

**DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT
AUVERGNE – RHÔNE- ALPES**

RN88 – Complément du demi-échangeur de la Varizelle à Saint-Chamond

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

PIECE C
ÉTUDE D'IMPACT

Juin 2023



PIÈCE E1 : ÉTUDE D'IMPACT



Les éléments qui sont ajoutés ou modifiés dans le corps du dossier, suite à l'avis de l'autorité environnementale, sont identifiés dans le dossier d'autorisation environnementale par un pictogramme tel qu'illustré ci-contre, en plus de la police de caractère de couleur bleue.
L'avis de l'autorité environnementale et le mémoire en réponse sont dans la pièce G du présent dossier.

Pièce	Étude d'impact	Numéro de pages
01	Présentation du projet	5
02	Description de l'état initial de l'environnement susceptible d'être affecté de manière notable par le projet et son évolution en cas de mise en œuvre du projet	17
03	Description des incidences notables du projet et des mesures prévues (ERC)	77
04	Description des solutions de substitution	145
05	Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000	157
06	Éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols	163
07	Méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les incidences du projet	181
08	Noms et qualité des auteurs	203
09	Compléments spécifiques aux infrastructures de transport	205
10	Annexes	221

PRÉAMUBLE

Ce projet a fait l'objet d'une procédure de DUP incluant une étude d'impact. Celle-ci a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale en novembre 2020. Un mémoire en réponse a été rédigé et les compléments ont été intégrés à l'étude d'impact qui était en consultation par le public du 15 janvier au 15 février 2021.

Lors de la production du dossier de DUP, les études techniques n'étaient pas suffisamment détaillées pour établir le dossier de demande d'autorisation environnementale, les études étaient de niveau études préliminaires, certaines études n'avaient pas été réalisées. Le dossier de demande d'autorisation environnementale a donc été décalé dans le temps, afin d'intégrer les études d'Avant-projet et les études complémentaires menées sur le secteur (études hydrauliques, études géotechniques, ...). Dans le cadre de cette procédure, l'étude d'impact est mise à jour, en prenant en compte les demandes du premier avis, les évolutions du projet et les études spécifiques.

Le mémoire en réponse et l'avis de l'Ae de novembre 2020 sont en annexe 7 de la présente étude d'impact, pièce C10. Annexes.

Le tableau ci-dessous présente les demandes de l'Ae de novembre 2020 et les compléments apportés.

Demandes de compléments de l'Ae	Éléments de réponse
L'enjeu relatif à la qualité de l'air est considéré comme faible, un classement en enjeu moyen apparaîtrait plus approprié.	L'enjeu relatif à la qualité de l'air est passé de faible à moyen dans la synthèse de l'état initial.
L'Ae recommande de reprendre le catalogue des mesures ERC, en ne conservant que les seules mesures ayant un caractère réellement environnemental.	Le tableau des mesures est repris afin d'identifier clairement les mesures environnementales et celles liées à l'aspect technique et de construction. La mesure de suppression de la zone de déchets est modifiée en mesure d'accompagnement. Dans la partie incidence, les mesures constructives sont sorties des mesures d'évitement et de réduction.
L'Ae relève que le mode d'évacuation (infiltration, rejet aux cours d'eau ...) n'est pas défini alors que ce questionnement devrait être présenté dans le dossier du fait de la possible présence d'argile.	Dans le cadre des études d'avant-projet, réalisées en 2021-2022, des études hydrauliques ont été réalisées et une étude d'assainissement effectuée. Les résultats de ces études sont intégrés à l'étude d'impact.
L'Ae recommande de démontrer, dès le stade de la demande de déclaration d'utilité publique, le respect des prescriptions du PPRi.	Dans le cadre des études d'avant-projet, réalisées en 2021-2022, une étude hydraulique avec modélisation des cours d'eau a été effectuée afin d'analyser l'impact du projet sur les zones inondables et l'incidence sur les habitations riveraines. Cette étude est intégrée à l'étude d'impact.
L'Ae recommande de compléter dès le stade de la demande de déclaration d'utilité publique le dossier par une description des moyens mis en œuvre par le maître d'ouvrage permettant de garantir le respect des dispositions relatives aux risques miniers.	Dans le cadre des études d'avant-projet, réalisées en 2021-2022, des sondages géotechniques spécifiques ont été réalisés sur le site, afin de rechercher les 3 puits présents sur site et définir leurs caractéristiques afin d'identifier les prescriptions à mettre en œuvre pour les travaux à réaliser et prendre en compte le risque minier.
L'Ae recommande de renforcer les mesures de rétablissement des continuités écologiques sur le Janon.	Le projet a évolué (modification de l'emplacement du bassin par rapport au barreau) et prise en compte de l'enjeu hydraulique sur le secteur, mentionnant un rescindement des cours d'eau. Le profil en long et le profil en travers de ces cours d'eau sont modifiés afin notamment de prendre en compte la suppression du seuil, le nouveau tracé et les enjeux hydrauliques. Afin de renforcer les continuités écologiques des deux cours d'eau, il est prévu l'aménagement de banquettes faune dans les 3 nouveaux ouvrages et d'équiper les deux ouvrages existants (sous la bretelle d'autoroute et sous la route de la Varizelle) de banquettes en encorbellement pour la petite faune. La capacité hydraulique de ces ouvrages ne permet pas de mettre en œuvre une banquettes en fond de lit. Des aménagements sont prévus au sein de l'ouvrage sous la RN88 pour favoriser la circulation piscicole. L'ensemble des ouvrages en place permettent ce franchissement et la suppression du seuil contribue à améliorer la transparence vis-à-vis de la faune piscicole.
L'Ae demande que soit précisés les secteurs à éviter pour l'implantation des bases vie.	Le stockage des engins et les bases vies seront implantés en dehors de la zone inondable, afin de limiter le risque pour le personnel et les dégâts matériels. La mesure ME1c délimite les secteurs à éviter pour le stockage des matériaux mais également pour les bases vie au vu des enjeux biodiversité. Dans la mesure du possible, les bases vie seront implantées sur des zones déjà imperméabilisées.
L'Ae recommande de vérifier l'existence d'une zone humide dans le secteur nord où le projet affecte directement les cours d'eau à l'aide d'investigations sur la végétation et les sols en place, et de mettre en place les mesures d'évitement, de réduction et de compensation correspondantes.	Des sondages pédologiques ont été réalisés sur le site afin de caractériser les sols et définir les zones humides. Des zones humides sont impactées par le projet. Des mesures de réduction et de compensation sont prévues.
L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact avec des informations relatives à la provenance des matériaux et à la gestion des déblais aux caractéristiques insuffisantes pour leur réutilisation en remblais.	Des études géotechniques seront menées dans les phases ultérieures permettant de caractériser la nature des remblais et le taux de réutilisation de ces derniers. Il sera recherché une réutilisation au maximum sur site. A ce stade la provenance des matériaux d'apport n'est pas connue. Afin de favoriser un apport local, le maître d'ouvrage propose de définir un critère environnemental pour retenir l'entreprise en charge des travaux. Dans le règlement de consultation des entreprises,

	des points seront accordés aux entreprises utilisant des matériaux locaux et proposant un réemploi des déblais impropres à leur utilisation sur le chantier.
L'Ae recommande d'indiquer le niveau de précision du modèle acoustique utilisé. Elle recommande également de revoir l'analyse des impacts sonores du projet entendu comme une modification d'ensemble de la RN 88, en visant une amélioration de la situation actuelle en pleine cohérence avec l'objectif affiché d'amélioration du cadre de vie des riverains.	Les modélisations ont été reprises en prenant une vitesse de 90 km/h sur RN88 en phase projet afin de recalculer l'impact pour les riverains. Un tableau d'analyse des niveaux sonores permettant la comparaison entre la situation 2043 future et la situation à l'horizon 2023 sans projet a été inséré afin d'identifier les gains et pertes pour les riverains.
L'Ae recommande de compléter le volet qualité de l'air en présentant les résultats correspondant à l'année de mise en service (2023), en explicitant les méthodes et en intégrant les résultats détaillés de l'étude air et santé.	L'étude air a été complétée pour prendre en compte les émissions à l'horizon 2023 (date de mise en service du complément de l'échangeur de la Varizelle). La partie méthodologie a été complétée.
L'Ae recommande de conduire, pour le dossier d'autorisation environnementale, une analyse approfondie des émissions de gaz à effet de serre en phase chantier, assortie de mesures d'évitement, de réduction et de compensation, ainsi qu'un bilan pour la phase exploitation.	Un bilan gaz à effet de serre a été réalisé sur le projet pour la phase chantier et pour la phase construction. Il est intégré au dossier.
L'Ae recommande de compléter le dossier par une analyse approfondie des impacts cumulés avec le projet connexe de halle des sports.	Un plan de présentation de la halle des sports est ajouté ainsi qu'une analyse plus détaillée des impacts cumulés du projet avec le projet de halle des sports dans le chapitre impacts cumulés.
L'Ae recommande de reprendre le chapitre relatif aux prévisions de trafics en explicitant de manière détaillée les hypothèses et les résultats, en moyenne journalière et en heures de pointe et d'en tirer les conséquences sur les incidences du projet, notamment en matière de bruit. L'Ae recommande également de clarifier les hypothèses de vitesses de circulation en situations de référence et de projet, et de quantifier les bénéfices environnementaux d'un abaissement local de la vitesse à 90 km/h.	Le chapitre description des hypothèses de trafic a été complété afin d'expliciter davantage le fonctionnement des flux au droit de la zone étudiée.
L'avis d'Ae mentionne que le dossier indique « le projet n'est pas de nature à générer un effet significatif sur le développement de l'urbanisation », cette conclusion paraît discutable ».	Un complément est ajouté dans le chapitre impact du projet sur l'urbanisation. En effet, le projet a un impact direct sur l'urbanisation au droit des emprises du projet, impact peu significatif au vu du classement des parcelles au zonage du PLU de Saint-Chamond. Mais, à plus grande échelle, le projet a une incidence positive sur l'urbanisation en facilitant l'accès aux zones d'activités et donc leur développement.
L'Ae recommande de présenter le résumé non technique sous forme d'un document séparé et d'y revoir le traitement de la démarche « éviter-réduire-compenser » et les mesures associées, suivant le principe de proportionnalité ; elle recommande également de prendre en compte, dans le résumé non technique, les conséquences des recommandations du présent avis.	Le résumé non technique est séparé de l'étude d'impact. Il a été repris afin de prendre en compte les modifications apportées dans l'ensemble du dossier et de faire apparaître la démarche Eviter, Réduire et Compenser.

PIÈCE C.01
DESCRIPTION DU PROJET

SOMMAIRE DE LA PIECE C.01

1	PLAN DE SITUATION	7
2	PRÉSENTATION DU PROJET DE COMPLÉMENT DE DEMI-ÉCHANGEUR.....	8
2.1	DESCRIPTION DU PROJET	8
2.2	AMÉNAGEMENT PAYSAGER.....	10
2.3	ASSAINISSEMENT.....	12
2.4	HYDRAULIQUE.....	14
2.5	TERRASSEMENT ET MOUVEMENT DE TERRE.....	15
2.6	ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITÉS DE RÉSIDUS ET D'ÉMISSIONS ATTENDUS POUR LE COMPLÉMENT DE DEMI-ÉCHANGEUR.....	15
2.6.1	Quantification des déchets	15
2.6.2	Demande et utilisation d'énergie	15
2.6.3	Descriptions particulières	15
2.7	MODALITÉS D'ORGANISATION DU CHANTIER.....	15
2.8	MODALITÉS DE CONTRÔLE ET DE SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES.....	16
2.9	CALENDRIER PRÉVISIONNEL DE L'OPÉRATION	16

1 PLAN DE SITUATION

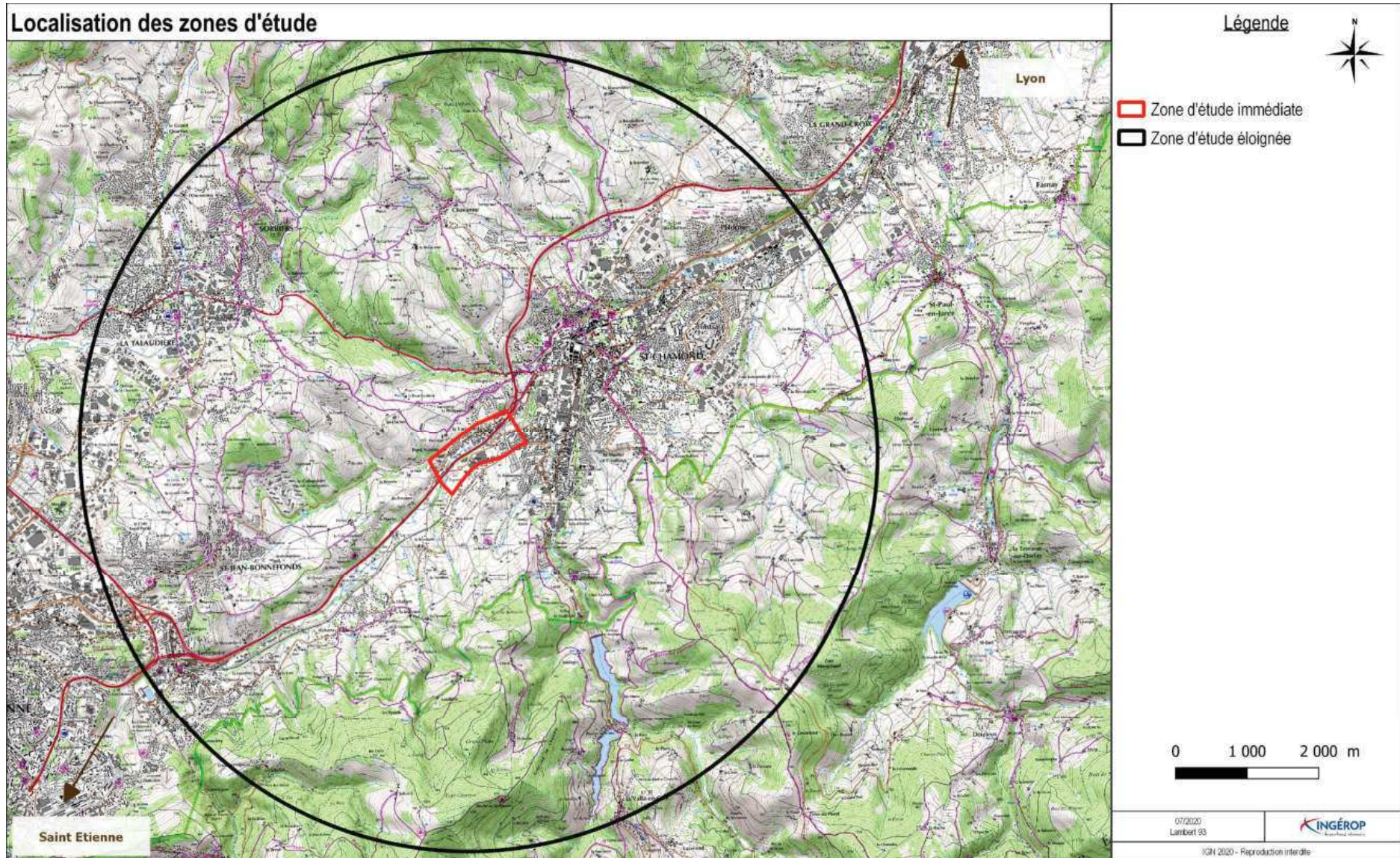


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

2 PRÉSENTATION DU PROJET DE COMPLÉMENT DE DEMI-ÉCHANGEUR

2.1 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet consiste à compléter l'échangeur existant de la Varizelle (échangeur n°16) sur la RN88 sur le territoire communal de Saint-Chamond.

L'objectif de cet aménagement est de :

- Améliorer la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques :

Le principal objectif du complément du demi-échangeur de la Varizelle est d'améliorer la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques en développement. Il s'agit de réorganiser les circulations en créant un accès plus direct aux zones d'activités, notamment pour les usagers en provenance de Lyon et de la vallée du Gier.

Ce projet est d'autant plus attendu que des projets importants sont engagés ou programmés par les collectivités : halle des sports métropolitaine de 4 000 places, reconversion et développement de Novaciéries, de Métrotech et de la ZAC de la Varizelle avec l'implantation de nouvelles entreprises industrielles et tertiaires.

- Améliorer le cadre de vie des riverains :

Aujourd'hui, pour accéder aux zones d'activités, les automobilistes sur la RN88 empruntent l'échangeur du Champ du Geai (n°16) ou le demi-échangeur de la Varizelle (n°17) puis le réseau local, notamment la rue Jean Rivaud et la route de la Varizelle qui traversent le quartier du même nom. Le projet doit aussi permettre de réduire ces nuisances et d'améliorer les conditions de sécurité pour les riverains.

Le programme est ainsi constitué par le complément de l'échangeur n°17 de la Varizelle sur la RN88 avec création d'un ouvrage de franchissement de la RN88.

Le projet consiste à créer un nouveau couple de bretelles orientées vers Lyon pour compléter l'échangeur existant de la Varizelle, ainsi qu'un barreau de franchissement de la RN88 depuis le giratoire existant de la Varizelle au Sud, auquel sera ajoutée une branche bi-directionnelle.

Au Nord, le barreau est raccordé à la RD32 (route de Saint-Jean-Bonnefonds et route de la Varizelle), la RD 32.4 (bretelle d'entrée sur la RN88 en sens Lyon-Saint-Etienne) et la route des Barraques par un nouveau carrefour giratoire de rayon 20 m.

Des murs de soutènements seront créés pour limiter l'impact de cette bretelle sur le Janon et sur le talus actuel de la RN88.

■ Ouvrages de franchissement

Un unique ouvrage d'art est réalisé en passage supérieur, support du barreau de franchissement de la RN88 entre les deux giratoires de raccordement.

Compte tenu des contraintes de pente importante du barreau, des difficultés de calage du gabarit et de la nécessité de minimiser les impacts de la construction de l'ouvrage sur la circulation, la solution préconisée est un ouvrage de type poutrelles enrobées à 3 travées.

Les portées sont les suivantes 18 m - 22 m - 18 m respectivement du giratoire existant vers le secteur de la Varizelle.

Les culées seront des murs de front afin de réduire la longueur de l'ouvrage, fondées sur deux files de pieux.

Le profil en travers retenu est :

- Un dispositif de retenue,
- Deux voies de circulation de 3,50 m,
- Une glissière en béton armé (GBA),
- Une largeur dédiée au cheminement mode doux bidirectionnel, côté Saint-Etienne de 3 m de largeur.

■ Cheminement modes doux

L'objectif de cet aménagement est de prendre en compte les modes doux, d'assurer la continuité des aménagements existants et également de ne pas être bloquant sur les projets à venir.

Il prend en compte les exigences de la Loi d'Orientation des Mobilités en matière de continuité cyclable, puisqu'il est proposé des cheminements modes doux en continuité de ceux existants ou prévus (plan Vélo de la SEM, au sud de la RN88).

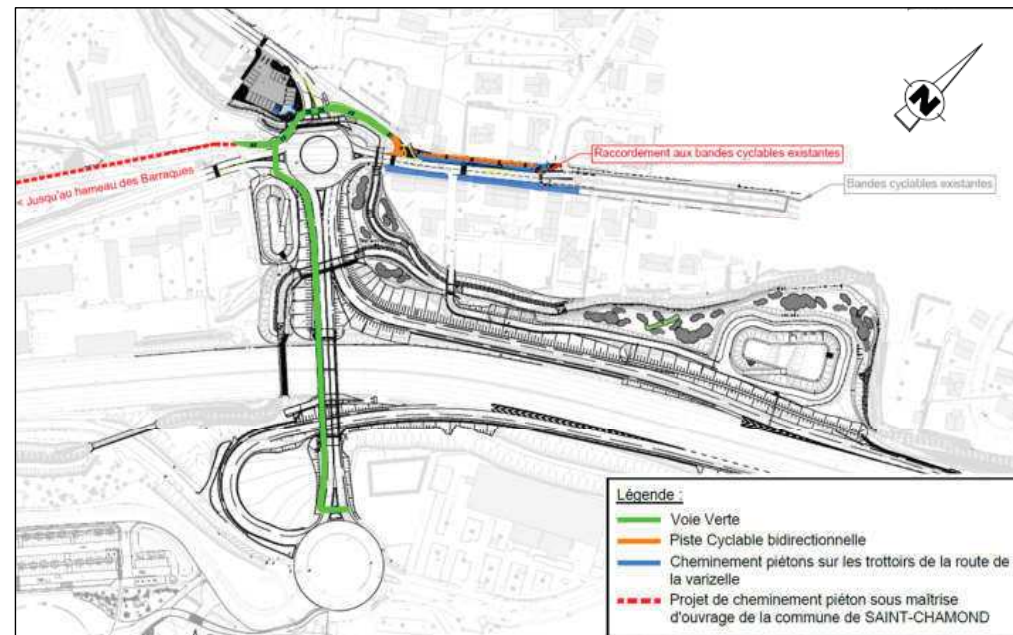


Figure 2 : Vue en plan du cheminement des modes doux

Le franchissement de la RN88 est assuré avec un cheminement dédié sur le nouvel ouvrage.

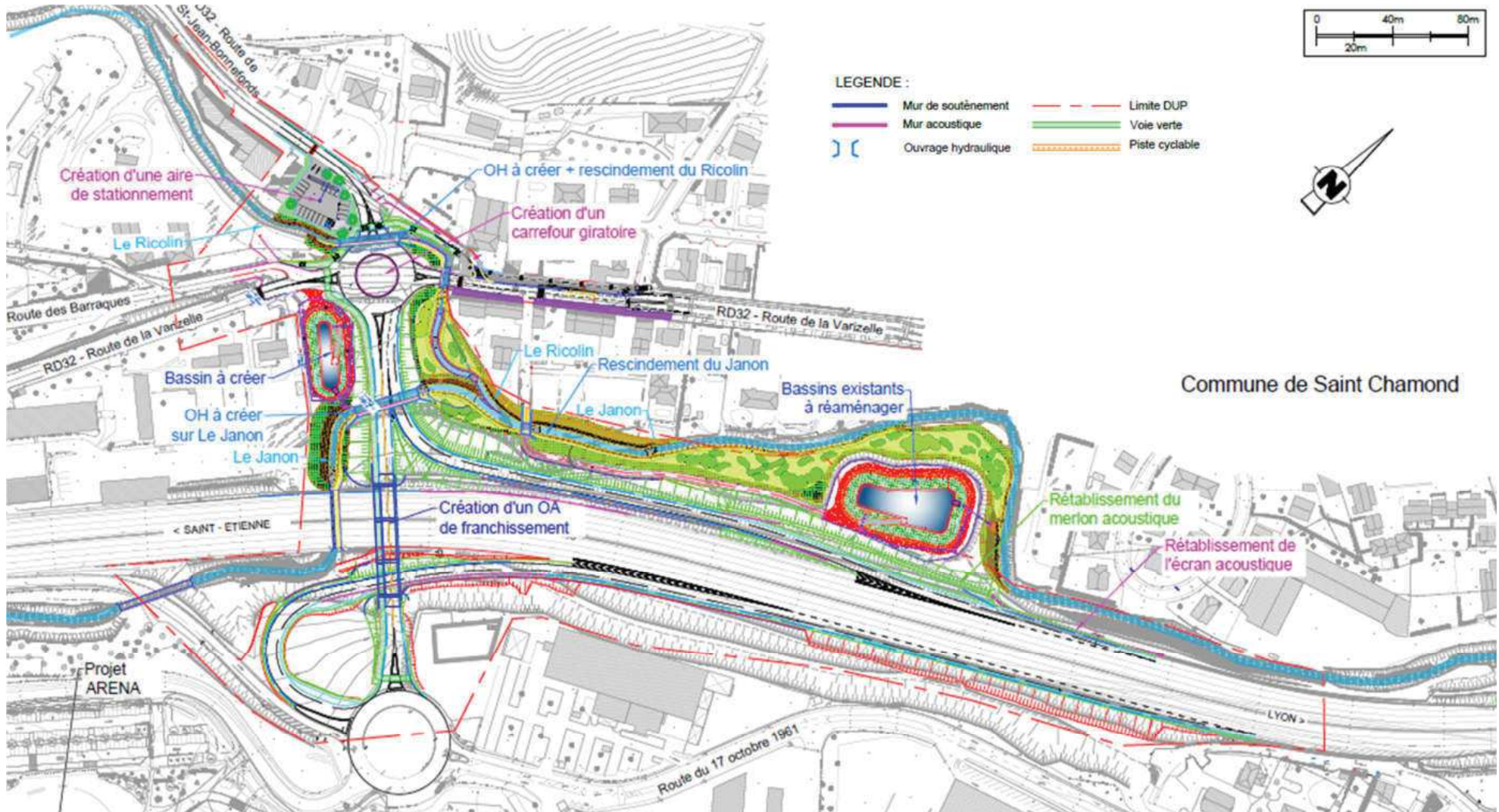
Le choix du côté Ouest pour l'implantation du cheminement mode doux sur le barreau est dicté par l'insertion de la bretelle de sortie de la RN88 en provenance de Lyon qui vient en adjonction sur le barreau.

■ Stationnement

La concertation a fait ressortir une problématique actuelle de stationnement notamment en lien avec le restaurant « Le Pont Nantin ». Actuellement certains délaissés ou accotements utilisés pour gérer ce stationnement sont impactés par le projet.

L'ajout d'une piste cyclable le long de la route de la Varizelle supprime également une dizaine de places de stationnement côté sud. La proposition effectuée auprès des riverains lors de la réunion du 17 décembre 2019 est d'utiliser le futur délaissé créé par la déconstruction du garage impacté par le dévoiement de la route de Saint-Jean-Bonnefonds pour créer une nouvelle poche de stationnement.

Figure 3 : Plan général des travaux



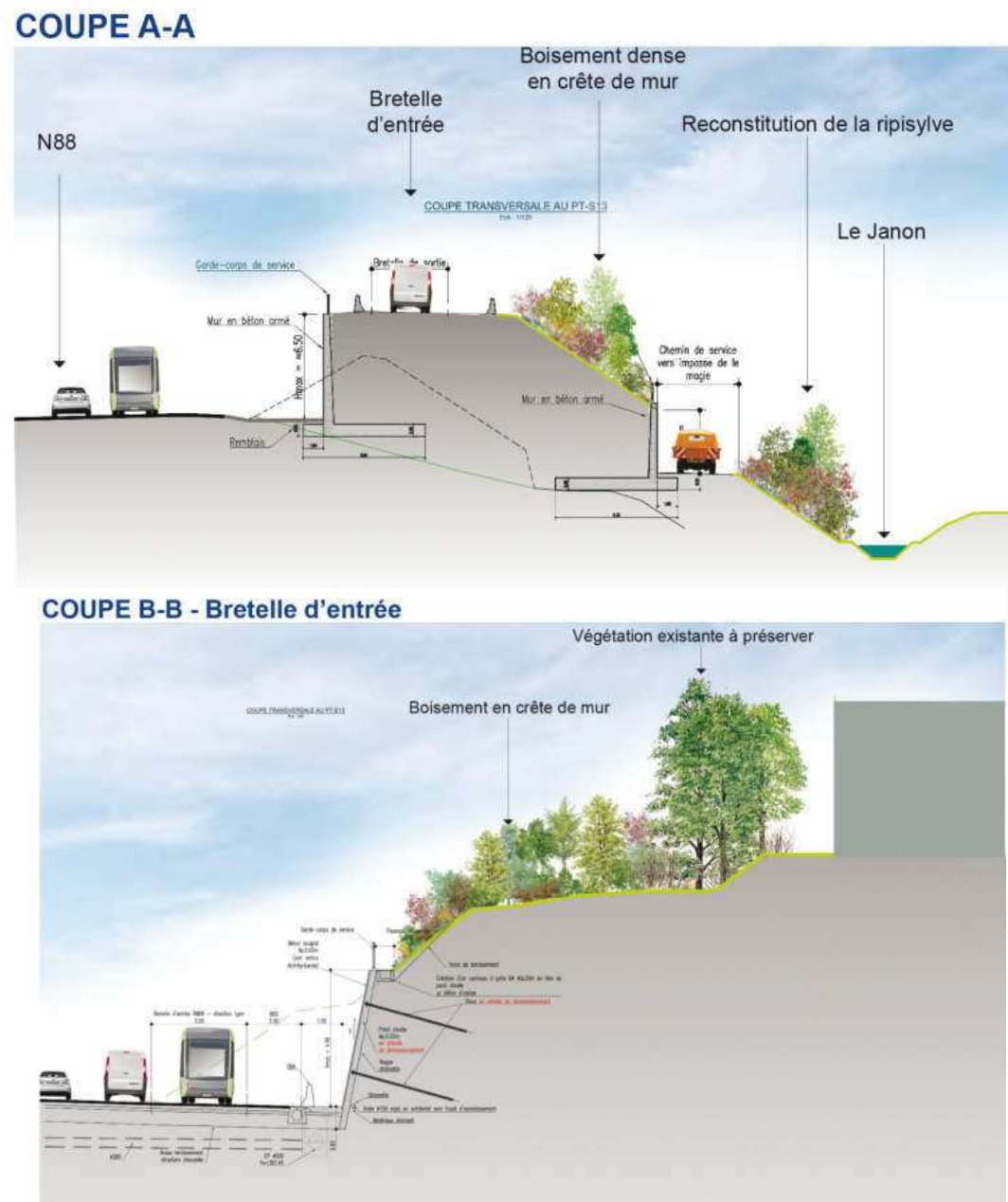
2.2 AMÉNAGEMENT PAYSAGER

Ce projet se situant dans une zone urbaine, son insertion urbaine et paysagère est un enjeu fort du projet.

Les principaux aménagements prévus sont :

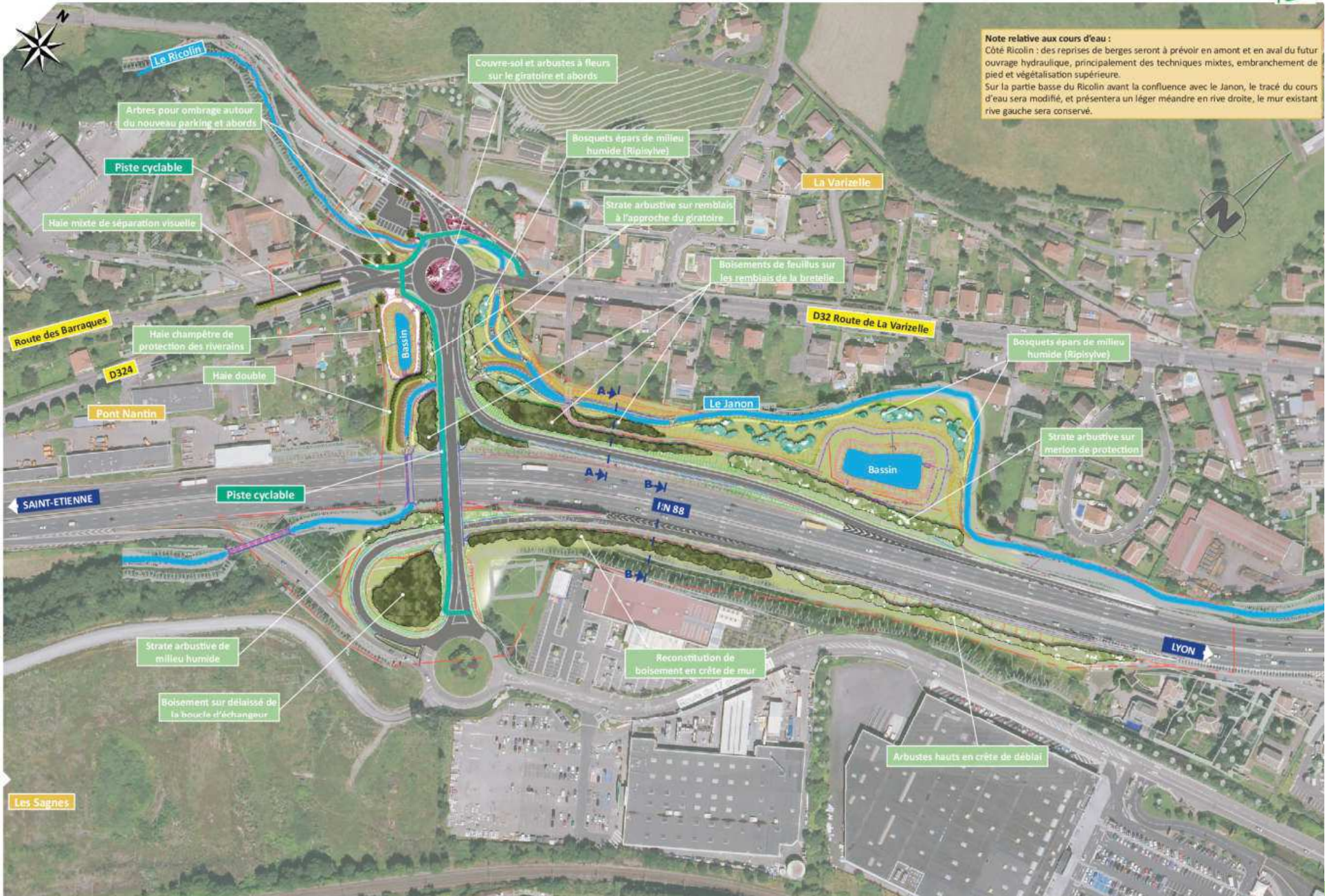
- Prévoir des plantations d'agrément afin de créer un cadre esthétique et agréable qui permettent de revaloriser le milieu urbain,
- Plantation d'arbres intercalés avec des stationnements et couvre-sol et arbustes à fleurs dans les délaissés pour marquer l'entrée de ville avant l'arrivée sur le nouveau rond-point, et inciter les usagers à adapter leur vitesse à une entrée en agglomération,
- Création d'un parking à l'emplacement des délaissés du garage automobile, permettant d'offrir un espace de stationnement conséquent organisé, avec des abords paysagers à destination de tous les usagers, et profitable pour le restaurant « Le Pont Nantin »,
- Reverdissement des délaissés routiers,
- Le réseau des cheminements doux pour les cycles sera déployé de façon à permettre d'améliorer les connexions entre quartiers et dans de meilleures conditions de sécurité, avec des espaces dédiés aux cyclistes et piétons en connexion avec les itinéraires en place,
- Les plantations seront basses de type engazonnement, couvre-sols ou encore un mélange de graminées et vivaces,
- La création de la bretelle de sortie de la RN88 rejoignant le futur giratoire, elle nécessite un merlon en remblai qui empiète sur les abords de la RN88,
- La création de la bretelle d'entrée depuis la zone d'activité en direction de Lyon nécessite une reprise des pentes sur le talus boisé longeant la RN88. Le remaniement de ces pentes devra prévoir la replantation d'un espace de lisière boisée pour recréer un écran visuel limitant la perception des bâtiments de la zone d'activité,
- La rampe largement visible depuis les habitations de première ligne devra être plantée d'arbres et d'arbustes de manière à créer un écran visuel,
- Reconstitution de la ripisylve aux abords des cours d'eau déviés et accompagnement des ouvrages hydrauliques,
- La mise en place d'un merlon paysager a pour but d'étendre l'écran visuel vis-à-vis des bassins de rétention existants, et permettra de recréer un arrière-plan pour le hameau de La Varizelle qui surplombe la RN88. Ce dernier comportera des pentes à 3/2 maximum de manière à pouvoir accueillir une strate arbustive sur ces talus.

Figure 4 : Coupes transversales/ Source : VEGETUDE, mai 2022



RN88 - ECHANGEUR DE LA VARIZELLE - Dossier d'Avant-Projet - Aménagements paysagers

Date : 19 Mai 2022



Note relative aux cours d'eau :
Côté Ricolin : des reprises de berges seront à prévoir en amont et en aval du futur ouvrage hydraulique, principalement des techniques mixtes, embranchement de pied et végétalisation supérieure.
Sur la partie basse du Ricolin avant la confluence avec le Janon, le tracé du cours d'eau sera modifié, et présentera un léger méandre en rive droite, le mur existant rive gauche sera conservé.

Le Ricolin

Arbres pour ombrage autour du nouveau parking et abords

Piste cyclable

Haie mixte de séparation visuelle

Route des Barraques

D324

Haie champêtre de protection des riverains

Haie double

Pont Nantin

SAINT-ETIENNE

Piste cyclable

Strate arbustive de milieu humide

Boisement sur délaissé de la boucle d'échangeur

Les Sagnes

Couvre-sol et arbustes à fleurs sur le giratoire et abords

Bosquets épars de milieu humide (Ripisylve)

Strate arbustive sur remblais à l'approche du giratoire

Boisements de feuillus sur les remblais de la bretelle

D32 Route de La Varizelle

Bosquets épars de milieu humide (Ripisylve)

Strate arbustive sur merton de protection

Le Janon

Bassin

Reconstitution de boisement en crête de mur

Arbustes hauts en crête de déblai

LYON

2.3 ASSAINISSEMENT

Les aménagements projetés ont été optimisés en tenant compte des données obtenues post-APS, modifiant ainsi l'implantation des 2 bassins comme présentés dans le dossier de DUP. Ces derniers seront donc hors d'eau, et par conséquent préservés des crues. De plus, les eaux ruisselées au niveau de la bretelle sens 2 seront également captées et gérées par un bassin de rétention contrairement à ce qui était initialement prévu.

L'assainissement de l'échangeur inclut :

- La création d'ouvrages récepteur de la pollution accidentelle et chronique des eaux de chaussée,
- La limitation de la concentration de la pollution par un réseau d'ouvrages hydrauliques dense acheminant les eaux polluées vers les bassins.

Au regard de la délimitation des impluviums, le principe d'assainissement se base sur la collecte des eaux dirigées vers deux bassins, l'un lié aux eaux de la bretelle de sortie depuis Lyon, du barreau de franchissement et d'un tronçon des routes de la Varizelle et des Barraques, l'autre pour la collecte des eaux de la section courante de la RN88 et de la bretelle d'entrée en direction de Lyon. Le fonctionnement de ces bassins avec volume mort est issu du guide technique Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux du SETRA (2007).

Les bassins ont été dimensionnés selon les règles de conception en vigueur mais également en tenant compte des règles définies dans les documents régissant la gestion des eaux pluviales comme le schéma directeur des eaux pluviales de Saint-Etienne Métropole, le PLU de Saint-Chamond ou le SDAGE Rhône-Méditerranée.

Le choix du positionnement de ces bassins est cohérent avec les eaux à collecter ainsi que les zones de compensation à considérer. La mutualisation des 2 bassins appartenant à la DIRCE a permis d'optimiser au mieux les surfaces utilisables pour les zones de compensation. De plus, la déconnexion des bassins versants au sud de la RN88 dans la prise en compte des eaux captées permettent la diminution des volumes des bassins.

Les eaux seront acheminées vers les bassins respectifs par des dispositifs étanches d'assainissement (cunettes, caniveau à fente, collecteurs, fossés...) dimensionnés pour une période de retour 10 ans avec une vérification de non-débordement à 30 ans.

Les bassins sont dimensionnés conformément au guide technique *Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux* du SETRA (2007) pour contenir une pollution accidentelle lors d'une pluie de période de retour de 2 ans, avec l'ouvrage de sorti fermé pendant 2 heures. Le dimensionnement des bassins doit également être compatible avec un délai d'intervention de 1 heure.

Les calculs de rétention sont réalisés pour une période de retour de 30 ans avec un débit de fuite indiqué ci-dessous, respectant les 5 l/s/ha. Saint Etienne Métropole indique qu'à partir de 2l/s le débit de fuite est techniquement réalisable.

Le calcul du volume utile des bassins a été réalisé, conformément aux préconisations du CEREMA, pour le traitement de la pollution accidentelle, pour le traitement de la pollution chronique et pour l'écrêtement des débits. Le volume utile le plus grand, le plus contraignant, sera retenu.

Figure 6 : Volumes utiles retenu pour les deux bassins

Bassin	Impluvium 1	Impluvium 2
V _u pour pollution accidentelle	205 + 50 m ³	725 + 50 m ³
V _u pour écrêtement des débits	400 m ³	1 980 m ³
V_u retenu	400 m³	1 980 m³

Afin d'assurer des débits de fuite aussi faible, l'un des deux bassins sera équipé d'un régulateur (type à diaphragme ou « vortex »). Pour information, seul le bassin collectant les eaux de l'impluvium n°1 sera équipé d'un tel dispositif. En revanche, le bassin de rétention existant modifié de la DIR CE, sera régulé par un simple orifice de régulation de débit. De plus, afin d'empêcher la remontée des eaux provenant du Janon en cas de crues, des clapets-anti-retours seront installés en sortie des deux ouvrages.

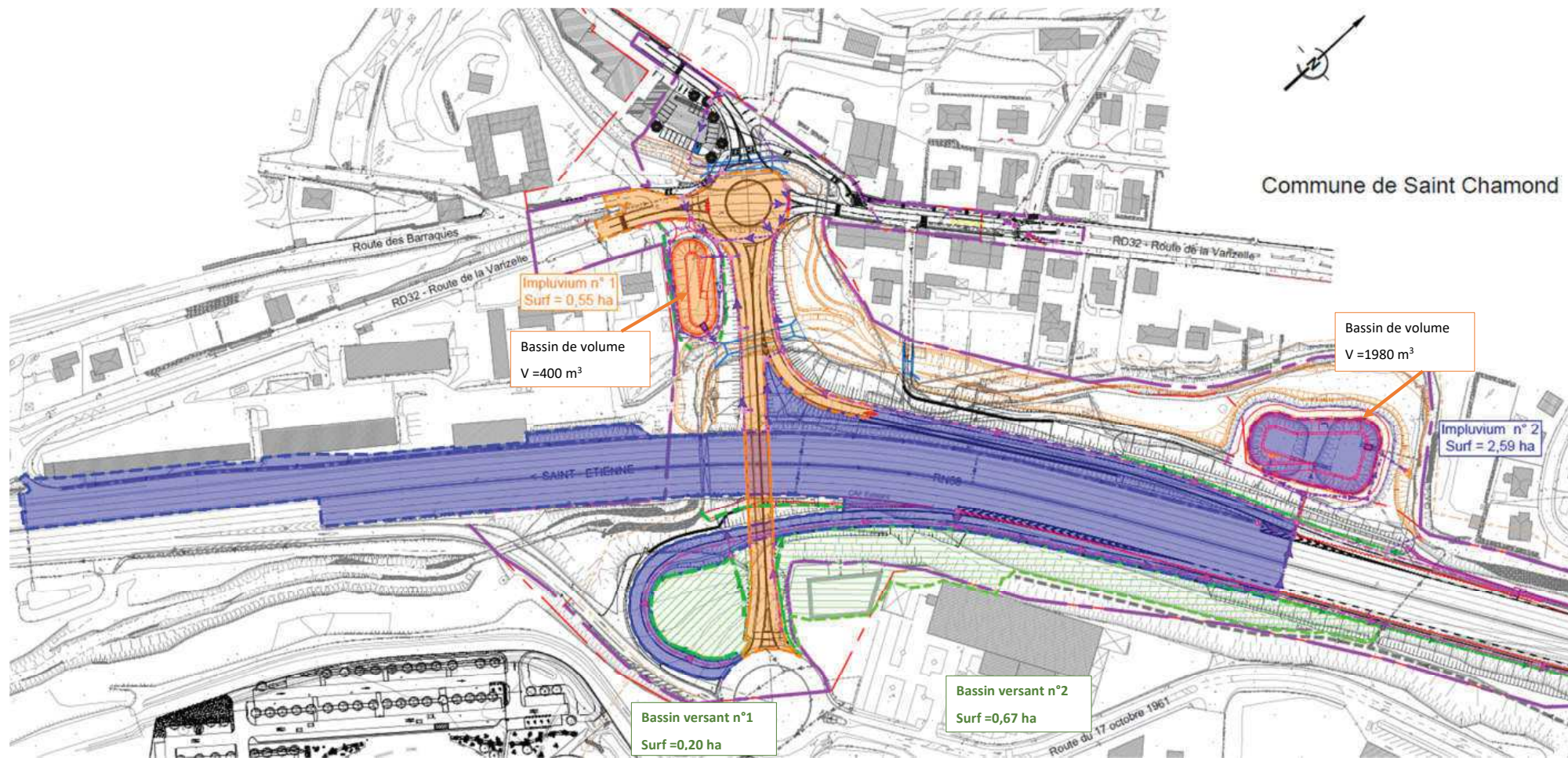
Le traitement de la pollution chronique est réalisé par mise en place d'ouvrages simples de décantation et de déshuilage (type ouvrage en béton équipé de cloison siphonide) sur chacun des bassins considérés.

Les déchets flottants (sous l'action d'un dégrillage) et les liquides non miscibles à l'eau et plus légers (comme les huiles et les hydrocarbures) seront donc piégés par les ouvrages de sortie, dans les bassins.

Ceux-ci se dégraderont sous l'effet du soleil de l'activité bactérienne.

De plus, la surface de fond des bassins, sera définie pour permettre la décantation des particules pendant le temps de séjour dans chacun des bassins.

Figure 7 : Plan de principe d'assainissement

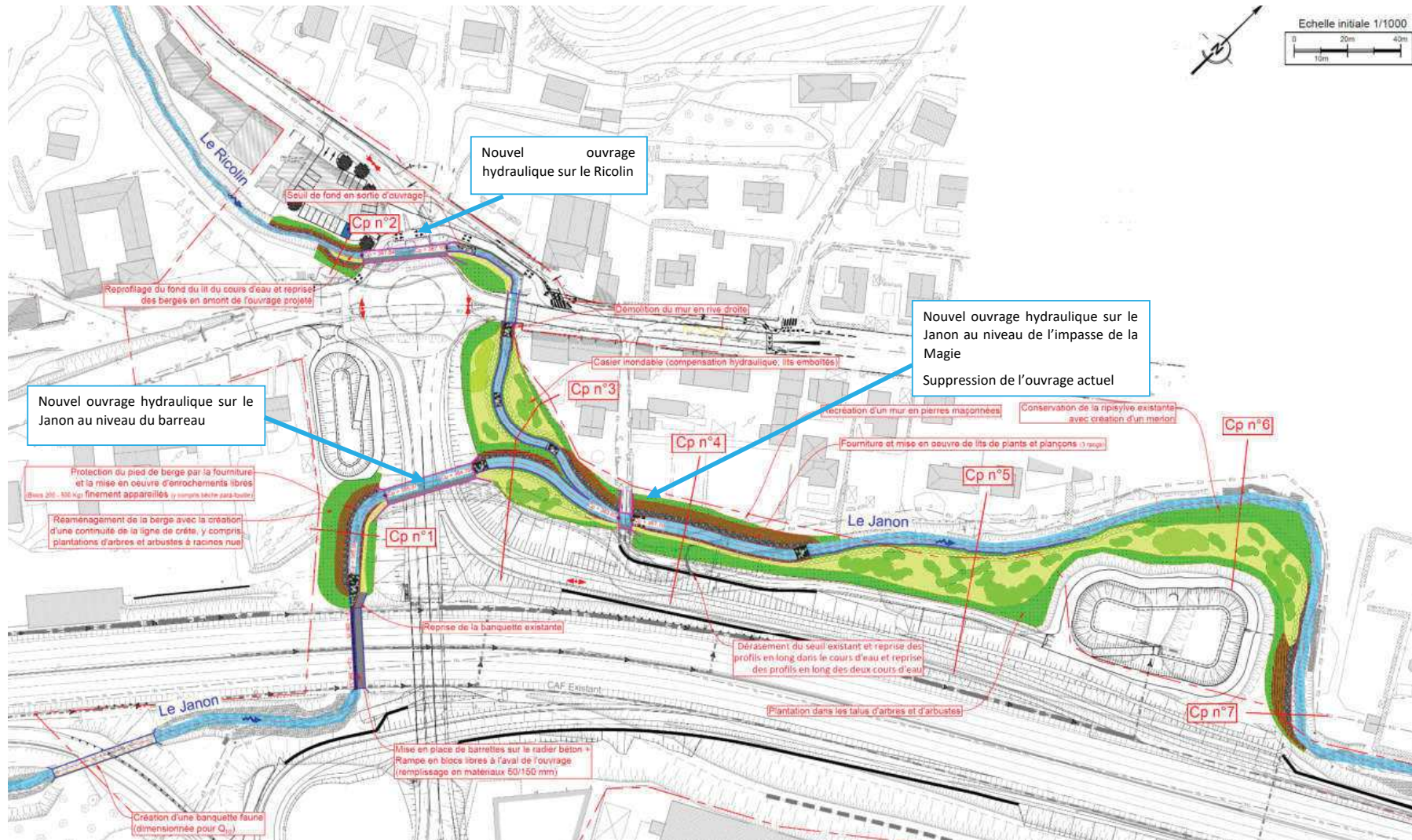


2.4 HYDRAULIQUE

L'aménagement de projet intercepte le cours d'eau du Janon et son affluent le Ricolin. La composante hydraulique, du fait de la localisation du projet en zone inondable, est fortement présente sur le projet.

Le projet nécessitera un rescindement du Janon et du Ricolin le long de la RN88 et la réalisation de nouveaux ouvrages hydrauliques (un ouvrage de franchissement du Janon par le barreau et un pour l'impasse de la Magie et sur le Ricolin, un ouvrage de franchissement par la branche du giratoire de la route de Saint-Jean-Bonnefonds). Ces ouvrages sont dimensionnés pour une crue centennale et seront équipés d'une banquette permettant le passage de la petite faune. Les aménagements suivants seront réalisés : suppression du seuil, décaissement aux abords des cours d'eau pour permettre d'augmenter le champ d'expansion. Ils permettront d'assurer la transparence hydraulique du projet et de ne pas aggraver l'aléa inondation.

Figure 8 : Plan des aménagements hydrauliques



2.5 TERRASSEMENT ET MOUVEMENT DE TERRE

Le projet sera déficitaire en matériaux. Les principaux postes des terrassements sont les suivants :

- décapage de la terre végétale sur une vingtaine de centimètres sous les surfaces aménagées,
- terrassements en déblais pour la réalisation des différentes structures de revêtements,
- terrassements en déblais pour la réalisation des bassins de rétention des eaux,
- terrassements en remblais avec des matériaux adaptés pour la réalisation des couches de forme des différentes structures de revêtements,
- terrassements en remblais pour les assises de l'ouvrage de franchissement,
- terrassements en remblais pour la réalisation du merlon.

Les estimations établies à ce stade indiquent un volume de déblai de l'ordre de 39.000 m³ et un volume de remblai de l'ordre de 47.000 m³ (stade AVP). Les études géotechniques menées, ont permis d'estimer que seuls les matériaux localisés au sud de la RN88 pourraient être réutilisés, soient environ 9800 m³. Il sera toutefois laissé la possibilité aux entreprises de réutiliser les matériaux sous réserve de justifier les caractéristiques techniques minimales imposées ou les revaloriser dans le cadre d'un autre chantier.

Dans le cadre de cette opération, il sera également réutilisé la terre végétale, les enrochements présents au droit du lit et les matériaux de fonds de lits pour le rescindement.

2.6 ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITÉS DE RÉSIDUS ET D'ÉMISSIONS ATTENDUS POUR LE COMPLÉMENT DE DEMI-ÉCHANGEUR

2.6.1 Quantification des déchets

Dans le cadre de cette opération, des déchets seront générés issus :

- Déconstruction du bâtiment tertiaire inoccupé (possibilité de présence d'amiante et de plomb, diagnostic à réaliser avant le démarrage des travaux),
- Déconstruction de la structure de chaussée pour l'implantation d'une nouvelle voirie,
- Déchets verts au droit des emprises naturelles aménagées,
- Déchets de chantier liés à la présence de personnel (ordures ménagères) et à l'activité chantier (palette, produits d'entretien des véhicules, métaux,...).

Au stade des études préalables, il est difficile de quantifier les déchets produits et leur typologie.

2.6.2 Demande et utilisation d'énergie

Le projet n'implique pas de demande et d'utilisation d'énergie notable, hormis en phase chantier notamment pour les engins de chantier (carburant diesel).

2.6.3 Descriptions particulières

■ Prise en compte de l'environnement : démarche de management environnemental

Le projet fait l'objet d'une démarche de management environnemental, amorcée dès la phase d'étude et poursuivie durant les travaux.

La démarche repose sur 3 outils principaux :

- une **DEMARCHE DE CONCEPTION ENVIRONNEMENTALE**, engagée dès le début des études via l'analyse des enjeux, des incidences prévisibles, l'analyse et la comparaison des solutions alternatives, le choix de la solution retenue, ainsi que les mesures prises afin d'éviter et réduire les incidences prévisibles du projet sur l'environnement.
- l'**ENGAGEMENT CONTRACTUEL DES ENTREPRISES**, via les marchés de travaux qui intégreront des clauses destinées à prendre en compte les enjeux environnementaux et le cadre de vie pendant le chantier. Toutes les prescriptions relatives à la protection de l'environnement en phase chantier seront détaillées dans un Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Ce document fait l'objet d'un cadrage dès la phase de consultation des Entreprises et constitue un critère de jugement des offres.
- un **SUIVI ENVIRONNEMENTAL DE CHANTIER**, par un coordinateur environnement, dont la présence et son rôle consisteront notamment à :
 - Planifier et coordonner la prise en compte de l'environnement (orientations, communication, procédures, plans, aménagements spécifiques, dispositifs de protection...),
 - Faire respecter les engagements et les procédures, ainsi qu'encadrer la réalisation,
 - Assurer la réalisation des mesures de suivi : suivis de la qualité de l'eau, suivis écologiques, suivis en faveur des espèces protégées...
 - Vérifier et mesurer les écarts (constats, fiches de visite...) vis-à-vis des engagements en faveur de l'environnement,
 - Agir, suivre et mettre en place des améliorations, notamment le traitement des non-conformités (actions préventives ou correctives, ou mesures curatives),
 - Partager et faire connaître les bonnes pratiques,
 - Réaliser un reporting au Maître d'Ouvrage sur le suivi du chantier,
 - Alerter en cas de problèmes.

2.7 MODALITÉS D'ORGANISATION DU CHANTIER

■ Préambule

L'organisation générale du chantier va s'articuler en plusieurs phases de travaux dites « tranches fonctionnelles ».

Chaque phase permet une réalisation homogène et cohérente des travaux en respectant par ailleurs les contraintes d'environnement.

Le déroulement des travaux suit la logique de déroulement :

- Phase de préparation,
- Installation de chantier,
- Travaux préalables et libération des emprises,
- Travaux de terrassement,
- Travaux d'assainissement,
- Travaux de voirie,
- Travaux d'équipement,
- Remise en état.

Composition indicative des ateliers types nécessaires à l'exécution des travaux

Le tableau ci-après présente les principaux aspects techniques des travaux (engins notamment). En raison de la nature des travaux (complément d'un demi-diffuseur), les interventions nécessiteront des matériels, d'équipements de travaux, d'engins, de base travaux...

Opérations	Moyens matériels
Installation de chantier	Bungalow de type préfabriqué avec différents usages (bureaux, salles de réunion, vestiaires, sanitaire...)
Implantation et libération des emprises	Pelle hydraulique, Camions 6*4, Matériels de bornage
Terrassement	Pelles hydrauliques, Camions 8*4 et 6*4, Chargeuse, compacteur
Assainissement	Pelles hydrauliques, Camion grue, Camion 6*4
Voirie	Chargeuse, Niveleuse, Camion 8*4 ou 6*4, Compacteur, Finisher
Ouvrages	Matériels de coffrage pour chevêtre (banches...), Camion grue, Camion toupie à béton, Camion 8*4 ou 6*4
Équipements	Compresseur, Camion grue, Fourgon, Matériels, Scie...

Figure 9 : Composition indicative des ateliers types de travaux

2.8 MODALITÉS DE CONTRÔLE ET DE SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

■ Réaliser un suivi environnemental de chantier

Pour assurer la coordination environnementale, une personne qualifiée sera missionnée au sein de la Maîtrise d'œuvre comme Coordinateur Environnement. Il fera partie intégrante de l'encadrement général du chantier sous la Direction des Travaux.

Le Coordinateur Environnement désigné aura une parfaite connaissance des études réglementaires en phase conception (PRO), aura participé à la réalisation des pièces contractuelles dont notamment la Notice de Respect de l'Environnement (DCE) et la réalisation des visas des procédures environnementales.

Le suivi environnemental du chantier constitue un outil efficace de gestion pour :

- insister sur les aspects particulièrement sensibles dont les entrepreneurs devront tenir compte dans la conduite de chantier (mesures organisationnelles,...),
- contrôler et mettre en œuvre les mesures de protection de l'environnement intégrées au projet,
- s'assurer du respect de la réglementation (arrêtés préfectoraux,...), mettre en œuvre des mesures supplémentaires en réponse aux aléas techniques de chantier et à l'accompagnement des travaux (emprise localement plus étendue, ajustement technique),...

■ Suivi des mesures

Il est prévu la mise en place de suivi des mesures :

- Suivi des dispositifs d'assainissement,
- Suivi de la ressource en eau,
- Suivi des aménagements en faveur de la biodiversité (suivi des ouvrages hydrauliques mixtes après la mise en service, suivi des espèces végétales, entretien des bords de cours d'eau),
- Suivi des nuisances sonores.

2.9 CALENDRIER PRÉVISIONNEL DE L'OPÉRATION

Les principales échéances prévisionnelles sont :

- 2021-2022 : études d'Avant-Projet et dossier technique projet (PRO),
- 2023 : obtention des autorisations administratives, engagement des acquisitions foncières et organisation des consultations des entreprises,
- 2023 : démarrage des travaux,
- 2025 : mise en service.

PIÈCE C.02

DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLE D'ÊTRE AFFECTÉ DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET ET DE SON ÉVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

SOMMAIRE DE LA PIECE C.02

1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	20
2 MILIEU PHYSIQUE.....	22
2.1 RELIEF ET TOPOGRAPHIE.....	22
2.2 CLIMAT.....	22
2.3 GEOLOGIE.....	23
2.4 HYDROGÉOLOGIE.....	23
2.4.1 Masses d'eau souterraine.....	23
2.4.2 Qualité des masses d'eau souterraine.....	24
2.5 CAPTAGE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	24
2.6 HYDROLOGIE.....	25
2.6.1 Réseau hydrographique.....	25
2.6.2 Aspect qualitatif.....	26
2.6.3 Aspect quantitatif.....	30
2.6.4 Étude hydraulique des cours d'eau.....	31
2.6.5 Peuplement piscicole.....	34
2.6.6 Zones humides.....	40
2.6.7 Usages des eaux.....	42
2.6.8 SDAGE Rhône-Méditerranée.....	42
2.6.9 Contrat de milieux.....	42
2.7 RISQUES NATURELS MAJEURS.....	43
2.7.1 Risque inondation.....	43
2.7.2 Risque retrait – gonflement des argiles.....	44
2.7.3 Risque sismique.....	44
2.8 RISQUE MINIER.....	44
2.9 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AU MILIEU PHYSIQUE.....	45
3 MILIEU NATUREL.....	46
4 ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	48
4.1 DOCUMENT D'URBANISME ET SERVITUDES.....	48
4.1.1 Document d'urbanisme communal.....	48
4.1.2 Servitudes d'utilité publique et réseaux.....	48
4.2 ÉLÉMENTS SOCIO-ÉCONOMIQUES.....	49
4.2.1 Évolution démographique générale.....	49
4.2.2 Logements.....	49
4.3 OCCUPATION DES SOLS.....	50
4.3.1 Habitat.....	50
4.3.2 Activités et équipements.....	50
4.3.3 Agriculture.....	52
4.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS À L'ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	52
5 RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	52
5.1 RISQUES INDUSTRIELS MAJEURS.....	52
5.2 RISQUE LIÉ AU TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES.....	52
5.3 RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGES.....	52
5.4 POLLUTION POTENTIELLE DES SOLS.....	53
5.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	53
6 DÉPLACEMENTS ET RÉSEAUX DE TRANSPORT.....	54
6.1 RÉSEAU D'INFRASTRUCTURE ET ACCESSIBILITÉ DU SITE DE LA VARIZELLE.....	54
6.2 RÉSEAU FERRÉ.....	55
6.3 TRANSPORTS EN COMMUN.....	55
6.4 MODES DOUX.....	55
6.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX DÉPLACEMENTS ET RÉSEAUX DE TRANSPORTS.....	55
7 AMBIANCE ACOUSTIQUE.....	56
7.1 GÉNÉRALITÉ ET RÉGLEMENTATION SUR LE BRUIT.....	56
7.1.1 Généralité sur le bruit.....	56
7.1.2 Réglementation.....	56
7.2 APPRÉCIATION DE L'AMBIANCE SONORE EXISTANTE.....	57
7.2.1 Classement sonore des infrastructures.....	57
7.2.2 Protections acoustiques existantes.....	58
7.2.3 Ambiance au droit du site.....	58
7.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS À L'AMBIANCE ACOUSTIQUE.....	60
8 CADRE DE VIE.....	62
8.1 QUALITÉ DE L'AIR.....	62
8.1.1 Notion générale et cadre réglementaire.....	62
8.1.2 Appréciation de la qualité de l'air.....	64
8.2 SANTÉ HUMAINE.....	64
8.2.1 Identification des dangers et relations doses – réponses.....	64
8.2.2 Évaluation de l'exposition des populations.....	65
8.3 POLLUTION LUMINEUSE.....	66
8.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS À LA QUALITÉ DE L'AIR ET LA SANTÉ HUMAINE.....	66
9 PAYSAGE ET PATRIMOINE.....	66
9.1 PAYSAGE.....	66
9.1.1 Contexte général.....	66
9.1.2 Composantes paysagères et perceptions sur le secteur d'étude.....	69
9.2 PATRIMOINE.....	72
9.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AU PAYSAGE ET AU PATRIMOINE.....	72
10 TABLEAU DES INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTES THÉMATIQUES DE L'ÉTAT INITIAL.....	73
11 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	74
12 ÉVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET « SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE » ET APERÇU PROBABLE EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	75
12.1 APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	75
12.2 ÉVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	75

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des zones d'étude	21
Figure 2 : Topographie de la zone d'étude.....	22
Figure 3 : Tableau climatique de Saint-Etienne.....	22
Figure 4 : Carte géologique de la zone d'étude.....	23
Figure 5 : Carte piézométrique du site en juin 2022	24
Figure 6 : Niveaux de nappe.....	24
Figure 7 : Synthèse des niveaux de la nappe	24
Figure 8 : Réseau hydrographique au droit du projet.....	25
Figure 9 : Évaluation des différents éléments de qualité physico-chimiques généraux et état chimique du Ricolin à la Varizelle de 2011 à 2021 (pont de la D32 : station 06580793 - AERMC)	26
Figure 10 : Évaluation des différents éléments de qualité physicochimiques généraux et état chimique du Janon à St-Chamond de 2011 à 2021 (pont de la D1498 : station 06580794 - AERMC)	26
Figure 11 : Résultats de la qualité physicochimique de l'eau du Janon et du Ricolin	27
Figure 12 : Extrait du guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales présentant les valeurs des limites de classes d'état des stations de l'étude (HER : TP3).....	28
Figure 13 : I2M2 et métriques du peuplement de macroinvertébrés benthiques du Janon et du Ricolin.....	28
Figure 14 : Taxons polyvoltins et ovovivipares parmi les dix taxons les plus abondants du peuplement benthique du Janon (X : stricts, x : partiels - Tachet et al., 2010)	28
Figure 15 : Taxons polyvoltins et ovovivipares parmi les dix taxons les plus abondants du peuplement benthique du Ricolin (X : stricts, x : partiels - Tachet et al., 2010)	28
Figure 16 : Probabilités d'impact par différentes pressions anthropiques à partir des caractéristiques biologiques des communautés de macro-invertébrés benthiques des prélèvements MPCE du Janon et du Ricolin.....	29
Figure 17 : Talus et murs de soutènement favorisant les phénomènes de « chasses » et l'incision du lit mineur du Janon lors des crues.....	29
Figure 18 : État des eaux de la station du Janon (Aralep, 2021) et du Ricolin (AERMC - 06580793, 2021)	30
Figure 19 : Débits mensuels moyens sur 49 ans (trait en pointillés noirs) et sur l'année 2021 (trait rouge) du Gier à Rive-de-Gier.....	30
Figure 20 : Débits mensuels et journaliers moyens en 2021 du Gier à Rive-de-Gier (station limnimétrique V3114010) et dates des campagnes Aralep.....	30
Figure 21 : Débits du Ricolin à Saint Chamond	31
Figure 22 : Résultats des campagnes menés sur Janon et Ricolin en 2021	31
Figure 23 : Synthèse des caractéristiques des ouvrages existants sur le Janon.....	32
Figure 24 : Synthèse des caractéristiques de l'ouvrage existant sur le Ricolin	32
Figure 25 : Nappes d'inondation pour une crue centennale à l'état existant	33
Figure 26 : Extrait de la carte des ouvrages sur le sous-contexte piscicole du Gier amont	34
Figure 27 : Emplacements des prélèvements, mesures et relevés des cours d'eau de l'étude	34
Figure 28 : Seuil occasionnant une rupture de la continuité écologique du Janon à 40 m en aval de sa confluence avec le Ricolin	35
Figure 29 : Radier du pont de la RN88 sur le Janon à 125 m en amont de sa confluence avec le Ricolin	35
Figure 30 : Résultats des échantillonnages piscicoles du Janon.....	35
Figure 31 : Effectifs de truites fario et de vairons (nb ind./ml) échantillonnés sur le Janon	35
Figure 32 : Histogramme de classes de tailles des truites fario du Janon	36
Figure 33 : Truites fario du Janon : juvénile de l'année (à gauche) et géniteur (à droite)	36
Figure 34 : Histogramme de classes de tailles des vairons du Janon	36
Figure 35 : Résultats des échantillonnages piscicoles du Ricolin	37
Figure 36 : Effectifs de truites fario et de vairons (nb ind./ml) échantillonnés sur le Ricolin	37
Figure 37 : Histogramme de classes de tailles des truites fario du Ricolin.....	37
Figure 38 : Histogramme de classes de tailles des vairons du Ricolin.....	37
Figure 39 : Résultats des relevés des frayères potentielles à truite fario sur le Janon et le Ricolin.....	38
Figure 40 : Frayère potentielle à truite fario sur le Janon (lentille de graviers non protégée)	38
Figure 41 : Emplacements des frayères potentielles à truite fario sur le Janon et le Ricolin	39
Figure 42 : Le Janon vu depuis la zone du projet	40
Figure 43 : Localisation des zones humides	40
Figure 44 : Localisation de la zone humide – projet salle omnisport.....	40
Figure 45 : Localisation des zones humides au droit de la zone d'étude	41
Figure 46 : Extrait du PPRNP inondations « Le Gier et ses affluents ».....	43
Figure 47 : Risque de retrait gonflement des argiles	44
Figure 48 : Extrait de la cartographie du risque minier.....	44
Figure 49 : Localisation plus précise des puits	45
Figure 50 : Localisation des puits par excavation.....	45
Figure 51 : Carte de synthèse des enjeux globaux faune/flore	47
Figure 52 : Réseau d'eau potable.....	48
Figure 53 : Assainissement et réseaux	49
Figure 54 : Démographie sur la commune de Saint-Chamond	49
Figure 55 : Construction des résidences principales en 2018 selon le type de logement et la période d'achèvement.....	49
Figure 56 : Évolution du nombre de logements par catégories à Saint Chamond	49

Figure 57 : Vue depuis la route de la Varizelle.....	50
Figure 58 : Vue depuis le pont de la RD32	50
Figure 59 : Carte des zones d'activités.....	50
Figure 60 : Plan de la zone de Novacières.....	51
Figure 61 : Estimation des flux en entrée et sortie de la zone commerciale	51
Figure 62 : Activités présentes sur la zone d'étude immédiate	51
Figure 63 : lots de culture identifiés au Registre Parcellaire Graphique	52
Figure 64 : Localisation des barrages par rapport à la Varizelle	52
Figure 65 : Tableau des sites CASIAS à proximité de la zone d'étude.....	53
Figure 66 : Carte des anciens sites industriels et activité de service : base données BASIAS	53
Figure 67 : Saturation du réseau routier aux heures de pointes	54
Figure 68 : Tableau d'accidentologie	54
Figure 69 : Extrait de la carte du réseau STAS	55
Figure 70 : Piste cyclable le long de la route de Varizelle	55
Figure 71 : Echelle comparative des niveaux de bruit	56
Figure 72 : Niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure routière nouvelle.....	57
Figure 73 : Classement sonore des infrastructures de transport.....	57
Figure 74 : Cartes du classement sonore des infrastructures de transports routiers et ferroviaires	57
Figure 75 : Carte de localisation des protections acoustiques existantes	58
Figure 76 : Localisation des points de mesure in situ	58
Figure 77 : Résultats de la campagne de mesures	59
Figure 78 : Résultats du calage du modèle de calcul	59
Figure 79 : Valeur des trafics pris en compte pour la modélisation en 2018 et 2023	59
Figure 80 : Niveaux de bruit en façade des habitations en dB (A) – Etat de référence 2023 – période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6 h)	60
Figure 81 : Synthèse des objectifs, seuils et valeurs de la qualité d'air	62
Figure 82 : Concentrations moyennes de polluants	63
Figure 83 : Cartes des pollutions atmosphériques.....	63
Figure 84 : Nombre de seuils de déclenchement du bassin stéphanois	64
Figure 85 : Les Espaces exposés de l'Echelle EPCI de Saint-Etienne – SCOT Sud Loire	66
Figure 86 : Extrait du fond de la carte du relief et des risques naturels	67
Figure 87 : Carte de localisation des points de vue photographiques.....	67
Figure 88 : Photo 1 : espaces cultivés sur les coteaux, vue depuis les hauteurs de la Varizelle au Chemin des Flaches	68
Figure 89 : Photos 2 et 3 : ripisylve dense du Ricolin à gauche et du Janon à droite.....	68
Figure 90 : Schéma de Cohérence Territoriale Sud Loire – Orientations de préservation	68
Figure 91 : Photos 4 et 5 : entrée de ville zone d'activité 'Les Sagnes' côté Est au Sud-Ouest de Saint-Chamond	69
Figure 92 : Photo 6 : la RN88 en contrebas de l'aire d'étude, la Varizelle en arrière-plan	69
Figure 93 : Photo 7 : bretelle d'accès depuis la RN88 et le giratoire 'Les Sagnes'	69
Figure 94 : Photos 8 et 9 : la zone d'activité de la Varizelle.....	69
Figure 95 : Photo 10 : zone d'activité dans son contexte paysager	69
Figure 96 : Photos 11 et 12 : l'habitat résidentiel & Arbres d'alignement - Route de la Varizelle à Saint-Chamond.....	70
Figure 97 : Photo 13 : route Saint-Jean-Bonnefonds, côté la Varizelle	70
Figure 98 : photo 14 : route des Barraques, côté la Varizelle.....	70
Figure 99 : Photo 15 : route de la Varizelle, à l'emplacement du futur giratoire.....	70
Figure 100 : Photo 16 : Quartier de la Varizelle, vu depuis la zone d'activité Les Sagnes.....	70
Figure 101 : Photos 17 : ouvrages sur Le Ricolin et Le Janon (<i>Source : Ingerop</i>).....	71
Figure 102 : Photo3 : ripisylve du Janon (<i>Source : Ingerop</i>).....	71
Figure 103 : Photos 18 et 19 : Vues du corridor de la RN88 avec des abords extérieurs peu visibles	71
Figure 104 : Photo 20 : Pont Rivaud offrant une percée visuelle sur la campagne environnante	71
Figure 105 : Carte des zones de présomption de prescriptions archéologiques	72
Figure 106 : Zones de saisine archéologique identifiées dans le PLU	72
Figure 107 : Tableau des évolutions des aspects environnementaux en cas de mise en œuvre du projet	75

1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude se situe sur la commune de Saint-Chamond dans le département de la Loire (42).

