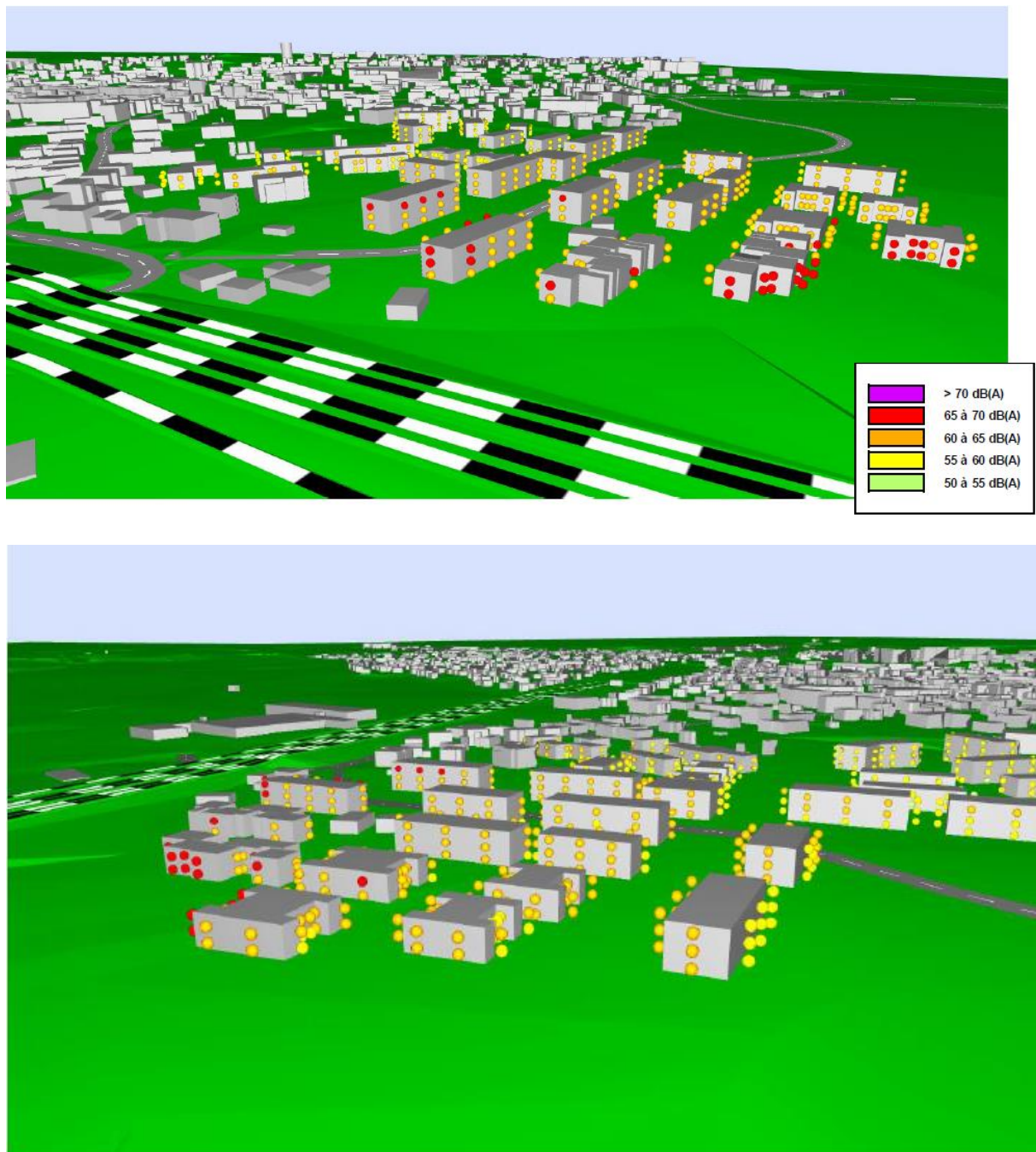


Fig.17 Niveaux sonores diurnes en façade des logements du projet

→ Le programme de logements se situe dans **un environnement sonore exposé aux nuisances sonores de l'A36 et de la voie ferrée**, avec des niveaux sonores en façade des logements majoritairement compris entre 60 et 67 dB(A) pour la période diurne entre 56 et 63 dB(A) pour la période nocturne (un peu moins pour les logements les plus éloignés de l'A36 et de la voie ferrée).

➤ CONTRIBUTION SONORE LIES AUX VOIES NOUVELLES

La contribution sonore de la voie nouvelle prévue dans le cadre du projet d'écoquartier est calculée sur la base des hypothèses de trafic retenues afin de vérifier sa conformité avec les contributions maximales admissibles fixées par l'arrêté du 5 mai 1995.

L'ambiance sonore préexistante sur le site d'étude étant modérée, la contribution du projet ne devra pas dépasser en façade des habitations existantes :

- 60 dB(A) sur la période 6h-22h
- 55 dB(A) sur la période 22h-6h

Les cartes de bruit page suivante mettent en évidence la contribution sonore de la voie nouvelle :

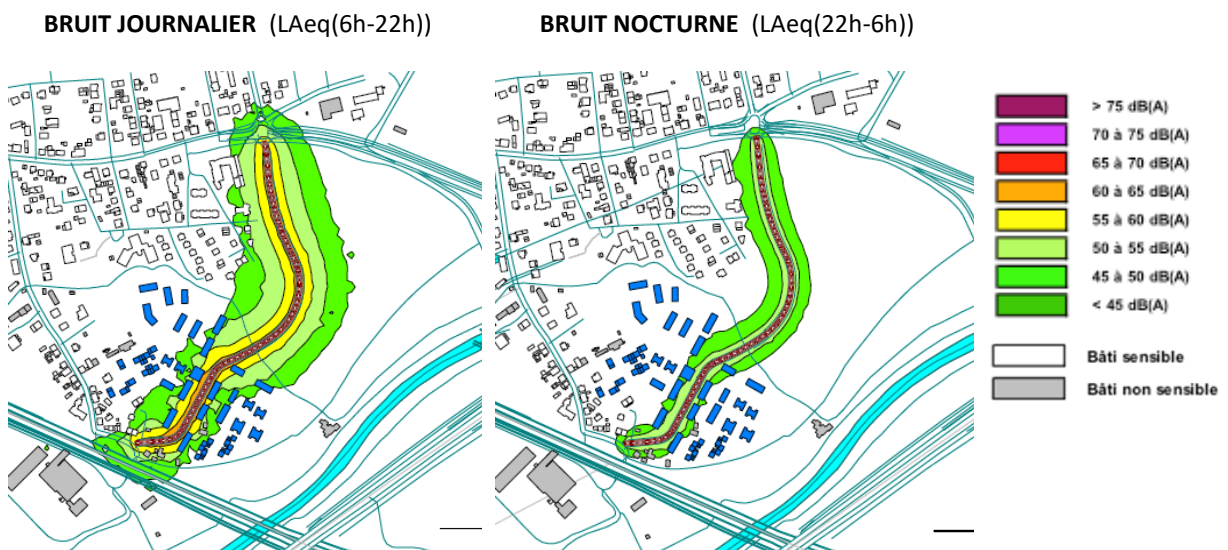


Fig.18 Cartographie du bruit de la situation projet en contribution de la voie nouvelle à 4 m du sol

➡ Analyse : Au niveau des habitations existantes, les niveaux sonores sont inférieurs à 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit, il n'y a donc pas de dépassement des valeurs limites admissibles.

La contribution sonore de la voie nouvelle en façade des habitations existantes reste donc dans les limites réglementaires, il n'y a donc pas de mesures spécifiques à prévoir réglementairement dans ce cadre. Pour les habitations du projet qui donneront sur la voie nouvelle, des isolements renforcés entre 32 et 34 dB seront prévus (voir ci-dessous).

➤ IMPACTS INDUITS SUR LE RESEAU EXISTANT

Le projet d'écoquartier induit une évolution du trafic sur certaines voies existantes qui peut être quantifiée en termes d'évolution des niveaux sonores.

On note notamment une diminution du trafic sur la rue Poincaré qui passe d'environ 1070 à 270 véhicules par jour, soit une diminution des niveaux sonores de 6 dB(A).

En revanche sur la RD20, à l'Ouest du rond-point, il est prévu une augmentation du trafic routier d'environ 2170 à 5410 véhicules par jour, entraînant une hausse des niveaux sonores d'environ 4 dB(A).

Ailleurs, les évolutions de trafic n'engendrent pas d'évolutions notables des niveaux sonores.

Les augmentations des niveaux sonores sont induites par le projet, sans que des travaux ne soient réalisés sur ces voies existantes. La réglementation n'impose dans ce cas aucune exigence vis-à-vis des bâtiments existants, même dans les lieux où l'impact est supérieur à 2 dB(A).

➤ MESURES DE REDUCTION

1/ Isolation acoustique des bâtiments

Les logements projetés sont situés dans les secteurs affectés par le bruit liés au classement en catégorie 1 de l'A36 et de la voie, ils nécessitent donc des isolements de façade selon les dispositions de l'arrêté du 23 juillet.

On rappelle que par ailleurs un isolement minimum de 30 dB est requis pour toute construction nouvelle dans le cadre de la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA).

La figure ci-dessous permet de visualiser les isolements requis en application de l'arrêté du 23 juillet 2013 :

- Entre 30 et 32 dB : réalisable avec une fenêtre thermiquement performante
- Au-delà de 33 dB : un vitrage acoustique est nécessaire avec un surcoût d'environ 30 %
- Au-delà de 35 dB : prévoir en plus une entrée d'air hors menuiserie
- Au-delà de 40 dB : double-fenêtre, loggia, double-flux à envisager (ou façade aveugle)



Fig.19 Visualisation des isolements requis

La **prescription des isolements requis devra être précisée avec soin sur chaque façade et chaque étage** des bâtiments sensibles lorsque les lots seront établis (plan masse et affectations de bâti fixés précisément).

2/ Réalisation d'un mur anti-bruit de long de l'A36

Afin de réduire l'influence acoustique de l'A36 sur le futur écoquartier, la réalisation d'un mur anti-bruit par la CEA (Collectivité Européenne d'Alsace) est prévue le long de l'autoroute au droit du site d'implantation. Le début des travaux est planifié pour Août 2021. Cet aménagement coïncide avec les travaux réalisés sur l'axe et la destruction du merlon existant au droit du projet. Il réduira fortement l'incidence sonore de l'autoroute sur le futur écoquartier, et s'intègre dans la politique des résorptions des points noirs de bruit.

