



Marnaz
Haute-Savoie



ÉTUDE D'IMPACT DE LA ZAC MARNAZ CŒUR DE VILLE (74)

Mémoire en réponse - Novembre 2025

SOMMAIRE

Table des matières

1. Préambule.....	3
2. Réponses aux recommandations de la MRAe.....	3
2.2. État initial de l'environnement, incidence du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire ou les compenser	6
2.3. Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité.....	30
2.4. Résumé Non Technique de l'étude d'impact	30

1. PREAMBULE

En application de l'article L.122-1, V du Code de l'environnement, « l'avis de l'autorité environnementale fait l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage. ».

Le présent rapport constitue le mémoire en réponse à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) Auvergne-Rhône-Alpes n° 2025-ARA-AP-1920 en date du 11 septembre 2025 sur l'étude d'impact relative au projet la Zac "Cœur de ville" à Marnaz (74), portée par la commune de Marnaz.

Le document reprend les recommandations de la MRAe dans des encadrés bleus.

Les réponses formulées par le maître d'ouvrage sont indiquées à la suite de chaque recommandation.

2. REPONSES AUX RECOMMANDATIONS DE LA MRAE

2.1. Alternatives examinées et justification des choix retenus au regard des objectifs de protection de l'environnement

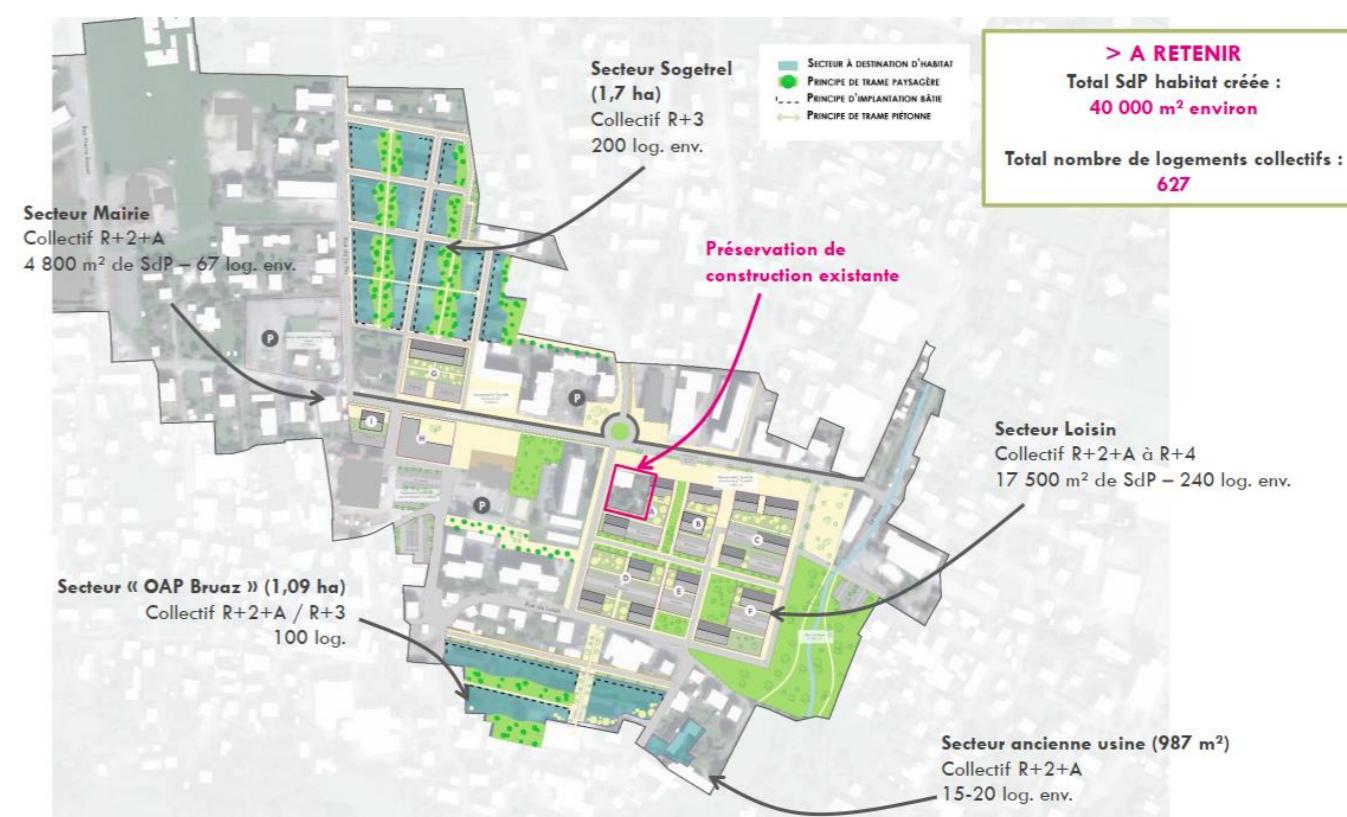
(1) L'Autorité environnementale recommande de présenter l'analyse multicritères (comportant notamment des critères environnementaux et sanitaires) ayant conduit le maître d'ouvrage à retenir le scénario présenté au regard des objectifs de protection de l'environnement.

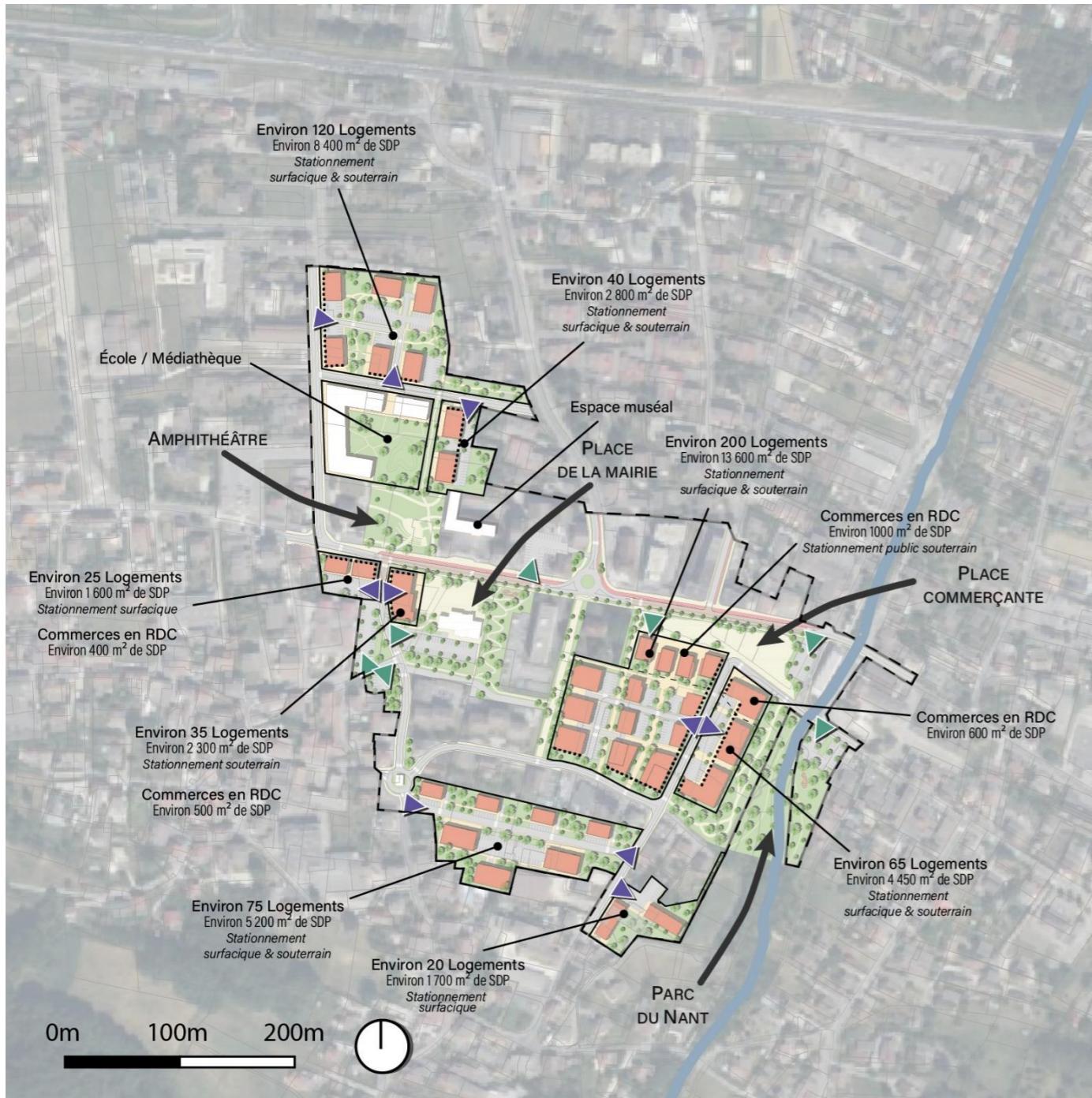
L'analyse multicritères présentée ici repose sur un ensemble d'indicateurs environnementaux, sanitaires, sociaux et économiques, qui ont guidé le choix final du scénario d'aménagement retenu pour la ZAC Marnaz Cœur de Ville. Cette démarche vise à concilier les objectifs de développement urbain avec la nécessaire protection de l'environnement et la qualité de vie des futurs habitants.

Cependant, il est important de noter que ces premiers scénarios ont été élaborés à un stade très avancé du projet, ce qui a limité la disponibilité et la précision de certaines données. Malgré cette incertitude, chaque scénario a fait l'objet d'une confrontation soigneuse avec les enjeux locaux, permettant de dégager des grandes tendances et d'orienter la conception vers un projet final équilibré. Cette approche itérative, en constante amélioration, s'inscrit dans les exigences de transparence et d'efficacité recommandées par l'Autorité environnementale, en assurant une prise en compte précoce et progressive des multiples critères d'analyse.

Par ailleurs, et d'un point de vue plus juridique, ces premiers scénarios ont été proposés en novembre 2022 (scénario 1) puis en février 2023 (scénario 2), c'est-à-dire en amont du projet, la délibération définissant les modalités de la concertation et lançant cette dernière étant en date du 24 juillet 2024. Dès lors, ces scénarios ne sont pas soumis à une description conforme aux dispositions de l'article R.122-5, 7^e, du code de l'environnement. Le Conseil d'Etat a en effet au l'occasion de rappeler que, pour l'application de ces dispositions, "*L'administration n'est pas tenue d'analyser une solution qui n'a pas été envisagée, ni de détailler une solution qui a été écartée*" (CE, 6e – 5e Ch. Réunies, 15 novembre 2021, n°432819). Le choix a cependant été fait de présenter ces derniers, afin de permettre une bonne information du public, et de permettre d'appréhender le projet dans son évolution.

Pour rappel, les différents scénarios comparés dans l'analyse multicritères sont les suivants :





Démographie, habitat et développement économique et social

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
-	+	+
301 logements (faible densité), 2 600 m ² de commerces/services, relocalisation de l'école et périscolaire.	630 logements, surface commerciale réduite de moitié par rapport au scénario 1, introduction d'une salle polyvalente multiculturelle.	580 logements (entre les 2 scénarios), 40 000 m ² SDP, logements diversifiés (R+2 à R+4), construction progressive sur 20 ans, intégration cohérente des commerces et équipements publics (école agrandie, médiathèque, pôle commercial), espace urbain équilibré.

Mobilité et déplacements

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
-	+	++
Réseau viaire retravaillé avec suppression d'une rue pour agrandir l'espace piéton, mais proposition incomplète pour l'avenue de la Libération. Déficit de stationnement important (47 places).	Réseau viaire repensé avec parking semi-enterré, maintien de certaines voiries, mais moindre espace pour les déplacements doux. Meilleure gestion du stationnement (déficit limité à 17 places).	Réseau viaire apaisé, espaces piétons et vélo élargis, végétalisation en bordure de voirie, réduction de la vitesse sur place commerciale, offre de stationnement améliorée (380 places), meilleure intégration des mobilités douces.

Paysage et patrimoine

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
++	-	++
Plus d'espaces publics (21 500 m ²), création du parc du Nant, place commerciale importante (9 000 m ²).	Moins d'espaces publics (17 300-18 800 m ²), réduction significative de la place commerciale (4 500 m ²), création d'une salle polyvalente.	Espaces publics équilibrés (9 300 m ² parc Nant), requalification de la place mairie, végétalisation renforcée, continuité végétale et liaisons, intégration paysagère améliorée.

Biodiversité

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
--	--	+
Implantation en partie sur des zones à enjeux faune/flore modérés à forts, destruction du bâtiment favorable à la chouette effraie, extension parc potentiellement bénéfique à certaines espèces.	Plus forte densité impactant davantage les habitats boisés et zones à fort enjeu pour hérisson, avifaune, chiropotères, reptiles, destruction d'arbres porteurs de nids d'hirondelles et de moineaux.	Mêmes impacts sur les habitats boisés que le scénario 2, mais meilleure dynamique écologique avec préservation boisée bord Nant, création de parcs et meilleure continuité écologique. 30-32 arbres coupés
Nombre d'arbres abattus inconnus.	Nombre d'arbres abattus inconnus.	

Nuisances sonores

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
++	-	+
Les nuisances sonores étant liées principalement au trafic, ce scénario propose une ambiance sonore encore plus apaisée que le projet final (avec environ moitié-moins de logements prévus et donc de voitures supplémentaires)	Les nuisances sonores étant liées principalement au trafic, ce scénario propose une ambiance sonore légèrement supérieure à celle du projet final (plus de logements et donc de voitures supplémentaires).	Ecarts faibles entre le scénario de projet et celui fil-de-l'eau, les écarts provenant principalement des évolutions du trafic routier.

Qualité de l'air

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
++	+	++
Peu d'informations disponibles. Comparé au projet final, le scénario 1 prévoyait environ moitié moins de logements, donc un trafic futur plus faible. Les émissions liées seraient donc plus réduites que celles du projet retenu. Cependant, le manque de mise en place de mobilités douces ne permet pas d'inciter d'autres moyens de locomotion que ceux émetteurs de polluants.	Peu d'informations disponibles. Le projet final prévoyant une baisse du trafic routier par rapport au fil de l'eau, et une baisse liée des émissions, ce scénario suit aussi cette logique, avec une baisse légèrement moins importante, due au nombre plus important de logements.	Le trafic routier étant prévu de réduire légèrement avec le projet, les émissions liées réduiront aussi. Par ailleurs, les émissions résiduelles se réduiront aussi à terme grâce à l'évolution du parc routier. Ceci entraînera une réduction des coûts collectifs de l'impact sanitaire de la pollution de l'air.

Risques technologiques et naturels

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
-	+	+
Végétalisation uniquement à l'ouest du torrent de Marnaz, ne limitant que partiellement les risques d'inondation. Construction de logements très proches du torrent de Marnaz, posant un risque de pollution de ce cours d'eau en phase chantier. Le centre-ville comprend plusieurs sites BASOL/BASIAS, nécessitant dépollution pour limiter risques sanitaires. Dépollution et/ou démolition de certains bâtiments contenant de l'amiante nécessaire.	Végétalisation autour du Torrent de Marnaz réduisant les risques d'inondation et protégeant la population. Travaux n'impactant pas ou peu la qualité du Torrent de Marnaz. Le centre-ville comprend plusieurs sites BASOL/BASIAS, nécessitant dépollution pour limiter risques sanitaires. Dépollution et/ou démolition de certains bâtiments contenant de l'amiante nécessaire.	Végétalisation autour du Torrent de Marnaz réduisant les risques d'inondation et protégeant la population Travaux n'impactant pas ou peu la qualité du Torrent de Marnaz. Le centre-ville comprend plusieurs sites BASOL/BASIAS, nécessitant dépollution pour limiter risques sanitaires. Démolition prévue de bâtiments contenant de l'amiante avec traitement adapté.

Gestion de l'eau

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
+	+	++
Gestion classique des eaux. (Peu de détails à ce stade de conception)	Optimisation de la gestion des eaux pluviales (Peu de détails à ce stade de conception).	Noues et bassins de rétention systématiques, gestion alternative pour limiter ruissellement et favoriser l'infiltration, adaptée à la topographie.

Gestion des déchets

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
/	/	+
Production importante de déchets liés à la démolition de nombreux bâtiments et de la dépollution des sols. La quantité de déchets est similaire que dans les autres scénarios.	Production importante de déchets liés à la démolition de nombreux bâtiments et de la dépollution des sols. La quantité de déchets est similaire que dans les autres scénarios.	Production importante de déchets liés à la démolition de nombreux bâtiments et de la dépollution des sols. La quantité de déchets est similaire que dans les autres scénarios. Gestion technique prévue lors de la phase travaux

Climat

Scénario 1 (2022)	Scénario 2 (2023)	Projet final (2025)
-	+	++
Faible prise en compte, espaces verts généreux favorisent le rafraîchissement.	Densité plus grande pouvant augmenter les effets d'îlots de chaleur, moins d'espaces publics.	Densification maîtrisée, végétalisation multistrate créant des îlots de fraîcheur, gestion des eaux adaptée, orientation bioclimatique des constructions, mobilité douce favorisée.

Cette analyse multicritère permet de justifier le choix du projet final, sur des questions environnementales, sanitaires, sociales et économiques. Même si les scénarios alternatifs proposent parfois de meilleurs résultats sur certains critères (nuisances sonores et qualité de l'air pour le scénario 1), d'autres critères, comme la prise en compte de la densité, de la biodiversité et des risques naturels permettent de justifier ce choix final.

2.2. État initial de l'environnement, incidence du projet sur l'environnement et mesures prévues pour les éviter, les réduire ou les compenser

a. Cadre de vie

▪ Densité urbaine, qualité architecturale et paysagère

(2) L'Autorité environnementale recommande de décrire, au stade de réalisation de la Zac, les règles qui seront inscrites au cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères et environnementales visant à réduire les incidences du projet sur le paysage et le patrimoine bâti.

Au stade de réalisation de la ZAC, un Cahier des Prescriptions Architecturales, Urbaines, Paysagères et Environnementales (CPAUPE) sera rédigé et intégrera l'ensemble des exigences environnementales identifiées dans l'étude d'impact pour garantir la préservation de la qualité du bâti existant ainsi que des éléments paysagers remarquables. Ce document contractuel précisera les règles applicables aux nouvelles constructions et aménagements, notamment en termes de gabarits, matériaux, intégration paysagère, gestion des eaux pluviales, limitation des emprises minérales, et valorisation de la biodiversité.

b. Santé humaine liée à la pollution des sols et des eaux souterraines, à la qualité de l'air, aux nuisances sonores et aux effets d'îlot de chaleur urbain

▪ Pollution des sols

(3) L'Autorité environnementale recommande de :

- présenter, dès ce stade de création de la Zac, dans les meilleurs délais, les résultats des investigations complémentaires sur les différents milieux (sol, eaux souterraines et superficielles, gaz du sol et air ambiant) ainsi que sur l'eau potable distribuée dans les logements déjà existants sur l'emprise de la Zac ;
- s'assurer de la compatibilité des sols avec les futurs usages du site (logements, parc végétalisé, établissements sensibles) ;
- mettre en place un plan de gestion en vue de la reconversion du site et définir, en conséquence, les dispositions et mesures qui permettront d'éviter et de réduire les incidences des pollutions détectées, si besoin par modification du programme de la Zac.

- **Rappel des éléments de l'étude pollution présentée dans l'étude d'impact :**

Dans le cadre de la restructuration et de l'urbanisation du centre-ville de Marnaz, plusieurs secteurs présentant un risque de pollution lié aux anciennes activités de décolletage ont été identifiés. Le bureau d'études Améten a mené en 2024 et 2025 des études historiques, documentaires et de vulnérabilité pour caractériser la qualité environnementale des sols des différents secteurs.



Localisation des secteurs étudiés par Améten – Source : Citadia

Pour le secteur 1, qui comporte aujourd'hui des bâtiments industriels, des logements, un gymnase et une cour d'école, les investigations ont mis en lumière la présence de nombreuses sources potentielles de pollution. Ces sources comprennent notamment des cuves enterrées d'huiles, des zones de stockage de déchets solides anciens, ainsi que des équipements industriels encore présents sur site. Des contaminations par des hydrocarbures totaux (HCT) ainsi que par d'autres substances polluantes ont été identifiées, ce qui justifie la poursuite d'un diagnostic approfondi par sondages, actuellement en cours, afin de mieux caractériser l'étendue et la nature des pollutions.

Le secteur 2, qui correspond à une prairie actuellement non bâtie, n'a révélé aucun risque de pollution identifié lors de l'étude historique et documentaire, et n'a donc pas nécessité d'investigations complémentaires pour le moment.

Dans le secteur 3, abritant le Centre Technique Municipal, les diagnostics réalisés ont confirmé la présence de pollutions dans les sols, les dalles béton ainsi que dans les gaz du sol. Les polluants détectés comprennent du trichloroéthylène, des PCB, divers métaux lourds ainsi que des hydrocarbures. Face à ces constats, des mesures de mise en sécurité sont recommandées, telles que la vidange et la neutralisation des cuves encore présentes sur le site, afin de prévenir tout risque sanitaire ou environnemental.