Le site de la Varizelle est situé à environ 8,5 km au Nord-Est de Saint-Etienne et à 43 km au Sud-Ouest de Lyon, au niveau de la RN88.

Globalement, le périmètre de l'étude a été conçu pour intégrer les différents scénarios d'aménagement et s'avère délimité par :

- la RD32 au Nord-Ouest,
- l'échangeur n°16 au Nord-Est,
- la voie ferrée Saint-Etienne-Lyon au Sud,
- le centre de loisirs à l'Ouest.

Dans ce périmètre se trouvent 2 ouvrages de franchissement de la RN88 non connectés à cette dernière :

- Le passage inférieur de la Varizelle qui permet le raccordement de la RD32 à l'échangeur n°16,
- Le passage supérieur de la rue Jean Rivaud qui relie la RD32 à la ZAC de la Varizelle.

Pour la suite de l'étude environnementale, deux périmètres d'étude distincts ont été définis et étudiés :

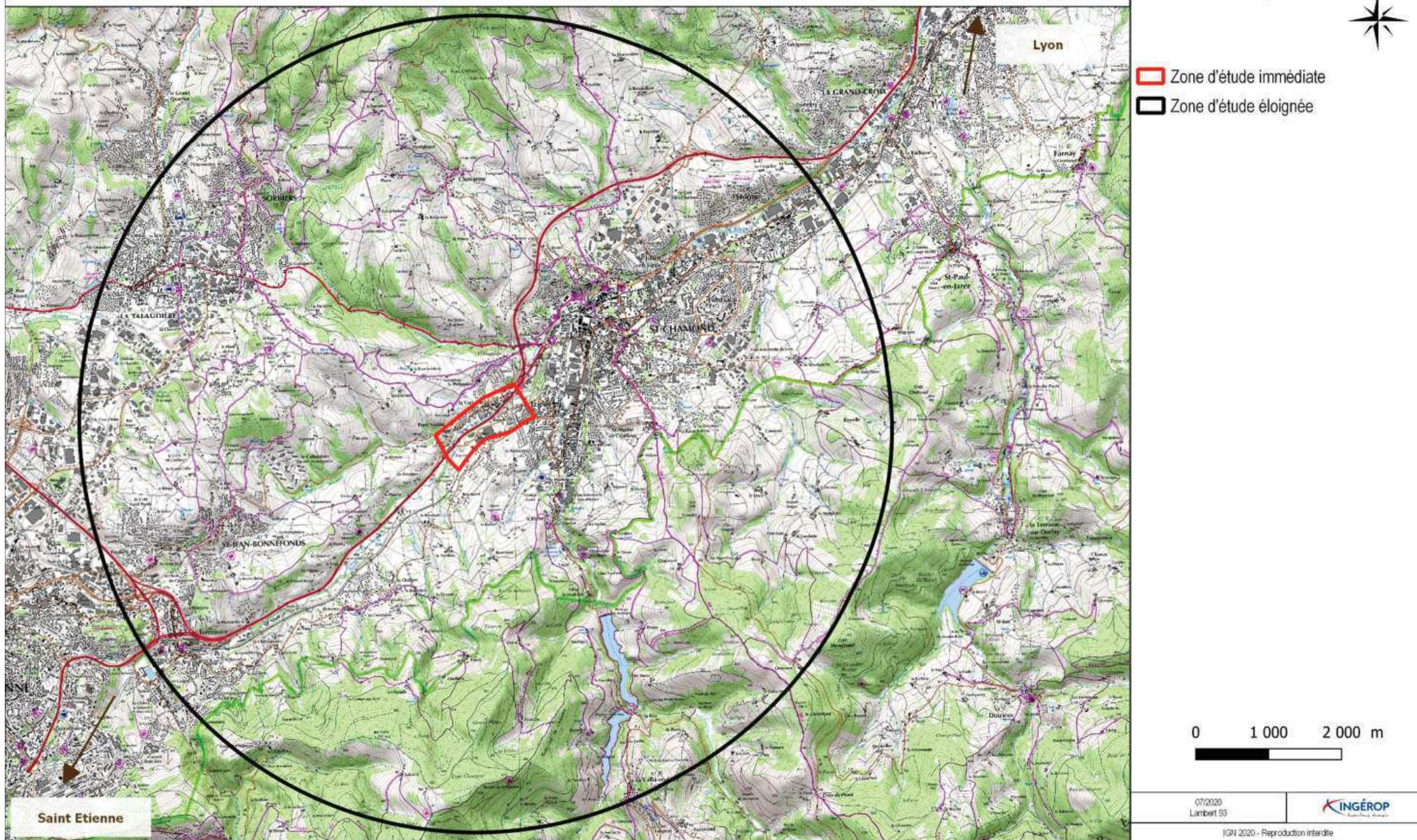
- une **zone immédiate** correspondant à la zone englobant les différents scénarios possibles. Elle correspond à la zone d'influence des travaux pour certains groupes faunistiques et sur laquelle des inventaires ont été réalisés pour les groupes suivants : flore, mammifères, chiroptères, oiseaux, insectes, reptiles et amphibiens. Elle permet également d'appréhender les milieux naturels ainsi que les éléments du patrimoine et du paysage à proximité directe du projet ;
- une **zone éloignée** (dans un rayon de 5 km autour du projet) correspondant aux communes de Saint-Chamond et de Saint-Jean-Bonnefonds. Cette aire d'étude permet d'englober tous les impacts potentiels du projet et d'évaluer les enjeux paysagers sur un large périmètre (monuments historiques ou sites classés pouvant avoir des vues sur le projet, etc.).

NB : L'analyse bibliographique est effectuée à une plus large échelle et permet d'intégrer et d'analyser les zonages de connaissance et de protection dans le secteur du projet.

Les données bibliographies et les études qui ont servi à l'établissement de ce document sont présentées au chapitre C08. Méthode.

Figure 1 : Localisation des zones d'étude

Localisation des zones d'étude

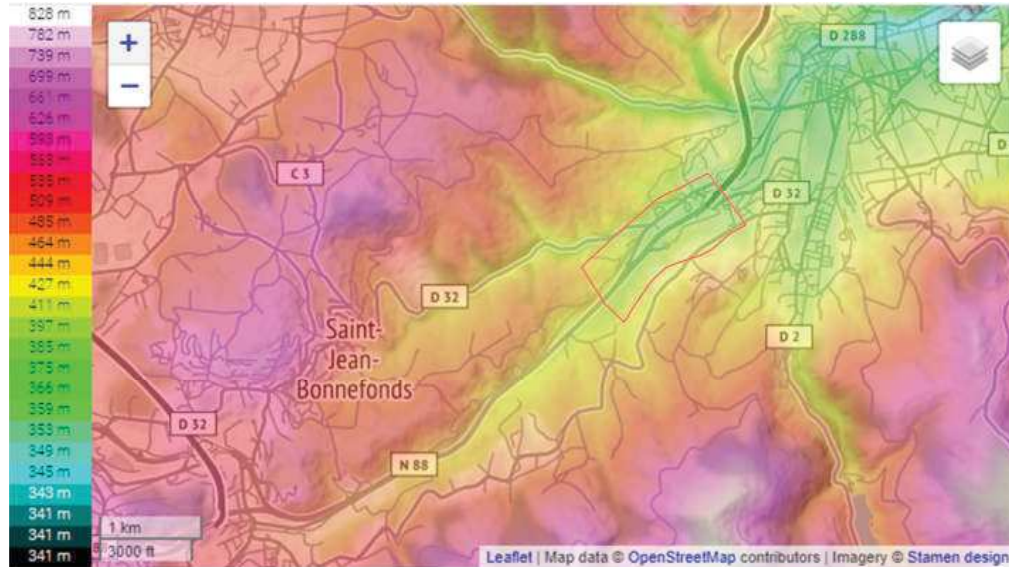


2 MILIEU PHYSIQUE

2.1 RELIEF ET TOPOGRAPHIE

La zone d'étude s'inscrit au sein de la vallée du Gier marquant la limite naturelle entre le massif du Pilat et les Monts du Lyonnais. L'altimétrie de la zone d'étude immédiate varie de 375 à 420 m NGF avec une pente vers la RN88 se trouvant en contrebas du terrain environnant. Les points hauts correspondent au centre commercial de la Varizelle au Sud de la RN88 et les habitations de la Varizelle au Nord.

Figure 2 : Topographie de la zone d'étude



Source : Topographicmaps, 2016

2.2 CLIMAT

Globalement, le département de la Loire est soumis à un climat de type semi-continental. Au Sud du département, le massif du Pilat sépare deux régions très contrastées : les versants Sud offrent des coteaux bien ensoleillés et chauds, et les versants Nord plus froids sont souvent enneigés l'hiver.

Les régimes anticycloniques sont dominés par des situations de beau temps. Toutefois, de l'automne au début du printemps, ce beau temps peut être perturbé dans les plaines et les vallées par le brouillard. Celui-ci prend naissance au cours de la nuit et se dissipe souvent dans la matinée.

La station météorologique la plus proche du site de la Varizelle est celle de Saint-Etienne (située à environ 7 kilomètres à l'Ouest).

La pluviométrie moyenne de 720 mm/an (avec le mois de mai le plus pluvieux) est inférieure à la moyenne nationale (770 m/an). Ces précipitations ne se répartissent pas de façon homogène sur l'ensemble de l'année. Les précipitations varient d'environ 40 mm entre le mois le plus sec et le mois le plus humide. En effet, l'hiver est assez peu arrosé en comparaison au mois de mai qui présente le plus fort cumul de précipitations.

La vallée du Gier marque la limite d'influence de deux zones climatiques :

- le Sud des Monts du Lyonnais sont caractérisés par des précipitations faibles (et la vallée du Gier constitue un « pôle de sécheresse » dans la région lyonnaise (Blanchet et Richoux, 1999) ;
- les versants Nord du Massif du Pilat présentent un climat sous influence océanique et les précipitations hivernales (neige) sont parfois importantes sur les sommets du Pilat.

L'amplitude thermique annuelle relevée à Saint-Chamond est importante. La température moyenne (10,0°C) est légèrement inférieure à la moyenne nationale (10,9°C). Les températures les plus froides se produisent généralement de décembre à février, avec une température moyenne des hivers de l'ordre de 4°C. Les températures les plus chaudes se produisent en juillet-août avec une température moyenne des étés aux alentours de 20°C.

Figure 3 : Tableau climatique de Saint-Etienne

TABLEAU CLIMATIQUE SAINT-ÉTIENNE

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	1.4	2.6	6.1	8.9	12.9	16.4	19	18.4	15.4	10.6	5.7	2.4
Température minimale moyenne (°C)	-1.9	-1.3	1.2	3.7	7.5	10.8	13	12.5	10.1	6.1	2.3	-0.5
Température maximale (°C)	4.7	6.6	11	14.2	18.3	22.1	25	24.4	20.6	15.1	9.2	5.4
Précipitations (mm)	48	46	53	57	85	85	59	76	81	72	64	51

Data: 1982 - 2012

Source : <https://fr.climate-data.org/europe/france/rhone-alpes/saint-etienne-345/#climate-table>

2.3 GEOLOGIE

Selon les données du BRGM (feuille n°2259), la zone d'étude s'étend principalement sur des formations constituées :

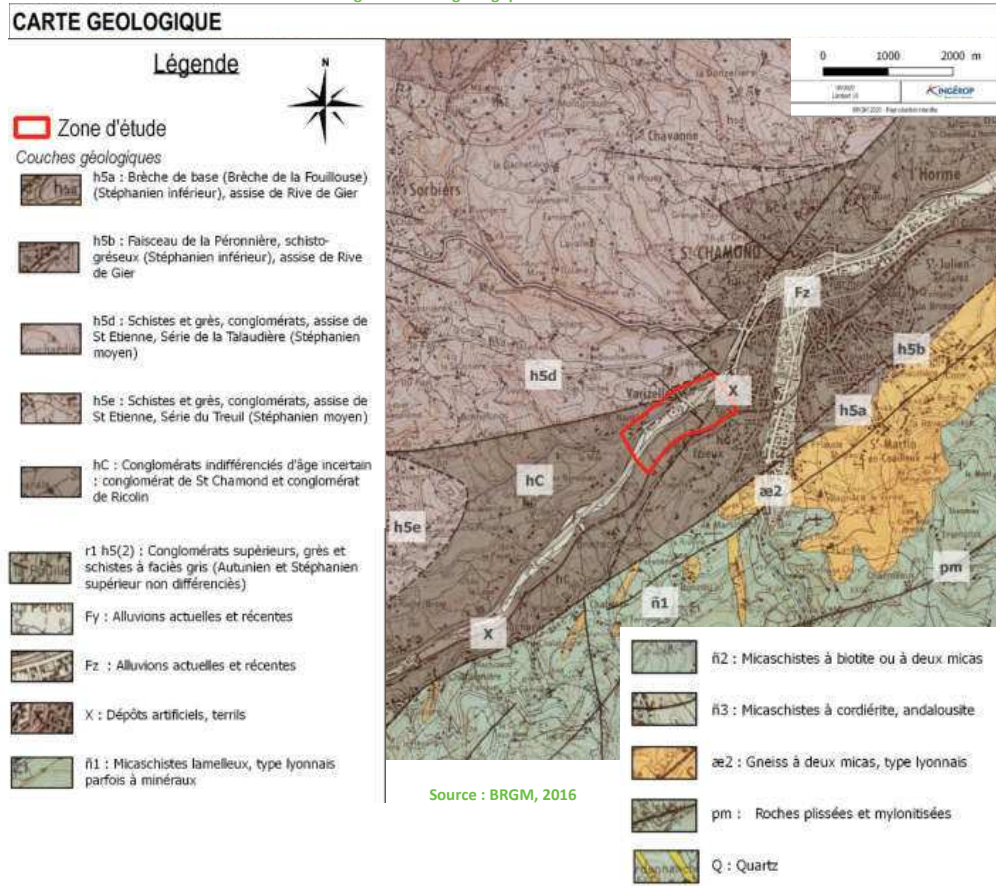
- de conglomérats indifférenciés d'âge incertain : conglomérat de Saint-Chamond et conglomérat de Ricolin (gris) ;
- d'alluvions actuelles et subactuelles : limons, sables, graviers et galets (bleu clair) ;
- de dépôts anthropiques : remblais et déblais modernes, formations anthropiques, terrils, anciennes découvertes remblayées et sol gallo-romain (blanc).

Les conglomérats de Saint-Chamond et du Ricolin sont de nature détritique grossière assez constante et composés de schistes quartzo-micacés de couleur rouge.

Les alluvions sont des dépôts de débris plus ou moins gros (sédiments), comme du sable, des galets, du limon ou des graviers, transportés par de l'eau courante. Les alluvions du Janon sont de très faible extension sur quelques mètres d'épaisseur.

Les dépôts anthropiques sont constitués par des matériaux naturels ou artificiels.

Figure 4 : Carte géologique de la zone d'étude



2.4 HYDROGÉOLOGIE

2.4.1 Masses d'eau souterraine

La commune de Saint-Chamond est rattachée à deux masses d'eau souterraine affleurantes :

- FRDG613 « Socle Monts du Lyonnais sud, Pilat et Monts du Vivarais BV Rhône, Gier, Cance, Doux » ;
- FRDG512 « Formations variées bassin houiller stéphanois BV Rhône ».

Le site d'étude n'est concerné que par la masse d'eau FRDG512 « Formations variées bassin houiller stéphanois BV Rhône ». Cet aquifère est imperméable, localement aquifère. Les écoulements sont majoritairement libres. Le bassin houiller stéphanois est encaissé, entre les massifs cristallins des Monts du Lyonnais au nord et du Pilat au sud, et s'aligne selon une direction SW-NE sur environ 120 km.

A plus de 30 m de profondeur, les terrains du houiller présentent en l'état naturel (c'est-à-dire lorsqu'ils n'ont pas fait l'objet d'exploitation minière), des perméabilités très faibles, de l'ordre de 10^{-7} à 10^{-6} m/s. Ainsi ils ne sont pas aquifères. Cependant, à proximité de la surface, leur décompression les rend plus perméables. Et ils peuvent constituer des aquifères superficiels de faible capacité.

Les failles qui morcellent les terrains du houiller les liment jusqu'aux schistes ; leur conductivité hydraulique est très faible.

Par contre, lors de l'exploitation minière du bassin, des fracturations supplémentaires des terrains du houiller apparaissent à l'aplomb des zones exploitées. Ces fractures néogènes se surimposent aux fractures naturelles préexistantes.

Mais contrairement à ces dernières, ce sont des fractures ouvertes, jouant ainsi un rôle de drain et conférant aux terrains des zones exploitées une conductivité hydraulique forte. A l'arrêt de l'exhaure minière allant de pair avec l'arrêt des exploitations, ces zones font l'objet d'un remplissage progressif par les eaux d'infiltration. Et ces zones constituent les principaux magasins aquifères du secteur d'étude.

Les formations quaternaires sont pratiquement inexistantes, à l'exception des alluvions fluviales du Gier, qui constituent de faibles magasins aquifères, très locaux.

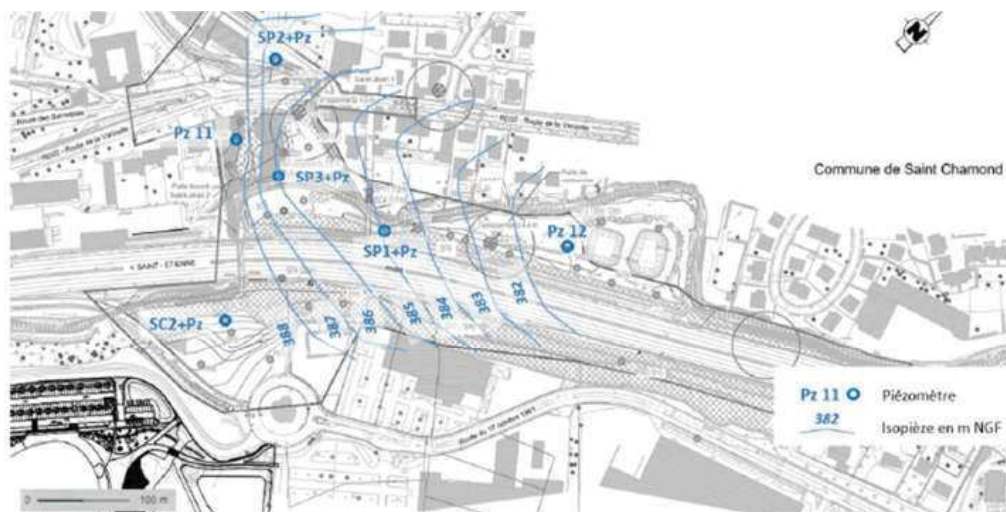
L'alimentation de la nappe alluviale est très probablement faible par infiltration directe de la pluie. Sa composition physico-chimique indique que son alimentation est essentiellement due aux formations géologiques qui bordent les vallées. Les cours d'eau peuvent participer de façon restreinte à l'alimentation de la nappe en raison du colmatage constaté sur une grande partie du lit.

Une étude hydrogéologique est en cours, au droit de la zone (GINGER 2022). Une seule nappe est localisée au droit de la zone d'étude : la nappe libre des Alluvions du Janon et du Ricolin. L'aquifère est de type argilo-sablo-schisteux et est caractérisé par une perméabilité d'interstice.

Plusieurs piézomètres ont été mis en place, lors des études géotechniques précédentes. Un suivi des niveaux de nappe est d'ailleurs en cours au droit de 6 ouvrages depuis mars 2022 et est toujours en cours. Les suivis effectués de mars à octobre montrent des niveaux plutôt stables avec une tendance à la baisse (-10 à 40 cm environ), hormis au sud de la RN88 près du Janon qui subit une forte baisse de mars à fin mai puis se stabilise (baisse de 2,7 m au total). Le fonctionnement diffèrent de ce piézomètre peut s'expliquer par le fait qu'il soit le seul ouvrage en rive droite du Janon et qu'il soit situé fortement en hauteur par rapport aux autres ouvrages.

La carte piézométrique du site est présentée ci-après. L'écoulement de la nappe se fait du Sud-Ouest au Nord Est. Le Janon et le Ricolin semblent drainer la nappe.

Figure 5 : Carte piézométrique du site en juin 2022



Source : Étude hydrogéologique BURGEAP Ginger, 2022

Compte tenu des niveaux piézométriques relevés suite à la mise en place de sondes enregistreuses de niveaux dans les 6 piézomètres, nous retiendrons une valeur par ouvrage (les valeurs étant trop différentes pour estimer un niveau moyen) :

Figure 6 : Niveaux de nappe

Nom	Pz SC2	Pz12	Pz SP1	Pz11	PzSP3	PzSP2
N _{actuel} en m NGF	390	381,4	385	388,6	386	386,5
Battement en m	2,7	0,4	0,35	0,1	0,1	0,4

Source : Étude hydrogéologique BURGEAP Ginger, 2022

Hors pour le sondage Pz SC2, les battements sont faibles du fait du printemps et de l'été 2022 particulièrement sec. Ces battements seront actualisés à l'issue du suivi.

L'estimation des Niveaux des Plus Hautes Eaux a été réalisée à partir des niveaux d'eau dans les cours d'eau issus du PPRNPI du Gier. Le niveau varie ainsi :

Figure 7 : Synthèse des niveaux de la nappe

NPHE en m NGF	Pz SC2	Pz12	Pz SP1	Pz11	PzSP3	PzSP2
Réurrence 10 ans	396	383,4	387,45	390,8	389,4	387,6
Réurrence 50 ans	397,3	383,6	387,5	390,8	389,5	387,7
Réurrence 100 ans	397,8	383,7	387,6	390,8	389,5	387,75

Source : Étude hydrogéologique BURGEAP Ginger, 2022

L'étude des Niveaux de Plus Hautes Eaux a été réalisée principalement sur base bibliographique et des six mois de suivi, elle devra faire l'objet d'une mise à jour sur la base du suivi piézométrique afin de mieux caractériser les variations de la nappe concernée par le projet et d'affiner la compréhension de l'impact d'une future crue possible des cours d'eau.

2.4.2 Qualité des masses d'eau souterraine

L'état chimique et l'état quantitatif de ces masses d'eau ont été jugés « bon » par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027.

Les objectifs de bon état chimique et de bon état quantitatif de la masse d'eau souterraine étaient fixés à 2015.

2.5 CAPTAGE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

D'après les données de l'Agence Régionale de la Santé (ARS) Auvergne-Rhône-Alpes, le secteur d'étude n'est localisé dans aucun périmètre de protection des captages en alimentation potable (AEP).

2.6 HYDROLOGIE

2.6.1 Réseau hydrographique

La zone d'étude appartient au secteur hydrographique « Le Rhône de l'Ain à l'Isère » et au bassin versant du Gier qui s'étend sur 425 km² et 40 km de long.

Les écoulements qui intéressent le territoire étudié sont le ruisseau du Ricolin et le ruisseau du Janon. Seul le Janon est référencé dans le SDAGE Rhône-Méditerranée (2022-2027) et le contrat de rivière du Gier (2013-2019).

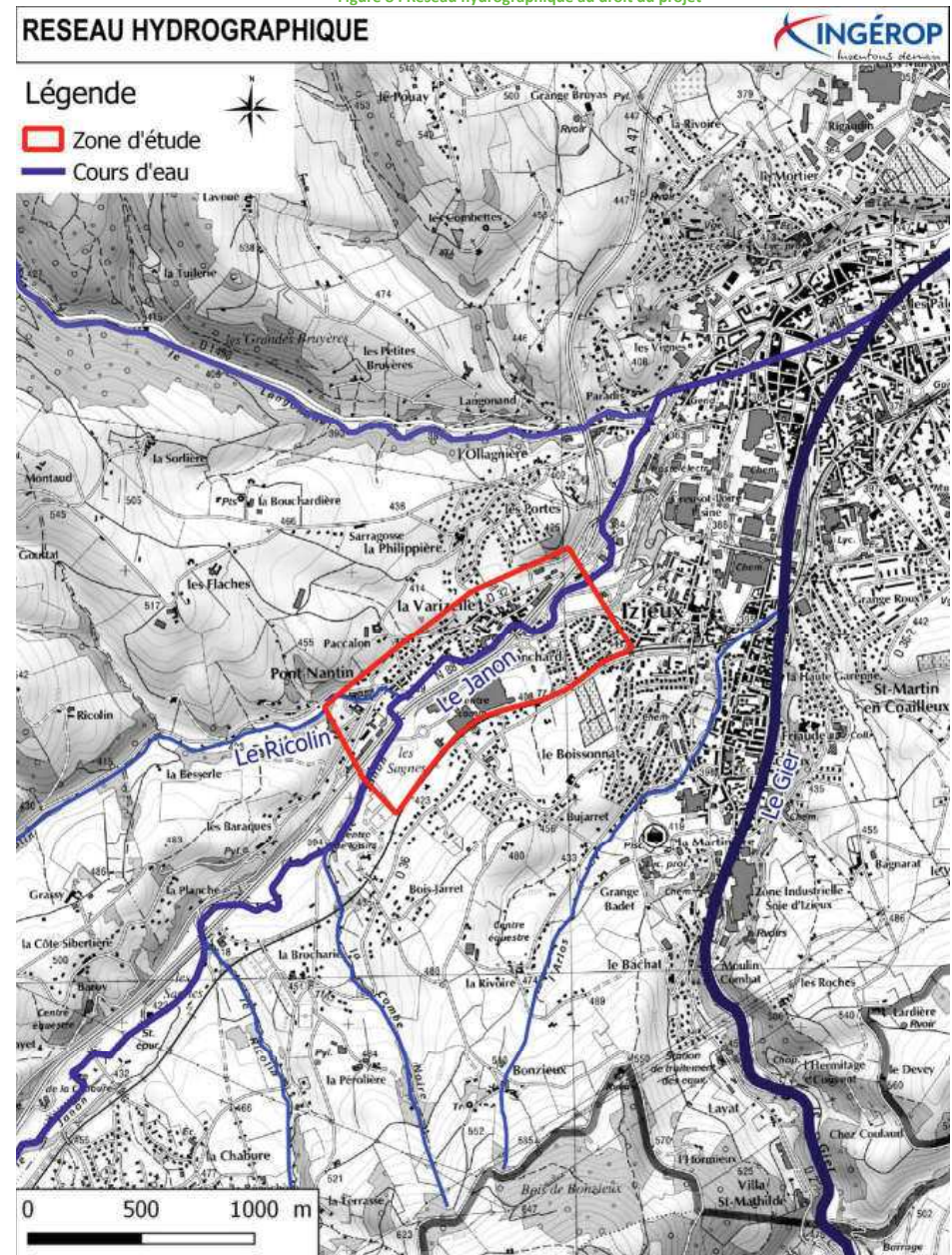
Le Janon vu au Sud de la RN88



Le Janon vu depuis la zone du projet



Figure 8 : Réseau hydrographique au droit du projet



Source : Geoportail, 2019

2.6.2 Aspect qualitatif

2.6.2.1 Qualité physico-chimique du cours d'eau

2.6.2.1.1 Données bibliographiques

D'après le SDAGE Rhône Méditerranée (2022-2027), un état des lieux effectué en 2019 sur le Janon indique des eaux d'état « médiocre » pour l'aspect écologique et « bon » pour l'aspect chimique.

Le rapport de présentation du PLU de Saint-Chamond précise que les eaux sont de mauvaise qualité. La source de pollution est d'origine domestique et urbaine en provenance des quartiers de Terrenoire et aux pratiques agricoles du Jarez. Dans les analyses de 2011, des métaux en concentration élevée voire très élevée ont été recensés.

Pour le Janon, les objectifs de bon état écologique sont fixés à 2027 et ceux de bon état chimique à 2015.

Code	Libellé masse d'eau	Etat écologique / Niveau de confiance	Station de suivi de l'état écologique	Etat chimique avec ubiquistes/ Niveau de confiance
FRDR10282b	Le Janon de sa source au Gier	Médiocre / Moyen		Bon / Moyen

Source : SDAGE Rhône Méditerranée

Les eaux du Ricolin sont de mauvaises qualités en raison d'une installation de traitement des eaux déficiente qui a eu pour conséquence la disparition de la population de Vaïron. La mise en place d'une installation plus performante a permis une amélioration de la qualité des eaux (source : Rapport de présentation du PLU de Saint-Chamond).

Le tableau suivant présente la qualité de l'eau du Ricolin au niveau de la station de mesure située au niveau du Pont du lieu-dit Pont Nantin, sur la commune de Saint-Chamond.

Les données complémentaires des stations de l'Agence de l'eau sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Figure 9 : Évaluation des différents éléments de qualité physico-chimiques généraux et état chimique du Ricolin à la Varizelle de 2011 à 2021 (pont de la D32 : station 06580793 - AERMC)

Ricolin (06580793)	2021	2020	2019	2018	2017	2013	2012	2011
Physico-chimie								
Bilan de l'oxygène	MOY ^a	MOY ^a	BE	BE	BE	TBE	BE	BE
Température	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Nutriments azotés	MAUV	MAUV	BE	BE	BE	BE	BE	BE
Nutriments phosphorés	MAUV	MAUV	MAUV ^b	MAUV ^b	MAUV ^b	BE	MAUV ^b	MAUV ^b
Acidification	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Polluants spécifiques	MAUV	MAUV						
ETAT CHIMIQUE	BE	BE						

Paramètre déclassant : a : DBO5 - b : phosphore total

Figure 10 : Évaluation des différents éléments de qualité physico-chimiques généraux et état chimique du Janon à St-Chamond de 2011 à 2021 (pont de la D1498 : station 06580794 - AERMC)

Janon (06486894)	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2013	2012	2011
Physico-chimie									
Bilan de l'oxygène	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Température	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Nutriments azotés	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
Nutriments phosphorés	BE	BE	BE	MOY ^a	MOY ^a	MOY ^a	BE	BE	BE
Acidification	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	BE	BE
Polluants spécifiques	MAUV	MAUV		IND	IND	IND			
ETAT CHIMIQUE	BE	BE		IND	IND	IND			

Paramètre déclassant : a : phosphore total - b : phosphates

2.6.2.1.2 Campagne de mesures

La Figure 11 présente les valeurs des différents paramètres ainsi que leur classe de qualité associée. Ils sont regroupés en trois catégories : 1) physicochimie générale, 2) micropolluants minéraux et 3) micropolluants organiques. La qualité est évaluée en regard de l'arrêté du 27 juillet 2018 en utilisant les critères d'évaluation des Polluants Spécifiques de l'état écologique (PSEE) et de l'État chimique. Quant aux substances non incluses dans l'arrêté du 27 juillet 2018, leur qualité a été évaluée avec le Système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-Eau) en utilisant, en priorité, la grille d'évaluation « Aptitude à la biologie » et, à défaut, avec la grille « Altération ». Certaines substances ne disposent pas actuellement d'évaluation de leur qualité (hydrocarbures totaux et deux HAP - cases grisées dans le tableau). Les résultats pourront néanmoins être utilisés à titre de comparaison entre l'état initial et les états futurs (travaux, exploitation). Enfin, la qualité de certains HAP et micropolluants minéraux a été évaluée « au pire » quand la concentration observée est inférieure à la limite de quantification et que celle-ci est supérieure à la limite entre la bonne et la très bonne qualité.

A l'instar de la station Aralep du Ricolin, les concentrations observées en hydrocarbures totaux (C10-C40) en 2021 sur la station Aralep sont systématiquement en dessous de la limite de quantification (LQ=0,1 µg/l).

En 2021, sur la station Aralep, les concentrations ponctuelles des HAP, dont l'évaluation est disponible (16 HAP sur 18), atteignent tous une qualité satisfaisante (au pire bonne). Douze des seize HAP atteignent même une très bonne qualité. En revanche, la concentration moyenne annuelle du benzo(a)pyrène est de mauvaise qualité (déclassante pour l'état chimique). Cette substance, ainsi que la majorité des autres HAP, présentes en excès plus ou moins importants sur la majeure partie de la France hexagonale ont des origines diverses : lessivage des retombées atmosphériques provenant des fumées des logements domestiques et industrielles, lessivage des sols contaminés par les imbrûlés issus des moteurs thermiques de la circulation routière, rejets industriels etc.

La qualité physicochimique des eaux du Janon est particulièrement altérée par des concentrations excessives de benzo(a)pyrène (paramètre déclassant de l'état chimique), de cuivre et, dans une moindre mesure, de zinc (paramètres déclassants des polluants spécifiques). Le bassin versant du Janon, englobant une partie de l'agglomération stéphanoise ainsi que plusieurs kilomètres de la RN88, est particulièrement exposé aux contaminations par les trois substances incriminées en lien notamment avec le trafic routier.

Figure 11 : Résultats de la qualité physicochimique de l'eau du Janon et du Ricolin

Physicochimie générale	Le Janon 2021 (station Aralep)					Le Ricolin 2021 (station Aralep)				Le Ricolin 2019 (station AERMC - 06580793)				Moyennes (a)
	22/04/2021	25/06/2021	14/09/2021	02/11/2021	Moyennes (a)	22/04/2021	25/06/2021	14/09/2021	02/11/2021	23/01/2019	27/03/2019	13/06/2019	09/10/2019	
Horaires	10:15	11:30	16:30	13:30		09:30	10:30	16:45	13:55	09:45	09:55	15:59	09:52	
Débit (m³/s)	0,081	0,095	0,050	0,093		0,009	0,019	0,002	0,019					
Température de l'air (°C)	12,0	17	25	15		10,0	16	25	15					
Physicochimie générale														
Température de l'eau (°C)	9,5	14,5	18,4	11,6		8,5	15	19	10,9	2,8	5,5	16,8	12,8	
pH	8,2	8	8,23	8,25		7,9	7,7	7,73	7,95	7,8	8,2	7,7	7,8	
Oxygène dissous (mg/l)	11,1	9,69	9,24	11,5		10,62	9,14	8,58	10,8	11,5	13,6	8,6	8,6	
Taux de saturation en oxygène (%)	101	95,3	98,7	101,2		94,8	90,8	92,8	98	91	110	93	84	
Conductivité**** (µS/cm)	759	756	1051	826		664	635	1109	631	744	771	730	887	
Matières en suspension*** (mg/l)	6,9	2,8	2,5	< 2						7,2	2,8	2	2	
DBO5 à 20°C (mgO ₂ /l)	1,1	0,7	0,5	1						8	0,7	0,8	0,5	
Carbone organique dissous (mg/l)	2,7	2,9	2	2,5						8,5	4,9	4,8	4,1	
Ammonium (mg/l)	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05						16,4	0,05	0,05	0,05	
Nitrites (mg/l)	0,08	0,05	0,01	0,03						0,16	0,03	0,05	0,02	
Nitrates (mg/l)	13	12	11	9,6						15,2	9,4	13,6	8,2	
Orthophosphates (mg/l)	0,22	0,22	0,23	0,21						2,9	0,33	0,97	1,2	
Phosphore total (mg/l)	0,098	0,077	0,087	0,078						1,05	0,121	0,331	0,394	
Micropolluants minéraux (µg/l)														
Cadmium**	0,021	0,014	0,022	0,018	0,019									
Chrome	0,4***(b)	0,5***(b)	1***(b)	0,7***(b)	0,65*(§)					0,5***(b)	0,5***(b)	0,5***(b)	0,5***(b)	0,5*
Cuivre	1,6***(b)	1,8***(b)	1,5***(b)	2***(b)	1,73*(§)					4,5***(b)	3***(b)	4,9***(b)	7,4***(b)	4,95*
Zinc	3,96***(b)	1,79***(b)	1,57***(b)	4,77***(b)	3,02*(§)					21,4***(b)	7,48***(b)	15,4***(b)	17,8***(b)	15,52*
Micropolluants organique (hors pesticides)														
hydrocarbures totaux C10-C40 (mg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1					
HAP (ng/l)														
2-méthyl fluoranthène	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00										
2-méthyl naphthalène	< 4	< 1,00	< 1,00	2,24										
Acénaphthène***	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00										
Acénaphthylène***	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00										
Anthracène**	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00									
Benzo (a) anthracène***§	< 1,00(§)	< 1,00(§)	< 1,00(§)	< 1,00(§)										
Benzo (b) fluoranthène**	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50									
Benzo (k) fluoranthène**	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50									
Benzo (a) pyrène**	0,21	0,33	0,35	< 0,10	0,25									
Benzo (ghi) perylène**	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50									
Indéno (1,2,3 cd) pyrène**	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50									
Chrysène***§	< 1,00(§)	< 1,00(§)	< 1,00(§)	< 1,00(§)										
Dibenzo (a,h) anthracène***	< 0,01 §	0,05	0,06	0,01										
Fluoranthène**	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,34	1,09									
Fluorène***§	< 1,00(§)	< 1,00(§)	< 1,00(§)	< 1,00(§)										
Naphtalène**	< 1,00	< 1,00	2,3	3,64	1,99									
Pyrène***	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,631										
Phénanthrène***	< 1,00	< 1,00	< 1,00	3,58										
Somme des HAP quantifiés	0,21	0,38	2,71	12,441										

* Polluants Spécifiques ** Etat Chimique *** SEQ-Eau V2 (Aptitude à la biologie) **** SEQ-Eau V2 (Altération) (§) Qualité au pire (a) Ne concerne que les Polluants Spécifiques et l'Etat Chimique (b) Pour une dureté moyenne

Classes de qualité :	Très bon	Satisfaisant	Moyen	Indéterminé
	Bon		Médiocre	Non satisfaisant
			Mauvais	

2.6.2.2 Qualité écologique des cours d'eau

2.6.2.2.1 Macro-invertébrés benthiques

Les rapports d'analyse détaillés des macro-invertébrés des deux cours d'eau étudiés sont présentés en annexe 1 de la pièce C10. Annexes.

Le Janon et le Ricolin n'atteignent pas une qualité satisfaisante (respectivement médiocre et moyenne) en regard de l'évaluation de la qualité du peuplement des invertébrés benthiques selon le Système d'Évaluation de l'État des Eaux (SEEE) et basée sur l'I2M2 (Indice Invertébrés Multi-Métrique) (respectivement 0,242 et 0,378 - Cf. figures ci-dessous).

Figure 12 : Extrait du guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales présentant les valeurs des limites de classes d'état des stations de l'étude (HER : TP3)

Indice pour la faune benthique invertébrée : indice invertébrés multimétrique (code Sandre : 7613)						
Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type* de cours d'eau pour l'I ₁ M ₂						
Valeurs inférieures des limites de classe par type* pour l'EQR I ₁ M ₂		Catégories de tailles de cours d'eau				
Hydrocaréogions de niveau 1	Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2	Très Grands	Grands	Moyens	Petits	Très Petits
3	Cas général		0,665-0,498-0,332-0,166	0,665-0,413-0,295-0,148		
	Exogène de l'HER 19			0,665-0,498-0,332-0,166		
	Exogène de l'HER 8					
	Exogène de l'HER 19 ou 8		0,665-0,498-0,332-0,166			

Figure 13 : I2M2 et métriques du peuplement de macroinvertébrés benthiques du Janon et du Ricolin

Le Janon	14/09/2021	Le Ricolin
0,242	I2M2	0,378
0,455	Indice de Shannon	0,514
0,242	Average Score Per Taxon	0,420
0,157	Polyvoltinisme	0,170
0,186	Ovoviviparite	0,406
0,214	Richesse	0,429
33	Nb Taxons Contributifs	43

Source : Aralep - 14/09/2021

Le Janon

Sur les cinq métriques constitutives de l'indice, la faible valeur de l'I2M2 du Janon est essentiellement liée aux quatre métriques suivantes présentées par ordre décroissant d'importance : Polyvoltinisme, Ovoviviparité, Richesse et Average Score Per Taxon (ASPT).

Les faibles valeurs des métriques Polyvoltinisme (fréquence des taxons accomplissant au moins deux générations par an) et Ovoviviparité (fréquence des taxons dont les femelles réalisent l'incubation et l'éclosion des œufs dans leur abdomen avant expulsion des petits dans le milieu aquatique) traduisent une forte instabilité et de fortes perturbations du milieu conséquences de pressions anthropiques importantes (cf. Outil de Diagnostic ci-après). Ces deux traits biologiques sont effectivement fréquents parmi les taxons du peuplement benthique du Janon puisque parmi les dix taxons les plus abondants, tous sont polyvoltins stricts ou partiels (e.g. Simuliidae, Chironomidae, Oligochètes...), soit plus de 96,5% de l'effectif total, et la moitié sont ovovivipares stricts (e.g. Potamopyrgus, Gammaridae, Asellidae...), soit près du quart de l'effectif total (cf. figure suivante).

Figure 14 : Taxons polyvoltins et ovovivipares parmi les dix taxons les plus abondants du peuplement benthique du Janon (X : stricts, x : partiels - Tachet et al., 2010)

Taxon	% (phase A + B + C)	Polyvoltin	Ovovivipare
<i>Simuliidae</i>	30,8	x	
<i>Chironomidae</i>	21,2	x	
Oligochètes	11,8	X	
<i>Potamopyrgus</i>	11,7	x	X
<i>Baetis</i>	9,2	x	
<i>Gammaridae</i>	7,6	X	X
<i>Asellidae</i>	1,8	x	X
<i>Sphaeriidae</i>	1,3	x	X
<i>Pisidium</i>	1,0	x	X

La faible valeur de la métrique Richesse traduit le nombre peu élevé de taxons observés dans le peuplement (n=33 taxons contributifs au calcul de l'indice). Une faible diversité de l'habitat ne semble pas en cause puisque sept substrats différents (sur douze possibles) ainsi que trois classes de vitesses de courant (sur quatre possibles) ont été inventoriées sur la station de prélèvements (cf. rapport d'analyse en annexe 1 de la pièce C10. Annexes). Il est donc probable que les pressions anthropiques soient la cause principale du faible nombre de taxons.

Enfin, la faible valeur de la métrique Average Score Per Taxon traduit un très faible niveau de polluo-sensibilité moyen du peuplement invertébré caractéristique des milieux où la pression anthropique est forte. À titre d'exemple, le groupe faunistique indicateur (GFI) pris en compte pour le calcul de la note IBGN est seulement de 5/9 (Hydroptilidae). Le constat est encore plus marqué avec un GFI de 4/9 (Leptoceridae) suite au test de robustesse. Pour rappel, le test de robustesse consiste à évaluer la polluo-sensibilité d'un peuplement en recherchant le 2ème GFI le plus polluo-sensible. Sans être particulièrement polluo-résistants, ces deux taxons, et les niveaux du GFI qui en découlent, traduisent un net degré d'ubiquité de la macrofaune benthique du Janon.

Le Ricolin

Sur les cinq métriques constitutives de l'indice, la faible valeur de l'I2M2 du Ricolin est essentiellement liée à la métrique Polyvoltinisme. En effet, parmi les dix taxons les plus abondants du peuplement benthique du Ricolin, neuf sont des polyvoltins stricts ou partiels (e.g. parmi les stricts, Elmis, Hydroptila et les Oligochètes et, parmi les partiels, Chironomidae, Baetidae, Potamopyrgus...). Au total, c'est plus de 92,6% des taxons qui sont polyvoltins.

NB : Contrairement au Janon, Seulement deux taxons - au lieu de cinq - parmi les dix plus abondants sont ovovivipares stricts (Potamopyrgus et Gammaridae).

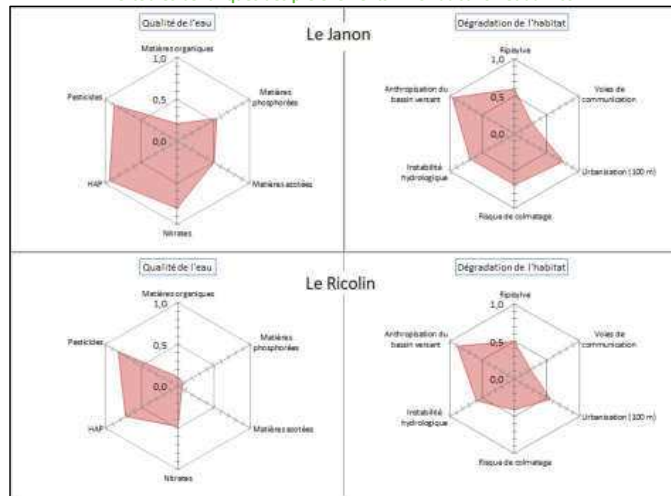
Figure 15 : Taxons polyvoltins et ovovivipares parmi les dix taxons les plus abondants du peuplement benthique du Ricolin (X : stricts, x : partiels - Tachet et al., 2010)

Taxon	% (phase A + B + C)	Polyvoltin	Ovovivipare
<i>Chironomidae</i>	27,4	x	
<i>Baetidae</i>	18,3	x	
<i>Potamopyrgus</i>	13,7	x	X
<i>Simuliidae</i>	11,9	x	
<i>Elmis</i>	7,1	X	
<i>Gammaridae</i>	9,6	X	X
<i>Hydroptila</i>	3,2	X	
<i>Ancylus</i>	1,9		
Oligochètes	1,3	X	

Pression anthropique des cours d'eau

Pour le Janon et le Ricolin, l'Outil de Diagnostic du SEEE met en évidence respectivement dix et cinq pressions anthropiques significatives sur douze ($P > 0,5$ – cf. figure ci-après).

Figure 16 : Probabilités d'impact par différentes pressions anthropiques à partir des caractéristiques biologiques des communautés de macro-invertébrés benthiques des prélèvements MPCE du Janon et du Ricolin



Source : Outil de Diagnostic du SEEE, 14/09/21

Le Janon

Pour le Janon, sur les dix pressions mises en évidence, cinq sont liées à la qualité de l'eau (Pesticides, HAP, Nitrates et Matières azotées et phosphorées) et les cinq autres à la dégradation de l'habitat (Urbanisation, Risque de colmatage, Instabilité hydrologique, Anthropisation du bassin versant et Ripisylve).

Certaines pressions liées à la qualité de l'eau ont déjà été mentionnées lors de l'analyse de l'eau (cf. § 2.6.2.1 - i.e. Nitrates et Matières azotées et phosphorées) bien que les excès de ces substances restent relatifs (qualité, certes non optimale, mais tout de même bonne). En revanche, l'excès de HAP détecté dans les analyses d'eau de la station Aralep (benzo(a)pyrène) rejoint les conclusions de l'OD (outil de Diagnostic) vis-à-vis de ce groupe de substances. La présence de pesticides, suspectée par l'OD, ne peut être confirmée en l'absence d'analyse de ces substances dans les eaux de la station du Janon en 2021. Si leur présence se confirme, elle serait liée aux épandages agricoles du bassin versant, voire à des traitements domestiques et/ou urbains.

Parmi les pressions liées la dégradation de l'habitat, on retrouve :

- l'urbanisation et l'anthropisation du bassin versant sont à mettre en lien avec les agglomérations de Saint-Chamond et de Saint-Etienne,
- l'instabilité hydrologique pourrait être liée à la prépondérance des talus et des murs de soutènements (cf. photo ci-après) constituant les berges du Janon et à l'artificialisation/imperméabilisation des sols favorisant l'incision du lit mineur et donc les phénomènes de chasses lors des crues,
- la Ripisylve mettrait en évidence la mauvaise qualité (voire l'absence) des cordons arborés sur la majeure partie des berges du Janon. Enfin, le risque de colmatage serait lié aux dépôts de limons mentionnés lors des prélèvements d'invertébrés (cf. rapport d'analyse en annexe 1 de la pièce C10. Annexes).

Figure 17 : Talus et murs de soutènement favorisant les phénomènes de « chasses » et l'incision du lit mineur du Janon lors des crues



Source : Aralep

Le Ricolin

Pour le Ricolin, sur les cinq pressions mises en évidence, deux sont liées à la qualité de l'eau (Pesticides et HAP) et les trois autres à la dégradation de l'habitat (Urbanisation, Instabilité hydrologique et Anthropisation du bassin versant).

Parmi les deux pressions liées à la qualité de l'eau, la mise en évidence des HAP permettrait de compenser l'absence d'analyse de ces substances dans les eaux du Ricolin en 2021. Elle permettrait également de confirmer qu'elle participe aux excès de HAP (benzo(a)pyrène) détectés dans le Janon en 2021. Quant aux excès de Pesticides, ils seraient liés aux épandages agricoles du bassin versant voire à des traitements domestiques et/ou urbains. Notons, malgré tout, que lors de l'évaluation de l'état chimique de la station AERMC en 2019, aucune concentration excessive n'a été détectée sur les six pesticides analysés (acétochlorure, carbendazime, deltaméthrine, métolachlore total, piperonyl butoxyde et propylamide - Source : NAIADES). Notons également que malgré les excès de matières organiques et de nutriments observés depuis plusieurs années sur la station AERMC, l'Outil de Diagnostic (OD) n'a pas détecté ces pressions comme pouvant affecter la qualité du peuplement de macro-invertébrés du Ricolin qui semble donc relativement résilient face à ce type de pressions.

Quant aux pressions liées à la dégradation de l'habitat, elles seraient liées aux agglomérations de Saint-Chamond et de Saint-Jean-Bonnefonds (urbanisation et anthropisation du bassin versant) et, à l'instar du Janon, aux particularités des berges du Ricolin (forte présence de talus) et à l'artificialisation des sols pour l'instabilité hydrologique.

Au regard de l'indice invertébrés multi-métrique, la médiocre qualité du Janon est liée à une forte altération de son peuplement de macro-invertébrés mise en évidence par

- une faible richesse taxonomique générale (peu de taxons polluo-sensibles en particulier) ;
- une abondance de taxons tolérants, résistants et ubiquistes (taxons polyvoltins et ovovivipares). Parmi les fortes pressions anthropiques avérées ou suspectées, certaines sont en lien avec la dégradation de la qualité de l'eau (excès de HAP voire de nitrates et de nutriments) et d'autres avec l'altération de l'habitat qui peut concerner soit les berges (forte présence de talus et dégradation de la ripisylve) soit le bassin versant (urbanisation et anthropisation importantes).

Quant à la qualité moyenne du Ricolin, elle résulte principalement de l'abondance de taxons tolérants, résistants et ubiquistes (taxons polyvoltins essentiellement). Parmi les pressions anthropiques avérées ou suspectées, certaines sont en lien avec la dégradation de la qualité de l'eau (excès de HAP et de pesticides) et d'autres avec l'altération de l'habitat qui peut concerner soit les berges (forte présence de talus), soit le bassin versant (urbanisation et anthropisation importantes).

2.6.2.2.2 Macro-invertébrés protégés

Aucune écrevisse protégée ni aucune moule d'eau douce protégée n'a été échantillonnée lors des prélèvements de macro-invertébrés benthiques (cf. listes faunistiques du rapport d'analyse en annexe 1 de la pièce C10. Annexes). De plus, aucun de ces taxons (ou indices de leur présence) n'a été observé lors de ces mêmes prélèvements ou lors de tout autre prestation de terrain lors des quatre campagnes (physicochimie de l'eau, échantillonnages piscicoles et relevés de frayères).

Selon l'arrêté préfectoral n°DT-12-404 de la Loire (Arrêté « Frayères et écrevisses »), aucune écrevisse autochtone n'est mentionnée dans le Janon et le Ricolin au droit de la zone d'étude. Ce constat est confirmé par l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

De même, concernant les moules d'eau douce de grande taille, aucune des trois espèces protégées n'a été inventoriée dans la zone d'étude et ses environs d'après les données de l'INPN.

2.6.2.2.3 Qualité écologique des cours d'eau

L'état des eaux 2021 des stations du Janon et du Ricolin a été évalué, au regard de l'arrêté du 27 juillet 2018, en utilisant les données Aralep de 2021 pour le Janon et celles de l'Agence de l'eau de 2021 pour le Ricolin (cf. Tableau ci-après). Aucun des deux cours d'eau n'atteint le bon état écologique (état médiocre et moyen pour le Janon et le Ricolin respectivement) et seul le Ricolin atteint le bon état chimique.

Figure 18: État des eaux de la station du Janon (Aralep, 2021) et du Ricolin (AERMC - 06580793, 2021)

ETAT DES EAUX 2021	Le Janon	Le Ricolin**
Physico-chimie		
Bilan de l'oxygène	TBE	MOY
Température	TBE	TBE
Nutriments azotés	BE	MAUV
Nutriments phosphorés	BE	MAUV
Acidification	BE	TBE
Polluants spécifiques	MOY	MAUV
Biologie		
Invertébrés benthiques	MED	MOY
Diatomées	/	MOY
Macrophytes	/	/
Poissons	/	/
Hydromorphologie	/	/
ETAT ECOLOGIQUE	MED	MOY
ETAT CHIMIQUE	MAUV*	BE

* Evaluation valable à partir du 22/12/2021 selon la règle d'évaluation de l'état chimique de la directive 2008/105/CE pour les substances identifiées comme PBT ubiquistes (numérotées 28 dans l'annexe 11. Substance concernée pour le Janon : Benzo(a)pyrène).

** Données Agence de l'Eau (station 06580793) exceptées pour les invertébrés, données Aralep.

Le Janon

L'état écologique du Janon, lié à la qualité médiocre de l'indice invertébré (paramètre déclassant), ne pourra vraisemblablement pas atteindre le bon état en l'absence de la double amélioration de la qualité de l'eau et de celle de l'habitat. Outre son impact direct sur l'état écologique au travers de la physico-chimie, la dégradation de la qualité de l'eau est également en cause dans la qualité non satisfaisante de l'indice invertébrés (excès de pesticides, de cuivre, de zinc, de HAP voire de nutriments). Cette dégradation pourrait également impacter les peuplements de diatomées, de macrophytes et de poissons. La qualité médiocre de l'indice invertébrés est également liée, mais indirectement, à la dégradation de l'habitat (artificialisation des sols, ripisylve de mauvaise qualité, talutage des berges, incision du lit mineur...).

Le Janon n'atteint pas le bon état chimique du fait de la valeur trop élevée de la concentration moyenne annuelle en benzo(a)pyrène. Le mauvais état chimique est d'autant plus préoccupant que seuls neuf paramètres sur une cinquantaine ont été analysés.

Le Ricolin

Selon les règles de l'arrêté du 27 juillet 2018, suite à la qualité non satisfaisante de la physicochimie (mauvaise qualité), l'état écologique du Ricolin est donc déterminé par la qualité des indices de la biologie (macro-invertébrés et diatomées). L'état écologique moyen du Ricolin dénote, malgré tout, d'un minimum de résilience de la part des éléments de qualité biologiques par rapport aux excès importants de nutriments et de métaux observés. Au minimum pour les excès de nutriments, il est possible que les épisodes de fortes pollutions (e.g. 23/09/2019) succèdent à des périodes plus longues de pollutions relativement moins importantes permettant aux peuplements de se reconstituer partiellement. Cependant, le bon état écologique ne pourra être atteint en l'absence d'amélioration du traitement et/ou du raccordement des eaux usées avant leur rejet dans le Ricolin.

La mauvaise qualité de l'eau - mise en évidence au sein des éléments de l'état écologique - ne semble néanmoins pas généralisable puisque le Ricolin atteint le bon état chimique suite à l'analyse de la majorité des substances incluses dans l'état chimique (NAIADES).

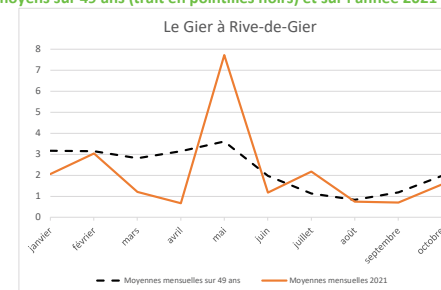
2.6.3 Aspect quantitatif

2.6.3.1 Données bibliographiques

D'après la station limnimétrique du Gier à Rive-de-Gier, l'hydrologie de l'année 2021 se caractérise principalement par :

- un déficit hydrique marqué en fin d'hiver-début de printemps (mars et avril),
- un excédant important en mai (crué décennale le 11/05/2021), l'hydrologie des autres périodes de l'année étant proches des moyennes observées.

Figure 19 : Débits mensuels moyens sur 49 ans (trait en pointillés noirs) et sur l'année 2021 (trait rouge) du Gier à Rive-de-Gier



Source : Hydroreel

Figure 20 : Débits mensuels et journaliers moyens en 2021 du Gier à Rive-de-Gier (station limnimétrique V3114010) et dates des campagnes Aralep



Source : Hydroreel et Aralep

D'après une étude réalisée sur le Janon à Saint-Chamond, en 2014, le débit du Janon est de 96 m³/s pour la crue centennale et de 156 m³/s pour la crue millénaire.

Dans l'étude d'impact de l'aménagement du Ricolin à Saint-Jean-Bonnefonds (avril 2000), le module interannuel a été évalué à 10L/s/km² et le débit d'étiage à 0,6 l/s/km².

Le débit de crue décennale a été estimé à 10,3 m³/s et le débit de crue centennale à 20,6 m³/s au niveau du Pont d'Arcole.

Figure 21: Débits du Ricolin à Saint Chamond

	Surface B.V. km2	Module interannuel		Débit de référence d'étiage	
		(l/s/km2)	(l/s)	(l/s/km2)	(l/s)
Le Ricolin					
Pont d'Arcole	1	10	10	0,6	0,6
Confluence Janon	7	10	70	0,6	4,2

Source : Étude d'impact de l'aménagement du Ricolin à Saint-Jean-Bonnefonds, bureau études CESAME, avril 2000

2.6.3.2 Campagne de mesures

Une campagne de mesures de qualité des cours d'eau a été effectuée en 2021 sur le site sur le Ricolin et sur le Janon, par ARALEP. Les méthodes utilisées sont décrites dans le chapitre « C07. Méthodes ».

La campagne s'est déroulée, en conformité avec la norme en vigueur, aucun des prélèvements n'a été effectué soit lors d'une crue marquante soit dans un court délai après l'une d'elles.

Notons, cependant, que la campagne du 2 novembre 2021 s'est déroulée moins de 48h après un coup d'eau, certes peu significatif, dont il faudra tenir compte dans l'interprétation des résultats (léger effet possible du lessivage des sols suite aux précipitations du 31 octobre - Débit moyen journalier proche de 3 m³/s le 1er novembre vs 1 m³/s le 2 novembre - Source : Hydreeel).

Figure 22 : Résultats des campagnes menés sur Janon et Ricolin en 2021

Physicochimie générale	Le Janon 2021 (station Aralep)					Le Ricolin 2021 (station Aralep)			
	22/04/2021	25/06/2021	14/09/2021	02/11/2021	Moyennes (a)	22/04/2021	25/06/2021	14/09/2021	02/11/2021
Horaire	10:15	11:30	16:30	13:30		09:30	10:30	16:45	13:55
Débit (m ³ /s)	0,081	0,095	0,050	0,093		0,009	0,019	0,002	0,019

Source : Campagne Aralep, 2021

2.6.4 Étude hydraulique des cours d'eau

Une étude hydraulique a été réalisée par INGEROP dans le cadre des études d'avant-projet de ce dossier. Elle est en annexe 2 de la pièce C10. Annexes.

Dans cette étude, sont présentées les études hydrauliques déjà réalisées sur la zone et qui ont permis le calage du modèle de l'état initial au droit du secteur d'étude. Les hypothèses ont été prises en concertation avec la DDT de la Loire et Saint-Etienne Métropole. Sont également mentionnés l'ensemble des hypothèses de calage du modèle, les sections modélisées.

Dans le cadre de la modélisation, sont pris en compte les ouvrages existants, la topographie du site, le seuil et autres caractéristiques spécifiques à la zone. Ainsi, plusieurs ouvrages ont été identifiés sur le Janon et le Ricolin. Il est important de noter que les ouvrages sous la RN88 et sous la bretelle constituent des ouvrages limitants en termes d'écoulement.

OH 4500 bretelle amont - Janon



OH sous la RN88 sur le Janon



OH impasse de la magie sur le Janon



OH sous la RD32 sur le Ricolin



Ouvrage sous la RD32 à l'aval de la zone - Ricolin



Les figures ci-contre, illustrent les principaux problèmes identifiés sur le linéaire d'étude.

Colonisation de plantes invasives (Renouée du Japon)



Présence de plusieurs réseaux d'assainissement EP



Présence du réseau d'assainissement d'EU dans le lit



Présence d'un seuil infranchissable sur le Janon



Protection de berges en enrochements effondrés



Franchissabilité piscicole limitée dans l'ouvrage de la RN88 (Janon)



Le tableau suivant présente les caractéristiques des ouvrages existants sur le Janon :

Figure 23 : Synthèse des caractéristiques des ouvrages existants sur le Janon

Paramètres	OH 4500 : Ouvrage sous la Bretelle	OH 4621 : Ouvrage sous la RN 88	OH 4781 : Ouvrage sous le Pont de la magie	OH RD 32
Pente en long	0,27 %	0,5 %	0 %	2,3 %
Longueur	37,30 m	32,44 m	4,62 m	22 m
Largeur	4 m	4 m	6,1 m	6 m
Hauteur	3,5 m	3,3 m sur banquettes 4,3 m sur cours d'eau	2,9 m	3,4 m
Section	14 m ²	14,2 m ²	17,5 m ²	20,4 m ²
Niveau Q100	391,74 m	390,22 m	388,89 m	380,77 m
Niveau haut de l'ouvrage	391,81 m	390,45 m	387,67 m	381,30 m
Tirant d'air	0,07 m	0,23 m	-1,22 m	

Pour une crue centennale, les ouvrages existants sont donc actuellement en charge (OH 4781 avec un dépassement du niveau d'eau de 1,22 mètre) ou présentant un tirant d'air relativement faible (7 cm pour l'OH 4500 et 23 cm pour l'OH 4621).

Concernant le Ricolin, l'OH 100 sous la RD32 constitue le seul ouvrage existant dont les caractéristiques sont synthétisées ci-dessous.

Figure 24 : Synthèse des caractéristiques de l'ouvrage existant sur le Ricolin

Paramètres	OH 100 : ouvrage sous la RD 32
Pente en long	0,4 %
Longueur	13 m
Largeur	4 m
Hauteur	3,5 m
Section	11,2 m ²
Niveau Q100	388,86 m
Niveau haut de l'ouvrage	389,06 m
Tirant d'air	0,2 m

Cet ouvrage est donc presque en charge, lorsque survient une crue centennale avec un tirant d'air de seulement 20 cm par rapport au niveau de l'ouvrage.

Le Ricolin est également fortement encaissé en amont et en aval de l'ouvrage sous la RD32.

Encaissement du Ricolin



Encaissement du Ricolin



2.6.4.1 Description de la modélisation de l'état existant

■ Cadrage du modèle

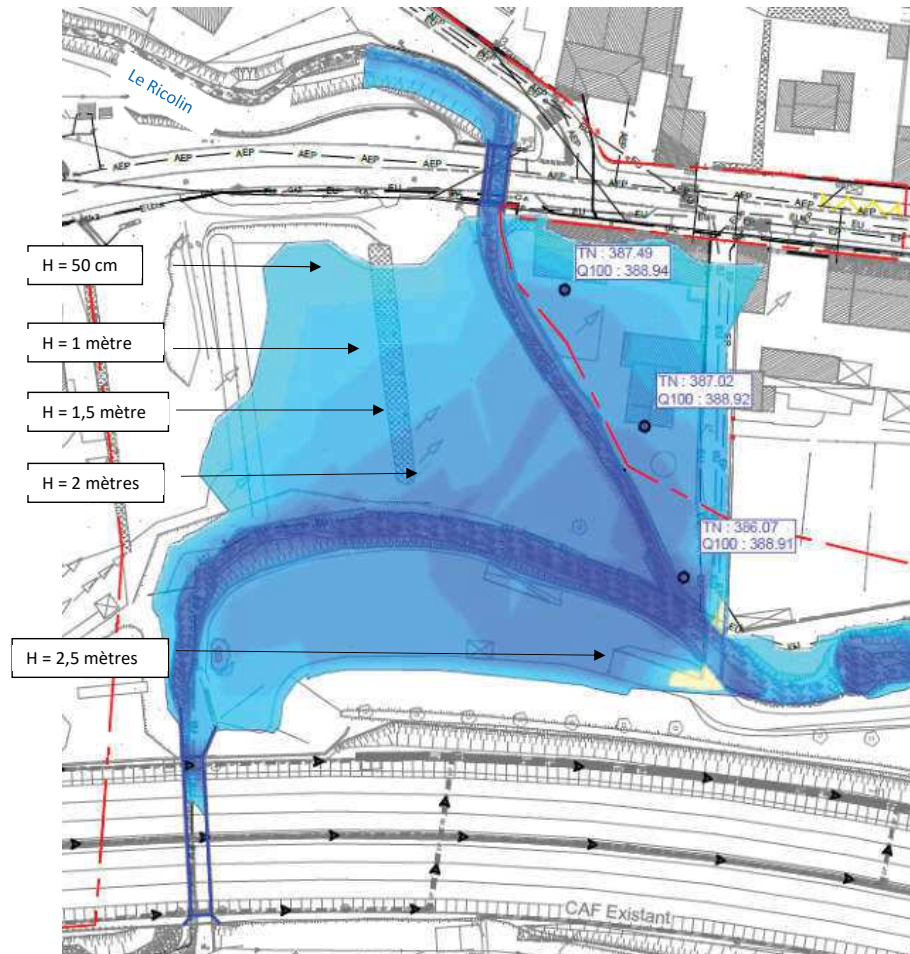
Les modélisations de l'état existant effectuées sur le Ricolin et le Janon ont été structurées sur la base des études antérieures sur environ 2163 mètres pour le Janon et sur 3848 mètres pour le Ricolin. L'ensemble des paramètres et des données relatives au calage du modèle sont décrits dans l'étude hydraulique en annexe 2 de la pièce C10. Annexes.

■ Nappes d'inondation à l'état existant

La nappe d'inondation centennale modélisée, pour l'état existant est symbolisée sur les figures suivantes.

Secteur amont de l'impasse de la Magie :

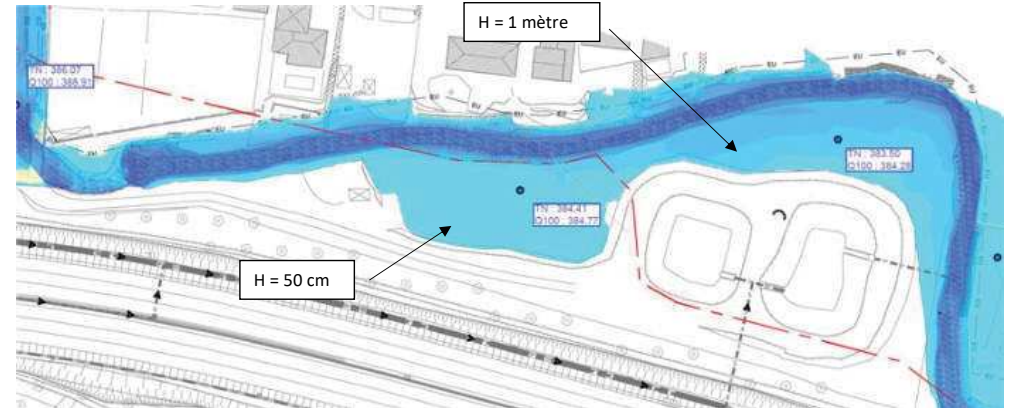
Figure 25 : Nappes d'inondation pour une crue centennale à l'état existant



Ainsi, le secteur du Pont Nantin présenté ici, se trouve fortement inondé pour une période de crue d'occurrence 100 ans (en cohérence avec les modélisations des études hydrauliques précédentes), allant jusqu'à des hauteurs de 2,5 mètres à 3 mètres. Les propriétés en rive gauche du Ricolin sont par exemple inondées avec des hauteurs d'eau allant de 1,45 mètre à 2,84 mètres.

On constate tout de même une légère différence de la zone inondable par rapport à l'étude hydraulique antérieure, en rive gauche après l'impasse de la magie, qui reste plus ou moins préservé par la présence d'un mur de clôture.

Secteur aval de l'impasse de la Magie :



La crue centennale est contenue en aval de l'OH 4781 impasse de la Magie à l'état existant. De plus, d'importantes zones inondables sont identifiées en rive droite du Janon avec actuellement une lame d'eau relativement faible de 36 cm environ. La zone inondable plus en aval au nord des bassins DIRCE présente quant à elle une lame d'eau de d'environ 78 cm.

2.6.5 Peuplement piscicole

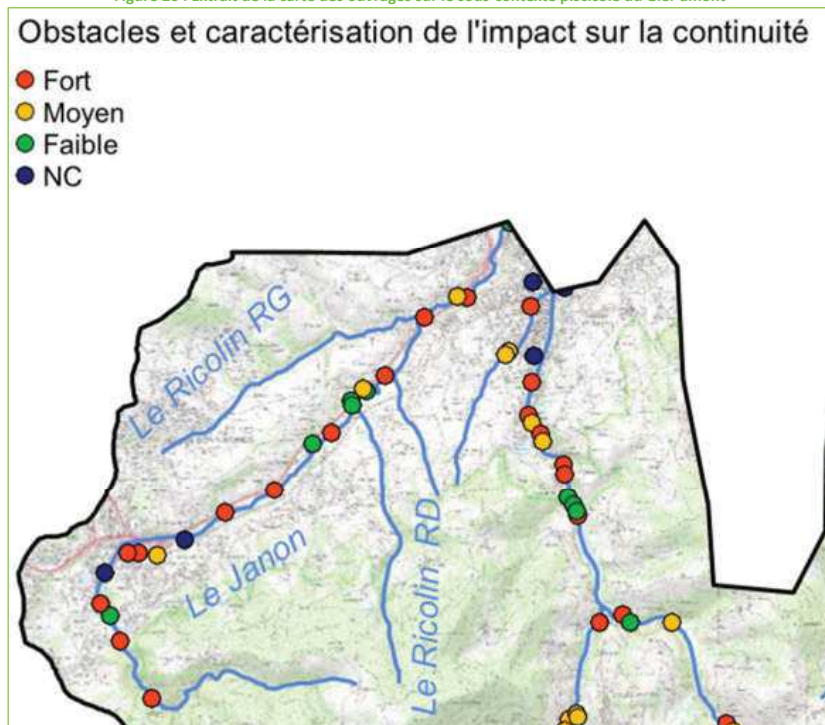
2.6.5.1 Données bibliographiques

Le Janon et ses affluents font partie des cours d'eau classés selon l'article L.214-17 du Code de l'environnement, liste 1 et par le décret Frayères.