L'aménagement prévu est constitué par un mur de 400 m de long minimum (entre les PR 101+300 et PR 101+700) posé sur GBA, selon l'implantation et profil ci-dessous :

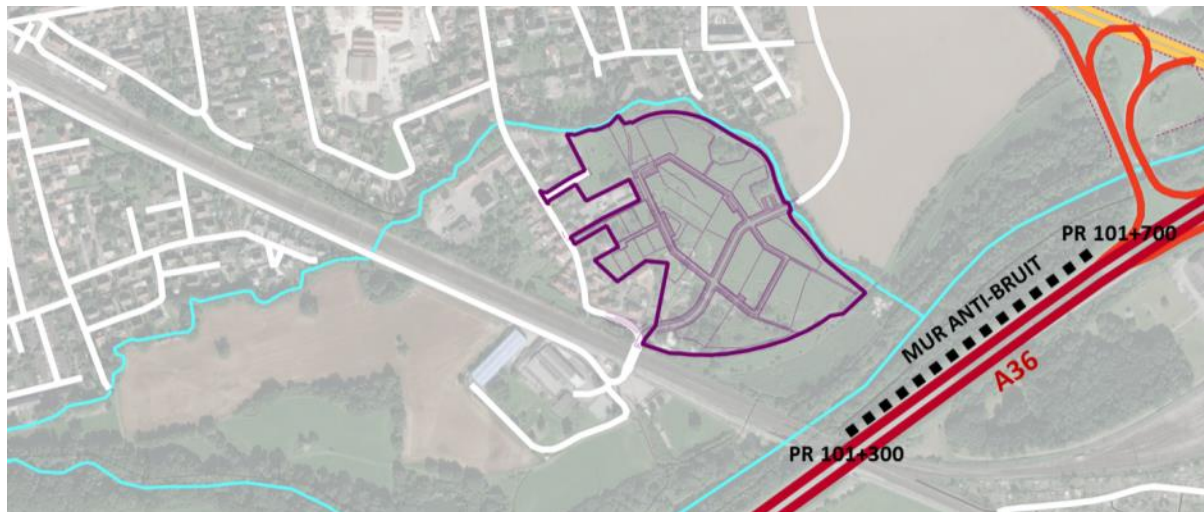


Fig.20 Localisation du mur anti-bruit prévu

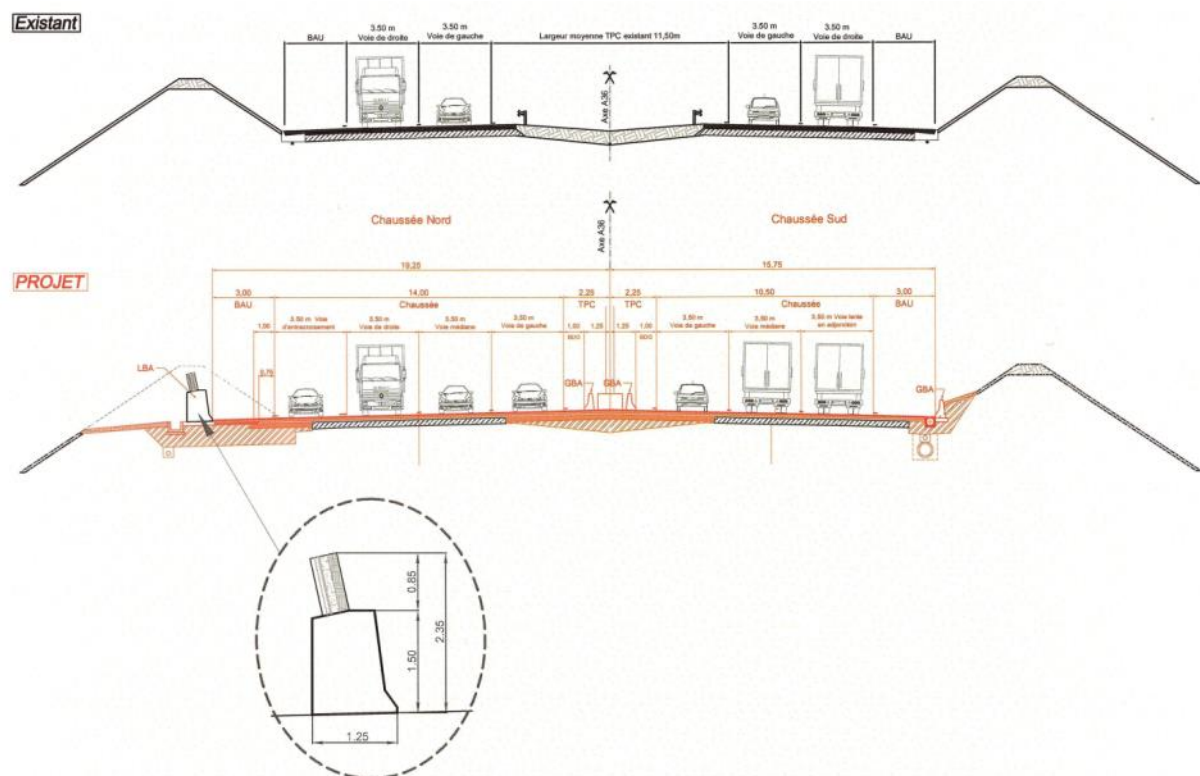
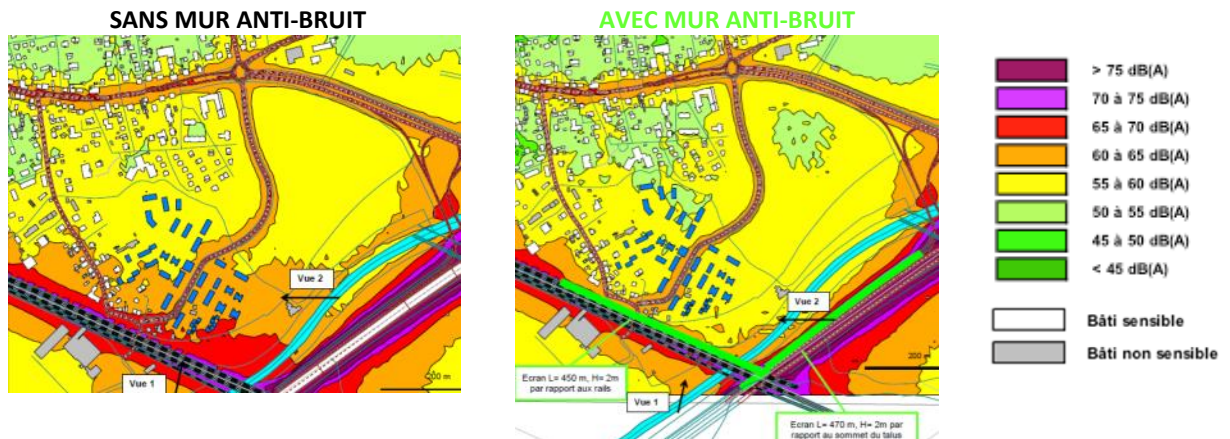


Fig.21 Profil de l'aménagement du mur anti-bruit le long de l'A36 (Source DIR EST)

Les travaux du mur anti-bruit sont prévus pour 2021.

L'étude acoustique réalisée en 2016 dans le cadre de la 1^{ère} version de l'étude d'impact avait évaluée l'effet de l'implantation d'un mur anti-bruit sur l'ambiance acoustique du site, bien que **le linéaire de mur envisagé à l'époque fût plus important** (écran de 450 m le long des rails & écran de 470 m le long de l'A36). Ce linéaire initialement envisagé est affiché en vert dans les résultats ci-dessous:

BRUIT JOURNALIER (LAeq(6h-22h)) AVEC PROJET



BRUIT NOCTURNE (LAeq(22h-6h)) AVEC PROJET

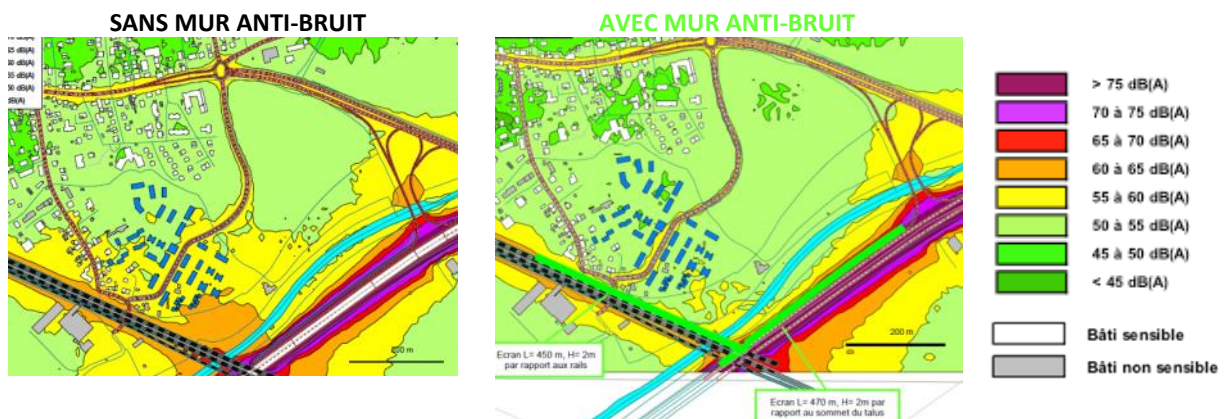


Fig.22 Comparaison de l'ambiance acoustique future sans et avec mur anti-bruit (en vert) selon le linéaire de mur acoustique prévu dans la modélisation initiale

Selon ces modélisations, l'implantation de ces deux écrans permettrait une baisse des niveaux sonores par rapport à la situation sans écran d'environ 5-6 dB(A) au niveau des logements projetés les plus proches de la voie ferrée et de l'autoroute (Sud-Est du site) et de l'ordre de 2 dB(A) pour les logements projetés les plus éloignés de ces deux sources de bruit.

L'implantation des écrans permettrait par ailleurs de limiter les niveaux sonores en façade à 60 dB(A) sur la période diurne et à 56 dB(A) sur la période nocturne. Les niveaux les plus élevés (entre 62 et 64 dB(A) de jour) seraient présents au niveau des façades donnant sur la voie nouvelle. Il n'y aurait alors pas d'isolement renforcé requis (sauf aux abords de la voie nouvelle).

➡ Bien que seul une partie du linéaire de mur initialement intégré dans la modélisation soit à ce jour pas prévu, l'implantation de l'écran acoustique de 400 m le long de l'A36 aura un impact **significatif** et **POSITIF** sur le site et le futur écoquartier, par rapport à la situation existante. Il n'y aurait alors pas d'isolement renforcé requis

(sauf aux abords de la voie nouvelle).

3/ Mise en impasse de la rue Poincaré

Le projet offre l'opportunité de répondre à une proposition faite suite à la concertation entre les habitants, consistant en la mise en impasse de la rue Poincaré accédant actuellement au site depuis l'Ouest.

En effet, les habitants du quartier Ouest situé de l'autre côté de la voie ferrée, utilisent majoritairement la rue Poincaré pour aller soit vers Mulhouse et l'accès à l'A36, soit pour se rendre au centre de Lutterbach (Écoles et Commerces de proximités). La rue Poincaré absorbe ainsi un flux de plus de 1000 véhicules par jour, actuellement.

→ La qualité de vie des riverains de la rue Poincaré, voisine de la ZAC, sera nettement améliorée par la suppression de la circulation de transit qui traverse leur quartier

4/ Végétalisation du projet urbain

A noter enfin les mesures de végétalisation prévues dans le projet, autant sur les espaces publics que sur les espaces privés (Coefficient Biotope notamment), permettant des effets écrans et la réduction des nuisances sonores liées au trafic routier.

➤ CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Le projet de l'écoquartier Rive de la Doller s'inscrit dans un **environnement sonore contraint** par la présence de l'A36 et de la voie ferrée, et peu propice à l'utilisation des espaces extérieurs.

→ En revanche, **l'impact sonore du projet sur son environnement est peu important**, hormis une augmentation des niveaux sonores aux abords de la RD20 à l'ouest du rond-point.

L'implantation d'un écran acoustique en bordure de l'A36, la mise en impasse de la Rue Poincaré et le projet de végétalisation permettront soit **d'améliorer l'environnement sonore du site, soit de réduire les incidences liées au projet.**

3.10. INCIDENCE SUR LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Aucune installation SEVESO ou ICPE n'est située à proximité de la zone d'étude.

Les axes présentant un risque de transports de matières dangereuses (A36 et vois ferrées) ne traversent pas le site du projet.

Le périmètre du projet ne recense pas de site potentiellement pollué.

→ L'incidence du projet sur les risques technologiques est **NEGLIGEABLE**.