Le secteur 4, qui regroupe plusieurs anciens sites industriels, présente également plusieurs sources potentielles de pollution, notamment des cuves, des dalles imprégnées d'huiles et autres substances dangereuses. La poursuite d'investigations complémentaires est prévue pour approfondir l'analyse des sols, des gaz du sol et des dalles béton de ces zones.

Des investigations complémentaires sont ainsi engagées sur différents milieux : sols, eaux souterraines et superficielles, gaz du sol et qualité de l'air ambiant.

Ces études suivent des méthodologies nationales rigoureuses, conformes aux normes en vigueur, et soulignent l'importance d'une gestion rigoureuse des sols pollués. Un plan de gestion et de sécurisation adapté sera mis en place, intégrant la caractérisation des polluants ciblés (notamment HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV et métaux), ainsi qu'une coordination avec les autorités sanitaires et environnementales, afin d'assurer la compatibilité des sols avec les futurs usages du site (logements, espace public, établissements sensibles).

Un plan de gestion des sols pollués sera élaboré et rigoureusement suivi pour garantir que le projet reste compatible avec les usages futurs du site, notamment résidentiels, publics ou récréatifs. Ce plan comprendra les mesures correctrices nécessaires, la maîtrise des risques sanitaires et écologiques, ainsi que le suivi des actions en lien avec les autorités compétentes.

- **Compléments sur l'étude sol réalisés ultérieurement au dépôt de l'étude d'impact :**

Suite à la mission de diagnostic initiale, la commune de Marnaz a missionné AMETEN pour réaliser des investigations complémentaires sur les sols et les gaz du sol sur les sites CTM, EBEA, Maurice SOLLIER et DANCET. Ces investigations ont été menées en août 2025 et elles ont permis d'identifier des zones de pollution concentrée et des zones de pollution diffuse sur les sites CTM, EBEA et Maurice SOLLIER. Pour le site DANCET, des refus n'ont pas permis d'obtenir les données souhaitées. Des compléments restent donc à prévoir.

Chaque zone de contamination a été décrite (nature de la contamination, origine de la contamination, comportement des polluant et extensions (maîtrisées ou non)) et nous avons évalué si ces contaminations sont de nature à générer des impacts sanitaires, environnementaux et économiques.

Il ressort que les contaminations identifiées sont globalement toutes de nature à générer des impacts économiques et sanitaire pour les projets. La réalisation d'un Plan de Gestion a donc été préconisée.

Concernant les investigations qui avaient été recommandées initialement sur les autres milieux :

- **Eaux superficielles** : ce milieu est jugé vulnérable à un risque de pollution aux abords du CTM, compte-tenu de sa proximité avec le Torrent de Marnaz et de l'existence d'un rejet historique du CTM dans le cours d'eau. Afin de qualifier la potentielle contamination du Torrent de Marnaz, nous avons réalisé des investigations sur le milieu sédiments plutôt que sur le milieu eaux superficielles. Le milieu sédiment est en effet un milieu intégrateur de la pollution. Il en ressort l'absence de contamination. Ces éléments sont détaillés dans le rapport de DIAG complémentaires du CTM ;
- **Eaux souterraines** : Par rapport aux données disponibles au stade des missions INFOS et DIAG, nous avons pu obtenir les données des suivis piézométriques réalisés par la société 2 Savoie Géotechnique dans le cadre du projet. Sur les 3 ouvrages suivis (SP1 – Loisin, SP11 – Bruaz et SP21 – CV), soit les ouvrages sont secs, soit les eaux sont rencontrées entre 9,5 et 10 m de profondeur. Ce suivi met en évidence la présence de venues d'eau ponctuelles et profondes (10 m/TN). Les eaux souterraines sont présentes dans le secteur d'étude sous forme de circulations discontinues et profondes (9-10 m). Il n'y a pas de nappe à proprement parler et aucun usage n'est recensé puisque les venues d'eau sont inexploitables. Au regard de l'absence de nappe, aucune investigation n'a finalement été préconisée sur les eaux souterraines, qui ne constituent pas un milieu en tant que tel. Ces éléments sont intégrés dans les rapports de DIAG complémentaire réalisés par AMETEN.
- **Air ambiant** : Nous n'avons pas réalisé d'investigation sur l'air ambiant, car nos recommandations sur ce milieu portaient sur les usages actuels et non sur les usages futurs. Pour caractériser les potentiels risques sanitaires pour les usages futurs, les modélisations à mener dans le cadre de l'analyse des enjeux sanitaires (voir ci-après) seront réalisées sur la base des données sur les gaz du sol. Nous avons mis en place de nouveaux piézaires pour compléter les données obtenues.

Les conclusions par secteur de cette deuxième étude sont présentées dans le présent mémoire en réponse, par secteur d'investigations (Centre Technique Municipal, Chevaque, EBEA, et Maurice Solliet).

- **CTM :**

Compte-tenu des incertitudes identifiées à l'issue de la phase DIAG, la Commune de Marnaz a missionné AMETEN pour mener des investigations complémentaires. Ces investigations, portant sur les milieux sol, gaz du sol et sédiments ont été réalisées en aout et septembre 2025.

Elles ont permis d'identifier 6 zones de contamination sur le site :

- 3 zones répondant à la définition de pollution concentrée, nécessitant la mise en œuvre d'actions de traitement :
 - o ZONE 1 – Sondage S10 – Cuve aérienne de diesel : la cuve de diesel présente dans le niveau supérieur du bâtiment est à l'origine d'une contamination des sols en HCT C10-C40 (S10-1 : 1 030 mg/kg MS). Cette zone, d'une extension limitée, génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
 - o ZONE 2 – Sondage S11 – Extrémité Sud du site : Une contamination des sols par des PCB a été mise en évidence sur l'échantillon S11-2 (2,31 mg/kg MS). L'origine de cette contamination n'est pas connue. L'extension latérale est limitée, mais l'extension verticale n'est pas connue. Cette zone génère un impact économique pour le projet.
 - o ZONE 3 – Sondage S06 – Atelier : Le sondage S06 présente une concentration en Plomb sur brut (1 150 mg/kg MS) qui se démarque très nettement des concentrations mesurées sur le reste des échantillons. L'origine de cette contamination est probablement en lien avec l'activité de décolletage (présence de plomb dans les alliages de décolletage). Cette contamination est limitée à l'horizon 0-1 m (l'échantillon S06-2 présentant une teneur dans la gamme de valeur des sols ordinaires). Sur les sondages voisins, les teneurs sont beaucoup plus faibles (max. 113 mg/kg MS en S13). Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
 - 1 zone de pollution diffuse, nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion :
 - o ZONE 4 - Anciens ateliers de décolletage : Les investigations réalisées montrent une pollution diffuse en trichloroéthylène dans les sols au niveau des anciens ateliers de décolletage (max. 1,04 mg/kg MS), dont l'extension verticale n'est pas maîtrisée (au moins 4 m de profondeur). La contamination du milieu sol est associée à une contamination du milieu gaz du sol, majoritairement par du TCE et du chloroforme et en moindre mesure en hydrocarbures et des BTEX. Ce secteur est également marqué par des anomalies en métaux sur brut sur les échantillons de surface, avec des teneurs toutefois hétérogènes d'un sondage à l'autre. Les anomalies retenues concernent le cuivre en S05-1 (97,8 mg/kg MS), le chrome en S03-1 (162 mg/kg MS) et le plomb en S04-1 (113 mg/kg MS). Cette zone recoupe la ZONE 3 (pollution concentrée en Plomb en S06). Dans les anciens ateliers, que ce soit en RDC ou à l'étage, les dalles en béton sont contaminées par des hydrocarbures et des solvants chlorés, en lien avec les activités de décolletage historique. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
 - 2 zones d'incertitude, nécessitant un complément d'investigation :
 - o ZONE 5 – Sondage S01 - Parking : Le sondage S01 met en évidence une anomalie en HCT C10-C40 (463 mg/kg MS) et la détection de dichlorométhane (0,41 mg/kg MS). Nous ne disposons pas de données suffisantes dans ce secteur pour juger s'il s'agit d'anomalies ponctuelles ou si des teneurs traduisent une contamination des sols en lien avec les anciennes activités du site ;
 - o ZONE 6 – Sondage S09 – Zone gravillonnée : Le sondage S09 met en évidence une anomalie en cuivre avec une concentration (101 mg/kg MS) 3 fois supérieure à la valeur du RMQS (31,1 mg/kg MS). Nous ne disposons pas de données suffisantes dans ce secteur pour juger s'il s'agit d'une anomalie ponctuelle ou si cette teneur traduit une contamination des sols en lien avec les anciennes activités du site.
- Les investigations complémentaires avaient également pour objectif d'évaluer les potentiels de transfert des contaminants entre chaque milieu et hors site. Il en ressort :
- Qu'il existe bien des transferts entre les polluants depuis les sols vers les gaz du sol dans la zone des anciens ateliers de décolletage ;
 - Qu'il n'y a pas de transfert de pollutions depuis le site vers le torrent de Marnaz. Les analyses réalisées sur les sédiments, milieu intégrateur de la pollution, n'ont mis en évidence aucune contamination ;
 - Que le milieu eaux souterraines n'est pas retenu comme un vecteur de transfert hors site dans la pollution puisque nous sommes dans un contexte de venues d'eau ponctuelles et profondes. Il n'y a pas de nappe à proprement parler dans le secteur d'étude.

Sur la base de ces éléments, il est préconisé la poursuite de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués avec la réalisation :

- d'investigations complémentaires sur les sols visant à lever les incertitudes qui subsistent sur les extensions des zones de contamination (mission A200) ;
- d'un Plan de Gestion (mission PG), intégrant :
 - une analyse des enjeux sanitaires (mission A230), sur la base des données disponibles, en tenant compte du projet prévu,
 - la définition des seuils de réhabilitation du site (seuils de pollution concentrée, seuils sanitaires),
 - un bilan coûts/avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site (mission A330),
 - La gestion des déblais du site si les données du projet disponibles au moment de la rédaction du PG le permettent.

- o **Chevaque** : Les investigations complémentaires ont permis d'identifier 6 zones de contamination et 1 zone non investigée sur le site :

- 3 zones répondant à la définition de pollution concentrée, nécessitant la mise en œuvre d'actions de traitement :

- o ZONE 1 – *Sondages S09, S10, S16 et S17 – Cuve enterrée et fosse à limaille* : la cuve enterrée et la fosse à limaille à l'extérieur du bâtiment Sud sont l'origine d'une contamination des sols en HCT C5-C6 (max. 1,5 mg/kg MS), HCT C10-C40 (max. 1530 mg/kg MS), PCB (max. 0,69 mg/kg MS), cuivre (max. 1310 mg/kg MS) et zinc sur brut (max. 693 mg/kg MS). La contamination en hydrocarbures s'étend au-delà de 4 m de profondeur alors que la contamination en métaux se limite à l'horizon 0-2 m. Latéralement, une incertitude subsiste sur l'extension au Nord et à l'Est. On retrouve dans cette zone une contamination des gaz du sol en HCT, CAV et COHV. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
- o ZONE 2 – *Sondage 08 – Atelier de décolletage* : Une contamination des sols par des HCT C10-C40 (max. 1980 mg/kg MS), plomb (max. 238 mg/kg MS), cuivre (max. 575 mg/kg MS) et zinc (max. 327 mg/kg MS) a été mise en évidence sur le sondage S08. L'origine de cette contamination n'est pas connue. L'extension latérale est limitée et verticalement la contamination semble restreinte à l'horizon 0-2 m. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
- o ZONE 3 – *Sondages S02, S13 et S18 – Remblais* : Une contamination des sols par des PCB (max. 9,91 mg/kg MS), HCT C10-C40 (max. 803 mg/kg MS), plomb (max. 161 mg/kg MS), cadmium (1,3 mg/kg MS), cuivre (max. 1640 mg/kg MS) et zinc (max. 874 mg/kg MS) a été mise en évidence sur les sondages S02, S13 et S18. L'origine de cette contamination n'est pas connue mais semble provenir de la qualité des remblais. Les extensions ne sont également pas connues. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.

- 2 zones d'incertitude, nécessitant un complément d'investigation :

- o ZONE 4 – *Sondage S05 – Fosse de séchage* : Le sondage S05 met en évidence une anomalie en plomb sur brut avec une concentration de 210 mg/kg MS ainsi qu'une anomalie en HCT C10-40 avec une teneur de 332 mg/kg MS. Nous ne disposons pas de données suffisantes dans ce secteur pour juger s'il s'agit d'anomalies ponctuelles ou si les teneurs traduisent une contamination des sols en lien avec les anciennes activités du site.
- o ZONE 5 – *Sondage S12 – Extérieur* : Le sondage S12 met en évidence une anomalie en cuivre et zinc sur brut avec des concentrations respectives de 415 et 286 mg/kg MS. Nous ne disposons pas de données suffisantes dans ce secteur pour juger s'il s'agit d'anomalies ponctuelles ou si les teneurs traduisent une contamination des sols en lien avec les anciennes activités du site.

- 1 zone de pollution diffuse, nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion :

- **ZONE 6 – Ensemble des zones investiguées :** Les investigations réalisées montrent une pollution diffuse en trichloroéthylène sur l'ensemble du site (max. 0,77 mg/kg MS) retrouvée majoritairement sur l'horizon 0-3 m. *Cette zone recoupe l'ensemble des autres zones cités précédemment.* On retrouve dans cette zone une contamination des gaz du sol en TCE. De plus, les dalles en béton sont contaminées par des hydrocarbures et des solvants chlorés, en lien avec les activités de décolletage historique. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.

- 1 zone non investiguée, nécessitant un complément d'investigation :

- L'aile Ouest du bâtiment Sud n'a fait objet d'aucune investigation. Nous ne disposons donc d'aucune donnée dans ce secteur.

Les investigations complémentaires avaient également pour objectif d'évaluer les potentiels de transfert des contaminants entre chaque milieu et hors site. Il est ressort :

- Qu'il existe bien des transferts entre les polluants depuis les sols vers les gaz du sol dans les zones investiguées ;
- Que le milieu eaux souterraines n'est pas retenu comme un vecteur de transfert hors site dans la pollution puisque nous sommes dans un contexte de venues d'eau ponctuelles et profondes.
- Il n'y a pas de nappe à proprement parler dans le secteur d'étude.

Sur la base de ces éléments, il est préconisé la poursuite de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués avec la réalisation :

- D'investigations complémentaires sur les zones non investiguées lorsque celles-ci seront accessibles,
- D'investigations complémentaires sur les sols visant à lever les incertitudes qui subsistent sur les extensions des zones de contamination (mission A200) ;
- D'une seconde campagne de prélèvement des gaz du sols (mission A230) ;
- D'une analyse des enjeux sanitaires (Mission Normalisée A320 suivant la norme NFX31-620- d'un Plan de Gestion (mission PG), intégrant :
 - Une analyse des enjeux sanitaires (mission A230), sur la base des données disponibles, en tenant compte du projet prévu,
 - La définition des seuils de réhabilitation du site (seuils de pollution concentrée, seuils sanitaires),
 - Un bilan coûts/avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site (mission A330),
 - *La gestion des déblais du site si les données du projet disponibles au moment de la rédaction du PG le permettent.*

- **ESEA :** Les investigations complémentaires ont permis d'identifier 7 zones de contamination sur le site :

- 3 zones répondant à la définition de pollution concentrée, nécessitant la mise en œuvre d'actions de traitement :

- **ZONE 1 – Est du bâtiment principal – Cuve enterrée d'huiles usagées :** la cuve de récupération des huiles usagées enterrée à l'Est du bâtiment principal est à l'origine d'une contamination des sols en HCT C10-C40 (max. 18 000 mg/kg MS) sur environ 4 m de profondeur. Elle est partiellement délimitée latéralement. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
- **ZONE 2 – Sondage S13 – Atelier niveau 1 :** Une contamination des sols par des hydrocarbures a été mise en évidence dans les anciens ateliers, au niveau 1 dans le secteur du sondage S13 de Galtier Environnement (610 mg/kg MS) de 2019 et du sondage S13 d'AMÉTEN de février 2025 (S13-1 : 1 700 mg/kg MS). Les teneurs diminuent avec la profondeur et l'extension latérale a été définie. Les fractions majoritaires sont des fractions non volatiles (>C16). La dalle en béton est également contaminée par des hydrocarbures (B4 : 12 000 mg/kg MS). On note par ailleurs dans ce secteur une anomalie en PCB sur l'échantillon S13-2, avec une concentration de 0,44 mg/kg MS. L'origine de cette contamination n'est pas clairement identifiée mais elle est probablement à mettre en lien avec les activités de décolletage. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.

- **ZONE 3 – Sondages S11/S24 – Transformateur électrique niveau 1 :** Le transformateur électrique présent au niveau 1 est à l'origine d'une contamination des sols par des PCB au niveau des sondages S11 (1,15 mg/kg MS) et S24 (1,76 mg/kg MS). La contamination en PCB est couplée à une contamination en métaux : As, Cd, Cu, Pb et Zn. On note également une anomalie en TCE sur l'échantillon S11-1 (0,08 mg/kg MS).

Elle concerne l'horizon superficiel des sols (0-1 m). L'extension latérale n'est que partiellement maîtrisée. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.

- 1 zone de pollution diffuse, nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion :

- **ZONE 4 - Anciens ateliers de décolletage :** Les investigations réalisées montrent une pollution diffuse en trichloroéthylène dans les sols au niveau de la partie Est des anciens ateliers de décolletage et de ses abords immédiats (max. 0,56 mg/kg MS). L'extension latérale semble assez bien maîtrisée. Les investigations réalisées en profondeur montrent une migration du TCE jusqu'à au moins 6 m mais les niveaux de contamination dans les sols et les gaz du sol sont plus importants en surface (0-2 m) qu'en profondeur. On retrouve dans cette zone une contamination des gaz du sol en TCE. On note également une anomalie en HCT sur le sondage S03-1 (283 mg/kg MS). De plus, les dalles bétonnées sont contaminées par des hydrocarbures, en lien avec les activités de décolletage historique.

- 3 zones d'incertitude, nécessitant un complément d'investigation :

- **ZONE 5 – Sondage S9 – Zone de stockage au Nord :** Le sondage S9 de Galtier réalisé en 2019 met en évidence une anomalie en TCE (0,21 mg/kg MS) qui n'est pas retrouvée sur les sondages voisins. Cette anomalie n'est pas délimitée en profondeur.
- **ZONE 6 – Sondages S15/S18 – Parking :** Le sondage S15 met en évidence une anomalie en Plomb (97 mg/kg MS) et en naphtalène (0,25 mg/kg MS). Le sondage S18 présente une anomalie en HCT (259 mg/kg MS). Nous ne disposons pas de données suffisantes dans ce secteur pour juger s'il s'agit d'anomalies ponctuelles ou si les teneurs traduisent une contamination des sols en lien avec les anciennes activités du site ;
- **PZR25/PZR26 :** Contamination en BTEX et HCT en profondeur dans les gaz du sol : La campagne de prélèvement réalisée en septembre 2025 a mis en évidence des phénomènes de dégazage en hydrocarbures et BTEX (principalement en benzène) sur les ouvrages profonds mis en place. A ce stade, nous ne pouvons rattacher ces teneurs à aucune source de contamination

Les investigations complémentaires avaient également pour objectif d'évaluer les potentiels de transfert des contaminants entre chaque milieu et hors site. Il en ressort :

- Qu'il existe bien des transferts entre les polluants depuis les sols vers les gaz du sol dans la zone des anciens ateliers de décolletage ;

- Que le milieu eaux souterraines n'est pas retenu comme un vecteur de transfert hors site dans la pollution puisque nous sommes dans un contexte de venues d'eau ponctuelles et profondes. Il n'y a pas de nappe à proprement parler dans le secteur d'étude.

Sur la base de ces éléments, il est préconisé la poursuite de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués avec la réalisation :

- d'investigations complémentaires sur les sols visant à lever les incertitudes qui subsistent sur les extensions des zones de contamination (mission A200) ;
- d'investigations complémentaires sur les sols dans les zones qui n'étaient pas accessibles (mission A200) ;
- d'une seconde campagne de prélèvement des gaz du sols (mission A230) ;
- d'un Plan de Gestion (mission PG), intégrant :
 - Une analyse des enjeux sanitaires (mission A230), sur la base des données disponibles, en tenant compte du projet prévu,
 - la définition des seuils de réhabilitation du site (seuils de pollution concentrée, seuils sanitaires),

- un bilan coûts/avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site (mission A330),

- Maurice Solliet : Les investigations complémentaires ont permis d'identifier 4 zones de contamination et 1 zone non investiguée sur le site :

- 3 zones répondant à la définition de pollution concentrée, nécessitant la mise en œuvre d'actions de traitement :

- **ZONE 1 – Sondages S01 et S02 – Cuve enterrée de fioul domestique :** la cuve enterrée de fioul domestique devant l'habitation est à l'origine d'une contamination des sols en HCT C10-C40 (max. 340 mg/kg MS) et naphtalène (max. 0,45 mg/kg MS). Cette contamination est couplée à une contamination en plomb et cadmium sur brut retrouvée uniquement sur le sondage S02. Cette zone, d'une extension limitée verticalement et à préciser horizontalement, génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
- **ZONE 2 – Sondage S03 – Cuve enterrée :** la cuve enterrée sous le porche est à l'origine d'une contamination en HCT C10-C40 (max. 647 mg/kg MS). Cette contamination est couplée à une contamination en cadmium sur brut. Celle-ci est limitée verticalement et à préciser horizontalement, génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.
- **ZONE 3 – Sondage S04 – Entrée usine de décolletage :** Une contamination des sols par des PCB a été mise en évidence sur l'échantillon S04-1 (2,34 mg/kg MS). L'origine de cette contamination n'est pas connue. Cette zone d'une extension verticale et horizontale limitée, génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.