D'après le Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources Piscicoles de la Fédération de pêche de la Loire de 2017, les données suivantes sont mentionnées pour les deux cours d'eau de la zone d'étude.

De plus, sur le Janon, la majorité des ouvrages présente un fort impact vis-à-vis de la continuité. La densité de seuils s'élève à plus de 3 ouvrages par kilomètre, ce qui traduit également une continuité altérée.

Figure 26 : Extrait de la carte des ouvrages sur le sous-contexte piscicole du Gier amont



Source : Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources Piscicoles de la Fédération de pêche de la Loire de 2017

Des pêches électriques ont été menées sur le Ricolin au niveau du Pont Nantin (au droit de la zone d'étude) et sur le Janon au lieu-dit Bois Jarret (à proximité du site).

Depuis l'amont jusqu'à la station Bois-Jarret, le peuplement du Janon est uniquement composé de truites fario.

Le Janon a un Indice Poisson Rivière (IRP) en 2014 à la station Bois-Jarret de moyen, expliqué par la faible diversité d'espèces et par également de faibles densités totales d'individus.

Le Ricolin rive gauche, petit affluent aval du Janon, présente des qualités IRP (Indice Poisson Rivière) qualifiées de médiocre sur l'amont et de bonnes sur l'aval (station Pont Nantin) ; au droit de cette station, le peuplement se diversifie et les truites sont présentes. Les résultats sont donc qualifiés de bon. La provenance de la truite peut être liée à la proximité avec la confluence du Janon.

Au Plan départemental pour la Protection des milieux aquatiques, il est mentionné plusieurs actions :

- Restauration de la continuité sur le Janon (libre circulation des espèces et brassage génétique) ;
- Améliorer la collecte et le traitement des eaux résiduaires urbaines et domestiques sur le Janon et le Ricolin, rive gauche (amélioration de la qualité de l'eau et des conditions pour la vie aquatique).

2.6.5.2 Études piscicoles

Des sondages piscicoles ont été réalisés sur le Janon et le Ricolin en 2021 par ARALEP dont l'objectif principal est d'inventorier les espèces piscicoles en présence et, en particulier, les éventuelles espèces protégées. Une analyse des résultats permettra également d'évaluer la santé générale du peuplement et des populations au travers de la richesse spécifique, des abondances relatives, des cohortes en présence ou non, de la santé des individus, des effectifs observés en fonction des linéaires prospectés sur chacun des cours d'eau...

Pour les deux cours d'eau, une prospection piscicole sur l'intégralité du linéaire d'étude n'étant pas souhaitable (perturbation excessive du peuplement), nous avons donc effectué des prélèvements sur plusieurs linéaires (i.e. sous-secteurs) en faisant varier les habitats (radiers, mouilles...) et en tenant compte, pour le Janon, des ruptures de continuité écologiques susceptibles d'engendrer des peuplements piscicoles aux caractéristiques distinctes.

Pour le Janon, six linéaires ont été prospectés (L=62 m). De l'aval vers l'amont :

- Quatre linéaires en aval du seuil infranchissable (L=44 m – cf. photo ci-après) : 1) linéaire lentique n°1 (chenal et mouille - L=10 m), 2) linéaire lotique n°1 (radier - L=10 m), 3) linéaire lotique n°2 (radier - L=17 m) et 4) linéaire lentique n°2 (fosse d'affouillement du seuil - L=7 m) ;
- Un linéaire en amont du seuil infranchissable : linéaire lentique (mouille - L=12 m) ;
- Un linéaire en amont du radier du pont de la RN88 (infranchissable à l'étiage - cf. photo ci-après) : linéaire lotique (radier - L=6 m).

Figure 27 : Emplacements des prélèvements, mesures et relevés des cours d'eau de l'étude



Sources : Géoportail et Aralep, 2021

Quelques points contact ont également été réalisés à l'aval immédiat du radier du pont (mouille) et sur l'extrémité amont de la zone d'étude (successions de radiers et de plats courant).

Figure 28 : Seuil occasionnant une rupture de la continuité écologique du Janon à 40 m en aval de sa confluence avec le Ricolin



Source : Aralep

Figure 29 : Radier du pont de la RN88 sur le Janon à 125 m en amont de sa confluence avec le Ricolin



Source : Aralep

Figure 31 : Effectifs de truites fario et de vairons (nb ind./ml) échantillonnés sur le Janon



Source : Aralep, 14/09/2021

Le découpage du linéaire d'étude du Janon en trois secteurs de prélèvements, en lien avec la dégradation de la continuité écologique, met en évidence des résultats contrastés. En premier lieu, on observe une décroissance de la densité totale des individus de l'aval vers l'amont (respectivement 2,9 ind./ml puis 2,1 et 0,8 pour les secteurs 1, 2 et 3). Ensuite, la proportion de truite fario augmente fortement de l'aval vers l'amont (respectivement 47,6% puis 64 et 100% pour les secteurs 1, 2 et 3).

La capacité d'accueil des secteurs 1 et 2 étant sensiblement identique, il est probable que les obstacles observés jouent un rôle non négligeable dans la composition de leurs peuplements. En particulier, il est probable que suite à la dévalaison de certains individus (larves et alevins après la reproduction et individus de tous les stades lors des crues), les densités piscicoles tendent à diminuer de l'amont vers l'aval par l'impossibilité (ou la difficulté) pour les individus d'effectuer des montaisons de reclonisation vers l'amont. En effet, avec une hauteur de chute de plus de 2 m, le seuil délimitant les secteurs 1 et 2 est totalement infranchissable à la montaison quelles que soient l'espèce et la taille des individus.

Quant au radier du pont de la RN88, il est très certainement infranchissable à la montaison pendant la majeure partie des débits rencontrés (hauteur d'eau insuffisante à l'étiage et vitesses de courant excessives quand les débits augmentent). Bien qu'il explique probablement en partie la différence de peuplement des secteurs 2 et 3, la prédominance des faciès lotiques du secteur 3, moins favorable à l'installation d'une population pérenne de vairons mais plus favorable à la truite fario, devrait également jouer un rôle.

Précisons enfin que la dévalaison est très probablement sans dommages pour la truite fario et le vairon quelles que soient leurs tailles dans la mesure où, en particulier, aucun élément agressif exondé n'est présent à l'aval immédiat des deux obstacles.

La distribution des mesures des individus d'une espèce donnée en histogrammes de classes de tailles permet -de mettre en évidence la présence de juvéniles de l'année (cohorte des 0+) et donc d'évaluer le succès reproducteur de l'espèce dans les environs de la zone d'étude -d'évaluer l'équilibre populationnel en mettant en évidence la présence de chacune des cohortes (succession de pics plus ou moins marqués). Dans le cadre de cette étude, les cohortes ne sont pas identifiées par une méthode de type « scalimétrie » (analyse des écailles) ou « otolithométrie » (analyse des otolithes, petits os de l'oreille interne) mais par la connaissance de la vitesse de croissance des individus des différentes espèces au cours de leur vie et en examinant visuellement la répartition des effectifs des différentes classes de tailles. L'utilisation de cette méthode, moins rigoureuse que la scalimétrie ou l'otolithométrie, fournit, néanmoins, des résultats relativement fiables tout en étant peu coûteuse et non destructrice. Il est, cependant, nécessaire de bénéficier d'un nombre suffisamment élevé d'individus d'une même espèce afin d'espérer identifier les cohortes en présence sur l'histogramme. Dans le cadre de cette étude, les effectifs relativement nombreux nous ont donc permis d'étudier les populations de truites fario et de vairons.

L'histogramme de l'effectif total de truites fario (ensemble des trois secteurs) met en évidence une population déséquilibrée en lien avec un faible effectif des juvéniles de l'année (individus 0+). En revanche, les quatre (voire les cinq) premières cohortes les plus jeunes sont présentes avec des effectifs décroissants (excepté pour la première) comme cela est habituellement observé pour une population subissant pas (ou peu) d'impacts négatifs (cf. figure ci-après).

Pour le Ricolin, deux linéaires ont été prospectés (L=18 m) :
 - à l'aval du pont de la route de la Varizelle, un linéaire lotique (successions de radiers et de plats courant - L=12 m)
 - à l'amont du pont, un linéaire lentique (mouille - L=6 m).

Les caractéristiques mésologiques des linéaires de prélèvements ainsi que le détail du déroulement des pêches électriques sont présentées dans les fiches poissons, en annexe 3 de la pièce C10. Annexes, et la Figure 27 : Emplacements des prélèvements, mesures et relevés des cours d'eau de l'étude présente la localisation des linéaires sur la carte de la zone d'étude. La méthodologie mise en œuvre est décrite dans la pièce C07. Méthodes.

A/ Données piscicoles

Le Janon

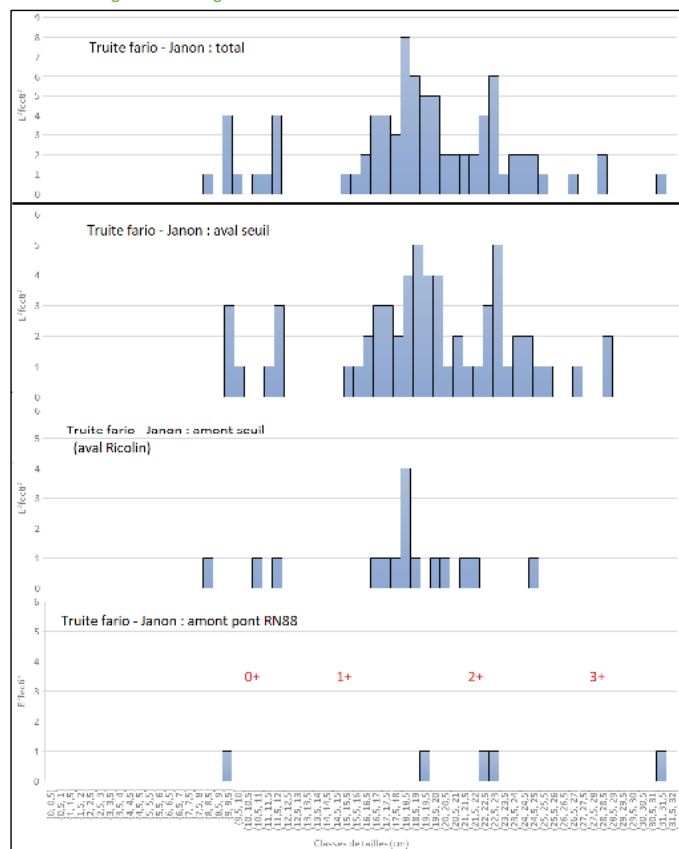
Sur l'ensemble des six sous-secteurs du Janon prospectés le 14/09/2021, et regroupés en trois secteurs, deux espèces ont été échantillonnées, la truite fario et une espèce accompagnatrice, le vairon, pour un total de 156 individus (cf. tableau ci-après). Le peuplement est constitué d'effectifs quasi identiques des deux espèces : 51,9% de truites fario (n=81) et 48,1% de vairons (n=75). Les résultats bruts sont en annexe 4 de la pièce C.10 Annexes.

Figure 30 : Résultats des échantillonnages piscicoles du Janon

Janon	Truite fario		Vairon		Longueur prospectée	nb TRF/ml	nb VAL/ml	nb ind./ml
	Effectif	%	Effectif	%				
Secteur n°1 : Aval seuil	60	47,6	66	52,4	44 m	1,4	1,5	2,9
Secteur n°2 : Amont seuil (aval Ricolin)	16	64	9	36	12 m	1,3	0,8	2,1
Secteur n°3 : Amont radier pont RN88	5	100	0	0	6 m	0,8	0	0,8
Total	81	51,9	75	48,1	62 m	1,3	1,2	2,5

Une évaluation simplifiée des densités absolues a été réalisée (i.e. nb ind./ml) pour effectuer des comparaisons entre les secteurs. En l'absence de prélèvements complets sur chaque secteur avec un minimum de deux passages (Méthode DeLury), les densités sont données à titre indicatif et ne permettent pas d'estimer rigoureusement les densités de chacune des espèces sur le linéaire de l'étude (cf. graphique ci - après).

Figure 32 : Histogramme de classes de tailles des truites fario du Janon



Source : Aralep, 14/09/2021

Le faible effectif des individus 0+ par rapport à celui de la cohorte précédente (individus 1+) est probablement à mettre en lien avec la crue décennale du 11 mai 2021 qui a dû engendrer une surmortalité des juvéniles de l'année. Lors des crues, le corsetage du Janon au droit de la zone d'étude occasionne une augmentation des vitesses de courant qui dépasse alors leurs capacités de nage et provoque une dévalaison forcée des jeunes individus.

Néanmoins, en l'absence d'empoissonnements et d'alevinages depuis au moins une quinzaine d'années (AAPPMA Gier Pilat Pêche, comm. pers.), et hormis la particularité hydrologique de l'année 2021 (crue décennale), la population de truites fario du Janon semble pérenne et en relative bonne santé. La présence d'individus 0+, de plusieurs géniteurs (long.>20 cm) et de frayères de qualité (cf. § 6) laisse à penser que la reproduction est probablement effective (cf. photo ci-dessous).

Figure 33 : Truites fario du Janon : juvénile de l'année (à gauche) et géniteur (à droite)



Source : Aralep,

Les histogrammes différenciés des trois secteurs mettent en évidence la relative similitude des structurations populationnelles des deux secteurs aval. Quant au secteur le plus amont, son effectif très faible ne permet pas une analyse détaillée de la structure de sa

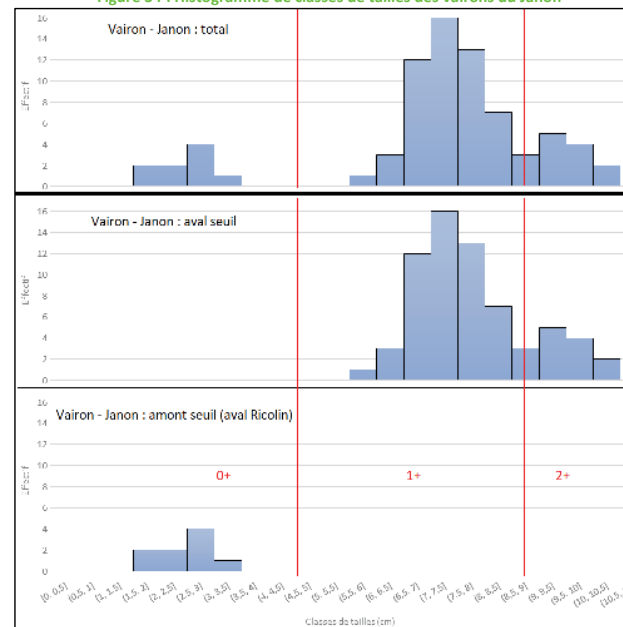
population, tout au plus, on peut observer la présence d'au moins un individu dans les quatre premières cohortes. Les quelques points contact effectués sur la partie amont du secteur 3 ont confirmés la présence de truites fario appartenant aux trois premières cohortes.

L'histogramme de l'ensemble des effectifs de vairons du Janon met en évidence la présence des trois premières cohortes les plus jeunes (cf. graphique ci-après). Cependant, à l'instar de la truite fario, on observe un faible effectif de juvéniles par rapport à la génération précédente qui est également à mettre en lien avec la crue décennale du 11 mai (dévalaison et mortalités) mais aussi à cause d'une plus faible capturabilité liée à leurs faibles tailles. Rappelons que les vairons fraient habituellement en avril/juin et que l'apparition d'une crue importante au milieu de la période de reproduction a probablement engendré la destruction des œufs et des larves déjà écloses.

Hormis le faible effectif de la cohorte la plus jeune lié probablement à la particularité hydrologique de l'année 2021, les effectifs des deux générations précédentes sont normalement décroissants en faveur de la cohorte la plus jeune comme cela est observé dans les populations subissant peu de pressions anthropiques. La présence de géniteurs et des quelques individus de l'année sont les indices d'une probable reproduction du vairon dans le Janon.

On observe une différence marquée des populations de vairons sur les trois secteurs inventoriés : aucun individu n'a été capturé sur le secteur 3, seuls des individus 0+ sont présents sur le secteur 2 (absence de géniteurs) et seules les cohortes d'individus 1+ et 2+ sont représentées sur le secteur 1 (absence de juvéniles). Il est possible que la reproduction de l'espèce s'effectue principalement sur le Ricolin (présence de géniteurs, cf. § 5.4.2) et que la majorité des individus dévalent vers le secteur 1 où la montaison est impossible vers les secteurs amont en raison du seuil infranchissable. Ce phénomène pourrait être d'autant plus marqué en 2021 suite à la crue décennale.

Figure 34 : Histogramme de classes de tailles des vairons du Janon



Source : Aralep, 14/09/2021

En l'absence d'empoissonnements et d'alevinages depuis de nombreuses années, le peuplement piscicole du Janon, composé de truites fario et de vairons, semble donc pérenne. Outre la relative faiblesse des effectifs de la cohorte de l'année des deux espèces probablement en lien avec la crue décennale du 11 mai 2021, les populations sont équilibrées avec une bonne proportion de géniteurs. Cependant, la présence de deux obstacles infranchissables à la montaison mais dont la dévalaison est néanmoins possible, participe à la structuration des peuplements en occasionnant vraisemblablement une décroissance des effectifs de l'amont vers l'aval.

Le Ricolin

Sur les deux sous-secteurs (aval et amont) du Ricolin prospectés le 14/09/2021, deux espèces ont été échantillonnées, la truite fario et une espèce accompagnatrice, le vairon, pour un total de 54 individus (cf. tableau ci-après). La truite fario domine sensiblement le peuplement avec 64,8% de l'effectif total (n=35) vs 35,2% pour le vairon (n=19). Les résultats bruts sont en annexe 4 de la pièce C.10 Annexes.

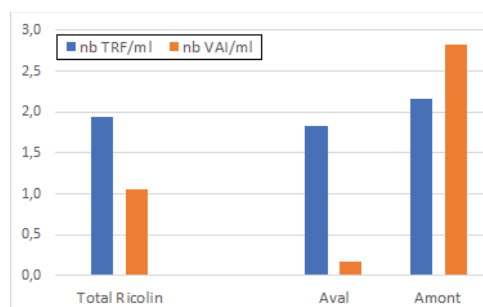
Figure 35 : Résultats des échantillonnages piscicoles du Ricolin

Ricolin	Truite fario		Vairon		Longueur prospectée	nb TRF/ml	nb VAI/ml	nb ind./ml
	Effectif	%	Effectif	%				
Secteur n°1 : Aval pont (lotique)	22	91,7	2	8,3	12 m	1,8	0,2	2,0
Secteur n°2 : Amont pont (lentique)	13	43	17	57	6 m	2,2	2,8	5,0
Total	35	64,8	19	35,2	18 m	1,9	1,1	3,0

Source : Aralep, 14/09/2021

L'évaluation simplifiée des densités absolues met en évidence une répartition homogène de la population de truite fario sur les deux secteurs alors que le vairon colonise préférentiellement le secteur amont (lentique) qui correspond davantage aux exigences de l'espèce (cf. figure ci-après).

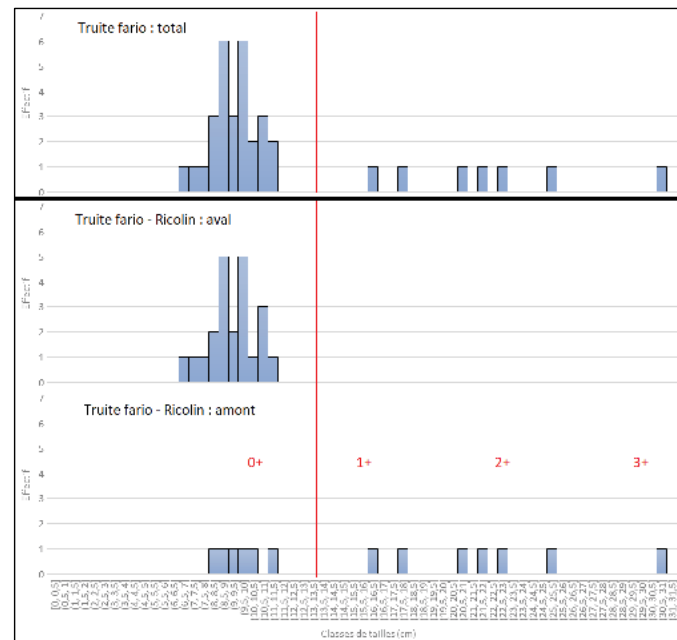
Figure 36: Effectifs de truites fario et de vairons (nb ind./ml) échantillonnés sur le Ricolin



Source : Aralep, 14/09/2021

L'histogramme de l'effectif total de truites fario (ensemble des deux secteurs) met en évidence une population fortement déséquilibrée en lien avec un effectif beaucoup plus important des juvéniles de l'année (individus 0+) par rapport à celui des générations précédentes (Figure 37). Les trois cohortes les plus âgées sont cependant présentes bien que constituées de seulement quelques individus.

Figure 37 : Histogramme de classes de tailles des truites fario du Ricolin

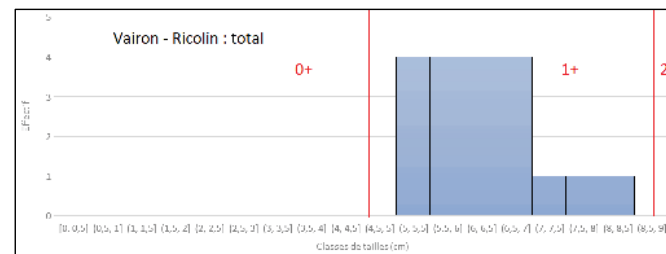


Source : Aralep, 14/09/2021

L'analyse des histogrammes de chacun des deux secteurs permet de constater que les juvéniles de truites fario colonisent préférentiellement le secteur aval constitué d'une succession de radiers et de plats courant, habitat de prédilection de ce stade de développement. A contrario, les individus adultes, préférant les zones profondes et lentes, colonisent exclusivement le secteur amont (mouille).

Suite au très faible effectif de vairons du secteur aval (n=2), seul l'histogramme total est analysé (cf. figure ci-dessous).

Figure 38 : Histogramme de classes de tailles des vairons du Ricolin



Source : Aralep, 14/09/2021

Aucun vairon de l'année n'a été inventorié sur le Ricolin. La crue décennale du 11 mai a pu engendrer une mortalité importante des œufs et des larves dont les rares survivants se seraient regroupés en aval de la confluence de la Janon au droit du secteur 2 (cf. § précédent).

En l'absence d'empoissonnements et d'alevinages depuis de nombreuses années, le peuplement piscicole du Ricolin, composé de truites fario et de vairons, semble donc pérenne. Les populations des deux espèces sont néanmoins déséquilibrées. Chez la truite fario, la prédominance des juvéniles de l'année et les faibles effectifs des adultes pourraient cependant être liés aux caractéristiques mésologiques du Ricolin qui se rapprochent de celles d'un ruisseau pépinière pour cette espèce (faibles profondeurs, faible largeur en eau, nombreux radiers et plats courant, forte pente (~2% vs ~1% pour le Janon), nombreuses frayères...). Ce constat souligne l'importance de la préservation du Ricolin y compris pour la bonne santé des populations de truites fario du Janon. Quant à l'absence de juvéniles de vairons, elle pourrait être liée à la crue décennale du 11 mai 2021 (destruction des pontes et surmortalités des larves). Enfin, autant pour le Ricolin que pour la Janon, notons que seule une étude approfondie du peuplement piscicole (i.e. pêches complètes et évaluation de l'Indice Poissons Rivière) permettrait de valider les constats précédents.

B/ Espèces protégées

Seule la truite fario (*Salmo trutta*) fait partie des espèces susceptibles de bénéficier de mesures de protection : elle est concernée par l'arrêté de portée nationale du 08/12/88 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national et par celui du 23/04/08 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R.432-1 du Code de l'environnement. L'évaluation de l'espèce par les Listes Rouges est de « Préoccupation mineur » (LC) dans le Monde et en France.

C/ Frayères piscicoles

Les frayères à truite fario ont été inventoriées sur le Janon et le Ricolin. Rappelons que les relevés concernent uniquement les frayères potentielles, c'est-à-dire des substrats dont les caractéristiques sont en accord avec les exigences reproductives des espèces concernées. Il est très difficile d'inventorier les frayères réellement utilisées pour plusieurs raisons :

- difficulté d'approcher les géniteurs sans qu'ils fuient la frayère avant l'arrivée des intervenants,
- possibilité de pose des œufs pendant la nuit,
- quasi-impossibilité d'observer les géniteurs de certaines espèces sur les frayères,
- frayères de qualité satisfaisante mais non utilisées en lien avec une trop faible densité de géniteurs l'année des relevés (potentiellement utilisées les années suivantes),
- difficulté de se trouver sur une frayère lors de son unique utilisation par les géniteurs alors que la période de dépose des œufs peut potentiellement durer plusieurs semaines,
- difficulté de s'assurer que les géniteurs présents sur la frayère ont bien fini par l'utiliser... Il peut, cependant, arriver de surprendre les géniteurs sur certaines frayères, ce qui permet de confirmer la qualité de celle-ci.

Pour la truite fario, les frayères potentielles concernent les surfaces de lit mineur constituées de graviers pas ou peu colmatés et non enchâssés (diamètres compris entre 0,5 et 10 cm en fonction de la taille des géniteurs potentiels), avec, préférentiellement, des vitesses de courant comprises entre 30 et 70-80 cm/s et des profondeurs entre 20 et 40 cm.

L'objectif des relevés est d'inventorier en priorité les frayères des espèces pouvant bénéficier de mesures de protection (article R. 432-1 du Code de l'environnement). D'après l'arrêté préfectoral n°DT-12-404 de la Loire (Arrêté « Frayères et écrevisses »), la truite fario est concernée sur l'intégralité du linéaire du Janon, de ses affluents et ses sous-affluents.

Pour le Janon, la limite aval du linéaire de prospection est située à une cinquantaine de mètres en aval de la limite aval de l'extension du projet dans l'hypothèse où l'impact des travaux se propagerait vers l'aval (e.g. turbidité excessive de l'eau engendrée par le lessivage des sédiments fins des berges qui ruissellent dans le cours d'eau). La limite amont se situe à l'aval immédiat du pont de la sortie Sud de la RN88 (à environ 75 m en amont de la limite du projet). La longueur totale du linéaire de prospection est de 780 m. Pour le Ricolin, l'intégralité du linéaire compris entre la confluence avec le Janon et environ 75 m en amont de la limite du projet a été prospecté, soit une longueur totale de 222 m.

La Figure 27 présente l'intégralité des linéaires prospectés sur la carte de la zone d'étude.

Sur le Janon, 38 frayères potentielles ont été inventoriées pour une surface de 23 m² (0,8 % de la surface du lit mineur) et, sur le Ricolin, 33 frayères, pour une surface de 18 m² (4,1 % de la surface du lit mineur – cf. Tableau et photo ci-après).

Figure 39 : Résultats des relevés des frayères potentielles à truite fario sur le Janon et le Ricolin

Janon (14/09/2021)	Frayères potentielles à truite fario	Ricolin (02/11/2021)
38	Effectif	33
23 m ²	Surface	18 m ²
780 m	Longueur prospectée	222 m
3,5	largeur moyenne du lit mineur	2
2730 m ²	Surface du lit mineur	444 m ²
5 à 10%	% attendu (référence PDPG)	20%
0,8%	% surface frayères	4,1%

Figure 40 : Frayère potentielle à truite fario sur le Janon (lentille de graviers non protégée)



Source : Aralep

D'après le référentiel du Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources piscicoles (PDPG), les surfaces de frayères relevées n'atteignent pas les surfaces attendues dans un cours d'eau exempt de pressions anthropiques : pour le Janon et le Ricolin, respectivement 0,8 et 4,1 % au lieu de 5-10 % et 20 %. Malgré la présence de sédiments appropriés (graviers), leurs zones de dépôts sont probablement restreintes par les phénomènes de chasses - amplifiés par le lit mineur corseté - qui limitent les dépôts de sédiments fins tels que les graviers. La plus faible surface de frayères sur le Janon que sur le Ricolin pourrait être liée à la présence de crues plus impactantes en lien avec un bassin versant plus étendu. Cependant, la surface relativement plus importante des frayères du Janon en aval de sa confluence avec le Ricolin suggère également que le bassin versant de ce dernier est plus propice à l'arrivée de graviers (cf. figure ci-dessous).

Figure 41 : Emplacements des frayères potentielles à truite fario sur le Janon et le Ricolin



Sources : Géoportail et Aralep

C/ Ouvrages hydrauliques et franchissabilité piscicole

Une étude hydraulique a été réalisée sur le secteur par INGEROP en 2021. Elle a identifié les ouvrages hydrauliques et les obstacles vis-à-vis de la faune piscicole.

OH 4500 bretelle amont



OH sous la RN 88 sur le Janon



OH impasse de la magie sur le Janon



OH sous la RD 32 sur le Ricolin



Ouvrage sous la RD 32 à l'aval



Les figures ci-contre, illustrent les principaux problèmes identifiés sur le linéaire d'étude. Ainsi, la franchissabilité piscicole se trouve fortement impactée au niveau du seuil existant et dans l'ouvrage sous la RN88 (OH 4621).

Présence d'un seuil infranchissable



Protection de berges en enrochements effondrés



Franchissabilité piscicole limité dans l'ouvrage de la RN 88



Cf. diagnostic en annexe 2 dans la pièce C.10 Annexes.

2.6.6 Zones humides

■ Données bibliographiques

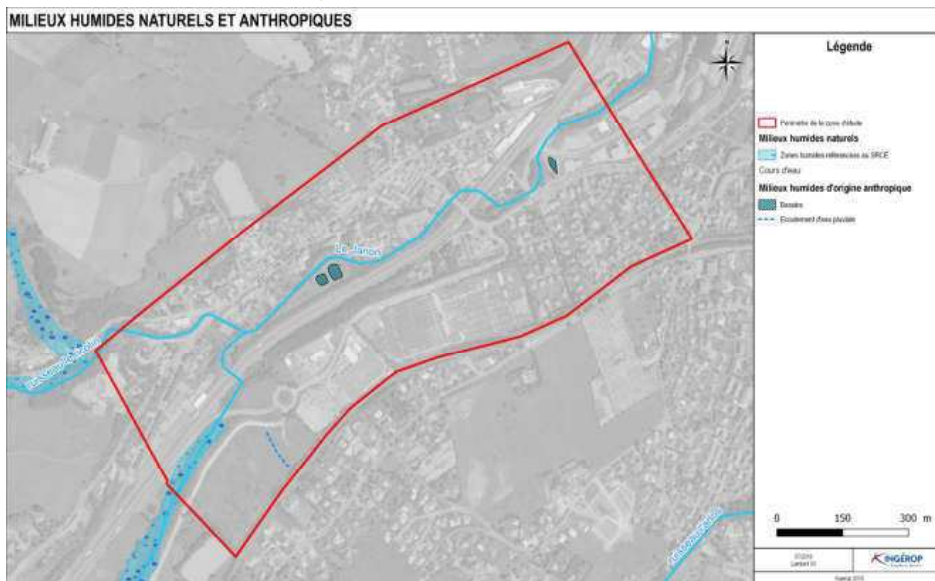
D'après la bibliographie, la zone d'étude est concernée par deux zones humides :

- Une zone humide naturelle, identifiée dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), associée au cours d'eau du Janon. Il est à noter que les berges du Janon et du Ricolin sont fortement contraintes par les aménagements qui les entourent et bien souvent envahies par des espèces invasives telles que la Renouée du Japon.

Figure 42 : Le Janon vu depuis la zone du projet



Figure 43 : Localisation des zones humides



Source : Diagnostic écologique, Ingérop, 2018

- Une zone humide due à l'écoulement des eaux pluviales au niveau du projet de la salle omnisport, d'environ 1600 m².

Figure 44 : Localisation de la zone humide – projet salle omnisport



Source : EODD

■ Investigations au droit de la zone

La zone d'étude actuelle correspond à une zone anthropique et remaniée, surtout les abords des deux cours d'eau, le Janon et le Ricolin.

La caractérisation des habitats a permis d'identifier un habitat humide au sens de l'Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides : G1.2 Forêts riveraines mixtes des plaines inondables et forêts galeries mixtes. Cela représente 1 274 m² de zones humides (critère habitats). L'analyse des habitats a montré la présence de 4 habitats pro parte (F9.35 / E2.2 / F3.131 / I1.5).

Il est essentiel de rappeler que ces habitats sont fortement colonisés par des espèces exotiques envahissantes et sont dans un mauvais état de conservation.

Sur les habitats potentiellement humides (habitats pro parte), les investigations ont été poursuivies par la réalisation de relevés phytosociologiques et de sondages pédologiques pour identifier d'éventuelles zones humides supplémentaires.

12 relevés phytosociologiques, réalisés lors de la période d'inventaire de 2021 et détaillés ci-dessous, ont révélé l'absence de végétation caractéristique de zones humides.

INGEROP a entrepris une campagne de sondage le 10 octobre 2022 sur le site d'étude par des écologues qualifiés. Sur les 30 sondages présentés ci-dessous, 6 d'entre eux sont positifs et attestent de la présence de zones humides. 7 sondages sont non interprétables en raison de refus de tarière et 17 sont négatifs.

Au total, les sondages pédologiques ont permis d'inventorier 2 026 m² de zones humides.

■ Fonctionnalité des zones humides

L'habitat « forêts riveraines mixtes des plaines inondables et forêts galeries mixtes » impacté par le projet, est un habitat pouvant être à structure complexe présentant plusieurs strates de végétation et riche en espèces. Ils sont localisés le long des cours d'eau des zones néorales, steppiques et subméditerranéennes.

Parmi les 3 300 m² des zones humides identifiées, cet habitat représente 1 274 m² (38,6% de la surface), réparti principalement le long du Janon au sud-ouest de la zone d'étude. Certaines parties se situent à l'interface du Janon et d'une prairie améliorée humide d'une surface de 1278 m². L'autre prairie améliorée humide est localisée au nord-est de la zone d'étude couvrant une surface de 748m². Toutes ces zones humides situées à proximité d'habitations ou de réseaux routiers sont alimentées par les deux cours d'eau : le Janon et le Ricolin. Ceux-ci permettent le maintien des conditions hydrologiques à l'origine de l'existence de ces zones humides dans la zone d'étude.

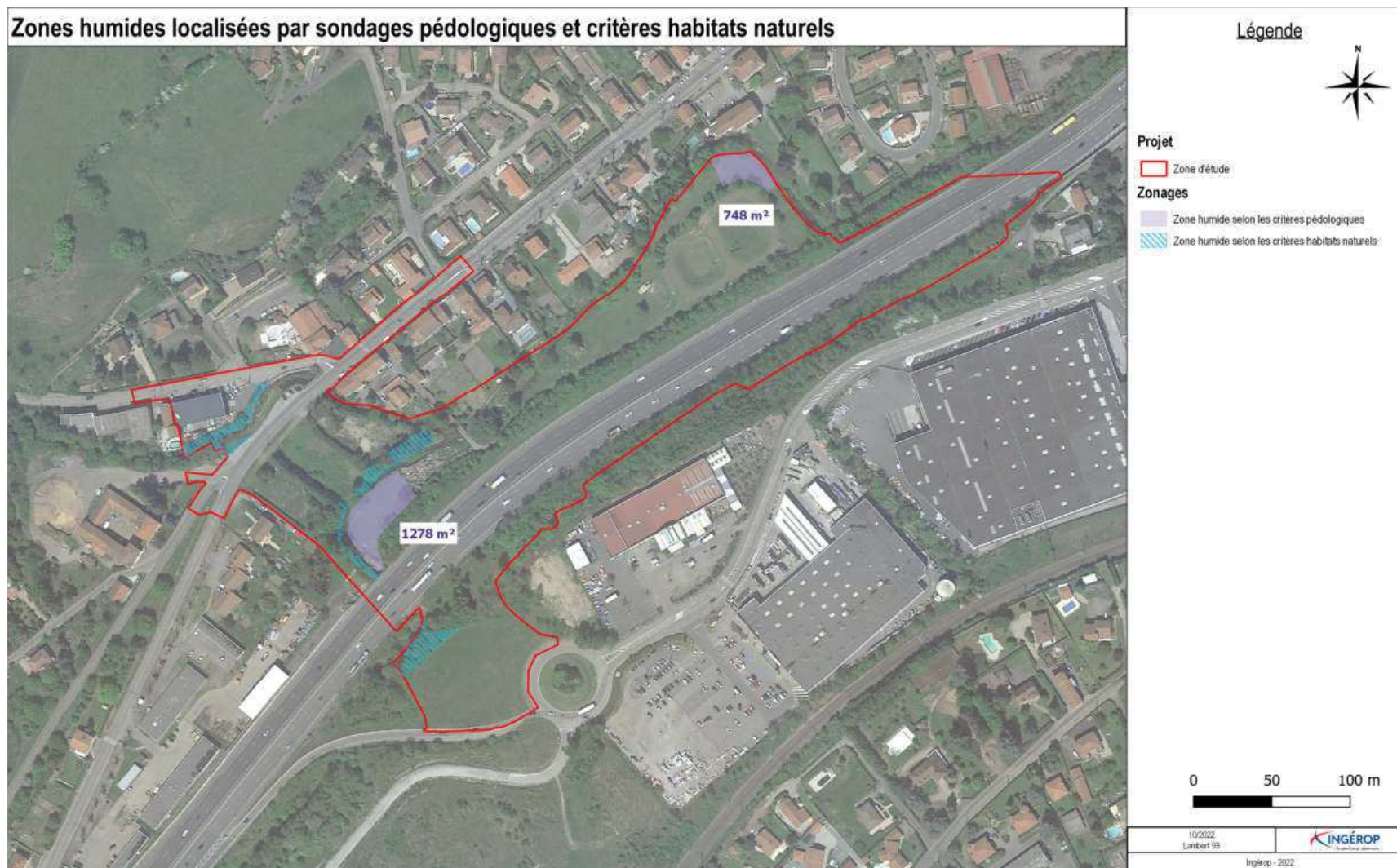
De nombreuses activités humaines sont présentes sur le secteur : réaménagement des berges pour les constructions, construction du seuil, dépôt de matériel, jardins...

En raison de la forte anthropisation du secteur (présence forte d'espèce exotiques envahissantes, notamment la Renouée du Japon, nombreuses constructions, notamment des infrastructures et habitations), les surfaces de zones humides sont fragmentées sur le secteur. Par conséquent, le site offre actuellement des habitats et des fonctions biologiques limitées pour la faune.

Au total, les différents inventaires (habitats, relevés phytosociologiques et sondages pédologiques) mis en place nous ont permis d'identifier 3 300 m² de zones humides sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Le diagnostic zones humides est en annexe 5 de la pièce C.10 de l'étude d'impact.

Figure 45 : Localisation des zones humides au droit de la zone d'étude



2.6.7 Usages des eaux

Loisirs

Le Janon prend sa source au Sud-Est de Saint-Etienne et se jette dans le Gier après avoir parcouru 13,9 km. Il était autrefois utilisé pour une alimentation en eau industrielle et l'est aujourd'hui comme bassin de pêche. Le cours d'eau a été canalisé et couvert dans la traversée de Terrenoire, ainsi qu'à Saint-Chamond.

Points d'eau

Aucun point d'eau n'est recensé dans la zone d'étude (source : BRGM, Infoterre).

2.6.8 SDAGE Rhône-Méditerranée

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixe, par grand bassin hydrographique (articles L. 212-1 et L. 212-2 du Code de l'environnement), les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des ressources piscicoles.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 a été approuvé le 18 mars 2022 pour une durée de 6 ans et fixe les grandes orientations d'une bonne gestion de l'eau et des milieux aquatiques sur les bassins versants du Rhône, de ses affluents et des fleuves côtiers formant le grand bassin Rhône-Méditerranée.

Les dispositions du SDAGE sont assorties d'un programme de mesures qui identifie les actions à mettre en œuvre par territoire. Afin d'atteindre les objectifs de bon état chimique et écologique, les ruisseaux du Janon et du Ricolin sont concernés par les mesures suivantes :

Pression à traiter	Mesures
Altération de la continuité	MIA0301 : Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)
	MIA0302 : Supprimer un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)
Altération de la morphologie	MIA0101 : Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver les milieux aquatiques
	MIA0202 : Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
	MIA0203 : Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes.
Altération du régime hydrologique	MIA0204 : Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau
Pollutions par les nutriments agricoles	AGR0303 : Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
	AGR0802 : Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles
Pollutions par les nutriments urbains et industriels	ASS0302 : Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
	ASS0502 : Equiper une STEU d'un traitement suffisant hors Directive ERU (agglomérations >= 2000 EH)
Pollutions par les pesticides	AGR0303 : Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)	ASS0201 : Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
	IND0201 : Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée)
	IND0901 : Mettre en compatibilité une autorisation de rejet industriel existante avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur I
Prélèvements d'eau	MIA0303 : Coordonner la gestion des ouvrages
	RES0303 : Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau
	RES0601 : Réviser les débits réservés d'un cours d'eau dans le cadre strict de la réglementation

2.6.9 Contrat de milieu

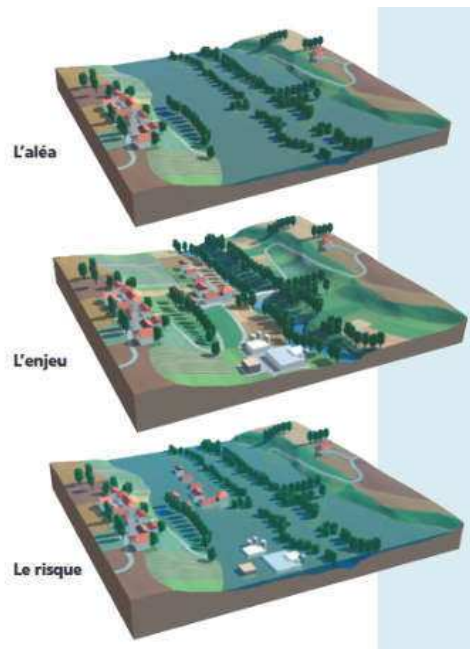
Le ruisseau du Janon est inclus dans le contrat de rivière du Gier (2013-2019), porté par une entente rassemblant Saint-Etienne Métropole (SEM) et le Syndicat Intercommunal du Gier Rhodanien (SYGR). Il est concerné par plusieurs mesures :

- Mettre en place des conventions de raccordement,
- Élaborer et mettre en œuvre un schéma directeur de gestion des eaux pluviales,
- Acquérir des connaissances sur les pollutions et les pressions de pollution en général,
- Rechercher les sources de pollution par les substances dangereuses,
- Réduire les surfaces désherbées et utiliser des techniques alternatives au désherbage chimique en zones agricoles,
- Sécuriser les différentes phases de manipulation des pesticides et équiper le matériel de pulvérisation,
- Supprimer les ouvrages bloquant la circulation piscicole,
- Créer ou aménager un dispositif de franchissement pour la montaison,
- Définir une stratégie de restauration de la continuité piscicole,
- Restaurer les habitats aquatiques en lit mineur,
- Restaurer les berges et/ou la ripisylve,
- Établir un plan de restauration et de gestion physique du cours d'eau,
- Contrôler le développement des espèces invasives et/ou les éradiquer,
- Inventaire des zones humides,
- Définir des objectifs de quantité,
- Préserver les zones d'expansion des crues (ZEC), voire en recréer,
- Développer la conscience du risque des populations par la sensibilisation, le développement de la mémoire du risque et la diffusion de l'information,
- Protection des biens et des personnes,
- Mettre en place un dispositif de gestion concertée.



2.7 RISQUES NATURELS MAJEURS

2.7.1 Risque inondation



La commune de Saint-Chamond est située sur un Territoire à Risque important d'Inondations (TRI).

La zone d'étude est concernée par le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'inondations (PPRNPi) de la rivière « le Gier » et ses affluents approuvé le 8 novembre 2017.

Elle est concernée par des zones rouges et des zones bleues :

- **Zone rouge** : fortement exposée au risque (aléa fort), ou à préserver strictement (autres aléas en champ d'expansion de crue). Cette zone correspond également aux espaces urbanisés, inondés et isolés en cas de crue (difficulté d'évacuation des personnes dans les délais).

Les objectifs de prévention sont de :

- maintenir strictement les champs d'expansion des crues,
- interdire toute urbanisation nouvelle,
- réduire la vulnérabilité des biens et des personnes en réglementant les travaux, constructions et installations,
- ne pas aggraver la gestion de crise des espaces inondés isolés (ne concerne que la commune de Givors sur la zone commerciale de Givors 2 Vallées et le quartier des Cornets).

- **Zone bleue** : faiblement ou moyennement exposée au risque, située dans une zone urbanisée, ou formant un hameau en espace non urbanisé.

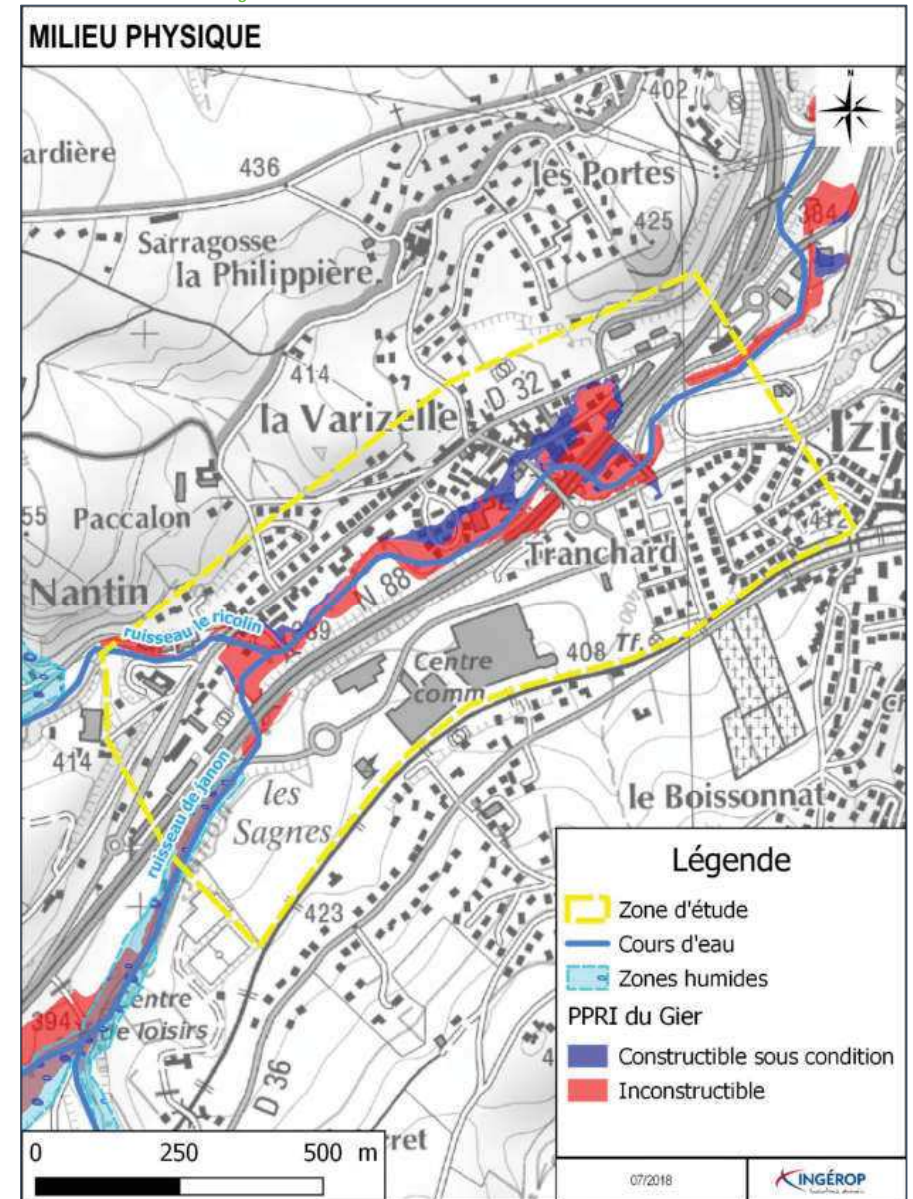
Cette zone a pour objectif de réglementer l'urbanisation future afin de limiter les dommages en cas d'inondation et de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes.

Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics sont toutefois autorisées sous réserve de prendre en compte le risque inondation dans leur conception.

Ainsi, les infrastructures nouvelles et les équipements associés ne doivent pas rehausser les lignes d'eau ni modifier les périmètres des zones exposées au risque. Elles doivent être transparentes à l'écoulement des eaux et les éventuels remblais compensés en volume cote pour cote.

Le projet sera conçu de façon à ne pas dégrader la situation actuelle.

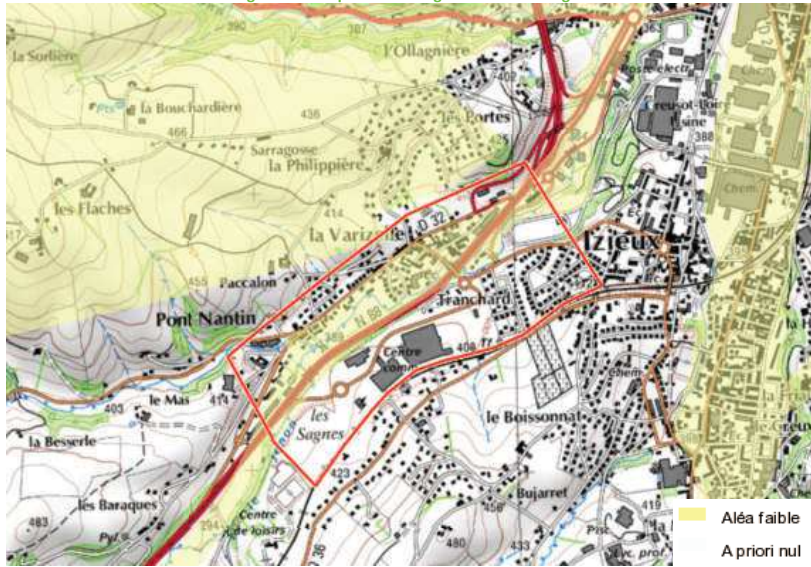
Figure 46 : Extrait du PPRNP inondations « Le Gier et ses affluents »



2.7.2 Risque retrait – gonflement des argiles

La zone d'étude est soumise à un aléa de retrait gonflement des argiles allant de « a priori nul » à « faible ».

Figure 47 : Risque de retrait gonflement des argiles



Source : BRGM, 2016

2.7.3 Risque sismique

Sur la base du zonage sismique en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011 (décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français), le territoire national se divise en cinq zones de sismicité : sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée), 4 (moyenne) et 5 (forte).

La commune de Saint-Chamond est située en zone de sismicité 2 (faible).

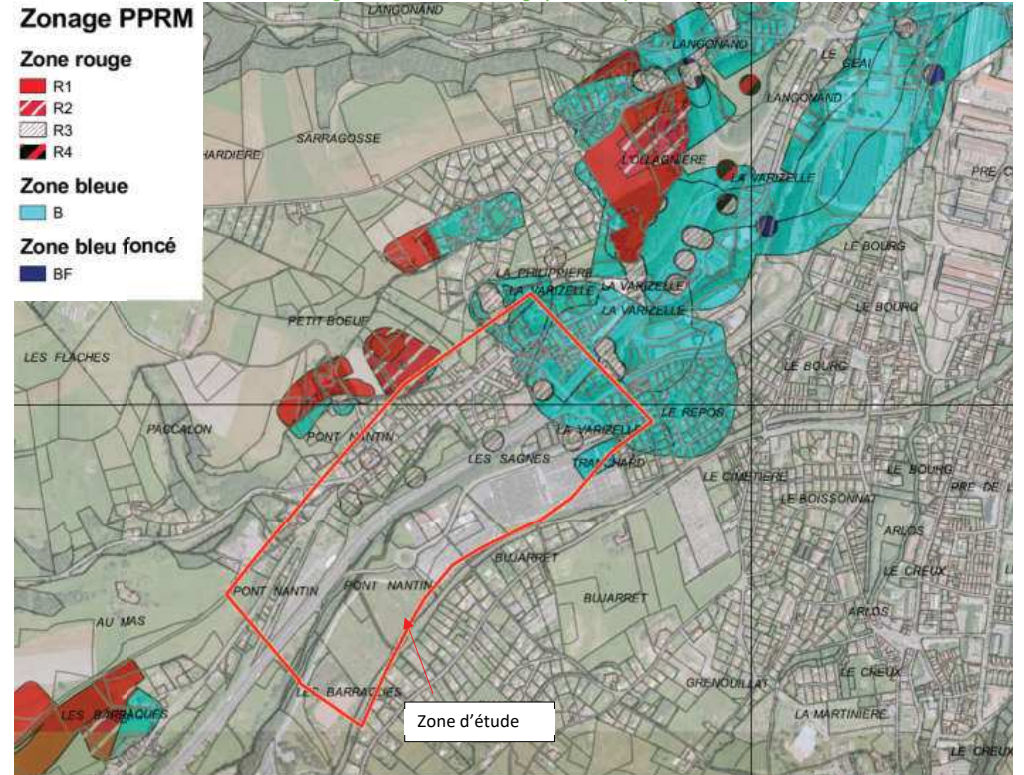
2.8 RISQUE MINIER

La zone d'étude est concernée par le risque minier et sera concernée par le Plan de Prévention des Risques Minier (PPRM) Vallée du Gier, approuvé le 29 mars 2019. Suite à l'approbation du PPRM de la Vallée du Gier, le plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Saint-Chamond a été mis à jour avec l'annexion du PPRM en tant que servitude d'utilité publique.

Ces risques sont liés à la fin de l'exploitation minière avec le risque d'effondrement localisé et de tassements.

La zone d'étude immédiate est concernée par les zones rouges (où les constructions sont interdites sauf quelques exceptions) et des zones bleues (où les constructions sont autorisées sous conditions) qui constituent des servitudes d'utilité publique. Des puits sont présents au droit de la zone (Puits Saint-Jean1 et 2 et puits de recherche) : ils sont classés en zone R3.

Figure 48 : Extrait de la cartographie du risque minier



Source : PPRM, 2019

La zone R3 caractérise les zones urbanisées, impactées par un aléa de type « effondrement localisé » de niveau moyen et/ou un aléa de type « effondrement localisé sur puits » de niveau moyen ou faible, et/ou par un « puits sans aléa (PUSA) », avec ou sans l'aléa « échauffement », « tassement » et « glissement ».

Sont autorisées sous conditions « la réalisation et l'adaptation d'infrastructures linéaires ou non déclarées projet d'intérêt général (PIG) ou déclarées d'utilités publique (DUP), en démontrant que l'analyse d'autres alternatives n'a pas abouti. »

Des prescriptions techniques particulières doivent être mises en œuvre, notamment s'assurer de la stabilité d'ensemble de l'ouvrage (infrastructure) à la survenance d'un frontis d'un diamètre maximum de 10 m.

Le projet a fait l'objet d'une procédure de DUP, qui a été approuvée en décembre 2021. Dans le cadre des études d'opportunités, différents scénarios ont été étudiés. Le projet retenu fait suite à l'analyse de différentes variantes, des retours de la concertation publique et des études techniques. Pour répondre aux enjeux de mobilité recherchés, les différents scénarios reposent sur une implantation assez localisée. La solution retenue est celle qui a une emprise au sol la plus restreinte possible afin de limiter les différents impacts environnementaux et les impacts sur les riverains. Dans la comparaison et le choix des scénarios, la problématique du risque minier a également été prise en compte.

Figure 49 : Localisation plus précise des puits



Source : PPRM, 2019

D'après les études Geoderis réalisées dans la vallée du Gier, la concession de Saint-Chamond-houille a exploité des couches appartenant à un lambeau charrié appelé série de Saint-Chamond, tandis que les autres concessions ont exploité une partie plus profonde du gisement appelé assise du Gier.

La série de Saint-Chamond présente 7 couches de houilles d'ordre métrique (épaisseur maximale de 5 m) totalisant 9,5 m de puissance et répartie sur 290 m. C'est dans cette formation que sont exploitées les couches 1 à 7 de la concession de Saint-Chamond-houille. Ainsi, cette série a été fortement exploitée à faible profondeur du fait de la particularité de son gisement : quasiment la moitié de la surface totale exploitée est située à moins de 50 mètres de profondeur.

Au droit du site, les zones R3 correspondent aux puits miniers Saint-Jean 1, Saint-Jean 2 et de recherche (et le puits Pont-Nantin à proximité). Aucune trace de ces puits n'est visible en surface.

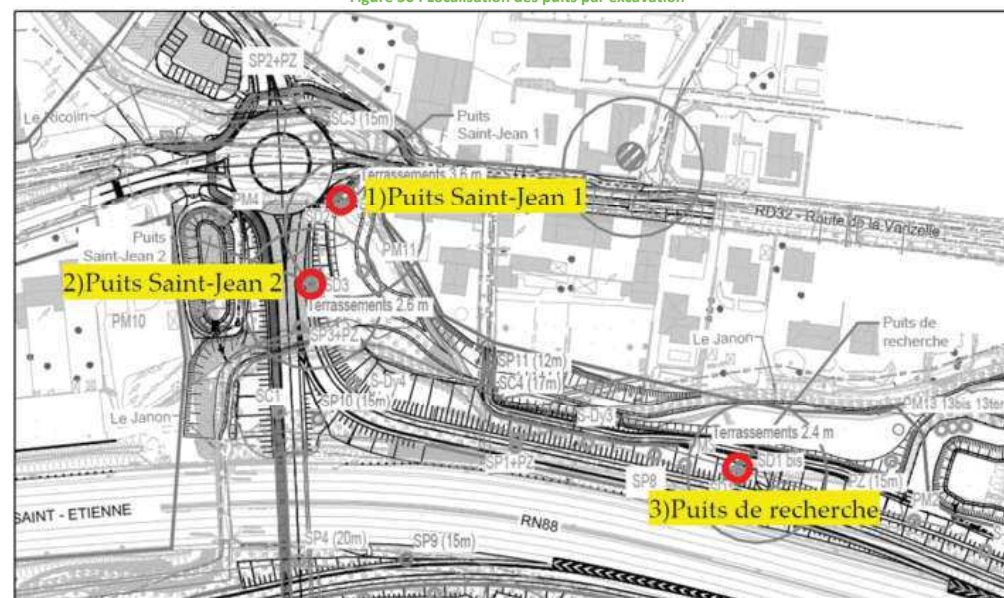
Les travaux miniers au droit du site correspondraient à des exploitations ponctuelles limitées à ces puits, sans réseaux de galeries souterraines.

Sur la base des données de Géoderis localisant plus précisément les puits et d'après des plans historiques de la mine (dans un rayon de 5 m), les puits auraient un diamètre compris entre 2 et 4 m. Sur cette base, une étude géotechnique a été réalisée fin 2021. Les sondages réalisés (par maillage, 5 au total) n'ont pas permis de localiser les puits mais ils ont défini le niveau du substratum rocheux.

La faible profondeur du substratum (3-5m) a permis d'engager une nouvelle campagne d'investigations, organisée en avril 2022, dont la méthode a consisté à une excavation à la pelle mécanique des 3 sites où sont potentiellement localisés les puits.

Au droit des secteurs 1 et 3, aucun puit n'a été découvert, les excavations ayant été contraintes par les arbres et équipements existants. Au niveau du site n°2, a été relevée la présence d'un puits d'environ 2 m de diamètre. Une zone probable d'aménagement poursuit l'emprise du puits vers le Sud sur 2,20 m de long et 1,80 m de large. De plus, le puit a été remblayé avec des gros blocs schisteux, et il a été également observé la présence de poteaux en bois. Lors des terrassements, des arrivées d'eau importantes ont été détectées dans le remblaiement du puit et en fin de sondage, et des écoulements d'eau le long des parois rocheuses ont été observés.

Figure 50 : Localisation des puits par excavation



Source : Etude géotechnique, Celigeo, 2022

○ Sondage à la pelle mécanique en recherche de puits

2.9 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AU MILIEU PHYSIQUE

Les enjeux du milieu physique sont liés à la présence des deux cours d'eau le Janon et le Ricolin, de leurs zones inondables et de quelques zones humides localisées au droit de la zone d'étude.

La contrainte forte du projet est le risque d'inondation : la zone d'étude est située en **zone rouge** et en **zone bleue** du PPRM du Gier. Le projet doit prendre en compte le risque inondation dans sa conception. De plus, la zone est concernée par un risque faible d'aléa lié au retrait – gonflement des argiles et un risque sismique faible, qui seront également à prendre en compte en phase conception.

De plus, le projet est concerné par le risque minier, défini par le PPRM Vallée du Gier. Lors des sondages effectués, un seul puits a été observé, à ce stade des études.

3 MILIEU NATUREL

L'état initial est décrit dans le chapitre 4. Etat initial de l'environnement de la pièce D. Volet dérogation espèces protégées.

Synthèse des enjeux liés au milieu naturel

La zone d'étude est située dans un environnement périurbain composé d'un maillage d'habitations, de commerces et de reliquats d'habitats naturels (bosquets, boisements, friches...).

En termes de flore, aucune espèce protégée n'a été recensée mais 8 espèces exogènes dont 5 invasives sont présentes (Renouée du Japon, Buddleia de David, Robinier faux-acacia, Ambroisie à feuilles d'armoise et Onagre bisannuelle).

Les investigations faunistiques de 2018 avaient mis en évidence un enjeu avifaunistique fort en raison de la présence de deux espèces menacées : l'Hirondelle rustique protégée et considérée en danger et la Perdrix grise en danger critique dans la région mais non protégée. Toutefois, les emprises ne concernent pas des habitats de reproduction de ces espèces.

Les investigations faunistiques de 2021 ont mis en évidence un enjeu avifaunistique modéré en raison de la présence de quatre espèces nicheuses menacées : le Moineau friquet (protégé, en danger à l'échelle nationale et vulnérable à l'échelle régionale en tant que nicheur), le Serin cini, le Chardonneret élégant et le Verdier d'Europe (ces trois derniers sont protégés, et vulnérables à l'échelle nationale en tant que nicheurs).

Le cortège avifaunistique rencontré est principalement rural et agricole.

Les observations sur les autres groupes faunistiques n'ont pas mis en évidence d'enjeux forts.

Deux espèces de reptiles ont pu être observées (Lézard des murailles et Lézard à deux raies). Bien que protégés, ces reptiles ne sont toutefois pas menacés.

Des têtards de Crapaud commun ont été recensés dans la zone d'étude, hors zone du projet. C'est une espèce protégée. Toutefois, c'est une espèce ubiquiste avec une forte capacité d'adaptation.

Les « insectes » observés (rhopalocères, odonates et orthoptères) et les mammifères terrestres recensés sont communs et ne font pas l'objet de protection.

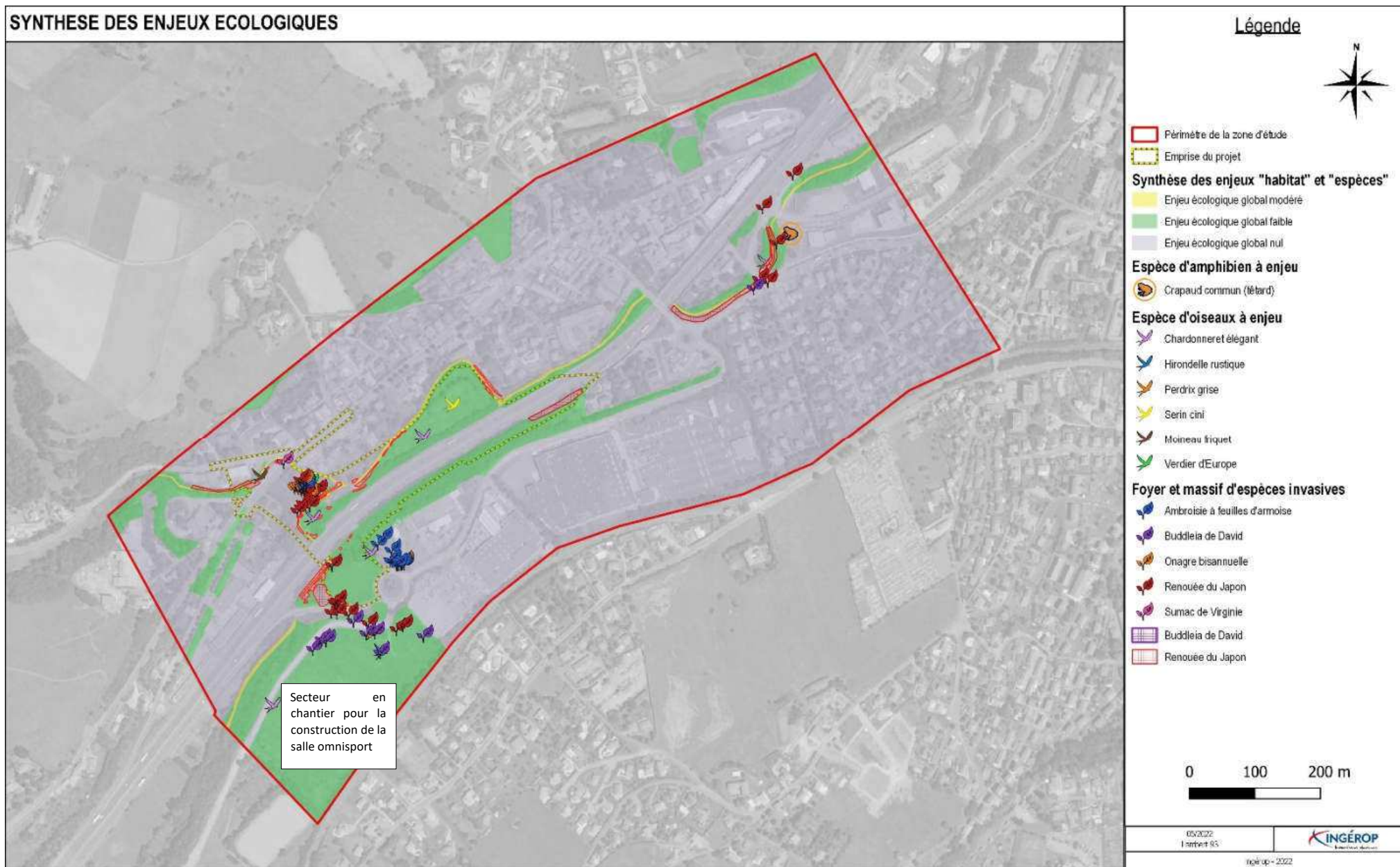
Trois espèces de chiroptères ont été contactées dans un contexte de chasse : la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune qui peuvent nicher dans les bâtiments d'habitations présents dans la zone d'étude ainsi que la Noctule de Leisler qui gîte principalement dans les arbres. Elles sont protégées à l'échelle nationale.

En termes de corridor écologique, le SRADET Auvergne-Rhône-Alpes n'identifie aucun corridor à enjeu sur la zone.

En termes de continuités écologiques, la RN88 représente un obstacle infranchissable pour la faune, à l'exception de l'ouvrage hydraulique permettant le passage du Janon au droit de la zone. Cet ouvrage permet, en effet, le passage d'animaux grâce à une rampe en béton. Cependant, son rôle de corridor écologique est de qualité médiocre compte tenu de ses caractéristiques (longueur, faible luminosité...).

Les milieux présents sont à dominante urbaine mais les boisements et fourrés peuvent représenter des réservoirs biologiques pour la faune. Le SRADET Auvergne-Rhône-Alpes n'identifie aucun corridor écologique sur la zone.

Figure 51 : Carte de synthèse des enjeux globaux faune/flore



4 ENVIRONNEMENT HUMAIN

4.1 DOCUMENT D'URBANISME ET SERVITUDES

4.1.1 Document d'urbanisme communal

La commune de Saint-Chamond est concernée par les documents d'urbanisme suivants :

- Le PLU a fait l'objet d'une mise en compatibilité pour le projet de complément de demi-échangeur de la Varizelle, avec la procédure de DUP pour ce projet. L'arrêté de DUP a été approuvé le 8 décembre 2021, emportant mise en compatibilité du PLU (supprimant des linéaires de haies et modifiant l'emplacement réservé n°8 pour prendre en compte les emprises projet). La dernière modification a été approuvée le 24 mars 2022. Elle ne concerne pas le secteur d'étude.
- Le Schéma de Cohérence Territoriale Sud-Loire approuvé le 19 décembre 2013 et en révision depuis le 29 mars 2018. Les grands principes sont :
 - Construire un pôle de développement majeur dans l'aire métropolitaine Lyon- Saint Etienne en rôle d'interface avec le Massif central : le Sud Loire
 - Offrir un cadre de vie de qualité, valoriser et préserver les richesses naturelles et patrimoniales
 - Répondre aux besoins de développement durable
 - Développer l'accessibilité et les déplacements
 - Préserver les ressources et prévenir les risques
 - Structurer les espaces de développement urbain
- La Loi Montagne.

La zone d'étude s'inscrit au sein des zones suivantes du plan de zonage du PLU de Saint-Chamond :

- Uc (zone urbaine à dominante pavillonnaire) : Cette zone est soumise dans son intégralité à l'article L151-15 du Code de l'urbanisme, elle est également concernée par les risques d'inondation.
- Uic2 (zone urbaine à vocation d'activité) : Elle est réservée aux activités économiques, elle est également concernée par les risques d'inondation. Les équipements d'intérêt collectif tel que ce projet sont admis puisqu'il respecte la condition d'apporter un complément fonctionnel et à un caractère de service à la zone.

Elle est également concernée par un emplacement réservé dédié au projet de complément de l'échangeur de la Varizelle.

Pour plus de renseignements, le lecteur est invité à se reporter à la pièce C.06 de la présente étude d'impact, qui comprend présentation de l'ensemble des pièces du PLU de Saint-Chamond et du SCOT sud Loire.

4.1.2 Servitudes d'utilité publique et réseaux

■ Servitudes d'utilité publique

La zone d'étude est concernée par les servitudes liées à la sécurité publique (risque d'inondation et risque minier). Suite à l'approbation du Plan de Prévention du Risque Minier (PPRM) de la Vallée du Gier le 29 mars 2019, le plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Saint-Chamond a été mis à jour le 18 juin 2019 avec l'annexion du PPRM en question, en tant que servitude d'utilité publique.

Le projet devra respecter les servitudes d'utilité publique annexées au PLU notamment le PPRI et le PPRM et les prescriptions qui s'y rapportent.

Les servitudes ne présentent pas d'incompatibilité avec le projet mais imposent le respect de prescriptions techniques en concertation avec les gestionnaires.

■ Réseaux

Divers réseaux cheminent le long de la zone d'étude permettant la distribution ou la collecte sur le territoire (eau potable, eaux pluviales, électricité, ...).