4. ENERGIE ET CLIMAT

4.1. STRATEGIE ENERGETIQUE DU PROJET

❖ Besoins énergétiques

L'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables a estimé à 1 830 MWh/an env. les besoins énergétiques totaux de la ZAC, selon la répartition ci-dessous :

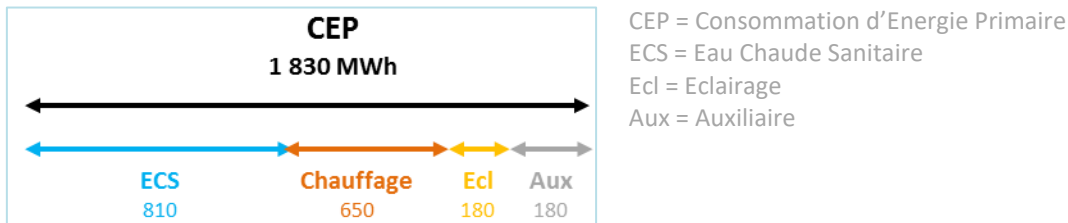


Fig.23 Consommation annuelle d'énergie totale de la ZAC (en MWh/ an)

❖ Gisements énergétiques

L'étude d'approvisionnement énergétique a montré la pertinence de l'utilisation des gisements suivants :

- la **RESSOURCE SOLAIRE** (thermique et photovoltaïque) au niveau des toitures de bâtiments.
 - **Solaire thermique**
 L'utilisation de ce gisement présente ici un intérêt du fait du caractère résidentiel des bâtiments et la demande en eau chaude sanitaire (ECS) associée. La production potentielle d'ECS via cette ressource a été évaluée à l'échelle de la ZAC à **480 MWh/an**.
 - **Solaire photovoltaïque**
 Le scénario de raccordement au réseau et revente de l'électricité a été étudié dans un 1^{er} temps. Celui-ci évalue à **1 200 MWh/an** la production potentielle annuelle dans l'hypothèse où l'ensemble des surfaces de toitures exploitables étaient valorisées.
- la **RESSOURCE BIOMASSE**
 Bien que cette énergie présente quelques obstacles techniques (trafic routier, espace nécessaire, émissions de particules), celle-ci offre néanmoins un bilan carbone réduit et une production potentielle importante, pouvant couvrir les besoins pour l'ECS et le chauffage à l'échelle de la ZAC (**1 460 MWh/an**). Bien que le projet ne prévoise pas la mise en place d'une chaufferie bois collective, la réalisation d'unités plus petites à l'échelle des bâtiments devra néanmoins être étudiée.
- la **RESSOURCE GAZ VERT**
 L'étude prospective des installations de méthanisation dans la région mulhousienne montre une ressource de biométhane local importante et en croissance (99,5 GWh à l'horizon 2022, source GRDF). Cette ressource peut ainsi être valorisée dans l'approvisionnement énergétique de la ZAC, via le recours à des offres de gaz vert et l'achat de garanties d'origines émises par les méthaniseurs locaux.

❖ Approvisionnement énergétique des lots privés

L'acquéreur devra à minima respecter la réglementation en vigueur à la date de dépôt du permis de construire concernant la conception énergétique de son projet. Le Cahier des Prescriptions Environnementales destinés aux acquéreurs de lots recommande qu'une utilisation maximale des gisements renouvelables doive être recherchée pour l'approvisionnement énergétique des bâtiments. Ainsi à minima :

- ✓ Les surface de toitures devront être mises à profit au maximum pour l'utilisation de la **ressource solaire**.
- ✓ L'**autoconsommation** de l'énergie solaire (photovoltaïque ou thermique) est encouragée.
- ✓ L'utilisation du gisement solaire thermique devra être préférée à celle d'une énergie non renouvelable pour les besoins de chauffage (eau & air) du bâtiment.
- ✓ La production d'électricité par panneaux photovoltaïque et sa revente sur le réseau est également encouragée, si celle-ci ne peut être consommée sur place ou n'entre pas en concurrence avec la production de solaire thermique.
- ✓ La pertinence **d'un chauffage au bois** à l'échelle du ou des bâtiments devra être étudiée.
- ✓ Le recours à des offres de **gaz vert, avec garanties d'origines locales (maille régionale)**, est fortement recommandé. Il est par ailleurs préconisé de définir dans le règlement de copropriété des nouveaux immeubles à chauffage collectif, l'obligation de recourir à un bouquet énergétique utilisant principalement du gaz vert.

❖ Conception bioclimatique des bâtiments

Le Cahier des Prescriptions Environnementales destinés aux acquéreurs de lots recommande qu'une conception bioclimatique des bâtiments devra être recherchée. L'objectif principal est d'obtenir le confort d'ambiance recherché de manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures au site.

La conception bioclimatique devra donc s'intéresser notamment à :

- L'orientation des bâtiments et des vitrages ;
- La compacité des bâtiments.

Plus largement, il s'agira également d'intégrer les notions techniques pour optimiser notamment :

- La qualité des vitrages (transmission lumineuse et thermique) ;
- L'isolation des parois ;
- L'inertie des matériaux pour le déphasage thermique ;
- L'absence des ponts thermiques ;
- La perméabilité à l'air et la ventilation ;

❖ Mesures en faveur de la sobriété énergétique

Les mesures suivantes seront prévues afin de réduire la consommation énergétique du projet :

Phase travaux

Lors de la phase d'appel d'offre :

- ✓ Intégration dans la grille de notation des offres, des critères sur les formations à l'éco-conduite, sur des chartes/bonnes pratiques visant à éteindre le moteur des véhicules/engins lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- ✓ Incitation à la bonne performance et maintenance des véhicules et des engins utilisées pour ce transport de matériaux

- ✓ Fourniture des distances entre le chantier et les centres d'approvisionnement, ainsi que des distances des centres de revalorisation pour les déblais

Espaces publics

- ✓ Programmation de la réduction de l'intensité lumineuse ou l'extinction des luminaires publics de nuit (23h-6h) avec détecteur de présence.

Aires de jeux

Encouragement de l'utilisation du bois local avec un faible bilan carbone et d'emploi des matières naturelles pour la protection du sol (sable, gravillon roulé, copeaux de bois).

Lots privés

- ✓ Phase construction : Etudier de la possibilité d'utiliser du « ciment bas carbone » (ex : à partir de laitier) dans le béton de construction
- ✓ Équiper les bâtiments et locaux communs d'un détecteur de présence pour l'éclairage intérieur.
- ✓ Limiter la température de consigne hivernale pour limiter les besoins de chauffage, ce qui peut être atteint sans le moindre effet sur la température ressentie si la conception énergétique des bâtiments est performante.
- ✓ Maison de retraite : Sensibilisation des futurs responsables de la maison de retraite et des futurs résidents sur leurs modes de consommation

4.2. EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE

Le présent paragraphe détaille les émissions de gaz à effet de serre de l'opération et ainsi son incidence sur le changement climatique. Il détaille les incidences selon 2 phases : la phase chantier et la phase d'exploitation.

➤ PREAMBULE

❖ Contexte général

La lutte contre le changement climatique est devenue un enjeu prégnant, sur lequel se positionnent de plus en plus d'acteurs, aussi bien publics que privés. L'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES) anthropiques joue un rôle indéniable dans l'accélération du changement climatique. Le 5^{ème} rapport du GIEC a confirmé le rôle des activités humaines dans cette augmentation non maîtrisée des émissions.

Dans le cadre des négociations internationales, un objectif à l'horizon 2050 de division par deux des émissions mondiales de gaz à effet de serre (tous secteurs confondus) par rapport au niveau de 1990 a été fixé. Ceci suppose une réduction très importante des émissions des pays les plus développés. En particulier, la France s'est fixé comme objectif une réduction de 75 % de ses émissions en 2050 (par rapport à 1990).

❖ Gaz concernés

Source : ADEME

Les gaz à effet de serre sont des **constituants gazeux de l'atmosphère qui absorbent et renvoient certains rayonnements** émis par la surface de la terre, l'atmosphère et les nuages. L'augmentation exagérée de ces gaz, en raison des activités humaines, est un élément responsable du réchauffement climatique.

Les principaux gaz dit à effet de serre (notés souvent GES) sont :

- le dioxyde de carbone (CO₂)
- le méthane (CH₄)
- le protoxyde d'azote (N₂O)
- l'hexafluorure de soufre (SF₆)
- les hydrochlorofluorocarbures (HFC)
- les perfluorocarbures (PFC).

❖ Comment sont valorisées les émissions de CO₂

La valorisation des émissions de gaz à effet de serre liées à la combustion d'une source d'énergie repose sur des principes établis dans le cadre des travaux du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

Les méthodes de calcul nationales et internationales qui en découlent se basent toutes sur le même principe : **convertir la consommation d'une quantité de source d'énergie en dioxyde de carbone** ou en équivalent dioxyde de carbone (lorsque l'on tient compte des autres gaz à effet de serre que le CO₂) par l'utilisation d'un facteur d'émission qui est spécifique à l'élément qui est consommé.

Par exemple la consommation de 20 litres de gazole génère 61,4 kg de CO₂ compte tenu du facteur d'émission de ce carburant qui est de 3,07 kg de CO₂ par litre. Pour être complète et comparable entre les différentes sources d'énergie, cette valorisation des émissions doit tenir compte des émissions générées en amont pour leur production. Dans le cas des carburants, cela correspond à intégrer les opérations d'extraction du produit brut (pétrole), de raffinage et de transport du carburant, et non seulement la combustion.

❖ Textes législatifs

Le décret n° 2017-725 du 3 mai 2017 définit les principes et modalités de calcul des émissions de gaz à effet de serre des projets publics, retranscrits dans l'article D2221 du Code de l'Environnement, notamment :

Article D222-1-G :

I. – Le calcul des émissions de gaz à effet de serre [...] porte sur les quantités de gaz à effet de serre [...] émises pour un ensemble comprenant au moins les phases de réalisation et de fonctionnement du projet public ainsi que la phase amont de production des sources d'énergie et des matériaux et équipements nécessaires à chaque phase lorsque les données sur les facteurs d'émissions de la phase amont sont disponibles.

II. – L'évaluation mentionne les émissions pour chacune des différentes phases susmentionnées, en précisant, s'il y a lieu, les émissions liées à l'artificialisation du sol et les émissions liées aux déplacements de personnes et de marchandises.

Article D222-1-H :

Pour évaluer la contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'un projet public, le maître d'ouvrage identifie les différentes opérations afférentes aux phases de réalisation, de fonctionnement et de fin de vie du projet public, évalue les quantités de gaz à effet de serre pour chaque opération et agrège les valeurs ainsi obtenues.

Article D222-1-I :

La quantité de gaz à effet de serre d'une opération est obtenue par le produit de la quantité d'énergie, de gaz consommés, de matériaux ou d'équipements mis en œuvre d'une part et du facteur d'émission de la source d'énergie, du gaz, du matériau ou de l'équipement considéré d'autre part.

❖ Méthode utilisée

La réalisation d'un diagnostic des émissions de gaz à effet de serre peut faire appel à plusieurs méthodologies de calcul : « l'approche source » et « l'approche produit ».

La présente étude s'appuie sur la méthodologie **Bilan Carbone®**, développée par l'ADEME. Cette méthode permet de convertir un ensemble de données collectées directement sur le projet, en termes d'émissions de gaz à effet de serre grâce à des facteurs d'émissions (exprimés en équivalent carbone).

Cette méthode est donc couplée en amont à **une approche source** basée sur les différentes phases du projet.

A noter que comme l'essentiel de la méthode est basé sur des facteurs d'émission moyens, cette méthode a pour vocation première de fournir une image floue ou des ordres de grandeur. Elle permet cependant d'identifier les principaux postes d'émissions et d'en tirer des conclusions sur la mise en place d'actions potentielles.

La méthode de diagnostic utilisée consiste à analyser **l'ensemble des flux physiques** (flux de personnes, d'objets, d'énergies, de matières premières, etc.) qui concerne l'opération, et de leur faire correspondre les émissions de gaz à effet de serre qu'ils génèrent.

La plupart des informations et données utilisées dans l'étude sont issues du dossier d'Avant-Projet de l'opération de ZAC. L'objectif est d'étudier les données issues de chaque phase principale de l'opération, puis les agréger pour obtenir des résultats d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de l'opération globale. Les données obtenues et/ou modélisées ont alors été traitées et converties en émissions de gaz à effet de serre à partir des facteurs d'émissions issus de la méthode Bilan Carbone version 8.