- 1 zone de pollution diffuse, nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion :

- **ZONE 4 - Anciens ateliers de décolletage :** Les investigations réalisées montrent une pollution diffuse en trichloroéthylène dans les sols au niveau des anciens ateliers de décolletage (max. 1,01 mg/kg MS), dont l'extension verticale n'est pas maîtrisée (au moins 6 m de profondeur) sur. Ce secteur est également marqué par des anomalies en cuivre sur brut, à des teneurs légèrement supérieures aux bruits fond identifié sur le reste du site. Cette zone recoupe les ZONE 2 et ZONE 3. On retrouve dans cette zone une contamination des gaz du sol par du TCE (en lien avec les concentrations mesurées dans les sols). Enfin, dans les anciens ateliers, les dalles en béton sont contaminées par des hydrocarbures et des solvants chlorés, en lien avec les activités de décolletage historique. Cette zone génère des impacts économiques et sanitaires pour le projet.

- 1 zone non investiguée, nécessitant un complément d'investigation :

- Le sous-sol de l'ancien atelier de décolletage n'a pas pu faire l'objet d'investigations du fait du non-accès à celui-ci de manière sécuritaire. Nous ne disposons donc d'aucune donnée dans ce secteur.

Sur la base de ces éléments, il est préconisé la poursuite de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués avec la réalisation :

- D'investigation complémentaire dans le sous-sol de l'ancien atelier de décolletage lorsque celui-ci sera accessible,
- D'investigations complémentaires sur les sols pour délimiter latéralement la ZONE 1 et la ZONE 3 ;
- D'un Plan de Gestion (mission PG), intégrant :
 - Une analyse des enjeux sanitaires (mission A230), sur la base des données disponibles, en tenant compte du projet prévu,
 - La définition des seuils de réhabilitation du site (seuils de pollution concentrée, seuils sanitaires),
 - Un bilan coûts/avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site (mission A330),
 - La gestion des déblais du site si les données du projet disponibles au moment de la rédaction du PG le permettent.

Conclusion : Comme indiqué précédemment, les études complémentaires menées ont mis en évidence des zones de contamination susceptibles de générer des impacts sanitaires et économiques pour le projet. AMETEN a préconisé la poursuite de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués avec la réalisation d'un Plan de Gestion (mission PG), intégrant :

- Une analyse des enjeux sanitaires (mission A320), sur la base des données disponibles, en tenant compte du projet prévu,
- La définition des seuils de réhabilitation du site (seuils de pollution concentrée, seuils sanitaires),
- Un bilan coûts/avantages ayant pour objectif d'étudier divers scénarios de réhabilitation du site (mission A330),

Le Plan de Gestion aura pour objectif de définir les scénarios de réhabilitation visant d'une part à traiter les zones de pollution concentrée, et d'autre part à assurer la compatibilité sanitaire du site avec les usages d'ores et déjà figés pour chaque secteur. Ces études seront lancées soit par le MOA, soit par le concessionnaire de la ZAC.

Si l'analyse des enjeux sanitaires (mission A320) met en évidence des niveaux de risques inacceptables pour ces usages, les scénarios de réhabilitation étudiés dans le Plan de Gestion devront intégrer des seuils de dépollution sanitaires et/ou des mesures de gestion visant à couper les voies transferts et/ou des servitudes et restrictions d'usage pour assurer la comptabilité sanitaire.

A ce stade, on peut proposer quelques pistes à développer dans le Plan de Gestion :

- Traitement des pollutions en PCB/métaux par évacuation hors site en filière adaptée ;
- Traitement pollutions en HCT par biotterre ;
- Traitement de la pollution diffuse en composés volatils par venting ;
- Recouvrement pérenne des sols pour couper les voies de transfert d'ingestion/inhalation de poussières et de contact direct ;
- Restriction d'usage interdisant la plantation de végétaux comestibles en pleine terre.

• **Eau potable distribuée dans les logements existants à Marnaz :**

La qualité de l'eau potable distribuée sur la commune de Marnaz fait l'objet d'un suivi spécifique, garantissant le respect des normes sanitaires en vigueur. Ainsi, les rapports annuels sur la qualité de l'eau réalisés par Suez sur les trois dernières années ont été analysés afin de mettre en évidence la compatibilité du secteur avec les usages domestiques liés à l'eau potable.

Le contrôle de la qualité de l'eau s'appuie sur le suivi de différents éléments :

- La qualité microbiologique
- La qualité physico-chimique dont les pesticides et les métabolites
- La qualité organoleptique

Sur la commune de Marnaz, l'eau provient de 4 points de prélèvement :

- Forages 1, 2 et 3 des VALIGNONS
- Captage de La BONNAZ.

Les statistiques sur la conformité des prélèvements réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire officiel et de la surveillance de l'exploitant sur les parties physico-chimique et microbiologique de la ressource sur les 3 dernières années sont les suivants :

Statistiques sur la conformité en ressource							
Bulletin				Paramètre			
Contrôle	Analyse	Global	Non conforme	% Conformité	Global	Non conforme	% Conformité
Contrôle sanitaire	Microbiologique	4	0	100,0%	20	0	100,0%
Contrôle sanitaire	Physico-chimique	4	0	100,0%	307	0	100,0%
Surveillance	Microbiologique	5	0	100,0%	15	0	100,0%
Surveillance	Physico-chimique	5	-	100,0%	5	-	100,0%

Conformité de la ressource en 2022 sur la commune de Marnaz – source : Suez

Statistiques sur les références de qualité et la conformité en production											
Contrôle sanitaire						Surveillance					
Type	Analyses	Nbr.	Nbr. HR	% Référence	Nbr. NC	% Conformité	Nbr.	Nbr. HR	% Référence	Nbr. NC	% Conformité
Bulletin	Microbiologique	3	0	100,0%	0	100,0%	1	0	100,0%	0	100,0%
Bulletin	Physico-chimique	3	0	100,0%	0	100,0%	44	0	100,0%	0	100,0%
Paramètre	Microbiologique	18	0	100,0%	0	100,0%	3	0	100,0%	0	100,0%
Paramètre	Physico-chimique	419	0	100,0%	0	100,0%	122	0	100,0%	0	100,0%

Conformité de la ressource en 2023 sur la commune de Marnaz – source : Suez

Statistiques sur la conformité en ressource							
Bulletin				Paramètre			
Contrôle	Analyse	Global	Non conforme	% Conformité	Global	Non conforme	% Conformité
Contrôle sanitaire	Microbiologique	4	0	100,0%	23	0	100,0%
Contrôle sanitaire	Physico-chimique	5	0	100,0%	341	0	100,0%
Surveillance	Microbiologique	4	0	100,0%	12	0	100,0%
Surveillance	Physico-chimique	3	-	100,0%	3	-	100,0%

Conformité de la ressource en 2024 sur la commune de Marnaz – source : Suez

▪ Qualité de l'air

(4) L'Autorité environnementale recommande de :

- revoir le scénario de référence sans projet et reprendre l'évaluation de la qualité de l'air en conséquence,
- réaliser une étude air et santé précisant l'impact du projet,
- réaliser une évaluation des risques sanitaires pour s'assurer que l'emplacement est compatible avec le projet,
- et renforcer et définir précisément les mesures d'évitement et de réduction de la pollution de l'air, en visant de se rapprocher des valeurs de l'OMS.

• Scénario de référence :

Les données de trafics proviennent de l'étude circulation réalisée par le bureau d'études CDVIA dans le cadre de ce projet. Les situations étudiées sont les suivantes :

- Horizon 2024 : **Situation actuelle 2024**.
- Horizon 2044 : **Situation Fil de l'eau 2044** = Situation de référence = situation future à l'horizon 2044 SANS la mise en place du projet étudié.
- Horizon 2044 : **Situation Projetée 2044** = situation future à l'horizon 2044 AVEC la mise en place du projet étudié.

La situation de référence 2044 intègre donc les hypothèses prises en compte dans la situation de référence produite dans l'étude de déplacement à savoir :

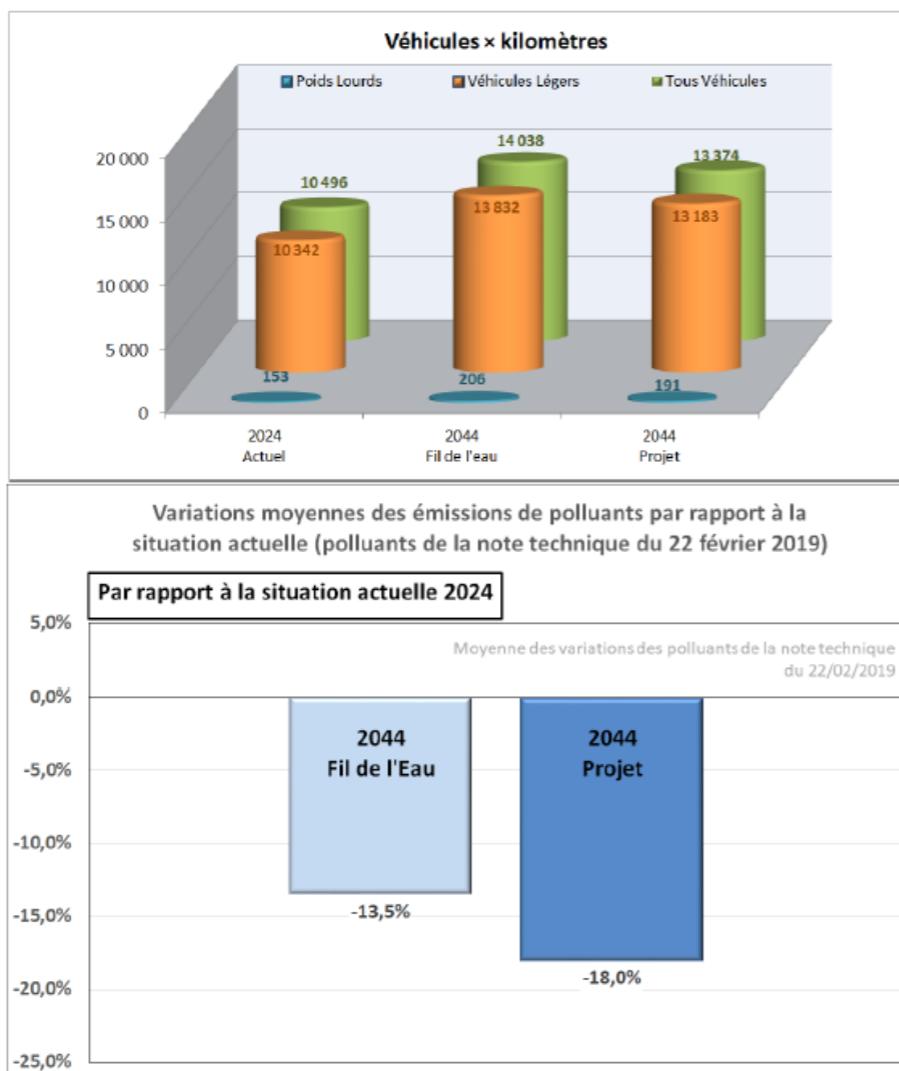
- Données d'entrée surfaciques de la situation de référence : 665 logements de 60 m² en moyenne ; 2,5 personnes par logement.
- Évolution naturelle du trafic routier : hypothèse moyenne (0,5 % de croissance exogène/an).

Dans son avis la MRAe indique : « Le dossier prévoit une réduction des émissions de polluants atmosphériques liées au trafic routier de -5,2 % par rapport au scénario au « fil de l'eau » du fait de l'amélioration technologique des véhicules et du développement de la part des véhicules hybrides et électrique dans le parc automobile français. ».

Ce propos est erroné puisque cette variation (-5,2 % de baisse des émissions) est bien celle entre la situation projetée 2044 et la situation de référence 2044, donc au même horizon d'étude (2044). **Il s'agit donc bel et bien de l'impact du projet d'aménagement** (du fait de la diminution du nombre de véhicules-kilomètres [-4,7 %] sur le réseau d'étude entre la situation projetée et la situation de référence) et non de l'impact de « l'amélioration technologique des véhicules et du développement de la part des véhicules hybrides et électrique dans le parc automobile français ».

« L'amélioration technologique des véhicules et le développement de la part des véhicules hybrides et électrique dans le parc automobile français » expliquent quant à eux la diminution des émissions entre la situation de référence 2044 et la situation actuelle 2024 (-13,5 %) malgré l'augmentation des véhicules-kilomètres (+33,8 %) entre ces 2 situations ainsi que la diminution des émissions entre la situation de Projetée 2044 et la situation actuelle 2024 (-18,0 %) malgré l'augmentation des véhicules-kilomètres (+27,4 %) également entre ces 2 situations (cf. figure suivante).

Au cours des trois dernières années, l'ensemble des analyses réalisées sur les ressources s'est révélé conforme aux limites et références de qualité. Le secteur est donc compatible avec les usages domestiques existants.



Indices Véhicules-Kilomètres sur le réseau d'étude et évolution des émissions tous polluants confondus en 2044 (situation Fil de l'eau et Projetée) comparativement à la situation actuelle

L'étude qualité de l'air produite (Rapport_étude-Marnaz_de_Demain-Air&Santé_N1b.pdf) est donc correcte méthodologiquement et n'a pas nécessité d'être refaite. Les impacts du projet à l'horizon de réalisation de la ZAC complète (2044) ont bien été évalués par rapport à la situation de référence 2044

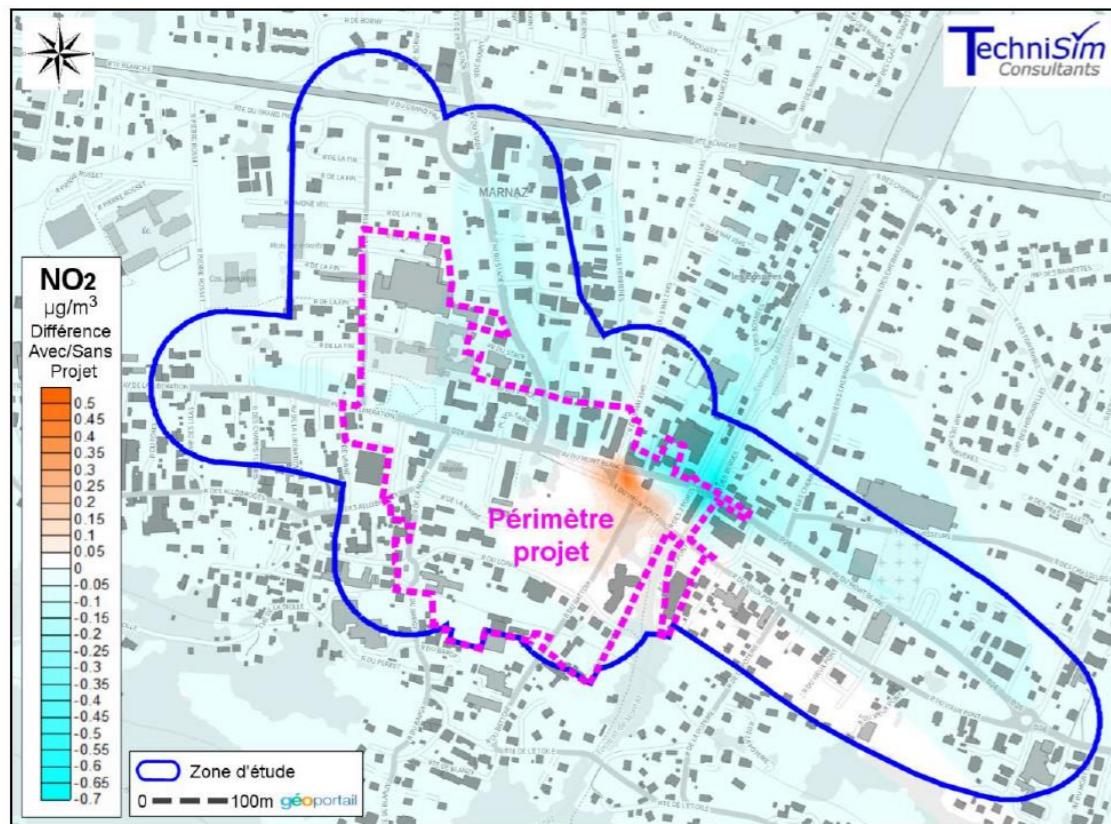
L'étude qualité de l'air produite sera annexée au mémoire en réponse à la MRAe.

- Impact du projet sur la qualité de l'air :**

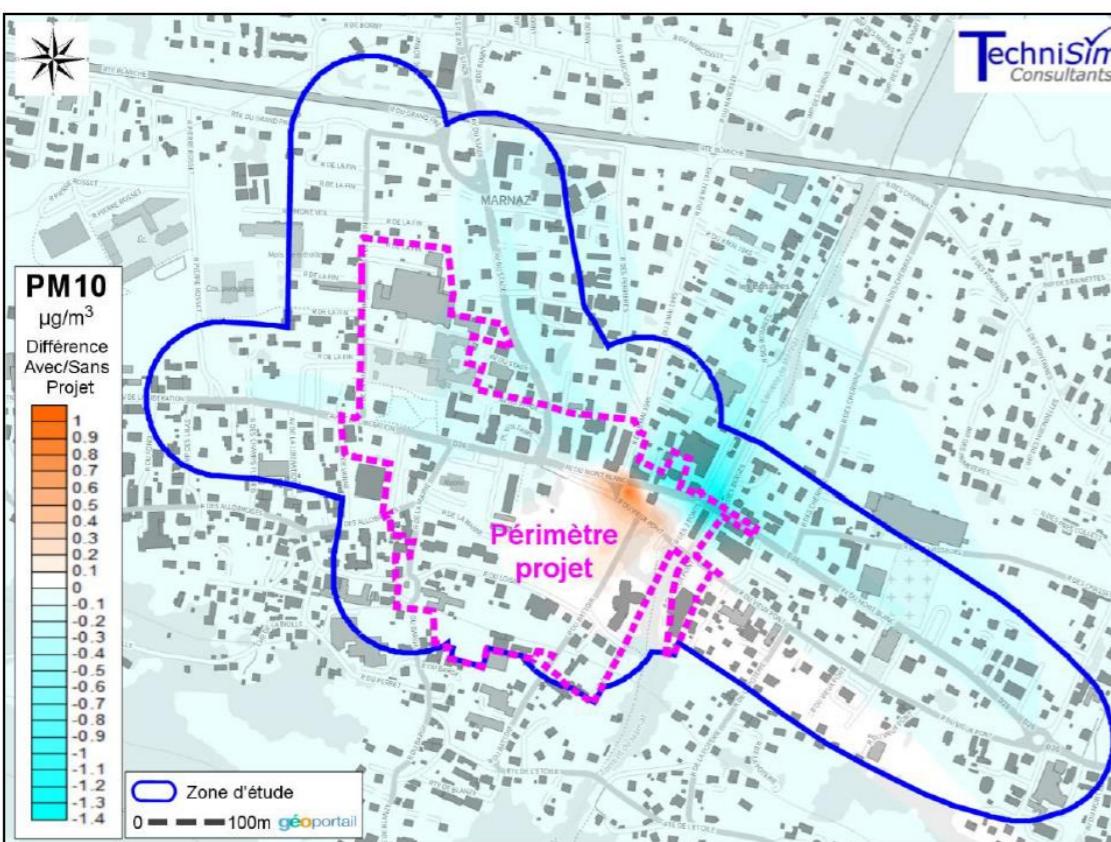
L'étude qualité de l'air produite présente d'ores et déjà les impacts du projet. Les principales conclusions sont reprises dans le tableau ci-après.

THÈMES (sur le réseau d'étude retenu pour l'analyse des impacts du projet Marnaz de Demain)	Impact du projet Marnaz de Demain Par rapport à la situation Fil de l'eau 2044	
	Situation Projet 2044 vs Situation Fil de l'eau 2044	
INDICE VK	Diminution : -4,7 %.	
CONSOMMATION DE CARBURANT	Diminution : -5,1 %	
ÉMISSIONS POLLUANTES	Diminution : -5,2 %	
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	Diminution : -5,1 %	
CONCENTRATIONS DANS L'AIR AMBIANT		La mise en place du projet n'est pas de nature à entraîner de différence significative des concentrations calculées au niveau de la zone d'étude en comparaison avec la situation au fil de l'eau.
ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES [EQRS]		L'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires démontre que les Quotients de Dangers sont inférieurs à la valeur seuil d'acceptabilité du risque pour tous les scénarios étudiés. En revanche, les Excès de Risque Individuel dépassent le seuil recommandé pour tous les scénarios. Cela dit, il faut rappeler que les hypothèses considérées sont très majorantes, et que les ERI cumulés sont compris dans le domaine de vigilance active, et non pas dans le domaine d'action rapide tel que défini par le haut Conseil de la santé Publique.
COÛT DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE	Diminution : -4,9 %	La fréquentation des habitations de la zone d'étude ne devrait donc pas occasionner de risque inacceptable de survenue de cancer au sein des populations exposées.
COÛT DES GAZ À EFFET DE SERRE	Diminution : -5,1 %	

Les figures suivantes présentent de manière graphique et visuelle les impacts du projet sur les concentrations en NO2 et PM10 sur la zone d'étude par les cartes de différences de concentrations modélisées entre les situations projetée 2044 et Fil de l'eau 2044.