Figure 52 : Réseau d'eau potable

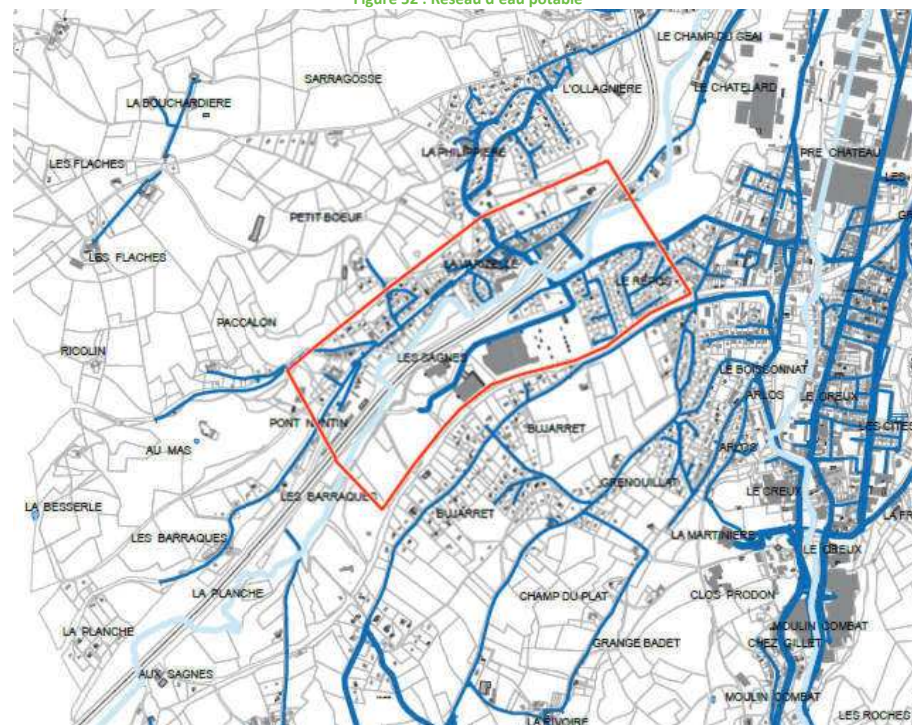
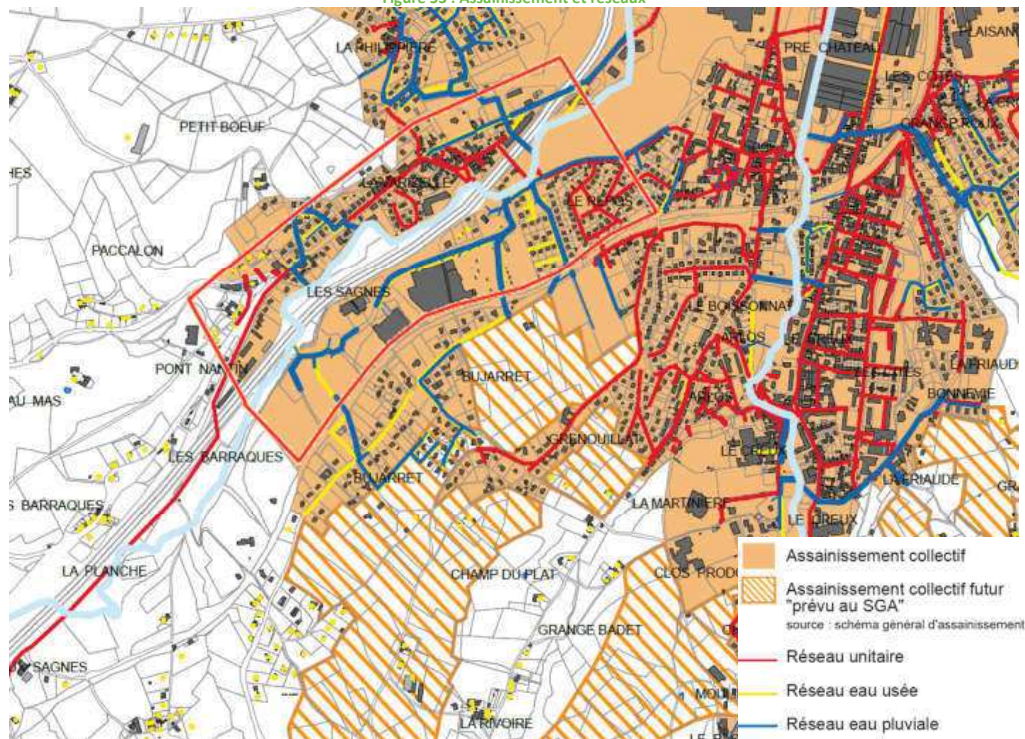


Figure 53 : Assainissement et réseaux



Source : PLU de Saint-Chamond

4.2 ÉLÉMENTS SOCIO-ÉCONOMIQUES

4.2.1 Évolution démographique générale

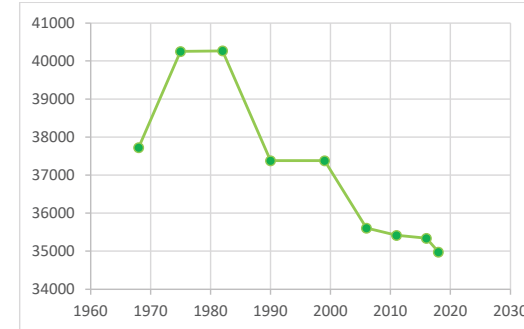
Les données suivantes sont issues de l'INSEE (2018).

Sur la commune de Saint-Chamond, la population a tendance à baisser depuis 1982.

En 2018, la classe d'âge des 45-59 ans est la plus représentée (19,2% de la population) et la moins représentée correspond aux 75 ans ou plus (12%).

Figure 54 : Démographie sur la commune de Saint-Chamond

Année	Population
1968	37 728
1975	40 250
1982	40 267
1990	38 878
1999	37 378
2006	35 608
2011	35 419
2016	35 339
2018	34 979



Source : INSEE, 2022

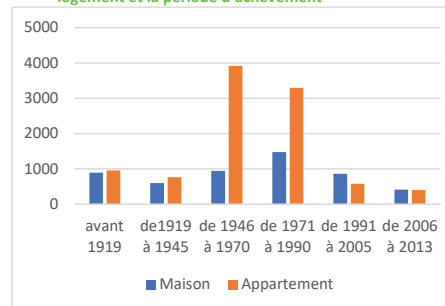
La part de la population active en 2018 est de 70 % (59,1 % d'actifs ayant un emploi et 10,9% de chômeurs) représentant 14 244 personnes. La part d'actifs travaillant dans la commune de résidence est de 38%.

4.2.2 Logements

Sur la commune de Saint-Chamond, le mode d'urbanisation privilégié demeure la maison individuelle de type pavillonnaire. Il est possible de caractériser le parc de résidences par :

- une nette prédominance des résidences principales (86,4%) et 13% de logements vacants.
- une prédominance des grands logements (les 4 pièces et plus représentent 31,8 % du parc en 2018) tandis que les 2 pièces et moins n'en concentrent que 11,3% (en 2018),
- sur les 15226 ménages de la commune, 54 % sont installés depuis 10 ans ou plus.

Figure 55 : Construction des résidences principales en 2018 selon le type de logement et la période d'achèvement



Source : INSEE, 2022

Figure 56 : Évolution du nombre de logements par catégories à Saint Chamond

	2008	2013	2018
Ensemble	16 972	17 388	17 631
Résidences principales	15270	15382	15226
Résidences secondaires	221	157	113
Logements vacants	1300	1849	2292

Source : INSEE, 2022

4.3 OCCUPATION DES SOLS

4.3.1 Habitat

La partie Nord et Est de la zone d'étude est marquée par la présence de bâti relativement ancien et dense et de zones pavillonnaires et qui laissent ensuite place à des espaces agricoles. Des espaces verts et des formations boisées sont présents de part et d'autre de la RN88.

Le réseau routier occupe une part importante de la zone d'implantation avec la présence de la RN88 et de la RD32 qui traversent le secteur d'Est en Ouest.

Figure 57 : Vue depuis la route de la Varizelle



Figure 58 : Vue depuis le pont de la RD32



4.3.2 Activités et équipements

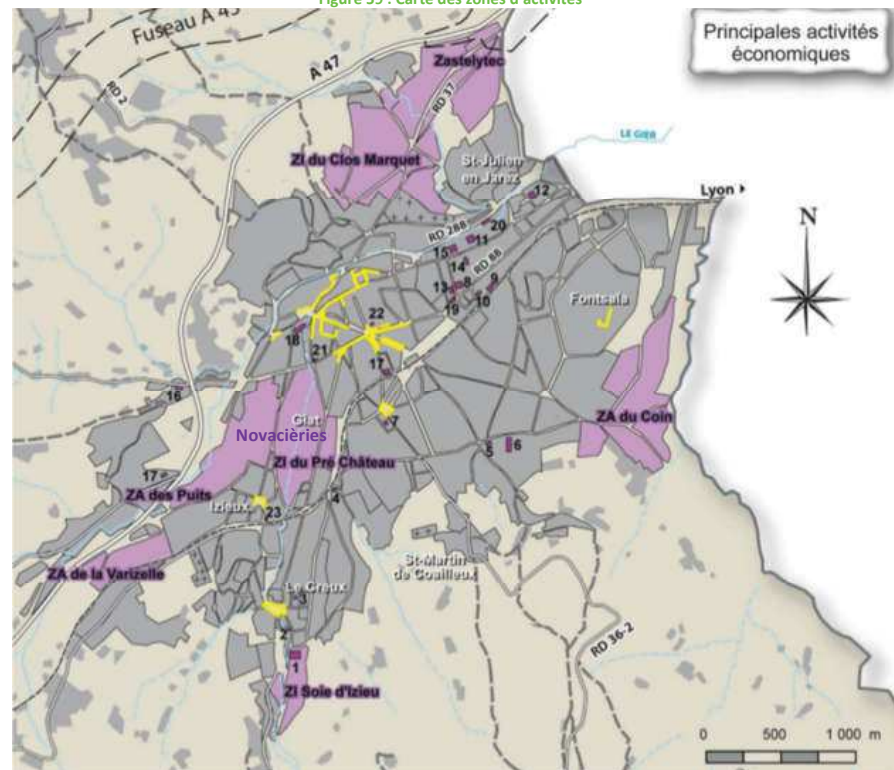
Les principaux pôles d'activités et d'équipement de Saint-Chamond sont répartis en plusieurs secteurs et offrent :

- de nombreux commerces et des supermarchés,
- des équipements culturels et sportifs nombreux (piscine, gymnase, terrains de jeux de plein air) formant un pôle récréatif attractif, projet de salle omnisport au Sud-Ouest du demi-échangeur,
- des équipements d'enseignements (groupes scolaires, collèges et lycées),
- des équipements hospitaliers,
- des infrastructures de transports collectifs, dont une gare.

Saint-Chamond dispose ainsi de pôles d'attractivité reconnus, mais aussi de réserves foncières identifiées.

- **Le centre-ville**, construit autour de la rue de la République, avec son centre commerçant ;
- **Parc Stelytec I et II**, ce parc accueille des entreprises technologiques, industrielles et tertiaires sur un site de 30 ha. L'extension du parc d'activités II de 30 à 40 ha fait l'objet d'études par Saint-Etienne Métropole ;
- 3 zones industrielles : **ZI du Coin** (30 ha – 40 entreprises), **ZI Clos Marquet** (28 ha – 20 entreprises) – **ZI Soie d'Izieux** (6,5 ha – 15 entreprises) ;

Figure 59 : Carte des zones d'activités



Source : Rapport de présentation du PLU de Saint-Chamond

- **Novacières** : il s'agit d'un projet mené par Saint-Etienne Métropole sur un site de 45 ha, situé dans le prolongement du centre-ville de Saint-Chamond. Ce programme comprend des logements (30), des zones d'activités (près de 1.000 emplois), des zones commerçantes et des restaurants ainsi que l'institut de formation en soins infirmiers (300 étudiants), on trouve également un grand parc et une halle emblématique : Hall In One ;

Figure 60 : Plan de la zone de Novacières



- La **zone de la Varizelle**, ZAC qui reçoit des activités commerciales et de services : regroupant de grandes enseignes (Gifi, Gamm vert et Mc Donald's).

A l'angle de la rue Saint-Jean-Bonnefonds et de la route de Varizelle, un restaurant est présent. Une zone de stationnement est localisée devant cet établissement et en complément du stationnement est observé le long de la route de Varizelle, à proximité du Ricolin. Quelques activités artisanales sont localisées à Pont Nantin et le long de la RN88 : portails-automatismes, bois et dérivés, garage automobile, mécanique générale, bureau d'étude/cabinet d'architecture (rue Jean Rivaud, Route de la Varizelle, rue de la Roche) et le centre d'exploitation de la DIR Centre-Est.

Figure 61 : Estimation des flux en entrée et sortie de la zone commerciale

	HPM 2018		HPS 2018	
	VL	PL	VL	PL
Entrée zone commerciale	120	6	430	6
Sortie de la zone commerciale	70	2	270	11

HPM : heure de pointe du matin et HPS : heure de pointe du soir

Figure 62 : Activités présentes sur la zone d'étude immédiate



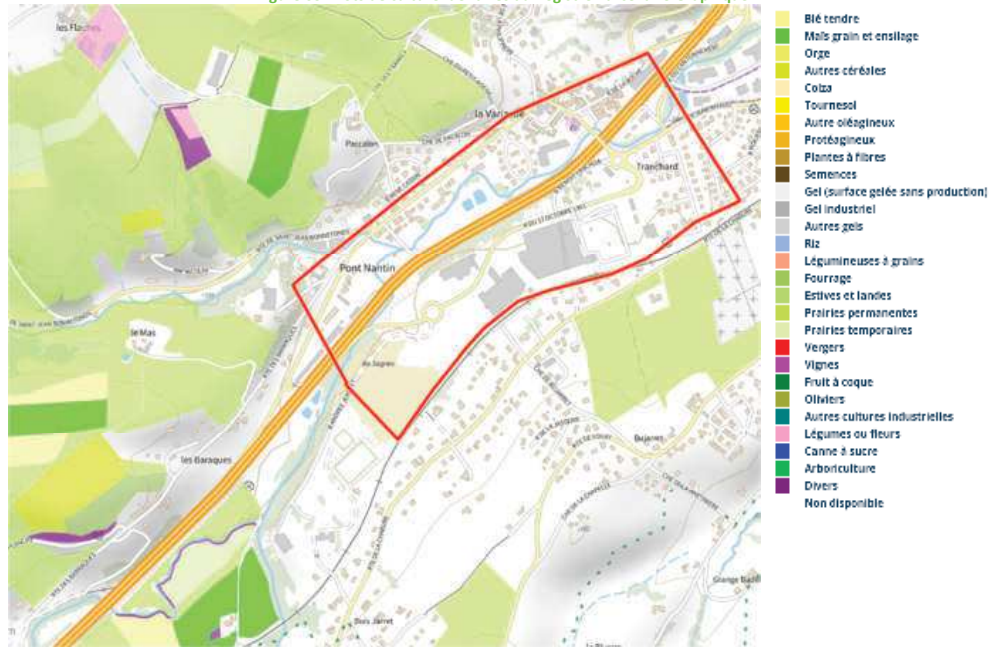
Source : Ingerop, 2019

4.3.3 Agriculture

L'activité agricole est absente de la zone d'étude.

En périphérie, les terres agricoles sont principalement occupées par des exploitations agricoles consacrées à la culture de céréales (maïs, blé, oléoprotéagineux, prairies permanentes et temporaires).

Figure 63 : Ilots de culture identifiés au Registre Parcellaire Graphique



Source : Géoportail, 2020

4.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS À L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

La zone d'étude intercepte les servitudes d'utilité publique suivantes : canalisations de gaz, voies de chemin de fer, sécurité publique (risque d'inondation et risque minier).

La zone d'étude est composée, au Nord de la RN88, d'une zone d'habitat, et au Sud par les activités commerciales.

5 RISQUES TECHNOLOGIQUES

5.1 RISQUES INDUSTRIELS MAJEURS

Le risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et ayant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. Les établissements générant un risque majeur sont classés « SEVESO ». Les établissements SEVESO seuil haut, possèdent des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) afin de maîtriser l'urbanisation autour de ces sites et de limiter les effets que pourrait engendrer un accident.

La zone d'étude n'est pas concernée par des installations industrielles classées SEVESO au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement.

5.2 RISQUE LIÉ AU TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Ce risque résulte d'un accident se produisant lors du transport par route, chemin de fer, eau, canalisation, de matières dangereuses qui peuvent être inflammables, toxiques, explosives, corrosives, radioactives. Les dangers se manifestent par l'explosion avec onde de choc, la production de nuages toxiques, la pollution de l'air, de l'eau ou des sols. Les effets peuvent concerner les hommes (effets de souffle, projections liées à l'explosion), les biens (destruction des bâtiments et des véhicules) et l'environnement.

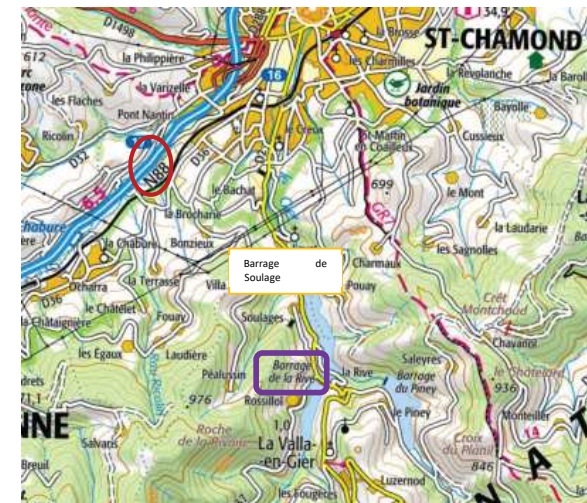
La commune de Saint-Chamond est concernée par le transport de matières dangereuses par le réseau routier, ferré et les canalisations de gaz.

5.3 RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGES

La rupture d'un barrage peut engendrer une vague de submersion à l'aval de son implantation.

La ville de Saint-Chamond est concernée par le risque de rupture des barrages de la Rive et de Soulage, à quelques kilomètres, sur la commune de La-Valla-en-Gier, tous deux en classe A (hauteur supérieure à 20 m).

Figure 64 : Localisation des barrages par rapport à la Varizelle



Source : Géoportail, 2019

5.4 POLLUTION POTENTIELLE DES SOLS

Deux bases de données du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) recensent les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) :

- CASIAS (Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) ; réalisée avec le BRGM ;
- BASOL, sites pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Cinq sites ont été relevés sur CASIAS, dont toutes les activités sont terminées, sont recensés dans ou à proximité du secteur d'étude. Aucun site BASOL n'a été recensé à proximité de la zone d'étude.

L'inscription d'un site dans la banque de données dans CASIAS ne signifie pas obligatoirement qu'une pollution du sol existe à son endroit, mais seulement qu'une activité polluante a occupé ou occupe le site, et qu'en conséquence, les sols peuvent avoir été souillés ou peuvent l'être.

Figure 65 : Tableau des sites CASIAS à proximité de la zone d'étude

N°identifiant	Raison sociale	Nom usuel/ activité	Dernière adresse	Code activité	Etat d'occupation du site
RHA4200301	MAILLON Jean, déclarant	Dépôt de M. MALLON	Lieu de la Varizelle. Izieux	V89.03Z	Activité terminée
RHA4200304	MARTIN Marcel, déclarant	Casse de M. MARTIN	Pont Nantin et la Varizelle	E38.31Z	Activité terminée
RHA4200298	SARL DUGUEL et Cie	Dépôt SARL DUGUEL & Cie	Route Chabure	V89.03Z	Activité terminée
RHA4204595	Ste Forézienne d'oxycoupage ; anc. SA Fonderie LEGAT et Fils et Cie ; anc. Sté Legat & Fils	Oxycoupage ; anc. Fonderie de fonte avec atelier d'ébarbage, meulage et burinage	Lieu de la Varizelle.	C20.52Z C24.51Z C25.61Z V89.03Z C24.5 C25.50A C25.61Z C24.51Z C25.50A	En activité
RHA4205370	DDE	Transformateurs à PCB	La Varizelle à Saint-Chamond	D35.44Z	/
RHA4205368	TRANSPORTS J. JOLIVET	Desserte de carburant dans la Sté de transport	Pont Nantin à Saint-Chamond	G47.30Z	/
RHA4205367	M. FERNAND ZAHNER	Carrosserie, peinture	Bujarret, lotissement Grivet à Saint-Chamond	G45.21B	/
RHA4205366	SARL "Pressing de l'hyper"	Pressing	Centre commerciale LECLERC "La Varizelle" à Saint-Chamond	S96.01	/
RHA4205365	Etablissements ATLAS	Réparation autos carrosserie peinture, station-service AGIP	Boulevard L. Bonnevey, Allées des Savoies à Vénissieux	G45.20 G45.21B G47.30Z D35.44Z	Activité terminée

Source : données issues du site internet www.georisques.gov.fr

De plus au droit de la zone, un dépôt sauvage le long du Janon est présent, pouvant potentiellement impliquer une pollution locale des sols.

Figure 66 : Carte des anciens sites industriels et activité de service : base données BASIAS



Source : www.georisques.gov.fr

5.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

La zone d'étude est concernée par une canalisation de matières dangereuses (gaz) ainsi que par le risque de rupture de barrage. La présence d'une zone de dépôt de déchets peut impliquer une éventuelle pollution des sols.

6 DÉPLACEMENTS ET RÉSEAUX DE TRANSPORT

6.1 RÉSEAU D'INFRASTRUCTURE ET ACCESSIBILITÉ DU SITE DE LA VARIZELLE

Au droit de la zone d'étude, le réseau viaire est composé principalement par :

- les voies ferrées de l'axe Lyon / Saint-Etienne,
- la RN88 qui assure les échanges entre Saint-Etienne et Saint-Chamond,
- les échangeurs n°16 et 17 qui assurent la desserte de l'Ouest de Saint-Chamond,
- deux ouvrages de franchissement de la RN88,
- la RD32 et les routes communales qui assurent les échanges plus locaux.

■ Accessibilité

En termes d'accessibilité, la commune de Saint-Chamond dispose de deux atouts majeurs :

- elle se situe dans l'agglomération de Saint-Etienne (à 8,5 km de Saint-Etienne et à 43 km de Lyon),
- elle est desservie par 4 points d'échanges sur l'A47 et la RN88.

Depuis Lyon, la ZAC de la Varizelle est desservie par l'échangeur n°16 puis le réseau routier local (notamment la route de la Varizelle). Depuis Saint-Etienne, l'accès est plus direct grâce au demi-échangeur n°17 situé proche de la ZAC. La distance entre ces 2 échangeurs est d'environ 1200 m.

Entre ces passages, se trouvent deux ouvrages de franchissement de la RN88 non connectés à cette dernière :

- Le passage inférieur de la Varizelle qui permet le raccordement de la RD32 à l'échangeur n°16,
- Le passage supérieur de la rue Jean Rivaud qui relie la RD32 à la ZAC.

■ Trafics

Le site de la Varizelle se situe au Nord de la RN88 qui permet d'accéder à l'A47. Ces deux axes routiers font partie du réseau routier structurant entre les agglomérations de Saint-Etienne et de Lyon. L'autoroute A47 reste aujourd'hui le principal axe routier de desserte de la vallée du Gier avec un trafic avoisinant les 64 000 véhicules/jour (2017 – station de comptage Paradis).

Les trafics sur la RN88 sont de l'ordre de 74.000 véh/jour (dont 12% de PL) en 2018, sur la route de Varizelle de 5.800 véh/jour (dont 4.5% de PL) et de 9300 véh/jour (dont 2% de PL) sur la route du 17 octobre 1961.

Les échangeurs de la RN88 sont très majoritairement utilisés par des trafics d'échange pendulaires avec l'agglomération de Saint-Etienne (80% de l'ensemble des flux empruntant les échangeurs n°16 et n°17).

Un trafic dense est observé matin et soir aux heures de pointe sur les voiries de desserte des zones d'activités et des quartiers Ouest de Saint-Chamond. De plus, l'évolution du territoire (développement de Novacéries, de Métrotech, construction de la salle omnisport, etc.) génère une croissance du trafic à l'horizon 2023.

Pour plus de renseignements sur le trafic, le lecteur est invité à se reporter à la pièce C.09 de la présente étude d'impact « Compléments spécifiques aux infrastructures de transports ».

Figure 67 : Saturation du réseau routier aux heures de pointes



Source : Dossier de concertation, 2018

■ Dysfonctionnement ou accidentologie

Le site de la Varizelle est caractérisé par un trafic dense qui tend à augmenter avec le développement de différentes zones d'activités de Saint-Chamond.

Sur la période 2013-2017, 12 accidents se sont déroulés sur la section d'étude dont :

- 2 accidents sur l'A47 localisés au droit de l'échangeur n°16 du Champ de Geai et ayant eu lieu de nuit,
- 6 accidents sur la RN88,
- 1 accident sur l'échangeur de la ZAC de la Varizelle.

Il convient de noter que par rapport à la période 2001 à 2005 sur le même périmètre d'étude, le nombre d'accidents a notablement baissé (27 accidents avaient été dénombrés).

L'analyse de l'accidentologie est menée sur la période 2013 à 2017 (5 années) sur la section de la RN88 et de l'A47 allant du PR 29 au PR 30.5, les bretelles et les giratoires des échangeurs du Champ de Geai, et de la ZAC de la Varizelle.

Figure 68 : Tableau d'accidentologie

PR	Infrastructure	Date	Luminosité	Type de collision	Sens de circulation	Conditions atmosphériques	Nombre de véhicules	Nombre de tué	Nombre de BH	Nombre de BL	Nombre d'indemnes	Observation particulière
29+665	A47	01/10/2016	nuit sans éclairage public	par l'arrière		Normale	2		1	1	4	
29+774	A47	05/07/2017	nuit sans éclairage public	autre collision		Normale	1	1			1	Piéton
30+000	RN88	08/08/2013	plein jour	autre collision	S2	Pluie forte	2			1	1	
30+246	RN88	10/06/2014	plein jour	autre collision	S1	Pluie forte	1			1		
30+110	RN88	18/10/2014	plein jour	autre collision	S2	Normale	1		1			
30+500	RN88	18/07/2015	aube	autre collision	S2	Pluie légère	1		1	1		
30+350	RN88	16/12/2015	plein jour	par l'arrière	S2	Normale	2			1	1	
30+100	RN88	14/02/2016	plein jour	par le côté		Normale	2			4	1	
	Echangeur de la Varizelle				S2				1			

6.2 RÉSEAU FERRÉ

Le quartier de la Varizelle est situé à proximité immédiate de la voie ferroviaire n° 750 reliant Saint-Etienne à Lyon. Cette ligne, ouverte depuis 1850, relie la gare de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon-Perrache en passant par Nevers, Saint-Germain-des-Fossés et Saint-Etienne.

Ainsi, elle accueille des circulations variées (Transilien R de Moret à Montargis, TGV de Saint-Etienne à Givors, Intercités, TER et Fret).

La gare de Saint-Chamond, qui se situe à plus de 2 km de la zone d'étude, est toujours desservie, avec des trains toutes les ½ heure pour Saint-Etienne et Lyon.

6.3 TRANSPORTS EN COMMUN

Le transport interurbain est assuré par la STAS Transports Urbains Saint-Etienne Métropole.

Dans la vallée du Gier, 18 lignes de bus permettent de relier les petites communes et Saint-Etienne. Le réseau est composé d'une ligne métropole (Saint-Etienne – Rive-de-Gier), de 2 lignes principales (L'Horme – Saint-Chamond et Saint-Chamond Place du Moulin – Saint-Chamond Crêt Œillet Haut) et de 15 lignes de proximité. Les lignes desservent également les gares du département pour améliorer et favoriser l'intermodalité des transports en commun.

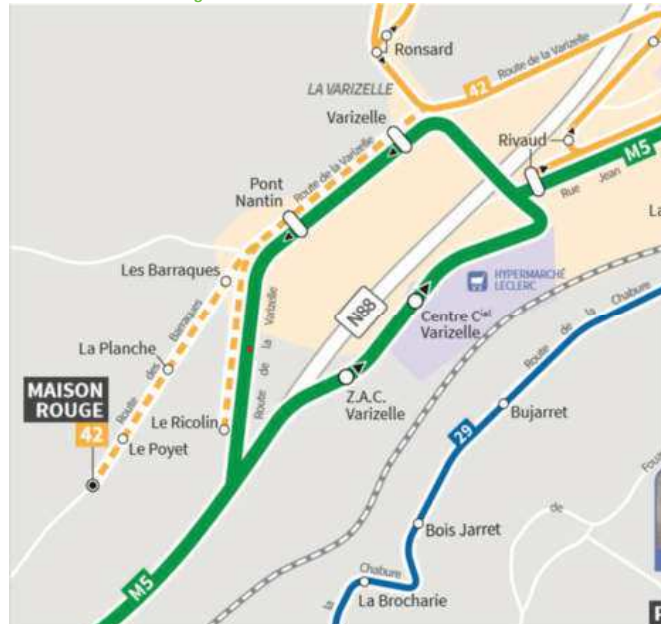
En plus du réseau de transport inter urbain, un important réseau de transport scolaire a été mis en place.

Deux lignes de bus desservent la zone :

- Ligne métropole M5 : Square violette – Place Chipier (une soixante de passages par jour en semaine entre 5h00 et 21h00),
- Ligne du Gier 42 : Maison Rouge/Ollagnière – Place du Moulin (une dizaine de passages par jour du lundi au samedi de 8h00 à 17h00).

Des arrêts de bus sont localisés au droit de la zone d'étude (ZAC Varizelle, Centre Varizelle, Les Barraques et Pont Nantin).

Figure 69 : Extrait de la carte du réseau STAS



Source : STAS, 2019

6.4 MODES DOUX

Au droit de la zone d'étude, des trottoirs sont aménagés au sein des sections urbanisées.

Une piste cyclable est aménagée en bordure de voie, uniquement le long de la route de Varizelle.

Sur la RD32, la route des Barraques et la route du 17 octobre 1961 (zone d'accès aux zones commerciales), aucune piste cyclable n'est aménagée.

Figure 70 : Piste cyclable le long de la route de Varizelle



Source : Google, 2019 (date image : juillet 2018)

6.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX DÉPLACEMENTS ET RÉSEAUX DE TRANSPORTS

Le site de la Varizelle est caractérisé par un trafic dense qui tend à augmenter avec le développement de différentes zones d'activités de Saint-Chamond.

La zone d'étude est bordée par la ligne ferroviaire n°750 reliant Saint-Etienne à Lyon.

La zone est desservie par des transports en commun, présence d'arrêts au droit de la zone. Une piste cyclable est aménagée uniquement au niveau de la route de la Varizelle.

7 AMBIANCE ACOUSTIQUE

7.1 GÉNÉRALITÉ ET RÉGLEMENTATION SUR LE BRUIT

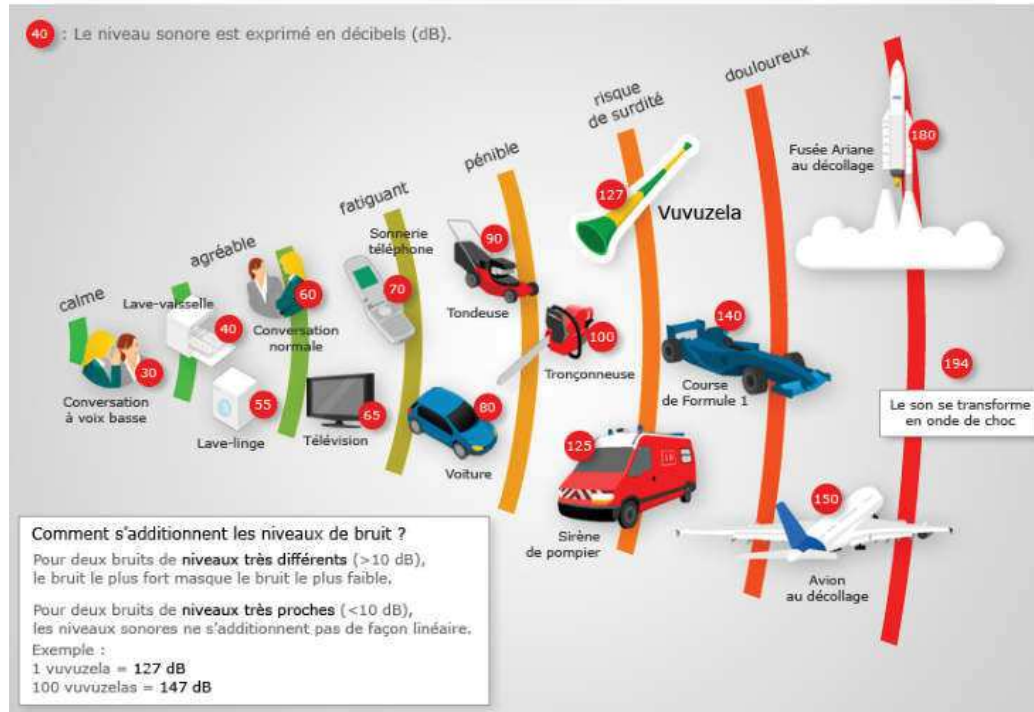
7.1.1 Généralité sur le bruit

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, ...).

Les niveaux de bruit sont exprimés en dB (décibels) et sont éventuellement pondérés selon les différentes fréquences, par exemple le dB(A) pour exprimer le bruit effectivement perçu par l'oreille humaine. En matière d'acoustique des transports, les niveaux sonores sont systématiquement exprimés en dB(A).

Les décibels varient selon une échelle logarithmique. En effet, lorsque le bruit est doublé en intensité, le nombre de décibels est augmenté de 3. Par exemple, si le bruit occasionné par un véhicule est de 60 dB(A), pour deux véhicules de même type passant simultanément l'intensité devient 63 dB(A). Notons enfin que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

Figure 71 : Echelle comparative des niveaux de bruit



Source : CIDB

7.1.2 Réglementation

A. Cadre général

Le bruit des infrastructures nouvelles ou faisant l'objet de modifications, est réglementé par :

- l'article L.571-9 du Code de l'environnement,
- le décret n°92-22 du 9 janvier 1995 relatif au bruit des infrastructures de transports terrestres, abrogé et codifié aux articles R.571-44 à R.571-52 du Code de l'environnement,
- l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,
- l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires,
- la circulaire du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.

L'article R.571-44 du Code de l'environnement, mentionne les deux cas classiques de projet, d'une part la création d'une infrastructure nouvelle et d'autre part la modification ou la transformation d'une infrastructure existante. Par ailleurs il introduit la notion de « transformation significative » qui est précisée à l'article R.571-45 : « Est considérée comme significative, au sens de l'article R.571-44, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article R.571-46, et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article R.571-47, serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation. »

La notion de modification significative d'une infrastructure repose donc sur le respect de deux conditions :

- Les travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée mais certains sont explicitement exclus par l'article R.571-46 du Code de l'Environnement. Il s'agit notamment :
 - des travaux d'entretien, de réparation, d'électrification ou de renouvellement des infrastructures ferroviaires ;
 - des travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières ;
 - des aménagements ponctuels des voies routières ou des carrefours non dénivelés.
- La modification entraîne à terme une augmentation supérieure à 2 dB(A) sur au moins une des deux périodes représentatives de la gêne (6h-22h ou 22h-6h).

B. Bruit routier

L'arrêté du 5 mai 1995 présente la réglementation relative aux niveaux sonores pour le cas d'une « création d'une infrastructure nouvelle » (article 2) et pour le cas d'une « transformation significative d'une infrastructure existante » (article 3).

La réglementation pourra également varier en fonction de la localisation des bâtiments en zone d'ambiance modérée ou non modérée.

Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à 2 m en avant des façades des bâtiments est tel que LAeq (6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq (22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

■ Infrastructure routière nouvelle

Le tableau suivant synthétise les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle.

Figure 72 : Niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure routière nouvelle

Cas de figure	Usage et nature des locaux	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)
Création de voirie nouvelle	Établissements de santé, de soins et d'action sociale	60 dB	55 dB
	Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB	-
	Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB	55 dB
	Autres logements		60 dB
	Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB	-

■ **Transformation significative d'une infrastructure existante**

Dans le cas d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues dans le tableau des infrastructures nouvelles, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux.
- dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

7.2 APPRÉCIATION DE L'AMBIANCE SONORE EXISTANTE

7.2.1 Classement sonore des infrastructures

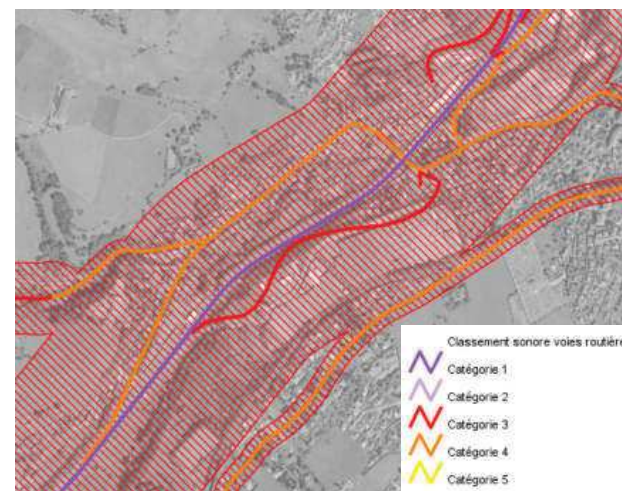
Des arrêtés préfectoraux fixent les largeurs maximales des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre des infrastructures selon 5 catégories définies dans l'arrêté du 30 mai 1996 :

Figure 73 : Classement sonore des infrastructures de transport

Niveau sonore de référence L _{Aeq} (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence L _{Aeq} (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur max des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	1	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	5	10 m

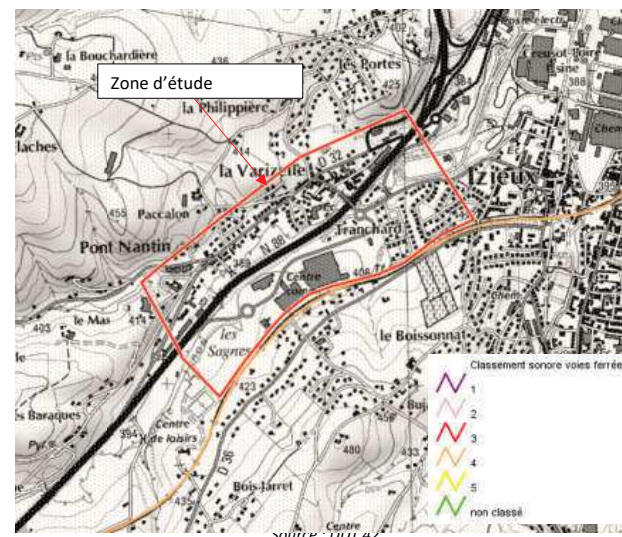
Figure 74 : Cartes du classement sonore des infrastructures de transports routiers et ferroviaires

Transport routier



Source : DDT 42

Transport ferroviaire



La RN88 est classée en 1^{ère} catégorie (largeur affectée par le bruit de 300 m), tandis que la bretelle de l'A47 est classée en catégorie 3 et la RD32 en catégorie 4. La ligne ferroviaire à proximité immédiate de la zone d'étude est classée en 4^{ème} catégorie (largeur affectée par le bruit de 30 m).

7.2.2 Protections acoustiques existantes

Au droit de la zone d'étude, des protections acoustiques sont présentes le long de la RN88, afin de protéger les habitations riveraines, secteur de la Varizelle. Ainsi, le long de la RN88 dans le sens Lyon – Saint-Etienne, un écran acoustique est présent le long de la voie, prolongé par un merlon.

Figure 75 : Carte de localisation des protections acoustiques existantes

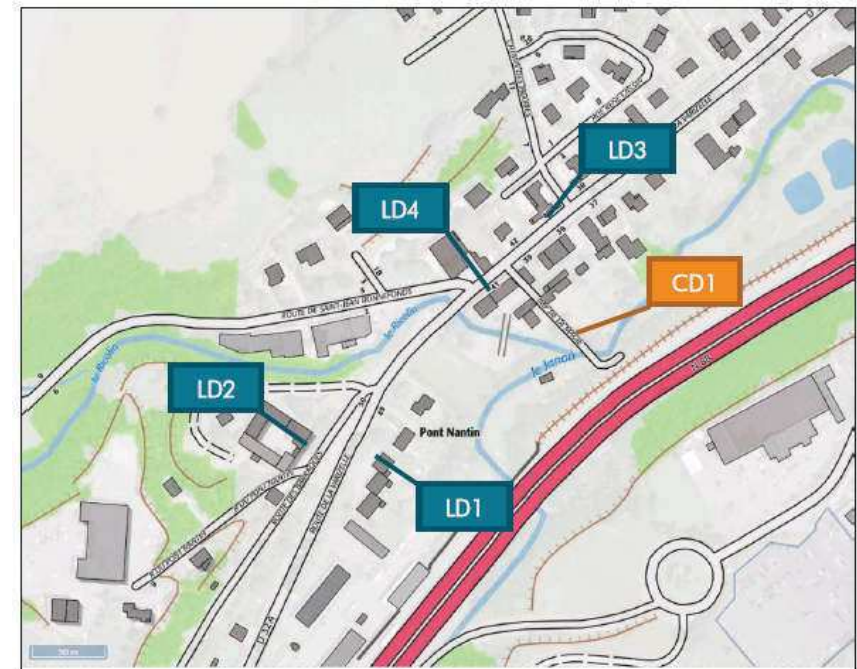


7.2.3 Ambiance au droit du site

La principale source d'émission sonore est issue du trafic de la RN88 avec des valeurs comprises entre 60 et 70 dB(A) pour le bruit routier en journée et 50 et 60 dB(A) pour le bruit routier nocturne. La section de la RN88 concernée par le projet est équipée d'écrans acoustiques.

Des mesures in situ ont été effectuées au droit du projet via quatre points de mesure de longue durée (24h) et un point de mesure de courte durée (30 minutes) le 5 juin 2019. La carte ci-dessous localise les points de mesure. La campagne acoustique a été réalisée en parallèle des comptages de trafic, qui se sont déroulés du 3 au 9 juin 2019. L'étude acoustique a ensuite été mise à jour en 2022.

Figure 76 : Localisation des points de mesure in situ



LD : Mesures de longue durée

CD : mesures de courte durée

Source : Venathec, 2019

Les tableaux ci-après présentent les résultats de ces mesures (valeurs arrondies ou demi-décibel près). Les niveaux L50 correspondent aux niveaux atteints ou dépassés pendant 50% du temps. Il ressort que l'ensemble des points de mesure est situé en zone d'ambiance sonore modérée de nuit.

Les points LD1 et LD2 sont en zone d'ambiance modérée de jour, les points LD3 et LD4 en zone d'ambiance non modérée de jour.

Figure 77 : Résultats de la campagne de mesures

Point de mesure	Adresse	Niveau de bruit LAeq mesuré en dBA		Niveau de bruit L50 mesuré en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
LD1	49 Route de la Varizelle 42400 SAINT CHAMOND	62,0	54,0	59,5	48,5
LD2	142 Rue du pont Nantin 42400 SAINT CHAMOND	58,0	50,5	54,5	44,5
LD3	40 Route de la Varizelle 42400 SAINT CHAMOND	65,0	57,0	57,0	43,0
LD4	41 Route de la Varizelle 42400 SAINT CHAMOND	67,0	59,5	61,5	46,5

Résultats aux points de longue durée

Point de mesure	Adresse	Niveau de bruit LAeq mesuré en dBA	Niveau de bruit L50 mesuré en dBA
CD1	Impasse de la Magie 42400 SAINT CHAMOND	57,5	56,0

Résultats aux points de courte durée

Source : Venathec, 2019

Calage du modèle

La validation du modèle de calcul consiste en la comparaison entre un niveau de bruit mesuré et un niveau de bruit calculé. Une simulation acoustique est donc réalisée par le modèle de prévision Cadnaa sur les points ayant fait l'objet de mesures.

Les résultats de la simulation sont présentés dans le tableau suivant en comparaison avec les mesures, d'une part pour la période jour et d'autre part pour la période nuit.

Figure 78 : Résultats du calage du modèle de calcul

N° du point de mesure	LAeq (6h-22h) en dB(A)			LAeq (22h-6h) en dB(A)		
	Mesure	Calcul	Ecart	Mesure	Calcul	Ecart
LD1	62,0	60,5	-1,5	54,0	53,0	-1,0
LD2	58,0	59,5	1,5	50,5	51,5	1,0
LD3	65,0	64,0	-1,0	57,0	57,0	0,0
LD3	65,0	65,5	0,5	57,0	58,5	1,5
LD4	67,0	66,5	-0,5			

Source : Venathec, 2019

L'écart mesure/calcul est inférieur à 2 dB(A) sur la totalité des points.

Le modèle est validé et peut être utilisé pour projeter l'état de référence sur l'ensemble de la zone d'étude.

A partir de ces mesures, l'étude acoustique a modélisé l'état initial en intégrant les protections existantes (écrans) et les hypothèses de trafic suivantes :

Figure 79 : Valeur des trafics pris en compte pour la modélisation en 2018 et 2023

	Trafic en véh/h		Vitesse (km/h)
	6h-22h	22h-6h	
RN88 - Entre échangeurs 16 et 17, à l'Ouest de Pont de Rivaud	4380	461	110 / 90
RN88 - Sud de l'échangeur 17	4784	504	110 / 90
Route de la Varizelle	326	73	50
Route du 17 octobre 1961	523	116	50
Echangeur 17 - Sortie depuis St-Etienne	269	60	70
Route Saint-Jean Bonnefonds	219	49	50

Trafics routiers utilisés dans la simulation du calage (situation 2018)

	Trafic en véh/h		Vitesse (km/h)
	6h-22h	22h-6h	
RN88 - Entre échangeurs 16 et 17, à l'Ouest de Pont de Rivaud	4518	475	110 / 90
RN88 - Sud de l'échangeur 17	5035	530	110 / 90
Route de la Varizelle	450	100	50
Route du 17 octobre 1961	878	195	50
Echangeur 17 - Sortie depuis St-Etienne	371	83	70
Route Saint-Jean Bonnefonds	219	49	50

Trafics routiers utilisés dans la simulation de l'état de référence (situation 2023)

Les résultats obtenus entre les valeurs mesurées et les valeurs issues du modèle présentent moins de 2dB(A) d'écart donc le modèle est validé. Les illustrations qui suivent présentent les niveaux en façade des habitations de jour et de nuit.

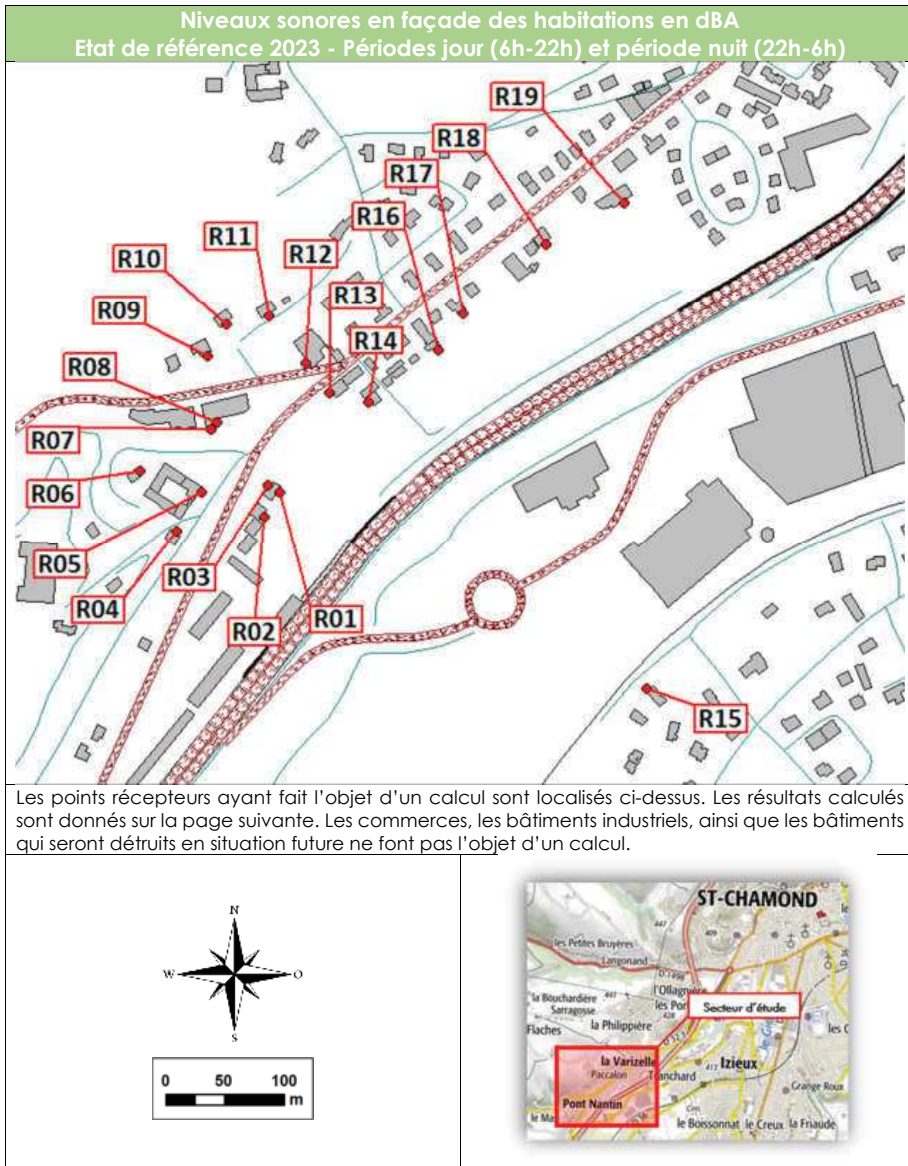


Figure 80 : Niveaux de bruit en façade des habitations en dB (A) – Etat de référence 2023 – période jour (6h-22h) et période nuit (22h -6 h)

□	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)
R01 RdCa	60,5 _a	52,0 _a
R02 RdCa	61,0 _a	52,0 _a
R03 RdCa	60,0 _a	53,0 _a
R04 RdCa	59,0 _a	51,0 _a
R04 R+1 _a	60,5 _a	53,0 _a
R05 RdCa	60,5 _a	53,0 _a
R05 R+1 _a	62,5 _a	55,0 _a
R05 R+2 _a	63,5 _a	55,5 _a
R06 RdCa	55,0 _a	46,5 _a
R06 R+1 _a	56,5 _a	48,0 _a
R07 RdCa	56,0 _a	48,5 _a
R07 R+1 _a	59,0 _a	51,5 _a
R08 RdCa	57,5 _a	50,5 _a
R08 R+1 _a	61,0 _a	53,5 _a
R09 RdCa	57,0 _a	50,0 _a
R09 R+1 _a	60,0 _a	52,5 _a
R10 RdCa	58,0 _a	50,5 _a
R10 R+1 _a	58,5 _a	51,0 _a
R11 RdCa	59,0 _a	51,0 _a
R11 R+1 _a	60,0 _a	52,0 _a
R12 RdCa	62,5 _a	55,5 _a
R12 R+1 _a	63,0 _a	56,0 _a
R13 RdCa	62,5 _a	55,5 _a
R13 R+1 _a	63,5 _a	56,5 _a
R14 RdCa	59,5 _a	51,5 _a
R14 R+1 _a	60,0 _a	51,5 _a
R15 RdCa	58,5 _a	50,5 _a
R15 R+1 _a	59,5 _a	51,5 _a
R16 RdCa	59,5 _a	51,0 _a
R16 R+1 _a	59,5 _a	51,0 _a
R17 RdCa	58,5 _a	50,0 _a
R17 R+1 _a	59,0 _a	51,0 _a
R18 RdCa	58,5 _a	50,0 _a
R18 R+1 _a	58,0 _a	49,5 _a
R19 RdCa	59,5 _a	50,5 _a
R19 R+1 _a	60,0 _a	51,5 _a

Les niveaux de bruit calculés en façade des bâtiments existants sont inférieurs à 65dB(A) en période de jour et inférieurs à 60 dB(A) en période de nuit. Le site est donc en ambiance sonore modérée.

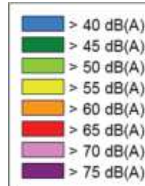
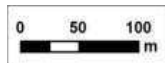
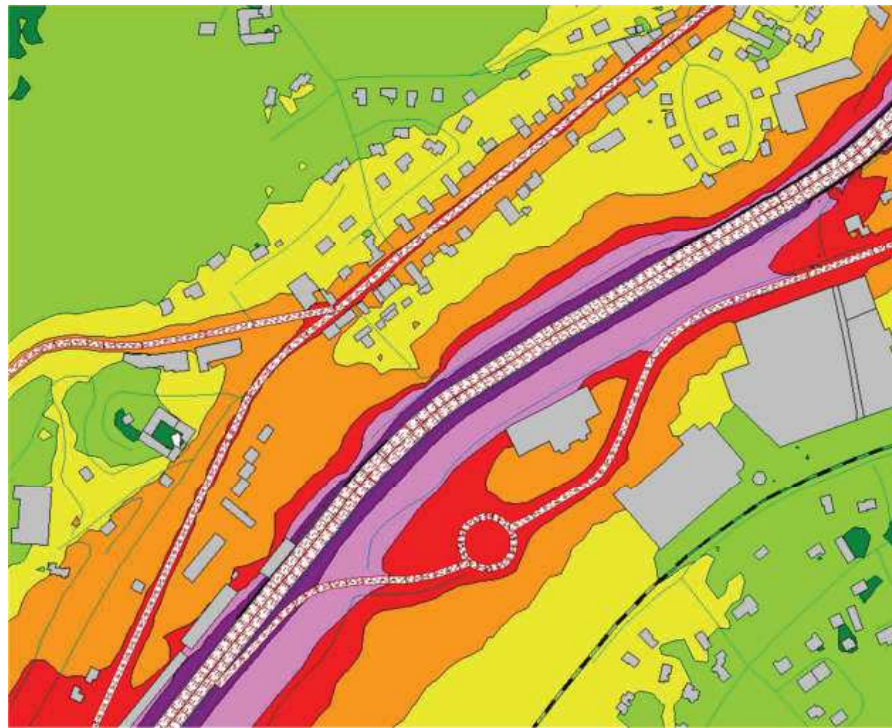
Les prescriptions à prendre en compte dans le cadre du projet dépendront des évolutions des niveaux de bruit avec et sans projet à l'horizon 20 ans après la mise en service, soit en 2043. Ce point sera décrit en partie Impacts et mesures (C04).

7.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS À L'AMBIANCE ACOUSTIQUE

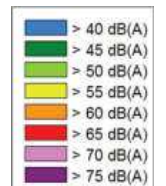
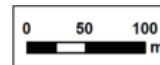
Les principales sources d'émission sonore sont issues des infrastructures structurantes (RN88, bretelle de l'A47, RD32, et ligne ferroviaire), toutes classées comme infrastructures de transport bruyantes.

Les niveaux de bruit calculés en façade des bâtiments existants sont inférieurs à 65dB(A) en période de jour et inférieurs à 60 dB(A) en période de nuit.

Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA
Etat de référence 2023 – Période jour (6h-22h)



Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA
Etat de référence 2023 – Période nuit (22h-6h)



8 CADRE DE VIE

8.1 QUALITÉ DE L'AIR

A la mise en service, la nature du projet (projet d'une longueur inférieure à 5km), la densité de bâti (644 hab/km² à Saint-Chamond) et le trafic attendu au droit des bretelles (inférieur à 1000 uvp/h) ont conduit à la réalisation d'une étude air de type III (guide des études air et santé de février 2019). L'ensemble de l'analyse est mentionné dans la pièce C.07 Méthodes.

Le contenu d'une étude air de type III est le suivant :

- estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude,
- réalisation éventuelle de mesures in situ pour la qualification de l'état initial,
- rappel sommaire des effets de la pollution atmosphérique sur la santé.

8.1.1 Notion générale et cadre réglementaire

A. Notion de pollution atmosphérique et qualité de l'air

Au sens de l'article L.220-2 du Code de l'environnement, est considérée comme pollution atmosphérique : « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

L'ensemble des valeurs guides et limites fixées par les directives européennes a été repris dans le droit français (article R.122-1 du Code de l'environnement) et dans la définition des objectifs de qualité de l'air, des seuils d'alerte et des valeurs limites, en tenant compte des normes de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS).

Rappel des définitions

Objectif de qualité : « niveau de concentration de substance polluante dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement à atteindre pour une période donnée ». L'objectif de qualité est également nommé « valeur guide ».

Seuils d'alerte : « niveau de concentration de substance polluante dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises ».

Valeurs limites : « niveau maximal de concentration de substance polluante dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir, ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ».

Une procédure d'alerte est instituée par le Préfet de chaque département par arrêté comportant différents niveaux :

- un niveau « d'information et de recommandation » correspondant à l'émission d'un communiqué à l'attention des autorités et de la population, et à la diffusion de recommandations sanitaires destinées aux catégories de la population particulièrement sensibles et de recommandations relatives à l'utilisation des sources mobiles de polluants concourant à l'élévation de la concentration de la substance polluante considérée.
- un niveau « d'alerte » qui met en œuvre, outre les actions prévues dans le niveau précédent, des mesures de restriction ou de suspension des activités concourant aux pointes de pollution de la substance polluante considérée (dont la circulation automobile).



Est ajouté dans le tableau de la figure 81, une colonne spécifique aux recommandations de l'OMS publiées en septembre 2021. Ces nouvelles valeurs qui sont nettement plus exigeantes que les valeurs limites imposées par la réglementation, visent à permettre une meilleure prise en compte des impacts sanitaires de la pollution de l'air. Elles doivent être considérées comme des cibles de long terme étant entendu par exemple que la valeur recommandée d'exposition annuelle aux PM2,5 n'était respectée nulle part en Auvergne-Rhône-Alpes en 2021, même dans les secteurs les plus ruraux où la pollution anthropique est très faible.

Figure 81 : Synthèse des objectifs, seuils et valeurs de la qualité d'air

Polluant	Expression seuils	Objectif de qualité	Valeur limite ou valeur cible	Seuils de recommandation	Seuil d'alerte	Recommandation OMS
SO ₂	Moyenne annuelle	50 µg/ m ³ /an				
	Moyenne journalière		125 µg/m ³ /j à ne pas dépasser plus de 3 jours par an			40 µg/ m ³ /jour
	Moyenne horaire		350 µg/m ³ /h à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	300 µg/m ³ en moyenne horaire	500 µg/m ³ en moyenne horaire dépassé pendant trois heures consécutives	
PM10	Moyenne annuelle	30 µg/ m ³ /an	40 µg/ m ³ /an			15 µg/ m ³ /an
	Moyenne journalière		50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	50 µg/m ³	80 µg/m ³	45 µg/ m ³ /jour
NO ₂	Moyenne annuelle	40 µg/ m ³ /an	40 µg/ m ³ /an			10 µg/ m ³ /an
	Moyenne journalière					25 µg/ m ³ /jour
	Moyenne horaire		200 µg/m ³ /h à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	200 µg/m ³ en moyenne horaire	400 µg/m ³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives ou 200 µg/m ³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain)	200 µg/ m ³ /h
PM2,5	Moyenne annuelle	10 µg/ m ³ /an	20 µg/ m ³ /an			5 µg/ m ³ /an
CO	Moyenne sur 8 heures		10 000 µg/m ³ / 8h Max. journalier de la moyenne sur 8 heures			10 mg/ m ³ sur 8 heures 35 mg/ m ³ /h
O ₃	Moyenne horaire	Seuil de protection de la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m ³ pendant une année civile	Valeur limite : 120 µg/m ³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans	180 µg/m ³ en moyenne horaire	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire : 240 µg/m ³ sur 1 heure Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence, en moyenne horaire : - 1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³ dépassé pendant trois heures consécutives. - 2 ^{ème} seuil : 300 µg/m ³ dépassé pendant trois heures consécutives. - 3 ^{ème} seuil : 360 µg/m ³ .	60 µg/m ³ en saison de pointe et 100 µg/m ³ sur 8 heures
Pb	Moyenne annuelle	0,25 µg/m ³ /an	0,5 µg/ m ³ /an			
Benzène	Moyenne annuelle	2 µg/ m ³ /an	5 µg/ m ³ /an			
Arsenic	Moyenne annuelle		Valeur cible : 6 ng/ m ³ /an			

Polluant	Expression seuils	Objectif de qualité	Valeur limite ou valeur cible	Seuils de recommandation	Seuil d'alerte	Recommandation OMS
Cadmium	Moyenne annuelle		Valeur cible : 5 ng/m ³ /an			
Nickel	Moyenne annuelle		Valeur cible : 20 ng/m ³ /an			
Benzo(a) Pyrène	Moyenne annuelle		Valeur cible : 1 ng/m ³ /an			

B. Gestion de la qualité de l'air

Les articles L.220-1 et suivants du Code de l'environnement affirment le droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé et ont institué des instruments de planification destinés à réduire le niveau et les effets de la pollution atmosphérique sur la santé ainsi que sur l'environnement.

Plusieurs outils de gestion existent :

- volet Climat – Air – Energie du SRADDET, [ce volet est traité au sein de la pièce C.06 Compatibilité, chapitre 4](#),
- le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA),
- le Plan de Déplacements Urbains (PDU).

Les plans intéressant la zone d'étude sont détaillés ci-après.

Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Les PPA sont élaborés par le préfet dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites réglementaires de qualité de l'air sont dépassées ou risquent de l'être. Mis en œuvre par l'État, avec les collectivités et les acteurs locaux, les PPA définissent les actions sectorielles adaptées au contexte local pour améliorer la qualité de l'air.

Le PPA de Saint-Etienne révisé a été approuvé par arrêté de la préfète de la Loire le 4 février 2014. Il présente 20 actions pérennes et 1 action temporaire en cas de pic de pollution ayant pour objectif de :

- ramener les niveaux de particules et de dioxyde d'azote en deçà des seuils réglementaires,
- réduire au minimum l'exposition de la population à ces polluants.

Plan de Déplacements Urbains (PDU)

Le PDU est une démarche de planification sur 10 ans, qui impose une coordination entre tous les acteurs concernés, pour élaborer un projet global en matière d'aménagement du territoire et des déplacements. Il constitue ainsi un outil cadre pour favoriser :

- Le développement harmonieux et maîtrisé du territoire,
- L'émergence d'une culture commune sur les déplacements urbains et intercommunaux.
- Le nouveau PDU de la métropole de Saint-Etienne est en cours d'élaboration, l'actuel datant de 2004.

C. Surveillance de la qualité de l'air

Les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) assurent la surveillance de la qualité de l'air via l'Observatoire de l'Air.

Un réseau de stations de mesures fixes, implantées sur des sites représentatifs des différentes typologies d'exposition aux émissions polluantes (site urbain, site périurbain, site de proximité de trafic automobile, site rural et site industriel), permet d'appréhender la dynamique de la répartition de la pollution atmosphérique.

Une station de mesure fixe se trouve à Saint-Chamond en zone urbaine.

Les concentrations moyennes en polluant relevées au cours des 7 dernières années sont reportées dans le tableau ci-dessous.



Est ajouté dans le tableau de la figure 82, une colonne spécifique aux recommandations de l'OMS. Les valeurs de dioxyde d'azote sont inférieures aux objectifs de qualité mais supérieures aux recommandations de l'OMS, il en est de même pour les particules PM2,5. Les autres paramètres sont inférieurs à l'objectif de qualité et aux recommandations de l'OMS.

Figure 82 : Concentrations moyennes de polluants

Polluant (en microg/m ³)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Objectif qualité	Recommandation OMS
Dioxyde d'azote	30	28	27	24,8	24,3	21,3	22,4	40	10
Monoxyde d'azote	15	15	11,5	8,8	8,2	9,4	7,2	/	/
Ozone	46	43,2	46,4	51,5	51,1	47,6	46,7	120	60
Particules PM10	22	19	17,8	13,5	12,5	12,8	13,8	30	15
Particules PM2.5	14	13	9,7	9,4	8,2	8,7	9,2	10	5

Source : Atmo – Auvergnhonealpes.fr

Les cartes ci-après sont extraites du site ATMO. Elles présentent respectivement la moyenne annuelle en NO2 dans l'air ambiant et la moyenne annuelle en particules PM10 dans l'air ambiant, pour l'année 2020.

Figure 83 : Cartes des pollutions atmosphériques en 2020





Source : ATMO Auvergne Rhône Alpes, 2021

La première carte montre l'influence du trafic de la RN88 sur la qualité de l'air, avec une décroissance de concentration au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'infrastructure. Les concentrations sont de l'ordre de 22 à 26 µg/m³ de part et d'autre de l'infrastructure.

La seconde carte montre des taux en PM10 qui se concentrent également au droit de la RN88 et une concentration moyenne inférieure à 26 µg/m³ de part et d'autre de l'infrastructure.

Figure 84 : Nombre de seuils de déclenchement du bassin stéphanois

Déclenchement	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Seuil information	8	4	2	3	1	9	4	3
Alerte 1	6	2		3	4	7	3	2
Alerte 2					/	2	2	/

Source : Atmo – Auvergnherhonealpes.fr

Il existe 3 niveaux de vigilance :

- Vigilance jaune : dépassement ponctuel (1 jour, à J ou J+1) seuil information
- Vigilance orange : dépassement ponctuel (1 jour, à J ou J+1) seuil alerte premier niveau ou dépassement persistant (2 ou 3 jours consécutifs) seuil information, de J-2 à J+1
- Vigilance rouge : Dépassement ponctuel (1 jour, à J ou J+1) seuils alerte deuxième ou troisième niveau, ou dépassement persistant (2 jours consécutifs ou plus) seuil alerte premier niveau, ou dépassement persistant (4 jours consécutifs ou plus) seuil information, de J-2 à J+1.

8.1.2 Appréciation de la qualité de l'air

Dans le département de la Loire, la qualité de l'air est globalement bonne bien que l'agglomération de Saint-Etienne soit touchée par la pollution atmosphérique, liée notamment au dioxyde de carbone (à proximité du trafic) et aux particules fines (en zone urbanisée).

8.2 SANTÉ HUMAINE

8.2.1 Identification des dangers et relations doses – réponses

Les dangers potentiels sur la santé humaine liés au projet sont les suivants :

- la pollution de l'air,
- la pollution de l'eau et des sols,
- les nuisances acoustiques.

A. Effets potentiels de la pollution de l'air sur la santé humaine

L'émission des différents types de polluants atmosphériques et notamment leur concentration dans l'air ambiant (lorsque les conditions sont défavorables à leur dispersion) est susceptible d'engendrer des répercussions sensibles sur la santé humaine.

Les polluants peuvent agir à différents niveaux du corps humain :

- au niveau de la peau - c'est le cas notamment des vapeurs irritantes et des phénomènes d'allergies,
- au niveau des muqueuses,
- au niveau des alvéoles pulmonaires - les polluants se dissolvent et passent dans le sang ou dans les liquides superficiels,
- au niveau des organes - certains toxiques véhiculés par le sang peuvent s'accumuler dans des organes.

Les polluants peuvent avoir des effets selon diverses échelles :

- effets immédiats, tels que ceux observés lors des accidents historiques,
- effets à brève échéance,
- effets à long terme, constatés après une exposition chronique, à des concentrations qui peuvent être très faibles.

Les limites de concentration dans l'air ambiant de certains polluants (SO₂, Poussières, NO₂, Pb, O₃) imposées par des directives européennes tiennent compte de ces effets. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) édicte les règles qu'il faudrait respecter pour les divers polluants.

Sur le plan de la santé publique, les effets de la pollution atmosphérique concernent principalement, mais pas exclusivement, le système respiratoire et sont plus marqués sur les populations sensibles (enfants, asthmatiques, personnes âgées,...).

Divers symptômes peuvent apparaître : gêne respiratoire, irritation nasale et de la gorge, toux, irritation de l'œil,... Certains polluants diminuent chez l'asthmatique le seuil de réactivité aux allergènes auxquels il est sensible et favorisent ainsi, voire aggravent, l'expression clinique de sa maladie.

L'analyse des effets de la pollution atmosphérique sur la santé trouve ses limites dans l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques, et des avancées méthodologiques. Cette étude s'appuie sur la synthèse de nombreux ouvrages bibliographiques, et en particulier sur le rapport du groupe ERPURS.

En effet, la connaissance précise des effets de la pollution atmosphérique sur la santé s'avère complexe pour plusieurs raisons : diversité des polluants, expositions multiples et variées des individus, différence de sensibilité entre personnes exposées, peu de connaissances sur les effets à long terme des expositions à faibles doses ou sur les interactions entre différents polluants,...

Par ailleurs, les divers rejets effectués dans l'atmosphère peuvent être perceptibles par les populations lorsque ceux-ci contiennent des composés odorants qui se mélangent avec l'air. La grande majorité des composés odorants ne présente que peu d'effets sur la santé car ils sont détectés à des concentrations très faibles par rapport aux niveaux toxiques. Notons par ailleurs, que la perception d'une odeur n'est pas nécessairement liée avec la toxicité d'un élément, l'exemple type est le monoxyde de carbone (CO), qui est un gaz inodore mais pourtant très toxique.

B. Effets potentiels de la pollution de l'eau et des sols sur la santé humaine

Le risque vis-à-vis de la ressource en eau et des sols est essentiellement :

- aux installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eau de lavage, d'eaux usées,...., risque de pollution par une mauvaise gestion des déchets,
- aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (hydrocarbures, peintures,...),
- aux incidents de chantier (lors d'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins,...).

Le principal effet direct de ces pollutions sur la santé est le risque de contamination des eaux par déversement au sol, et infiltration vers les nappes souterraines exploitées pour l'alimentation en eau potable ou l'irrigation, ou directement dans les eaux superficielles.

Il existe de plus, un risque d'effets indirects (contamination de sols, fixation sur les végétaux...) consommés ensuite par l'homme.

Si ces perturbations sont limitées dans le temps (durée des travaux), elles sont toutefois susceptibles de provoquer les mêmes incidences sur la santé qu'en phase exploitation.

En effet, ces deux types d'impacts (pollution des eaux et des sols) sont surtout liés à des causes accidentelles (la pollution chronique étant maîtrisée par la mise en place de dispositifs de traitement adaptés).