➤ EMISSIONS EN PHASE TRAVAUX

❖ Méthodologie

Calcul des émissions de gaz à effet de serre

La méthodologie Bilan Carbone® définit sept postes d'émissions principaux. Cette synthèse se focalise sur **trois postes**, les autres étant négligés dans le cadre de ces travaux. Les résultats seront présentés en différenciant ces postes :

- **ENERGIE** : Emissions relatives aux **combustibles et à l'électricité utilisée** pour le fonctionnement des outils et des engins de chantier
- **INTRANTS** : Emissions relatives à la **fabrication des matériaux**, service, consommables informatiques achetés (papier, produits d'entretiens, matériau de chantier, etc.)
- **FRET** : Emissions relatives au **transport de marchandises** entrants (intrants, ...) et sortant (déchets inertes, ...)
- **DECHETS** : Emissions relatives aux déblais évacués de la zone

Eléments non pris en compte

Les travaux ci-dessous seront considérés hors du périmètre de comptabilisation des émissions de GES :

- Travaux d'installation de chantier : panneau, encadrement, sécurité, etc. (poids relatif peu important dans l'évaluation prévisionnelle GES)
- Travaux préparatoires au chantier: dégagement des emprises, défrichage/débroussaillage, déboisement, abattage d'arbres isolés (absence de données précises et poids relatif peu important dans l'évaluation prévisionnelle GES)

Périmètre de l'étude

Dans le cas du diagnostic des émissions de gaz à effet de serre de l'opération, les émissions quantifiées comprennent celles qui sont émises **sur le chantier** (cas des émissions liées au fonctionnement des différents engins et machines pour la réalisation du chantier) mais aussi les émissions qui ont lieu « **hors du chantier** » et **qui sont liées à l'énergie et aux matériaux de construction utilisés**.

Le schéma ci-dessous présente les éléments retenus dans le périmètre d'étude pour la phase de réalisation. (En orange : postes d'émissions de la méthodologie Bilan Carbone® associé).

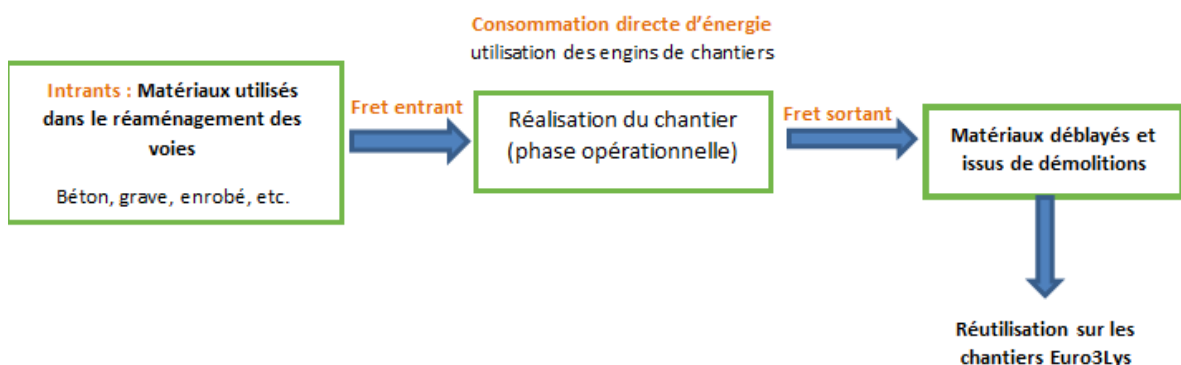


Fig.24 Postes et périmètre de l'étude des émissions de gaz à effet de serre

❖ Résultats

L'opération ZAC DOLLER est responsable d'environ **944 tonnes de CO₂e** pour la phase chantier.

Ces émissions sont réparties dans le graphique suivant entre les différents postes :

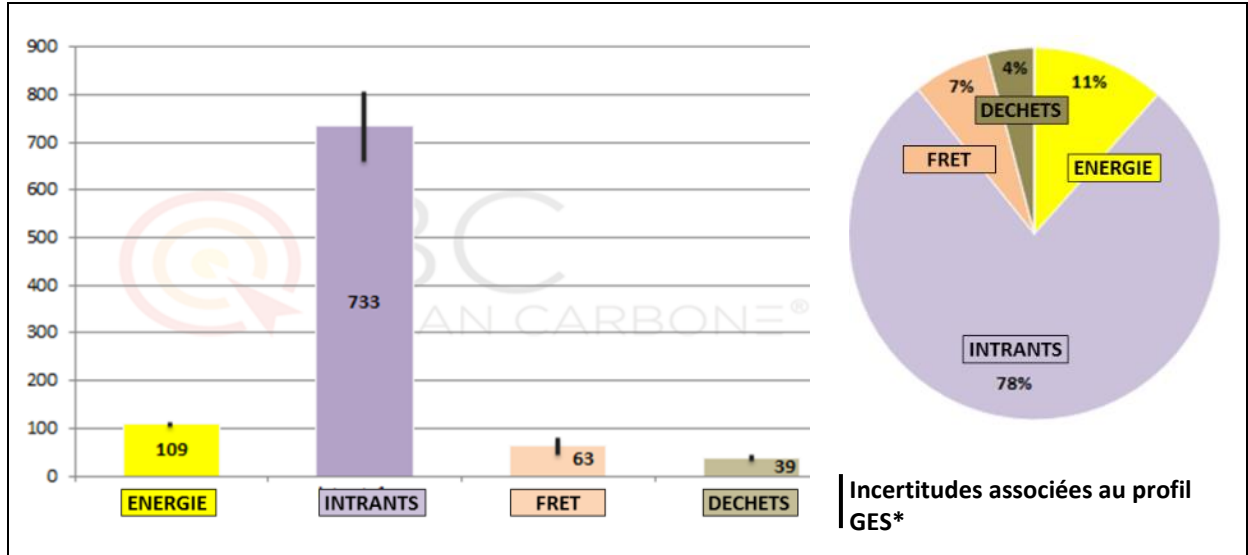


Fig.25 Emissions de GES et incertitudes par poste, pour la phase de construction, en tCO₂e

Le pourcentage d'émission le plus important provient des **MATERIAUX INTRANTS** (environ **733 tCO₂e**, soit 78 % du montant total des émissions des GES identifiées sur la phase de chantier). Il s'agit ici des **émissions liées à la fabrication des matériaux de construction** nécessaires à la réalisation du chantier.

Viennent ensuite les émissions liées à la consommation des engins de chantier (11%), le fret entrant et sortant des matériaux (7%) et le traitement des déchets (4%).

❖ Détail du poste « INTRANTS »

Les matériaux de construction, dont la fabrication entraîne 78% des émissions de l'opération, sont principalement les suivants. Est indiqué entre parenthèse le pourcentage des émissions du poste « intrant » :

- Le **BETON** (39%) : il s'agit du béton utilisé pour la voirie, les trottoirs et cheminements piétons. Il s'agit également des pièces en béton utilisées pour l'ouvrage de franchissement du Bannwasser ainsi que pour les ouvrages d'assainissement des eaux pluviales (conduites et regards) et l'aménagement des aires de jeux. Le volume concerné correspond à environ 900 m³ de béton.
- L'**ACIER** (28%) : il s'agit des bordures lisses métalliques en acier plat entre la noue et les parcelles, du ferrailage des ouvrages, des pièces métalliques du pont, des barrières et grillages de l'aire de jeux ainsi que des mâts d'éclairage public. Ces matériaux représentent un faible volume par rapport à ceux mentionnés précédemment (9 m³ au total). Cependant, ces matériaux présentent les facteurs d'émissions par tonne les plus élevés.
- Le **GRAVIER** (11%) : il s'agit de la couche de forme granulaire utilisée sur l'intégralité des voies circulées. Il correspond à un volume d'environ 3 100 m³.
- Le **CUIVRE** (10%) : il s'agit de la quantité de cuivre correspondant à la fourniture des câbles des différents réseaux électriques : basse-tension, télécom et éclairage.
- L'**ENROBE** (4%) : il s'agit de la couche d'enrobé bitumineux (BBSG) utilisée dans les chaussées correspondant à un volume d'environ 200 m³.
- La **FONTE** : il s'agit des tuyaux en fonte pour le réseau Eau potable qui représente de 8% des émissions du poste « intrants ».

- Le **GRANIT**: il s'agit des bordures qui seront mis en place au niveau des places de stationnement. Les bordures en granit, négligeables dans les émissions du poste « intrants » n'ont donc pas été prises en compte.
- Le **PVC/POLYETHYLENE (1%)**: il s'agit des conduites pour le réseau EU DN200 ainsi que des conduites de gaz (PE110) qui sont responsables de 1% des émissions du poste « intrants ».
- Le **BOIS** : il s'agit du bois utilisé pour les structures des aires de jeux. La faible quantité utilisée ainsi que sa faible empreinte carbone en font un poste négligeable dans les émissions GES des intrants.
- Le **SABLE** : il s'agit uniquement du sable utilisé pour la protection du sol des aires de jeux. De la même manière que le bois, la faible quantité utilisée ainsi que sa faible empreinte carbone en font un poste négligeable dans les émissions GES des intrants.

❖ Détail du poste « ENERGIE »

Sont évaluées au sein de ce poste les **consommations énergétiques directes sur le chantier** (environ 109 tCO₂e – 13% du montant total des émissions de GES identifiées sur la phase).

Il s'agit ici de la comptabilisation directe des combustibles utilisés par les engins des chantiers sur toute la durée des travaux (estimée à 24 mois) : petits véhicules, matériel de compactage, le matériel du chantier, les engins de transport sur site et l'emploi de balayeuses de voirie.

Ci-dessous l'estimation de l'utilisation des différents engins sur les deux phases définies de la construction de la zone, et les données d'activité calculées :

PHASE 1																									
		1.			2.			3.			4.			5.			6.			7.					
		TERRASSEMENT			RESEAUX			VOIRIE + BORD.			ENROBES			PONT			RESEAUX 2			PAYSAGE + JEUX			TOTAL		
Durée		1 mois			2 mois			1 mois			0,3 mois			1 mois			1 mois			2 mois					
		nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	en jours	en heures	
PETIT VEHICULE		3	66	330	1	44	220	3	66	330	0	0	0	0	0	0	1	22	110	1	44	220	242	1210	
véhicule léger, fourgon																									
MATERIEL COMPACTAGE			0	0		0	0	1	22	110	3	17	83		0	0		0	0		0	0	39	193	
tandem vibrant, cylindre 2,5t, compacteur																									
MATERIEL CHANTIER		3	66	330	1	44	220	3	66	330	1	6	28	2	44	220		0	0		0	0	226	1128	
Niveleuse, chargeur sur pneu, finisher, pelle, trax, bull																									
BALAYAGE			0	0		0	0		0	0	1	6	28		0	0		0	0		0	0	6	28	
Balayeuse de voirie																									
TRANSPORT		4	88	440	2	88	440	14	308	1540	4	22	110	1	22	110	1	22	110	2	88	440	638	3190	
Semi benne 30t, camion 15t/18t, tracteur dumpéur																									

PHASE 2		1.			2.			3.			4.			6.			7.				
		TERRASSEMENT			RESEAUX			VOIRIE + BORD.			ENROBES			RESEAUX 2			PAYSAGE + JEUX			TOTAL	
Durée		0,5 mois			0,5 mois			0,5 mois			0,3 mois			0,3 mois			0,5 mois				
		nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	nb	total (j)	total (h)	en jours	en heures
PETIT VEHICULE		1	11	55	1	11	55	3	33	165		0	0				1	6	28	72	358
véhicule léger, fourgon																					
MATERIEL COMPACTAGE			0	0		0	0		0	0	1	6	28					0	0	6	28
tandem vibrant, cylindre 2,5t, compacteur																					
MATERIEL CHANTIER		1	11	55	1	11	55	3	33	165	1	6	28					0	0	61	303
Niveleuse, chargeur sur pneu, finisher, pelle, trax, bull																					
BALAYAGE			0	0		0	0		0	0	1	6	28					0	0	6	28
Balayeuse de voirie																					
TRANSPORT		2	22	110	2	22	110	10	110	550	2	11	55					1	6	28	193
Semi benne 30t, camion 15t/18t, tracteur, dumpéur																					

Ci-dessous la correspondance de la consommation en litres :

Véhicule léger, fourgon	4 232 litres
Matériel compactage : tandem vibrant, cylindre 2,5t, compacteur	3 813 litres
Matériel chantier : niveleuse, chargeur sur pneu, compacteur, pelle, trax, bull	18 590 litres
Balayage : balayeuse de voirie	1 265 litres
Transport : Semi benne 30t, camion 15t/18t, tracteur, dumpéur	6 644 litres

Le pourcentage d'émission le plus important (**54%**) provient de l'**usage de matériel de chantier** (niveleuse, chargeur sur pneu, compacteur, pelle, trax et bull) pendant 1 430 heures de fonctionnement.