Différence de concentration en NO₂ entre la situation Projetée 2044 et Fil de l'eau 2044 – source : Technisim



Différence de concentration en PM10 entre la situation Projetée 2044 et Fil de l'eau 2044 – source : Technisim

Il est possible de constater que l'aménagement de la ZAC induit une diminution des concentrations de NO₂ et de PM10 dans l'air sur la majorité de la zone d'étude.

Seul le secteur au niveau de l'accès à la place commerçante projetée sur la rue du vieux pont présente une augmentation locale des concentrations du fait du projet. Sur ce secteur la programmation comporte des commerces en rez-de-chaussée et des logements en étages.

- **Evaluation des risques sanitaires :**

L'étude qualité de l'air produite contient d'ores et déjà une évaluation des risques sanitaires. Les conclusions sont reprises ci-après.

Les quotients de danger de tous les scénarios étudiés sont inférieurs à 1 (seuil d'acceptabilité), et cela, même en les additionnant par organe-cible.

Sous les hypothèses d'exposition considérées, les taux en particules diesel entraînent des Excès de Risques Individuels pouvant être supérieurs à la valeur recommandée de 10-5. Il convient de rappeler que les hypothèses considérées pour les scénarios d'exposition sont majorantes (24 h/j à domicile ; que la totalité des particules à l'échappement sont des particules diesel), et que les ERI cumulés sont compris dans le domaine de vigilance active, et non pas dans le domaine d'action rapide tel que défini par le Haut Conseil de la Santé Publique.

Ainsi, la fréquentation des habitations dans la zone du projet n'occasionnera donc pas de risque inacceptable de survenue de cancer au sein des populations, en lien avec la pollution automobile.

Par ailleurs, selon les hypothèses considérées, les variations de trafic consécutives à la réalisation du projet n'entraîneront pas un changement significatif du risque sanitaire pour les effets à seuil et sans seuil (tendance à la baisse entre situation Projetée 2044 et situation de référence 2044).

POLLUANTS	QUOTIENTS de DANGER											
	Résident de la zone d'étude			Jeune enfant en crèche			Élève en école maternelle			Élève en école élémentaire		
	2024 Actuel	2044 Fil de l'eau	2044 Projet	2024 Actuel	2044 Fil de l'eau	2044 Projet	2024 Actuel	2044 Fil de l'eau	2044 Projet	2024 Actuel	2044 Fil de l'eau	2044 Projet
Benzène	2,15E-03	7,67E-04	7,42E-04	1,63E-03	5,81E-04	5,61E-04	1,99E-03	7,15E-04	6,92E-04	1,84E-03	6,58E-04	6,36E-04
1,3-Butadiène	6,98E-03	8,79E-03	8,72E-03	5,20E-03	6,48E-03	6,43E-03	6,24E-03	7,74E-03	7,67E-03	5,93E-03	7,44E-03	7,38E-03
Benzo(a)pyrène	7,92E-02	4,62E-02	4,55E-02	5,91E-02	3,45E-02	3,40E-02	7,06E-02	4,15E-02	4,09E-02	6,72E-02	3,93E-02	3,87E-02
Arsenic	8,56E-05	1,20E-04	1,19E-04	6,42E-05	9,02E-05	8,91E-05	7,69E-05	1,09E-04	1,08E-04	7,28E-05	1,03E-04	1,01E-04
Chrome	2,19E-03	2,23E-03	2,19E-03	1,64E-03	1,67E-03	1,64E-03	1,96E-03	2,01E-03	1,97E-03	1,86E-03	1,90E-03	1,86E-03
Nickel	7,17E-05	1,25E-04	1,23E-04	5,38E-05	9,41E-05	9,24E-05	6,46E-05	1,14E-04	1,12E-04	6,10E-05	1,07E-04	1,05E-04
Particules diesel	1,93E-01	3,19E-02	3,11E-02	1,44E-01	2,39E-02	2,33E-02	1,73E-01	2,91E-02	2,83E-02	1,64E-01	2,72E-02	2,65E-02
POLLUANTS	Résident du projet Zone 1A		Résident du projet Zone 1B		Résident du projet Zone 2A		Résident du projet Zone 2B		Résident du projet Zone 3		Résident du projet Zone 4	
	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet	2044 Projet
Benzène	4,03E-04	5,45E-04	2,55E-04	3,06E-04	3,43E-04	2,65E-04	6,00E-06	3,00E-06	7,20E-04	3,50E-05	2,00E-05	1,50E-04
1,3-Butadiène	2,25E-03	2,74E-03	1,20E-03	1,08E-03	9,45E-04	8,00E-04	1,03E-02	2,50E-04	1,37E-05	8,00E-07	4,00E-07	6,67E-06
Benzo(a)pyrène	1,63E-02	2,18E-02	9,85E-03	1,19E-02	1,33E-02	1,03E-02	3,07E-05	4,34E-05	3,37E-05	8,89E-07	4,44E-07	1,00E-04
Arsenic	4,82E-05	6,45E-05	2,95E-05	3,54E-05	3,96E-05	3,07E-05	5,11E-04	6,60E-04	5,11E-04	1,37E-05	6,67E-06	1,00E-04
Chrome	8,31E-04	1,10E-03	5,04E-04	5,95E-04	6,60E-04	5,11E-04	5,11E-04	6,60E-04	5,11E-04	1,37E-05	6,67E-06	1,00E-04
Nickel	5,21E-05	6,98E-05	3,20E-05	3,86E-05	4,34E-05	3,37E-05	8,30E-03	1,07E-02	8,30E-03	2,12E-04	1,00E-04	1,00E-04
Particules diesel	1,34E-02	1,78E-02	8,15E-03	9,64E-03	1,07E-02	8,30E-03	8,30E-03	1,07E-02	8,30E-03	2,12E-04	1,00E-04	1,00E-04

Tableau des quotients de danger – Inhalation – source : Technisim

Seuil d'acceptabilité : 10 ⁻⁵	EX CÈS de RISQUE INDIVIDUEL									
	Résident de la zone d'étude		Résident du projet Zone 1A	Résident du projet Zone 1B	Résident du projet Zone 2A	Résident du projet Zone 2B	Résident du projet Zone 3	Résident du projet Zone 4	Résident du projet Zone 5	Résident du projet Zone 6
	Situation Fil de l'eau	Situation Projet	Situation Projet	Situation Projet	Situation Projet	Situation Projet	Situation Projet	Situation Projet	Situation Projet	Situation Projet
Benzène	3,02E-07	2,97E-07	2,34E-07	2,61E-07	2,07E-07	2,16E-07	2,23E-07	2,09E-07	1,61E-07	1,60E-07
1,3-Butadiène	4,02E-09	4,00E-09	1,75E-09	1,92E-09	1,39E-09	1,34E-09	1,30E-09	1,22E-09	9,81E-10	9,76E-10
Benzo(a)pyrène	1,22E-07	1,21E-07	7,54E-08	8,39E-08	6,52E-08	6,84E-08	7,07E-08	6,59E-08	5,01E-08	5,00E-08
Arsenic	2,48E-10	2,46E-10	1,33E-10	1,59E-10	1,03E-10	1,12E-10	1,19E-10	1,04E-10	5,63E-11	5,57E-11
Chrome	2,66E-06	2,63E-06	1,46E-06	1,70E-06	1,18E-06	1,26E-06	1,32E-06	1,19E-06	7,64E-07	7,58E-07
Nickel	2,57E-09	2,54E-09	1,35E-09	1,65E-09	1,01E-09	1,12E-09	1,21E-09	1,04E-09	4,94E-10	4,87E-10
Particules diesel	1,32E-05	1,31E-05	1,10E-05	1,15E-05	1,04E-05	1,05E-05	1,07E-05	1,04E-05	9,39E-06	9,38E-06
Dibenzo[a,h]anthracène	2,60E-08	2,58E-08	1,65E-08	1,81E-08	1,46E-08	1,52E-08	1,56E-08	1,47E-08	1,18E-08	1,17E-08
Acénaphthylène	1,20E-09	1,20E-09	8,43E-10	9,16E-10	7,57E-10	7,85E-10	8,05E-10	7,64E-10	6,28E-10	6,26E-10
Acénaphthène	1,61E-09	1,60E-09	1,13E-09	1,22E-09	1,01E-09	1,05E-09	1,08E-09	1,02E-09	8,40E-10	8,37E-10
Anthracène	3,84E-09	3,78E-09	1,99E-09	2,28E-09	1,64E-09	1,74E-09	1,81E-09	1,66E-09	1,12E-09	1,11E-09
Benzo[a]anthracène	2,08E-08	2,06E-08	1,27E-08	1,41E-08	1,11E-08	1,16E-08	1,19E-08	1,12E-08	8,63E-09	8,55E-09
Benzo[b]fluoranthène	1,81E-08	1,80E-08	1,01E-08	1,12E-08	8,77E-09	9,12E-09	9,37E-09	8,78E-09	6,82E-09	6,79E-09
Benzo[g,h,i]pérylène	2,63E-09	2,62E-09	1,61E-09	1,81E-09	1,37E-09	1,45E-09	1,51E-09	1,39E-09	1,02E-09	1,02E-09
Benzo[jjj]fluoranthène	1,84E-08	1,84E-08	7,55E-09	8,35E-09	6,33E-09	6,50E-09	6,60E-09	6,17E-09	4,74E-09	4,72E-09
Benzo[k]fluoranthène	1,50E-08	1,49E-08	8,12E-09	8,88E-09	7,09E-09	7,32E-09	7,47E-09	7,06E-09	5,67E-09	5,64E-09
Chrysène	4,21E-09	4,18E-09	2,35E-09	2,56E-09	2,07E-09	2,13E-09	2,17E-09	2,06E-09	1,68E-09	1,68E-09
Fluoranthène	2,04E-09	2,01E-09	1,24E-09	1,38E-09	1,07E-09	1,12E-09	1,16E-09	1,08E-09	8,19E-10	8,11E-10
Fluorène	3,63E-10	3,63E-10	1,27E-10	1,32E-10	1,14E-10	1,11E-10	1,09E-10	1,07E-10	1,01E-10	1,01E-10
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	1,36E-08	1,35E-08	8,00E-09	8,98E-09	6,82E-09	7,18E-09	7,44E-09	6,90E-09	5,07E-09	5,05E-09
Phénanthrène	4,30E-09	4,28E-09	2,61E-09	2,93E-09	2,23E-09	2,35E-09	2,43E-09	2,25E-09	1,66E-09	1,65E-09
Pyrène	1,69E-09	1,68E-09	1,04E-09	1,14E-09	9,15E-10	9,50E-10	9,76E-10	9,20E-10	7,32E-10	7,29E-10
Cumulé	1,65E-05	1,63E-05	1,28E-05	1,37E-05	1,19E-05	1,22E-05	1,23E-05	1,19E-05	1,04E-05	1,04E-05

Tableau excès de risque individuel – source : Technism

Par ailleurs pour les polluants ne disposant pas de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) et ne pouvant être pris en compte dans le calcul des Quotients de Danger et des Excès de Risques Individuels, l'Anses recommande de comparer les concentrations dans l'air aux recommandations de l'OMS. L'évaluation des risques sanitaires porte sur les effets chronique (long terme), le comparatif sera réalisé sur les concentrations moyennes annuelles.

Les résultats pour le NO2, les PM10 et PM2.5 sont présentés dans les tableaux ci-après.

▪ **NO2** : la recommandation de l'OMS en concentration moyenne annuelle est respectée en situation projetée 2044 pour tous les lieux vulnérables de la zone d'étude ainsi que pour toutes les zones d'habitation projetées.

▪ **PM10** : la recommandation de l'OMS en concentration moyenne annuelle est respectée en situation projetée 2044 pour la crèche, l'école élémentaire et la maison de retraite de la zone d'étude ainsi que pour les zones d'habitations projetées 1A, 2A, 2B, 3, 4, 5, 6. La recommandation annuelle de l'OMS de 15 µg/m3 est très légèrement dépassée de +0,76 µg/m3 pour la zone d'habitation 1B et très légèrement dépassée de +0,15 µg/m3 pour l'école maternelle.

▪ **PM2.5** : la recommandation de l'OMS en concentration moyenne annuelle est dépassée en situation projetée 2044 pour tous les lieux vulnérables de la zone d'étude ainsi que pour toutes les zones d'habitation projetées (les dépassements par rapport à la recommandation de 5 µg/m3 sont compris entre +0,61 µg/m3 et +2,06 µg/m3).

NO2 (µg/m ³) Moyenne annuelle	Recommandation OMS	10 µg/m ³ pour la moyenne annuelle		
		2024 Actuel	2044 Fil de l'eau	2044 Projet
Crèche	12,26	8,31	8,31	
École maternelle	17,99	9,40	9,36	
École élémentaire	12,70	8,41	8,40	
Maison de retraite	14,37	8,72	8,69	
Habitations projet - Zone 1A	17,56	9,31	9,27	
Habitations projet - Zone 1B	19,96	9,73	9,67	
Habitations projet - Zone 2A	15,26	8,86	8,82	
Habitations projet - Zone 2B	16,34	9,01	8,97	
Habitations projet - Zone 3	15,35	8,94	9,08	
Habitations projet - Zone 4	14,56	8,77	8,86	
Habitations projet - Zone 5	11,12	8,12	8,12	
Habitations projet - Zone 6	11,05	8,11	8,11	
Nota Bene	<i>Ces résultats prennent en compte la pollution de fond.</i> <i>Valeurs en bleu : dépassement recommandation OMS</i>			

Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – Concentrations moyennes annuelles

PM10 (µg/m ³) Moyenne annuelle	Recommandation OMS	15 µg/m ³ pour la moyenne annuelle		
		2024 Actuel	2044 Fil de l'eau	2044 Projet
Crèche	18,38	13,04	13,03	
École maternelle	20,19	15,23	15,15	
École élémentaire	18,53	13,24	13,21	
Maison de retraite	19,05	13,84	13,79	
Habitations projet - Zone 1A	19,98	15,00	14,96	
Habitations projet - Zone 1B	20,80	15,87	15,76	
Habitations projet - Zone 2A	19,33	14,14	14,07	
Habitations projet - Zone 2B	19,65	14,43	14,35	
Habitations projet - Zone 3	19,34	14,27	14,55	
Habitations projet - Zone 4	19,09	13,94	14,11	
Habitations projet - Zone 5	18,04	12,67	12,67	
Habitations projet - Zone 6	18,02	12,65	12,65	
Nota Bene	<i>Ces résultats prennent en compte la pollution de fond.</i> <i>Valeurs en bleu : dépassement recommandation OMS</i>			

Résultats des modélisations pour les particules PM10 – Concentrations moyennes annuelles

PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Moyenne annuelle	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne annuelle		
	Recommandation OMS 2024 Actuel	2044 Fil de l'eau	2044 Projet
Crèche	8,25	5,84	5,83
École maternelle	9,40	7,11	7,06
École élémentaire	8,34	5,95	5,93
Maison de retraite	8,67	6,30	6,27
Habitations projet - Zone 1A	9,28	6,97	6,95
Habitations projet - Zone 1B	9,79	7,48	7,42
Habitations projet - Zone 2A	8,85	6,47	6,44
Habitations projet - Zone 2B	9,06	6,64	6,60
Habitations projet - Zone 3	8,86	6,55	6,71
Habitations projet - Zone 4	8,70	6,36	6,46
Habitations projet - Zone 5	8,02	5,62	5,62
Habitations projet - Zone 6	8,01	5,61	5,61
Nota Bene	<i>Ces résultats prennent en compte la pollution de fond. Valeurs en bleu : dépassement recommandation OMS</i>		

Résultats des modélisations pour les particules PM2,5 – Concentrations moyennes annuelles

Seules les PM2,5 demeurent un enjeu sur l'intégralité de la zone d'étude à l'horizon 2044. Les résultats présentés précédemment tiennent compte de la pollution de fond sur le secteur, estimée à 5,60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM2,5.

Pour la CC Cluses-Arve et Montagnes (2CCAM), l'inventaire des émissions d'Atmo Auvergne Rhône Alpes/ORCAE montre que le secteur résidentiel contribue à hauteur de 77,7 % des émissions de PM2,5. Près de 98 % des émissions de PM2,5 du secteur résidentiel de la 2CCAM proviennent du chauffage via des EnR thermiques (les EnR thermiques regroupent des technologies variées : la biomasse [essentiellement du bois], le biogaz, le solaire thermique, la géothermie, les pompes à chaleur, la chaleur fatale, les réseaux de chaleur). Vraisemblablement, le chauffage au bois apparaît comme le levier principal d'action pour l'abaissement des émissions de PM2,5, ce type de chauffage étant encore souvent usité en zone de montagne.

Les émissions de PM2,5 issues du trafic routier sur la zone d'étude sont donc minoritaires et le transport routier n'est donc pas le principal levier sur lequel jouer pour tendre vers le respect des recommandations de l'OMS pour ce polluant. Des politiques publiques fortes pour la transition énergétique du secteur résidentiel seront le principal moyen d'action pour tendre vers un respect des recommandations sanitaires de l'OMS concernant les PM2,5 sur la 2CCAM.

- Mesures d'évitement et de réduction de la pollution de l'air / Valeurs OMS :**

Bien que la qualité de l'air et que le respect des recommandations de l'OMS soient un enjeu sanitaire, il demeure que le logement est également un enjeu fort.

Un projet immobilier ou d'aménagement urbain n'a pas vocation en soi de mener à un abaissement des concentrations en polluants dans l'air extérieur et à l'atteinte des valeurs guides recommandées par l'OMS mais, peut contribuer à la réalisation de cet objectif en complément des mesures des politiques publiques ciblant la qualité de l'air extérieur.

Par ailleurs, il faut garder à l'esprit que le compromis entre l'ensemble des politiques publiques conduit à une difficulté d'implantation des projets immobiliers sur des secteurs respectant les seuils OMS pour la qualité de l'air. En effet, les politiques publiques incitent une densification à proximité des transports en commun (donc en zones déjà urbanisées), en parallèle cela correspond aux zones attractives en termes d'emplois et donc à une diminution éventuelle des distances parcourues pour les trajets domicile/travail.

Les secteurs où la qualité de l'air serait compatible avec les seuils sanitaires de l'OMS sont en retrait de toute urbanisation, cela impliquerait une augmentation des déplacements en véhicules personnels et donc des émissions de polluants liées aux déplacements plus importantes. Par ailleurs une telle localisation des projets immobiliers engendrerait un étalement urbain très important et ne permettrait pas de soutenir la politique de Zéro Artificialisation Nette et nuirait également au maintien de la biodiversité.

À l'horizon de réalisation du projet (2044), selon les modélisations réalisées, seules les PM2,5 demeurent un réel enjeu au regard des recommandations annuelles de l'OMS (cf. réponse à la question précédente [c])).

Pour mémoire, en 2019, 95 % des habitants de la régions Auvergne-Rhône-Alpes résidaient dans un secteur en dépassement de la recommandation annuelle de l'OMS pour les PM2,5.

Concernant les mesures ERC, l'étude qualité de l'air produite (Rapport_étude-Marnaz_de_Demain-Air&Santé_N1b.pdf) mentionnait les conclusions et recommandations suivantes :

« Compte tenu de la diminution des émissions de polluants atmosphériques et de GES induites par le transport routier sur le réseau d'étude du projet Marnaz de Demain à l'horizon 2044 comparativement à la situation actuelle 2024 ; ainsi que de la **diminution également des émissions en situation projet Marnaz de Demain 2044 comparativement à la situation Fil de l'eau 2044** ; il n'est pas préconisé de mesures de réduction des émissions en lien avec le transport automobile.

Néanmoins, dans une démarche volontariste de réduire au maximum les émissions de polluants et de GES sur le quartier, le recours à la plus grande part faisable techniquement et économiquement de développement d'énergies renouvelables peu voire pas émissives pour les systèmes d'approvisionnement en chauffage et eau chaude sanitaire du renouvellement urbain Marnaz de Demain peut être envisagé.

Afin de préserver la qualité de l'air intérieur des bâtiments construits, il est recommandé de positionner les prises d'air neuves le plus loin possible des sources d'émissions routières ou autres sources d'émissions du territoire, dans les limites des contraintes techniques.

Comme démontré dans la réponse à la question précédente, les mesures de réduction des émissions qui auront un impact significatif sur le rapprochement des niveaux des PM2,5 dans l'air avec les recommandations de l'OMS portent sur le secteur résidentiel.