De manière générale, on relèvera les principaux éléments suivants :

MES	Les matières en suspension peuvent contenir des toxines telles que des métaux lourds et des biocides et héberger des microorganismes. La turbidité est par ailleurs utilisée comme paramètre sanitaire de mesure de la salubrité de l'eau.
DCO	Elle quantifie l'oxygène nécessaire à l'oxydation de la majeure partie des composés et sels minéraux oxydables. Elle informe donc sur le degré et la nature des pollutions et les risques d'asphyxie du milieu.
Cl	Souvent utilisé pour désinfecter l'eau, selon l'Organisation Mondiale de la Santé, le chlore ne présente pas de risque pour la santé à moins de 5 g/L. Au-delà, le Ministère de la Santé explique qu'il s'agit d'un « irritant puissant qui peut déclencher des crises d'asthme sur un terrain favorable ». Sans parler des conjonctivites, qui peuvent devenir chroniques en cas de trop fortes expositions.
HC	Les hydrocarbures sont un groupe de composés chimiques formés pendant certains procédés industriels et représentent des contaminants environnementaux courants. Certains d'entre eux sont cancérigènes, et une exposition à long terme à ces substances peut entraîner de graves dangers pour la santé.
Pb	Les symptômes du plomb sont connus (saturnisme) : troubles gastro-intestinaux, manque de tonus, troubles nerveux (migraines, tremblement, paralysies...), troubles rénaux plus ou moins irréversibles, diminution de la fécondité et de l'efficacité du système immunitaire... L'élimination du plomb est très lente, ce qui justifie sa suppression dans les carburants depuis les années 90.
Cu	Sans être cancérigène, ni tératogène, le cuivre présente un caractère relativement allergisant (dermites de contact). Il est également à l'origine de troubles digestifs et présente une toxicité rénale.
Zn	Les zincs s'accumulent dans les chaînes alimentaires. Ce métal lourd est irritant, plus ou moins caustique. Il provoque donc des dermites, des irritations des muqueuses... Il n'est pas cancérigène, contrairement au cadmium qui lui est presque toujours associé.
Cd	Le cadmium est irritant pour les muqueuses et provoque des problèmes gastro-intestinaux modérés. Les atteintes rénales peuvent être sévères et se traduisent par une néphrite ou une insuffisance rénale. Une hépatite ainsi qu'une atteinte osseuse peuvent se développer.

En phase exploitation, le désherbage s'impose aux gestionnaires d'infrastructures pour des impératifs techniques et de sécurité. L'utilisation de produits phytosanitaires est une alternative permettant d'atteindre cet objectif, mais doit faire l'objet de dérogation. La gestion de la végétation n'est appliquée qu'aux surfaces strictement nécessaires et si aucune alternative n'est envisageable. Les produits utilisés sont des produits homologués par l'État et déclarés comme présentant les moindres risques pour la population humaine et la faune environnante.

Les méthodes de désherbages thermiques permettent de s'affranchir de tout rejet dans le milieu environnant.

C. Effets potentiels des nuisances sonores sur la santé humaine

Les personnes demeurant dans des zones bruyantes présentent fréquemment des problèmes d'insomnie ou des difficultés de sommeil. On note d'ailleurs une consommation plus importante de somnifères et autres médicaments tranquillisants dans les quartiers en bordure d'un aéroport.

De façon générale, être exposé à un bruit non désiré accroît notre niveau de stress et peut conduire, à la longue, à un état de fatigue générale plus sérieux. Apparaissent alors une irritabilité plus marquée, de l'intolérance face aux petits désagréments de la vie, une augmentation de l'anxiété, voire même l'apparition de problèmes de santé non spécifiques, tels des problèmes de digestion, d'hypertension et des troubles de l'équilibre, de la vision et du système cardiovasculaire.

Le bruit est aussi un élément perturbant lors de l'exécution d'un travail demandant de la concentration ou une claire audition et peut même, dans certains cas, compromettre l'exécution pleinement sécuritaire de ce travail. L'accomplissement d'une tâche complexe, de même que la compréhension d'un message verbal sont diminués s'il y a présence d'un bruit ambiant. Ces deux facteurs sont particulièrement importants en situation d'apprentissage. Par exemple, les enfants fréquentant une école située en zone bruyante vont présenter plus de difficultés d'apprentissage et de problèmes d'attention que ceux dont l'école est dans un quartier plus silencieux.

Synthèse des différents effets du bruit sur la santé humaine :

Les effets immédiats du bruit se caractérisent par : une augmentation de la fréquence cardiaque, une augmentation de la pression artérielle (les plus vulnérables sont les personnes âgées), une diminution de la vigilance (accidents domestiques et de la circulation), une diminution de l'attention (dans les usines exposées au bruit le taux d'accident de travail est multiplié par 4), une diminution de la capacité de mémorisation, une agitation anormale...

Chez l'adulte jeune, les troubles peuvent se caractériser par : des insomnies, un stress, une augmentation de la tension nerveuse, une boulimie, une hypertension artérielle chronique, de l'anxiété, un comportement dépressif et des troubles de la sexualité.

Chez l'enfant exposé, les troubles peuvent se caractériser par : une tension artérielle anormalement élevée, une diminution de l'attention, l'apprentissage de la lecture retardé et une augmentation du taux de dyslexie.

8.2.2 Évaluation de l'exposition des populations

Les populations exposées concernent :

- les habitants du faubourg de la Varizelle et de Pont Nantin,
- les usagers de la ZAC de la Varizelle et de la salle d'omnisport.

Un établissement sensible est présent dans la zone d'étude : l'école maternelle Pauline Kergomard, au 41 rue Jean Rivaud.

Dans la bande d'étude d'environ 200 m autour des infrastructures concernées par le projet, il est estimé la population concernée d'environ 400 logements.

8.3 POLLUTION LUMINEUSE

La pollution lumineuse désigne à la fois la présence nocturne anormale ou gênante de lumière et les conséquences de l'éclairage artificiel nocturne sur la faune, la flore, les écosystèmes ainsi que les effets suspectés ou avérés sur la santé humaine.

Les principales nuisances sont

- la sur-illumination (puissance lumineuse excessive),
- l'éblouissement (trop forte intensité, contraste excessif),
- l'éclairage à des niveaux dépassant ceux pour lesquels la vision humaine est capable de faire la différence,
- la luminescence du ciel nocturne (halos causés par la lumière perdue vers le ciel),
- l'éclairage non désiré ou intrusif.

Les conséquences de l'excès d'éclairage artificiel ne se limitent pas à la privation de l'observation du ciel étoilé. Elles sont aussi une source de perturbations pour la biodiversité (modification du système proie-prédateur, perturbation des cycles de reproduction, des migrations...) et représentent un gaspillage énergétique considérable.

Quelques cartographies grand-public ou destinées aux astronomes ont été publiées et illustrent l'ampleur de la pollution à proximité des agglomérations.

Les voiries locales (route de la Varizelle, route de Saint-Jean-Bonnefonds, route du 17 octobre 1961) sont équipées de mats d'éclairage. La RN88 n'est pas éclairée au droit de la zone étudiée.

8.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS À LA QUALITÉ DE L'AIR ET LA SANTÉ HUMAINE

L'agglomération de Saint-Etienne est caractérisée par une qualité de l'air en deçà des valeurs limites réglementaires hormis au droit des infrastructures majeures.

La zone d'étude est fortement soumise aux nuisances sonores en raison de l'important trafic supporté par les axes routiers (dont la RN88) et par la voie ferrée située à proximité.

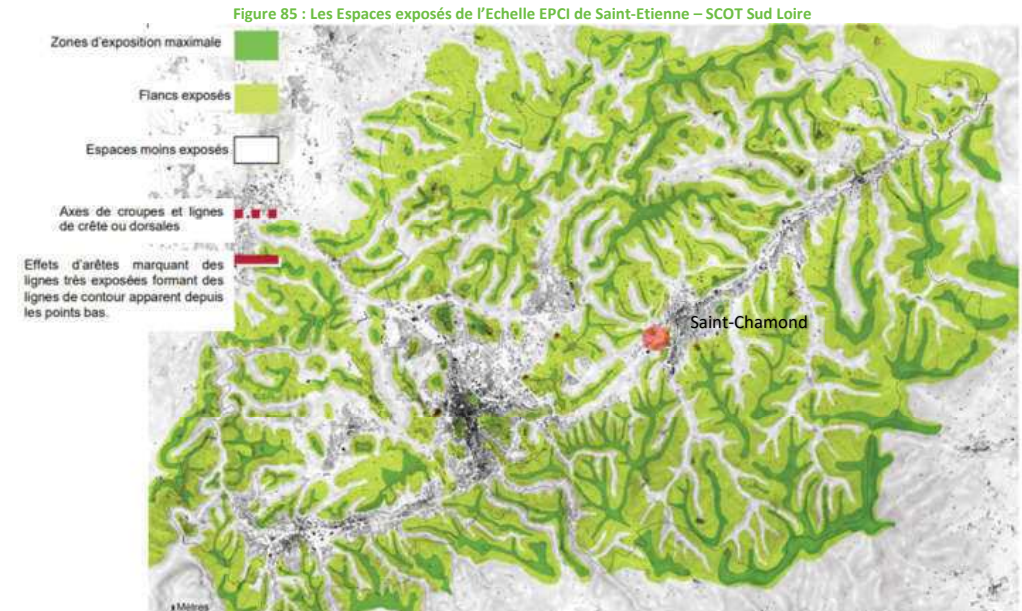
9 PAYSAGE ET PATRIMOINE

9.1 PAYSAGE

9.1.1 Contexte général

Le site du projet est localisé dans le département de la Loire (42) sur le territoire de Saint-Etienne Métropole à Saint-Chamond dans un paysage de relief. L'unité paysagère identifiée au sein de l'Atlas des paysages de la Loire correspond au paysage des vallées urbanisées, et plus spécifiquement de la Vallée du Gier. La carte ci-dessous établie dans un document de l'EPCI de Saint-Etienne (Établissement public de coopération intercommunale) – SCOT Sud Loire indique clairement cette situation en vallée, aux portes de la ville de Saint-Chamond dans un contexte topographique marqué. Le contexte géologique d'un territoire fait aussi partie « des composantes naturelles » qui expliquent partiellement l'aspect des paysages. L'industrialisation de la vallée du Gier a pu se développer du fait de la présence d'un bassin houiller stéphanois.

D'un point de vue hydrographique, c'est son réseau qui a donné naissance à l'unité du site qui s'est structurée pour chacun autour de sa rivière. Comme les rivières principales de l'Ondaine et du Furan, celle du Gier s'est également dégradée au fil des décennies, se transformant en exutoires que l'on cachait. Aujourd'hui on s'attache à redonner progressivement la place à ces éléments fondamentaux du paysage.



Source : Extrait ECPI de Saint -Etienne – Scot Sud Loire

Les coteaux du Sud-Ouest des Monts du Lyonnais sont constitués de collines vallonnées, en pente douce vers la plaine du Forez et en versants boisés plus pentus vers la vallée du Gier et de Saint-Etienne. Oscillant entre 400 et 900 mètres d'altitude, ils offrent au regard des courbes rondes et douces. La partie Ouest, à l'éparpillement peu lisible, offre un certain contraste avec la plaine du Forez voisine. Elle fait office de transition entre les monts du Lyonnais et la plaine, tandis que la partie Est fait le lien entre les monts du Lyonnais et la vallée du Gier, urbanisée et industrialisée. Saint-Chamond fait partie des dernières villes à caractère industriel composant la vallée du Gier entre Lyon et Saint-Etienne.

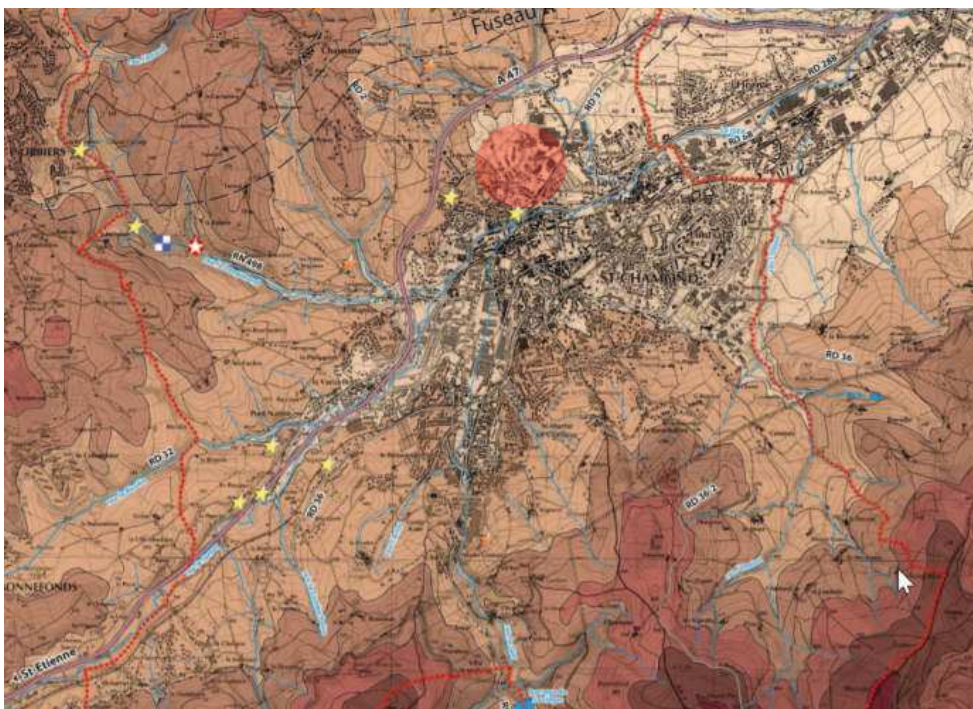
Sur les coteaux, aux doux vallonnements, les champs succèdent aux prairies qui succèdent aux prés. Les haies alternent des rangées d'arbres et des clôtures de piquets et de barbelés. La polyculture est pratiquée, ainsi que l'élevage de diverses races bovines. En contraste avec les champs dégagés, qui offrent des vues ouvertes, les villages et hameaux sont souvent masqués par les arbres.

L'aire d'influence du projet est délimitée par des barrières naturelles : Monts du Lyonnais au Nord et le relief du Pilat au Sud. Elle se trouve dans une situation de vallée entourée par des collines au relief plus ou moins marqué avec des reliefs plus abrupts sur le secteur Nord-Ouest immédiat. Il s'agit de la vallée du Gier marquant une limite naturelle très nette entre le massif du Pilat et les Monts du Lyonnais.

On peut noter des points culminants à 600m d'altitude au niveau du Parc Amazone ou au lieu-dit Le Crêt Fond Perdu sur la commune de Saint-Jean-Bonnefonds. Les reliefs de la partie Est sont plus importants avec des points culminants à près de 700m d'altitude au Sud de Saint-Chamond dans les secteurs de Pouay et Charmaux. Les reliefs plus marqués sont plus distants de l'aire d'étude et forment un ensemble de petites montagnes aux formes souples qui créent un écrin de verdure permanent lointain laissant la perception d'un paysage largement ouvert. L'altitude varie à 800m côté Jarez et à 1054m côté Pilat au Sud, ils présentent localement des pentes très fortes entaillées par de petits ruisseaux qui s'écoulent en direction du Gier. Les sommets du Pilat, présents en filigrane, culminent quant à eux à 1432m d'altitude pour le Crêt de la Perdrix et 1364m pour le Crêt de l'Oeilon.

De par ses caractéristiques géographiques, les coteaux du Sud-Ouest des Monts du Lyonnais ne semblent pas subir de pression excessive ni de risque majeur, en-dehors de l'évolution « naturelle » des différents usages qui le caractérisent. Les paysages ont, en outre, une capacité d'absorption assez forte du fait de leur configuration. La transformation des coteaux du Sud-Ouest des Monts du Lyonnais s'avère lente et progressive. Pour le moment, le seul signe visible de cette évolution est l'étalement urbain linéaire à proximité des agglomérations, comme cela est le cas à Saint-Chamond, et plus particulièrement sur le secteur étudié. La situation en vallée couplée à la présence de la RN88 et de l'A47 fait que cette mutation s'accélère. En revanche, il est important de veiller à conserver autant que faire se peut les haies, qui forment un élément visuel essentiel dans ce type de paysage et jouent un rôle de maintien de la structure paysagère.

Figure 86 : Extrait du fond de la carte du relief et des risques naturels

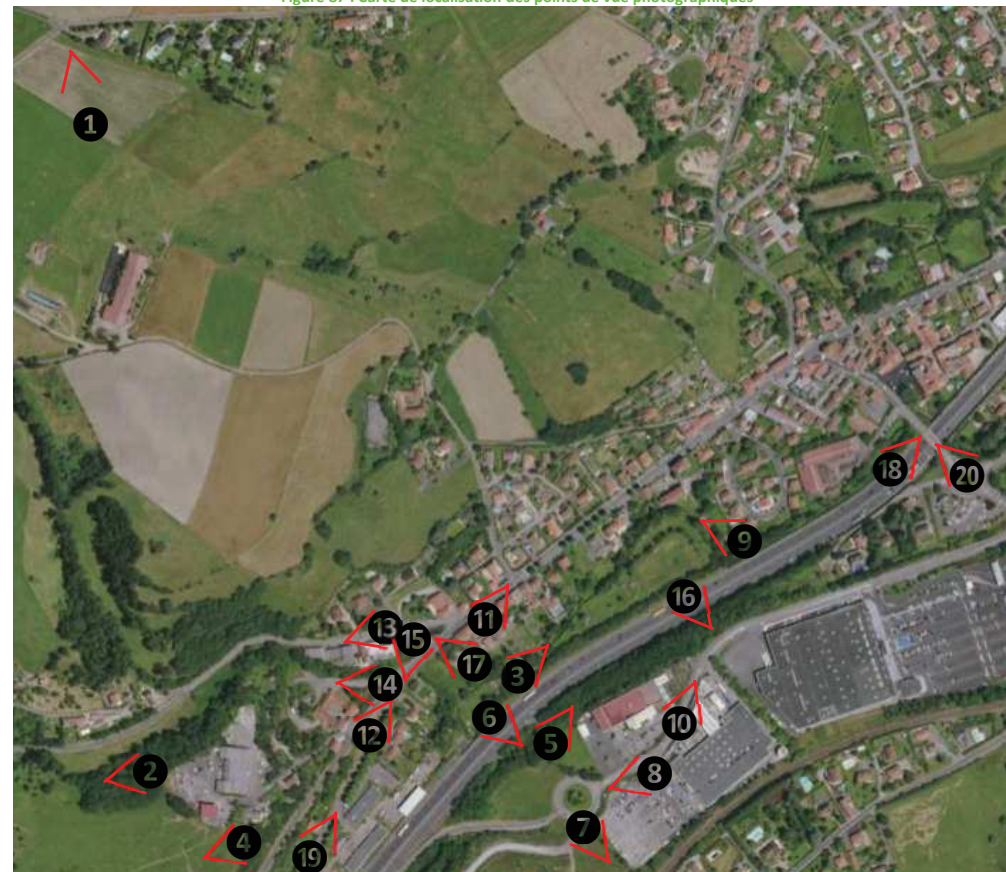


Source : Extrait du rapport du PLU de la commune de Saint-Chamond

Le caractère agraire des coteaux du Sud-Ouest des Monts du Lyonnais est très marqué. Les valeurs de ce territoire sont agricoles et pastorales. Ce sont les cultures et les nécessités de l'élevage qui ont façonné les paysages. En raison, sans doute, des reliefs, les parcelles restent de taille assez modeste et les signes d'une agriculture plus intensive ne se font pas sentir. Les habitations se sont elles aussi fondées dans le paysage, avec des constructions traditionnelles nichées à l'abri des pentes. Les lotissements les plus anciens ont respecté cette configuration, tandis que les habitations récentes terrassent davantage, en « altitude » pour profiter des vues. Les espaces agricoles en périphérie de l'agglomération développent principalement des espaces de prairies sur ces espaces pentus.

Les vues sont presque toujours panoramiques et lointaines avec des horizons souvent emblématiques : le Lyonnais au Nord. L'échappée visuelle ci-dessous permet d'embrasser largement cet espace cultivé sur les coteaux aux pentes plus douces. Les pentes deviennent plus abruptes et sont plus rudes à l'approche de la vallée du Gier. Ainsi cette vue qui domine le secteur de la Varizelle ne laisse pas percevoir les habitations qui longent la route de la Varizelle. On devine la zone d'activité qui lui fait face de l'autre côté de l'A47, avec les Monts du Lyonnais en arrière-plan, et plus précisément le Parc Régional du Pilat. Quelques habitations nouvelles viennent ponctuer le paysage comme c'est le cas en lisière de ce champ. Il est regrettable que les constructions nouvelles ne soient pas concentrées autour des centres bourgs.

Figure 87 : Carte de localisation des points de vue photographiques



Source : Ingerop

Figure 88 : Photo 1 : espaces cultivés sur les coteaux, vue depuis les hauteurs de la Varizelle au Chemin des Flaches



Source : Google

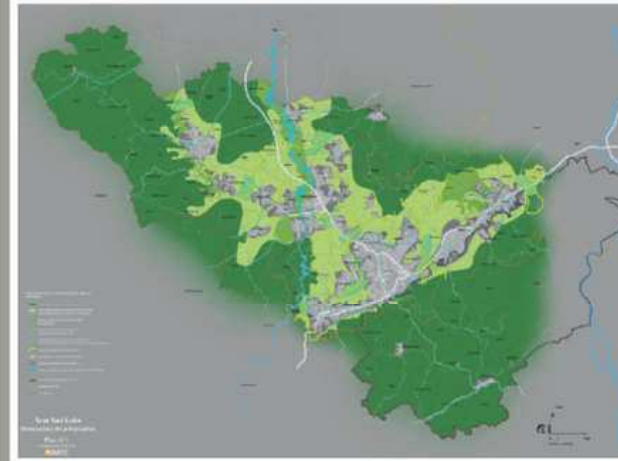
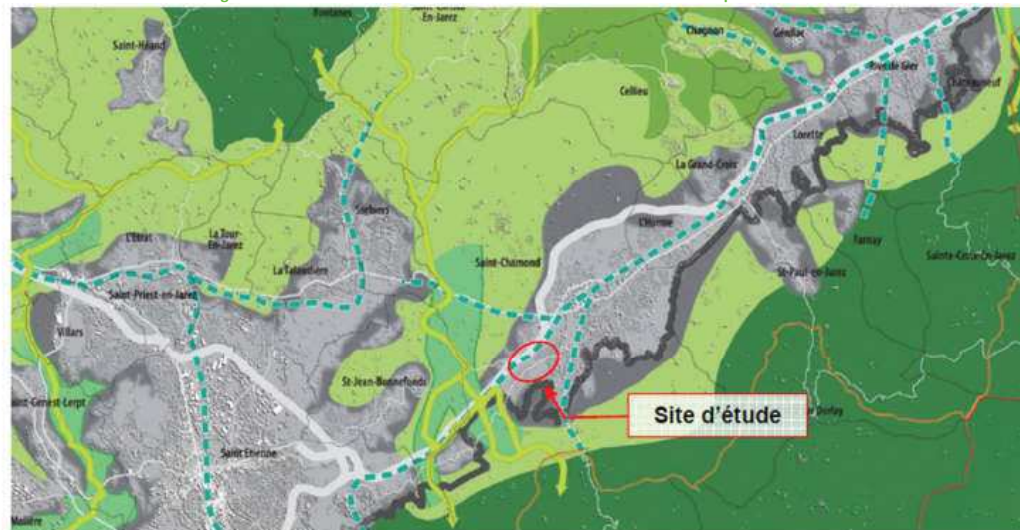
Instauré par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) de 2000, le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) prend concrètement la forme d'un document d'urbanisme, véritable outil de conception et de mise en forme d'une planification intercommunale. La commune de Saint-Chamond appartient au périmètre du SCOT Sud-Loire. Il a été approuvé à l'unanimité par les membres du Comité Syndical le 19 décembre 2013. Cette carte donne à voir que le tissu aggloméré existant est agrémenté par la présence d'une coulée verte le long du cours d'eau du Janon, qu'il est nécessaire de maintenir, voire de valoriser.

Figure 89 : Photos 2 et 3 : ripisylve dense du Ricolin à gauche et du Janon à droite



Source : Ingerop

Figure 90 : Schéma de Cohérence Territoriale Sud Loire – Orientations de préservation



Source : SCOT Sud Loire

Les enjeux de ces paysages de vallée industrielle portent principalement avant tout sur le patrimoine, sur la revalorisation du fond de vallée et sur la maîtrise du développement du périurbain sur ces coteaux. Le secteur Ouest de Saint-Chamond est relativement bien préservé car il se situe en extrémité de l'aire d'influence. L'impact est moindre car les espaces naturels liés notamment à la présence d'un corridor vert et à un dénivelé permettent d'intégrer plus facilement toutes ces infrastructures dans le paysage.

9.1.2 Composantes paysagères et perceptions sur le secteur d'étude

L'analyse paysagère du site est basée sur des visites de terrain, et repose sur :

- les sources de plusieurs campagnes photographiques représentatives des perspectives actuelles du site,
- l'analyse des structures, textures et de l'ambiance du site d'étude et de son environnement.

L'analyse paysagère reste toutefois subjective car elle est une synthèse d'un regard sur le paysage à un instant 'T', alors que le paysage est soumis à la variabilité des saisons. Il est difficile de rendre compte de tous les points de vue, seules les plus caractéristiques seront mises en avant. De plus les notions d'esthétique, d'équilibre et d'harmonie présentent souvent un caractère personnel. Le paysage est aussi en perpétuelle mutation, et les enjeux peuvent être plus ou moins forts en fonction de nouvelles incidences.

Le secteur du projet s'inscrit dans un paysage périurbain à l'Ouest de la commune de Saint-Chamond. Le site d'étude se décompose en deux sites de part et d'autre de la RN88 au niveau du secteur de la Varizelle côté Ouest et Les Sagnes côté Est. Ainsi il correspond à une porte d'entrée sur la ville de Saint-Chamond depuis la RN88 en venant de Saint-Etienne.

Figure 91 : Photos 4 et 5 : entrée de ville zone d'activité 'Les Sagnes' côté Est au Sud-Ouest de Saint-Chamond



Source : EODD

Figure 92 : Photo 6 : la RN88 en contrebas de l'aire d'étude, la Varizelle en arrière-plan



Source : Ingerop, 2019

Figure 93 : Photo 7 : bretelle d'accès depuis la RN88 et le giratoire 'Les Sagnes'



Source : EODD

Sur la partie Sud côté Est de l'autoroute sur le secteur 'Les Sagnes', elle est occupée par une zone d'activités avec de grandes enseignes et leurs plateformes de parkings associés. Ces parkings sont très minéralisés et ne présentent pas de caractère paysager valorisant. Cette zone est desservie par deux ronds-points à ces extrémités qui ne sont pas reliés directement à la RN88. Cette zone d'activité s'inscrit dans le prolongement linéaire de la RN88 car elle est contrainte dans sa partie Sud par un réseau ferré reliant notamment Saint-Etienne à Givors. La plupart des bâtiments ou du moins les deux plus grands centres commerciaux de la zone font voir de grands volumes en bardage, stéréotypés, sur de grandes plateformes, comme les usines récentes avec lesquelles on peut les confondre.

Figure 94 : Photos 8 et 9 : la zone d'activité de la Varizelle



Source : Ingerop, 2019

Figure 95 : Photo 10 : zone d'activité dans son contexte paysager



Source Google

Sur la partie Nord, on trouve ainsi une zone d'habitat résidentiel de plein pied pour les constructions les plus récentes ou avec un seul étage. Un ensemble d'habitations se regroupe et s'est développé de façon linéaire le long de la route de la Varizelle. La RN88 en contrebas est parallèle à la route de la Varizelle, ainsi elle longe le fond des parcelles d'habitation, mais une frange boisée plus fine isole les habitations de la route en contre-bas. L'infrastructure de la RN88 de type autoroutier est finalement peu visible. Cette mise à distance s'explique par la présence du Janon, petit cours d'eau qui s'inscrit entre les jardins des maisons du quartier de la Varizelle et la RN88.

Figure 96 : Photos 11 et 12 : l'habitat résidentiel & Arbres d'alignement - Route de la Varizelle à Saint-Chamond



Source : Google et Ingerop

La prise de vue sur la rue Saint-Jean-Bonnefonds est faite dans l'axe de la future implantation du rond-point au droit du bâtiment d'activité d'automobiles. L'espace est peu urbanisé avec en premier plan le passage d'un petit rû 'Le Ricolin' qui rejoint 'Le Janon' de l'autre côté de la route de la Varizelle, et en arrière-plan les contreforts des coteaux du Jarez. Les zones d'habitats regroupés côtoient des espaces verts prépondérants.

Figure 97 : Photo 13 : route Saint-Jean-Bonnefonds, côté la Varizelle



Source : Google

La photo depuis la Route des Barraques surplombe la Route de la Varizelle sur sa droite, et domine en arrière-plan l'emplacement du futur giratoire qui prendra place sur l'axe de la route de la Varizelle dans un environnement verdoyant avec un tissu urbain plus lâche et en retrait de la route. Ces logements de fonction en pavillon individuel mitoyen ne présentent pas de caractère particulier, et sont pour le moins paysagés. L'arrière-plan surélevé donne toujours à voir une ligne d'horizon verte, constituée de la succession des crêtes boisées.

Figure 98 : photo 14 : route des Barraques, côté la Varizelle



Source : Google

Les abords de la route de la Varizelle présentent des délaissés verts en premier plan, et en arrière-plan un tissu urbain mixte mélangeant bâtiments d'habitations, habitat résidentiel ponctués par des arbres isolés et des bosquets d'arbres.

Figure 99 : Photo 15 : route de la Varizelle, à l'emplacement du futur giratoire



Source Google

Sur les deux rives de la RN88, les talus en pente sont couverts d'une végétation arbustive et arborée conséquente. Entre l'autoroute et la zone d'activité, cette frange boisée et arbustive correspond à la ripisylve du Janon, et dessine une trame verte sur les bords de cette infrastructure en-dessous du giratoire de la zone d'activité. Le cordon vert se poursuit, puis le Janon passe à l'Ouest de l'autre côté de la RN88.

Figure 100 : Photo 16 : Quartier de la Varizelle, vu depuis la zone d'activité Les Sagnes



Source : Ingerop

La ripisylve forme un écran visuel qui joue un rôle de filtre pour les habitations qui se trouvent de part et d'autre entre la route de la Varizelle et la RN88. Les pentes s'accroissent également, et les maisons de deuxième et troisième ligne qui profitent d'une situation plus en hauteur sont ainsi visibles depuis la rive opposée de la RN88, du côté de la zone d'activité Les Sagnes. En arrière-plan, on aperçoit les parcelles agricoles de tailles moyennes entrecoupées de haies et d'arbres en taillis.



Figure 101 : Photos 17 : ouvrages sur Le Ricolin et Le Janon (Source : Ingerop)

Cette forte présence de l'eau est révélée par plusieurs ouvrages qui sont liés aux cours d'eau (canaux d'irrigation, petits ponts, vannes, fossés) mais surtout par une végétation de milieu humide.



Figure 102 : Photo3 : ripisylve du Janon (Source : Ingerop)

L'A47 est un axe majeur de circulation entre Saint-Etienne et Lyon. La section de passage aux abords du secteur d'étude se situe en contrebas des deux axes. Cette configuration en déblai fait que l'autoroute est peu perceptible depuis ces abords. Le paysage du secteur d'étude est relativement fermé contrairement au grand paysage agricole plus ouvert qui l'entoure à une plus grande échelle.

On remarque que ce secteur de vallée reste attractif du fait de la présence d'un axe de communication sur lequel viennent converger l'urbanisation et des zones d'activités comme sur la partie Est de la RN88 aux Sagnes.

La RN88 qui passe en déblai sur le secteur de la Varizelle ne permet pas aux automobilistes de ponctuer leurs parcours par des échappées visuelles. La section est bordée soit par des murs acoustiques, des murs, des talus pentus et plantés ou des merlons végétalisés. Cette liaison forme une rupture dans le paysage périurbain, et ne permet pas d'offrir de continuités dans la trame viaire, et limite le développement de la ville sur presque un seul filaire sans épaisseur.

Figure 103 : Photos 18 et 19 : Vues du corridor de la RN88 avec des abords extérieurs peu visibles



Source : Ingerop

Seules les bretelles d'entrées et les traversées de la RN88 permettent de prendre de la hauteur sur cet axe, et ainsi découvrir des points de vue sur la campagne environnante. Le pont Rivaud légèrement éloigné de notre secteur d'étude illustre cette ouverture vers l'extérieur. De plus, il crée un lien dans la ville permettant un lien physique entre deux rives avec toutes les connexions de déplacements de modes doux et actifs liées.

Figure 104 : Photo 20 : Pont Rivaud offrant une percée visuelle sur la campagne environnante



Source : Ingerop

En définitive certaines habitations auront des perceptions visuelles directes sur la zone de travaux à une distance éloignée, et elle sera plus forte en période hivernale lorsque les feuillus auront perdu leurs feuilles.

Les maisons de deuxième ligne en arrière-plan du front bâti de la route de la Varizelle seront certainement plus impactées. Les bâtiments sur les pentes descendantes vers le Janon sont sur une altimétrie moindre, et cela diminue leurs expositions en direction de la RN88 et ses futurs aménagements.

Les habitations en limite du secteur des travaux seront toutefois exposées lors de la création de la bretelle de sortie de la RN88, car le merlon existant sera mis à nu. Toutefois des espaces tampons avec la présence de la ripisylve et de la succession de jardins mitoyens avec le cours d'eau permettront de conserver une grande part de la végétation de ces espaces favorisant la préservation d'un filtre végétal vis-à-vis de la RN88.

9.2 PATRIMOINE

L'atlas des patrimoines ne recense aucun monument historique au droit du site ou à proximité du site.

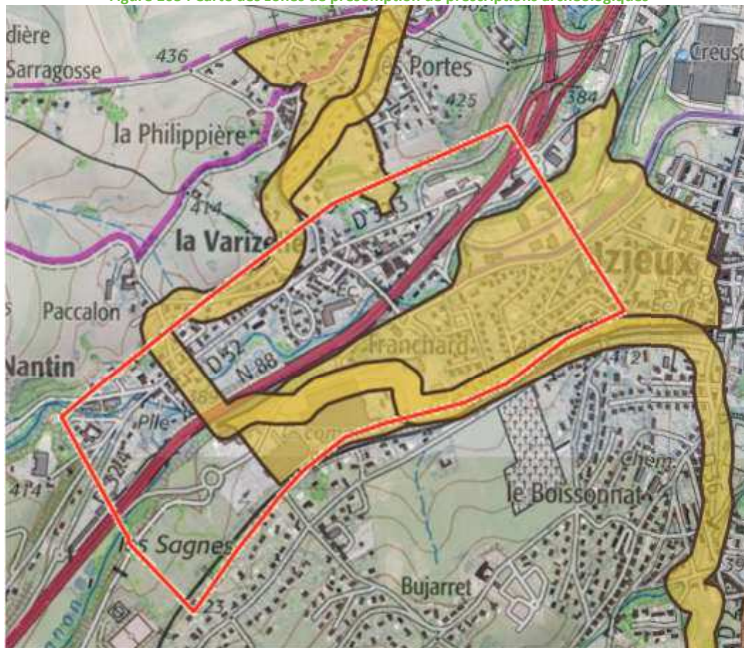
La zone d'étude immédiate est cependant concernée par deux zones de saisine archéologique :

Zones de présomption de prescription archéologique - Loire - 42

Identifiant **222794**
 Réglementation associée **zone de saisine (décret 2004 - 490)**
 Seuil de la saisine **Zone 8 Izieux - La Varizelle**
 Numéro de l'arrêté **06-143**
 Date de l'arrêté **10/04/2006**
 Nature de l'occupation humaine **site gallo-romain, du haut moyen âge, prieuré médiéval Saint-André**
 INSEE **42207**
 Commune **Saint-Chamond**
 Département **Loire**
 Région **Auvergne-Rhône-Alpes**

Identifiant **222806**
 Réglementation associée **zone de saisine (décret 2004 - 490)**
 Seuil de la saisine **Zone 17 Aqueduc du Gier**
 Numéro de l'arrêté **06-143**
 Date de l'arrêté **10/04/2006**
 Nature de l'occupation humaine **Aqueduc du Gier**
 INSEE **42207**
 Commune **Saint-Chamond**
 Département **Loire**
 Région **Auvergne-Rhône-Alpes**

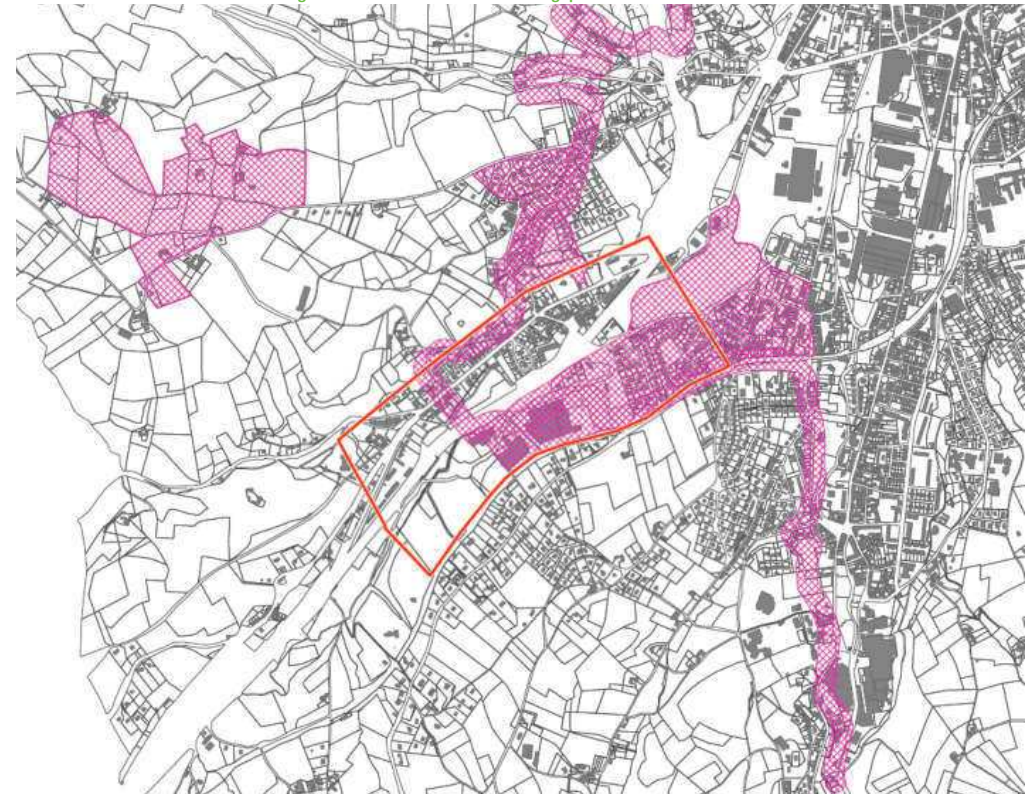
Figure 105 : Carte des zones de présomption de prescriptions archéologiques



Source : www.atlas.patrimoine.gouv.fr

Le site est donc très sensible d'un point de vue des vestiges archéologiques.

Figure 106 : Zones de saisine archéologique identifiées dans le PLU



Source : PLU de Saint-Chamond

9.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AU PAYSAGE ET AU PATRIMOINE

Le paysage de cette co-urbanisation est marqué par l'opposition fonds de vallées urbanisées / versants agricoles et sylvicoles. Les activités humaines ont créé un paysage globalement homogène, mais complexe et hétérogène dans sa composition de détail. Cette complexité est due à la superposition de trames résidentielles, industrielles, relationnelles, à leur chronologie différente, à l'enchevêtrement des éléments composants ou parfois à la juxtaposition brutale de ces mêmes éléments, aux discontinuités spatiales et temporelles.

Il en résulte un paysage chargé de multiples significations sociales et économiques. L'opposition fonds de vallées urbaines / versants naturels et la complexité du tissu urbain, caractéristique identitaire et atouts urbains à long terme méritent d'être préservés. Un enjeu fort est la préservation de la continuité des cours d'eau du Ricolin et du Janon avec une ripisylve formée et épaisse de plusieurs strates.

La mise en place d'une traversée de la RN88 représente une opportunité pour le territoire qu'elle permet de relier physiquement. Elle donne l'occasion de créer des ouvertures visuelles dans ce paysage resserré de vallée. Les rives du cours d'eau sont hétéroclites, et leur valorisation doit permettre d'homogénéiser leur structure pour conforter leur valeur hydrographique. Elle joue un rôle essentiel dans le paysage comme filtre et écran entre les zones d'habitat et la RN88.

Les nouveaux aménagements doivent venir dans une continuité. Cet aménagement qui permet de désenclaver le secteur de la Varizelle donne l'opportunité de retravailler les espaces publics de ce secteur, et de reverdir cet ensemble pour former une vraie porte d'entrée sur le territoire.

La sensibilité archéologique est forte au droit de la zone d'étude avec deux zones de présomption de prescription archéologique.

10 TABLEAU DES INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTES THÉMATIQUES DE L'ÉTAT INITIAL

	Hydrogéologie	Air	Géologie/ sol	Risques	Paysage	Milieu naturel	Milieu humain	Climat
Hydrologie	● Interrelation faible entre les masses d'eau superficielle et la masse d'eau souterraine.	● Transfert possible des polluants atmosphériques entre l'air et les eaux superficielles, notamment lors des épisodes pluvieux.	○ Aucune interrelation entre l'hydrologie et la géologie.	● Interrelation directe entre les cours d'eau et les zones inondables.	● Interrelation entre les cours d'eau et le paysage.	● Interrelation forte entre la qualité du milieu aquatique et la qualité des eaux.	○ Aucune interrelation entre l'hydrologie et le milieu humain.	● Influence directe de la quantité de précipitations sur les écoulements de surface.
Hydrogéologie		○ Aucune interrelation entre l'hydrogéologie et l'air.	● La nappe affleurante est en relation directe avec les formations géologiques.	● Relation directe entre l'aléa retrait-gonflement des argiles et les formations géologiques argileuses.	○ Aucune interrelation entre l'hydrogéologie et le paysage sur la zone d'étude.	○ Aucune interrelation entre l'hydrogéologie et le milieu naturel.	○ Aucune interrelation entre l'hydrogéologie et le milieu humain.	● La nappe affleurante est peu alimentée par les précipitations.
Air			● Possibilité de soulèvement de poussières par le vent (sur les zones de chantier par exemple).	○ Aucune interrelation entre l'air et les risques naturels sur la zone d'étude.	○ Aucune interrelation entre l'air et le paysage.	● Possibilité de dépôt de poussières sur les habitats.	● Interrelation forte entre la qualité de l'air et la santé humaine notamment liées aux particules et aux polluants atmosphériques.	● Nombreux paramètres climatiques liés à l'air comme les vents ou l'hygrométrie.
Géologie/ sol				● Relation directe entre la géologie et le risque sismique.	○ Aucune interrelation entre la géologie et le paysage.	● Relation étroite entre le sol et le milieu naturel.	○ Aucune interrelation entre la géologie et le milieu humain.	○ Aucune interrelation entre la géologie et le climat.
Risques					○ Aucune interrelation entre les risques et le paysage.	○ Aucune interrelation entre les risques et le milieu naturel.	● Interrelation entre les risques et le milieu humain conditionné par la vulnérabilité des aménagements et le niveau d'aléa.	● Interrelation entre le climat et l'intensité et la fréquence des aléas à court terme (forte précipitation, vent...) et long terme (réchauffement du climat) à l'échelle globale.
Paysage						● Le milieu naturel et les formations végétales font partie intégrante du paysage.	● Le paysage est un élément important du cadre de vie qui définit la visibilité et l'identité d'un territoire.	● Les modifications climatiques peuvent influencer la typologie paysagère en modifiant les éléments du milieu naturel (type de végétation...).
Milieu naturel							● Le milieu naturel est fortement marqué par les activités humaines (activités, infrastructures...).	● Le climat influence et conditionne le type de végétation et les caractéristiques des habitats.
Milieu humain								● Influence notable du climat et de ses aléas sur la société humaine (canicule, vague de froid...).

11 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Hiérarchisation des enjeux :



Très fort



Fort



Moyen



Faible

Le lecteur est invité à se reporter au chapitre traitant la thématique pour plus de précisions.

Thématiques	Enjeux d'environnement du site d'étude	
Milieu physique		
Géographie et topographie	<input type="radio"/>	-Altimétrie variant entre 375 et 420 m NGF.
Climat	<input type="radio"/>	- Climat semi-continental.
Géologie	<input checked="" type="radio"/>	- Site inscrit sur des formations de conglomérats, d'alluvions et de dépôts anthropiques, caractérisées par une faible perméabilité.
Hydrogéologie	<input checked="" type="radio"/>	- Site concerné par la masse d'eau « Formations variées bassin houiller stéphanois BV Rhône » en bon état chimique et quantitatif.
	<input type="radio"/>	- Absence de captage d'alimentation en eau potable.
Hydrologie	<input checked="" type="radio"/>	- Masse d'eau superficielle du Janon présentant un état écologique médiocre et un bon état chimique.
Zones humides	<input checked="" type="radio"/>	- Présence de zones humides aux abords des cours d'eau.
Risques naturels majeurs	<input checked="" type="radio"/>	- Aléa risque d'inondation ; le site de la Varizelle s'inscrivant en zone bleue et en zone rouge du PPRI du Gier.
	<input type="radio"/>	- Aléa retrait-gonflement des argiles faible.
	<input type="radio"/>	- Aire d'étude située dans la zone de sismicité faible.
Risque miner	<input checked="" type="radio"/>	-Risque minier au droit de la zone d'étude
Milieu naturel		
Protections et inventaires	<input checked="" type="radio"/>	- Site non concerné directement par des zonages environnementaux, mais à proximité de 2 ZNIEFF et du PNR du Pilat.
Habitats naturels et flore	<input checked="" type="radio"/>	- Milieu très majoritairement urbanisé.
	<input type="radio"/>	- Aucune espèce protégée.
	<input checked="" type="radio"/>	- Présence de 5 espèces de flore invasives.
Faune	<input checked="" type="radio"/>	- Cortèges d'espèces des milieux ruraux et agricoles.
	<input checked="" type="radio"/>	- Présence de quelques amphibiens, reptiles, insectes mammifères et chiroptères. Espèces menacées : 4 espèces d'oiseaux, 3 espèces de chiroptère, 1 espèce d'amphibien et 2 espèces de reptiles
Corridor écologique	<input checked="" type="radio"/>	- Pas de continuité à l'échelle régionale. A l'échelle locale, pas d'axes de déplacement majeur mais les petits boisements et haies peuvent représenter un réservoir écologique.
Document d'urbanisme		
Document d'urbanisme	<input type="radio"/>	- Commune de Saint-Chamond pourvue d'un PLU compatible avec le projet, présence d'un emplacement réservé dédié. Le PLU a fait l'objet d'une mise en compatibilité dans le cadre de la DUP pour ce projet.
Servitude et réseaux	<input checked="" type="radio"/>	- Présence de servitudes d'utilité publique (PPRI, PPRM, réseaux) imposant le respect de prescriptions techniques en concertation avec les gestionnaires et des études spécifiques à mener.
Environnement urbain		
Bâti	<input checked="" type="radio"/>	- Bâti ancien dense et zones pavillonnaires de la Varizelle et Pont-Nantin.
Activités et équipements	<input checked="" type="radio"/>	- ZAC de la Varizelle constituant un pôle important d'activités et d'équipements. Projet de salle omnisport en partie Sud de la zone d'étude.
	<input checked="" type="radio"/>	- Site non concerné par l'activité agricole.
Risques technologiques	<input checked="" type="radio"/>	- Commune de Saint-Chamond concernée par les risques de transport de matières dangereuses et de rupture de barrage.
Déplacements et réseaux de transports	<input checked="" type="radio"/>	- Site de la Varizelle accessible par les échangeurs n°16 et 17 et les transports en commun. Trafic dense et souvent saturé.
Nuisances et cadre de vie		
Nuisances sonores	<input checked="" type="radio"/>	- Ambiance sonore dominée par le trafic de la RN88. Les infrastructures environnantes sont classées voies bruyantes (bretelle de l'A47, RD32 et ligne ferroviaire).
Qualité de l'air	<input checked="" type="radio"/>	- Qualité de l'air globalement bonne.
Santé humaine	<input checked="" type="radio"/>	- Présence d'un établissement sensible dans l'aire d'étude : l'école maternelle Pauline Kergomard située rue Jean Rivaud.
Paysage, patrimoine		
Paysage	<input checked="" type="radio"/>	- Bonne insertion paysagère en raison des masques naturels végétaux replantés sur les talus. Dénaturalisation des cours d'eau avec une ripisylve épaisse et continue. Liens visuels discrets avec les habitations de la Varizelle et prise en compte de l'enjeu « entrée de ville ».
Patrimoine archéologique et historique	<input type="radio"/>	- Absence de site ou monument historique inscrit ou classé.
	<input checked="" type="radio"/>	- Présence de zones de présomption de prescription archéologique.

12 ÉVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET « SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE » ET APERÇU PROBABLE EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

L'article R.122-5 du Code de l'environnement introduit une nouvelle obligation :

- Décrire l'état actuel de l'environnement, dénommée « scénario de référence » : il s'agit de l'état initial développé dans les chapitres précédents ;
- Décrire leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ;
- Décrire un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

12.1 APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

La vallée du Gier concentre différents enjeux patrimoniaux et stratégiques, inscrits dans les documents d'orientation et de planification urbaine (SCOT, PLU, PDU, SDAGE, SAGE,...).

Ainsi, en l'absence de projet, le site présentera différents évolutions positives ou négatives, à savoir :

- une préservation de la biodiversité existante,
- une préservation des écoulements des cours d'eau et de leurs zones inondables,
- une prolifération des espèces floristiques envahissantes,
- un accroissement des populations en lien avec le développement des zones urbaines,
- un développement des activités associées grâce aux projets portés par les collectivités territoriales comme la reconversion de Novacéries et de Métrotech, la construction d'une salle omnisport, l'aménagement de la Zone Artisanale de la piste de la V.A.B. ... Toutefois, la non-réalisation du complément de demi-échangeur pourrait générer des difficultés d'accès à ces zones.
- de nouvelles congestions du trafic au vu du développement des zones,
- un risque humain et sociétal en cas d'accident lié à un trafic surchargé,
- conservation du dépôt sauvage et du risque de pollution des sols,
- un cadre de vie dégradé (trafic dense, bruit, pollution) pour les riverains des faubourgs de la Varizelle et de Pont Nantin.

12.2 ÉVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Les principales évolutions sur les aspects environnementaux en cas de mise en œuvre du projet peuvent être raisonnablement appréhendées (tableau ci-après) compte tenu des enjeux présents.

L'appréciation de l'évolution s'inscrit à l'horizon de mise en service (2024) et ne prend en compte aucune mesure spécifique (évitement, réduction et compensation). Il intègre toutefois les bonnes pratiques concernant la gestion environnementale d'un chantier.

Figure 107 : Tableau des évolutions des aspects environnementaux en cas de mise en œuvre du projet

Degré d'évolution : Amélioration (↑), Equivalent (▬), Dégradation (↓)

Milieu physique		
Géographie et topographie	▬	Aménagement superficiel ne modifiant peu les caractéristiques physiques.
Climat	▬	Aménagement localisé n'ayant pas d'influence notable.
Géologie	▬	Aménagement superficiel n'ayant pas d'influence notable.
Hydrogéologie	↓	Dégradation potentielle de la qualité des eaux souterraines.
	▬	Pas de ressource en eau à proximité (captage AEP et leurs périmètres).
Hydrologie	↓	Aménagement superficiel n'ayant pas d'influence notable, mais modification potentielle des écoulements au droit des ouvrages, du fait de nouvelle imperméabilisation et dégradation potentielle de la qualité des eaux.
Zone humide	↓	Destruction potentielle d'habitats d'intérêt.
Risques naturels majeurs	▬	Prise en compte des risques naturels dès la conception du projet.
Milieu naturel		
Habitats naturels, faune et flore	↓	Destruction et/ou dérangement d'habitats et d'espèces protégées sans la mise en place de mesures ERC.
	▬	Perturbation mineure, sans affecter l'état de conservation de la biodiversité.
	↑	Suppression d'espèces invasives
Corridor écologique	▬	Aménagement n'introduisant pas d'effet de coupure.
Document d'urbanisme		
Document d'urbanisme et servitudes	▬	Compatible avec le document d'urbanisme de Saint-Chamond. Prise en compte des servitudes dans les études techniques de conception.
Environnement urbain		
Bâti	↓	Impact sur le garage
Activités et équipements	↑	Effet positif sur le tourisme et les activités associées.
Risques technologiques	▬	Prise en compte des risques technologiques.
Déplacements et réseaux de transports	↑	Effet positif sur le trafic routier.
Nuisances et cadre de vie		
Nuisances sonores	▬	Création d'une nouvelle voie de circulation permettant de dévier le trafic des zones urbaines sur la RN88
Qualité de l'air	↑	Trafic fluidifié sur le réseau local améliorant la qualité de l'air du secteur.
Santé humaine	▬	Pas d'influence sur la santé.
Paysage, patrimoine		
Paysage	↓	Aménagement marquant le paysage proche.
Patrimoine archéologique et historique	↑	Mise à jour de vestiges archéologiques inconnus.

PIÈCE C.03

DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET ET DES MESURES PRÉVUES (ERC)

SOMMAIRE DE LA PIECE C.03

1	SÉQUENCE ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER.....	80
2	RÉALISATION DES TRAVAUX DU COMPLÉMENT DU DEMI-DIFFUSEUR.....	80
2.1	EMPRISES DES TRAVAUX.....	80
2.2	DÉCHETS DE CHANTIER.....	80
2.3	CIRCULATION.....	81
2.4	SÉCURITÉ DU CHANTIER.....	82
2.5	GESTION DES MATÉRIAUX.....	82
2.6	SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE ET RÉSEAUX.....	83
2.7	SYNTHÈSE DES INCIDENCES DES TRAVAUX SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIÉES.....	83
3	PROTECTION DE LA RESSOURCE EN EAU.....	84
3.1	EN PHASE CHANTIER.....	84
3.1.1	Écoulements souterrains.....	84
3.1.2	Écoulements superficiels.....	84
3.1.3	Qualité des eaux souterraines et superficielles.....	85
3.1.4	Préservation des milieux aquatiques.....	87
3.2	EN PHASE D'EXPLOITATION.....	87
3.2.1	Écoulements souterrains et superficiels.....	87
3.2.2	Qualité des eaux souterraines et superficielles.....	91
3.2.3	Franchissabilité piscicole.....	91
3.3	PRÉSERVATION DES ZONES HUMIDES.....	94
3.4	INCIDENCE SUR LES USAGES LIÉS À L'EAU.....	99
3.5	SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU.....	99
4	GESTION DES RISQUES MAJEURS.....	100
4.1	RESPECT DU PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION.....	100
4.2	INTÉGRATION DU RISQUE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES.....	102
4.3	INTÉGRATION DU RISQUE SISMIQUE.....	102
4.4	INTÉGRATION DU RISQUE INDUSTRIEL.....	103
4.5	INTÉGRATION DU RISQUE MINIER.....	103
4.6	INTÉGRATION DES POLLUTIONS POTENTIELLE DES SOLS.....	104
4.7	SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LES RISQUES MAJEURS.....	104
5	PRÉSERVATION DU MILIEU NATUREL.....	105
5.1	ZONAGES DU MILIEU NATUREL.....	105
5.2	IMPACT FAUNE - FLORE.....	105
5.3	SYNTHÈSE DES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION POUR LE MILIEU NATUREL.....	105
5.4	SYNTHÈSE DE LA DÉMARCHÉ ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER.....	106
6	ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	109
6.1	BÂTIS ET ACQUISITIONS FONCIÈRES.....	109
6.2	ACTIVITÉS ET ÉQUIPEMENTS.....	109
6.3	ACTIVITÉS AGRICOLES.....	109
6.4	DÉPLACEMENTS.....	110
6.4.1	Infrastructures de déplacement.....	110
6.4.2	Trafics et transports en commun.....	110
6.4.3	Modes doux.....	111
6.5	SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	111
7	LUTTE CONTRE LES NUISANCES.....	112
7.1	PRÉVENTION DES NUISANCES SONORES.....	112
7.1.1	Prévention et lutte contre le bruit en phase travaux.....	112
7.1.2	Prévention contre le bruit après la mise en service.....	112
7.2	LUTTE CONTRE LES ÉMISSIONS POLLUANTES.....	123
7.2.1	Prévention et lutte contre les émissions polluantes en phase travaux.....	123
7.2.2	Préservation de la qualité de l'air après la mise en service.....	123
7.3	PRÉVENTION DE LA SANTÉ HUMAINE.....	125
7.3.1	Incidences de la réalisation des travaux sur la santé humaine.....	125
7.3.2	Incidences sur la santé humaine après la mise en service.....	127
7.4	POLLUTION LUMINEUSE.....	127
7.5	SYNTHÈSE DE LA LUTTE SUR LES NUISANCES.....	128
8	RESPECT DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE HISTORIQUE.....	129
8.1	INTÉGRATION DANS LE PAYSAGE.....	129
8.2	PRÉSERVATION DU PATRIMOINE HISTORIQUE.....	131
8.3	PRÉSERVATION DU PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE.....	131
8.4	SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE.....	131
9	EFFETS SUR LE CLIMAT ET VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	132
9.1	INCIDENCE SUR LE CLIMAT.....	132
9.2	VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	133
10	MODALITÉ DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT.....	134
10.1	SUIVI DU MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL EN PHASE CHANTIER.....	134
10.2	MESURES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT.....	134
10.3	SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX.....	135
10.4	SUIVI DES AMÉNAGEMENTS EN FAVEUR DES ZONES HUMIDES.....	136
10.5	SUIVI DES AMÉNAGEMENTS EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ.....	136
10.6	SUIVI DES NUISANCES SONORES.....	137
11	TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MESURES ET COUTS ASSOCIÉS.....	138
11.1	MESURES ENVIRONNEMENTALES.....	138
11.2	MESURES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ.....	139
11.3	MESURES CONSTRUCTIVES.....	140
12	ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC D'AUTRES PROJETS CONNEXES.....	140
12.1	LISTE DES PROJETS CONNEXES.....	140
12.2	IMPACTS CUMULÉS AVEC LA HALLE DES SPORTS.....	141
12.2.1	Présentation du projet de la halle des sports.....	141
12.2.2	Impacts en phase chantier.....	143
12.2.3	Impacts en phase exploitation.....	143
12.2.4	Mesure cumulée.....	144

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du diagnostic pollution.....	81
Figure 2 : Localisation d'une zone préférentielle pour l'implantation de la base vie en dehors de la zone d'inondation.....	84
Figure 3 : Plan des bassins versants en phase chantier.....	86
Figure 4 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques.....	88
Figure 5 : Localisation des rescindements et des ouvrages hydrauliques.....	89
Figure 6 : Projet des deux bassins initialement prévus et projet du bassin mutualisé.....	90
Figure 7 : Débit de fuite des deux bassins.....	90
Figure 8 : Volume utile retenu pour les deux bassins.....	90
Figure 9 : illustrations de barrettes.....	91
Figure 10 : Synthèse des hauteurs d'eau et des vitesses au droit des ouvrages sur le Janon.....	92
Figure 11 : Synthèse des hauteurs d'eau et des vitesses au droit des ouvrages sur le Ricolin.....	92
Figure 12 : Vue en plan des aménagements projetés dans l'OH 4621 sous la RN88 sur le Janon.....	93
Figure 13 : Coupe longitudinale de l'OH 4621 sous la RN88 sur le Janon.....	93
Figure 14 : Impacts définitifs sur les zones humides au droit du projet.....	94
Figure 15 : Restauration des zones humides au droit du projet.....	95
Figure 16 : Description du projet de restauration des zones humides.....	97
Figure 17 : Extrait du PPRNP « Inondations » du Gier et ses affluents.....	100
Figure 18 : Présentation des différentes zones inondables pour la compensation hydraulique.....	101
Figure 19 : Nappes d'inondation pour une crue centennale à l'état projeté.....	102
Figure 20 : Carte d'implantation du projet sur l'aléa minier.....	103
Figure 21 : Synthèse des mesures en faveur du milieu naturel.....	105
Figure 22 : Carte de localisation des mesures en faveur de la biodiversité.....	108
Figure 23 : Plan de la future zone de stationnement.....	109
Figure 24 : Carte synthétisant les trafics TMJA par voie.....	110
Figure 25 : Carte de l'itinéraire cyclable créé en lien avec l'existant.....	111
Figure 26 : Coupe type.....	113
Figure 27 : Trafics et vitesses pris en compte.....	114
Figure 28 : Carte des vitesses prises en compte sur RN88.....	114
Figure 29 : Carte des trafics pris en compte pour la modélisation acoustique.....	114
Figure 30 : Niveaux sonores en façade des habitations en dB(A) – impact des nouvelles infrastructures seules sur les bâtiments existants – période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h) en 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022.....	116
Figure 31 : Niveaux sonores en façade des habitations en dB(A) – impact des nouvelles infrastructures seules sur les bâtiments existants - Période jour (6h-22h) et période nuit –(22h-6h) en 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022.....	116
Figure 32 : Niveaux sonores en façade des habitations en dB(A) -Impact de la modification des voiries sur les bâtiments existants – Périodes jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h) situation avec et sans projet en 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022.....	118
Figure 33 : Niveaux sonores en façade des habitations en dB(A) – Variation des niveaux sonores globaux – Périodes jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h) en 2043– Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022.....	119
Figure 34 : Variation des niveaux sonores globaux en façade des bâtiments existants – Situations avec et sans projet horizon 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022.....	119
Figure 35 : Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dB(A) – Etat futur sans projet (2043) – Période jour (6h-22h) – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022.....	120
Figure 36 : Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dB(A) – Etat futur sans projet (2043) – Période nuit (22h-6h) - Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022.....	120
Figure 37 : Ecart de niveaux sonores jours et nuits en façade des habitations en dB(A) entre la situation 2023 sans projet et la situation 2043 avec projet– Variation des niveaux sonores globaux tableau établi à partir des données de l'étude acoustique, Venathec, avril 2022.....	122
Figure 38 : Carte de localisation des récepteurs.....	122
Figure 39 : Carte des trafics et des voies prises en compte dans le calcul des émissions atmosphériques.....	123
Figure 40 : Estimation des polluants en tonne/jour.....	124
Figure 41 : Liste d'espèces de la palette végétale.....	129
Figure 42 : Cartes des prescriptions paysagères.....	130
Figure 43 : Parcelles concernées par le diagnostic archéologique.....	131
Figure 44 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre.....	132
Figure 45 : Récapitulatif de l'évaluation des gaz à effet de serre.....	133
Figure 46 : Surveillance, vérification et entretien.....	134
Figure 47 : Localisation des points de sondages et prélèvements.....	135
Figure 48 : Localisation des linéaires concernés par les investigations définies par le protocole CARHYCE.....	136
Figure 49 : Liste des « Projets » comprenant une étude d'impact et susceptibles de présenter des impacts cumulés.....	141
Figure 50 : Liste des « Projets » ayant été autorisés par un arrêté loi sur l'eau, susceptibles de présenter des impacts cumulés.....	141
Figure 51 : Carte des projets connexes.....	141
Figure 52 : Plan projet de la halle des sports à Saint-Chamond.....	142

1 SÉQUENCE ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER

Les questions environnementales font partie des données de conception du projet au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc. Cette conception s'attache à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature des interventions, implantation, voire opportunité).

Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux du projet, c'est-à-dire à éviter au maximum ces impacts, en réduire les conséquences et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC).

La séquence « éviter, réduire, compenser » des impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux et au projet.

Dans la conception et la mise en œuvre du projet, des mesures adaptées sont définies pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement. Cette démarche doit conduire à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception des projets.

La séquence « éviter, réduire, compenser » a pour finalité de promouvoir un mode de développement intégrant les objectifs de la transition écologique, en favorisant une gestion raisonnée de l'utilisation du foncier naturel et d'atteindre les objectifs en termes de préservation et d'amélioration des écosystèmes et de leurs services.

La doctrine « éviter, réduire, compenser » s'inscrit dans une démarche de développement durable, qui intègre ces trois dimensions (environnementale, sociale et économique), et vise en premier lieu à assurer une meilleure prise en compte de l'environnement dans les projets et les décisions.

Les chapitres suivants visent à retranscrire et illustrer la démarche ERC par :

- la caractérisation des impacts prévisibles,
- la définition des mesures d'évitement et de réduction,
- la caractérisation des impacts résiduels, s'ils persistent.
- la définition des mesures compensatoires, si besoin.

Article M.163-1 du Code de l'environnement (application de la loi biodiversité du 8 août 2016)

Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité. Elles doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes. Elles ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction. Si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état.

2 RÉALISATION DES TRAVAUX DU COMPLÉMENT DU DEMI-DIFFUSEUR

2.1 EMPRISES DES TRAVAUX

➤ Impacts bruts

La réalisation du projet nécessite la mise en place d'une base chantier pour les entreprises qui réaliseront les travaux. D'autres emprises seront également nécessaires pour le stockage de matériaux provisoires ou d'engins, ainsi que pour rétablir les accès.

La base travaux générera des emprises, des nuisances visuelles et sonores, des risques de pollutions...

Il est envisagé l'implantation de la base vie principale coté zone commerciale afin de limiter la gêne pour les riverains (habitants du quartier de la Varizelle). Au vu des travaux à réaliser, une base vie secondaire sera toutefois nécessaire coté route de la Varizelle. Elle pourrait être implantée par exemple au droit de l'actuel garage qui sera déconstruit, en fonction de l'organisation des travaux. Les bases vie seront implantées en dehors de la zone inondable recensée, des zones humides à préserver et en dehors des abords immédiats des cours d'eau.

Ces bases seront dans la mesure du possible implantées dans les emprises chantier ou sur des plateformes existantes (par exemple, les parkings des centres commerciaux, les installations de la DIR CE..) à proximité.

Ces impacts sont : directs, indirects et temporaires.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 1c : Éviter les secteurs sensibles pour l'implantation des bases travaux

Vis-à-vis du choix d'implantation de la base travaux, les secteurs les plus sensibles tels que ceux identifiés dans l'état initial de l'environnement (cf. pièce C.02 – Synthèse des enjeux d'environnement) seront exclus des zones d'implantation.

En outre, la base travaux privilégiera les secteurs anthropisés à l'écart des zones inondables, des zones humides à préserver et des abords des cours d'eau et prendra en compte la proximité de zones urbaines. Seront privilégiés les délaissés existants dans les futures emprises du projet, à savoir par exemple l'intersection de la route des Barraques et de la route de Saint-Jean-Bonnefonds.

La base travaux sera également éloignée des bords des cours d'eau concernés par le projet, à savoir, le Janon et le Ricolin, ainsi que des zones inondables identifiées au sud de la zone du projet.

Le stockage des matériaux et la base vie seront localisés en dehors de la zone d'aléa minier et en dehors des zones inondables.

Réduction

MR 1c : Remise en état à l'issue des travaux

Ces zones seront mises en œuvre soit sur le domaine public communal ou national, soit sur des emprises appartenant à des propriétaires privés. Dans ce dernier cas, elles feront l'objet d'accords spécifiques. Ces zones seront remises en état et restituées à leur propriétaire initial à la fin des travaux, selon les accords passés.

Les mesures mentionnées dans l'ensemble des thématiques environnementales (pollution et qualité des eaux, bruit, déchets, déplacements, sécurité...) s'appliquent également au droit des bases travaux.

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont faibles.

Si lors des études plus poussées, les impacts s'avéraient plus conséquents, d'autres mesures seront mises en place (évitement, réduction et si nécessaire compensation) afin que les impacts résiduels restent faibles.

2.2 DÉCHETS DE CHANTIER

➤ Impacts bruts

Les déchets de chantier peuvent engendrer des pollutions des sols et des eaux, un risque sanitaire... s'ils ne sont pas correctement gérés et éliminés.

Un diagnostic pollution a été réalisé en 2022 par Envir Eau Sol sur 3 zones des emprises projet, correspondant à des zones de dépôt de déchets, suite aux observations de site.

Figure 1 : Localisation du diagnostic pollution



Source : étude Envir Eau Sol, mai 2022

Les résultats ont montré que :

- En zone 1 : Présence ponctuelle de déchets dans les remblais superficiels.
- En zone 2 : les sondages réalisés en sous-sol n'ont pas mis en évidence de déchets dans le sol, ni de contamination.
- En zone 3 : présence ponctuelle de déchets. Contaminations en arsenic + anomalies modérées en polluants organiques.

Les anomalies observées en zones 1 et 3 sont modérées en polluants organiques et inorganiques (métaux) ne nécessitant aucune mesure de gestion à entreprendre au regard des usages futurs du site (échangeur routier). Les terres des zones 1 et 3 pourront être utilisées en remblai si elles sont localisées sous le revêtement routier, sinon elles devront être évacuées en centre ISDI.

Ces impacts sont : indirects et temporaires.

Mesures d'évitement et de réduction

Réduction	<p>MR 2c : Gérer les déchets de chantier</p> <p>Les principales mesures de gestion des déchets concernent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre de dispositifs de tri et de collecte sélective des déchets (conteneurs, poubelles...) répartis sur le chantier, - le nettoyage permanent du chantier et de ses abords, - l'élimination des déchets par une filière adaptée, selon leur nature, - la réduction de la mise en décharge associée à un effort de valorisation et de recyclage des déchets.
Contrôle et suivi	<p>L'entreprise sera notamment tenue d'établir un SOSED (Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets). Des contrôles réguliers auront pour objectif de vérifier la bonne application de ce document. Des suivis des déchets seront assurés par les entreprises.</p>
Cas particulier	<p>MR 3c : Diagnostic avant phase chantier</p> <p>MR 4c : Dépollution et désamiantage, si nécessaire</p> <p>Des diagnostics plomb et amiante seront réalisés sur l'ensemble du bâtiment qui sera démolie à l'angle des routes Saint-Jean-Bonnefonds et des Barraques afin de permettre la démolition des structures conformément à la réglementation en vigueur (cf. présentation du projet) et d'assurer la sécurité du personnel intervenant. Au vu de l'activité passée du site (garage automobile), des études de sols pollués seront établies afin de déterminer les filières d'élimination.</p>
Estimation	15.000 € HT pour les diagnostics amiante/plomb pour le garage
Gestion des déchets	<p>Conformément à la législation et aux guides techniques existants, dont le Plan départemental de prévention des déchets non dangereux, les déchets générés lors des travaux seront triés, collectés puis éliminés par le biais de filières adaptées et agréées privilégiant le recyclage.</p> <p>Les dépôts de matériaux qui ne font pas l'objet d'un usage immédiat seront limités au maximum.</p> <p>Tout brûlage, tout enfouissement sur le chantier est interdit, ainsi que toute mise en dépôt sauvage.</p> <p>Les entreprises respecteront les mesures environnementales suivantes : le nettoyage des véhicules, le nettoyage de la voirie empruntée, le nettoyage du chantier en cours et à la fin des travaux.</p>

Mesures d'accompagnement

Accompagnement | MA 1c : Suppression de la zone de déchets sauvage

De plus, au droit de la zone, au niveau de la ripisylve du Janon, un dépôt sauvage de déchets est présent. Dans le cadre des travaux, cette zone sera nettoyée et les déchets éliminés.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont positifs : suppression d'une zone de déchets sauvages aux abords du Janon.

2.3 CIRCULATION

Impacts bruts

Le projet interfère avec le réseau de voiries, qui traverse le site d'étude : RN88, RD32, échangeur n°16, voiries locales ...