❖ Détail du poste « FRET »

Il s'agit ici des **émissions liées aux transports de matériaux** (environ 58 tCO₂e – 6% du montant total des émissions des GES identifiées sur la phase de chantier).

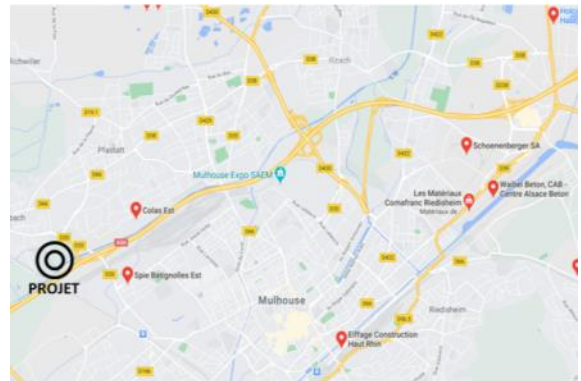
Hypothèses

Il a été considéré les hypothèses principales suivantes :

- Le transport des matériaux se fera par des camions bennes (transport routier uniquement) de 19 à 40T selon le type de matériaux
- Rayon maximal de 20 km pour les intrants suivants : couche de forme, béton, enrobé, sable, cuivre, bois (cf. exemples d'implantations de certaines centrales d'approvisionnement ci-dessous).
- Distance de 250 km pour l'approvisionnement de l'acier (Thionville)
- Distance de 70 km pour l'approvisionnement du granit : hypothèse d'approvisionnement depuis la graniterie PetitJean (La Bresse)



GRAVIERES A PROXIMITE



CENTRALES BETON A PROXIMITE

Fig.26 Implantation de gravières et centrales béton autour de la future zone

Nous pouvons distinguer deux postes d'émissions principaux : le fret entrant et le fret sortant.

Fret entrant

Au sein du fret entrant (environ **31,1 tCO₂e**), il a été distingué les émissions de GES liées au :

- Le fret routier entrant pour l'acheminement des matériaux de **voirie, des ouvrages, et des aires de jeux** (grave, béton, enrobé, sable, acier et granit), de l'ordre de 93% du poste « fret entrant »
- Le fret routier entrant pour l'apport du matériel de distribution **des réseaux** AEP, EU et gaz, ainsi que les conduites d'assainissement. Il correspond à 6 % des émissions du fret entrant.
- Le fret routier entrant pour l'apport du matériel de distribution **des réseaux électriques** : BT, Télécom et éclairage public. Il correspond seulement à 1 % des émissions du fret entrant.

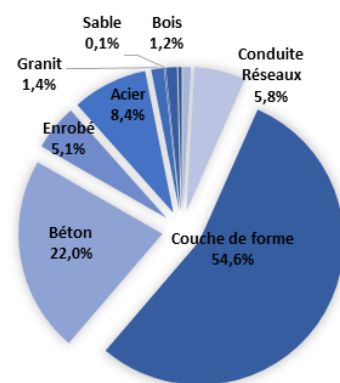


Fig.27 Répartition des émissions par matériau au sein du fret entrant

Fret sortant

Ce poste représente l'évacuation des déblais pour la préparation à la future couche de forme pour la voirie (2 900 m³ environ), l'évacuation de la terre excédentaire pour le reste de la ZAC (3 000 m³) ainsi qu'une partie des déblais provenant des tranchées (230 m³, avec une hypothèse d'évacuation de 30% de la tranchée des réseaux, soit 70% de réutilisation).

Le fret sortant est responsable d'environ **22,3 tCO₂e** d'émissions de GES. Le fret routier sortant comprend donc uniquement l'évacuation des déchets inertes vers les centres de revalorisation (20 kms de l'agglomération mulhousienne).

Le diagramme ci-dessous représente le total des émissions liées au fret routier entrant et sortant :

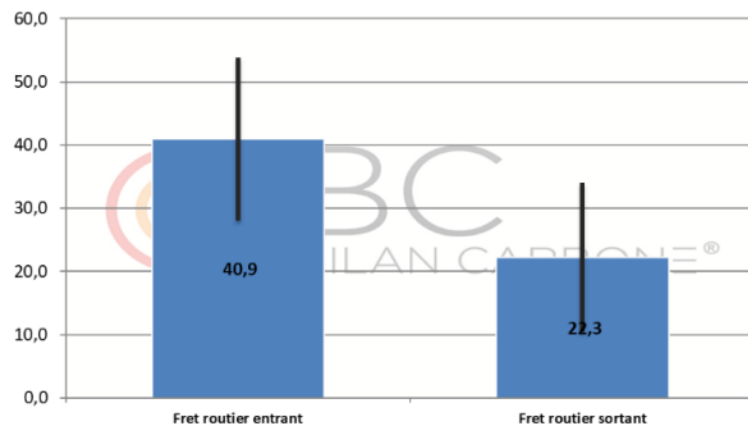


Fig.28 Répartition des émissions de G.E.S (en tCO₂e) au sein du poste "Fret" entre Fret routier entrant et sortant (source : ARTELIA, Octobre 2020)

❖ Détail du poste « **DECHETS** »

Il s'agit ici des émissions liées aux déchets envoyés en valorisation (environ **21 tCO₂e**, soit 2% du montant total des émissions des GES identifiées sur la phase de chantier).

Afin de calculer le volume de déchets ainsi que leur nature, ont été pris en compte les des déblais pour la préparation à la future couche de forme pour la voirie (2 900 m³ environ).

Selon l'ADEME, les terres et cailloux provenant de déblais peuvent effectivement être classés en déchets inertes. A cela a été ajouté l'évacuation de la terre excédentaire pour le reste de la ZAC (3000 m³) ainsi qu'une partie des déblais provenant des tranchées (230 m³, avec une hypothèse d'évacuation de 30% de la tranchée des réseaux, soit 70% de réutilisation).

Dans le cadre de ce projet, les déblais évacués sont donc des déblais inertes. Ces déchets ne se décomposent pas, ne brûlent pas, et ne produisent aucune autre réaction physique, chimique ou biologique de nature à nuire à l'environnement ou à la santé. Ils seront donc acheminés et stockés vers des centres de revalorisation.

Pour calculer les émissions de CO₂ dues à ces déblais, il a été pris en compte **les facteurs d'émissions liés à la fin de vie des déchets envoyés vers des filières de valorisation** (étape de tri/regroupement des déchets).

	Déchets inertes en mélange	
	kgCO ₂ e/t	Incertitude
Fonctionnement des centres de tri	3,73	14%

Tab. 9. Facteurs d'émissions relatifs à la fin de vie des principaux flux de déchets du bâtiment envoyés en valorisation (source : SEDRe – Crowe Sustainable Metrics 2018)

➤ EMISSIONS EN PHASE EXPLOITATION

Sont évaluées ici les consommations énergétiques liées à **l'exploitation de la zone une fois que celle-ci sera construite**.

Pour cette phase, il a été pris en compte la consommation énergétique des usagers la ZAC en utilisant les résultats issus de l'étude d'approvisionnement en EnR de la ZAC concernant les besoins énergétiques.

Pour cette phase, **seul le poste Energie** sera détaillé. Pour plus de détails, le lecteur pourra se référer directement à l'étude d'approvisionnement énergétique de la zone.

❖ Détail du poste « ENERGIE »

Il s'agit ici de la comptabilisation directe de **l'énergie utilisée par les résidents de la zone** sur les cinq usages réglementaires: chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, éclairage et auxiliaires. Nous avons également pris en compte la part de l'éclairage public de la zone.

Les besoins qui sont estimés dans la présente étude sont séparés en 4 catégories :

- **Besoins de chauffage** : les besoins énergétiques de chauffage sont calculés sur la période d'hiver pour une température intérieure de référence Tch = 19°C.
- **Besoin en ECS** : le besoin d'Eau Chaude Sanitaire ne dépend que très peu de l'enveloppe du bâtiment. Le facteur le plus influent est en effet l'occupation et la typologie de ce bâtiment.
- **Besoins de climatisation** : pas de besoins pour la zone concernée.
- **Besoins d'électricité** : ensemble des postes consommant l'électricité. L'estimation de ce besoin se limite aux postes conventionnels (éclairage, ventilation et auxiliaires).

Le projet se distingue par de **forts besoins thermiques** : 44% des besoins sont dominés par l'ECS et 36% par le chauffage.

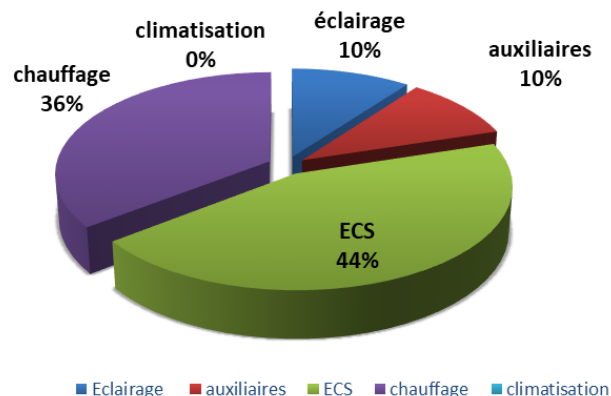


Fig.29 Répartition des besoins totaux par usage

L'étude d'approvisionnement de la ZAC conduit à l'établissement de trois scénarios principaux composés d'énergies renouvelables:

- Scénario n°1 : solution **solaire thermique** pour la couverture des besoins en ECS (60%) ainsi que des installations **photovoltaïques** pour les toitures pertinentes
- Scénario n°2 : mise en place d'une ou de plusieurs **chaufferie(s) de bois-énergie** pour satisfaire les besoins en chauffage. Emploi de solutions de **solaires thermiques** pour les besoins en ECS (à 60%) et d'installations **photovoltaïques** sur les toitures pertinentes.
- Scénario n°3 : mise en place d'une **chaufferie de bois-énergie** pour satisfaire les besoins en chauffage et en ECS. Installations **photovoltaïques** sur les toitures pertinentes.

L'évaluation carbone est donc établie pour chaque scénario, ainsi que pour un scénario de référence n'utilisant que des énergies traditionnelles pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire (ECS).

Les émissions de CO₂ ont été comptabilisées à partir des hypothèses suivantes :

- Emissions de CO₂ énergies fossiles classiques : 235 gCO₂e/kWh
- Emissions de CO₂ de l'électricité du réseau : 62 gCO₂e/kWh
- Emissions de CO₂ bois-énergie : 16 gCO₂e/kWh

❖ Scénario de référence

La situation de référence retenue et mentionnée dans la suite du rapport correspond à celle qui serait a priori mise en place en l'absence de volonté de la Maîtrise d'Ouvrage de développer les EnR :

- Une installation de chauffage de type énergies fossiles classiques (gaz à condensation)
- Un système de production d'ECS électrique
- Climatisation électrique

	Situation de référence
Consommation conventionnelle	1 833 MWhep/an
Emissions de CO ₂ toutes utilisations	175 t CO₂e/an

❖ Comparatif des scénarii

Le diagramme ci-dessous reprend le bilan carbone associé à chaque scénario issu de l'étude ENR :

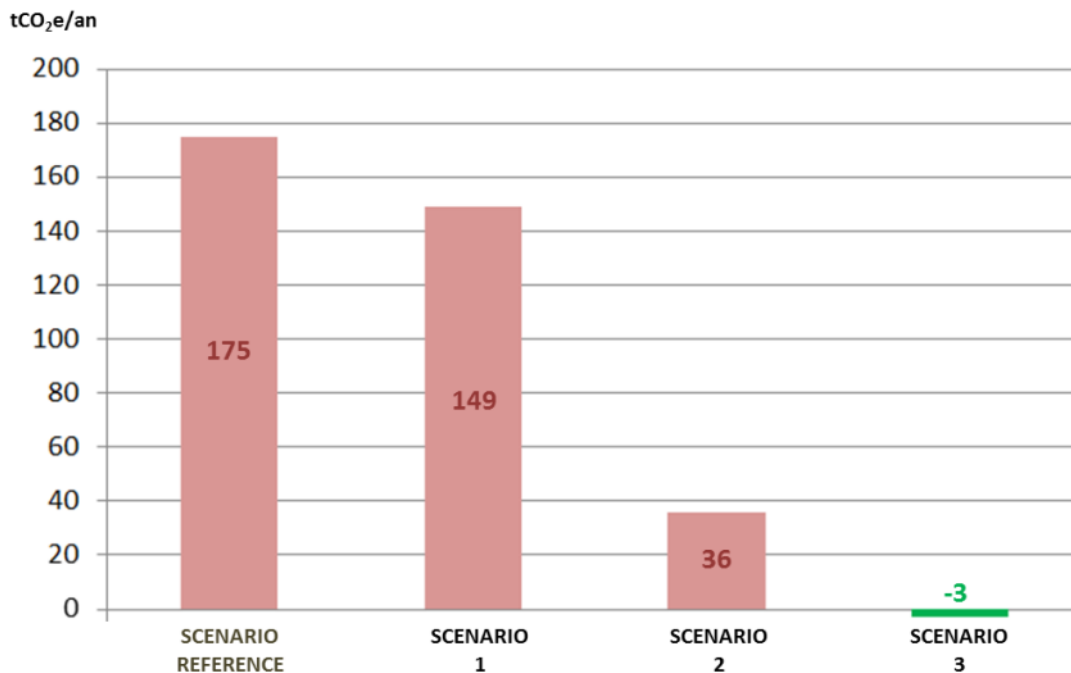


Fig.30 Comparatif des scénarios envisagés suite à l'étude EnR – ARTELIA 2020

A ce stade des études, on peut faire l'hypothèse de l'application minimale du **scénario 1**, celui-ci étant dicté par des contraintes réglementaires thermiques en vigueur au moment de la conception du projet.