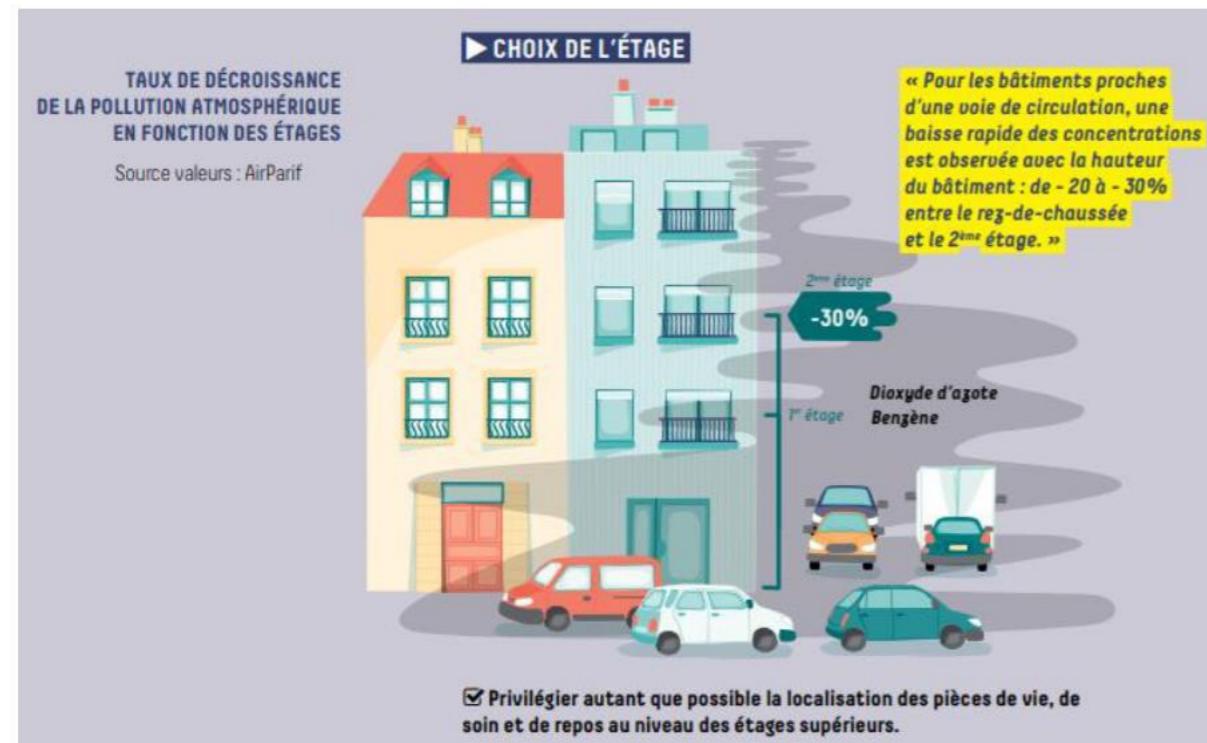
La préconisation de choisir des systèmes d'alimentation en énergie des bâtiments projetés non émissifs localement est donc confortée.

En ce qui concerne les mesures de réduction de l'exposition des résidents projetés, la programmation inclut également des mesures. En effet, sur le secteur où les concentrations locales en polluants augmentent du fait du projet (Réponse à la question [b])) à savoir la rue du vieux pont, la programmation prévoit l'implantations de commerces en rez-de-chaussée.

L'éloignement vertical, en ne programmant pas de logements / lieux vulnérables en rez-de-chaussée ou étages bas ou encore en choisissant de réaliser des bâtiments avec rez-de-chaussée surélevés permet de réduire l'exposition des occupants aux sources routières. L'efficacité de la mise en place d'un éloignement vertical avec la décroissance de la pollution en fonction des étages (cf. figures suivantes) est mentionnée par les AASQA4 :

- « Les niveaux de pollutions varient en fonction des étages. À proximité directe d'un axe routier, les niveaux de pollution sont les plus élevés au rez-de-chaussée, et diminuent lorsque l'on monte dans les étages. Cependant, la décroissance n'est pas linéaire entre les étages : la différence est importante entre le RDC et 1er étage, puis de moins en moins importante entre 1er et 2ème étage, etc. avec des niveaux qui s'homogénisent au-delà d'un certain étage. »

Une diminution de l'ordre de -20 % à -30 % peut être attendue entre les teneurs en RDC et au 2ème étage dans le cas de bâtiment en bordure directe (à quelques mètres) d'axe routier.



Taux de décroissance de la pollution atmosphérique en fonction des étages (source infographie : Atmo Auvergne Rhône-Alpes)

En conclusion, l'atteinte des recommandations de l'OMS passe par des actions d'envergure au niveau des politiques publiques nationales. Le projet Marnaz Coeur de Ville contribue à ces objectifs à son échelle de manière locale par la baisse des émissions en polluants en situation projetée comparativement à la situation sans réalisation du projet (à un même horizon d'étude : 2044) et minimise l'exposition des futurs occupants des logements en ne prévoyant pas de logements en rez-de-chaussée sur le secteur ou les concentrations en polluants augmentent de par la réalisation du projet (rue du vieux pont).

■ Ilots de chaleur urbains

(5) L'Autorité environnementale recommande de compléter et détailler les mesures d'évitement et de réduction des effets de chaleur urbains portant notamment sur les propriétés des matériaux utilisés pour la construction des bâtiments et des espaces publics et sur la morphologie urbaine du projet.

Afin de garantir un confort thermique satisfaisant pour les futurs habitants et usagers de la ZAC Marnaz Cœur de Ville, le projet veillera à intégrer les préconisations de l'étude d'impact pour limiter les phénomènes d'îlots de chaleur urbain, à savoir :

- Favoriser au maximum l'emploi de matériaux et revêtements clairs, limitant l'absorption de chaleur et ainsi le potentiel inconfort thermique en période estivale (mais éviter cependant les revêtements clairs éblouissants) ;
- Limiter au maximum l'imperméabilisation des sols du secteur, au profit d'une végétation généreuse, génératrice de points d'ombrage et augmentant l'humidité de l'air, créant ainsi des îlots de fraîcheur dans le centre-ville ;
- Favoriser le développement de zones de stationnements perméables et végétalisés ;
- Optimiser le mobilier urbain sur les points ombragés en après-midi dans les espaces publics, afin d'offrir aux usagers des espaces de loisirs praticables tout au long de l'année ;
- Créer des points d'eau (bornes à eau) au sein de la ZAC, pour permettre à la population de se rafraîchir lors des fortes chaleurs.

Ces recommandations seront davantage détaillées lors de la rédaction du CPAUPE du projet, à un stade ultérieur d'avancement de la ZAC.

c. Risques naturels et ruissellement

(6) L'Autorité environnementale recommande de :

- présenter dès ce stade les principes de gestion des eaux pluviales,
- de présenter au stade de réalisation de la Zac, les critères et hypothèses qui auront déterminé les modalités retenues pour la gestion des eaux pluviales ainsi que les mesures visant à éviter, réduire les incidences du projet sur les eaux de ruissellement.

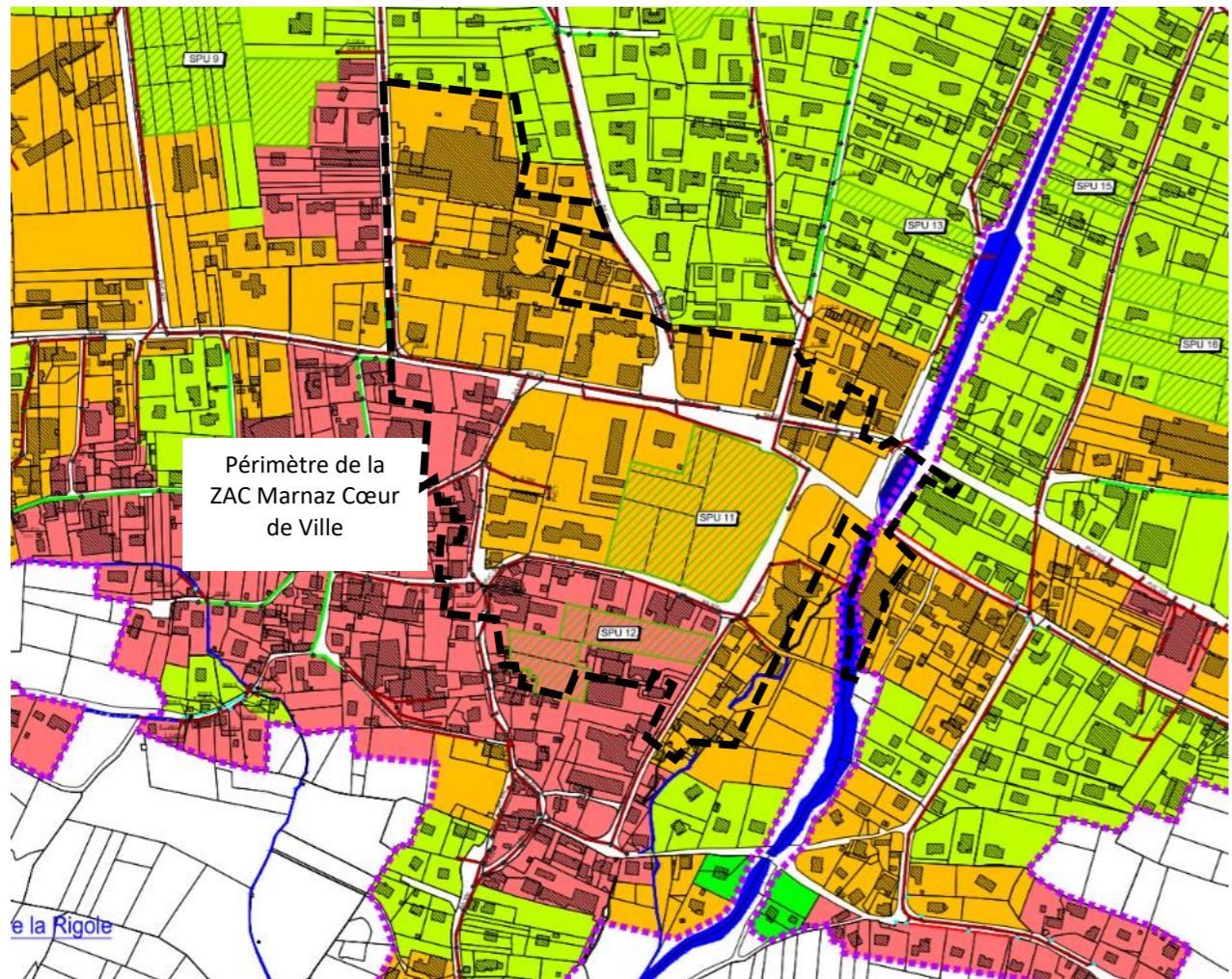
La gestion des eaux pluviales s'appuiera sur les prescriptions du schéma directeur dédié à cette thématique et annexé au Plan Local d'Urbanisme de Marnaz. Ce schéma propose une gestion des eaux pluviales sectorisée et adaptée aux caractéristiques locales des sols, lesquels présentent une aptitude moyenne à mauvaise pour l'infiltration.

Dans les secteurs à aptitude moyenne, une étude géopédologique sera réalisée, pour déterminer si l'infiltration peut être envisagée sur la parcelle. L'infiltration sera privilégiée quand elle est techniquement possible, par la mise en œuvre d'aménagements tels que les noues végétalisées qui favorisent la décantation et la résorption progressive de l'eau accumulée, les tranchées drainantes permettant le passage contrôlé vers le sous-sol, ou les bassins d'infiltration végétalisés offrant un stockage temporaire naturel. Afin de prévenir tout débordement, des dispositifs de surverse seront associés pour évacuer les excès lors d'épisodes pluvieux exceptionnels.

En revanche, dans les zones où l'infiltration est faible ou inexistante, les eaux pluviales seront collectées via des bassins de rétention étanches équipés de débit de fuite calibré et systèmes de surverse, garantissant la maîtrise des débits de rejet et la protection des milieux récepteurs.

Par ailleurs, la conception intègrera la création de surfaces perméables comme des parkings drainants et des noues paysagères permettant le stockage temporaire des eaux et la limitation des impacts hydrauliques. Ces solutions concourent à une gestion durable et conforme aux exigences réglementaires, limitant ruissellement, pollutions et risques d'inondation.

Les modalités définitives seront précisées au stade de réalisation de la ZAC, dont le dossier décrira les critères retenus, les mesures d'atténuation, ainsi que les modalités d'entretien, garantissant l'efficacité et la pérennité des aménagements sur la durée.



APTITUDE des SOLS à l'INFILTRATION des EAUX PLUVIALES

Vert : Aptitude bonne à l'infiltration :
 -> l'infiltration est obligatoire,
 -> Dispositif d'infiltration avec ou sans surverse.

Vert 2 : Aptitude moyenne à l'infiltration, mais :
 -> Grande surface disponible,
 -> Absence de risque à l'aval,
 -> Dispositif d'infiltration avec surverse obligatoire.

Orange : Aptitude moyenne à l'infiltration :
 -> L'infiltration doit être envisagée, mais doit être confirmée au permis de construire par une étude géopédologique à la parcelle.
 - si l'infiltration est possible, elle est obligatoire : Dispositif d'infiltration avec ou sans surverse obligatoire.
 - si l'infiltration est impossible : Dispositif de rétention étanche avec débit de fuite et surverse obligatoire.

Rouge : Aptitude mauvaise à l'infiltration (forte densité de l'urbanisation, risques naturels, périmètre de protection de captages, ...)
 -> L'infiltration des eaux pluviales est déconseillée.
 -> Dispositifs de rétention étanche avec débit de fuite et surverse obligatoire.

Cartographie des aptitudes des sols de la commune de Marnaz à l'infiltration des eaux pluviales – source : PLU

d. Biodiversité et milieux naturels

(7) L'Autorité environnementale recommande :

- de présenter l'étude faune-flore ainsi que les dates et les méthodologies employées pour la réalisation des inventaires ;
- de détailler les mesures de réduction définies, en présentant par exemple des cartographies des mises en défens de la mesure MR2 ainsi que le nombre, la localisation et les modalités de mise en œuvre des dispositifs en faveur de la faune, afin de vérifier leur pertinence et d'en définir de nouvelles le cas échéant ;
- de quantifier les incidences résiduelles sans tenir compte des mesures d'accompagnement décrites ;
- de compléter, en conséquence, le dispositif des mesures de la séquence Éviter, réduire et compenser, permettant de garantir l'absence d'incidences résiduelles sur les habitats à enjeux

• Dates et méthodologies des inventaires faune-flore :

Les inventaires réalisés dans le cadre de cette étude se sont déroulés entre juin 2023 et juin 2024.

Dates d'inventaires	Conditions Météo	Habitats et Flore	Zone humide	Avifaune diurne	Rapaces nocturnes	Amphibiens	Reptiles	Insectes	Chiroptères	Mammifères terrestres
21 juin 2023	T°=20°C ; Nébulosité =2/8, Pas de vent			X		X X				X
29 juin 2023	T°=25°C ; Nébulosité =0/8, Pas de vent	X	X							
18 juillet 2023	T°=27-20°C ; Nébulosité =4-6/8, Pas de vent					X X X X X				
30 août 2023	T°=18-12°C ; Nébulosité =3-4/8, Vent faible						X X X X X			
4 septembre 2023	T°=28°C ; Nébulosité =0/8, Pas de vent	X	X							
29 novembre 2023	T°=3°C ; Nébulosité =0/8, Vent faible		X							
19 mars 2024	T= 2°C Nébulosité : 1/8 à 3/8 Pas de vent					X X				X
18 avril 2024	T= 3°C					X X				X

Dates d'inventaires	Conditions Météo	Habitats et Flore	Zone humide	Avifaune diurne	Rapaces nocturnes	Amphibiens	Reptiles	Insectes	Chiroptères	Mammifères terrestres
	Nébulosité : 1/8 à 0/8 Vent faible									
19 avril 2024	T= 0°C Nébulosité : 0/8 Pas de vent			X						
13 mai 2024	T= 15°C Nébulosité : 2/8 Vent faible	X								
28 mai 2024	T= 22°C Nébulosité : 0/8 Vent faible				X	X			X	
27 juin 2024	T°= 24°C Nébulosité = 2/8 Vent faible	X								

Au vu de l'aspect anthropisé de la zone d'étude, une pré-cartographie a été réalisée à partir de l'orthophoto du secteur. Dans des secteurs les plus naturels (pâtures, prairie...), cette cartographie a ensuite été vérifiée sur le terrain par la méthodologie BRAUN-BLANQUET, c'est à dire à travers des relevés phytosociologiques. Ces relevés ont été effectués uniquement sur des zones qui apportent le maximum d'informations sur la diversité de la flore et des habitats. Après caractérisation phytosociologique, les relevés effectués ont été rattachés à un type d'habitat naturel selon la typologie Corine Biotope (au minimum au niveau 2 de la nomenclature). Au total, 2 relevés ont été réalisés.

Au droit des secteurs n'ayant pas de végétation ou alors une végétation qui n'est ni naturelle ni spontanée (par exemple des jardins à végétation horticole), aucun relevé n'a été nécessaire pour confirmer la cartographie.

Une recherche ciblée, et la plus exhaustive possible, des espèces végétales remarquables et protégées a également été effectuée, par une méthode de parcours maillant les zones à fort enjeu écologique pressenti. Les espèces envahissantes ont également été relevées.

- **Mesures de réduction définies :**

- **Mesure de réduction 1 – Adaptation des périodes de travaux**

Du fait de la présence du hérisson, les majorités des arbres seront bien coupés entre le 1^{er} septembre et le 31 octobre (polygones verts ci-dessous).

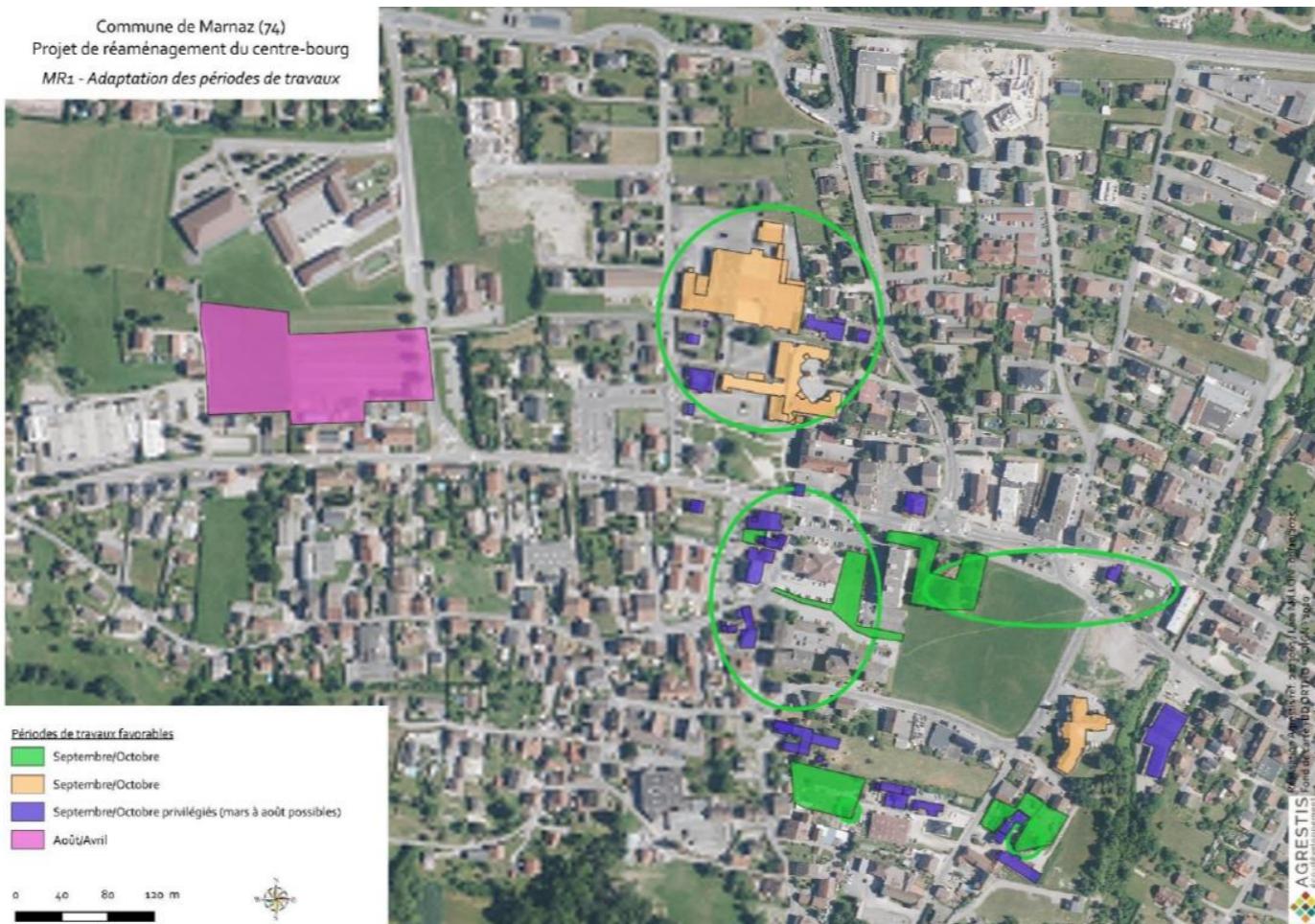
Pour répondre à la remarque de la MRAE, le maître d'ouvrage s'engage à abattre les quelques arbres supplémentaires en dehors des zones utilisées par le hérisson entre le 1^{er} septembre et le 31 octobre (même si ces arbres n'ont pas été jugés comme favorables pour les chiroptères).