Les impacts potentiels généraux sont :

- des perturbations plus ou moins longues des circulations sur les axes à proximité d'où les travaux se dérouleront,
- une gêne à la circulation (circulation d'engins, salissures...) spécifiquement à proximité de la base travaux et des différentes aires de stationnement des engins.

L'organisation du chantier et le phasage des travaux seront étudiés de façon à limiter autant que possible les perturbations pour l'environnement, les riverains et les usagers de manière à maintenir les échanges et les communications.

Les travaux impactant la RN88 concernent essentiellement la réalisation de l'ouvrage de franchissement et la réalisation des bretelles d'insertion et de sortie (soutènement, écrans acoustiques...). L'impact de ces travaux sur le trafic de la voie rapide restera modéré, compte-tenu de sa configuration actuelle à 2x3 voies. Ces travaux sont en effet prévus sous neutralisation ou/et réduction de voies sans coupure de la RN88. Ces phases travaux conduisent à mettre en place des réductions de vitesse à 70Km/h au droit du chantier.

Ces neutralisations de voies sont prévisionnellement prévues sur 2 créneaux principaux :

- Entre le second semestre 2024 jusqu'au premier trimestre 2025 ;
- Puis entre le second semestre 2025 jusqu'au 1er trimestre 2026.

Les seules coupures de la RN88 sont prévues pour un petit nombre de nuits pour la réalisation d'une traversée de réseaux, de façon ponctuelle et localisée, ainsi que pour la pose du tablier de l'ouvrage de franchissement de l'axe.

Concernant les voiries locales et les accès riverains :

- la circulation sera maintenue dans les deux sens de circulation à minima via un alternat de circulation ;
- la vitesse au droit de l'accès au chantier sera limitée à 30 km/h ;
- les accès aux habitations et aux commerces seront maintenus en permanence ;
- la gestion du stationnement en phase travaux sur la route de la Varizelle sera compensée par la création préalable d'une zone de parking.

Les circulations de camions pour l'approvisionnement du chantier seront plus importantes lors des phases de terrassement en remblai, principalement concentrées sur la bretelle de sortie vers la route de la Varizelle. Cette partie d'ouvrage génère un volume de près de 80.000m³ conduisant à un trafic poids lourd moyen d'une cinquantaine de camions par jour pendant près de 7mois non consécutifs de travaux.

Les matériaux nécessaires pour les terrassements seront acheminés ou évacués par la RN88 au maximum, en utilisant les bretelles existantes au niveau de l'échangeur n°17. Des transports de matériaux par le réseau local seront toutefois nécessaires, notamment pour déplacer les déblais de la zone sud vers la zone nord, tant que l'ouvrage de franchissement ne sera pas réalisé. Des prescriptions d'itinéraire, visant à limiter les trajets des poids lourds du chantier dans les zones urbanisées, seront imposées dans les DCE.

Les déblais de la bretelle au sud sont notamment issus de la réalisation de la paroi clouée. Comparativement aux terrassements de masse, ce type de travaux génère un trafic journalier plus faible sur une durée plus longue. Les camions emprunteront les voiries locales de la route de la Varizelle et du 17 octobre 1961.

Ces impacts sont : directs et temporaires.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Réduction

MR 5c : Gérer la circulation pendant les travaux

Bien que temporaire, l'organisation du chantier devra permettre aux usagers d'en ressentir le moins d'effet possible : allongements de parcours, perturbations de réseau, coupures d'accès, salissures...

Les principales mesures seront :

- le maintien et/ou le rétablissement temporaire des axes de communications, via une déviation provisoire ou un report des circulations sur un axe proche,
- l'établissement d'un plan de circulation et d'accès au chantier, en concertation avec les acteurs locaux et les administrations, notamment pour limiter les risques routiers, le bruit, les vibrations et les poussières.

Le cas échéant, les fermetures provisoires de circulations routières nécessiteront l'établissement d'itinéraires de substitution (signalés).

De perturbations seront à prévoir au niveau des routes des Barraques, de la Varizelle et Saint-Jean-Bonnefonds.

La RN88 sera perturbée pendant environ 8 mois par des phases non successives de voiries réduites (neutralisation de voie et BAU) et de fermeture la nuit pour la mise en place de l'ouvrage de franchissement et traversée d'assainissement.

Les accès au chantier se feront principalement sur l'emprise des futures voiries (barreau au nord vers la route de la Varizelle). Toutefois, l'impasse de la Magie sera empruntée pour la réalisation des ouvrages hydrauliques (déconstruction et construction notamment de celui de cette impasse) jusqu'à la réalisation de l'ouvrage hydraulique sous le barreau.

Les matériaux nécessaires pour les terrassements seront acheminés ou évacués par la RN88 au maximum, en utilisant les bretelles existantes au niveau de l'échangeur n°17. Des transports de matériaux par le réseau local seront toutefois incontournables, notamment entre les zones nord et sud du chantier délimitées par la RN88. Les prescriptions d'itinéraire, limitant les trajets des poids lourds du chantier dans les zones urbanisées, seront imposées dans les DCE des entreprises sur la base des études de phasage à définir dans les phases ultérieures d'étude.

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont moyens à faibles.

2.4 SÉCURITÉ DU CHANTIER

➤ Impacts bruts

Les impacts potentiels d'un chantier sur la sécurité sont multiples et dépendent de la nature des travaux, des moyens techniques, de l'environnement... pouvant affecter aussi bien les personnels de chantier, que les riverains et les usagers proches.

Les conditions d'intervention du personnel de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur, notamment vis-à-vis de conditions de travail et de sécurité.

Ces impacts sont : directs et temporaires.

➤ Mesure constructive : Gérer et coordonner la sécurité du chantier

L'organisation du chantier intègre l'intervention d'un coordinateur SPS (Sécurité et protection de la Santé), la réalisation d'un plan de secours et d'un plan d'organisation et d'intervention en cas d'accident.

Afin d'assurer la sécurité des usagers du domaine public, des dispositifs généraux d'information (signalisation spécifique, jalonnements provisoires...) et de prévention (clôtures, barrières...) seront mis en place, notamment l'indication du chantier :

- la protection du chantier par des clôtures et portails, avec signalisation réglementaire d'interdiction d'accès,
- le jalonnement des itinéraires obligatoires d'accès ou de sortie de chantier pour la desserte et l'approvisionnement du chantier ou l'évacuation des déblais,
- le jalonnement et le balisage des itinéraires provisoires pour les piétons, les cycles et les véhicules.

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont nuls.

2.5 GESTION DES MATÉRIAUX

➤ Impacts bruts

Le projet sera déficitaire en matériaux. Les principaux postes des terrassements sont les suivants :

- décapage de la terre végétale sur une trentaine de centimètres sous les surfaces aménagées,
- terrassements en déblais pour la réalisation des différentes structures de chaussées,
- terrassements en déblais pour la réalisation des bassins de rétention des eaux,
- terrassements en déblais pour les assises de l'ouvrage de franchissement, des ouvrages hydrauliques, des soutènements,
- terrassements en remblais avec des matériaux adaptés pour la réalisation des couches de forme des différentes structures de voiries,
- terrassements en remblais pour la réalisation du merlon.

Ces impacts seront : directs et temporaires.

Les estimations établies à ce stade indiquent un volume de déblai de l'ordre de 39.000 m³ et un volume de remblai de l'ordre de 47.000 m³ (stade AVP). Les études géotechniques menées, ont permis d'estimer que seuls les matériaux localisés au sud de la RN88 pourraient être réutilisés, soient environ 9800 m³. Il sera toutefois laissé la possibilité aux entreprises de réutiliser les matériaux sous réserve de justifier les caractéristiques techniques minimales imposées ou les revaloriser dans le cadre d'un autre chantier.

Dans le cadre de cette opération, seront également réutilisés la terre végétale, les enrochements présents au droit du lit et les matériaux de fonds de lits pour le rescindement.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Réduction

MR 6c : Gestion des matériaux en phase travaux

La gestion des matériaux sera réalisée en conformité avec le schéma départemental des carrières et le plan de gestion départemental des déchets du BTP.

Dans le cadre d'une démarche de développement durable, le Maître d'Ouvrage privilégie la plus large réutilisation des matériaux extraits afin de minimiser l'impact du volume à traiter sur l'environnement :

- limitation du volume de matériaux à mettre en dépôt (sites à trouver, transport vers le dépôt),
- limitation du volume de matériaux de fourniture extérieure.

Pour une utilisation économe des matériaux :

- l'utilisation des matériaux en place est favorisée (sous réserve de compatibilités géotechniques),
- les matériaux inertes excédentaires seront soit évacués et mis en dépôt, soit réutilisés si possible sur des chantiers avoisinants.

Les matériaux seront stockés en dehors de la zone de risque minier.

À ce stade des études, la provenance de ces matériaux d'apport n'est pas connue et ne peut donc pas être indiquée. Les entreprises qui répondront au futur appel d'offre pour les travaux auront à charge de préciser les sources d'approvisionnement qu'elles prévoient. Afin de favoriser un apport local, le maître d'ouvrage définira, dans le règlement de consultation des entreprises, un critère environnemental spécifique sur ces matériaux d'apports qui attribuera des points aux entreprises utilisant des matériaux locaux, transportés sur de faibles distances, et optimisant la réutilisation des matériaux sur le chantier. De façon pratique, ce critère est cohérent avec la stratégie généralement mise en œuvre par les entreprises de travaux ; un approvisionnement de proximité étant également source d'économies en matière de transport pour elles.

De plus, un suivi et un contrôle précis seront déployés concernant les matériaux entrants et sortants et issus de produits revalorisés. Des bordereaux de suivi des matériaux sont émis systématiquement précisant la provenance et le lieu d'évacuation avec les quantités.

Les matériaux des déblais seront analysés durant la période de préparation des travaux et feront l'objet de fiches de caractérisation des matériaux précisant leur analyse GTR (guide des terrassements : ensemble d'essais au laboratoire sur le matériau permettant de déterminer ses caractéristiques -résistance, granulométrie, etc.- et définissant la possibilité de réutilisation avec ou sans traitement). Si les matériaux ne peuvent pas être réutilisés en l'état, ils pourront éventuellement l'être après réalisation d'un traitement au liant hydraulique ou à la chaux selon leurs aptitudes et leurs caractéristiques. Sinon ils pourront être évacués sur d'autres chantiers selon les besoins des entreprises intervenant sur ce dernier.

A cet égard, l'entreprise devra également préciser le devenir des matériaux de déblais évacués (plateforme, réutilisation sur site, mise en décharge, etc.).

Cas particuliers

Au vu des résultats des diagnostics sols pollués, une gestion spécifique de ces terres sera mise en place, voire un traitement approprié.

Gestion des terres :

Les terres évacuées du site, qu'elles soient polluées ou non, prennent le statut de déchet. Il en va de même des refus de criblage. Ainsi, dans le cadre des travaux, la réglementation relative aux déchets notamment aux principes de responsabilité du producteur, de traçabilité et de caractérisation sera appliquée (R. 541-43 et R. 541-43-1 du Code de l'environnement, registres définis par l'arrêté du 31 mai 2021). Un suivi des matériaux sera mis en place par les entreprises intervenant sur site.

Les terres ne présentant pas les critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes – notamment les terres issues de la zone 3 (description chapitre 2.2 Déchets de chantier) – ne seront pas mélangées à d'autres terres afin de diminuer les teneurs en polluants. Une fois les matériaux extraits de la zone 3, ils seront envoyés directement dans la filière autorisée, des suivis de ces terres polluées seront mis en œuvre afin de pouvoir assurer une traçabilité.

Gestion des matériaux contenant de la Renouée du Japon :

Dans le cas des terrassements au droit de zones contaminées par des espèces de ce type, un processus spécifique devra être appliqué par les entreprises. Ce processus sera défini et validé par le maître d'ouvrage avant l'attribution du marché. Il pourra notamment s'appuyer sur les principes suivants : excavation sur une profondeur suffisante (généralement 1m à 1m50 pour les terres contaminées par la Renouée du Japon), criblage, concassage pour limiter au mieux la propagation des espèces envahissantes. D'autres méthodes pourront également être proposées et soumises à validation du maître d'ouvrage par les entreprises pour traiter au mieux ces espèces exotiques envahissantes.

En cas de déplacement de terres contaminées : il est prévu de mettre en œuvre un contrôle des véhicules en entrée et sortie du chantier, ainsi qu'un nettoyage des outils, et le cas échéant une vérification de l'absence de résidus dans les pneus. Les camions déplaçant la terre contaminée seront systématiquement bâchés afin de limiter les risques de contamination par envol de poussières. Les terres contaminées enlevées sur site seront déposées dans des lieux spécifiques agréés (enlèvement en décharge agréée). Un suivi précis des terres évacuées sera effectué (bordereaux de suivi).

L'ensemble de ces éléments seront traduits dans les DCE.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont nuls.

2.6 SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE ET RÉSEAUX

Impacts bruts

La commune de Saint-Chamond est concernée par la servitude liée aux canalisations de gaz, aux voies de chemin de fer, et à la sécurité publique (risque d'inondation et risque minier). La zone d'étude est concernée uniquement par la zone inondable et l'aléa minier.

Un poste électrique est présent à l'angle de la route de la Varizelle et de la route des Barraques. Ce dernier ne sera pas impacté, il sera maintenu en lieu et place.

Si ces servitudes n'induisent pas d'incompatibilité avec le projet, elles imposent des contraintes techniques particulières : rétablissements, déplacements, protections...

Le projet devra également respecter les prescriptions des plans de protection des risques d'inondation et minier.

Les divers réseaux (électricité, eau potable, eaux usées, télécommunication...) qui cheminent le long du réseau viaire existant seront impactés par le projet (interception, déplacement...).

Ces impacts seront : directs et temporaires.

Mesures constructives

Prise en compte des prescriptions des servitudes d'utilité publique

La conception même du projet intègre les enjeux et les contraintes des différentes servitudes d'utilité publique.

Respect des prescriptions géotechniques

Les travaux de génie civil réalisés dans le cadre du projet respectent un ensemble de dispositions et de contraintes techniques (études géotechniques, choix techniques, ...) permettant de garantir la stabilité des aménagements dans le temps et l'absence d'effets significatifs sur les ouvrages existants (bâtiments, voiries...).

Rétablissement des réseaux interceptés

Les différents réseaux concernés seront rétablis ou déplacés dans le cadre du projet conformément à la réglementation en vigueur. La déviation ou la protection des réseaux sera réalisée en concertation avec les organismes gestionnaires de ces derniers, en particulier pour les réseaux électriques et de communications. Les interventions pourront s'accompagner d'interruptions momentanées des services afférents à ces réseaux.

Le poste électrique présent sera maintenu sur site et toutes les précautions d'usage seront mises en œuvre pour prendre en compte les réseaux associés.

La réalisation du nouveau barreau au-dessus de la RN88 est également une opportunité pour les concessionnaires de créer une nouvelle connexion dans leur maillage de réseaux.

Dévoisement et/ou protection des réseaux

Une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) devra être obligatoirement faite auprès des gestionnaires (Orange, ENEDIS, GRDF, RTE...) avant l'engagement des travaux.













Les travaux de dévoisement et / ou de protection des réseaux enterrés seront réalisés par les services techniques compétents des gestionnaires ou par des entreprises agréées sous leur direction. Les contraintes liées à l'entretien ultérieur des réseaux seront préalablement examinées et intégrées aux solutions retenues pour leur dévoisement ou leur protection. Les réseaux qui ne seront pas déplacés dans le cadre de ce projet seront protégés mécaniquement durant les travaux effectués à leur proximité.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont nuls voire positifs.

2.7 SYNTHÈSE DES INCIDENCES DES TRAVAUX SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIÉES

 Positif	 Négatif	 Fort	 Moyen	 Faible	 Très faible à nul
---	---	--	---	--	---

Thèmes	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Base travaux		Évitement des secteurs sensibles pour l'implantation des travaux	Remise en état à l'issue des travaux		-
Déchets de chantier			Gestion des déchets de chantier Diagnostic du bâtiment à démolir Dépollution et désamiantage, si nécessaire		-
Circulation et accès			Gestion des circulations pendant les travaux		-
Sécurité du chantier		Gestion et coordination de la sécurité du chantier *			-
Gestion des matériaux			Gestion des matériaux en phase travaux		-
Servitude d'utilité publique		Prise en compte des prescriptions des servitudes d'utilité publique * Respect des prescriptions géotechniques *	Rétablissement des réseaux interceptés *		-

* Mesures constructives

3 PROTECTION DE LA RESSOURCE EN EAU

3.1 EN PHASE CHANTIER

3.1.1 Écoulements souterrains

Impacts bruts

Les travaux peuvent modifier localement les écoulements souterrains, en effet de nombreux terrassements sont prévus (décaissement pour la réalisation du bassin, pour la réalisation des fondations des ouvrages, décaissement implantation des nouveaux ouvrages hydrauliques, pour le tracé du cours d'eau). Certes le site ne recense pas de nappe exploitée pour l'alimentation en eau potable dans le secteur. Mais la présence de cours d'eau implique la présence d'une nappe d'accompagnement de ces derniers et donc la présence d'écoulements souterrains dans ce secteur. Le toit de la nappe à proximité du Janon vers la RN88 (coté Varizelle) est de l'ordre de 385.83m NGF. Le toit de la nappe varie de 2,5 m à 2,75 m en moyenne.

Les sondages réalisés aux abords du Janon, du côté de la Halle des sports, montrent une cote du toit de la nappe à 390.89m NGF en décembre 2021 et elle a atteint 392.7m NGF en janvier 2022. Ces résultats mettent en évidence la forte variabilité de la cote du toit de la nappe.

Les sondages géotechniques n'ont pas montré la présence d'eau hormis à proximité des lits des cours d'eau.

Le projet en arasant le seuil aura également un impact sur le niveau du toit de la nappe d'accompagnement des cours d'eau. Les terrassements vont donc perturber ces écoulements.

Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 2c : Maintien des écoulements souterrains

Il est prévu de réaliser au préalable l'arasement du seuil afin de diminuer la hauteur du toit de la nappe d'accompagnement et de diminuer les arrivées d'eau lors de la réalisation des fondations des ouvrages hydrauliques au droit du futur rescindement du cours d'eau.

Lors des terrassements, il sera prévu des pompages pour limiter les arrivées d'eaux afin de pouvoir réaliser les fondations dans les conditions adéquates et de rejeter ces eaux après traitement, dans le Janon.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont très faibles.

3.1.2 Écoulements superficiels

Impacts bruts

Dans le cadre des travaux, il est prévu de dévier le Janon (à l'ouest de la RN88) et de réaliser de nouveaux ouvrages hydrauliques pour le franchissement de la nouvelle bretelle et du barreau. En l'absence de raccordement, le projet aurait un impact sur les écoulements superficiels, bloquant les écoulements du Janon et du Ricolin et pouvant engendrer un impact sur les lignes d'eau et donc les zones d'inondation.

Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 3c : Mise en défens de certains secteurs

Description

Il est prévu la mise en défens des sections de cours d'eau non impactés par la phase travaux, afin de limiter les impacts sur ces milieux.

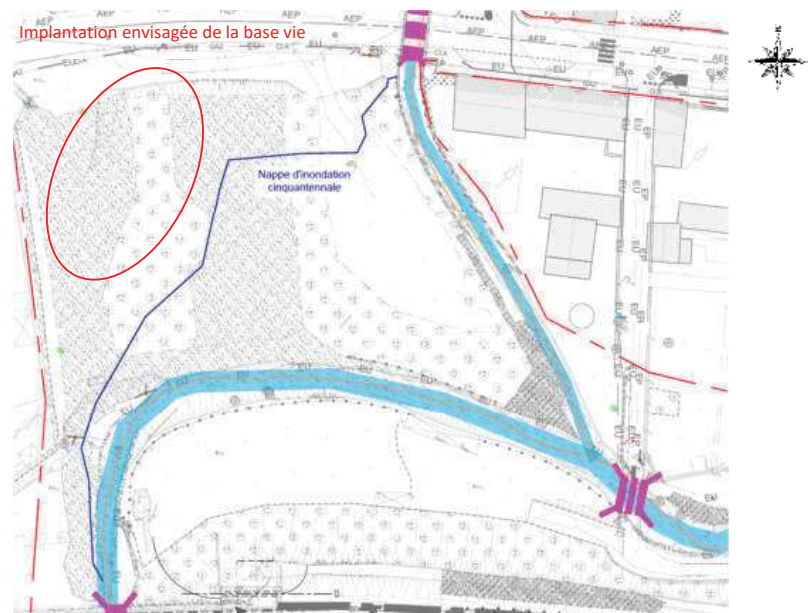
D'un point de vue général, les emprises des travaux sont limitées au strict minimum afin de limiter la surface d'habitats naturels impactés.

Une sensibilisation des enjeux écologiques de la zone d'étude sera réalisée auprès de l'équipe de chantier par un écologue avant de commencer les travaux.

Les bases travaux privilégieront les secteurs anthropisés à l'écart des zones inondables pour une période de retour cinquantennale et des abords des cours d'eau concernés par le projet, à savoir, le Janon et le Ricolin et aussi des secteurs mis en défens. Est également prise en compte la proximité de zones urbaines. Les secteurs à risque minier sont également pris en compte ainsi que les secteurs mis en défens liés aux enjeux biodiversité. Seront privilégiés les délaissés existants dans les futures emprises du projet, à savoir par exemple l'intersection de la route des Barraques et de la route de Saint-Jean-Bonnefonds et l'implantation du futur bassin.

Localisation

Figure 2 : Localisation d'une zone préférentielle pour l'implantation de la base vie en dehors de la zone d'inondation



Source : Ingérop

Estimation

Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier.

MR 7c : Maintien des écoulements superficiels

Les ouvrages hydrauliques définitifs seront mis en place en phase chantier et les nouveaux tracés seront aménagés avant la suppression du tracé du cours d'eau actuel. Les nouveaux ouvrages hydrauliques sont dimensionnés pour une crue centennale et implantés de façon à assurer l'absence de différence de niveau de la ligne d'eau sous l'ouvrage, ils sont enterrés et recouverts de 30 cm de sédiments issus du cours d'eau initial. Les ouvrages hydrauliques seront implantés de façon à limiter leur longueur, soit la zone couverte et donc l'impact sur la luminosité du cours d'eau.

Afin de limiter le busage et assurer une pente satisfaisante pour ces cours d'eau, le seuil sera supprimé au démarrage du chantier. Des déviations temporaires ou busages seront mis en œuvre afin de procéder à la réalisation des ouvrages. Ils seront dimensionnés pour une période supérieure à la décennale.

Ainsi, il est prévu de :

- Mise en place des batardeaux en amont et en aval du seuil (fermeture temporaire)
- Arasement du seuil
- Réouverture du lit
- Mise en place d'une dérivation entre l'impasse de la Magie et le futur ouvrage sous le barreau à ciel ouvert
- Démolition de l'ouvrage de l'impasse de la Magie
- Construction du nouvel ouvrage impasse de la Magie et sous le barreau
- Aménagement du nouveau tracé du Janon et du Ricolin entre la confluence avec le Janon et la route de la Varizelle puis mise en eau de ce tronçon
- Comblement des tracés existants
- Busage temporaire du Ricolin au sud du tracé actuel
- Aménagement du nouvel ouvrage hydraulique du Ricolin sous la route des Baraques
- Mise en eau du Ricolin dans son nouveau lit

**En bleu, les travaux réalisés dans les cours d'eau.*

La description de la phase chantier est rédigée dans la pièce A. Description du projet, chapitre 6.5 Phasage des travaux hydrauliques.

Ces travaux seront réalisés au préalable des autres travaux dans la zone inondable.

MR 8c : Respect de la période d'étiage dans le lit mineur du cours d'eau

Les travaux dans le cours d'eau se feront en période autorisée par la DDT (entre mai et octobre inclus). Les nouveaux tracés et l'implantation des ouvrages hydrauliques sur le Janon se feront au préalable des travaux de la bretelle de sortie (remblais et des murs de soutènement).

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont modérés à faibles.

3.1.3 Qualité des eaux souterraines et superficielles**Impacts bruts**

La phase de travaux constitue l'étape la plus sensible vis-à-vis des risques de pollution des écoulements superficiels et/ou souterrains.

Les principales incidences de la phase travaux sur la qualité des eaux des milieux récepteurs concernent :

- le risque de rejet de matières en suspension,
- d'autres sources potentielles de pollution provenant du chantier (huile, gasoil, hydrocarbures liés à l'entretien des véhicules ou des accidents),
- l'intervention au droit des ouvrages hydrauliques des cours d'eau à franchir.

Ce risque, bien que limité à la durée des travaux, est d'autant justifié par la présence des cours d'eau du Janon et du Ricolin.

Ces impacts sont : directs et temporaires.

Mesures d'évitement et de réduction**Évitement****ME 4c : Prévention et lutte contre les pollutions**

L'organisation du chantier intègre un ensemble de mesures assurant des actions préventives et curatives en faveur de la protection de la ressource en eau et du sol.

Les principales mesures sont détaillées ci-après et seront précisées durant la phase préparatoire du chantier dans le cadre de la mission de coordination environnementale, en concertation avec les entreprises en charge des travaux.

Dans l'hypothèse d'un déversement accidentel d'hydrocarbures ou autre produit polluant, un protocole de réaction pour le bon déroulement des interventions, préalablement établi par l'entreprise, est suivi et scrupuleusement respecté.

Il est basé sur les principes suivants :

- localisation et arrêt de la source de pollution ;
- avertissement sans délai du Maître d'œuvre, avec description de l'incident et évaluation du risque ;
- confinement des déversements avec, selon la configuration des lieux, une identification de la trajectoire de diffusion des substances : risques d'étalement à la surface du sol, d'infiltration dans le sol, de pénétration dans un réseau existant (fossés, canalisation, cours d'eau...) ;
- en cas de déversement sur le sol : creusement d'une tranchée d'isolement, mise en œuvre d'une digue de retenue, utilisation de matériaux absorbants, mise en œuvre de barrages absorbants pour isoler toutes les sources d'eau ;
- en cas de déversement dans l'eau ou risquant d'atteindre une source d'eau : selon la configuration du site, construction de digues de retenues, utilisation du relief naturel ou d'un fossé, excavation d'un puits ou d'une tranchée ;
- une fois le contaminant confiné, les opérations de récupération doivent être immédiates ;
- le terrassement du maximum de terres polluées doit être réalisé, avec le stockage immédiat et provisoire de ces terres sur une aire étanche ou dans une benne étanche ;
- l'intervention d'une entreprise spécialisée doit être engagée pour le pompage de résidus liquides ou l'évacuation des terrains pollués ;
- selon la nature des risques, l'arrêt des postes de travail est exécuté, dans la zone de sinistre ;
- réalisation d'un constat contradictoire ou intervention d'un huissier.

Des produits absorbants et/ou membranes étanches sont tenus à disposition sur le site pour les interventions. Le responsable de chantier a en sa possession une liste d'entreprises spécialisées dans les interventions de dépollution.

Afin de limiter l'incidence sur le cours d'eau liée à d'autres pollutions chimiques telles que les laitances de béton, il n'est pas prévu d'activité dans les cours d'eau, les travaux se feront à sec (cours d'eau dérivé).

De plus, des bâches de protection seront disposées dans le lit asséché pour récupérer les projections de ciment. De plus, un boudin flottant (ex : matériau flottant enroulé dans du géotextile ou autre matière) sera fixé en travers du lit du cours d'eau (ex : tiges de fer à béton) et il sera déposé à l'amont de celui-ci une bande de géotextile non tissé sur une largeur de 1 à 3m, l'aval de cette bande reposant sur le boudin flottant créant ainsi une cuvette de dépôt pour les matières en suspension. Le géotextile peut être du type « Absorbant Microsorb ».

Les bétons et les laitances ayant coulé dans les fossés seront évacués dans des filières adaptées.

L'ensemble des prescriptions édictées dans l'arrêté d'autorisation environnementale s'appliqueront aux travaux de rescindement.

A minima, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :

- Les stocks de matières dangereuses seront équipés de bacs de rétention d'une capacité au moins égale au volume stocké ;
- La maintenance et l'approvisionnement en carburant des engins de chantier seront effectués sur une zone étanche afin d'éviter tout déversement accidentel de produits toxiques dans le milieu aquatique ;
- Les engins de chantier justifieront d'un contrôle technique récent et feront l'objet d'un contrôle visuel journalier pour s'assurer de l'absence d'éventuelles fuites ;
- Le lavage des engins de chantier sera réalisé au sein des zones de travaux au sein d'aires aménagées à cet effet,
- Des kits anti-pollution seront à disposition dans chaque engin ;
- En cas de pollution accidentelle, des dispositifs d'urgence permettant de confiner la pollution seront mis en œuvre,
- Le déplacement d'engins motorisés au sein du lit sera limité au strict minimum,
- Les zones de dépôts provisoires feront l'objet d'un accord préalable du MOA ou de son représentant. Elles ne pourront se situer dans les espaces inondables du cours d'eau.
- Les mises en défens nécessaires seront identifiées et réalisées aux abords des différents aménagements de rescindements.

Une attention toute particulière sera organisée via des procédures adaptées pour la gestion des éventuelles invasives potentiellement présentes à proximité des cours d'eau.

Réduction

MR 9c : Traitement des eaux pompées

Dans le cadre de la construction des nouveaux ouvrages hydrauliques, notamment celui sous l'impassé de la Magie, des arrivées d'eau de la nappe d'accompagnement sont possibles. Ces eaux seront pompées pour permettre la réalisation des fondations à sec. Les eaux seront ensuite rejetées vers le cours d'eau après transition dans un système de collecte et filtration des matières en suspension (à l'aide par exemple d'un filtre à paille).

Réduction

MR 10c : Traitement des eaux lors des travaux dans les cours d'eau

Il est prévu la mise en place de batardeaux dans les cours d'eau sur certaines sections pendant la phase chantier et des dérivations temporaires. Afin de limiter l'apport de MES dans le cours d'eau, en aval, il est prévu la mise en place de casiers pouzolanne afin de limiter les apports. Ils seront déposés dans le lit du cours d'eau, perpendiculaires à celui-ci, en veillant à ne pas laisser d'espace entre les cages et entre les cages et les berges. Un géotextile sera mis en œuvre afin de s'en assurer. Ils seront positionnés à l'aval de la zone de chantier au plus près des zones de travaux et mis en œuvre avant le démarrage du chantier.

Réduction

MR 11c : Mise en place d'un assainissement provisoire

Les mesures sont essentiellement liées à la préservation de la qualité des eaux (et par la même du milieu aquatique) et à l'organisation fonctionnelle du chantier.

La phase chantier intègre l'interdiction de tout rejet sans traitement préalable dans le milieu naturel.

Les dispositifs d'assainissement provisoires seront réalisés dès le début des travaux, de manière à assurer la prise en charge et l'évacuation des eaux pluviales.

Conformément du guide « Protection des milieux aquatiques en phase chantier » de l'OFB (ex AFB), d'importants dispositifs de décantation ne sont pas nécessaires dans le cadre de ce chantier.

En effet, le secteur est très contraint en emprises sans bassin versant extérieur intercepté, les seuls ruissellements seront générés seulement dans la zone de chantier, ils sont de faible importance, car les différentes zones ont des surfaces inférieures à 1 ha, entre 0,3 et 0,6 ha (voir plan des bassins-versants).

Les eaux pluviales des infrastructures existantes (RD32, RN88) sont actuellement collectées avec rejet au milieu naturel (comme actuellement), ne transitant pas dans la zone de chantier. Toutefois, chaque entreprise aura à sa charge la mise en œuvre de filtres, de décantation qui seront dimensionnées par les entreprises et entretenus. Le maître d'œuvre fera, lors du suivi de travaux, le visa de ces aménagements.

Il est prévu un ensemencement après travaux des secteurs terrassés afin de limiter les ruissellements et l'érosion du sol. L'ensemencement se fera par voie mécanique ou par projection hydraulique.

L'incidence des travaux sur la qualité des eaux sera ainsi fortement diminuée.

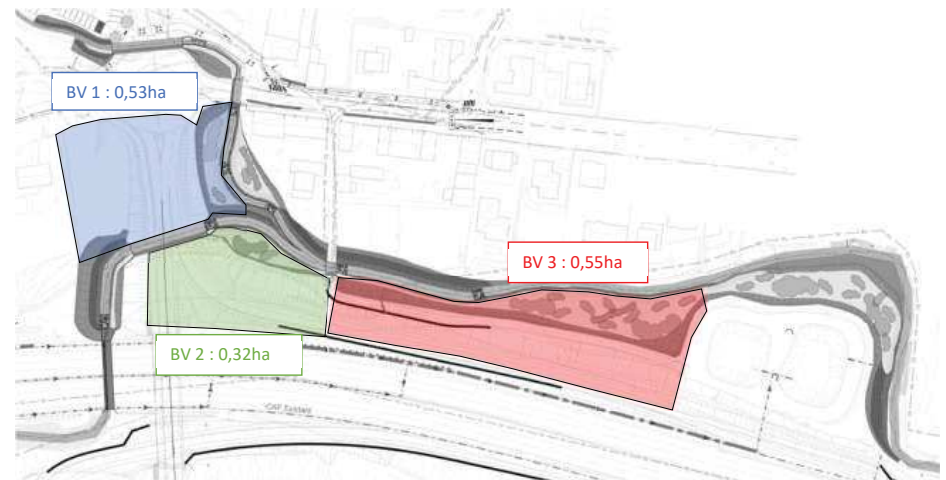


Figure 3 : Plan des bassins versants en phase chantier

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont très faibles, voire nuls.

Mesures générales de type préventif : liste non exhaustive

- le personnel intervenant sera formé et sensibilisé aux problématiques environnementales et notamment aux situations d'urgence,
 - les installations de chantier seront localisées à l'écart des zones sensibles (cours d'eau, zone humide, zone inondable...),
 - la mise en place d'une gestion des déchets (élaboration d'une procédure de gestion des déchets),
 - la présence sur le chantier de moyens d'intervention en cas de déversement d'un produit polluant (élaboration d'une procédure d'organisation et d'intervention en cas de pollution accidentelle),
 - la mise au point d'un plan de circulation de chantier excluant le stationnement et l'entretien du matériel, l'approvisionnement et le stockage des carburants et huiles dans les secteurs les plus sensibles (délimitation précise des aires d'évolution des engins et des aires d'entretien des engins),
 - la mise en place d'aires spécifiques (surface imperméabilisée, rétention, déshuileur en sortie...) pour le stationnement, l'entretien et la maintenance du matériel,
 - le stockage des produits polluants sur des dispositifs assurant une rétention et un confinement hors zone inondable,
 - la maintenance préventive du matériel (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques).
- ... etc.

Mesures générales de type curatif : liste non exhaustive

- l'application des modalités d'alerte et d'urgence, ainsi que du Plan d'Organisation et d'Intervention (POI),
- la présence de kits anti-pollution pré-positionnés aux points sensibles du chantier et/ou installés sur certains engins,
- l'application de moyens curatifs en lien avec la nature de la pollution (confinement, absorption, curage des terres souillées, pompage...),
- la présence de dispositifs d'assainissement provisoire des eaux pluviales qui offrent des opportunités d'actions curatives (confinement dans un bassin provisoire, ou bien un fossé, et pompage du polluant accidentelle).

3.1.4 Préservation des milieux aquatiques

➤ Impacts bruts

Les incidences sur les milieux aquatiques et la faune piscicole sont étroitement liées aux incidences sur la qualité des eaux superficielles (pollutions potentielles) et le maintien des écoulements superficiels.

D'après le SDAGE Rhône Méditerranée (2022-2027), un état des lieux effectué en 2019 indique des eaux d'état « médiocre » pour l'aspect écologique et « bon » pour l'aspect chimique du Janon. Des mesures ont été effectuées sur la zone, elles ont montré une qualité physico-chimique du Janon et du Ricolin altérée.

Les risques impactant directement la vie aquatique sont faibles en raison de la mise en œuvre d'un dispositif de gestion des eaux de chantier et d'une gestion du risque de pollution accidentelle.

Ces impacts sont : indirects et temporaires.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement & Réduction	ME 4c : Prévention et lutte contre les pollutions MR 10c : Traitement des eaux lors des travaux dans les cours d'eau MR 11c : Mise en place d'un assainissement provisoire Le lecteur est invité à se reporter au chapitre relatif aux incidences sur la qualité des eaux (cf. Qualité des eaux). Pour mémoire, les mesures sont listées ci-après : <ul style="list-style-type: none">- Mise en place d'un dispositif d'assainissement provisoire (base travaux et hors base travaux),- Prévention des pollutions accidentelles,- Mesures d'intervention au droit des nouveaux ouvrages hydrauliques (écoulements et en termes de qualité du cours d'eau)- Il est prévu un ensemencement après travaux des secteurs terrassés afin de limiter les ruissellements et l'érosion du sol. L'ensemencement se fera par voie mécanique ou par projection hydraulique.
Modalité de suivi	Pour les interventions en cours d'eau (Janon et Ricolin), le cas échéant, une concertation préalable de l'OFB assurera la définition de protocoles d'interventions compatibles avec les contraintes liées à la vie aquatique.
Réduction	MR 12c : Pêche de sauvetage Pour la mise en place des cadres et la mise en eau, des nouvelles sections, des pêches de sauvetage seront réalisées. Ainsi, plusieurs pêches électriques apparaissent nécessaires : <ul style="list-style-type: none">- Lors de la réalisation du batardeau initial pour la mise en œuvre de la dérivation provisoire pour la construction des nouveaux ouvrages hydrauliques du Janon,- Pour les travaux au droit du Ricolin. Lors de la mise en eau dans le nouveau tracé du cours d'eau, une pêche électrique peut s'avérer nécessaire, ce point sera à statuer avec la fédération de pêche lors des premières interventions.
Modalité de suivi	Les pêches de sauvetage seront réalisées par et/ou en concertation avec la fédération de pêche de la Loire. Les poissons captés seront relâchés à l'aval de la zone de chantier, vers des secteurs non impactés.

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont faibles, voir nul.

3.2 EN PHASE D'EXPLOITATION

3.2.1 Écoulements souterrains et superficiels

➤ Impacts bruts

Il a été observé lors des études géotechniques, la présence d'une nappe d'accompagnement des cours d'eau incluant des niveaux d'eau assez hauts aux abords de ces derniers. La réalisation du nouveau bassin se situe à proximité du Ricolin engendrant potentiellement des arrivées d'eau par le fond et les talus. Toutefois, l'arasement du seuil ayant un impact sur le profil des cours d'eau et leur pente, il devrait également avoir un impact sur la hauteur de la nappe d'accompagnement. Les éventuelles arrivées d'eau au niveau du nouveau bassin via la pression hydrostatique pourraient engendrer des désordres sur le bassin (soulèvement de la géomembrane et du fond béton).

La zone d'étude appartient au secteur hydrographique « Le Rhône de l'Ain à l'Isère » et au bassin versant du Gier qui s'étend sur 425km² et 40 km de long. Les écoulements qui intéressent les itinéraires étudiés sont le ruisseau du Ricolin et le ruisseau du Janon, inclus dans le SDAGE Rhône-Méditerranée (2022-2027) et le contrat de rivière du Gier (2013-2019).

Le contexte hydraulique du site induit la nécessité d'intégrer des ouvrages hydrauliques et de recréer des continuités hydrauliques, au vu du projet de bretelles et de barreau à réaliser.

Actuellement, plusieurs ouvrages hydrauliques sont présents au droit de la zone et sont donc à prendre en compte dans le cadre des travaux :

- un sous la RN88, positionné en parallèle du futur franchissement ;
- un sous la bretelle de sortie ;
- un impasse de la Magie (qui sera déconstruit dans le cadre du projet) ;
- un sous la RD32.

D'autre part, des rescindements de cours d'eau seront réalisés en dehors des abords des ouvrages hydrauliques :

- Au droit du Ricolin, au niveau de la route des Baraques, et en amont de la confluence avec le Janon,
- L'emprise générée par le remblai sur la bretelle de sortie impacte le Janon. Son lit devra donc être dévié à l'Ouest et recréé.

En résumé, dans le cadre de l'opération, il est prévu :

- la création de deux ouvrages hydrauliques sous le Janon : un sous le barreau aménagé et le second sous l'impasse de la Magie ;
- l'aménagement d'un ouvrage hydraulique sous le Ricolin sous la route des Baraques ;
- le rescindement du Ricolin au droit du nouveau giratoire et entre la confluence avec le Janon et la route de la Varizelle ;
- le rescindement du Janon entre l'amont de l'ouvrage hydraulique existant sous la RN88 jusqu'au seuil qui sera supprimé.

Le maintien d'un ouvrage au niveau de l'impasse de la Magie est nécessaire car il permet l'accès aux bassins pour assurer leurs entretiens mais également d'accéder à la rive droite du Janon.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Réduction **MR 13e : Étude de tranchée drainante en périphérie du bassin**
Dans les études de l'entreprise, il sera étudié les niveaux d'eau de la nappe d'accompagnement après arasement du seuil, afin de définir si des arrivées sont potentielles. Au besoin, il sera mis en œuvre des tranchées drainantes en périphérie du bassin, recueillant ces eaux et les dirigeant vers le Janon.

Réduction **MR 14e : Maintien des écoulements superficiels**
Les ouvrages hydrauliques définitifs seront mis en place en phase chantier et les dérivations seront aménagées avant la suppression du tracé du cours d'eau actuel. Les ouvrages hydrauliques sont dimensionnés pour une crue d'une période de 100 ans.
Les ouvrages hydrauliques seront implantés de façon à limiter leur longueur, soit la zone couverte et donc l'impact sur la luminosité du cours d'eau.

La conception des différents ouvrages hydrauliques et leurs dimensionnements sont réalisés ultérieurement en suivant les recommandations en vigueur du Guide Technique sur l'Assainissement Routier GTAR – SETRA 2006 ainsi que les différentes préconisations nécessaires aux maintiens des continuités écologiques identifiées. L'ouvrage hydraulique existant sous la RN88 est conservé.

Par contre, le projet nécessite les aménagements hydrauliques suivants :

- La création d'un ouvrage sous le nouveau barreau en direction de la RD32 pour rétablir le Janon.
- Le giratoire crée un impact sur le cours d'eau du Ricolin entre la route de Varizelle et la route Saint-Jean-Bonnefonds. Il sera rétabli par un ouvrage hydraulique positionné en sortie de carrefour giratoire sous la route de Saint-Jean-Bonnefonds.
- Un ouvrage hydraulique sera mis en œuvre sous l'impasse de la Magie.

Figure 4 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques

Paramètres	OH sous le nouveau barreau routier (Janon)	OH sous l'impasse de la Magie (Janon)	Ouvrage sous giratoire (Ricolin)
Longueur	36 m	4 m	30 m
Largeur	5,5 m	5,5 m	4 m
Hauteur	4 m	4 m	3 m
Niveau Q100	388,01 m	386,34 m	389,54 m
Niveau haut de l'ouvrage	389,40 m	387,64 m	390,90 m
Tirant d'air	1,40 m	1,30 m	1,35 m

Les dimensions et les pentes des ouvrages projetés sont supérieures à celles des ouvrages existants, en amont, améliorant ainsi la situation actuelle en période de crues, y compris au niveau des ouvrages existants comme l'ouvrage sous la RN88 pour le Janon et sous la route de la Varizelle pour le Ricolin.

Il sera remis 50 cm de sédiments en fond de lit.

Estimation 1 270 000 € HT

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont modérés.

Mesures compensatoires

Compensation MC 1e : Reméandrage et renaturation des cours d'eau en amont et aval des ouvrages

Afin de permettre un écoulement des cours d'eau, sans créer des zones d'érosion à l'amont et à l'aval des nouveaux ouvrages hydrauliques, ces derniers seront retravaillés et renaturés.

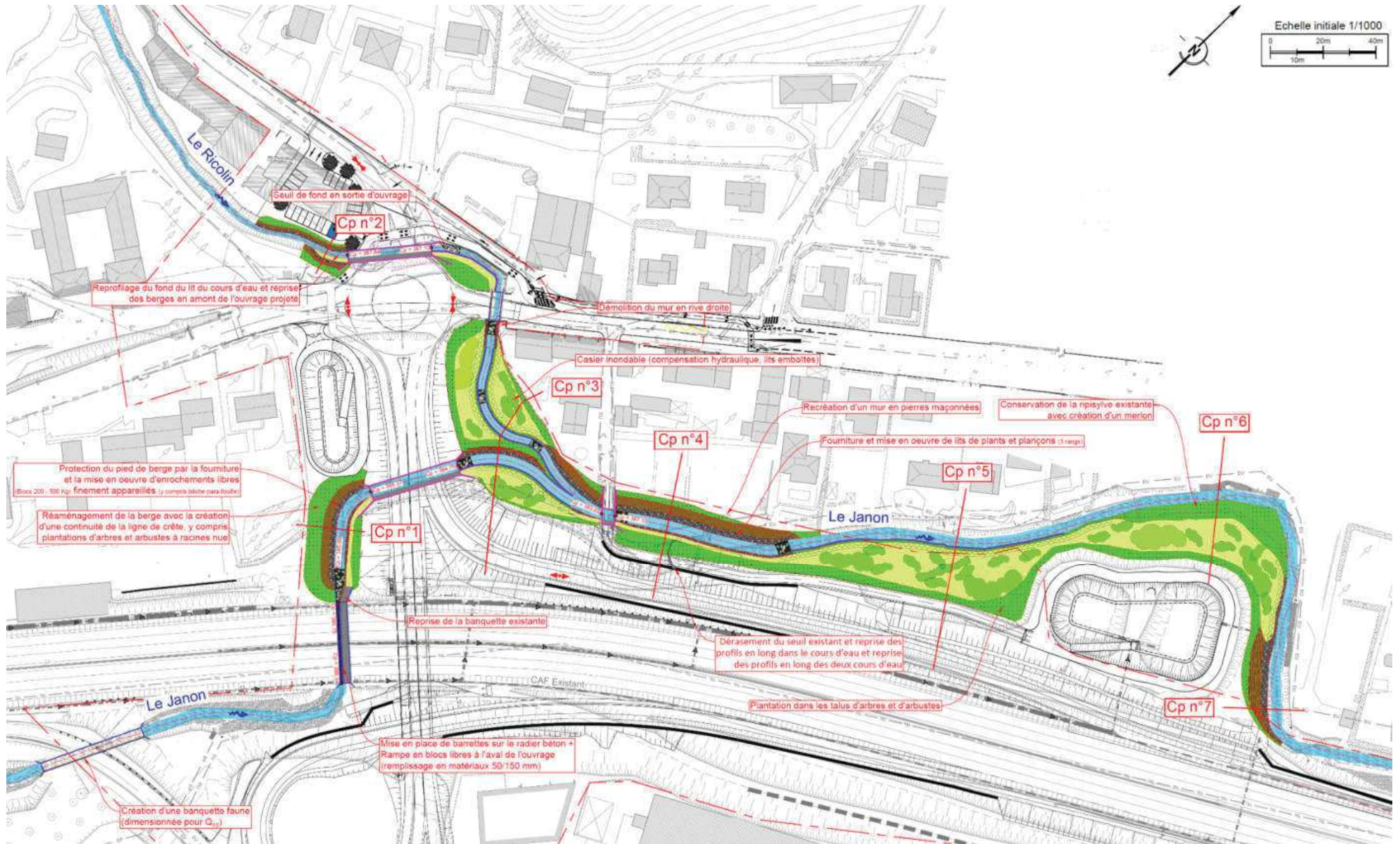
Ces rescindements prennent en compte la suppression du seuil existant sur la RN88.

Une ripisylve sera alors recréée de manière systématique le long des cours d'eau afin de garantir un ombrage pour limiter l'élévation de la température de l'eau (fortement sensible compte tenu des faibles débits). Les essences implantées seront conformes à celles observées sur le terrain : *Alnus glutinosa*, *Salix aurita*, *Salix atrocinerea*.

Un retrait de 1,5 m depuis la crête de berge sera appliqué pour l'implantation de la ripisylve afin de permettre les ajustements des cours d'eau et de limiter la concentration des écoulements qui pourraient favoriser l'incision.

La description des aménagements de berges est dans la pièce A. description du projet, chapitre 6.3, et dans l'étude hydraulique en annexe 2 en pièce C.10 Annexes.

Figure 5 : Localisation des rescindements et des ouvrages hydrauliques



■ **Imperméabilisation des surfaces**

➤ **Impacts bruts**

Le projet va augmenter les surfaces imperméabilisées d'environ 8 200 m² au droit de la zone engendrant une augmentation des ruissellements et donc des débits rejetés vers les cours d'eau, donc un élargissement possible des surfaces de zones inondables.

La définition des bassins versants routiers est établie suivant les exploitants projetés des différentes sections, pour anticiper les conditions d'exploitation.

Les bretelles de sortie et d'entrée nouvellement créées seront exploitées par la DIR CE à l'instar de la section courante de la RN88. L'exploitation du giratoire nouvellement créé et du barreau de franchissement de la RN88 sera gérée par Saint-Etienne Métropole, mais peut être considéré sur un unique exploitant pour la modélisation des impluviums routiers.

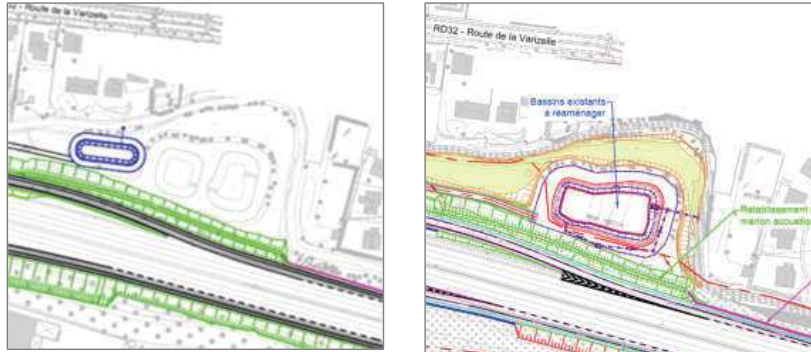
➤ **Mesures d'évitement et de réduction**

Évitement

ME 5e : Regroupement des bassins de la DIR CE

Afin de limiter les emprises, les deux bassins appartenant à la DIRCE ont été mutualisés, afin d'optimiser au mieux les surfaces utilisables pour les zones de compensation et limiter les emprises.

Figure 6 : Projet des deux bassins initialement prévus et projet du bassin mutualisé

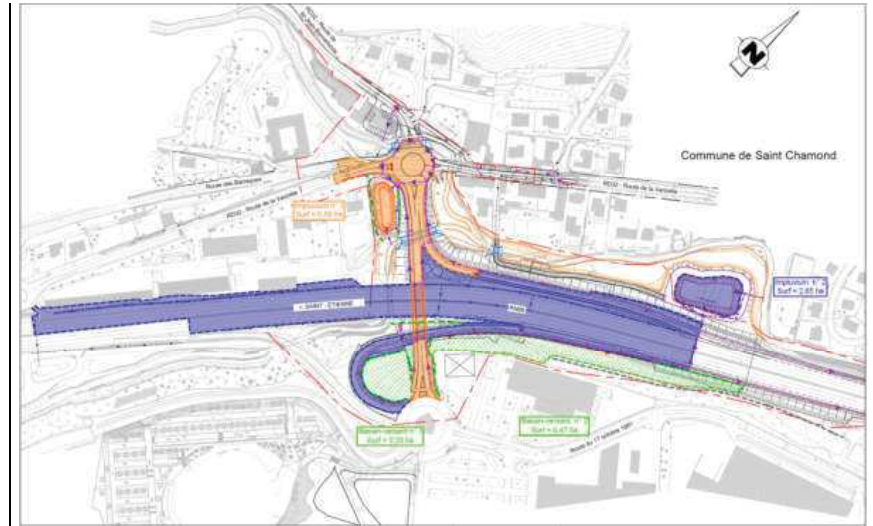


Réduction

MR 15e : Dispositif de gestion des eaux en phase définitive

Les eaux pluviales des bassins versants routiers sont collectées par des collecteurs vers les bassins de rétention. Un bassin versant est prévu pour la collecte des eaux superficielles du barreau et du giratoire route de la Varizelle. Il est prévu une reprise du bassin existant pour collecter l'ensemble des eaux du bassin versant routier RN88 de la section étudiée comprenant les nouvelles bretelles.

Au regard de la délimitation des bassins versants routiers, le principe d'assainissement se base sur la collecte des eaux dirigées vers deux bassins. Le fonctionnement de ces bassins avec volume mort est issu du guide technique Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux du SETRA (2007). Le dispositif de gestion des eaux pluviales assure le rabattement des polluants conformément aux normes en vigueur.



Les bassins ont été dimensionnés selon les règles de conception en vigueur mais également en tenant compte des règles définies dans les documents régissant la gestion des eaux pluviales comme le schéma directeur des eaux pluviales de Saint-Etienne Métropole, le PLU de Saint-Chamond ou le SDAGE Rhône-Méditerranée. Les calculs de rétention sont réalisés pour une période de retour 30 ans avec un débit de fuite respectant les 5l/s/ha:

Figure 7 : Débit de fuite des deux bassins

Bassin	Barreau et giratoire	Section autoroutière
Débit de fuite théorique 5l/s/ha	2,7 l/s	12,9 l/s

Figure 8: Volume utile retenu pour les deux bassins

Bassin	Barreau et giratoire	Bretelle de sortie sens 1
V _u retenu (30 ans)	400 m ³	1980 m ³

Les eaux seront acheminées vers les bassins respectifs par des dispositifs étanches d'assainissement (cunettes, caniveau à fente, collecteurs, fossés,...). Le traitement de la pollution chronique est réalisé par la mise en place d'ouvrages simples de décantation et de déshuilage (type ouvrage en béton équipé de cloison siphonoïde) sur chacun des bassins considérés. Les déchets flottants et les liquides non miscibles à l'eau et plus légers seront donc piégés par les ouvrages de sortie, dans les bassins.

En sortie de bassin, les eaux pluviales seront rejetées à débit limité dans les cours d'eau. Ainsi, il est prévu la réalisation de :

- un bassin récupérant les eaux du barreau, du giratoire existant et du giratoire créé avec un rejet après traitement dans le Janon,
- un bassin récupérant les eaux de la bretelle de sortie de la RN88 avec un rejet après traitement dans le Janon.

Concernant la prévention du moustique tigre, les ouvrages seront enherbés hormis le fond de bassin qui sera bétonné.

L'étude d'assainissement est en annexe 6 dans la pièce C.10 Annexes.

Estimation 1 000 000 € HT pour la gestion des eaux pluviales

L'alimentation de la nappe alluviale concernée par le projet est très probablement faible par infiltration directe de la pluie. Sa composition physico-chimique indique que son alimentation est essentiellement due aux formations géologiques qui bordent les vallées. Les cours d'eau participent sans doute de façon restreinte à l'alimentation de la nappe en raison du colmatage constaté sur une grande partie du lit.

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont très faibles à négligeables.

3.2.2 Qualité des eaux souterraines et superficielles

➤ Impacts bruts

Les trois principales sources de pollution des eaux souterraines et superficielles sont :

- la pollution saisonnière : elle est liée à l'entretien (sels de déverglageage, produits phytosanitaires...),
- la pollution chronique : elle est essentiellement due au lessivage de la plateforme par les pluies (produit notamment par la circulation des véhicules) et à l'infrastructure routière (usure de la chaussée, corrosion des équipements de sécurité et de signalisation...),
- la pollution accidentelle : elle correspond aux déversements d'un produit toxique, ou polluant, d'origine variée (fuite, accident...).

La composition chimique des eaux de ruissellement est très variable. Elles contiennent aussi bien des éléments traces métalliques tels que le cadmium, le zinc, le cuivre que des carburants (hydrocarbures, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)). Dans les eaux de ruissellement routières, la majorité de la pollution émise se fixe sur les matières en suspension (MES) qui proviennent essentiellement de l'usure des pneumatiques. Ces impacts seront très faibles à nuls : directs et permanents.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Réduction

MR 15e : Dispositif de gestion des eaux en phase définitive

Le projet intègre un dispositif de collecte et de traitement des eaux superficielles qui limite les risques de pollution des eaux (cf. notice explicative de la présentation du projet). Le dispositif de gestion des eaux pluviales assure le rabattement des polluants conformément aux normes en vigueur. Le traitement des eaux est assuré en plusieurs étapes, de manière à affiner étape après étape la qualité du traitement. Les polluants sont retenus notamment par décantation dans les différents ouvrages, dégrillage et passage dans la cloison siphonée.

L'alimentation de la nappe alluviale est très probablement faible par infiltration directe des pluies. Sa composition physico-chimique indique que son alimentation est essentiellement due aux formations géologiques qui bordent les vallées. Les cours d'eau participent sans doute de façon restreinte à l'alimentation de la nappe en raison du colmatage constaté sur une grande partie du lit.

Réduction

MR 16e : Usage raisonné des sels de déverglageage et des produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires, comme les sels de déverglageage, ne peuvent pas être récupérés après utilisation. Par conséquent, les mesures seront en réalité des précautions d'usage à respecter, en particulier :

- priorité aux salages préventifs (environ 10 g/m²) déclenchés en fonction des prévisions météorologiques locales et utilisation de sels en solution sous forme de saumure ;
- respect des doses préconisées sur les emballages et usage préférentiel de produits biodégradables.
- utilisation de produits phytosanitaires limitée voire évitée en faveur d'un entretien mécanique des bords de routes (tonte, broyage...).

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont très faibles.

3.2.3 Franchissabilité piscicole

➤ Impacts bruts

Des peuplements piscicoles de truite fario et de vairon ont été identifiés au droit des sections du Janon et du Ricolin impactées par le projet. Les cours d'eau seront rescindés au droit de la zone et le seuil sera arasé. La suppression du seuil aura une incidence sur la pente et le profil en long du cours d'eau mais également sur la franchissabilité de la faune aquatique. Dans le nouveau lit, il est prévu de remettre 50 cm de matériaux issus des lits existants, permettant de recréer des milieux favorables à la faune piscicole.

Il a été vérifié que la pente du cours d'eau rescindé et des ouvrages hydrauliques permettaient un maintien de la circulation piscicole. Il a été vérifié dans l'étude hydraulique que les vitesses et les hauteurs d'eau dans les ouvrages permettaient la circulation de la truite.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Réduction

MR 17e : Aménagement de barrettes dans l'ouvrage existant sous la RN88

Ainsi, il est prévu l'installation de barrettes sur le fond du radier, afin de permettre une lame d'eau suffisante en période d'étiage. Il s'agit de mettre en œuvre des barrettes (barrettes asymétriques et en forme de « V ») et un substrat plus rugueux créant des zones de repos et réduisant la section d'écoulement.

Figure 9 : illustrations de barrettes



Estimation 5 000 € HT

Réduction

MR 18e : Suppression du seuil

La suppression de l'arasement du seuil aura une incidence positive sur la franchissabilité piscicole en supprimant un obstacle au niveau du Janon.

Estimation Intégré dans le coût de la renaturation du cours d'eau

Impacts résiduels

Afin d'assurer la franchissabilité de la Truite Fario, les conditions décrites précédemment (hauteur d'eau minimum et vitesse de croisière) doivent être remplies pour des débits allant des basses eaux (1/10^e du module et QMNA5) et 2,5 fois le module.

Le Janon

Le tableau suivant synthétise les hauteurs d'eau et les vitesses pour chaque ouvrage sur le Janon :

Figure 10 : Synthèse des hauteurs d'eau et des vitesses au droit des ouvrages sur le Janon

		OH4500 : Ouvrage sous la Bretelle		OH4621 : Ouvrage sous la RN 88		OH4636 : Ouvrage sous le barreau routier		OH4781 : Ouvrage sous le Pont de la magie	
		Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval
Hauteur d'eau	1/10 ^e module	9 cm	7 cm	14 cm	12 cm	8 cm	8 cm	9 cm	9 cm
	QMNA ₅	11 cm	8 cm	18 cm	16 cm	10 cm	10 cm	11 cm	11 cm
	Module	22 cm	14 cm	43 cm	31 cm	19 cm	19 cm	21 cm	21 cm
	2,5 x module	31 cm	16 cm	73 cm	47 cm	27 cm	27 cm	30 cm	29 cm
Vitesse	1/10 ^e module	0,31 m/s	0,28 m/s	2,25 m/s	0,42 m/s	0,44 m/s	0,41 m/s	0,42 m/s	0,41 m/s
	QMNA ₅	0,39 m/s	0,33 m/s	2,46 m/s	0,53 m/s	0,51 m/s	0,47 m/s	0,49 m/s	0,49 m/s
	Module	0,74 m/s	0,67 m/s	0,36 m/s	1,08 m/s	0,77 m/s	0,72 m/s	0,75 m/s	0,78 m/s
	2,5 x module	1,05 m/s	1,44 m/s	0,38 m/s	1,67 m/s	1,00 m/s	0,99 m/s	1,04 m/s	1,10 m/s

Nota : les étiages sont sévères sur ces deux cours d'eau, ce qui explique les faibles hauteurs pour des débits tels que le 1/10^e du module.

Les hauteurs d'eau en période d'étiage (QMNA₅) pour les ouvrages faisant l'objet d'aménagements (OH4621, OH4636 et OH4781) sont suffisantes pour permettre le rétablissement de la franchissabilité piscicole, avec pour hauteur minimum de 10 cm en fond de lit, hauteur qui s'avère nécessaire pour le franchissement piscicole de la Truite Fario.

Concernant les vitesses d'écoulement, seul l'OH4621 présente des valeurs au-dessus de la vitesse de croisière de la Truite Fario, pour des périodes de retour équivalente au QMNA₅ et à 1/10^e du module. Toutefois, ces valeurs restent inférieures à sa vitesse de pointe. C'est donc pour cette raison que l'ouvrage sera équipé de barrettes (barrettes asymétriques et en forme de « V ») et d'un substrat plus rugueux créant des zones de repos et réduisant la section d'écoulement.

Il est toutefois important de garder en mémoire que ces vitesses sont théoriques et ne seront en rien uniformes sur toute la section de passage. Des ralentissements seront en effet observables, créant ainsi des zones de repos aux différentes espèces piscicoles.

La franchissabilité piscicole de l'OH4500 existant ne sera pas modifiée par rapport à l'état actuel pour des périodes de retour inférieures au module. Pour rappel, il n'a pas été prévu de modifier cet ouvrage dont la capacité hydraulique ne limite que très peu le passage d'une crue centennale. Cependant, cet ouvrage présente un substrat naturel, favorable à la franchissabilité piscicole, malgré le fait qu'actuellement la géométrie et les faibles débits d'étiage ne permettent pas d'obtenir une franchissabilité complète pour le débit 1/10^e du module.

Pour assurer la totale franchissabilité de cet ouvrage pour les faibles débits, des aménagements complémentaires devront être réalisés (barrettes, blocs...). L'intervention actuellement prévue dans cet ouvrage, consiste en la simple fixation d'une banquette faune en encorbellement, des aménagements plus importants impacteraient de façon plus conséquente le lit du Janon dans ce secteur.

Le Ricolin

Le tableau suivant synthétise les hauteurs d'eau et les vitesses pour chaque ouvrage sur le Ricolin :

Figure 11 : Synthèse des hauteurs d'eau et des vitesses au droit des ouvrages sur le Ricolin

		OH165 : Giratoire		OH100 : ouvrage sous la RD32	
		Amont	Aval	Amont	Aval
Hauteur d'eau	1/10 ^e module	9 cm	21 cm	21 cm	10 cm
	QMNA ₅	10 cm	23 cm	23 cm	11 cm
	Module	19 cm	34 cm	34 cm	20 cm
	2,5 * module	26 cm	42 cm	42 cm	28 cm
Vitesse	1/10 ^e module	0,60 m/s	0,07 m/s	0,07 m/s	0,16 m/s
	QMNA ₅	0,65 m/s	0,10 m/s	0,10 m/s	0,52 m/s
	Module	0,93 m/s	0,29 m/s	0,29 m/s	0,81 m/s
	2,5 * module	1,16 m/s	0,46 m/s	0,46 m/s	0,85 m/s

Sur le Ricolin, les hauteurs d'eau semblent insuffisantes pour des écoulements en basses-eaux (seulement sur l'ouvrage existant). Toutefois, de la même façon que précédemment, l'ajout de blocs permettra de rehausser la ligne d'eau dans les ouvrages.

Les vitesses d'écoulement modélisées assurent quant à elles, une parfaite franchissabilité des ouvrages pour la truite Fario. Seul l'OH100 existant pour une période de retour équivalente à 2,5 fois le module est légèrement supérieur à la vitesse de croisière de l'espèce-cible.

Le projet aura une incidence positive sur le secteur en améliorant la franchissabilité piscicole de ces cours d'eau.

Figure 12 : Vue en plan des aménagements projetés dans l'OH 4621 sous la RN88 sur le Janon

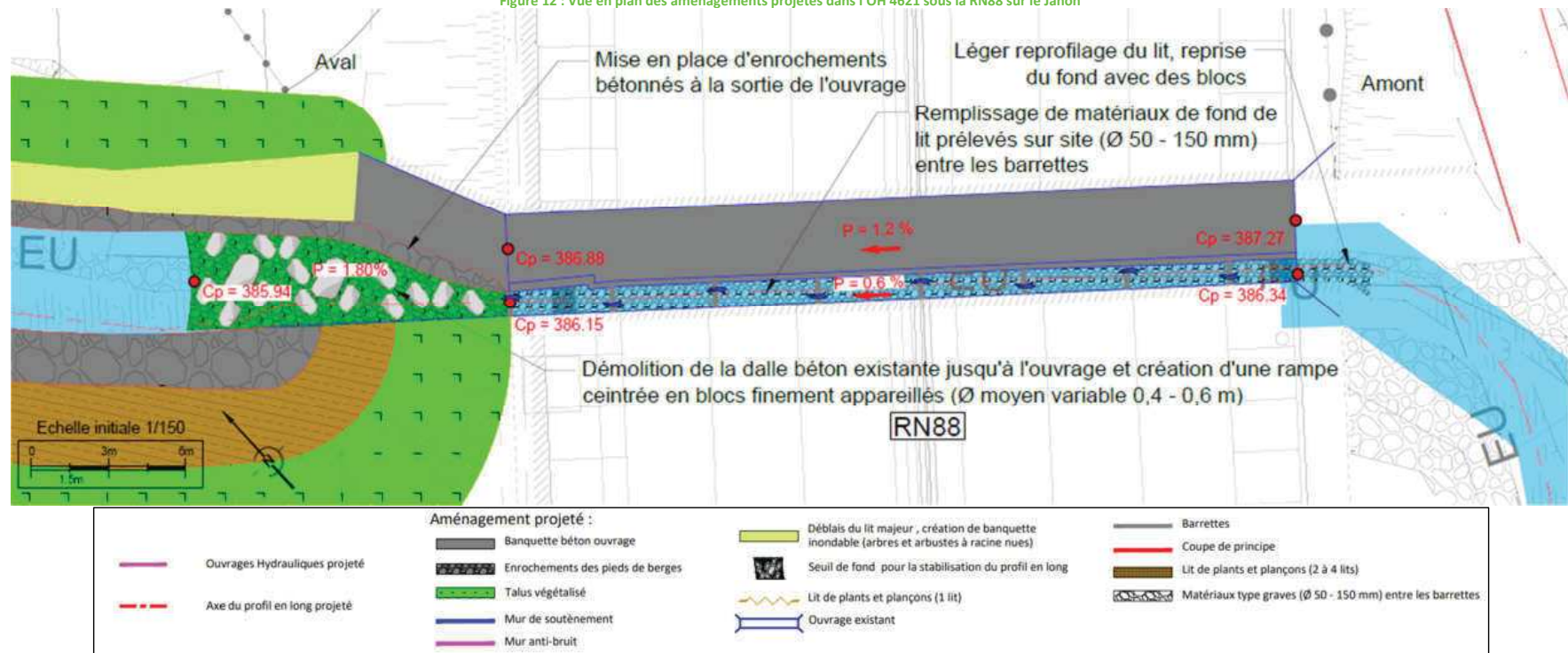
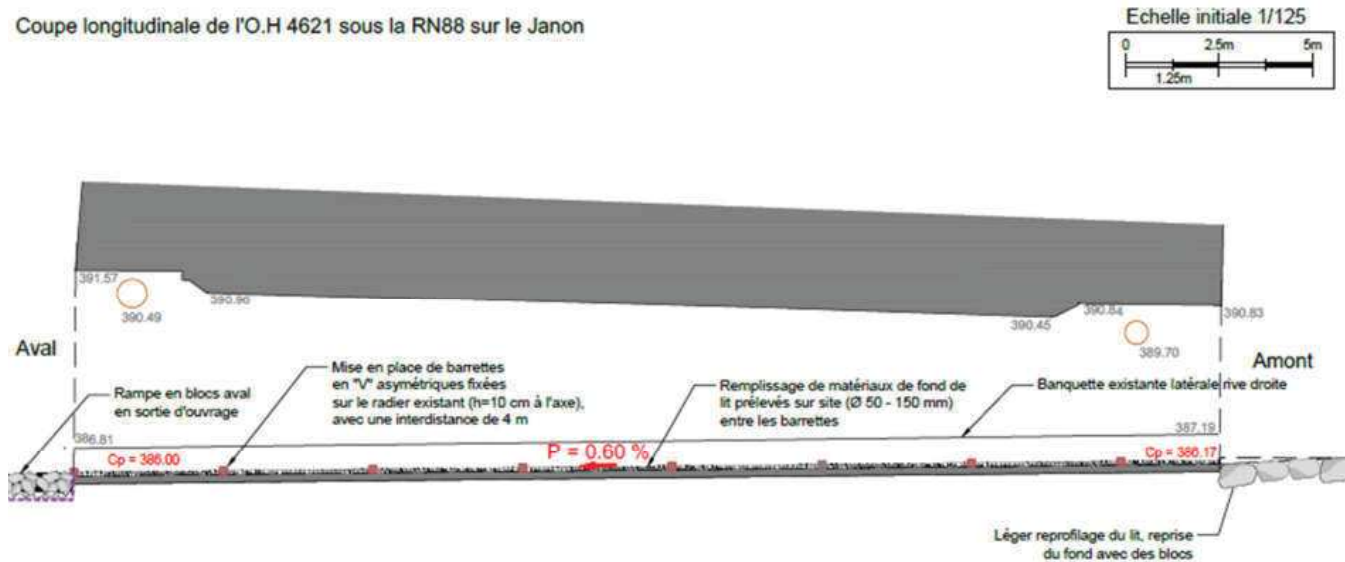


Figure 13 : Coupe longitudinale de l'OH 4621 sous la RN88 sur le Janon

Coupe longitudinale de l'O.H 4621 sous la RN88 sur le Janon



3.3 PRÉSERVATION DES ZONES HUMIDES

Impacts bruts

Les travaux de compléments de l'échangeur de la Varizelle vont générer des emprises sur la totalité des zones humides soit 3 300 m². Ces emprises comprennent les emprises définitives, soient les nouveaux terrassements/ouvrages, mais également les abords de ces secteurs qui seront perturbés (terrassés ou empruntés par les engins de chantier) en phase travaux.