En fonction de la temporalité de l'application de la norme RE2020 à venir et de la pertinence de chaudières bois à l'échelle des bâtiments, la consommation réelle de la ZAC pourra s'approcher du scénario 2, voire du scénario 3.

➤ BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Le diagramme ci-dessous synthétise l'estimation du coût carbone du projet, en phase travaux et en phase exploitation, avec les incertitudes liées.

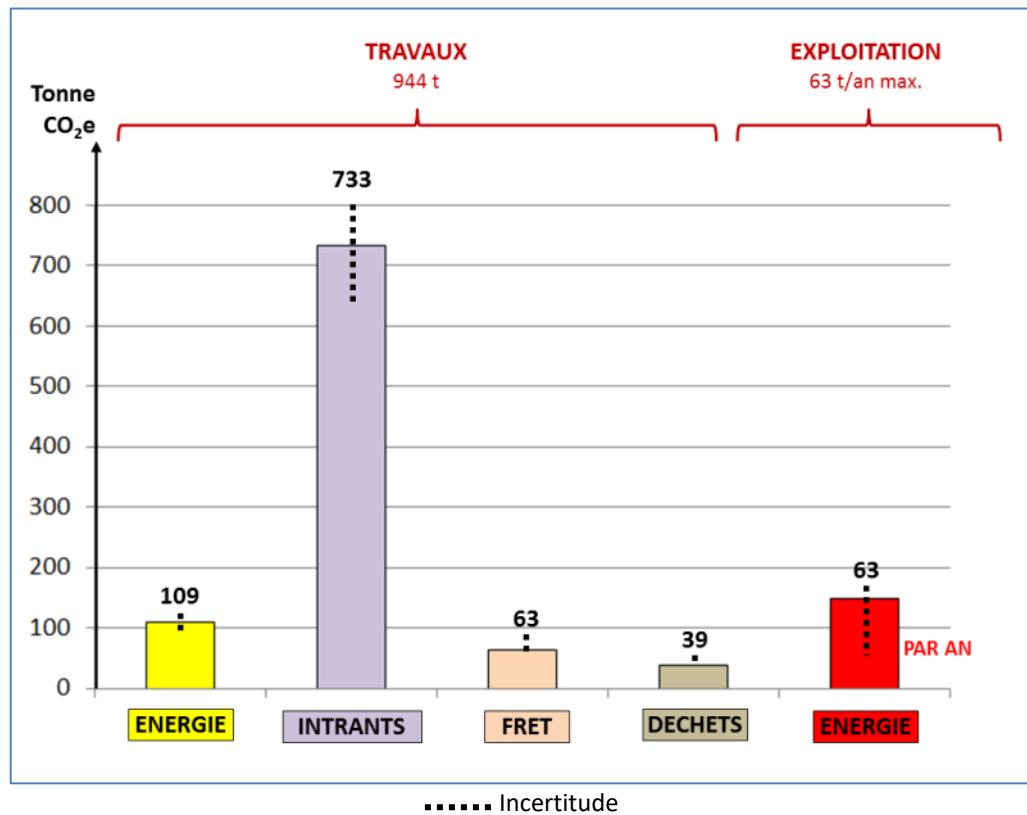


Fig.31 Emissions de GES et incertitudes liée, en tCO₂e

En phase chantier, le projet engendrera ainsi l'émission de **944 env. t de CO₂**. A titre d'illustration, cela représente l'empreinte carbone annuelle de 40 foyers français, estimée à 24 tCO₂e en 2018.

En phase exploitation, le projet engendrera l'émission de **63 env. t de CO₂ maximum par an**. Cette hypothèse étant estimée comme maximale et pourra être revue à la baisse en fonction des choix énergétiques retenus.

➤ MESURES DE REDUCTION

Afin de réduire le bilan décrit ci-dessus, les mesures de réduction ci-dessous seront prises :

❖ Phase travaux

- Lors de la phase d'appel d'offre :
 - ✓ Intégration dans la grille de notation des offres, des critères sur les formations à l'éco-conduite, sur des chartes/bonnes pratiques visant à éteindre le moteur des véhicules/engins lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
 - ✓ Incitation à la bonne performance et maintenance des véhicules et des engins utilisées pour ce transport de matériaux
 - ✓ Demande des distances entre le chantier et les centres d'approvisionnement, ainsi que les distances des centres de revalorisation pour les déblais
 - ✓ Etudier de la possibilité d'utiliser du « ciment bas carbone » (ex : à partir de laitier) dans le béton de construction
- Concernant les aires de jeux :
 - ✓ Encouragement de l'utilisation du bois local avec un faible bilan carbone

❖ Phase exploitation

- ✓ Programmer la réduction de l'intensité lumineuse ou l'extinction des luminaires publics de nuit (23h-6h) avec détecteur de présence.
- ✓ Sensibilisation des futurs responsables de la maison de retraite et des futurs résidents sur leurs modes de consommation

❖ Aménagements des lots privés

- ✓ Conception bioclimatique des bâtiments (cf. CRAUPE)
- ✓ Réduction des besoins de froid

Economies d'énergies :

- ✓ Équiper les bâtiments et locaux communs d'un détecteur de présence pour l'éclairage intérieur.
- ✓ Limiter la température de consigne hivernale pour limiter les besoins de chauffage, ce qui peut être atteint sans le moindre effet sur la température ressentie si la conception énergétique des bâtiments est performante.
- ✓ MAISON DE RETRAITE : Sensibilisation des futurs responsables de la maison de retraite et des futurs résidents sur leurs modes de consommation

5. SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES

Le tableau ci-dessous récapitule les incidences du projet sur l'environnement et mesures liées.

CLES DE LECTURE

Dans une optique de synthèse, seuls les **enjeux moyens** () et **forts** () identifiés à l'état initial ont été retenus.

Incidence :  Facteur de dégradation ;  Facteur de réduction ;  Facteur d'amélioration.

La troisième colonne conclue sur le degré d'incidence résiduel du projet.

THEMATIQUE	MESURES PRISES	INCIDENCE RESIDUELLE
MILIEU PHYSIQUE		
Eaux souterraines	 Gestion des eaux pluviales par traitement et infiltration dans noues  Respect des préconisations de l'hydrogéologue (phase chantier & exploitation)  Gestion et entretien en phase exploitation  Arrêt de l'utilisation de pesticides sur site et parcelles alentours	NEGLIGEABLE voire POSITIVE
Eaux superficielles	 Absence de rejet vers le cours d'eau (infiltration in situ) et traitement préalable dans des noues / séparateurs.  Transparence hydraulique des ouvrages de franchissement	NEGLIGEABLE
Risques naturels	 Respect des préconisations du PPRI pour les zones bleu foncé	NEGLIGEABLE
MILIEU NATUREL		
Habitats naturels, faune & flore	 Réduction des habitats favorables à certaines espèces  Mesures de réduction en phase chantier  Végétalisation des espaces publics (arbres et noues végétalisées)  Végétalisation des parcelles privées de 40% à 50% minimum  Aménagement de 36 gîtes artificiels dédiés aux chiroptères  Reconversion de 3,6 ha de surfaces agricoles alentours en boisement, fruticées et prairies, renforçant les ripisylves et continuités écologiques	NEGLIGEABLE voire POSITIVE
MILIEU HUMAIN		
Activité agricole	 Réduction des parcelles agricoles sur le site et à proximité	MOYENNE
Réseaux & servitudes	 Enfouissement de la ligne HTA	POSITIVE
Qualité de l'air	 Augmentation des émissions de gaz liées au trafic routier  Réduction de la diffusion des polluants de l'A36 via la création d'un mur anti-bruit	FAIBLE
Ambiance sonore	 Augmentation des nuisances acoustiques liées au trafic routier local  Réduction du bruit issu de l'A36 via la création d'un mur anti-bruit	FAIBLE
CLIMAT		
Emission de gaz à effet de serre	 Génération de 944 0 tCO ₂ e pendant la phase chantier  Génération de 63 tCO ₂ e par an en phase exploitation  Mesures de sobriété et de réduction de l'impact carbone en phase travaux et en phase exploitation	MOYENNE



B. INCIDENCES DES PROJETS CONNEXES

Le Code de l'Environnement invite à analyser le « cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».

Il est rappelé au préalable que le présent paragraphe n'a pas pour objectif d'évaluer l'incidence des projets connexes sur l'environnement mais plutôt de définir si le cumul des effets de ces 2 projets est susceptible de générer des incidences particulières non encore précisées.

La 1^{ère} version de l'étude d'impact de 2016 liste trois autorisations administratives ayant été délivrée pour des projets divers sur la commune de Lutterbach depuis 2011 :

Date de décision	Nature	Intitulé
16-01-2014	15	Autorisation d'exploiter une installation de traitement de surface et de peinture par pulvérisation à la Société ARC EN CIEL INDUSTRIE à Wittelsheim
07-10-2013	15	autorisation d'exploiter une centrale thermique, une installatio de cogénération et une chaufferie biomasse
27-07-2011	41	Etablissement pénitentiaire

Fig.32 Liste des autorisations administratives ayant été délivrées pour des projets divers sur la commune de Lutterbach depuis 2011

L'installation de traitement de surface est sans lien avec le projet. Le projet de centrale thermique n'a pas ailleurs à notre connaissance pas abouti.

1. PROJET D'ETABLISSEMENT PENITENTIAIRE

Lutterbach a été retenue comme devant accueillir un établissement pénitentiaire dont la création est rendue nécessaire par la vétusté et l'inadaptation des structures existantes. Ce type d'équipement nécessite à la fois de l'emprise pour l'établissement pénitentiaire proprement dit et une emprise périphérique pour aménager un glacis de sécurité.

Le site retenu est localisé au Sud-Ouest de la RN 66. Cette orientation d'aménagement découle d'une procédure de déclaration d'utilité publique.

Hormis un effet cumulé paysager, ce projet n'engendre pas d'effets cumulés avec le projet d'écoquartier Rive de la Doller à Lutterbach.

2. PROJET DE PLAINE SPORTIVE

❖ Présentation du projet

Il est à noter, à proximité directe du périmètre de ZAC, le projet de Plaine Sportive porté par la commune de Luttebach.

La réalisation de celui-ci est cependant liée à la réalisation ou non de la tranche Est du projet de TGV Rhin-Rhône en 2038.

La figure ci-dessous reprend le périmètre de ce projet, ainsi que les aménagements déjà réalisés (giratoire et voie d'accès).