Ainsi, le nouveau tableau des périodes de travaux est présenté ci-après, ainsi qu'une carte pour matérialiser les périodes de travaux dans les différentes zones.

En complément, une mesure de réduction est ajoutée (MR10).

	Groupes	Espèces patrimoniales concernées dans la zone d'implantation du projet	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Périodes sensibles pour la faune	OISEAUX	Oiseaux forestiers					REPRODUCTION							
		Oiseaux de prairies					REPRODUCTION							
		Oiseaux anthropiques				REPRODUCTION								
	MAMMIFERES	Chiroptères	HIBERNATION		TRANSIT		REPRODUCTION			TRANSIT		HIBERNATION		
		Hérisson	HIVERNAGE			REPRODUCTION						HIVERNAGE		
	REPTILES	Lézard des murailles	HIVERNAGE			REPRODUCTION							HIVERNAGE	
	Débroussaillage et coupe d'arbres		DEFAVORABLE							FAVORABLE			DEFAVORABLE	
	Destruction des bâtiments avec nidification avifaune connue		DEFAVORABLE							FAVORABLE			DEFAVORABLE	
	Destruction des autres bâtiments		DEFAVORABLE	DEFAVORABLE (ou après passage écologue)						FAVORABLE			DEFAVORABLE	
Installation algéco pour école du centre		FAVORABLE			DEFAVORABLE		FAVORABLE					FAVORABLE		

Calendrier des périodes favorables et défavorables par taxon – source : Agrestis



Bâtiments potentiellement favorables aux chiroptères et à l'avifaune

Pour s'assurer de l'absence de nouveaux nids concernant l'avifaune sur les bâtiments à détruire, les bâtiments seront de nouveaux contrôlés avant leur destruction. Si des nids sont contactés, des mesures correctives seront mises en place (report de la destruction du bâtiment en septembre / octobre, mise en place de nichoirs artificiels...).

Pour s'assurer de l'absence de chiroptères dans les bâtiments détruits hors périodes les plus favorables pour la destruction (septembre-octobre), un écologue visitera les bâtiments environ une semaine avant leur démantèlement. En cas de présence de chiroptères, des mesures correctrices seront mises en place (report de la destruction du bâtiment jusqu'à ce que le ou les individus partent, mise en place de gîtes artificiels...).

□ Mesure de réduction 5 – Diminution de la mortalité de la faune

Pour réduire le risque de collision sur les mammifères (Ecureuil, Renard, Hérisson, chiroptères), des aménagements seront réalisés sur la chaussée pour limiter la vitesse de circulation, en lien avec le développement des modes actifs sur le centre-ville et l'apaisement de la circulation pour sécuriser et faciliter les cheminements des modes actifs (voir préconisation CDVIA 1 et 2). En effet, l'avenue de Libération et l'avenue du Mont-Blanc seront réaménagées avec des équipements qui obligentront les usagers à rouler à 30km/h, comme des limitations de vitesse à 30km/h, des réductions de largeurs des voies circulées, des espaces végétalisés séparant la route des trottoirs ou voies cyclables, des revêtements dissociés pour les voies circulées, etc.

□ Mesure de réduction 6 – Crédit et gestion des espaces verts

Pour rappel, la mise en place des nichoirs pour la faune locale et des hôtels à insectes, accompagnés de panneaux pédagogiques pour sensibiliser à la biodiversité, sont en complément de la plantation de deux arbres par arbre coupé et la gestion raisonnable des trois strates des espaces verts. De plus, cette mesure est mise en place soit lorsque les effets bruts sont déjà faibles (sur les habitats naturels, mammifères terrestres dont les milieux ouverts constituent le principal habitat, chiroptères, insectes, oiseaux qui s'alimentent principalement dans les boisements ou les prairies), soit lorsque les effets bruts sont modérés, alors accompagnant une autre mesure (pour les mammifères terrestres dont les boisements constituent le principal habitat, accompagné de la MR 8 : favoriser le déplacement de la petite faune ; et pour les oiseaux nicheurs dans les boisements et les milieux semi-ouverts, accompagnant la MR 1 : Adaptation des périodes de travaux et MR 2 : Mesures préventives générales en phase de travaux). Ainsi, le nombre et la localisation des nichoirs et des hôtels à insectes ne sont pas nécessaires pour apprécier la diminution des effets bruts.

Nous proposons donc que la mise en place de ces nichoirs, hôtels à insectes et panneaux pédagogiques soient intégrés à la mesure d'accompagnement « Assistance technique pendant les travaux ». Leur nombre et leur localisation seront déterminés lorsqu'une vue concrète de l'espace disponible dans les parcs sera connue, et en collaboration avec le paysagiste (en lien avec les mesures liées au paysage, comme par exemple, « Crédit de nouveaux espaces perméables et végétalisés au sein du centre-ville »).

De même, en collaboration avec le paysagiste, nous proposons d'ajouter à la mesure d'accompagnement « Assistance technique pendant les travaux » un travail pour déterminer les espèces qui seront semées, bien évidemment en prenant en compte les espèces connues pour avoir un fort potentiel allergisant.

□ Mesure de réduction 9 – Mise en place de nichoir pour l'avifaune

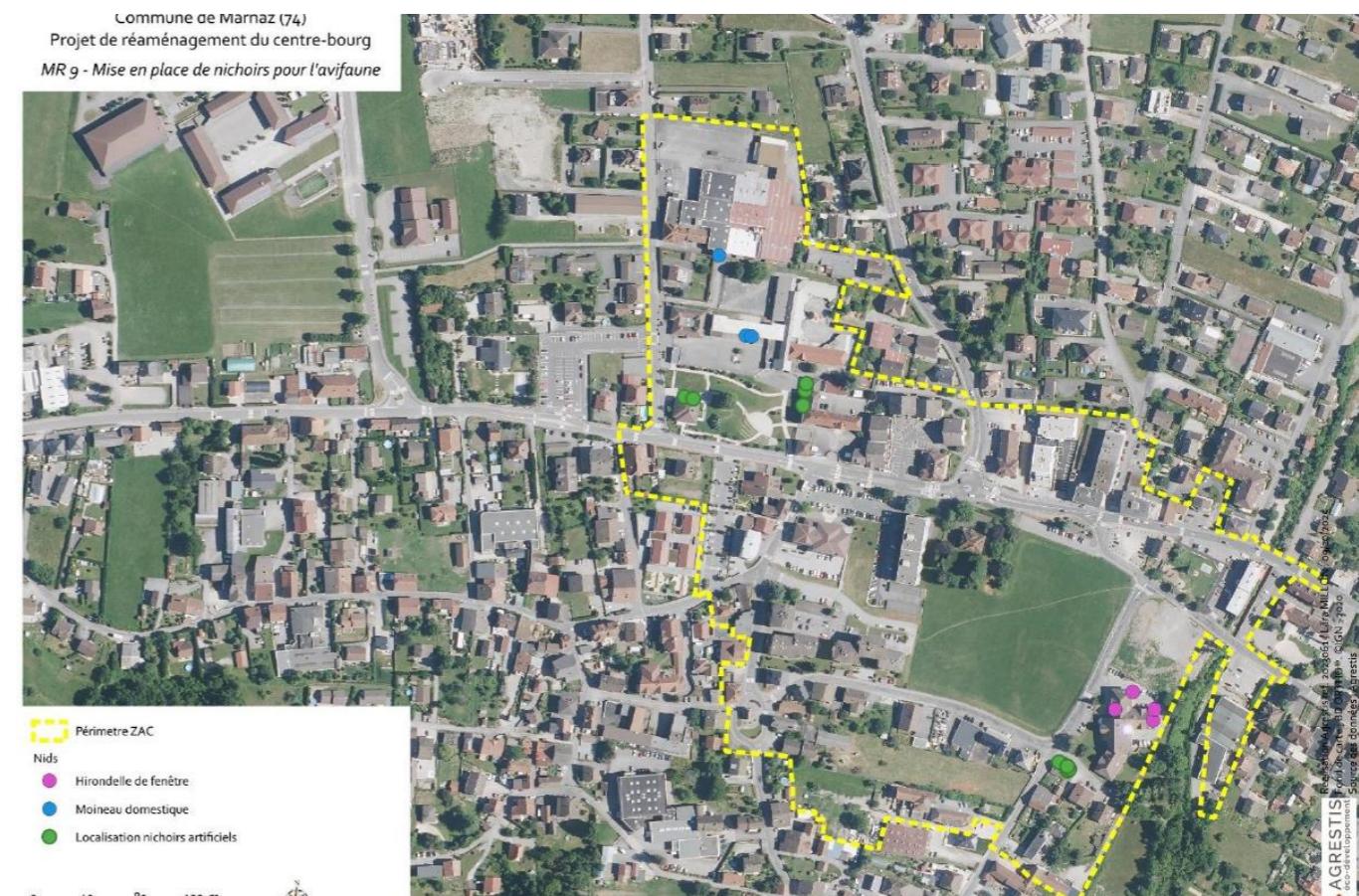
Cette mesure a donc été complétée. Il s'agit bien d'une mesure de réduction, puisque les nichoirs seront posés avant la destruction des bâtiments et avant la saison de reproduction. Comme indiqué dans la mesure d'accompagnement, « La présence/disponibilité lors de la phase de chantier pour apporter des réponses pragmatiques aux impondérables rencontrés ». Ainsi, le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre seront accompagnés dans la mise en place de ces nichoirs.

MR9 : Mise en place de nichoirs pour l'avifaune

La présence de nids de Moineaux domestiques et d'hirondelles de fenêtre est avérée sur 3 bâtiments allant être détruits (3 nids de Moineaux domestiques et 4 nids d'Hirondelles de fenêtre). Ainsi, la pose de nichoirs est nécessaire pour offrir à ces espèces la même opportunité de nidification. Différents types de nichoirs peuvent être utilisés (voir exemple ci-dessous).

Du fait que l'occupation des nids artificiels soit inférieure à l'occupation des nids naturels, 1.5 nid artificiel sera déposé par nid naturel détruit, soit 5 nichoirs artificiels pour les Moineaux domestiques et 6 nichoirs artificiels pour les Hirondelles de fenêtre. Ces nichoirs seront placés sur des bâtiments appartenant à la commune à proximité des bâtiments détruits (voir carte suivant pour la localisation). Ces nids artificiels devront être mis en place avant le début de la saison de reproduction (avant mars) et avant la destruction des bâtiments.

Un suivi de ces nichoirs devra être réalisé (voir MS-2).

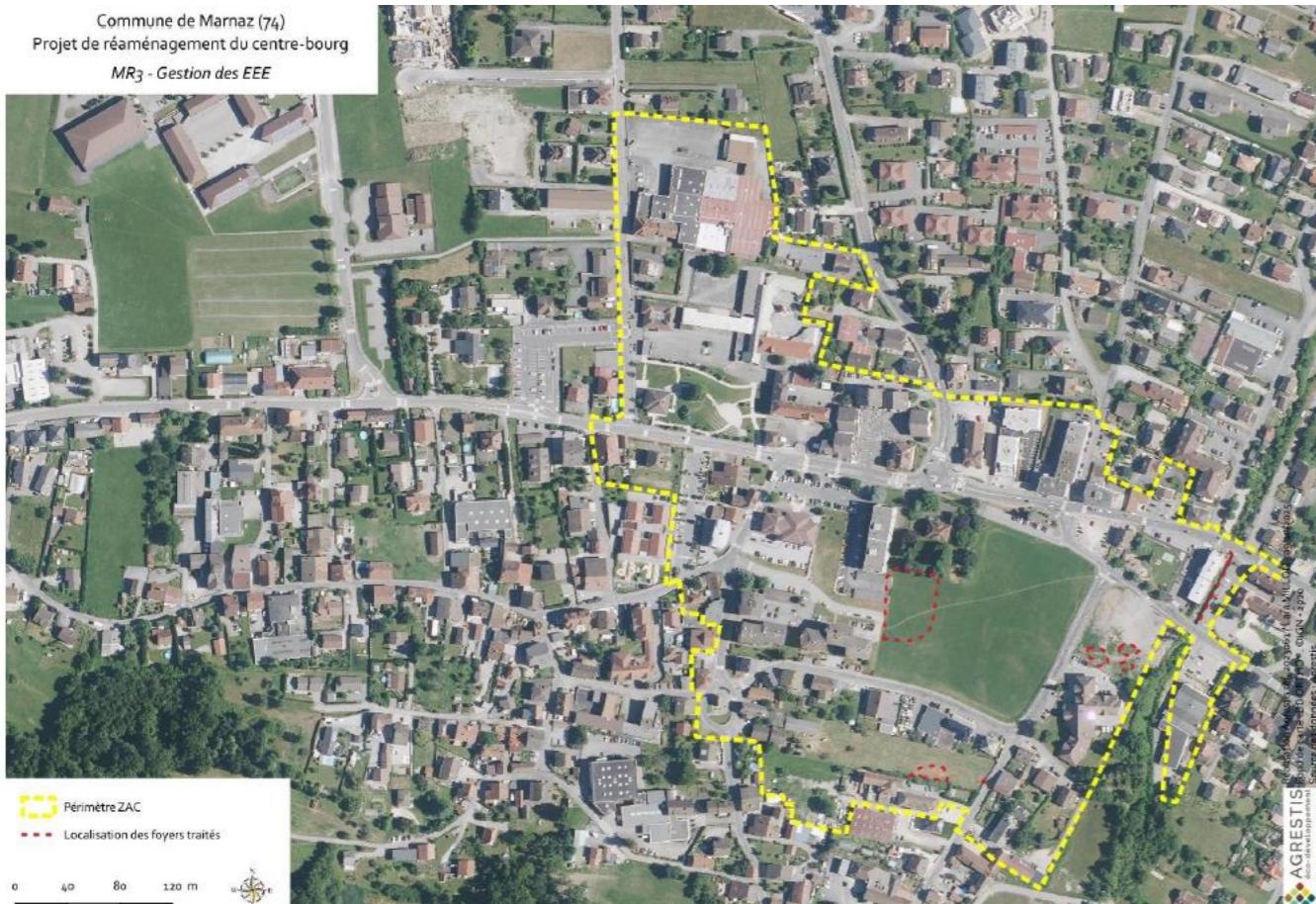


Ainsi, de nouvelles cartes ont été réalisées :

- Carte présentant les zones ayant des contraintes en termes de dates de travaux (voir ci-avant)
- Carte présentant la localisation des nichoirs artificiels pour l'avifaune (voir ci-avant)
- Carte présentant les espèces envahissantes à traiter (MR3, voir ci-avant)

Ces cartes seront intégrées au cahier des prescriptions environnementales, rédigé avant le début des travaux, dans le cadre de la mesure d'accompagnement. Les zones de circulation et d'entrepôt des engins (MR 2) seront définies en partenariat avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, comme indiqué dans la mesure d'accompagnement :

> La validation du calendrier de travaux, du plan de circulation des engins, des zones de stockage des matériaux etc...en amont du démarrage du chantier et sur le site de chantier.



- **Incidences résiduelles :**

Agrestis rappelle qu'il n'y a pas d'habitat à enjeux sur la ZAC (aucun habitat d'intérêt communautaire ni de zones humides), qu'environ 21 000 m² d'habitats naturels sans enjeux vont être transformés en espaces végétalisés et parcs de plus de 33 000 m², qu'au maximum 34 arbres seront abattus et que 2 arbres seront plantés par arbre abattus, sans rappeler le contexte très urbanisé de la zone de projet.

Le tableau des effets résiduels a donc été remis à jour, et certaines mesures de réduction ont été ajoutées / complétées. D'après ce tableau mise à jour, aucun effet résiduel sur les espèces protégées n'est à prévoir nécessitant un dossier de dérogation au titre des espèces protégées.

Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
HABITATS TERRESTRES	<p>La réalisation des travaux va impacter de manière permanente 21 511 m² d'habitat naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 754 m² de pâtures mésophiles (CB 38.1 x 87.2) ; - 15 641 m² de prairies sèches améliorées (CB 81.1), - 2 116 m² de terrains en friches (CB 87.1), <p>La relocation du groupement scolaire va impacter temporairement 10 745 m² de prairies sèches améliorées (CB 81.1) via l'installation de constructions modulaires.</p> <p>La perte définitive des habitats naturels concerne principalement un habitat de prairie (ancienne culture) à faible valeur patrimoniale.</p>	Indirect	Permanent	FAIBLE	MR - 6 Crédit et gestion des espaces verts	FAIBLE
	En phase d'exploitation, le projet n'est pas de nature à impacter directement les habitats naturels.					
FLORE	<p>Aucune espèce floristique patrimoniale n'a été observée dans la zone d'implantation du projet.</p> <p>Les espèces patrimoniales référencées dans la bibliographie, ont été recherchées, mais non observé dans la zone d'implantation du projet.</p> <p>4 espèces exotiques envahissantes sont présentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bunias d'Orient - Renouée du Japon - Solidage de Canada - Vergerette annuelle <p>Les travaux pourraient favoriser leur expansion, si des précautions ne sont pas prises pendant la phase chantier.</p>	Indirect	Permanent	MODERE	<p>MR - 3 Gestion des espèces exotiques envahissantes végétales (en une seule fois dès la première année des travaux)</p> <p>MR - 4 Précautions pour éviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales invasives en phase chantier</p>	FAIBLE
	Aucune flore patrimoniale n'est présente dans l'environnement du projet. Son exploitation n'est pas de nature à impacter directement la flore patrimoniale.					

	Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
FAUNE	Travaux	Mammifères (hors Chiroptères) : <u>DESTRUCTION D'INDIVIDUS :</u> La destruction d'individus pendant la phase de chantier est peu probable car les mammifères terrestres ont une importante capacité de déplacement qui exclue les effets directs pendant la phase de chantier. Cependant, le Hérisson, espèce avérée, est fragile en phase travaux aux écrasements <i>de par sa faible capacité de fuite</i> . L'Ecureuil roux, potentiellement présent, est particulièrement fragile pendant sa reproduction, lorsque les juvéniles n'ont pas la capacité de fuir. Les boisements présents au sud-est du secteur de projet (favorables à l'Ecureuil) ne seront pas impactés, aucune coupe ne sera effectuée. Donc aucune destruction d'individus n'est à craindre. Concernant le Hérisson, les buissons présents dans le jardin des maisons qui vont être démolies peuvent être favorables à cette espèce ; une mortalité est donc possible.	Direct	Permanent	NUL (ECUREUIL) A MODERE (HERISSON)	MR - 1 Adaptation des périodes de travaux	FAIBLE
		<u>DESTRUCTION DE MILIEUX DE VIE</u> (site de reproduction, d'estive, d'hivernage, etc.) : Mammifères dont les boisements constituent le principal habitat (Ecureuil roux, Renard roux, Hérisson, Chevreuil européen) : les boisements ne seront pas impactés au sud-est du secteur de projet. Le Hérisson occupe potentiellement les jardins et broussailles des zones de travaux, qui seront en partie détruits. La superficie impactée des jardins et parcs est de 3 767 m ² de manière permanente et est relativement importante par rapport aux jardins et parcs conservés (12 622 m ²). Néanmoins des espaces publics végétalisés majeurs vont être créés ou	Direct	Permanent	MODERE	MR - 6 Crédit et gestion des espaces verts MR - 8 Favoriser le déplacement de la petite faune	FAIBLE

	Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Travaux		DERANGEMENT : L'augmentation de la fréquentation (humain et animaux domestiques) de ce secteur induit par le projet peut déranger les mammifères.	Direct	Permanent	FAIBLE		FAIBLE
		Chiroptères <u>Destruction d'individus utilisant les bâtiments :</u> Les travaux peuvent engendrer une destruction d'individus lors de la démolition des bâtiments, trois bâtiments prévus d'être démolis peuvent potentiellement accueillir des chiroptères. Aucune colonie n'a été détectée (contrôle de deux bâtiments sur 3 détruits à court terme) mais des activités de chasse ont été observées à proximité de ces bâtiments. Le 3 ^{ème} bâtiment sera détruit à long terme.	Direct	Permanent	FORT	MR - 1 Adaptation des périodes de travaux MR - 10 : Passage d'un écologue avant travaux	FAIBLE
	Chiroptères	<u>Destruction d'individus utilisant les arbres :</u> Aucun arbre n'a été jugé favorable à la présence de chiroptères. Le risque de mortalité d'individu lors de l'abattage des arbres est donc jugé comme très faible. Par mesure de précaution, des mesures sont tout de même mises en place.	Direct	Permanent	TRES FAIBLE	MR - 1 Adaptation des périodes de travaux MR - 10 : Passage d'un écologue avant travaux	TRES FAIBLE

	Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Exploitation		<u> Destruction de milieux de vie</u> (site de reproduction, d'estive, d'hivernage, etc.) : Aucune colonie n'a été contactée sur la zone d'expertise mais de nombreuses espèces la fréquentent en période estivale (8 espèces). La perte de gîtes potentiels est relativement restreinte (3 bâtiments). La perte d'habitat d'alimentation est de 19 395 m ² de prairies et pâtures. Les habitats les plus favorables aux chiroptères ne sont pas impactés. La Pipistrelle commune peut chasser au-dessus de tous les habitats, des habitats de substitution sont donc disponibles. La perte d'habitat d'alimentation et de gîtes sera considérée comme faible.	Direct	Permanent et temporaire	FAIBLE (ALIMENTATION) FAIBLE (GITES)	MR - 6 Crédit et gestion des espaces verts	FAIBLE
		Dérangement : Les travaux ne se dérouleront pas de nuit. Aucun éclairage n'impactera les chiroptères. Mais le remaniement des prairies peut engendrer un dérangement dans les habitudes de chasses des espèces présentes.	Direct	Temporaire	FAIBLE		FAIBLE
	Destruction d'individus :	Le projet va augmenter potentiellement la fréquentation des axes routiers et donc augmenter le risque de collision.	Direct	Permanent	MODERE	MR 5 : Diminution de la mortalité de la faune	FAIBLE

	Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
		conservés dans le cadre du projet, offrant des habitats potentiellement favorables au Hérisson. <u>Mammifères dont les milieux ouverts constituent le principal habitat :</u> - 21 511 m ² de milieux ouverts vont être impactés de manière permanente - 10 745 m ² de prairies vont être impactées temporairement par l'installation de constructions modulaires. La superficie impactée est relativement importante mais cet habitat ne présente pas un habitat de reproduction d'une espèce protégée ou menacée. Les habitats favorables présents aux abords de la zone de travaux pourront abriter les individus dérangés.	Direct	Permanent et temporaire	FAIBLE	MR - 6 Crédit et gestion des espaces verts	FAIBLE
		<u>DERANGEMENT :</u> La phase de travaux va engendrer des vibrations, mouvements, bruit, pouvant déranger les individus présents aux abords de la zone de travaux. Les habitats favorables présents aux abords de la zone de travaux pourront abriter les individus dérangés.	Direct	Temporaire	FAIBLE		FAIBLE
	Exploitation	<u>DESTRUCTION D'INDIVIDUS :</u> Le projet va augmenter potentiellement la fréquentation des axes routiers et donc augmenter le risque d'écrasement. <i>Si la vitesse n'est pas limitée, le risque de mortalité est possible sur les individus adultes (Ecureuil, Renard, Hérisson) mais surtout sur les jeunes.</i>	Direct	Permanent	MODERE	MR 5 : Diminution de la mortalité de la faune	FAIBLE

Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Travaux	<p>Dérangement : En phase d'exploitation, l'éclairage lié au projet pourra perturber le déplacement des chiroptères très fragiles aux lumières.</p> <p>Des aménagements d'horaires et d'intensité à l'échelle de la commune seront faits pour l'éclairage public. La trame noire va être améliorée par la diminution de la pollution lumineuse au sein du site.</p>	Direct	Permanent	MODERE	MR - 7 Diminution de l'éclairage urbain	FAIBLE
	<p>Reptiles : DESTRUCTION D'INDIVIDUS : Les reptiles sont des animaux à sang froid qui n'ont pas toujours la possibilité de fuir selon la température et la saison.</p> <p>Les travaux sur les habitats favorables au Lézard des murailles (dont les bâtiments), l'Orvet fragile, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre helvétique (milieu chaud, zone rudérale, ripisylve), peuvent engendrer une mortalité sur ces 4 espèces.</p> <p>Les habitats naturels les plus favorables à ces espèces ne seront pas touchés par les travaux. La destruction des bâtiments peut engendrer une mortalité du lézard des murailles.</p>	Direct	Permanent	MODERE	MR - 1 Adaptation des périodes de travaux	FAIBLE
	<p>DESTRUCTION DE MILIEUX DE VIE : Milieux semi-ouverts secs, favorable au Lézard des murailles.</p> <p>Aucun travaux n'est prévu sur les habitats naturels les plus favorables aux reptiles.</p>	/	/	NUL		NUL

Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Exploitation	<p>DERANGEMENT : La phase de travaux va engendrer des vibrations, mouvements, bruits, pouvant déranger les individus présents aux abords du secteur d'implantation du projet.</p> <p>Les individus présents dans les habitats favorables aux abords de la zone de travaux, pourront être dérangés mais les habitats favorables pour les accueillir (boisements) sont bien représentés</p>	Direct	Temporaire	FAIBLE		FAIBLE
	<p>DESTRUCTION D'INDIVIDUS : L'exploitation des aménagements n'induira pas de destruction d'individus.</p> <p>Dérangement : L'augmentation de la fréquentation (humain et animaux domestiques) de ce secteur induit par le projet peut déranger les reptiles, principalement en phase de thermorégulation, en lisière ou à proximité des buissons.</p>	Direct	Permanent	FAIBLE		FAIBLE
	<p>Amphibiens</p> <p>DESTRUCTION D'INDIVIDUS : Aucun habitat humide n'est présent dans la zone d'implantation du projet.</p> <p>Aucune espèce n'a été contactée sur la zone d'expertise mais 3 espèces peuvent être potentiellement présentes en transit (crapaud commun, la grenouille rousse et le triton alpestre).</p>	Direct	Permanent	NUL		NUL

Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Exploitation	<p>DESTRUCTION DE MILIEUX DE VIE : Aucun habitat n'est propice pour les amphibiens sur le secteur.</p>	Direct	Permanent	NUL		NUL
	<p>DERANGEMENT : Les espèces potentiellement présentes ne le sont qu'en transit, le dérangement sera donc négligeable.</p>	Direct	Temporaire	NUL		NUL
	<p>DESTRUCTION D'INDIVIDUS : En phase de fonctionnement, les aménagements n'induiront pas de destruction d'individus.</p> <p>Dérangement : L'augmentation de la fréquentation (humain et animaux domestiques) de ce secteur induit par le projet peut déranger les amphibiens éventuellement présents, principalement en phase de reproduction.</p> <p>Bien qu'un dérangement soit possible, aucune espèce n'a été contactée et leur présence n'est qu'hypothétique en prenant en compte la bibliographie au niveau de la commune.</p>	/	/	NUL		NUL

Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Travaux	<p>Insectes :</p> <p>DESTRUCTION D'INDIVIDUS :</p> <ul style="list-style-type: none"> Lépidoptères : Destruction possible d'œufs et de chenilles (les individus adultes ayant la capacité de fuir par le vol) dont 2 espèces menacées potentiellement présentes. Aucune espèce inventoriée n'est protégée et/ou menacée. Orthoptères : Destruction possible d'individus (capacité de fuite limitée) et d'œufs (souvent enfouis dans le sol) mais aucune espèce menacée ou protégée est présente sur le projet ; Odonates : destruction possible de larves, les individus ayant la capacité de fuir mais aucune espèce menacée ou protégée est présente sur le projet. <p>Aucune des espèces contactées ne présente un statut de menace et/ou de protection. Bien que certaines espèces protégées et/ou menacées soient potentiellement présentes au vu des habitats, les inventaires spécifiques à ces taxons ne les ont pas mis en évidence. De plus, les habitats favorables à ces espèces, c'est-à-dire le parc à proximité de la rivière, ne seront pas impactés et aucun arbre n'y sera coupé. La destruction d'individus d'espèces protégées et/ou menacées reste donc nulle.</p>	Direct	Permanent	NUL		NUL

	Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Construction		DESTRUCTION DE MILIEUX DE VIE : <ul style="list-style-type: none"> 15 641 m² de prairie vont être impacté ; habitat de vie des lépidoptères et orthoptères 10 745 m² de prairies vont être impactées temporairement par l'installation de constructions modulaires. <p>La perte d'habitat de reproduction des lépidoptères et orthoptères vivant dans les prairies est importante, mais aucune espèce à enjeu n'a été contactée. De plus des habitats de substitution se trouvent à proximité et pourront accueillir ces espèces.</p>	Direct	Permanent et temporaire	FAIBLE	MR - 6 Création et gestion des espaces verts	FAIBLE
		DERANGEMENT <p>La phase de travaux va engendrer des vibrations ainsi que des poussières pouvant déranger les individus présents aux abords même de la zone : seuls les individus adultes ont la capacité de fuir pendant cette phase.</p> <p>Des prairies pouvant accueillir les insectes (principalement les lépidoptères adultes) dérangés pendant les travaux sont situées à proximité du projet.</p>	Direct	Temporaire	FAIBLE		FAIBLE
	Exploitation	DESTRUCTION D'INDIVIDUS : <p>En phase de fonctionnement, les aménagements n'induiront aucune destruction d'individus de manière directe.</p>	Direct	Permanent	NUL	MR - 6 Création et gestion des espaces verts	NUL

	Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Travaux		DERANGEMENTS <p>La pression de fréquentation des espaces verts par les nouveaux résidents peut encore restreindre l'intérêt de ces habitats.</p>	Direct	Permanent	FAIBLE		FAIBLE
		Oiseaux : DESTRUCTION D'INDIVIDUS : <p>Elle concerne les oiseaux nicheurs du site d'étude dont les habitats de nidification peuvent être impactés par les travaux.</p> <p>Les oiseaux sont particulièrement vulnérables pendant leur période de reproduction où il peut y avoir destruction d'oeufs ou de juvéniles non volant, les adultes ayant la capacité de fuir.</p> <p>Les oiseaux nicheurs dans les boisements et milieux semi-ouverts :</p> <p>Espèces nicheuses à enjeux : Pic épeiche, Mésange charbonnière, Merle noir, ...</p> <p>Ces espèces sont naturellement forestières mais ce sont très bien adaptés aux parcs et jardins des contextes urbains.</p> <p>3 105 m² de jardins et 662 m² de parcs urbains vont être impactés (34 arbres coupés au maximum).</p> <p>Les surfaces impactées sont faibles mais une destruction d'individus est possible pendant la phase de travaux</p>	Direct	Permanent	MODERE	MR - 1 Adaptation des périodes de travaux MR - 6 Création et gestion des espaces verts	FAIBLE
			Direct	Permanent	MODERE		FAIBLE

	Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Construction		Les oiseaux nicheurs dans les bâtis <p>Espèces nicheuses à enjeux : Moineau domestique, Hirondelle rustique, Hirondelle des fenêtres.</p> <p>Au moins trois des bâtiments allant être détruits accueillent des nids.</p> <p>De plus 34 arbres, au maximum, vont être coupés.</p> <p>De plus, un bâtiment propice à la chouette effraie va être démolie, mais aucune trace d'utilisations ou d'individus n'a été observé.</p> <p>La destruction d'individus est possible pendant la démolition des bâtiments.</p>	Direct	Permanent	MODERE NUL (CHOUETTE EFFRAIE)	MR - 1 Adaptation des périodes de travaux MR - 9 Mise en place de nichoirs pour l'avifaune MR - 10 : Passage d'un écologue avant travaux	FAIBLE
		DESTRUCTION DE MILIEUX DE VIE (site d'alimentation ponctuel) <p>Oiseaux qui s'alimentent principalement dans les boisements :</p> <p>3 105 m² de jardins et 662 m² de parcs urbains vont être impactés (34 arbres coupés au maximum).</p> <p>Les surfaces impactées sont faibles.</p>	Direct	Permanent	FAIBLE	MR - 6 Création et gestion des espaces verts	FAIBLE

	Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Travaux		<p>Oiseaux qui s'alimentent principalement dans les prairies :</p> <ul style="list-style-type: none"> 15 641 m² de prairie vont être impacté de manière permanente ; habitat de vie des lépidoptères et orthoptères 10 745 m² de prairies vont être impactées temporairement par l'installation de constructions modulaires <p>La superficie d'habitats de prairies impactées sera relativement importante mais ces habitats sont bien représentés dans l'environnement proche du projet. De plus, ces espèces s'alimentent de manière ponctuelle sur les prairies identifiées dans le secteur de projet.</p>	Direct	Permanent et temporaire	FAIBLE	MR - 6 Création et gestion des espaces verts	FAIBLE
		DERANGEMENTS : <p>Les passereaux sont peu sensibles au dérangement pouvant être occasionné pendant la phase de travaux (vibration, nuisances sonores).</p> <p>Les habitats favorables présents aux abords de la zone de travaux pourront abriter les individus dérangés</p>	Direct	Temporaire	FAIBLE		FAIBLE

Phase	Effets bruts du projet	Type	Durée	Niveau d'effet brut	MESURES	Niveau d'effet résiduel
Exploitation	DESTRUCTION D'INDIVIDUS – DERANGEMENTS : Le projet n'est pas de nature à engendrer une destruction d'individus de manière directe. Les nouvelles habitations construites vont augmenter le nombre d'habitants et probablement, par la même occasion, les animaux domestiques dont les chats. Ceux-ci sont connus pour être le plus grand prédateur des oiseaux. Le projet peut donc engendrer une mortalité et un dérangement de l'avifaune de manière indirecte. Pour autant l'environnement du site est déjà très urbain et probablement à l'origine de forte présence d'animaux domestiques.	Indirect	Permanant	FAIBLE		FAIBLE
DYNAMIQUE ECOLOGIQUE	Le SRADDET identifie le projet dans une zone en grande partie artificialisée, dans un secteur particulièrement contraint par les barrières au déplacement de la faune et à la pollution lumineuse. Le PLU n'identifie pas d'enjeu majeur vis-à-vis de la dynamique écologique sur la zone d'implantation du projet.	DIRECT	TEMPORAIRE	NUL	MR - 7 Diminution de l'éclairage urbain	FAVORABLE
	La dynamique écologique du secteur ne changera pas par rapport à l'état initial. Des aménagements d'horaires et d'intensité à l'échelle de la commune seront faits pour l'éclairage public. La trame noire va être améliorée par la diminution de la pollution lumineuse au sein du site.	DIRECT	PERMANENT	NUL		NUL

e. Ressources en eau

Eau potable

(8) L'Autorité environnementale recommande :

- d'estimer les besoins en eau potable à l'échelle de la commune de Marnaz en tenant compte des hypothèses de croissance sur la commune et de la réalisation de la Zac « Cœur de ville » à horizon 2036 ;
- d'intégrer dans l'analyse, les capacités de production et de distribution d'alimentation en eau potable de la commune de Scionzier et l'évolution des besoins de la commune de Scionzier ;
- de s'assurer de la disponibilité de la ressource en eau potable, dans le contexte du changement climatique, et de la suffisance des réseaux publics à répondre aux besoins en eau potable, en période de pointe, de ces deux communes.

Besoins en eau potable à l'échelle communale de Marnaz :

L'estimation des besoins en eau potable pour les habitants de Marnaz s'appuie sur les hypothèses de croissance formulées dans le schéma directeur de l'alimentation en eau potable.

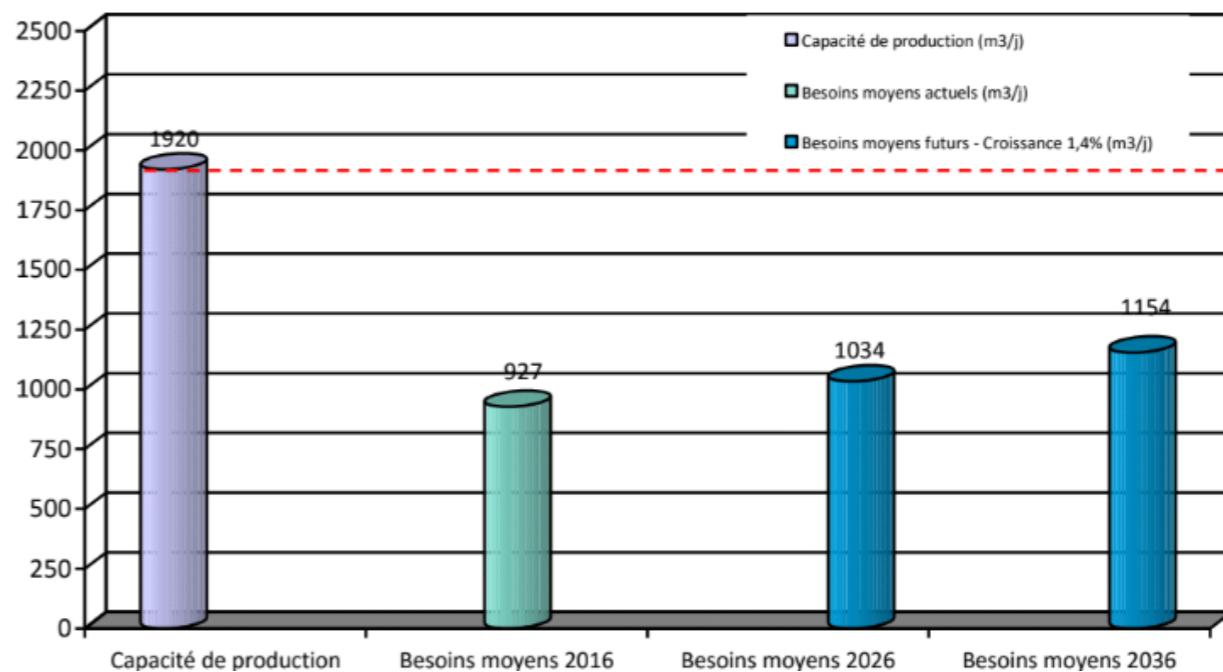
Pour rappel, le schéma directeur se base sur l'hypothèse d'une croissance démographique de 1,4% par an en l'absence de projet. Ainsi, le tableau suivant décrit l'évolution démographique attendue dans ce scénario à l'horizon 2036 :

5 920 hab (donnée INSEE)	6 003 hab	6 087 hab	6 172 hab	6 258 hab	6 346 hab	6 453 hab
--------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
6 543 hab	6 635 hab	6 728 hab	6 822 hab	6 918 hab	7 015 hab	7 113 hab	7 213 hab

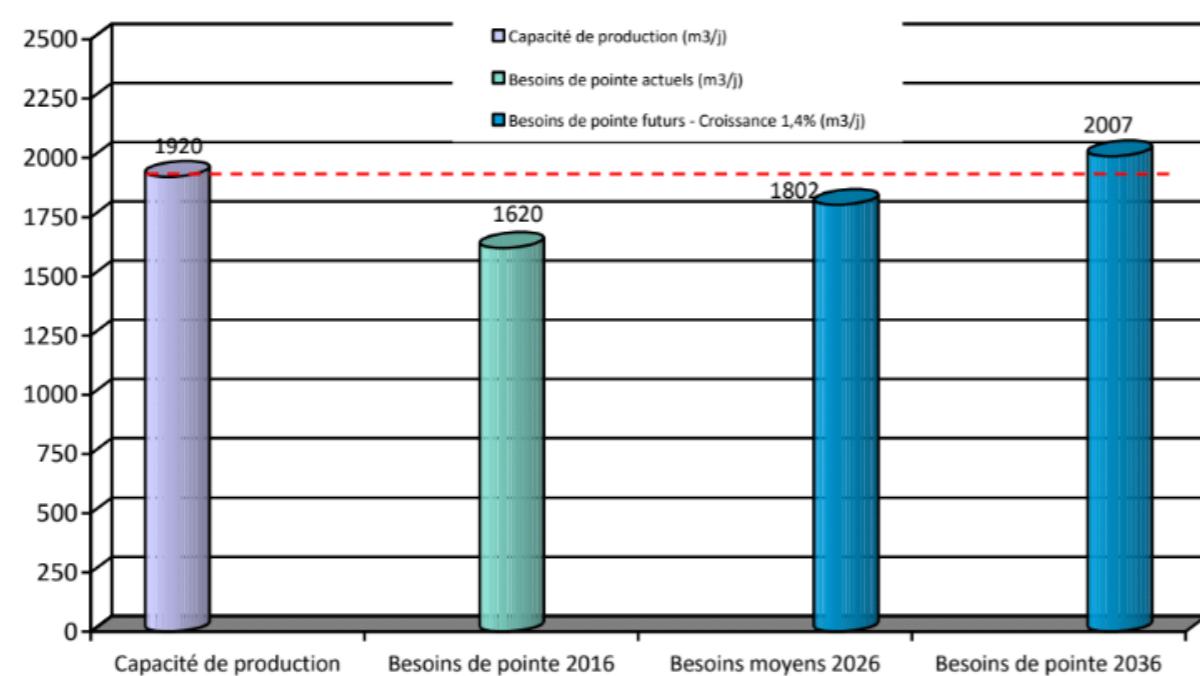
D'après les calculs ci-dessus, en l'absence de projet, la croissance démographique de la commune de Marnaz entraînerait l'arrivée de 1 293 habitants supplémentaires sur la commune en 13 ans. Les simulations des besoins en eau potable et de la capacité de la commune à répondre à ces besoins en fonction de son approvisionnement actuel sont rappelés ci-dessous :

Commune de MARNAZ : Besoins moyens :



2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------	------	------	------	------	------	------

Commune de MARNAZ : Besoins de pointe :



Résultats des modélisations des besoins en eau potable estimés sur la commune de Marnaz – source : Schéma directeur de l'alimentation en eau potable

Ainsi, les résultats montrent qu'avec une croissance démographique de 1,4% par an, la commune de Marnaz est largement en capacité de fournir de l'eau potable à ses habitants lors de besoins moyens, et sera légèrement limitée en cas de besoins de pointe (auquel cas la commune pourra avoir recours à l'usine d'approvisionnement de la commune limitrophe pour pallier au besoin).