Les emprises définitives du projet généreront une destruction directe de 1771 m² dont :

- 493 m² d'habitats humides (code EUNIS G1.2),
- 1278 m² définis par les critères pédologiques (code EUNIS E2.61 prairies améliorées sèches ou humides).

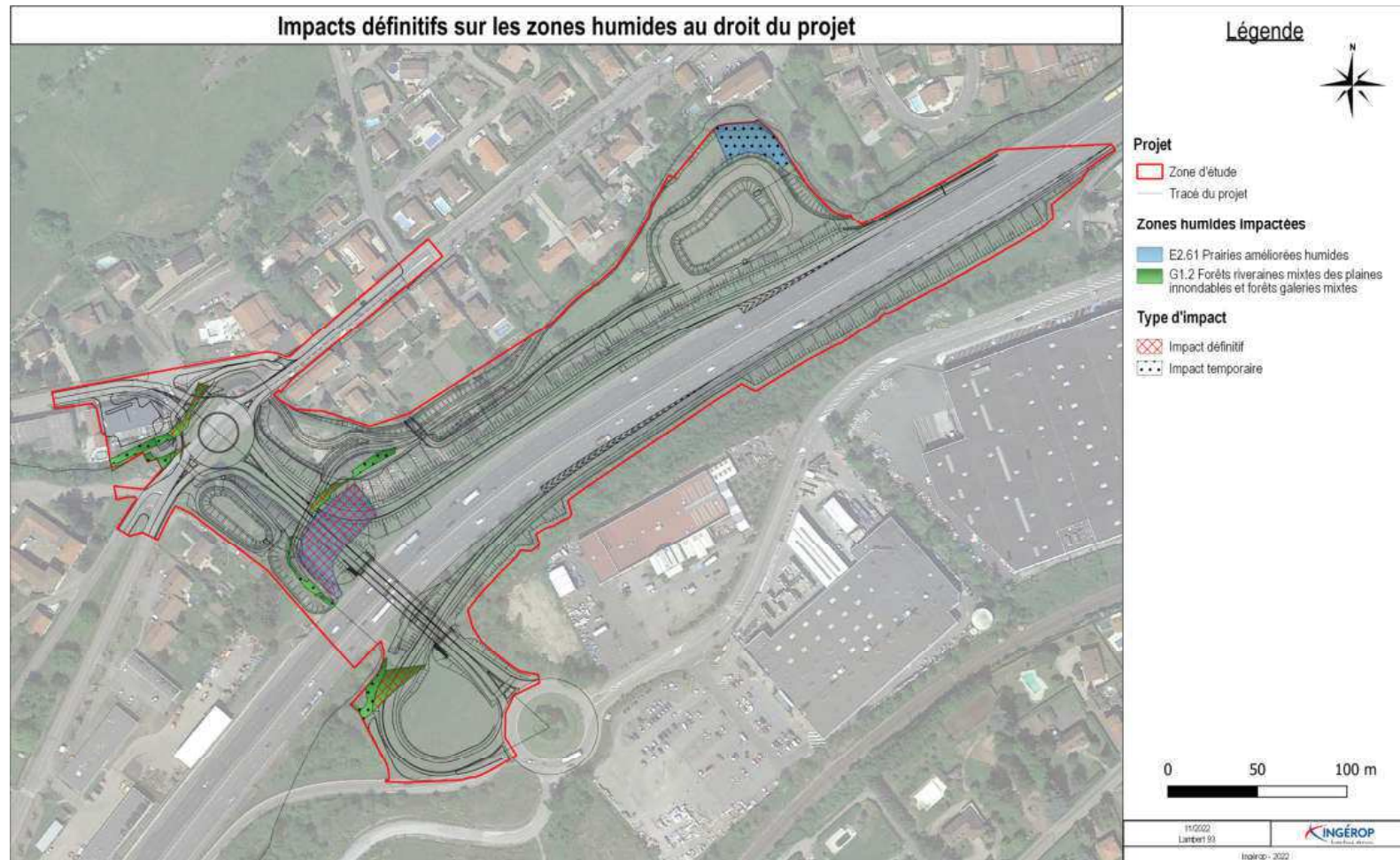
Ainsi certaines parties de zones humides ne seront impactées qu'en phase travaux, elles seront restituées au milieu naturel, après la phase chantier. Il s'agit de 1 529 m² comprenant :

- 748 m² de prairies améliorées humides ;
- 781 m² de forêts mixtes riveraines des plaines inondables et forêts galeries mixtes.

Les zones humides impactées en phase chantier sont au nombre de 4 petites surfaces. Elles correspondent à :

- deux zones localisées au niveau des berges du Ricolin et du Janon : elles seront impactées pendant la phase de pose des ouvrages. Les berges seront remises en état, à la fin des travaux, par éradication des espèces végétales exotiques envahissantes puis ensemencement à l'aide d'un mélange de graines d'espèces locales adaptées aux conditions hydriques et climatiques. Les fonctionnalités écologiques des berges du cours d'eau ne seront pas impactées.
- une zone aux abords du Janon, à proximité des bassins. Cette zone de 748 m², est une zone de prairie. Ce secteur sera décaissé afin d'adoucir la pente de la berge, offrant une zone tampon en cas de crue afin de limiter les débordements sur la rive opposée. Des ensemencements et plantations d'essences locales seront mises en œuvre, afin de favoriser diversifier la biodiversité de ce milieu.
- la dernière zone correspond à des bords de berges du Janon. Dans ce secteur, le Janon sera dévié, mais cette zone restera malgré ces travaux en bord de berges. La fonctionnalité de la zone sera conservée.

Figure 14 : Impacts définitifs sur les zones humides au droit du projet



➤ Mesures d'évitement et de réduction

Rappel des mesures précédemment présentées pouvant être bénéfiques pour réduire l'impact sur les zones humides :

- ME 4c : Prévention et lutte contre les pollutions
- MR 11c : Mise en place d'un assainissement provisoire
- MR4 : Destruction et prévention du développement des espèces végétales invasives (présenté dans la pièce D. volet dérogation espèces protégées)

Réduction

MR 19c : Restauration de zones humides impactées en phase chantier

Description

Les zones humides impactées en phase chantier sont au nombre de 5 petites zones, elles seront restaurées dans le cadre des travaux de terrassement et de renaturation des cours d'eau. Les berges des cours d'eau seront replantées avec des essences autochtones, dont 30 % d'espèces avec un label végétal local. Les espèces invasives seront supprimées. Les deux espaces localisés au niveau de la zone remaniée suite à la renaturation des cours d'eau seront revégétalisés et feront l'objet de plantations. Les fonctionnalités des zones humides seront restaurées.

➤ Impacts résiduels

Au vu des mesures mises en œuvre, la phase chantier ne devrait pas avoir d'incidence définitive sur les zones humides impactées temporairement. Toutefois, le projet engendrera une destruction de zones humides. L'impact reste fort.

Figure 15 : Restauration des zones humides au droit du projet

➤ Mesures compensatoires

Compensation

MC 2e : Restauration de zones humides au droit de la zone d'étude

Objectif

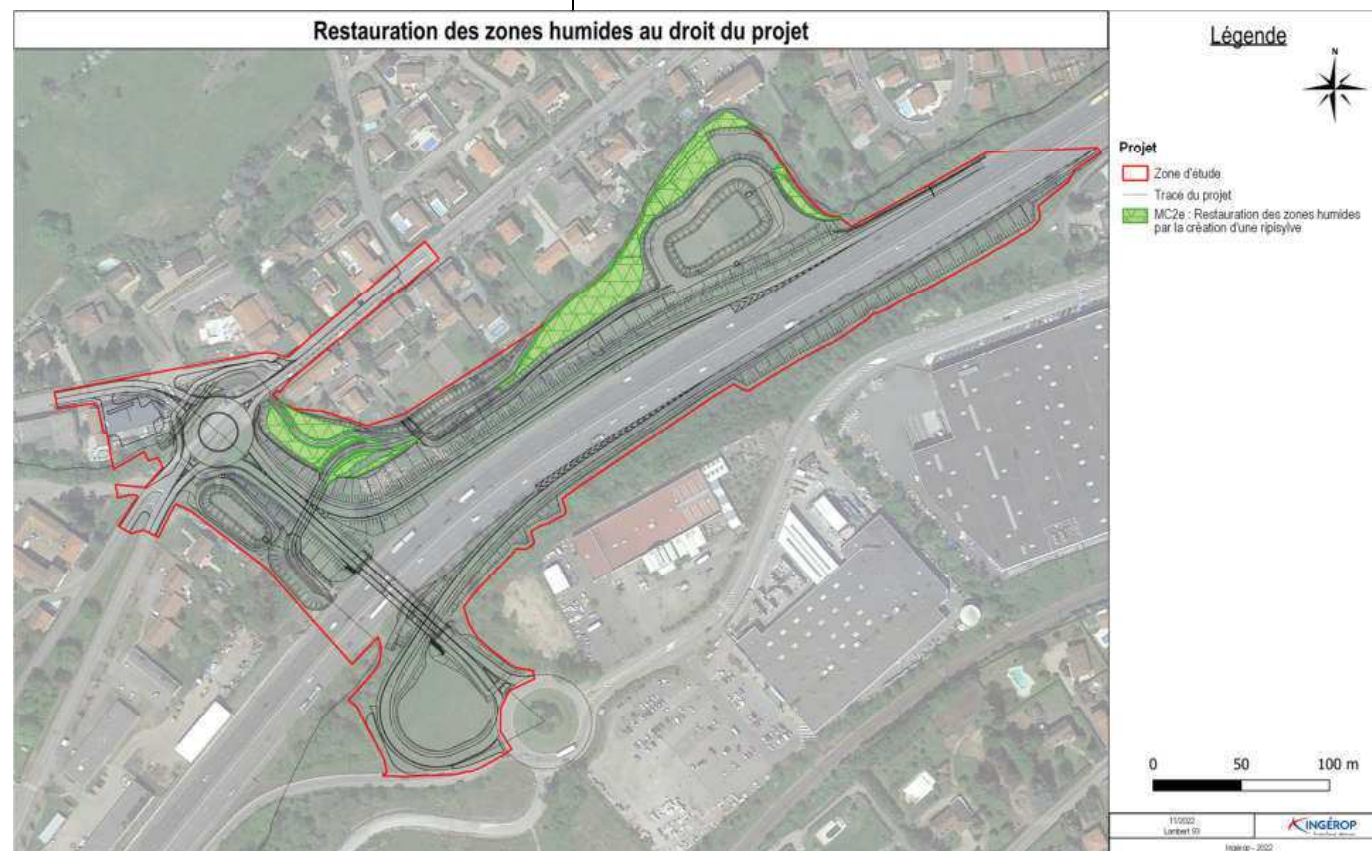
Les zones humides définitivement impactées par le projet seront compensées par le projet de rescindement des deux cours d'eau redonnant ainsi un caractère plus naturel au cours d'eau avec la création de nouvelles zones humides (reconnexion du lit majeur, par la réalisation de lits emboîtés) avec une surface totale au moins 2 fois supérieure à celle impactée.

Surface compensée

La surface compensée sera de 2 fois la surface détruite en phase définitive, soit de 3 542 m² (Ne sont pas comprises dans cette surface les zones impactées en phase chantier et restituées après le chantier).

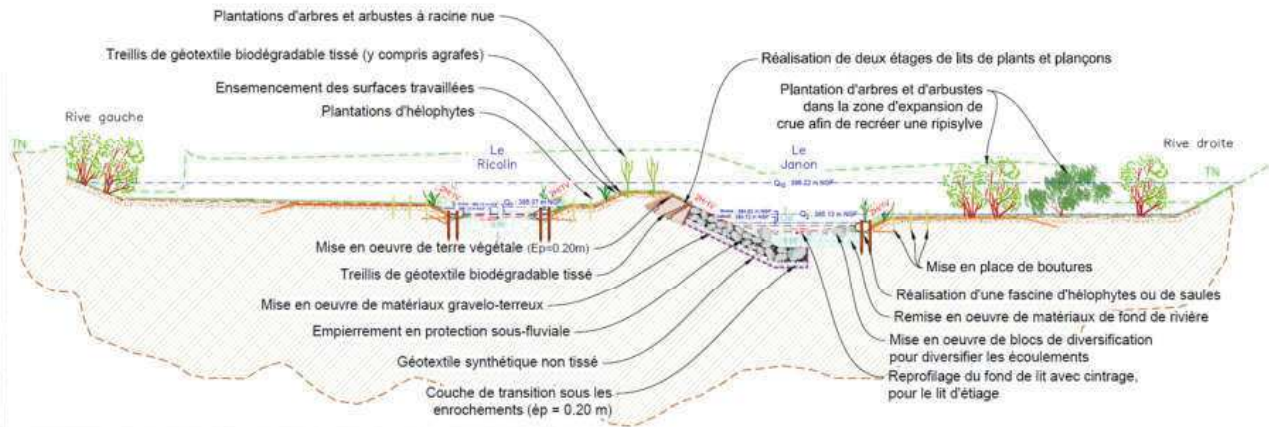
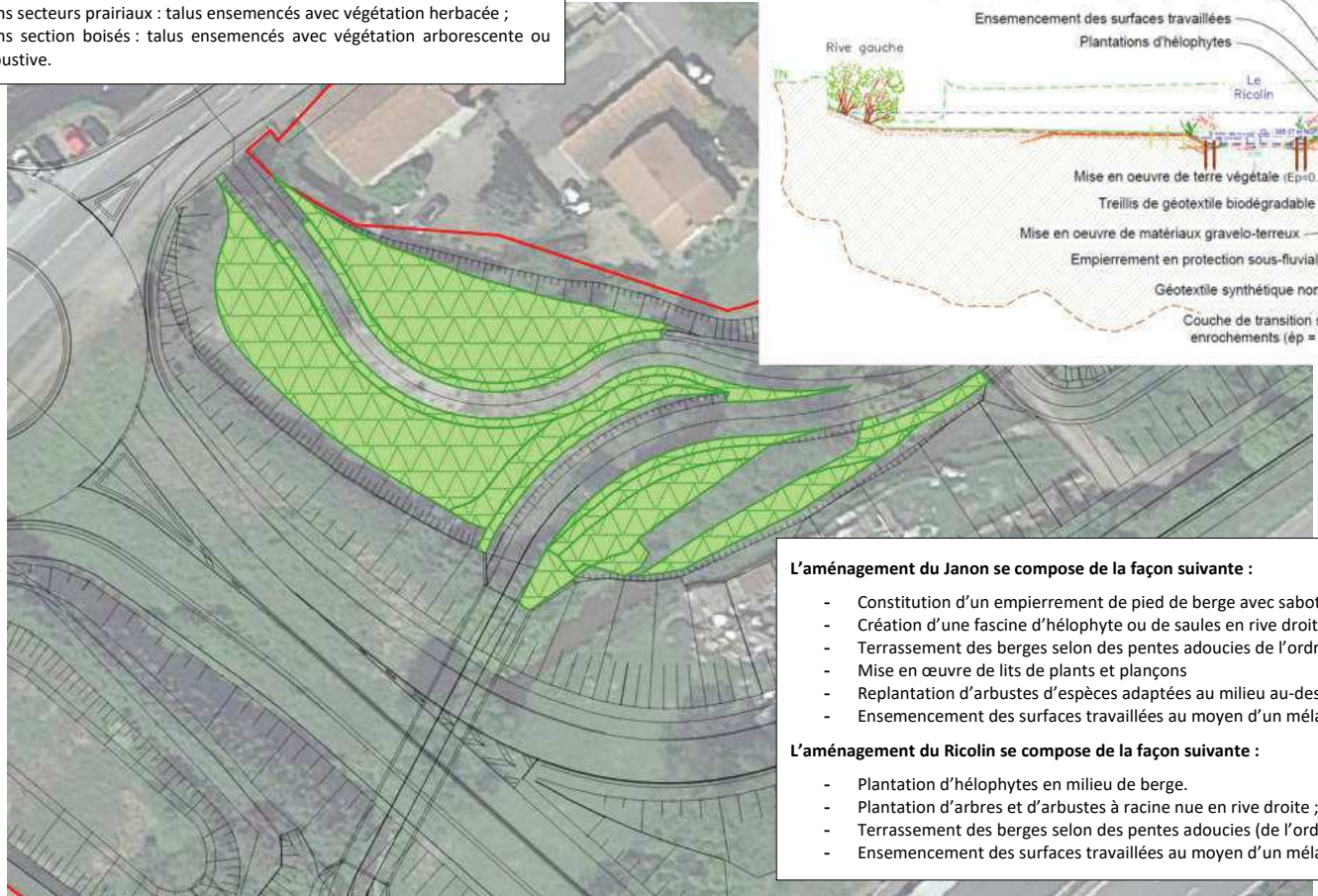
Localisation

La zone correspond au secteur de rescindement du Janon et du Ricolin. Le linéaire des cours d'eau évoluera, de nouvelles berges plus basses (inondable pour de petites occurrences à partir de Q2) seront aménagées dans le lit majeur, permettant à des crues de venir inonder temporairement de grandes surfaces contrairement à des berges hautes et/ou de talus raide et bétonné par endroits. La suppression du seuil modifiera également les niveaux d'eau. Ces inondations temporaires mais récurrentes favoriseront l'installation spontanée d'un cortège floristique hygrophile, habitat naturel favorable à de nombreuses espèces inféodées aux milieux humides. Les travaux permettront de restituer une zone de divagation de la zone d'expansion des crues.



<p>Gain écologique</p>	<p>L'ensemble du réaménagement de ce secteur permettra de modifier les habitats naturels présents sur ce secteur, en proposant des milieux de ripisylve de plus grande qualité. La densité de boisement sera variable sur ce secteur, créant ainsi une mosaïque d'habitats ouverts (berge), arbustifs (fascines de Saule) et boisés (Aulnes et Saules).</p> <p>Ces aménagements permettront un développement de la biodiversité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour la faune : plantations d'espèces hôtes, suppression de la zone de dépôts sauvages, aménagement de banquettes dans les cours d'eau, adoucissement de la berge (3/2). - Pour la flore : suppression des espèces invasives et replantation d'espèces locales. <p>Il s'agit d'une renaturation sur site, proposant une fonctionnalité écologique équivalente.</p> <p>Les aménagements seront favorables au développement d'habitats naturels favorables à la faune locale. Les aménagements apporteront un gain écologique à ce secteur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Légumineuses</u> <ul style="list-style-type: none"> o Lotier comiculé (<i>Lotus comiculatus</i>). o Trèfle des prés (<i>Trifolium pratense</i>). o Minette (<i>Medicago lupulina</i>) o Trèfle blanc (<i>Trifolium repens</i>). • <u>Hélophytes</u> <ul style="list-style-type: none"> o Angélique des bois (<i>Angelica sylvestris</i>) o Reine-des-prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) o Laïche aigue (<i>Carex acuta</i>) o Iris des marais (<i>Iris pseudacorus</i>) o Laïche fausse laïche aigue (<i>Carex acutiformis</i>) o Lycope d'Europe (<i>Lycopus europaeus</i>) o Laïche élevée (<i>Carex elata</i>) o Lysimaque vulgaire (<i>Lythrum vulgare</i>) o Laïche pleureur (<i>Carex pendula</i>) o Salicaire (<i>Lythrum salicaria</i>) o Laïche des rives (<i>Carex riparia</i>) o Scirpe des bois (<i>Scirpus sylvaticus</i>) o Epilobe hirsute (<i>Epilobium hirsutum</i>) o Epiaire des marais (<i>Stachys palustris</i>) o Eupatoire chanvrin (<i>Eupatorium cannabinum</i>) o Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>) • <u>Autres</u> <ul style="list-style-type: none"> o Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>), o Pâquerette (<i>Bellis perennis</i>), o Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>).
<p>Description des travaux</p>	<p>Le secteur sera décaissé sur une hauteur variant de 0,2 à 2 m selon les secteurs (cf. coupe ci-dessous).</p> <p>Une ripisylve sera alors recréée de manière systématique le long des cours d'eau afin de garantir un ombrage pour limiter l'élévation de la température de l'eau (fortement sensible compte tenu des faibles débits) et accroître la richesse spécifique du site. Les essences plantées seront d'origine locale et conformes à celles observées sur le terrain : <i>Alnus glutinosa</i>, <i>Salix aurita</i>, <i>Salix atrocinerea</i>.</p> <p>Un retrait de 1,5 m depuis la crête de berge sera appliqué pour l'implantation de la ripisylve afin de permettre les variations du lit des cours d'eau et de limiter la concentration des écoulements qui pourraient favoriser l'incision.</p> <p>Les plantations et semis sont composés uniquement d'espèces indigènes issues du label « végétal local » ou d'une démarche équivalente garantissant l'origine locale des plants, afin de garantir une plus grande naturalité de la restauration écologique et de permettre une meilleure reprise des plants (adaptations aux conditions locales).</p> <p>La végétalisation des talus s'insèrera en cohérence avec la végétation adjacente déjà existante : dans les secteurs prairiaux, les talus seront ensemencés avec des espèces herbacées et dans les secteurs boisés les talus seront plantés d'essence ligneuses (arbustives et/ ou arborescentes) (cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.).</p> <p>L'origine des semences et la composition du mélange grainier feront l'objet d'une validation par le Maître d'œuvre. Autant que possible les graines présenteront le label « végétal local » et seront obligatoirement indigènes et originaires de France (génotypes adaptés aux conditions climatiques locales). Les espèces exotiques, ainsi que les variétés hybrides et cultivars seront prohibés.</p>	<p>Les lits de plants et plançons seront caractérisés selon les espèces suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Pour les plants</u> <ul style="list-style-type: none"> o Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), o Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>), o Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), o Viorne lantane (<i>Viburnum lantana</i>), o Fusain (<i>Evonymus europaeus</i>), o Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>). o Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), • <u>Pour les plançons</u> <ul style="list-style-type: none"> o Saule cendré (<i>Salix cinerea</i>), o Saule à trois étamines (<i>Salix triandra</i>), o Saule pourpre (<i>Salix purpurea</i>), o Saule des vaniers (<i>Salix viminalis</i>).
<p>Liste essences des espèces</p>	<p>Les plants devront présenter le label « végétal local ». La densité de plantation sera de 1,5 plants / m².</p> <p>De nombreuses plantations sont prévues au droit des ripisylves afin de s'assurer de son développement et de l'amélioration de ses fonctionnalités. Ainsi, il est prévu la plantation d'environ 3900 arbres, 7750 arbustes, 1000 ml (mètres linéaires) de lits de plançons et 350 ml de fascines de saule.</p> <p>Le mélange grainier pourra être composé de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Graminées</u> <ul style="list-style-type: none"> o Agrostide capillaire (<i>Agrostis capillaris</i>), o Fétuque des prés (<i>Festuca pratensis</i>), o Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>), o Fétuque rouge gazonnante (<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>Cummutata</i>), o Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>), o Fétuque rouge traçante (<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>Rubra</i>), o Fromental (<i>Arrhenatherum eliatius</i>), o Crételle des prés (<i>Cynosurus cristatus</i>), o Houlique laineuse (<i>Holcus lanatus</i>), o Dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>), o Ray-grass anglais (<i>Lolium perenne</i>), o Fétuque faux-roseau (<i>Festuca arundinacea</i>), o Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>), o Pâturin des prés (<i>Poa pratensis</i>), o Pâturin commun (<i>Poa trivialis</i>). 	<p>En enfin sur les talus, (en dehors de la zone de compensation) des essences ligneuses indigènes seront plantées.</p> <ul style="list-style-type: none"> o Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), o Érable sycomore (<i>Acer pseudoplatanus</i>), o Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>), o Charme (<i>Carpinus betulus</i>), o Noisetier (<i>Corylus avellana</i>). <p>Modalités de suivi</p> <p>Le suivi visera à évaluer la bonne évolution du critère humide de la zone (critères pédologique, habitat et floristique).</p> <p>Un entretien de la ripisylve sera opéré tous les 5 ans.</p>

Végétalisation de l'ensemble des berges impactées par le projet : recréation de la ripisylve avec des essences locales déjà implantées sur le site : plantation à 1,5 m de la crête de berge. Dans secteurs prairiaux : talus ensemenés avec végétation herbacée ; Dans section boisés : talus ensemenés avec végétation arborescente ou arbustive.



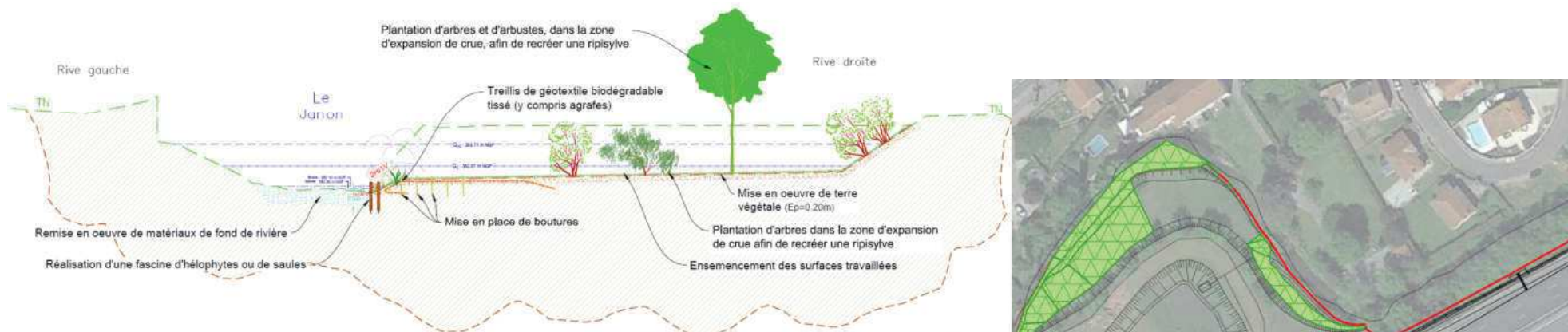
L'aménagement du Janon se compose de la façon suivante :

- Constitution d'un empierrement de pied de berge avec sabot parafouille
- Création d'une fascine d'hélophyte ou de saules en rive droite.
- Terrassement des berges selon des pentes adoucies de l'ordre de 2H/1V).
- Mise en oeuvre de lits de plants et plançons
- Replantation d'arbustes d'espèces adaptées au milieu au-dessus des lits de plants et plançons.
- Ensemencement des surfaces travaillées au moyen d'un mélange grainier adapté.

L'aménagement du Ricolin se compose de la façon suivante :

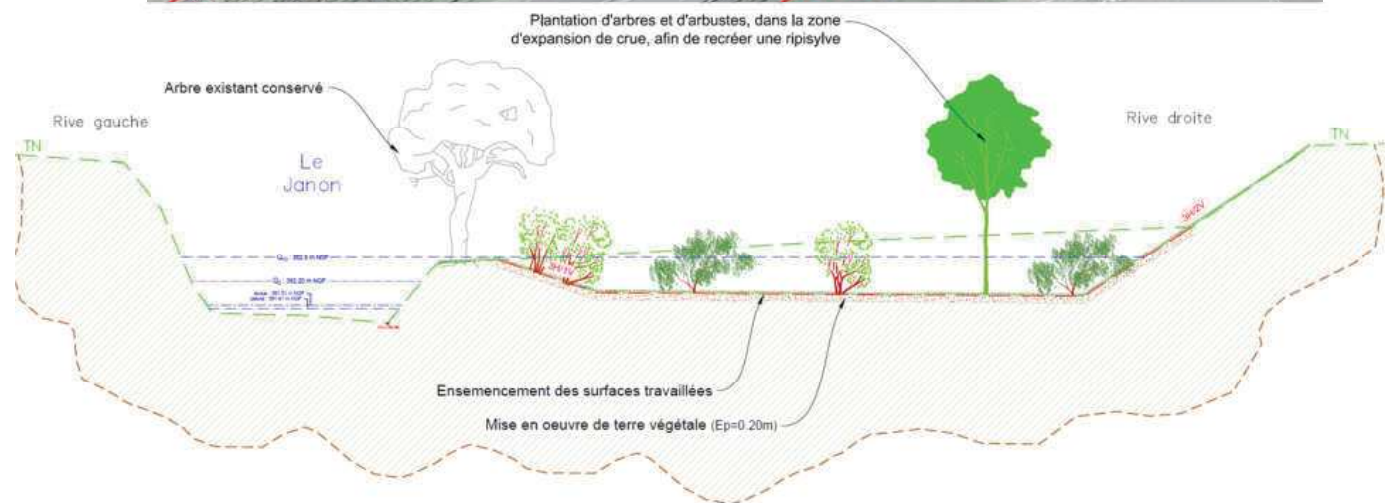
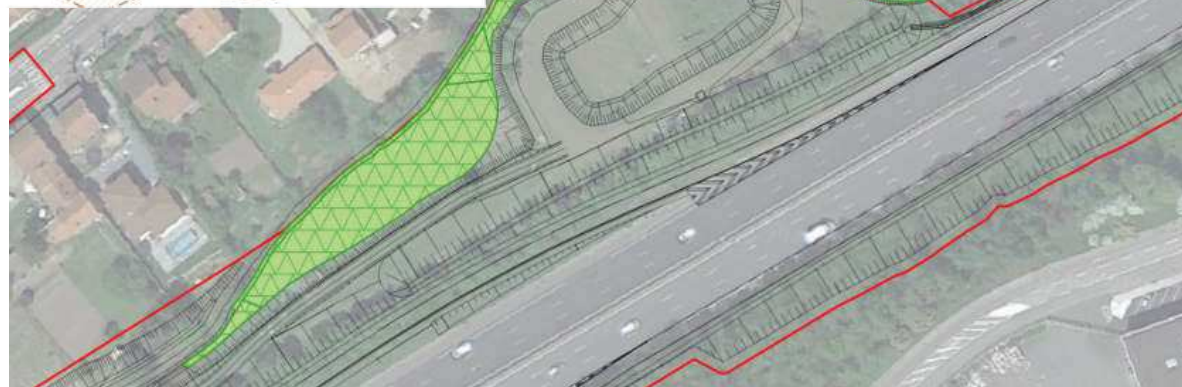
- Plantation d'hélophytes en milieu de berge.
- Plantation d'arbres et d'arbustes à racine nue en rive droite ; rive commune avec la Janon.
- Terrassement des berges selon des pentes adoucies (de l'ordre de 2H/1V).
- Ensemencement des surfaces travaillées au moyen d'un mélange grainier adapté.

Figure 16 : Description du projet de restauration des zones humides



L'aménagement de la berge rive droite se compose de la façon suivante :

- Une banquette sera réalisée afin de favoriser les débordements en dehors du lit vif et ainsi stocker les eaux en période de crues dans la zone d'expansion.
- Terrassement des berges selon des pentes adoucies (de l'ordre de 2H/1V).
- Réalisation d'une fascine d'hélophytes ou de saules.
- Mise en œuvre de terre végétale sur 20 cm.
- Recréation d'une ripisylve dans la zone d'expansion avec la plantation d'arbres adaptés aux conditions pédo-climatiques.
- Ensemencement des surfaces travaillées au moyen d'un mélange grainier adapté.



Coupe des aménagements projetés sur le Janon au droit du bassin DIRCE

3.4 INCIDENCE SUR LES USAGES LIÉS À L'EAU

➤ Impacts bruts

En phase travaux, seule l'activité de pêche parmi les loisirs est directement impactée temporairement en termes d'accès au cours d'eau du Janon au droit des emprises chantier. L'impact étant très localisé dans l'espace et dans le temps, aucune mesure n'est prévue.

Ces impacts sont faibles à nuls, directs et temporaires.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 6c : Maintien des usages liés à l'eau



















En phase chantier, l'accès au Janon et au Ricolin, au droit de la zone, sera interdit. Une information relative à la durée des travaux sera affichée à proximité des zones d'accès.

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont nuls.

3.5 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU

 Positif	 Négatif	 Fort	 Moyen	 Faible	 Très faible à nul
---	---	--	---	--	---

Thèmes	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Maintien des écoulements en phase chantier		Maintien des écoulements souterrains Mise en défens de certains secteurs	Maintien des écoulements superficiels Respect période d'étiage dans le lit d'un cours d'eau		
Qualité des eaux souterraines et superficielles en phase chantier		Prévention et lutte contre les pollutions accidentelles	Traitement des eaux pompées Traitement des eaux lors des travaux dans les cours d'eau Mise en place d'un assainissement provisoire		
Préservation de la qualité des eaux en phase travaux		Prévention des pollutions accidentelles	Traitement des eaux lors des travaux dans les cours d'eau Mise en place de dispositifs d'assainissement Pêches de sauvetage		
Imperméabilisation des surfaces		Regroupement des bassins de la DIR CE	Dispositif de gestion des eaux en phase définitive		
Continuité des écoulements superficiels et souterrains en phase exploitation			Étude de tranchée drainante en périphérie du bassin Maintien des écoulements superficiels Rétablissement des écoulements superficiels		Reméandrage et renaturation des cours d'eau en amont et en aval des ouvrages
Qualité des eaux souterraines et superficielles en phase exploitation			Dispositif de gestion des eaux pluviales en phase définitive Usage raisonné des sels de déverglaçage et des produits phytosanitaires		
Franchissabilité piscicole			Aménagement de barrettes dans l'ouvrage existant sous la RN88 Suppression du seuil		
Préservation des zones humides			Restauration des zones impactées en phase travaux		Aménagement zone humide au droit de la zone d'étude
Incidence sur les usages liés à l'eau		Maintien des usages liés à l'eau en phase exploitation			

4 GESTION DES RISQUES MAJEURS

4.1 RESPECT DU PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION

Le projet est concerné par le PPRNI du Gier (inondation par ruissellement et coulée de boue / inondation par une crue torrentielle ou à une montée rapide de cours d'eau) approuvé le 08/11/2017 par la commune de Saint-Chamond.

La commune de Saint-Chamond est également située sur un Territoire à Risque important d'Inondations (TRI).

■ Gestion du risque inondation en phase travaux

Les aspects hydrauliques sont abordés dans le chapitre relatif aux incidences sur les écoulements superficiels (cf. chapitre 3.1.2, page 84).

➤ Impacts bruts

Un chantier reste particulièrement vulnérable à tous risques naturels : sécurité des personnels, pollutions...

En cas de crue de cours d'eau, il y a un risque d'interruption des travaux, d'entraînement de matériaux de chantier et de pollution des cours d'eau.

Une modélisation hydraulique de la phase chantier a été réalisée en prenant en compte le canal provisoire (dérivation du Janon lors de la phase d'arasement, déconstruction de l'ouvrage de l'impasse de la Magie et de l'OH sous le barreau). Les aménagements prévus en phase chantier n'aggraveront pas la situation hydraulique actuelle. L'arasement du seuil existant à la cote 383,19 m NGF permettra l'abaissement du fond de lit actuel, et par conséquent de la ligne d'eau. C'est pourquoi l'arasement du seuil sera réalisé dès le début de la phase chantier, afin d'assurer pendant cette phase une protection décennale à minima.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 7c : Stockage des engins et implantation base vie hors zone inondable

Le stockage des engins et les bases vies seront implantés en dehors de la zone inondable, afin de limiter le risque pour le personnel et les dégâts matériels.

Il n'est pas prévu de stockage de matériaux en zone inondable.

Réduction

MR 20c : Gestion du risque inondation

Les travaux localisés à proximité des cours d'eau respecteront les précautions et les préconisations afin de se prémunir au maximum des risques naturels prévisibles, dont le risque d'inondation.

L'organisation du chantier intègre si nécessaire : un dispositif de vigilance et d'alerte vis-à-vis du risque d'inondation, afin de permettre d'assurer l'évacuation des engins entreposés en zone inondable en cas d'annonce de crue, et ainsi d'éviter l'emportement par la crue de produits potentiellement polluants pour l'environnement, cf mesure **MR 7c : Maintien des écoulements superficiels**, page 85.

Un dispositif d'alerte aux crues sera mis en œuvre avec astreinte soir et week-end.

➤ Impacts résiduels

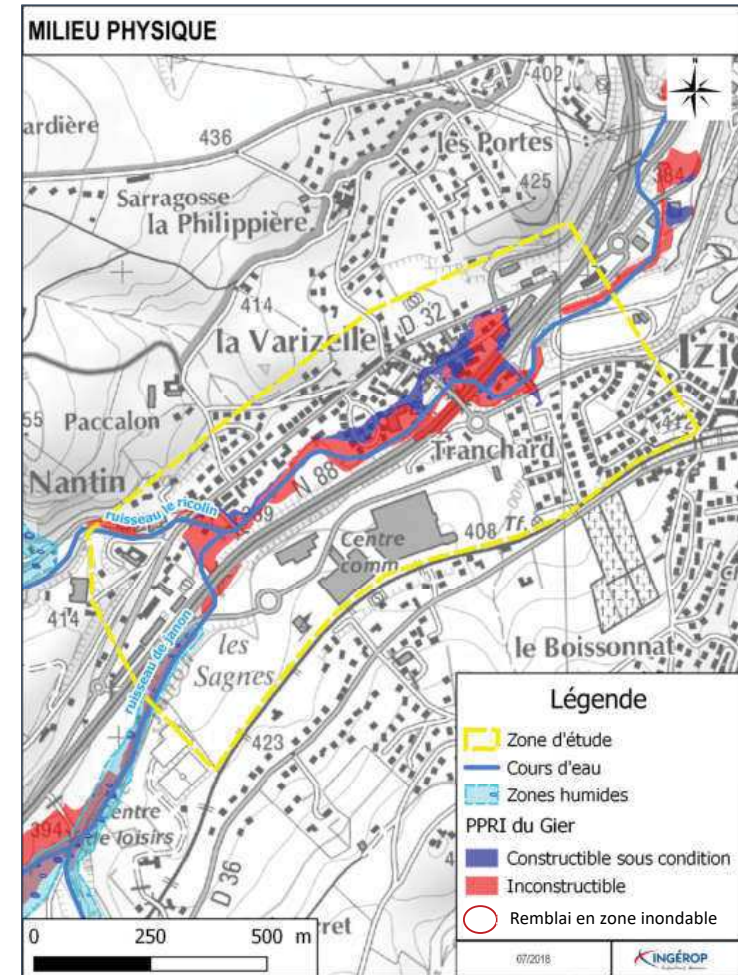
Les impacts résiduels sont faibles, voir nuls.

■ Gestion du risque inondation en phase exploitation

➤ Impacts bruts

Le projet de complément de l'échangeur de la Varizelle se situe en zones rouge et bleue vis-à-vis du risque inondation. Le règlement autorise toutefois les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics sous réserve de prendre en compte le risque inondation dans leur conception.

Figure 17 : Extrait du PPRNP « Inondations » du Gier et ses affluents



Deux cours d'eau superficiels, à faible débit et relativement contraints et anthropisés, traversent la zone d'étude :

- Le Janon, évalué au SDAGE avec un état chimique bon mais un état écologique médiocre,
- Le Ricolin, affluent du Janon, non référencé au SDAGE.

Ces deux cours d'eau sont concernés par le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation (PPRNpi) du Gier approuvé le 8 novembre 2017.

Le projet aura une incidence sur la zone inondable. En effet des travaux sont prévus en zones rouges et bleues du PPRi, d'une surface de l'ordre de 4.328 m².

La réalisation de nouveaux ouvrages hydrauliques sur le Janon et le Ricolin peuvent également avoir une incidence sur les écoulements superficiels et donc sur la zone inondable.

Ces impacts sont forts (en l'absence de mesure) : directs et permanents.

Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 8e : Réduction des emprises en zone inondable

Le projet a été calé au plus juste afin de réduire les emprises en zone inondable.

Le projet retenu a fait l'objet d'une analyse de variantes proposant plusieurs scénarii. Suite à la concertation et d'après l'analyse sur les enjeux environnementaux, le scénario retenu est celui où les emprises du giratoire sont les plus restreintes impliquant donc des incidences plus réduites sur la zone inondable et les cours d'eau (réduction de la largeur des ouvrages hydrauliques à mettre en œuvre).

Lors des études techniques menées depuis les phases préliminaires, le projet a évolué, permettant de réduire les remblais en zones inondables, notamment au niveau de la bretelle d'entrée en direction de Lyon et le bassin a été déplacé afin qu'il soit hors zone inondable.

De plus, le projet prévoit la mise en œuvre de nouveaux ouvrages : un sur le Ricolin, route des Baraques et deux sur le Janon, sous le barreau et impasse de la Magie. Les nouveaux ouvrages seront dimensionnés pour permettre le transit de la crue centennale. L'étude hydraulique est en annexe 2 de la pièce C.10 Annexes.

Mesures de compensation

Compensation

MC 3e : Réalisation d'une zone de compensation hydraulique des remblais en zone inondable

Description

Le projet sera conçu de façon à ne pas dégrader la situation actuelle. Les talus de déblais et de remblais envisagés à ce stade des études sont de pente 3/2 en déblai et en remblai.

En compensation des aménagements et de la suppression du seuil existant sur le Janon, il est prévu de décaisser au droit de la zone le volume remblayé.

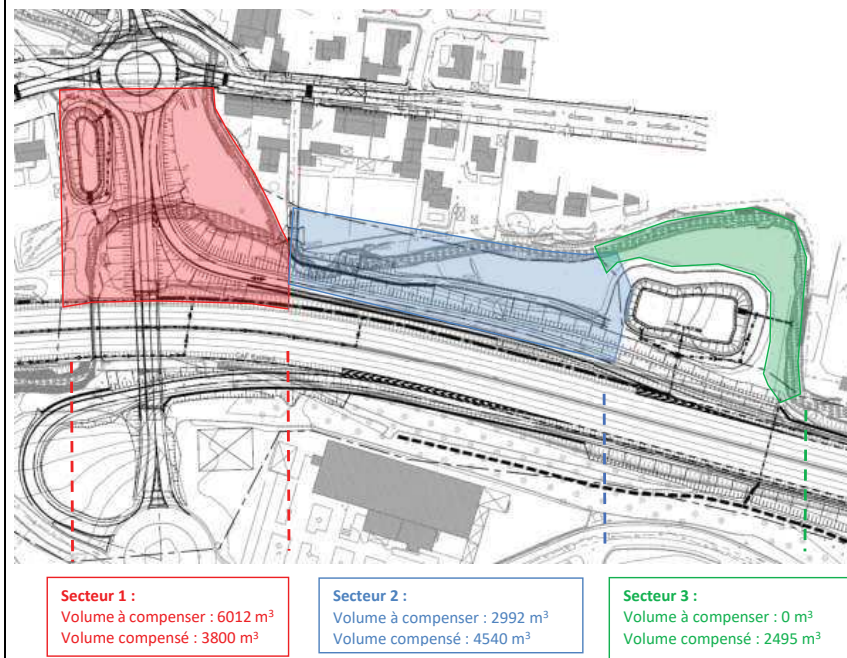
Ainsi, les aménagements projetés prévoient un volume compensé de 10 835 m³, pour un volume à compenser équivalent à 9004 m³.

Secteur	Volume à compenser	Volume compensé
Secteur 1	6012 m ³	3800 m ³
Secteur 2	2992 m ³	4540 m ³
Secteur 3	0 m ³	2495 m ³
TOTAL	9004 m³	10835 m³

Localisation

La vue en plan ci-après présente les trois zones inondables créés, afin d'assurer la compensation hydraulique.

Figure 18 : Présentation des différentes zones inondables pour la compensation hydraulique



Estimation 350.000 € HT

Impacts résiduels après la mesure de compensation

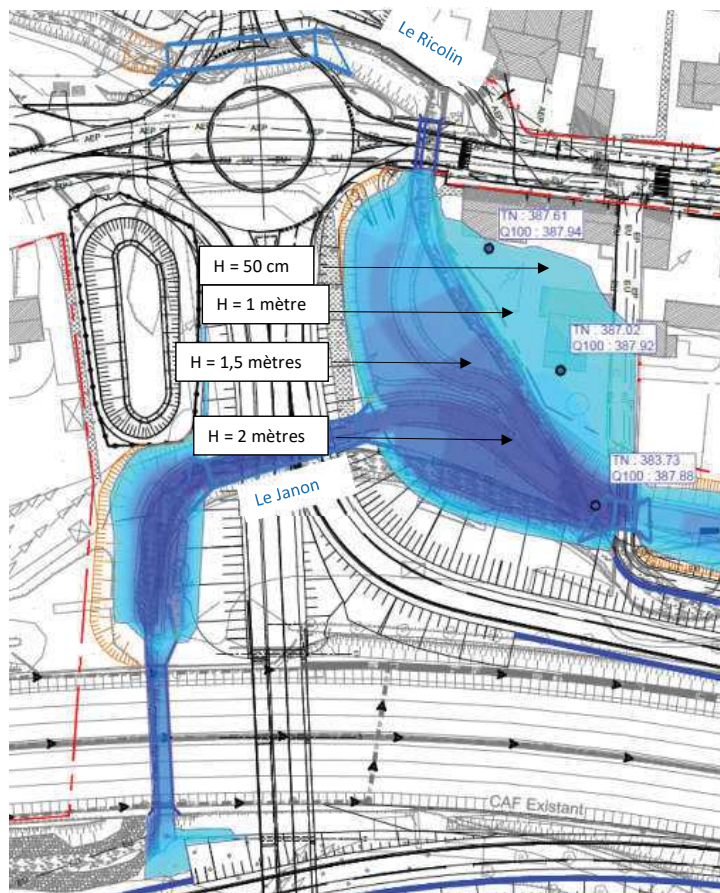
Les impacts résiduels seront positifs.

En comparaison avec l'état existant, les propriétés inondées en rive gauche ne présentent plus que des hauteurs d'eau comprises entre 33 cm et 90 cm (pour plus d'un mètre avant aménagements). Le fonctionnement en période de crues est donc nettement amélioré par rapport à l'état existant. Le propriétaire au point côté 387,82 m NGF pour le niveau Q₁₀₀ a également été rencontré au cours des phases de terrain. Sa propriété se trouve sur une zone en remblais, diminuant davantage le niveau d'eau pour une crue d'occurrence centennale.

Le point se trouvant dans le fond de lit au niveau de la confluence avec le Janon présente une ligne d'eau à 387,73 m NGF à l'état projeté pour une ligne d'eau de 388,91 m NGF à l'état existant (ce même point était alors en lit majeur).

Secteur amont de l'impasse de la Magie :

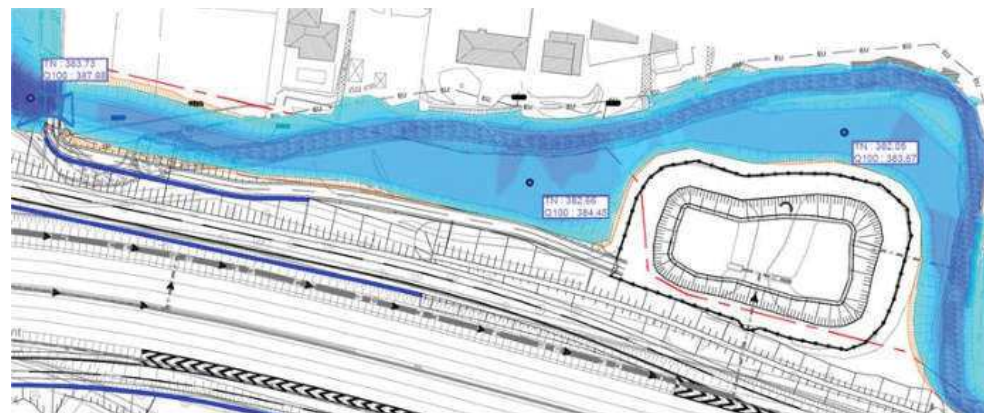
Figure 19 : Nappes d'inondation pour une crue centennale à l'état projeté



On constate sur la vue en plan ci-après, que les aménagements projetés permettent d'améliorer l'aléa d'inondation dans le secteur en rive gauche du Ricolin.

Les aménagements auront également un impact sur les ouvrages hydrauliques existants et leurs mises en charge, ces évolutions ont été intégrées, dans le cadre de l'étude hydraulique. En effet, la comparaison entre l'état existant et projeté de l'OH sous la RN88 montre un abaissement de la ligne d'eau pour une crue centennale. L'ouvrage sous la bretelle routière, plus en amont sur le Janon, présente une capacité hydraulique identique entre l'état existant et état projeté.

Secteur aval de l'impasse de la Magie :



A l'état projeté, la zone inondable en rive droite du Janon présente une hauteur d'eau d'environ 1,8 m pour une crue d'occurrence centennale, comparé aux 36 cm à l'état existant.

La zone inondable au nord des bassins DIRCE quant à elle permet un stockage pour cette même crue de 1,6 m par rapport aux 80 cm actuellement. Cela témoigne de l'impact favorable des aménagements projetés, préservant le risque d'inondation dans ce secteur.

4.2 INTÉGRATION DU RISQUE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

➤ Impacts bruts

Une partie de la zone d'étude (Nord-Ouest de la RN88) est en aléa faible vis-à-vis de ce risque.

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont nuls.

4.3 INTÉGRATION DU RISQUE SISMIQUE

➤ Impacts bruts

L'aire d'étude est soumise au risque sismique : niveau faible (zone de sismicité 2).

➤ Mesure constructive

Respect des règles de constructions parasismiques

Les règles de construction parasismique seront respectées conformément à la réglementation en vigueur (Eurocode 8).

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont nuls.

4.4 INTÉGRATION DU RISQUE INDUSTRIEL

Impacts bruts

La zone d'étude n'est pas concernée par des installations industrielles classées SEVESO au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement. Le projet ne sera pas à l'origine d'un nouveau risque industriel.

Il n'aura pas d'incidence sur les transports de marchandises dangereuses, ni sur le risque de rupture de barrage.

4.5 INTÉGRATION DU RISQUE MINIER

Impacts bruts

Le projet d'infrastructure impacte des zones d'effondrement localisés ou de puits, pouvant générer des instabilités de la chaussée et de l'ouvrage. Des remblais sont prévus au droit de ces zones.

Le règlement du Plan de risque minier autorise les constructions d'infrastructure sous réserve qu'elle soit classée d'utilité publique et que les autres alternatives n'ont pu aboutir. Le projet de complément a fait l'objet d'un arrêté de DUP le 8 décembre 2021 ; plusieurs alternatives ont été étudiées avant d'aboutir à la solution présentée dans le dossier de DUP. Au vu des études d'AVP, le projet a légèrement évolué, éléments géométriques et prise en compte des enjeux hydrauliques.

Le risque minier a été établi à partir d'une étude historique définissant des zones avérées et des potentielles d'anciennes activités minières. Au droit de la zone d'étude, trois puits sont identifiés mais aucune précision n'existait à ce stade sur leur présence avérée, leur localisation et leur éventuel comblement.

Sur la base des données de Géodéris localisant plus précisément les puits d'après des plans historiques de la mine (dans un rayon de 5m), les puits auraient un diamètre compris entre 2 et 4 m. Sur cette base, une étude géotechnique a été réalisée fin 2021. Les sondages réalisés (par maillage, 5 au total) n'ont pas permis de localiser les puits mais ils ont défini le niveau du substratum rocheux.

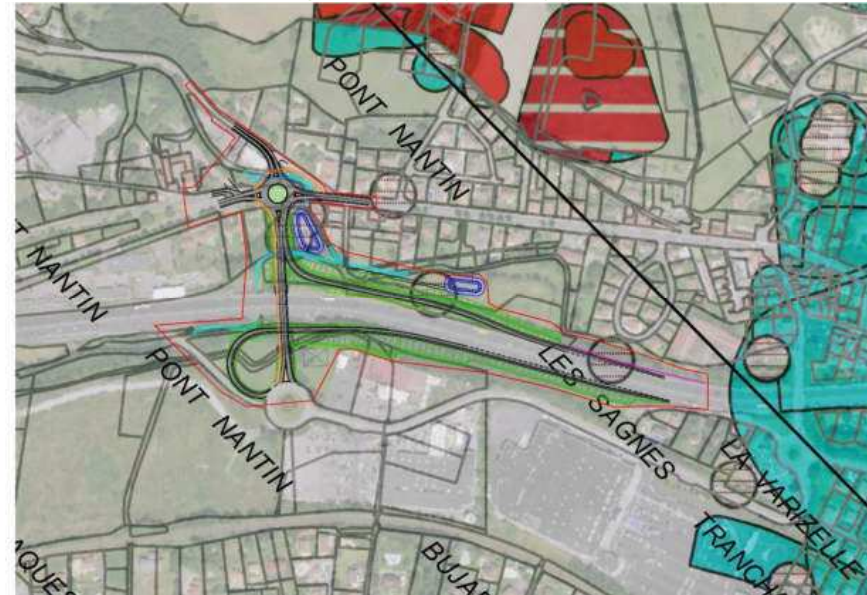
La faible profondeur du substratum (3-5m) a permis d'engager une nouvelle campagne d'investigations, organisée en avril 2022, dont la méthode a consisté à une excavation à la pelle mécanique des 3 sites où sont potentiellement localisés les puits.

Au droit des secteurs 1 et 3, aucun puit n'a été découvert, les excavations ayant été contraintes par les arbres et équipements existants. Au niveau du site n°2, a été relevée la présence d'un puits d'environ 2 m de diamètre. Une zone probable d'aménagement poursuit l'emprise du puits vers le Sud sur 2,20 m de long et 1,80 m de large. De plus, le puit a été remblayé avec des gros blocs schisteux, et il a été également observé la présence de poteaux en bois. Lors des terrassements, des arrivées d'eau importantes ont été détectées dans le remblaiement du puit et en fin de sondage, et des écoulements d'eau le long des parois rocheuses ont été observés. Ainsi, suite à ces observations, sur le puit n°2, il est prévu son remblaiement si nécessaire et sa fermeture par une dalle béton.

Ainsi, au vu des études de variantes menées, de la DUP prise sur le projet, des études géotechniques menées et des prescriptions prises pour la suite des travaux, le projet est conforme au règlement du PPRM.

Le Maître d'ouvrage s'engage à respecter les prescriptions définies par les études géotechniques ultérieures afin de prendre en compte la présence du puits et des travaux à mener afin d'assurer la stabilité du site.

Figure 20 : Carte d'implantation du projet sur l'aléa minier



Mesures d'évitement et de réduction

Réduction

MR 21c : Protection du risque minier pour les deux autres puits

Il est donc convenu, que les entreprises lors des travaux effectueront au préalable (après la libération de l'ensemble des emprises et le défrichage réalisé) une recherche des deux autres puits. Et, en fonction des caractéristiques des puits, les géotechniciens définiront les modalités techniques à mettre en œuvre afin d'assurer la stabilité des terrassements. Les modalités de mises en œuvre seront concertées entre le maître d'ouvrage et la DDT service risque avant mise en œuvre. Les résultats des études géotechniques seront transmis à la DDT pour alimenter la connaissance sur les aléas miniers et transmission à Géodéris. Des investigations complémentaires devront être menées lors des autres phases du projet dans les zones où les puits n'ont pas été repérés et les prescriptions du PPRM restent néanmoins applicables, notamment la résistance au fontis.

La méthode de traitement des puits sera adaptée en fonction de la géométrie réelle de puits (diamètre, profondeur) et surtout en fonction de leur impact sur le projet :

- Si nécessité de condamner les puits, deux possibilités :
 - o Réaliser une dalle de fermeture en tête de puits, appuyée sur l'horizon rocheux ;
 - o Comblér le puits en béton, sur toute sa hauteur (l'adhérence se faisant sur les parois, comme un pieu)
- Sinon, le renforcement des remblais par du géotextile est une solution envisageable.

Estimation 10 000 € HT par puit

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont faibles.

4.6 INTÉGRATION DES POLLUTIONS POTENTIELLE DES SOLS











Impacts bruts

Des sites potentiellement pollués sont identifiés au droit de la zone d'étude, des travaux dans ce secteur pourraient épandre la pollution. Toutefois, dans le cadre de la phase chantier, cet aspect sera traité (diagnostic et évacuation en centre agréé).

Le projet ne sera pas de nature à engendrer une pollution de la zone.

4.7 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LES RISQUES MAJEURS

 Positif	 Négatif	 Fort	 Moyen	 Faible	 Très faible à nul
---	---	--	---	--	---

Thèmes	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Respect du Plan de Prévention des Risques et gestion du risque inondation		Stockage des engins et implantation base vie hors zone inondable Réduction des emprises en zone inondable	Prise en compte en phase chantier du risque inondation		Aménagement d'une zone de compensation hydraulique des remblais en zone inondable
Risque retrait-gonflement argiles					
Risque sismique			Respect des règles de constructions parasismiques *		
Risque industriel					
Risque minier			Protection du risque minier pour les deux autres puits		
Risque pollution des sols					

* Mesure constructive

5 PRÉSERVATION DU MILIEU NATUREL

5.1 ZONAGES DU MILIEU NATUREL

Le projet n'est situé ni au sein d'un zonage d'inventaire ni au sein d'un zonage réglementaire. Aucun impact n'est attendu sur les zonages alentours.

Le lecteur est invité à se reporter au chapitre sur les incidences Natura 2000 pour plus d'informations (cf. pièce C.05 de la présente étude d'impact).

5.2 IMPACT FAUNE - FLORE

L'analyse de la partie impacts et la description des mesures sont établies dans la pièce D. Dérogation espèces protégées aux chapitres :

5. Analyse des impacts bruts du projet sur les espèces protégées,
6. Mesures d'évitement et de réduction,
7. Cartérisation des impacts résiduels et identification du besoin des mesures compensatoires
8. Mesures de compensation et d'accompagnement
9. Mesures de suivi

5.3 SYNTHÈSE DES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION POUR LE MILIEU NATUREL

Figure 21 : Synthèse des mesures en faveur du milieu naturel






















Mesures	Habitats	Oiseaux	Amphibiens	Reptiles	Insectes	Mammifères	Chiroptères	Faune piscicole
Mesures d'évitement et de réduction								
ME 1 : Limiter les emprises sur les talus de la RN88 – sur les boisements	X	X		X	X	X	X	
ME 2 : Éviter les secteurs sensibles pour l'implantation des bases travaux	X	X	X	X	(X)	(X)	X	X
ME 3 : Prévention et lutte contre les pollutions accidentelles	X							X
ME 4 : Adaptation de la période de coupe des boisements et de décapage des sols	(X)	X		X			X	
ME 5 : Respect des périodes sensibles pour les poissons								X
MR 1 : Mise en place d'un assainissement provisoire	X							X
MR 2 : Dispositif de gestion des eaux en phase définitive	X							X
MR 3 : Mise en œuvre de barrettes dans l'ouvrage existant sous la RN88	X							X
MR 4 : Destruction et prévention du développement des espèces végétales invasives	X							
MR 5 : Restauration des zones humides	X							
MR 6 : Gestion extensive des milieux des bords de route	X	X	X	X	X	X	X	
MR 7 : Limitation de l'éclairage		X			(X)		X	
MR 8 : Création d'abris artificiels pour les reptiles				X				

Mesures	Habitats	Oiseaux	Amphibiens	Reptiles	Insectes	Mammifères	Chiroptères	Faune piscicole
MR 9 : Installation de gîtes artificiels pour chiroptères							X	
MR 10 : Procédure pour limiter la création d'ornière par les engins de chantier			X					
MR 11 : Pêche de sauvegarde								X
MR 12 : Opérations de capture - déplacement d'animaux		(X)	X	X		X		
MR 13 : Mise en place de clôtures anti-amphibiens temporaires			X					
MR 14 : Hop over grillagé avec bavolets inversés		(X)					X	
MR 15 : Création de passages mixtes hydrauliques et petite faune	X		X	X		X	X	X
MR 16 : Re-végétalisation des talus de la RN88	X	X	X	X	X	X	X	
Mesures de compensation								
MC 1 : Plantation de boisements complémentaires in situ	X	X	X	X	X	X	X	
MC 2 : Plantation de boisements complémentaires ex situ	X	X	X	X	X	X	X	
MC 3 : Plantation de haies in situ	X	X	(X)	X	X	X	X	
MC 4 : Plantation de haies ex situ	X	X	(X)	X	X	X	X	
MC 5 : Suppression du seuil au droit du Janon								X
MC 6 : Renaturation des berges du Janon et du Ricolin de manière favorable au Castor d'Europe		(X)	(X)	(X)	(X)	X	(X)	
MC 7 : Restauration de zones humides au droit de la zone d'étude	X		X	X	X	X		
Mesures d'accompagnement								
MA 1 : Coordination environnementale en phase travaux	X	X	X	X	X	X	X	X
Mesures de suivi								
MS 1 : Surveillance et entretien des ouvrages	X							X
MS 2 : Entretien des bords de cours d'eau	X	X	X	X	X	X	X	X
MS 3 : Suivi du chantier par un bureau d'études en écologie	X	X	X	X	X	X	X	X
MS 4 : Suivi des ouvrages hydrauliques mixtes après la mise en service	X	X	X	X	X	X	X	X
MS 5 : Suivi naturaliste en phase d'exploitation	X	X	X	X	X	X	X	X
MS 6 : Suivi de la reprise des plants	X	X	X	X	X	X	X	X

5.4 SYNTHÈSE DE LA DÉMARCHE ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER

Tableau 1 : Synthèse des impacts et des mesures

	Positif		Négatif		Fort		Modéré		Faible		Très faible à nul
---	---------	---	---------	--	------	---	--------	---	--------	---	-------------------

Typologie de l'impact	Espèce visée	Impact brut	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel	Mesure de compensation	Impact résiduel final
Perturbation par des espèces exotiques invasives : - Renouée du Japon (<i>Reynoutria japonica</i>), - Buddleia de David (<i>Buddleja davidii</i>), - Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>), - Ambroisie à feuilles d'armoise (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>), - Onagre bisannuelle (<i>Oenothera biennis</i>).	/	 	MR 4 : Destruction et prévention du développement des espèces végétales invasives	Grâce à une gestion efficace des espèces invasives en phase chantier permettant leur éradication et empêchant leur retour, l'impact résiduel est faible. 	/	/
Destruction / réduction des habitats naturels dont : - FB.32 plantations d'arbustes ornementaux : 8 943 m ² - G1.2 forêts riveraines mixtes des plaines inondables et forêts galeries mixtes : 1 274 m ²	Moineau friquet Chardonneret élégant Serin cini Verdier d'Europe	 	ME 1 : Limiter les emprises sur les talus de la RN88 – sur les boisements ME 2 : Éviter les secteurs sensibles pour l'implantation des bases travaux MR 16 : Re-végétalisation des talus de la RN88	Malgré la mise en place de mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel est considéré comme fort. 	MC 1 : Plantation de boisements complémentaires in situ MC 2 : Plantation de boisements complémentaires ex situ	Grâce à la mise en place d'une re-végétalisation rapide des talus routiers via l'utilisation de sujets déjà matures et la constitution de nouveaux boisements, l'impact résiduel final est considéré comme faible. 
Destruction de 184 ml haies d'espèces non indigènes	Moineau friquet Chardonneret élégant Serin cini Verdier d'Europe	 	/	L'impact résiduel est considéré comme faible mais à la suite de la réunion de cadrage avec le service EHN, il a été défini que le ratio de compensation serait de 2 pour 1. 	MC 3 : Plantation de haies in situ MC 4 : Plantation de haies ex situ	L'impact résiduel final est donc nul. 
Dégradation / Altération des habitats / Pollution des eaux et des sols	Truite fario	 	ME 3 : Prévention et lutte contre les pollutions accidentelles MR 1 : Mise en place d'un assainissement provisoire MR 4 : Destruction et prévention du développement des espèces végétales invasives MR 6 : Gestion extensive des milieux des bords de route	Grâce aux mesures prises, les impacts résiduels sur les habitats via leurs altérations sont très faibles. 	/	/
Destruction / Réduction d'habitats d'espèces animale	Toutes les espèces de : - Avifaune - Amphibiens - Reptiles - Chiroptères	 	ME 1 : Limiter les emprises sur les talus de la RN88 – sur les boisements MR 16 : Re-végétalisation des talus de la RN88		MC 1 : Plantation de boisements complémentaires in situ MC 2 : Plantation de boisements complémentaires ex situ MC 3 : Plantation de haies in situ MC 4 : Plantation de haies ex situ	Grâce à l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation, l'impact résiduel est faible. 
	Focus espèces à enjeu à fort : - Hirondelle rustique - Perdrix grise	Aucun habitat impacté 	/	/	/	/
Dérangement d'individus	Toutes les espèces de : - Avifaune	Chantier : 	Chantier :		/	/

Typologie de l'impact	Espèce visée	Impact brut	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel	Mesure de compensation	Impact résiduel final
	<ul style="list-style-type: none"> - Amphibiens - Reptiles - Chiroptères 	<p>●</p> <p>Exploitation :</p> <p>▭</p> <p>●</p>	<p>ME 4 : Adaptation de la période de coupe des boisements et de décapage des sols</p> <p>ME 5 : Respect des périodes sensibles pour les poissons</p> <p><i>Chantier et exploitation :</i></p> <p>MR 7 : Limitation de l'éclairage</p> <p>MR 8 : Création d'abris artificiels pour les reptiles (laissé à la fin du chantier)</p> <p>MR 9 : Installation de gîtes artificiels pour chiroptères (laissé à la fin du chantier)</p>	Grâce aux différentes mesures prises à la fois en phase travaux et en phase exploitation, l'impact résiduel sur le dérangement des individus, est considéré comme faible.		
Destruction accidentelle d'individus	<p>Toutes les espèces de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avifaune - Amphibiens - Reptiles - Chiroptères 	<p>Chantier :</p> <p>▭</p> <p>●</p> <p>Exploitation :</p> <p>▭</p> <p>●</p>	<p><i>Chantier :</i></p> <p>MR 10 : Procédure pour limiter la création d'ornière par les engins de chantier</p> <p>MR 11 : Pêche de sauvegarde</p> <p>MR 12 : Opérations de capture - déplacement d'animaux</p> <p>MR 13 : Mise en place de clôtures anti-amphibiens temporaires</p> <p><i>Exploitation :</i></p> <p>MR 14 : Hop over grillagé avec bavolets inversés</p>	<p>○</p> <p>Grâce aux différentes mesures prises à la fois en phase travaux et en phase exploitation, l'impact résiduel sur le dérangement des individus, est considéré comme très faible.</p>	/	/
Corridors écologiques	<p>Enjeu en particulier pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Truite fario - Mammifères terrestres <p>Toutes les espèces de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avifaune - Amphibiens - Reptiles - Mammifères semi-aquatiques - Chiroptères - Faune piscicole 	<p>▭</p> <p>●</p>	<p>ME 1 : Limiter les emprises sur les talus de la RN88 – sur les boisements</p> <p>MR 3 : Mise en œuvre de barrettes dans l'ouvrage existant sous la RN88</p> <p>MR 15 : Création de passages mixtes hydrauliques et petite faune</p>	<p>○</p> <p>La continuité écologique initiale est fortement dégradée par le corridor barrière que forme la RN88. Grâce aux reprises des OH et l'aménagement des banquettes dans les OH, la petite et moyenne faune va de nouveau pouvoir se déplacer de part et d'autre et de manière latérale en diminuant considérablement le risque de collision routière. La continuité piscicole sera également améliorée via l'arasement du seuil sur le Janon et la mise en œuvre de barrettes dans l'OH sous la RN88. L'impact résiduel est qualifié de faible.</p>	<p>MC5 : Suppression du seuil au droit du Janon</p> <p>MC 6 : Renaturation des berges du Janon et du Ricolin de manière favorable au Castor d'Europe</p>	<p>○</p> <p>Grâce à l'ensemble des mesures prises, l'impact résiduel final est considéré comme faible.</p> <p>+</p> <p>La continuité écologique est même améliorée.</p>

En conclusion, le projet, après mise en place des mesures, aboutit à un impact résiduel final faible.

Figure 22 : Carte de localisation des mesures en faveur de la biodiversité

Synthèse des mesures de réduction et de compensation in situ



Légende



- Projet
- MR3 : Mise en œuvre de barrette dans l'ouvrage existant sous la RN88
- 🏠 MR7 : Création d'abris artificiels pour les reptiles (hibernaculum)
- 🦋 MR8 : Installation de gîtes artificiels pour chiroptères
- 🌊 MR14 : Création de passages mixtes hydrauliques et petite faune : Création ouvrage hydraulique avec banquette
- 🌊 MR14 : Création de passages mixtes hydrauliques et petite faune : Ouvrage hydraulique existant, aménagement d'une banquette en encorbellement
- ✖ MC5 : Suppression du seuil au droit du Janon
- 🔴 MR13 : Hop-over grillagé avec bavolets inversés
- Cours d'eau
- Ancien lit du Janon
- 🌳 MC1 : Plantation de boisements complémentaires in situ
- 🌳 MR15 : Re-végétalisation des talus de la RN88
- 🌳 MC3 : Plantation de haies in situ

11/2022
Lambert 93



Ingérop - 2022

6 ENVIRONNEMENT HUMAIN

6.1 BÂTIS ET ACQUISITIONS FONCIÈRES

➤ Impacts bruts

Les acquisitions foncières restent limitées. Dans le cadre de la procédure de DUP (arrêté de DUP en date de décembre 2021), l'emplacement réservé pour les emprises projet a été mis à jour. Il correspond donc au besoin d'emprises pour cette opération.

Seuls deux bâtiments sont concernés par le tracé du projet :

- Les entreprises « Gamme vert » et Piscine Discount, route du 17 octobre 1961 ;
- Le garage « La Bell Auto », route Saint-Jean-Bonnefonds.

Le projet impacte des parcelles privées non construites le long de la RN88, de part et d'autre et de l'intersection route de la Varizelle et route de Saint-Jean-Bonnefonds et à proximité du Janon.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 9e : Diminution des emprises foncières au strict minimum

La conception du projet intègre l'objectif de limiter au plus juste les emprises foncières nécessaires. L'entreprise « Gamm vert » est évitée par le raidissement du talus de la nouvelle bretelle.

➤ Impacts résiduels

Des acquisitions foncières seront nécessaires uniquement au niveau du garage « La Bell Auto » mais l'habitation annexée au bâtiment sera maintenue. Des démarches à l'amiable sont entreprises avant la mise en œuvre, si nécessaire, de la phase d'expropriation.

6.2 ACTIVITÉS ET ÉQUIPEMENTS

➤ Impacts bruts

La partie Nord et Ouest de la zone d'étude est marquée par la présence de bâtis relativement anciens et denses et de zones pavillonnaires et qui laissent ensuite place à des espaces agricoles. Des espaces verts et des formations boisées sont présents de part et d'autre de la RN88.

Le réseau routier occupe une part importante de la zone d'implantation avec la présence de la RN88 et de la RD32 qui traversent le secteur du Nord au Sud.

Les principaux pôles d'activités et d'équipement de Saint-Chamond sont répartis en 4 zones (le centre-ville, le secteur de la Réclusière / la Maladière, Novaciéries et la zone de la Varizelle).