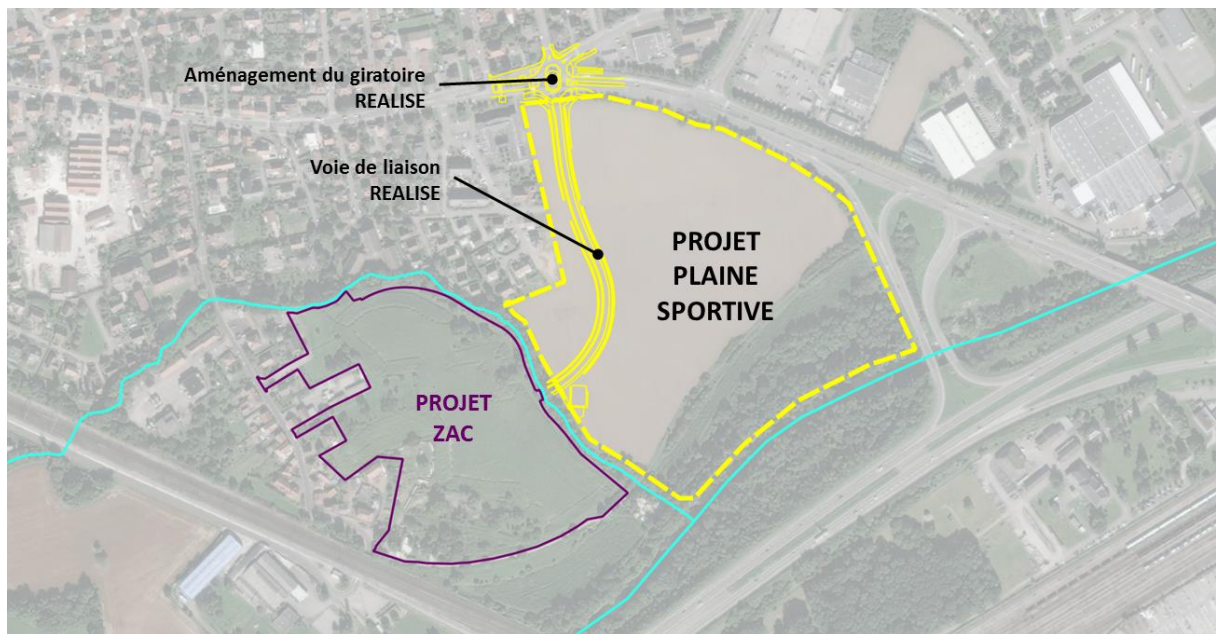


Fig.33 Localisation du projet de Plaine Sportive

Le projet de Plaine Sportive a fait l'objet :

- d'un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau le 18/07/2013 ;
- d'une demande d'examen au cas par cas pour la réalisation d'une étude d'impact le 13/07/2013 ;
- d'une décision préfectorale de non soumission de ce projet à étude d'impact le 12/08/2013 ;
- d'un avis de l'Agence Régionale de Santé relative à la proximité des captages AEP le 12/12/2013 ;
- d'un permis de construire accordé le 28/01/2014.

D'après le dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau, le projet comprend :

- des aménagements extérieurs : terrains de football, tennis, multisports, aire de jeux, espaces verts...)
- des constructions, comprenant un hall des sports, 2 terrains de tennis couverts et des locaux
- des aménagements viaires : le réaménagement du giratoire sur la RD20, la voie de desserte, deux parkings publics. Ces 2 premiers aménagements (giratoire et voie de desserte) ont déjà été réalisés.

❖ Analyse du cumul des incidences

La réalisation du projet de plaine sportive est liée à la réalisation ou non de la branche Est du TGV Rhin-Rhône en 2038. Cependant, d'après la décision préfectorale du 12/08/2013 relative à la demande de cas par cas, il est considéré que le projet de Plaine Sportive :

- se situe dans le prolongement d'une zone urbanisée
- ne présente pas d'incompatibilité avec la proximité de la zone inondable
- n'est pas susceptible d'entraîner des impacts notables sur l'environnement et la santé.

On peut néanmoins analyser les incidences potentielles du projet relatives à celles de l'écoquartier Rive de la Doller d'enjeux moyens et forts dans le tableau ci-dessous :

THEMATIQUE	INCIDENCE RESIDUELLE ECOQUARTIER	ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES AVEC LE PROJET DE PLAINE SPORTIVE
MILIEU PHYSIQUE		
Eaux souterraines	NEGLIGEABLE voire POSITIVE	NEGLIGEABLE sous réserve de l'application des mêmes mesures (gestion des eaux pluviales in situ, respect des préconisations ARS...)
Eaux superficielles	NEGLIGEABLE	NEGLIGEABLE sous réserve de l'absence de rejet vers le Bannwasser
Risques naturels	NEGLIGEABLE	NEGLIGEABLE sous réserve de l'absence d'impact sur les zones inondables du PPRI
MILIEU NATUREL		
Habitats naturels, faune & flore	NEGLIGEABLE voire POSITIVE	Cette thématique devra fait l'objet d'une attention particulière dans la conception de la Plaine Sportive de façon à entrer en cohérences avec les mesures d'évitement, réduction et surtout de compensations du projet : impact sur le foncier des zones de renaturation, épaississement du corridor écologique...
MILIEU HUMAIN		
Activité agricole	MOYENNE	NOTABLE Le projet de la Plaine Sportive, imposé par le projet de la ligne TGV Rhin-Rhône, consommera de nouveaux terrains actuellement cultivés, supprimant un des derniers pans de culture encore non urbanisé au Sud de Lutterbach. Si le projet TGV ne se fait pas, les terres resteront donc agricoles par la volonté de la commune (agriculture biologique).
Qualité de l'air	FAIBLE	NOTABLE Le transfert des installations sportives existantes vers la Plaine Sportive, plus proche du centre-ville, réduira le trafic depuis la commune à l'échelle globale. Les voies d'accès à la ZAC verront toutefois leur trafic augmenter ce seul tronçon. Les nuisances liées sont toutefois considérées faibles. On veillera à l'application des mêmes mesures prévues pour la ZAC (végétalisation, limitation de la vitesse.)
Ambiance sonore	FAIBLE	
CLIMAT		
Emission de gaz à effet de serre	MOYENNE	Le projet de la Plaine Sportive devra veiller à s'inscrire dans une démarche de sobriété en phase de travaux et en phase d'exploitation

Le tableau ci-dessus montre que l'analyse du cumul des incidences liés aux 2 projets connexes présentent des enjeux pour :

- **Les habitats naturels**, impliquant une cohérence et l'intégration des mesures de renaturation prévues dans le projet de la Plaine sportive ;
- La disparition de **parcelles agricoles** en lien avec l'urbanisation Sud de Lutterbach ;
- Les **enjeux sanitaires** liés au trafic routier induits sur la voie de liaison.

Dans le cas où le projet de Plaine Sportive serait relancé (selon décision de l'Etat sur la LGV), l'ensemble de ces enjeux seront réabordés, en concertation avec les services de l'Etat et dans le cadre des dossiers environnementaux nécessaires à l'autorisation du projet.



C. COMPATIBILITE AVEC PLANS ET PROGRAMMES

1. PLANIFICATION URBAINE

1.1. COMPATIBILITE AVEC LE SCOT

L'aire d'étude est comprise dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale de la Région Mulhousienne (SCoTRM), approuvé le 25 Mars 2019. Parmi ses principales orientations, le SCOT prévoit :

- le renforcement des centres-villes de Mulhouse, Wittenheim, Bollwiller, Kingersheim et Lutterbach,
- la fixation d'une enveloppe maximale d'extension de l'urbanisation,
- l'utilisation optimale des espaces déjà urbanisés,
- l'incitation à une densité plus élevée dans les extensions urbaines,
- la préservation de la plupart des espaces naturels ou agricoles,
- la création progressive d'une trame verte,
- la perspective de construire quelque 13 000 logements dans la Communauté d'agglomération,
- le développement de la mixité sociale,
- le renforcement des sites d'accueil d'entreprises et la création de nouveaux pôles d'activités,
- le rééquilibrage des implantations commerciales,

Le PADD du SCoTRM est structuré en quatre parties, correspondant à ses quatre objectifs principaux (les paragraphes développés ci-dessous sont en rapport avec le projet).

➤ ORGANISER L'ESPACE DE LA REGION MULHOUSIENNE

Le renforcement des principaux centres urbains est une orientation majeure pour structurer la Région Mulhousienne. **Lutterbach est identifié parmi les « villes noyaux » à renforcer dans le SCOT.** Pour les centres de Bollwiller, Lutterbach et Rixheim l'orientation consiste à articuler leur développement avec les pôles d'échanges assurant leur desserte.

➤ REPONDRE AUX BESOINS DU DEVELOPPEMENT URBAIN

Le SCOT de la région Mulhousienne, dont la révision a été approuvée le 25 Mars 2019, incite à renforcer les principaux centres urbains dont Lutterbach fait partie. Pour Lutterbach, ceci se traduit par :

- Un **objectif de construction de 307 logements neufs** à Lutterbach sur la période 2016 à 2033 selon la part dédiée aux villes noyaux, pour l'atteinte de 13 000 logements à produire pour la même période à l'échelle de l'agglomération.
- Une consommation foncière en extension à **vocation d'habitat** qui ne peut excéder 6 ha.
- Des densités minimales de 40 logts/ha requises dans un périmètre de 300m autour des stations de transports en commun en site propre. (pour mémoire, le site du Guthusermatten se trouve à 800m de la gare de Lutterbach – station de tram-train).

➤ DIVERSIFIER L'OFFRE DE TRANSPORT

- En poursuivant dans la durée le développement du réseau de transports en commun
- En développant les modes doux
- En complétant le maillage de voirie
- En se connectant au réseau européen
- En offrant des alternatives pour le transport de marchandises.

La gare de Lutterbach est identifiée dans le SCOT « principal pôle d'échanges intermodaux », assurant les possibilités de transferts entre un grand nombre de modes de déplacements différents.

➤ CONCLUSION

➡ Ainsi, le projet de ZAC Rive de la Doller respecte les orientations du SCOT, principalement en termes de développement urbain.

1.2. COMPATIBILITE AVEC LE PLU

La commune de Lutterbach dispose d'un PLU approuvé le 24 mai 2013.

➤ MODIFICATION DU PLU

Le PLU en vigueur fait l'objet d'une modification en parallèle du dépôt du présent dossier, en vue notamment de le rendre compatible avec le projet de ZAC.

❖ Modifications à apporter

Les modifications apportées au PLU sont les suivantes :

- Des modifications nécessaires au projet de la ZAC Rive Droite de la Doller :
 - Dissociation de celui-ci à la Plaine sportive, auquel il était initialement conditionné
 - Aménagements liés au projet : modification des accès, ajout d'un étage (contrainte de la nappe phréatique sur le stationnement souterrain), diversité des bâtiments, réduction de la distance d'implantation par rapport aux limites, modification du stationnement.
- Des dispositions urbaines à l'échelle de la commune (suppression COS, hauteur et aspect clôtures) intégrées dans cette demande, sans enjeu environnemental.

❖ Documents concernés

Les documents concernés par les modifications sont donc les suivants :

- les Orientations d'Aménagement et de Programmation
- le Règlement
- les Annexes

Se référer au document pour le détail des modifications.

Les paragraphes ci-dessous présentent comment le projet s'articule avec les principaux documents du PLU.