En partant de l'hypothèse d'un ménage moyen de 2,5 habitants par logements, la ZAC Marnaz Cœur de Ville entraîne l'arrivée de 1 445 personnes supplémentaires sur la commune, soit légèrement plus que les prévisions de croissance fournies par le schéma directeur. Ces 1 445 nouveaux habitants ne sont en effet pas à additionner aux 1 293 habitants estimés par la simulation, la ZAC Cœur de Ville représentant l'un des principaux projets en termes de croissance démographique des 15 prochaines années.

Ainsi, la construction de la ZAC, qui ne sera par ailleurs pas encore achevée en 2036, peut être assimilée à la simulation faite en l'absence de projet. La commune sera donc en mesure de subvenir aux besoins de la population en eau potable sans difficulté, et pourra avoir recours à la commune de Scionzier en cas de besoins ponctuels.

• Eau potable à Scionzier :

Sur le territoire, la gestion de l'eau potable est assurée par la commune en régie directe.

Le service public de l'eau potable doit assurer :

- L'exploitation des ouvrages communaux de production et de stockage de l'eau
- L'entretien et le renouvellement des réseaux communaux,
- Le fonctionnement correct et continu du service de distribution d'eau potable
- La fourniture, à tout abonné, d'une eau présentant les qualités imposées par la réglementation en vigueur.

La commune ne dispose pas d'un Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable.

Scionzier est alimentée par deux captages : le captage de Blond, et le captage de l'Eau Blanche/Brion.

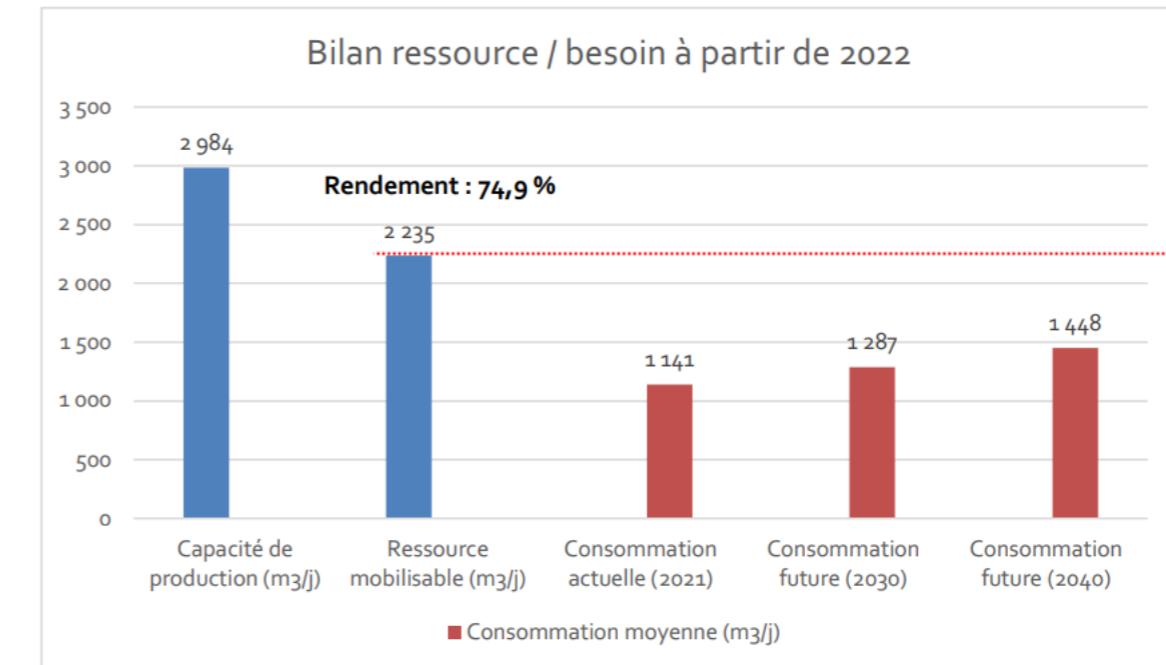
Le tableau suivant présente les différents ouvrages de stockage alimentant la commune de Scionzier :

Réervoir	Volume total (m ³)	Réserve Incendie (m ³)
Réervoir du Martinet	2 700	Supérieure à 120
Réervoir de Bonne Eau	100	-
Réervoir de Neyrolles	12	-
TOTAL	2 812	Supérieure à 120

La capacité de stockage totale de la commune s'élève à 2 812 m³ et la réserve incendie représente un volume de 315 m³, soit un volume mobilisable de 2 692 m³/j.

En termes de croissance démographique, la commune de Scionzier a une population de 8 794 habitants ce qui correspond à une augmentation de 1,4%/an depuis 2019.

Le graphique suivant présente l'adéquation entre la ressource disponible et les besoins actuels et estimés (2030 et 2040) de la commune de Scionzier.



Bilan ressource / besoin de la commune actualisé – source : Rapport de présentation PLU

Avec le rendement actuel, les ressources permettent à la commune un approvisionnement suffisant sur la globalité du territoire pour une consommation moyenne.

Dans les années à venir :

- Les besoins moyens pourront être satisfaits au moins jusqu'en 2040.
- Il faudra cependant surveiller le rendement du réseau et chercher à l'améliorer.

Comme précisé dans le tome 2 de l'étude d'impact, la commune de Marnaz envisage plusieurs solutions afin de garantir de répondre aux besoins en eau potable de la population, telles que le recours à de nouvelles sources d'eau, ou encore la rénovation des pompes actuelles pour limiter les pertes d'eau lors de l'acheminement.

■ Eaux usées

(9) L'Autorité environnementale recommande de définir des mesures visant à s'assurer, à l'avancement de la réalisation du projet, que la Steu de Marignier-Cluses aura la capacité de traiter les effluents à l'échelle de la communauté de communes.

La ville de Marnaz a sollicité en octobre 2025 le Syndicat des Déchets, de l'Eau et de la Valorisation (SYDEVAL), gérant les eaux usées de la commune, quant aux engagements portés par le syndicat sur les travaux qui devront être effectués afin d'augmenter la capacité nominale de la station d'épuration avec l'arrivée des nouveaux projets d'aménagements sur le territoire.

Ainsi, le SYDEVAL a rédigé une lettre d'engagement, qui sera jointe au présent mémoire en réponse, afin de garantir la réalisation de travaux sur la station pour garantir la capacité de traitement des eaux usées du territoire, en lien avec l'augmentation de la population sur la commune de Marnaz.

En effet, la lettre du SYDEVAL mentionne les éléments suivants : « Afin de pouvoir accepter ces charges supplémentaires [arrivée de nouveaux habitants sur le territoire], la capacité de traitement de la station d'épuration devra être augmentée. En 2040, un programme de travaux devra alors être entrepris pour garantir les normes de rejet. [...] En conclusion, au vu des besoins de développement du territoire et de l'évolution de la réglementation, la capacité de traitement de la station sera amenée à évoluer dans les prochaines années. [...] Cette augmentation de capacité prendra donc en compte les effluents qui seront générés par la future ZAC Cœur de Ville et d'Ecotec. »

f. Emissions de gaz à effet de serre lié aux travaux et aux déplacements

■ Gaz à effet de serre

(10) L'Autorité environnementale recommande de préciser les hypothèses et méthodologies retenues pour calculer les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la mise en œuvre des trois scénarios de l'étude sur le potentiel de développement des énergies renouvelables, de préciser le mode d'alimentation (géothermie ou aérothermie) des pompes à chaleur des scénarios 2 et 3 et de préciser les modalités de mise en œuvre opérationnelle du scénario 3 présenté en conclusion de l'étude « énergie renouvelable ».

Les hypothèses retenues pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à la mise en œuvre des trois scénarios de l'étude sur le potentiel de développement des énergies renouvelables reposent sur les données de la [Base Empreinte](#) de l'ADEME, plus précisément sur les émissions indirectes liées à l'énergie. Pour plus de détails sur l'origine exacte de ces facteurs d'émission, il convient de se référer directement à la documentation de Base Empreinte : <https://base-empreinte.ademe.fr/documentation/base-empreinte>.

Pour chaque type d'énergie évalué dans les scénarios, les facteurs d'émission suivants ont été appliqués (en kg éq.CO₂/MWh) :

- Électricité Réseau : 58,00 kg éq.CO₂/MWh
- Électricité EnR – Photovoltaïque : 43,90 kg éq.CO₂/MWh
- Gaz : 213,00 kg éq.CO₂/MWh
- Géothermie : 45,00 kg éq.CO₂/MWh
- Pompes à chaleur (PAC)* : 49,00 kg éq.CO₂/MWh

* La Base Empreinte de l'ADEME ne donnant pas de donnée sur les émissions des PAC, la donnée prise provient du site [Europe-énergie.com](#)

La méthodologie adoptée consiste à cumuler des émissions sur les 20 années de modélisation, afin de fournir une vision long terme de l'impact carbone des différents scénarios.

Concernant le mode d'alimentation des pompes à chaleur des scénarios 2 et 3, l'étude priviliege des PAC aérothermiques, pour plusieurs raisons : elles sont plus facilement déployables sur un projet de ZAC composé majoritairement de petits ensembles de logements collectifs et de logements individuels, nécessitent moins de surface et de travaux de terrassement que les PAC géothermiques, et offrent une flexibilité opérationnelle adaptée à des densités de construction variées. La PAC géothermique, bien que performante sur le plan énergétique, est moins adaptée dans ce contexte en raison de son coût d'investissement plus élevé, des contraintes techniques liées au forage et de la nécessité d'une densité suffisante pour amortir l'installation.

Enfin, concernant la mise en œuvre opérationnelle du scénario 3, le projet étant encore à un stade préliminaire, il n'est pas possible de définir des modalités détaillées à ce stade. Des études complémentaires pourront être lancées par le maître d'ouvrage si un besoin spécifique le nécessite, et les informations sur les conditions de mise en œuvre seront précisées au fur et à mesure de l'avancement du projet.

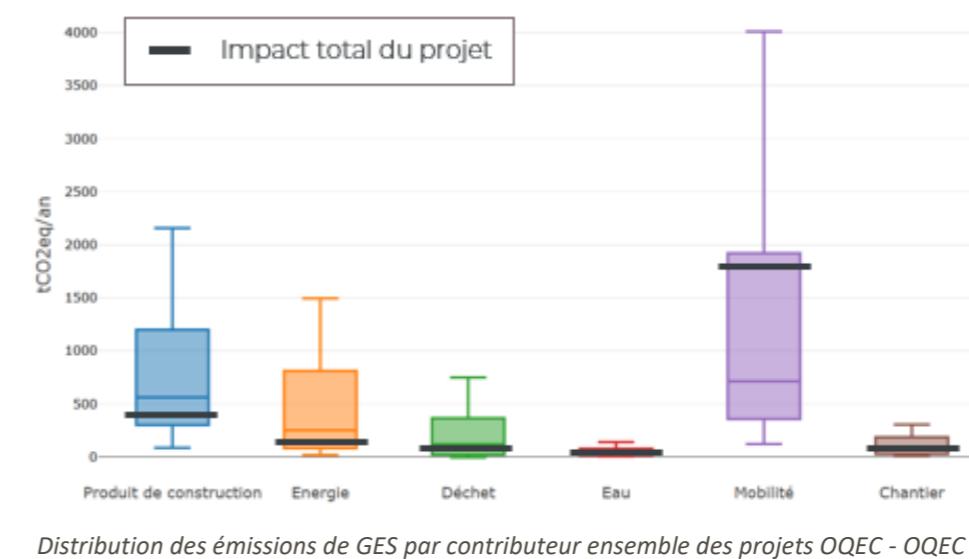
■ Bilan carbone

(11) L'Autorité environnementale recommande :

- de présenter un bilan carbone complet, établi à partir de données objectives afin de vérifier les hypothèses prises, en phases travaux et exploitation ;
- de renforcer en conséquence les mesures prises pour éviter et réduire les émissions, et si besoin les compenser, dans le cadre de la trajectoire de la stratégie nationale bas carbone pour l'atteinte de la neutralité carbone en 2050

Une étude relative au bilan carbone (via l'outil Urban Print) de l'opération a été réalisée post-étude d'impact et est ainsi annexée au présent mémoire en réponse.

L'évaluation carbone du projet ZAC Marnaz Cœur de Ville permet d'objectiver son empreinte environnementale et de positionner ses performances face aux références nationales issues de l'Observatoire National Quartier Energie Carbone (OQEC). Avec un impact global estimé à 2 870 TCO₂éq/an (hors mobilité), cette analyse constitue une base solide pour orienter les décisions en matière de stratégies de réduction carbone.



En conclusion, le projet ZAC Marnaz Cœur de Ville affiche une empreinte carbone maîtrisée et une trajectoire alignée avec les objectifs de décarbonation du secteur de l'aménagement. S'il existe des marges d'action ciblées sur certaines thématiques à fort impact, la performance déjà démontrée sur d'autres postes permet de compenser les limites structurelles (comme sur l'eau) et de consolider une stratégie globale cohérente, ambitieuse et réaliste

g. Effets cumulés

(12) L'Autorité environnementale recommande de reprendre l'analyse des effets cumulés tenant compte des incidences à ré-évaluer pour le projet de Zac « Cœur de ville » et notamment en termes de consommation de la ressource en eau, de la capacité des réseaux et de la Steu à traiter les effluents et d'émission de gaz à effet de serre engendrées par le projet de Zac en phase travaux et exploitation.

Pour rappel, la ZAC Ecotec, principal projet pouvant entraîner des effets cumulés avec la ZAC Cœur de ville de Marnaz, a pour objectif la création de 370 nouveaux logements. En partant sur l'hypothèse d'une taille moyenne de ménage de 2,5 personnes (hypothèse sur laquelle sont basés les calculs présents dans l'étude d'impact, très proche des données fournies par l'INSEE sur la commune), la ZAC Ecotec entraîne l'arrivée de 910 habitants supplémentaires.

- **Effets cumulés sur la consommation en eau potable :**

Les deux projets d'aménagement envisagés sur la commune de Marnaz (ZAC Cœur de Ville et ZAC Ecotec) amènent respectivement 1 445 et 925 habitants supplémentaires sur la commune.

Les simulations réalisées dans le cadre du schéma directeur de l'alimentation en eau potable se base sur un scénario de croissance à 1,4% chaque année, faisant atteindre en 2036 la population communale à 7 213 habitants, soit 1 293 habitants supplémentaires par rapport à l'existant.

Les deux ZAC apportant au total 2 370 habitants sur la commune de Marnaz, le scénario projeté va au-delà des simulations démographiques du schéma directeur, qui conclue déjà à l'atteinte d'une limite en termes de réponses aux besoins de pointe.

Les deux projets entraînent donc la nécessité de trouver de nouvelles sources d'eau potable pour répondre à la croissance démographique induite par les deux projets d'aménagement.

Pour contrer ces difficultés, la commune de Marnaz envisage les solutions suivantes :

- Augmenter la capacité de production de l'usine d'approvisionnement en eau potable existante (usine des Tours)
- Rénover les pompes afin de réduire les pertes en eau constatées actuellement ;
- Mobiliser une nouvelle source en eau potable via un maillage intercommunal.

- **Effets cumulés sur les volumes d'eaux usées à traiter :**

Pour rappel, la ZAC Marnaz Cœur de Ville induit l'arrivée de 1 445 personnes supplémentaires. L'étude d'impact s'appuie sur l'hypothèse d'une production de 50 m³ par habitant et par an, soit une augmentation de 72 250 m³ d'eaux usées supplémentaires à traiter chaque année.

Pour la ZAC Ecotec, en s'appuyant sur la même hypothèse, l'arrivée de 910 personnes sur le quartier induit un volume de 45 500 m³ d'eaux usées supplémentaires sur la commune de Marnaz.

Les deux projets cumulés entraîneront ainsi une augmentation de 117 750 m³ d'eaux usées supplémentaires à traiter. Comme vu ci-dessus, le syndicat gérant la station d'épuration de Marignier-Cluses s'engage à réaliser les travaux nécessaires pour garantir la capacité de la station à gérer les eaux usées induites par les deux ZAC.

2.3. Dispositif de suivi des mesures et de leur efficacité

(13) L'Autorité environnementale recommande de compléter et d'étendre à l'ensemble des enjeux environnementaux du territoire et du projet d'ensemble (en phases travaux et exploitation) et des mesures afférentes, le dispositif de suivi en précisant et en quantifiant les objectifs à atteindre et les indicateurs de suivi permettant de vérifier l'efficacité de toutes les mesures prévues

Des mesures de suivi complémentaires sont formulées ci-après pour les différentes thématiques de l'étude d'impact :

Mesures de suivi des incidences liées à la démolition, relogement et modifications paysagères

- Suivi des modalités et délais de relogement des ménages impactés (nombre de relogements réalisés vs. planifiés), avec enquêtes de satisfaction auprès des personnes relogées / Suivi et évaluation de l'opération de relogement effectué par une instance composée de l'ensemble des partenaires de l'opération de relogement.
- Organisation de réunions régulières d'information et de concertation avec les usagers (habitants, commerçants, écoles) dès la phase chantier.
- Suivi de la communication et coordination avec les usagers et personnels lors de la fermeture temporaire du groupe scolaire (respect du calendrier annoncé, organisation d'alternatives).
- Mise en œuvre d'un suivi social (enquêtes de satisfaction, visites conseils pour accompagner l'appropriation des logements).
- Observation régulière des impacts visuels du chantier sur le centre-ville (photos et enquêtes auprès des habitants / commerçants).
- Inventaire et suivi du patrimoine architectural démoliti, avec archivage photographique et rapport d'inventaire.

Mesures de suivi des incidences sur la circulation, le stationnement et les modes actifs

- Comptages du trafic rue du Loisin avant et pendant chantier, mesures des temps d'attente et de flux.
- Suivi des capacités de stationnement (offre vs. besoin), enquêtes de satisfaction des usagers.
- Adaptation de l'offre de stationnement via suivi des besoins et réajustements.
- Contrôle des coupes de principes retenus pour les voiries dans les dossiers de permis de construire + Contrôle de la réalisation des aménagements à la livraison du chantier
- Enquêtes régulières sur l'utilisation des modes actifs (comptages cyclistes et piétons) dans le nouveau quartier, avec ajustements des aménagements.

Mesures de suivi sur le bruit, la qualité de l'air et la santé

- Mesures acoustiques réglementaires pendant chantier et exploitation pour vérifier le respect des seuils et évolution de l'ambiance sonore.
- Monitoring des concentrations en polluants atmosphériques (NOx, particules PM10/PM2.5, COV...) sur site et aux abords.
- Suivi des indicateurs sanitaires liés à la qualité de l'air et à l'exposition environnementale via acteurs de santé locaux ou enquêtes spécifiques.

Mesures de suivi des incidences hydrauliques et liées aux déchets

- Surveillance de la qualité et des débits des eaux de ruissellement, contrôle de l'efficacité des dispositifs de gestion des eaux pluviales (noues, bassins, tranchées).
- Inventaire des surfaces imperméabilisées en phase chantier et exécution (comparaison avec prévisions).
- Suivi des volumes de déchets produits (chantier et ordures ménagères ultérieures) et gestion conforme des déchets dangereux.
- Contrôle lors de l'emménagement de la mise à disposition de bennes pour les cartons et l'ameublement pour les habitants
- Suivi de la consommation en eau potable et des rejets d'eaux usées sur site en phase exploitation.

Mesures de suivi des incidences relatives à l'énergie et îlots de chaleur

- Suivi des consommations énergétiques en phase chantier et exploitation, comparaison avec le scénario fil de l'eau.
- Surveillance des températures locales (mesures microclimatiques) lors des épisodes de chaleur estivale pour évaluer l'effet d'îlot de chaleur urbain et efficacité des mesures d'atténuation (végétalisation, surfaces perméables).
- Contrôle des émissions atmosphériques liées aux travaux et à l'exploitation (veille réglementaire et plans d'actions correctives le cas échéant).

2.4. Résumé Non Technique de l'étude d'impact

(14) L'Autorité environnementale recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les recommandations du présent avis.

Le Résumé Non Technique (RNT) de la présente étude d'impact a été repris afin d'intégrer les données et observations formulées dans le présent mémoire en réponse.

Afin de faciliter la lecture et la compréhension, les éléments nouveaux ou modifiés par rapport à la version initiale sont présentés dans une couleur distincte (en bleu), permettant ainsi de différencier clairement les informations avant et après l'intégration des recommandations. Cette démarche garantie la transparence et la prise en compte effective des recommandations émises, conformément aux exigences réglementaires en matière d'évaluation environnementale.