➤ LE PADD

D'après le Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du PLU, le projet communal s'articule autour des axes d'actions suivants :

• Préserver et valoriser le potentiel environnemental

Les orientations sont les suivantes :

- Protéger les milieux naturels sensibles,
- Protéger les entités naturelles structurantes du territoire et garantir la pérennité des paysages / Respecter les lignes de force du paysage,
- Préserver les ressources en eau potable,
- Economiser les ressources naturelles,
- Améliorer les performances énergétiques des constructions,
- Préserver la zone inondable de la Doller,

• Maîtriser l'urbanisation et améliorer le cadre de vie

Les orientations sont les suivantes :

- Assurer une croissance démographique compatible avec les capacités d'accueil,
- Contenir l'urbanisation à l'intérieur de la limite de cohérence de l'enveloppe urbaine en évitant l'étalement urbain,
- Favoriser la valorisation du tissu urbain,
- Exploiter les potentialités du tissu urbain,

- Diversifier l'offre de logements afin de répondre aux demandes des populations actuelles et futures,
- Protéger les cortèges végétaux des cours d'eau et le Parc de la Brasserie,
- Reconnaître la fonction récréative de certaines parties du territoire communal,
- Maintenir et développer le réseau d'itinéraires cyclables,
- Créer ou aménager de nouvelles dessertes,

En outre, la commune souhaite modérer la consommation d'espace et lutter contre l'étalement urbain. Ainsi, elle s'engage à :

- Poursuivre une densification maîtrisée de l'espace urbain,
- Etendre la zone urbaine en limitant à un seul site contigu aux zones urbanisées,
- Poursuivre la requalification urbaine des sites d'activités,
- Prendre en compte les projets de l'Etat,
- Créer une zone d'activités économiques différée jusqu'à définition des besoins au niveau intercommunal,
- Créer une zone sportive.

Ci-dessous l'extrait du PADD au droit de la zone de projet :

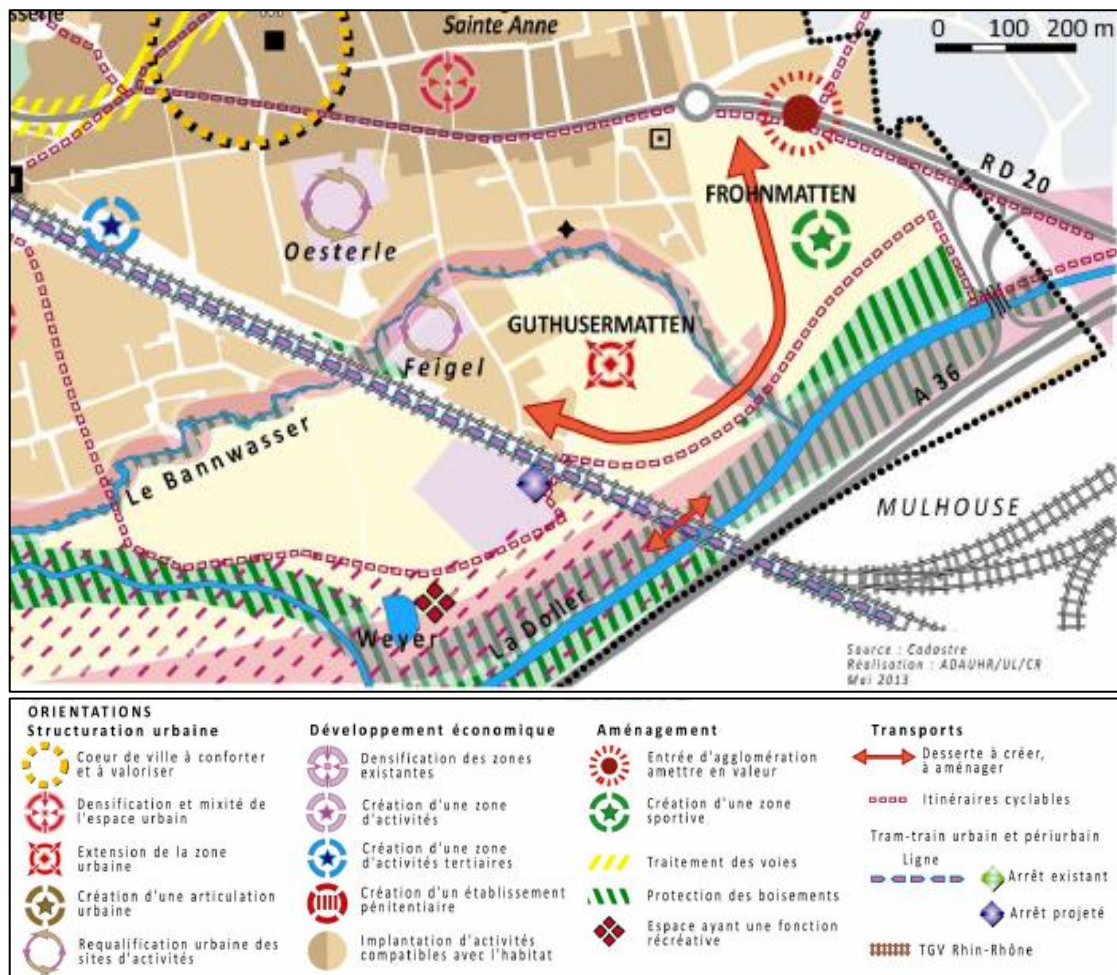


Fig.34 Document graphique du PADD du PLU de Lutterbach

Le projet d'écoquartier est intégré dans le PADD sous la forme d'un site d'extension de la zone urbaine, avec une desserte à créer, à aménager.

Les orientations spécifiques à la **zone AUd** sont les suivantes :

- Assurer la desserte de l'ensemble du secteur :
 - Pas de connexion automobile entre la rue Chateaubriand et les voies du secteur AUd [sauf pour véhicules de sécurité],
 - Connexion des modes doux avec l'ensemble du réseau viaire externe.
- Traitement de l'interface avec le bâti existant rue Poincaré :
 - Implanter des constructions de faible gabarit à proximité des limites du secteur (annexes et habitat individuel),
 - Garantir une transition volumétrique compatible avec le bâti existant.
- Densité urbaine et mixité sociale :
 - Réaliser au moins 213 logements (densité 35 logements à l'hectare,
 - Réserver au moins 42 logements au logement locatif social dont 12 PLAI.
- Répartition habitat collectif / habitat individuel :
 - Organiser une progression volumétrique en partant de la connexion au bâti existant => séquence Ouest Est : habitat individuel – Habitat intermédiaire – Habitat collectif.
- Mixité fonctionnelle :
 - Permettre l'implantation de services, de commerces de proximité et d'activités compatibles avec l'habitat.
- Qualité du bâti :
 - Tendre vers la labellisation « Haute Performance Energétique » et la certification Haute Qualité Environnementale,
 - Conception bioclimatique des constructions.
- Forme urbaine :
 - Organisation du bâti sous forme de cours urbaines ou d'ilots avec cœur d'ilot non bâti,
 - Structuration des fronts bâtis Est et Sud,
 - Maintien de la perméabilité visuelle au droit de la connexion plaine habitée / plaine bâtie,
 - Au droit de la connexion organiser le bâti pour donner un effet de porte urbaine.
- Plantations à réaliser, espaces verts :
 - Créer un maillage vert prenant appui sur les voies,
 - Aménager des espaces verts pouvant comporter des dispositifs de stockage des eaux pluviales.

Les orientations spécifiques à la **zone Na** sont les suivantes :

- Traitement de l'entrée de ville :
 - Traitement paysager des abords de la RD 20 : réalisation d'un mail planté.
- Assurer la desserte de l'ensemble du secteur :
 - En dehors de l'axe structurant desserte du secteur en mode doux et voies réservées aux véhicules d'entretien.
- Installations sportives de plein air :
 - Organiser leur implantation en conciliant les impératifs sportifs et la qualité de l'aménagement,
 - Implanter les installations les moins prégnantes sur le site dans le secteur Na.

➤ CONCLUSION

➡ Ainsi, le projet de ZAC Rive de la Doller est en adéquation avec les orientations et objectifs du PLU de la commune de Lutterbach.

2. PLANIFICATION ENVIRONNEMENTALE

2.1. SDAGE RHIN-MEUSE

➤ OBJECTIFS DU DOCUMENT

Défini par les articles L.212-1 à 2 du Code de l'Environnement, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 du bassin Rhin-Meuse a été institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Il a pour objet de définir ce que doit être la gestion équilibrée de la ressource en eau sur le bassin.

Le site d'étude est couvert par le SDAGE Rhin-Meuse dont la révision a été approuvée par le Préfet coordonnateur le 30 novembre 2015.

Les orientations fondamentales et dispositions du SDAGE sont décomposées à travers six grands thèmes que le projet s'attache à respecter :

- Thème 1 : Eau et santé : Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade,
- Thème 2 : Eau et pollution : Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines,
- Thème 3 : Eau, nature et biodiversité : Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques,
- Thème 4 : Eau et rareté : Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse,
- Thème 5 : Eau et aménagement du territoire : Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires,
- Thème 6 : Eau et gouvernance :
Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière.

➤ COMPATIBILITE DU PROGRAMME AVEC LE SDAGE

Les objectifs et mesures du SDAGE relatifs au projet se rangent parmi le thème 2

- Thème 2 : Eau et pollution :
Le projet prévoit le traitement par percolation dans le sol des pollutions chroniques contenues dans les eaux de ruissellement de voirie avant infiltration.
Le système de noues permet aux eaux potentiellement polluées provenant des routes de ne pas atteindre les eaux superficielles.
- La végétalisation des noues permet la retenue des matières en suspension et des micropolluants associés.
- Les eaux usées des parcelles privées sont rejetées vers le réseau de collecte séparative relié à la station d'épuration de Sausheim.
- Des mesures de précautions durant le chantier permettent d'éviter les pollutions du milieu naturel.

➡ Sur la base du présent document d'incidence, il apparaît que les travaux envisagés sont **COMPATIBLES** avec les objectifs du SDAGE actuel.

2.2. SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Le Grenelle de l'Environnement a donné la priorité à la constitution d'une trame verte et bleue nationale, mesure reprise par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement. La trame verte et bleue vise à constituer un réseau d'échanges cohérent à toutes les échelles du territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent, comme l'homme, communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, en d'autres termes assurer leurs équilibres respectifs.

La mise en œuvre de ce nouveau dispositif repose sur l'élaboration dans chaque région d'un schéma régional de cohérence écologique (SRCE), par un comité régional Trame verte et bleue co-piloté par l'Etat et la Région et associant étroitement les différents acteurs du territoire.

Le site du projet se situe en dehors du site Natura 2000 « Vallée de la Doller », identifié en tant que réservoir de biodiversité par le SRCE, et ne constitue pas un obstacle au corridor écologique à préserver représenté par la vallée de la Doller.

Le Bannwasser est indiqué en tant que cours d'eau important pour la biodiversité, à préserver. Le projet ne va pas à l'encontre des objectifs de maintien de la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité, puisqu'il n'engendre pas la dégradation de ceux-ci.

Les principaux objectifs proposés par le SRCE pour maintenir la fonctionnalité des corridors écologiques sont les suivants :

- maintien de la fonctionnalité de tous les corridors existants identifiés dans le SRCE, tout spécialement ceux qui pourraient servir de support aux corridors nationaux et transfrontaliers ;
- maintien de la fonctionnalité des axes de passage préférentiels de la faune dans les différentes vallées vosgiennes (éviter la conurbation urbaine aux endroits concernés) ;
- éviter la fragmentation des corridors par les nouvelles infrastructures de transport.

Ainsi le projet ne va pas à l'encontre des objectifs de maintien des fonctionnalités des corridors écologiques inscrits dans le SRCE.

Les enjeux pour la trame bleue correspondent aux objectifs fixés par le SDAGE sur :

- le bon état écologique des cours d'eau d'ici 2015 ;
- la résorption des points noirs à la libre circulation des populations piscicoles et des obstacles au franchissement ;
- la préservation et la reconquête des espaces de mobilité des cours d'eau visant par ailleurs à retrouver une géomorphologie fluviale fonctionnelle.

La trame bleue ne sera pas affectée par le projet car il ne fait pas obstruction aux continuums aquatiques. L'écoulement des eaux du Bannwasser sera préservé pendant les travaux et en phase de fonctionnement du projet.

A noter par ailleurs les mesures de compensations prévoyant un épaississement du cordon boisé de la Doller, référencé comme corridor écologique régional

➡ **Sur la base du présent document d'incidence, il apparaît que les travaux envisagés sont COMPATIBLES avec les objectifs du SDAGE actuel.**

2.3. PLAN CLIMAT AIR ET ENERGIE

Le Plan climat Air Energie Territorial (PCAET) de Mulhouse Alsace Agglomération est en cours d'élaboration et n'est pas disponible au moment de la rédaction du présent dossier pour être analysé au regard du projet de ZAC.