Au droit de la zone d'étude, l'activité commerciale de la Varizelle regroupe de grandes enseignes (Gifi, Gamm vert et Mc Donald's), des petites entreprises et le centre d'exploitation de la DIR Centre-Est.

Le projet n'a pas d'emprise directe sur des activités ou des équipements. Toutefois, les emprises sont situées en partie sur une zone de stationnement route de Varizelle, utilisée notamment par les usagers du restaurant à proximité. La suppression de ces places aura une incidence sur l'activité de ce commerce. L'ajout d'une piste cyclable le long de la route de la Varizelle supprime également une dizaine de places de stationnement côté sud.

Le projet aura par ailleurs un impact positif sur les activités associées, en améliorant la desserte de la zone et en desservant la future salle omnisport, directement depuis la RN88 et le secteur de la Varizelle.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Réduction

MR 22e : Aménagement des délaissés pour stationnement route de Varizelle /route de Saint-Jean-Bonnefonds

Il est prévu d'aménager le délaissé à l'angle de la route de Varizelle et de la route de Saint-Jean-Bonnefonds pour permettre le stationnement des véhicules, notamment pour les usagers du restaurant. Ainsi, il est prévu une vingtaine de places.

Figure 23 : Plan de la future zone de stationnement



Source : INGEROP, 2022

Estimation 180 000 € HT

6.3 ACTIVITÉS AGRICOLES

➤ Impacts bruts

L'activité agricole est absente de la zone d'étude. Le projet n'aura donc aucun impact sur cette thématique.

6.4 DÉPLACEMENTS

6.4.1 Infrastructures de déplacement

Impacts bruts

Le projet n'aura aucune incidence sur le réseau ferré.

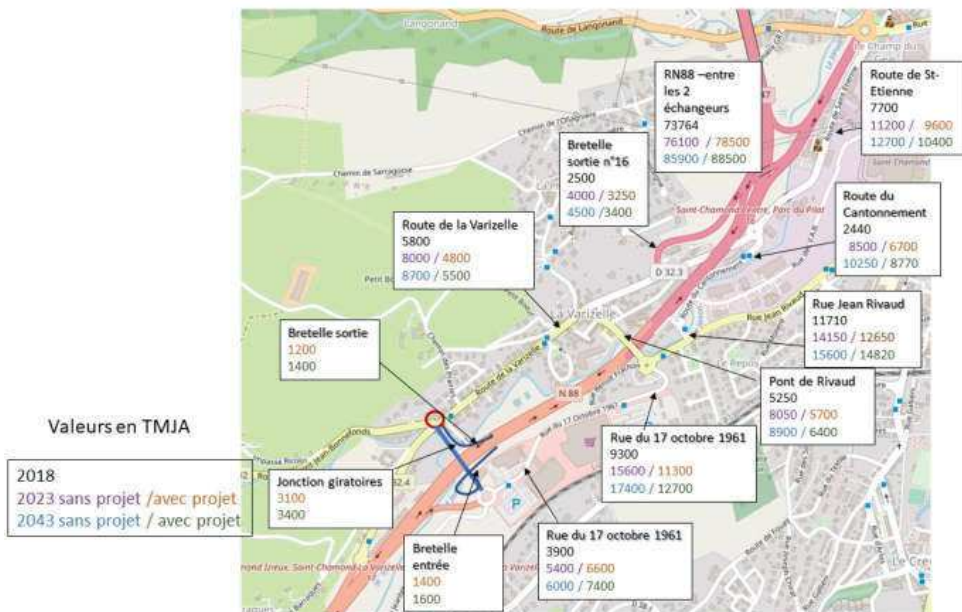
Le projet impacte les voiries suivantes au droit de la zone d'étude, entre les deux échangeurs n°16 et 17 :

- La RD32, route de la Varizelle,
- La RN88,
- Les bretelles des échangeurs,
- Route de Saint-Etienne,
- Route du cantonnement,
- La route du 17 octobre 1961.

Le projet de complément du demi-échangeur aura une incidence sur le trafic de ces voiries, et permettra de fluidifier le trafic. Il aura par ailleurs un impact positif sur le trafic routier (cf. C.09 Compléments spécifiques aux infrastructures de transport). D'une manière générale, la RN88 entre les deux échangeurs n°16 et n°17 va voir son trafic augmenter (environ 3%) alors que les voiries locales vont voir leur trafic diminuer (entre 5 et 37% pour la route de la Varizelle). La figure ci-dessous reprend les trafics des tronçons principaux du secteur d'étude par horizon.

Le projet de demi-échangeur de la Varizelle permet de diminuer sensiblement les trafics sur la route de la Varizelle et sur la rue Saint-Etienne. Après sa mise en service, le projet de demi-échangeur de la Varizelle permettra de diminuer sensiblement les trafics sur la route de la Varizelle et sur la rue de Saint-Etienne avec un report de trafic sur la RN88 (augmentation de 2600 véh/jour en 2043 pour un trafic de 88 500 véh/jour compatible avec le profil à 2x3 voies de l'infrastructure). La création des nouvelles bretelles et du nouvel ouvrage permettra une redistribution des trafics permettant de réduire sensiblement le trafic sur le réseau local, notamment sur la route de la Varizelle (qui devrait être délestée de 3200 véh/jr) et un rééquilibrage des liaisons entre les deux côtés de la RN88 (baisse de 2500 véh/jr sur le pont de Rivaud au profit du nouvel ouvrage). Les principales Origine-Destination liées au nouvel échangeur concernent les flux en lien avec la zone commerciale de la Varizelle et le projet Novacéries qui, sans l'aménagement projeté, continueraient à transiter par la route de la Varizelle ou la rue du 17 octobre 1961.

Figure 24 : Carte synthétisant les trafics TMJA par voie



TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

La carte de trafic a été modifiée afin d'intégrer les valeurs à l'horizon 2023 avec et sans projet, date de la mise en service. Dans le cadre de cette opération, il est prévu de modifier la vitesse sur la RN88 au droit de l'échangeur de la Varizelle ; actuellement à 110 km/h, elle passera à 90 km/h.

Les simulations dynamiques ont démontré l'intérêt de la mise en place du nouvel aménagement à l'Ouest de la Varizelle. Ce dernier permet la réduction de façon non négligeable du trafic devant circuler au sein de la Varizelle en le reportant en partie sur la RN88 et sur le pont faisant la liaison avec le nouveau giratoire. La mise en place du nouvel échangeur au sud de la Varizelle diminue la charge de trafic sur la route de la Varizelle d'environ 420 véhicules par heure (deux sens confondus) et sur le giratoire de la rue Jean Rivaud d'environ 540 véhicules par heure.

L'intérêt fort de cet aménagement est le report des flux Poids Lourds en dehors des axes urbanisés, permettant notamment de rejoindre Metrotech et la route de Saint-Jean-Bonnefonds directement depuis la RN88 sans emprunter la route de la Varizelle.

Le projet permettra de créer un ouvrage routier de franchissement de la RN88, permettant ainsi l'accès à Saint-Jean-Bonnefonds depuis Saint-Etienne. De plus, les deux bretelles orientées vers Lyon seront créées de chaque côté de la RN88.

Le projet intègre un ensemble de dispositifs en termes de signalisations, d'équipements et de services à l'utilisateur, de manière à assurer la sécurité des déplacements.

De plus, le projet aura une incidence sur la zone de stationnement située le long de la Varizelle, à l'angle de la Route Saint-Jean-Bonnefonds. Cet espace sera supprimé, mais l'offre de stationnement sera rétablie (cf. 6.2 Activités et équipements).

Concernant l'impasse de la Magie, cette dernière sera modifiée par les emprises de la future bretelle, mais son tracé sera rétabli afin de permettre l'accès aux bassins existants.

Mesure constructive Rétablissement des échanges et des accès

Le projet intègre le rétablissement de l'ensemble des échanges et des accès :

- toutes les voies, principales, structurantes ou locales, seront rétablies sur place ou à proximité,
- les accès riverains seront systématiquement assurés.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont très faibles, voir nuls.

6.4.2 Trafics et transports en commun

Impacts en phase chantier

Impacts bruts

La phase travaux pourra générer la circulation sur les voiries contiguës et concernées par les emprises chantier. Les travaux vont nécessiter des coupures de la RN88 et des perturbations de la route de la Varizelle.

De plus, ils vont générer une perturbation des lignes de bus desservant le site et empruntant les voiries concernées par la phase chantier, soit la ligne métropole M5 : Square violette – Place Chipier et la ligne du Gier 42 : Maison Rouge/Ollagnière – Place du Moulin : soit une augmentation du temps de parcours.

De plus, en phase chantier, l'arrêt « Les barraques » sera modifié. L'impasse de la Magie sera fermée. Le trafic route de la Varizelle sera donc perturbé le temps des travaux.

Une description de l'impact du trafic en phase chantier est présentée au chapitre 2.3.

Mesure constructive

Informations des usagers

Des alternats seront mis en place lors des travaux au droit du nouveau giratoire de la Varizelle et une déviation lors de la fermeture de la RN88 pour la mise en œuvre des travaux d'aménagement de l'ouvrage de franchissement de la RN88.

Les usagers seront informés des perturbations sur la ligne de transport en commun. Un arrêt provisoire sera aménagé en phase chantier (il sera maintenu mais déplacé).

Impacts résiduels

Les impacts seront limités dans le temps.

■ **Impacts en phase exploitation**

➤ **Impacts bruts**

Le projet ne modifiera pas les itinéraires de bus, ni leur fréquence. Cet aménagement va permettre de fluidifier le trafic et donc d'améliorer les conditions de circulation, notamment au droit de la route de la Varizelle, ce qui aura un impact positif sur le trafic et la desserte en transport en commun.

6.4.3 Modes doux

■ **Impacts en phase chantier**

➤ **Impacts bruts**

Au droit des routes de la Varizelle, des Barraques et Saint-Jean-Bonnefonds, les travaux auront une incidence sur la circulation modes doux. Cet impact est toutefois limité dans le temps, si nécessaire un itinéraire piéton/cycles sera mis en place sur l'ensemble des voiries impactées, notamment route de la Varizelle, route des Baraques à proximité de leur intersection.

■ **Impacts en phase exploitation**

➤ **Impacts bruts**

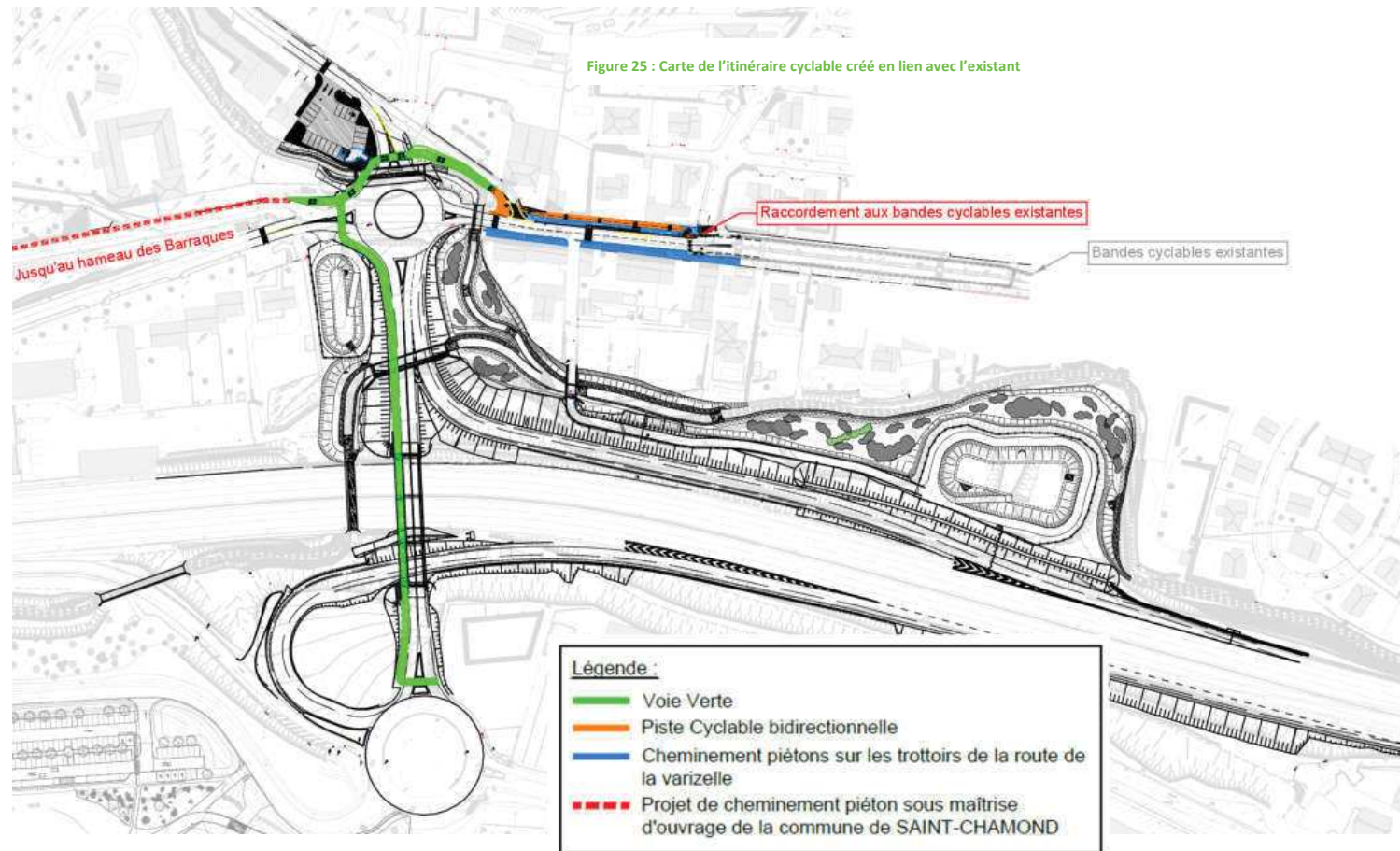
Dans le cadre du projet, il est prévu d'aménager une piste cyclable dans la route de la Varizelle et une voie verte de 3 m de large au droit du barreau créé et du nouveau giratoire au niveau de la RD32 en raccordement avec la route de la Varizelle. Cet aménagement aura une incidence positive en permettant la continuité de l'aménagement cyclable route de la Varizelle. Il permettra également de créer un itinéraire sécurisé pour les habitants de la Varizelle pour rejoindre la zone commerciale et la future salle omnisport de l'autre côté de la RN88.

Au droit des traversées mode doux vers le giratoire nord, la priorité est donnée aux piétons et aux cycles : plateau surélevé, présence de panneaux de signalisation indiquant la traversée, de marquage au sol, de lignes de bande d'effet indiquant la non-priorité des véhicules.

Au droit du giratoire sud, à ce stade des études, la priorité est donnée aux véhicules.

Une réflexion est en cours avec Saint-Etienne Métropole et la mairie de Saint-Chamond pour définir la continuité de l'itinéraire mode actif dans le cadre du projet d'échangeur et l'aménagement réalisé le long de la route du 17 octobre 1961 par Saint-Etienne Métropole.

Dans tous les cas, la sécurité des piétons et des cycles est assurée par de la signalisation indiquant les régimes de priorité. Il s'agira en outre d'un point d'attention important, lors des visites d'inspection préalables à la mise en service, qui pourront conduire à proposer des améliorations à cet égard.



6.5 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

+	-	●	●	○	○
---	---	---	---	---	---

Thèmes	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Bâtiments et acquisitions foncières	-	Diminution des emprises foncières au strict minimum		○	
Activités et équipements	+		Nouvel espace de stationnement aménagé	+	
Activités agricoles	/	/		/	
Déplacements	+		Rétablissement des échanges et des accès * Informations des usagers *	+	

* Mesures constructives

7 LUTTE CONTRE LES NUISANCES

7.1 PRÉVENTION DES NUISANCES SONORES

7.1.1 Prévention et lutte contre le bruit en phase travaux

➤ Impacts bruts

Les chantiers sont, par nature, une activité bruyante, dont les travaux, les contraintes et l'environnement du site sont particuliers. La réglementation (article R.1336-7 du Code de la Santé Publique) fixe des valeurs limites d'émergence définies par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels.

Les phases de chantier les plus bruyantes sont les travaux préparatoires (décapage,...), les travaux de terrassement, les manœuvres des poids lourds (réception, formation, départ). De plus, il est prévu sur des temps très courts certains travaux pouvant être plus gênants (réduction des gros enrochements présents au niveau des berges aux BRH, déconstruction des ouvrages hydrauliques,...). La démolition et la construction de l'ouvrage hydraulique existant au niveau du Janon sur l'impasse de la Magie engendreront l'emprunt par les engins de chantier de cette voie occasionnant ainsi une gêne pour les riverains.

Ces opérations s'inscrivent dans un contexte périurbain avec des habitations à proximité immédiate.

En outre, l'augmentation de trafic routier (liée à la circulation des véhicules de chantier) par rapport à celui existant ne sera pas suffisante pour faire augmenter les niveaux sonores. Il faudrait en effet un doublement du trafic de la voirie pour faire augmenter l'ambiance sonore de 3 dB(A), émergence perceptible par l'oreille humaine. Cependant, le passage des camions de transport sera nettement perceptible et sera source de gêne sonore pour les habitations situées le long des itinéraires empruntés.

En phase chantier, les protections acoustiques existantes le long de la RN88 seront déconstruites. Les phases lors desquelles ces protections ne protégeront plus efficacement les riverains des nuisances sonores sont les suivantes :

- Déconstruction de l'écran acoustique avant reconstruction,
- Arasement du merlon et/ou du remblais de préchargement des murs avant construction des murs et des remblais.

La durée maximale de ces phases est d'environ 6 mois.

Ces impacts sont : directs et temporaires.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 10c : Prévention et lutte contre le bruit en phase travaux

Les principales mesures concernent :

- l'information des tiers, qui assure une meilleure acceptation des nuisances sonores engendrées par un chantier. Plusieurs supports de communication peuvent être envisagés : courriers, panneau d'affichage, lettre de chantier, informations aux mairies, réunions publiques...
- l'utilisation d'engins et de matériels conformes aux normes en vigueur,
- les horaires des travaux seront compatibles avec le respect du cadre de vie des riverains. Certains travaux sur le site même pourront être conduits en dehors de ces horaires, en fonction de certains impératifs techniques, et feront alors l'objet d'une information spécifique,
- l'implantation du matériel fixe, si possible, à l'extérieur des zones sensibles,
- d'autres dispositifs de lutte contre le bruit : limitation de vitesse de circulation sur le chantier, capotage du matériel bruyant...

La DREAL, maître d'ouvrage s'engage en particulier à une bonne prise en compte de cet enjeu des nuisances sonores auprès des entreprises intervenant sur le chantier. À cet égard, il sera demandé à ces entreprises, de mettre œuvre différentes dispositions sur le chantier afin d'en limiter les nuisances sonores : dispositifs d'insonorisation des groupes électrogène, avertissement sonore unidirectionnel « cri du lynx » des engins, etc. Le DCE indiquera en particulier que des précisions seront attendues des entreprises à cet égard dans le cadre de l'appel d'offres.

De surcroît, un suivi spécifique des nuisances sonores sera déployé (MS10e) par la mise en place de contrôles réguliers pendant la durée du chantier et surtout pendant les périodes critiques (lors de la suppression du merlon existant), et un suivi des plaintes sera effectué. L'ensemble du personnel intervenant sur le chantier sera sensibilisé à cette problématique, afin de s'assurer de la meilleure prise en compte possible de cet enjeu lors des travaux. Enfin, le coordonnateur sécurité du chantier sera également sensibilisé sur ce point.

De plus, il est rappelé qu'un dossier bruit de chantier sera transmis en préfecture, ainsi qu'en mairie de Saint-Chamond.

Réduction

MR 23c : Mise en place d'une protection acoustique temporaire

La période de chantier où le merlon et l'écran seront démolis sera réduite au maximum (durée des travaux estimée à 6 mois). De plus, afin de limiter les nuisances sonores durant cette période, il est envisagé de mettre des protections acoustiques temporaires au plus proche de la source de bruit (circulation) le long de la RN88. L'impact est donc limité dans le temps. Enfin, il est rappelé qu'à terme la situation acoustique sera améliorée pour les riverains, par rapport à la situation actuelle. Durant les phases lors desquelles les protections acoustiques existantes seront déconstruites, il est prévu la mise en place d'une protection acoustique temporaire de type écran temporaire sur SMV ou bâches acoustiques. A noter qu'une protection par bloc SMV sera nécessairement établie afin de protéger le chantier et neutraliser la BAU voire la voie lente.

Ces protections temporaires n'auront toutefois pas la même efficacité que les dispositifs aujourd'hui en place, mais limiteront les niveaux sonores. Il est prévu une hausse temporaire des nuisances sonores liées à la circulation routière de 2 à 3 dB(A) au regard des simulations effectuées (cf simulations en annexe 7 dans la pièce C.10 Annexes).

Des mesures de contrôles sur la première semaine après mise en place de la protection acoustique temporaire pour vérifier l'atteinte de cet objectif seront effectuées. Avec un point d'attention sur le fait que ça concerne les bruits de circulation et non les bruits de chantier, objet d'un dossier spécifique.

Bruit des chantiers

Selon l'article R.571-50 du Code de l'environnement, le Maître d'Ouvrage devra fournir au Préfet et aux maires des communes concernées, au moins un mois avant le début des travaux, tous les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. L'approche retenue consiste généralement, d'une part, à limiter les émissions sonores des matériels utilisés et, d'autre part, à obliger les entreprises à prendre le maximum de précautions.

➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont faibles à modérés.

7.1.2 Prévention contre le bruit après la mise en service

7.1.2.1 Rappel de la situation initiale et conception de l'aménagement

Une étude acoustique a permis d'évaluer l'impact sonore lié à l'aménagement du demi-échangeur de la Varizelle à Saint-Chamond. Elle comprend d'une part des mesures de bruit actuel, et d'autre part des calculs acoustiques (par simulation informatique). Elle a été réalisée par VENATHEC en mars 2020 et mise à jour en avril 2022.

Les mesures de bruit ont été réalisées selon les principes des normes NF S 31-058 (bruit de circulation) et NF S 31-010 (mesures dans l'environnement).

Les mesures de bruit effectuées en juin 2019 ont permis de déterminer l'ambiance sonore actuelle du site et de caler le modèle de calcul utilisé dans le cadre de cette étude. Elles sont présentées dans l'état initial, pièce C.02, chapitre 7.2.3.

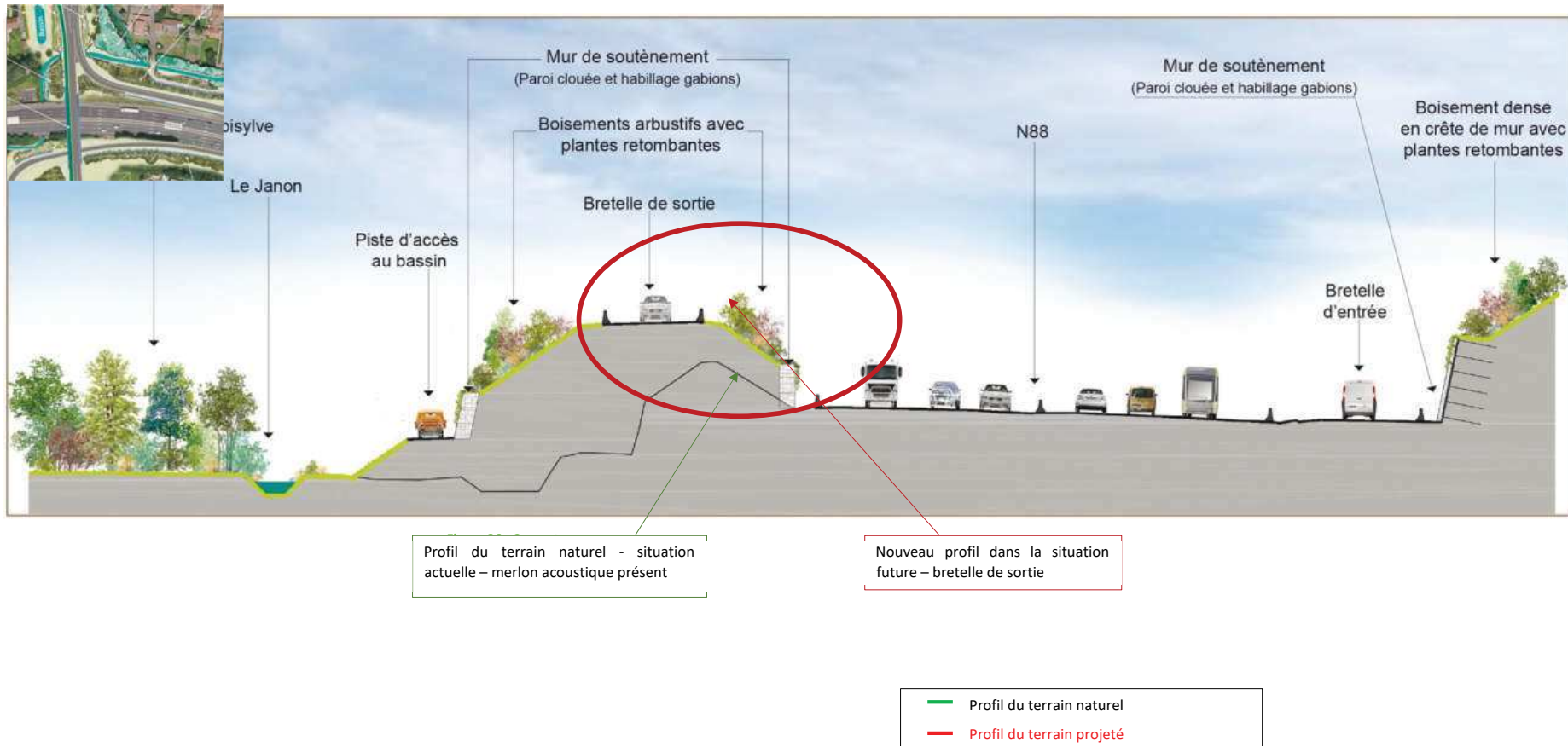
Les mesures ont permis de caractériser les niveaux de bruit des riverains, en 2019, certaines habitations ont des niveaux de bruit inférieurs à 65dB(A) de jour et d'autres supérieurs à 65 dB(A) de jour (LD3 et LD4). Toutefois, la situation retenue est considérée par la suite dans les études comme une zone modérée, situation de référence où les niveaux de bruit initiaux sont inférieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit, cas le plus favorable pour les riverains. Cette situation servira pour l'analyse réglementaire et définira les niveaux de protection à mettre en œuvre.

Cet aménagement a été conçu de façon à minimiser l'impact acoustique pour les riverains et améliorer leur cadre de vie. Ainsi, le merlon existant impacté par la nouvelle bretelle le long de la RN88 sera remplacé et prolongé jusqu'à l'écran acoustique initial afin d'assurer une protection efficace. Le merlon sera d'environ 170 m de long, 12,40 m d'assise en bas et 1,5 m en haut et d'une hauteur maximale de l'ordre de 4m.

Afin de diminuer les nuisances sonores, il est également prévu d'abaisser la vitesse sur la RN88 au niveau de l'échangeur n°17, de 110 km/h à 90 km/h.

Enfin, la nouvelle bretelle de sortie depuis Lyon est implantée à une altimétrie supérieure au merlon actuel, impliquant ainsi une protection pour les riverains vis-à-vis des nuisances de la RN88, une nouvelle protection (cf. représentation graphique ci-dessous).

Le profil ci-dessous permet de montrer que la future bretelle de sortie sera plus haute que le merlon actuel. De plus, il est plus large que le merlon actuel engendrant une protection phonique plus importante vis-à-vis du trafic de la RN88 pour les riverains situés le long de la route de la Varizelle, dans ce secteur.



7.1.2.2 Analyse réglementaire de l'impact acoustique

7.1.2.2.1 Méthodologie de la modélisation et calage du modèle

Les modélisations sont réalisées à partir du programme Cadnaa version 4.6 qui inclut les dernières évolutions réglementaires en termes de calcul des niveaux sonores en extérieur (Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit : NMPB 2008). La validation du modèle de calcul consiste en la comparaison entre un niveau de bruit mesuré et un niveau de bruit calculé. Une simulation acoustique est donc réalisée par le modèle de prévision Cadnaa sur les points ayant fait l'objet de mesures. Les points récepteurs faisant l'objet d'un calcul sont orientés en direction du projet, de façon à déterminer l'impact du projet en situation future. Pendant la campagne de mesure, les mesures ont été orientées en direction des axes routiers bruyants afin de caler le modèle de calcul.

Réglementairement, pour calculer l'impact acoustique d'une infrastructure, les évaluations doivent se faire 20 ans après la mise en service. Ainsi, les modélisations sont réalisées dans 2 configurations à l'horizon 2043 :

- Configuration actuelle (sans aménagement),
- Configuration future avec la mise en service du complément du demi-échangeur de la Varizelle.

Les modélisations se font sur deux périodes : journée 6h-22h et nuit 22h-6h.

La répartition du trafic horaire sur les périodes 6h-22h et 22h-6h est calculée à partir de la répartition habituelle sur ce type de secteur, soit environ 95% du trafic total en période jour et 5% en période nuit au niveau de la RN88, et 90% du trafic total en période jour (respectivement 10% la nuit) sur les autres axes.

Les trafics pris en compte pour les modélisations sont les suivants :

Figure 27 : Trafics et vitesses pris en compte

	Trafic en véh/h		Vitesse (km/h)
	6h-22h	22h-6h	
RN88 - Entre échangeurs 16 et 17, à l'Ouest de Pont de Rivaud	5100	537	110 / 90
RN88 - Sud de l'échangeur 17	5670	597	110 / 90
Route de la Varizelle	489	109	50
Route du 17 octobre 1961	979	218	50
Echangeur 17 - Sortie depuis St-Etienne	416	93	70
Route Saint-Jean Bonnefonds	309	69	50

Trafics routiers utilisés dans la simulation de l'état futur sans projet (2043)

	Trafic en véh/h		Vitesse (km/h)
	6h-22h	22h-6h	
RN88 - Entre échangeurs 16 et 17, à l'Ouest de Pont de Rivaud	5255	553	110 / 90
RN88 - Sud de l'échangeur 17	5670	597	110 / 90
Route de la Varizelle	309	69	50
Route du 17 octobre 1961	714	159	50
Echangeur 17 - Sortie depuis St-Etienne	416	93	70
Route Saint-Jean Bonnefonds	309	69	50
Entrée vers Lyon	90	20	70
Sortie depuis Lyon	79	18	50
Jonction des giratoires	197	44	50

Trafics routiers utilisés dans la simulation de l'état futur avec projet (2043)

Figure 28 : Carte des vitesses prises en compte sur RN88

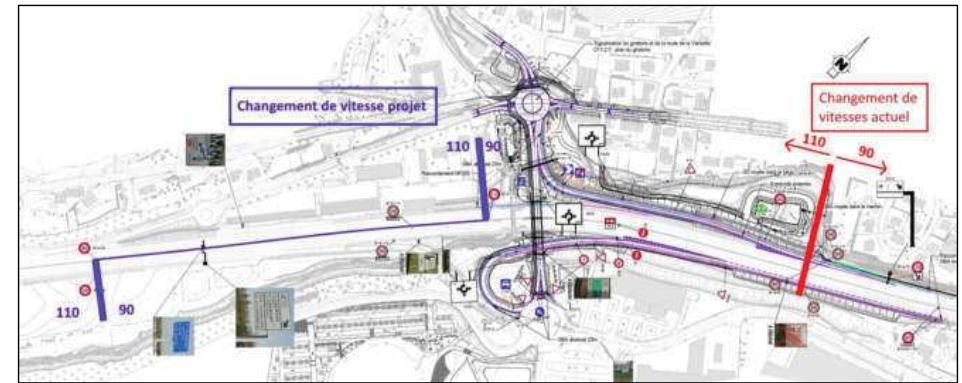
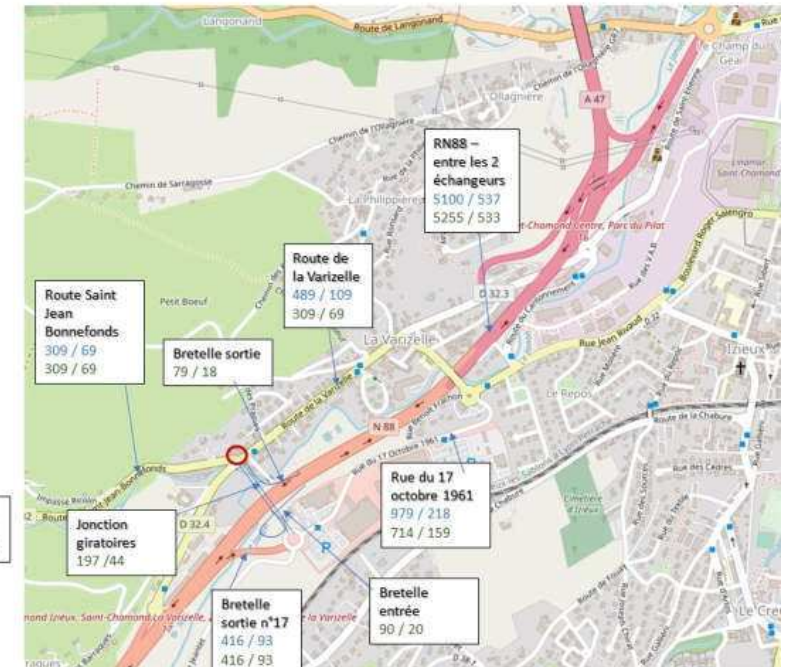


Figure 29 : Carte des trafics pris en compte pour la modélisation acoustique



Valeurs trafic 2043

jour/nuit sans projet
jour/nuit avec projet

7.1.2.2.2 Rappel réglementaire

Les textes réglementaires applicables pour une étude acoustique sont les suivants :

- Code de l'environnement (livre V, titre VII), ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000, reprenant tous les textes relatifs au bruit
- Décret du 5 mai 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif aux bruit des infrastructures routières qui précise les règles à appliquer par les Maitres d'ouvrages pour la construction des voies nouvelles ou l'aménagement de voies existantes.
- Circulaire inter-ministérielle du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national

En effet, le projet comprend la création de nouvelles voiries (bretelles, barreau et giratoire nord) et la modification de voiries existantes (routes de la Varizelle, route de Saint-Jean-Bonnefonds et route des Baraques) impliquant deux réglementations à vérifier.

- Détermination de l'impact des nouvelles infrastructures seules sur les bâtiments existants. Cette analyse consiste à caractériser les niveaux sonores sans la contribution des nouvelles voiries et de les comparer avec uniquement la contribution de ces dernières. Les nouvelles infrastructures dans le cadre de cette opération correspondent aux nouvelles voiries créées dans le cadre du projet soient les deux bretelles, le barreau et le giratoire nord.

Dans le cadre de la construction d'une nouvelle infrastructure de transport, la réglementation acoustique distingue deux catégories de zones en fonction du niveau sonore constaté avant mise en service de ladite infrastructure.

Une zone est dite d'ambiance sonore modérée de jour (respectivement de nuit) si :
 $L_{Aeq}(6h-22h) \leq 65 \text{ dBA}$ ou $L_{Aeq}(22h-6h) \leq 60 \text{ dBA}$.

Inversement, on définit une zone d'ambiance sonore non modérée de jour (respectivement de nuit) si :
 $L_{Aeq}(6h-22h) > 65 \text{ dBA}$ ou $L_{Aeq}(22h-6h) > 60 \text{ dBA}$.

Le niveau sonore jour ou nuit le plus pénalisant par rapport au seuil correspondant sera retenu. Ainsi, si l'écart constaté entre les périodes nocturne et diurne est supérieur à 5 dBA, le niveau dimensionnant sera le niveau diurne et inversement.

Dans le cas présent, le site est situé en zone d'ambiance sonore modérée, la contribution sonore de la nouvelle infrastructure ne devra pas dépasser 60 dBA pour la période jour (6h-22h) et 55 dBA pour la période nuit (22h-6h).

- Détermination de l'impact de la modification des voiries sur les bâtiments existants. Le premier paramètre à vérifier est le critère de modification significative. Une modification est considérée comme significative si, à terme, l'aménagement induit une augmentation de la contribution sonore de la voie modifiée seule en façade des habitations riveraines supérieure à 2 dBA par rapport à ce que serait cette contribution à terme en l'absence de la modification.

Si cet écart est inférieur ou égal à 2 dBA, alors le projet est conforme et l'analyse s'arrête ici.

Si cet écart est supérieur à 2dBA, alors il faut respecter les seuils du tableau ci-dessous en complétant le projet avec des protections acoustiques :

Période considérée	Niveau sonore ambiant initial (situation actuelle, contribution sonore globale de toutes les voiries avant transformation)	Seuil à respecter pour la seule route modifiée après transformation
Diurne [6h – 22h]	$L_{Aeq}[6h-22h] \leq 60 \text{ dB(A)}$	$L_{Aeq}[6h-22h] \leq 60 \text{ dB(A)}$
	$60 \text{ dB(A)} < L_{Aeq}[6h-22h] \leq 65 \text{ dB(A)}$	Valeur de la contribution actuelle de la route (avant transformation)
	$L_{Aeq}[6h-22h] > 65 \text{ dB(A)}$	$L_{Aeq}[6h-22h] \leq 65 \text{ dB(A)}$
Nocturne [6h – 22h]	$L_{Aeq}[22h-6h] \leq 55 \text{ dB(A)}$	$L_{Aeq}[22h-6h] \leq 55 \text{ dB(A)}$
	$55 \text{ dB(A)} < L_{Aeq}[22h-6h] \leq 60 \text{ dB(A)}$	Valeur de la contribution actuelle de la route (avant transformation)
	$L_{Aeq}[22h-6h] > 60 \text{ dB(A)}$	$L_{Aeq}[22h-6h] \leq 60 \text{ dB(A)}$

Dans le cas présent, il est considéré la situation actuelle avec des niveaux de bruits compris entre 60 dB(A) et 65 dB(A) de jour, impliquant que les niveaux de contribution des voiries modifiées après travaux, devront être égaux ou inférieurs avant la transformation des voiries.

7.1.2.2.3 Analyse de l'impact des nouvelles infrastructures sur les bâtiments existants

Les voies nouvelles prises en compte dans cette analyse sont représentées en rouge foncé sur le plan ci-contre, il s'agit du giratoire nord, des bretelles d'entrée et sortie, ainsi que le nouveau barreau.

Les cartes de la page suivante montrent l'impact de la contribution de ces seules voiries sur les bâtiments présents. Les niveaux correspondent à ceux présentés dans le tableau ci-dessous.

	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R01 RdC	47,0	41,0
R02 RdC	48,0	42,0
R03 RdC	42,5	36,0
R04 RdC	44,0	38,0
R04 R+1	45,0	38,5
R05 RdC	44,0	38,0
R05 R+1	45,0	39,0
R05 R+2	46,0	39,5
R06 RdC	36,5	30,5
R06 R+1	41,0	35,0
R07 RdC	44,0	38,0
R07 R+1	45,5	39,5
R08 RdC	46,5	40,0
R08 R+1	48,0	41,5
R09 RdC	41,5	35,5
R09 R+1	44,5	38,0
R10 RdC	44,5	38,5
R10 R+1	45,0	38,5
R11 RdC	44,5	38,0
R11 R+1	45,5	39,0
R12 RdC	49,5	43,0
R12 R+1	51,5	45,0
R13 RdC	52,0	46,0
R13 R+1	53,5	47,5
R14 RdC	51,0	45,5
R14 R+1	52,5	46,5
R15 RdC	39,5	33,0
R15 R+1	40,0	33,5
R16 RdC	45,0	39,5
R16 R+1	45,5	40,0
R17 RdC	43,5	38,0
R17 R+1	44,0	38,5
R18 RdC	40,0	34,5
R18 R+1	42,0	36,5
R19 RdC	39,5	34,0
R19 R+1	40,5	34,5

Figure 30 : Niveaux sonores en façade des habitations en dB(A) – impact des nouvelles infrastructures seules sur les bâtiments existants – période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h) en 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

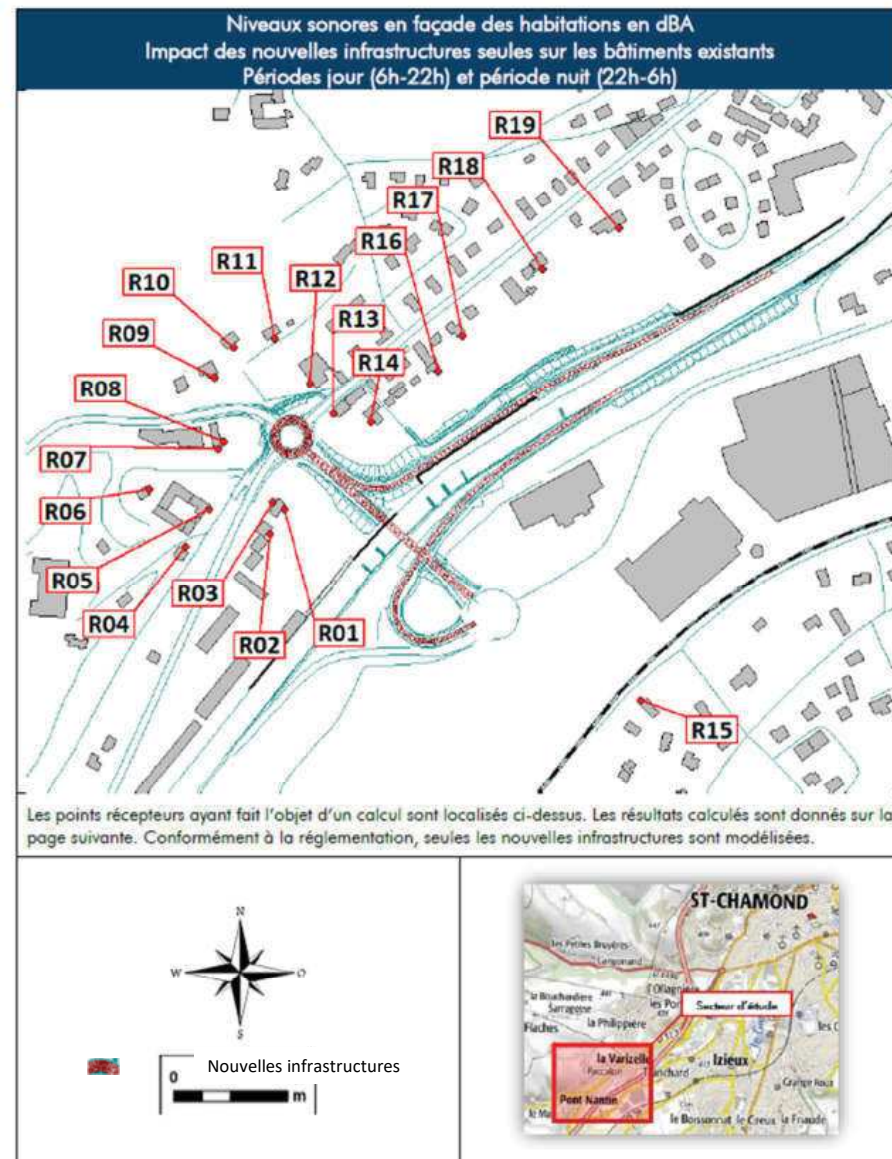
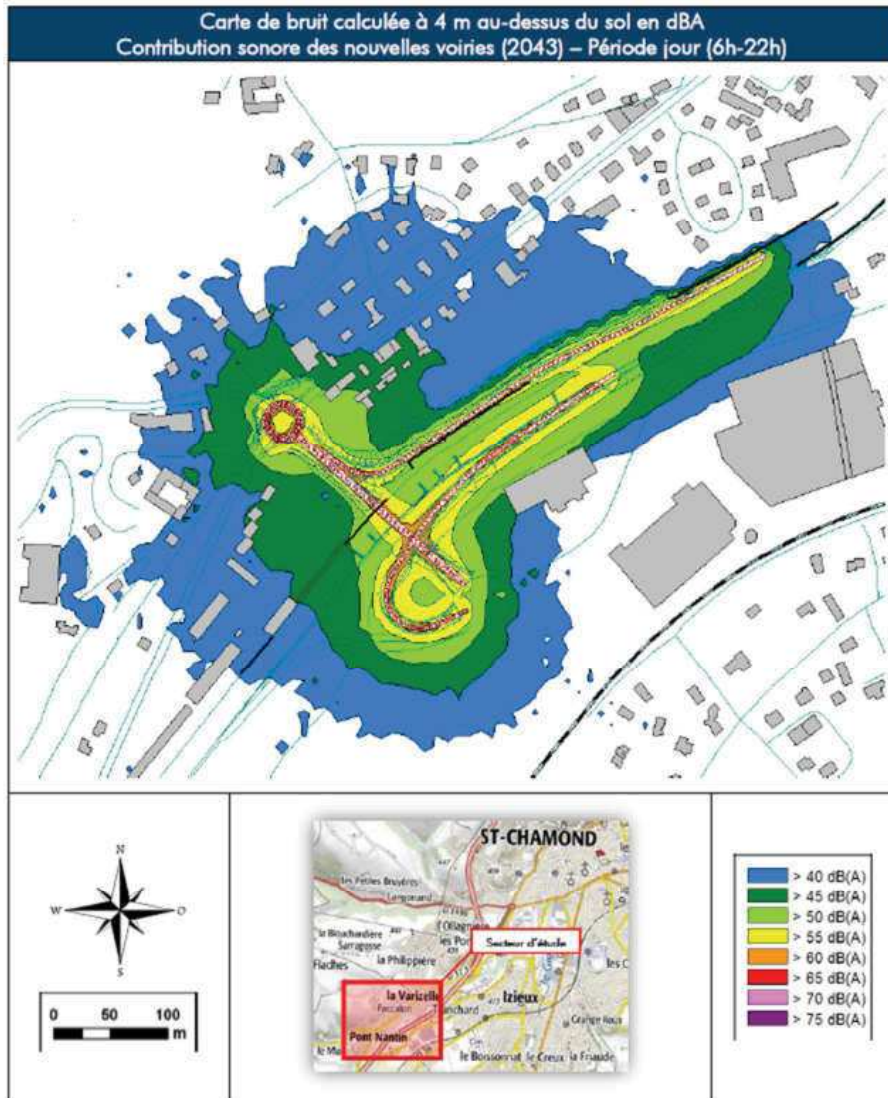


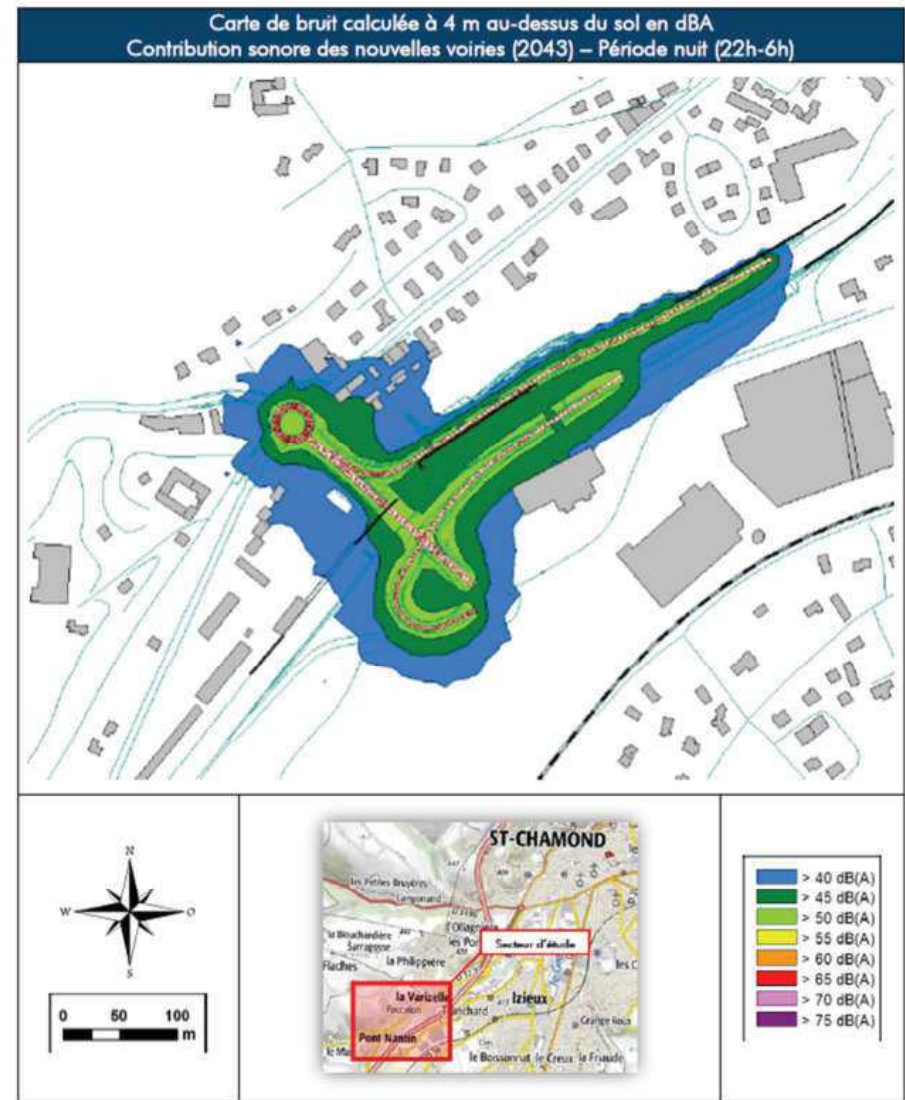
Figure 31 : Niveaux sonores en façade des habitations en dB(A) – impact des nouvelles infrastructures seules sur les bâtiments existants – Période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h) en 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

Conclusion

L'analyse de la contribution sonore des nouvelles infrastructures a été réalisée en prenant en compte une situation initiale modérée afin que les niveaux de contribution des nouvelles voies soient plus faibles. Ainsi la modélisation montre que les niveaux de bruit calculés prenant en compte uniquement la contribution des nouvelles voies sont tous inférieurs à 60dB(A) en période diurne et inférieurs à 55 dB(A) en période nocturne. La conception de l'aménagement a été faite afin de limiter au maximum les nuisances pour les riverains et de limiter l'impact acoustique des nouvelles voiries.



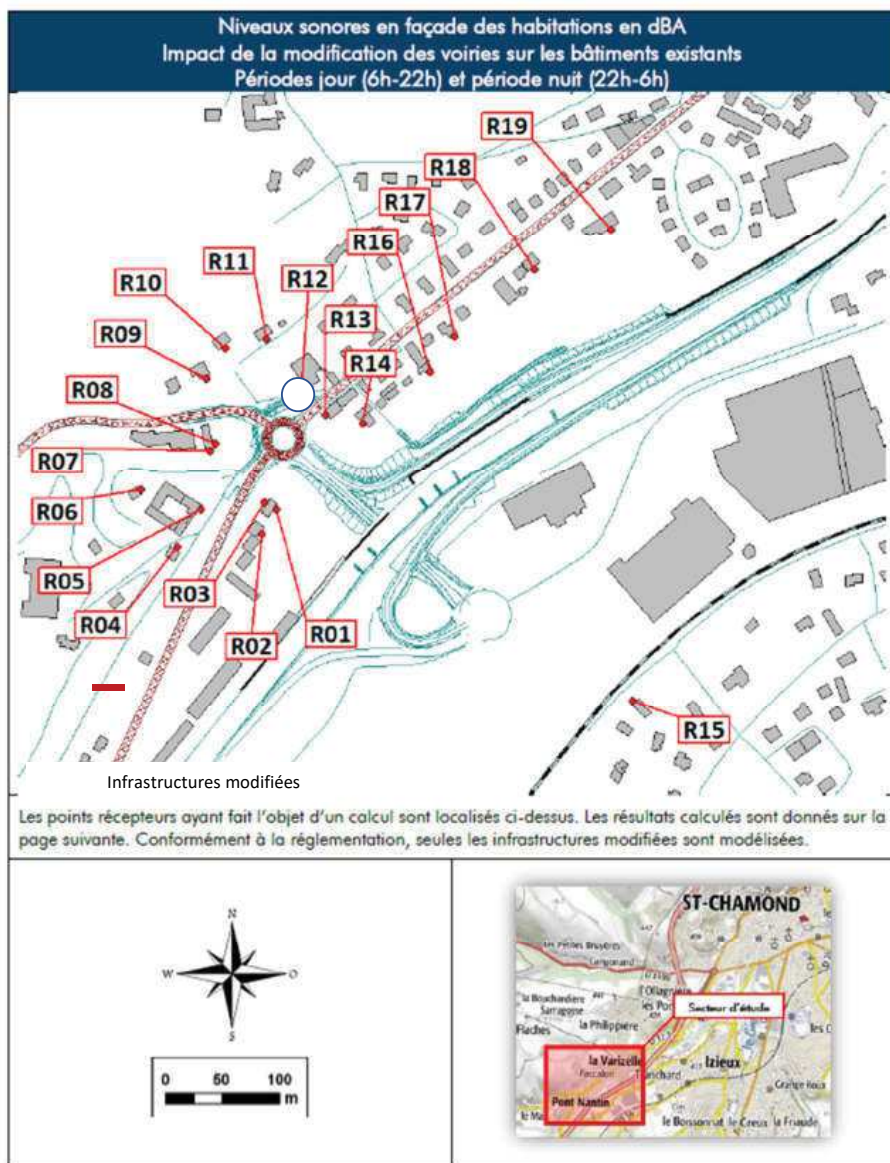
Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022



Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

7.1.2.2.4 Analyse de l'impact de la modification des voiries – effets connexes sur le réseau secondaire

L'analyse acoustique comprend également les impacts connexes sur le réseau secondaire liés à la modification des RD et aux trafics sur ces voiries. Les infrastructures prises en compte dans cette analyse sont représentées en rouge foncé sur le plan ci-contre, soit la route de la Varizelle, la route de Saint-Jean-Bonnefonds et la route des Barraques.



	Sans projet		Avec projet		Ecart	
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R01 RdC	44,5	39,0	42,5	36,5	-2,0	-2,5
R02 RdC	42,0	36,0	40,5	35,0	-1,5	-1,0
R03 RdC	58,5	52,0	53,5	47,0	-5,0	-5,0
R04 RdC	55,0	48,5	52,5	46,0	-2,5	-2,5
R04 R+1	57,5	51,0	54,5	48,0	-3,0	-3,0
R05 RdC	56,0	49,5	53,0	46,5	-3,0	-3,0
R05 R+1	59,5	53,0	57,5	51,0	-2,0	-2,0
R05 R+2	60,0	53,5	58,0	51,5	-2,0	-2,0
R06 RdC	46,5	40,5	44,5	38,5	-2,0	-2,0
R06 R+1	48,0	41,5	46,0	40,0	-2,0	-1,5
R07 RdC	51,0	45,0	48,0	41,5	-3,0	-3,5
R07 R+1	55,5	49,0	51,5	45,0	-4,0	-4,0
R08 RdC	53,0	47,0	53,5	47,0	0,5	0,0
R08 R+1	57,5	51,0	56,5	50,0	-1,0	-1,0
R09 RdC	54,5	48,5	52,5	46,5	-2,0	-2,0
R09 R+1	59,0	52,5	57,0	50,5	-2,0	-2,0
R10 RdC	53,0	46,5	50,5	44,5	-2,5	-2,0
R10 R+1	56,0	49,5	53,5	47,0	-2,5	-2,5
R11 RdC	53,0	47,0	50,5	44,0	-2,5	-3,0
R11 R+1	56,5	50,0	53,0	47,0	-3,5	-3,0
R12 RdC	62,5	56,0	53,0	46,5	-9,5	-9,5
R12 R+1	63,0	56,5	56,0	49,5	-7,0	-7,0
R13 RdC	61,0	54,5	58,5	52,0	-2,5	-2,5
R13 R+1	62,5	56,0	60,0	53,5	-2,5	-2,5
R14 RdC	48,0	42,0	48,5	43,0	0,5	1,0
R14 R+1	51,5	45,0	49,0	43,0	-2,5	-2,0
R15 RdC	42,5	36,5	40,0	34,0	-2,5	-2,5
R15 R+1	42,5	36,5	40,5	34,0	-2,0	-2,5
R16 RdC	44,0	38,5	42,0	36,5	-2,0	-2,0
R16 R+1	50,0	43,5	42,5	37,0	-7,5	-6,5
R17 RdC	45,0	39,0	43,0	37,5	-2,0	-1,5
R17 R+1	53,0	46,5	45,0	39,0	-8,0	-7,5
R18 RdC	44,0	38,5	42,0	36,5	-2,0	-2,0
R18 R+1	49,5	43,0	44,0	38,5	-5,5	-4,5
R19 RdC	43,5	37,5	41,5	36,0	-2,0	-1,5
R19 R+1	43,0	37,5	41,5	36,0	-1,5	-1,5

Figure 32 : Niveaux sonores en façade des habitations en dB(A) -Impact de la modification des voiries sur les bâtiments existants – Périodes jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h) situation avec et sans projet en 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

Conclusion

L'analyse réglementaire liée à la modification des infrastructures montre que l'écart calculé entre les situations avec et sans projet est négatif pour la plupart des habitations. Deux habitations vont subir une légère augmentation de trafic, la R08 et la R14. Pour la R08, l'augmentation du niveau s'explique par la suppression du garage qui avait un effet masquant.

Les aménagements auront pour conséquence de réduire l'impact acoustique du réseau secondaire en diminuant son trafic.

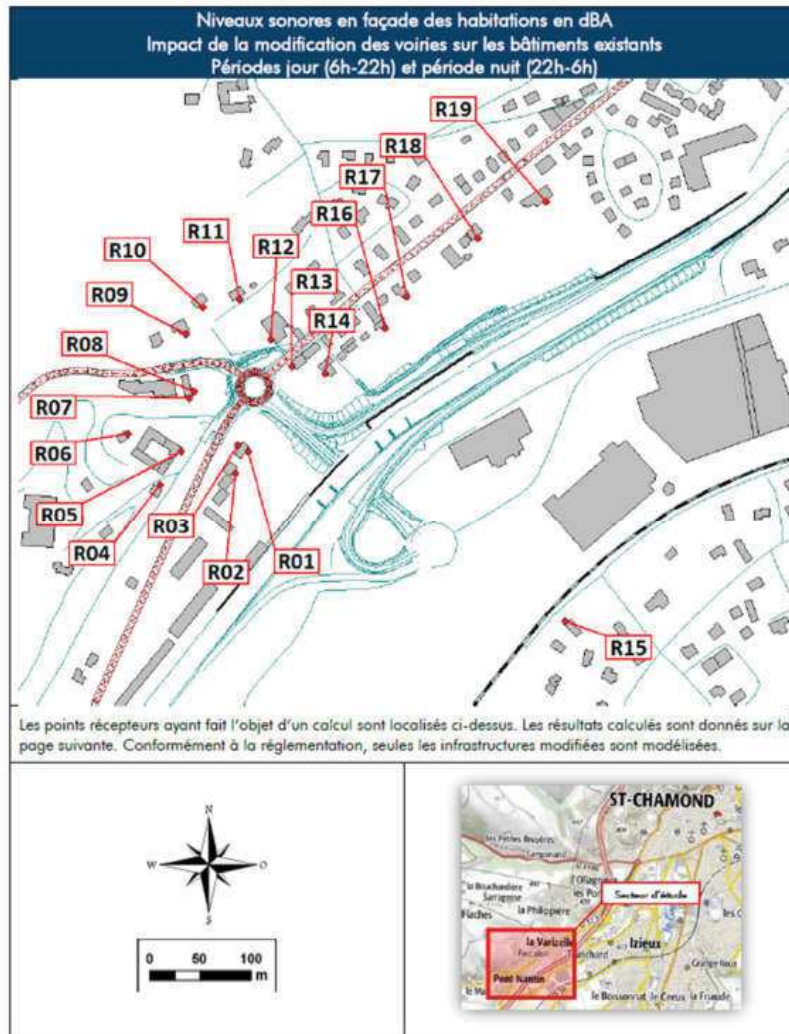
7.1.2.3 Comparaison des niveaux de bruit globaux

Plusieurs comparaisons de niveaux globaux (toutes sources confondues) ont été faites :

- Comparaison des situations avec et sans projet à l'horizon 2043,
- Comparaison des situations sans projet avec le trafic 2023 (date de mise en service, correspondant à la situation actuelle avec une augmentation du trafic) et la situation future en 2043.

7.1.2.3.1 Comparaison entre les situations globales avec et sans projet – horizon 2043

Cette comparaison permet d'analyser les niveaux de bruit avec et sans projet, en prenant en compte le trafic sur l'ensemble des voiries du secteur, afin d'apprécier les niveaux globaux perçus.



Récepteurs	Niveaux sonores Jour LAeq(6h-22h) en dB(A) horizon 2043		Différence des niveaux entre les deux configurations Ecart jour en dB(A)	Niveaux sonores Nuit LAeq(22h-6h) en dB(A) horizon 2043		Différence des niveaux entre les deux configurations Ecart nuit en dB(A)
	Sans projet	Avec projet		Sans projet	Avec projet	
R01 RdC	61,0	57,0	-4,0	52,5	49,0	-3,5
R02 RdC	61,5	59,0	-2,5	52,5	50,5	-2,0
R03 RdC	59,0	55,0	-4,0	52,0	48,0	-4,0
R04 RdC	59,0	57,5	-1,5	51,0	49,5	-1,5
R04 R+1	60,5	59,0	-1,5	52,5	51,0	-1,5
R05 RdC	60,5	59,0	-1,5	52,5	51,5	-1,0
R05 R+1	62,0	61,0	-1,0	54,5	53,5	-1,0
R05 R+2	63,0	62,0	-1,0	55,0	54,5	-0,5
R06 RdC	55,5	50,5	-5,0	47,0	42,0	-5,0
R06 R+1	57,0	52,5	-4,5	48,5	44,5	-4,0
R07 RdC	56,0	55,0	-1,0	48,5	47,0	-1,5
R07 R+1	58,5	56,5	-2,0	51,0	49,0	-2,0
R08 RdC	57,5	57,5	0,0	50,0	50,0	0,0
R08 R+1	60,5	59,5	-1,0	53,0	52,0	-1,0
R09 RdC	58,0	56,0	-2,0	50,5	49,0	-1,5
R09 R+1	60,5	59,0	-1,5	53,5	51,5	-2,0
R10 RdC	58,5	57,0	-1,5	51,0	49,0	-2,0
R10 R+1	59,0	57,5	-1,5	51,5	50,0	-1,5
R11 RdC	59,0	57,5	-1,5	51,0	49,5	-1,5
R11 R+1	60,0	58,0	-2,0	52,5	50,5	-2,0
R12 RdC	63,0	57,0	-6,0	56,0	49,5	-6,5
R12 R+1	63,5	59,5	-4,0	56,5	52,0	-4,5
R13 RdC	62,0	61,0	-1,0	54,5	54,0	-0,5
R13 R+1	63,0	62,0	-1,0	55,5	55,0	-0,5
R14 RdC	60,0	58,0	-2,0	51,5	50,5	-1,0
R14 R+1	60,5	59,5	-1,0	52,0	52,0	0,0
R15 RdC	59,0	57,5	-1,5	51,0	50,0	-1,0
R15 R+1	60,0	59,0	-1,0	52,0	51,0	-1,0
R16 RdC	60,0	56,0	-4,0	51,5	47,5	-4,0
R16 R+1	59,5	57,5	-2,0	51,0	49,0	-2,0
R17 RdC	59,0	56,5	-2,5	50,5	48,0	-2,5
R17 R+1	59,5	58,0	-1,5	51,0	49,5	-1,5
R18 RdC	59,0	56,5	-2,5	50,0	48,0	-2,0
R18 R+1	58,5	58,0	-0,5	49,5	49,0	-0,5
R19 RdC	60,0	56,0	-4,0	51,0	47,0	-4,0
R19 R+1	60,5	58,0	-2,5	52,0	49,0	-3,0

Figure 34 : Variation des niveaux sonores globaux en façade des bâtiments existants – Situations avec et sans projet horizon 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

Figure 33 : Niveaux sonores en façade des habitations en dB(A) – Variation des niveaux sonores globaux – Périodes jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h) en 2043 – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

■ **Cartes de modélisations des niveaux acoustiques sans projet 2043**

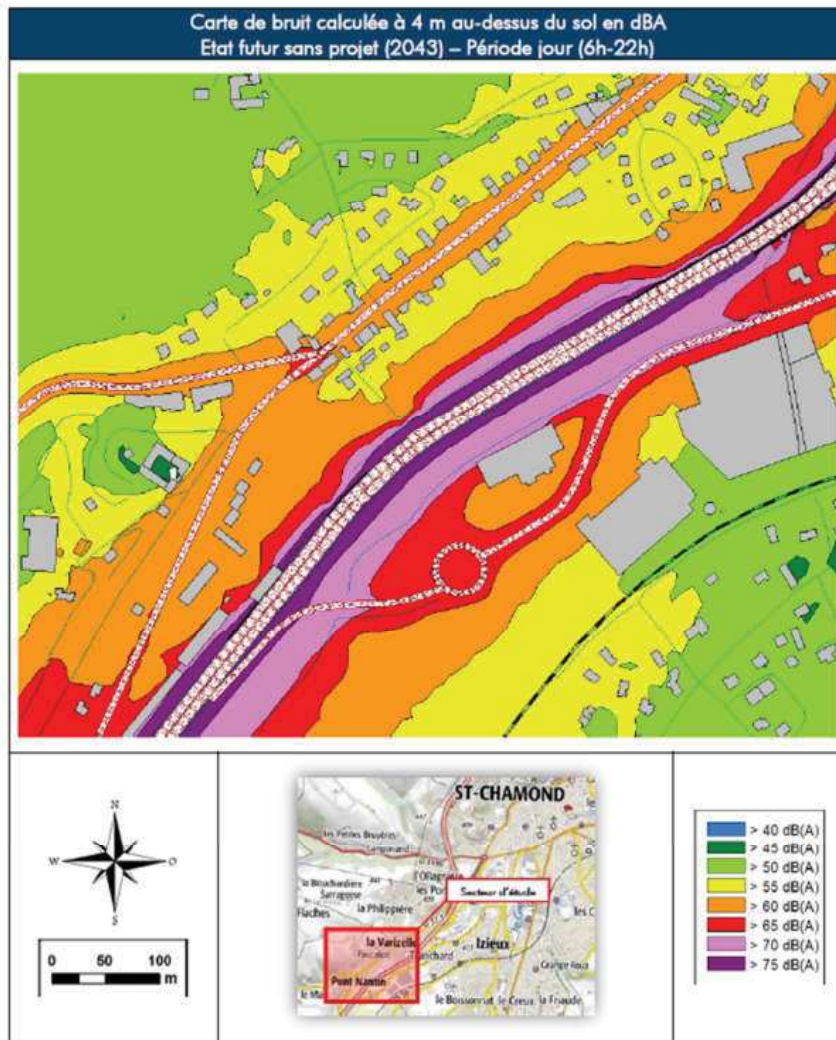


Figure 35 : Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dB(A) – Etat futur sans projet (2043) – Période jour (6h-22h) – Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

NB : Les cartes de bruit ainsi que les calculs sur récepteurs en façade des habitations pour la situation future sont présentées ci-après. Les cartes de bruit sont calculées à 4m de hauteur. Les cartes isophones permettent d’apprécier globalement l’ambiance sonore future sur le site. Ces cartes ont une vocation pédagogique car elles sont déterminées à partir d’un maillage créé automatiquement par le logiciel de simulation, ce maillage étant régulier et ne positionnant pas des récepteurs à 2m en façade des habitations. Un calcul d’interpolation de ce maillage est ensuite réalisé qui permet de tracer les courbes isophones.

Les niveaux réglementaires se déduisent des cartes de calculs sur récepteurs placés à 2m en façade des habitations.

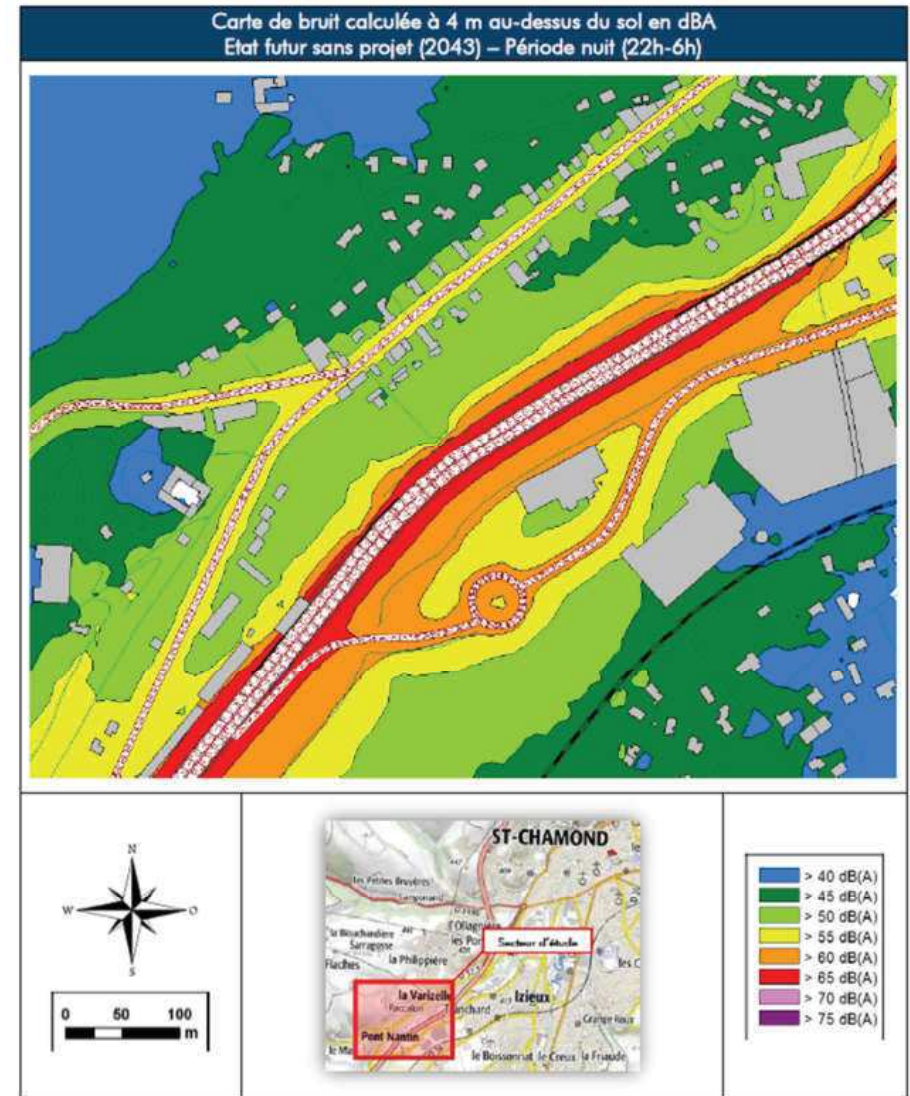
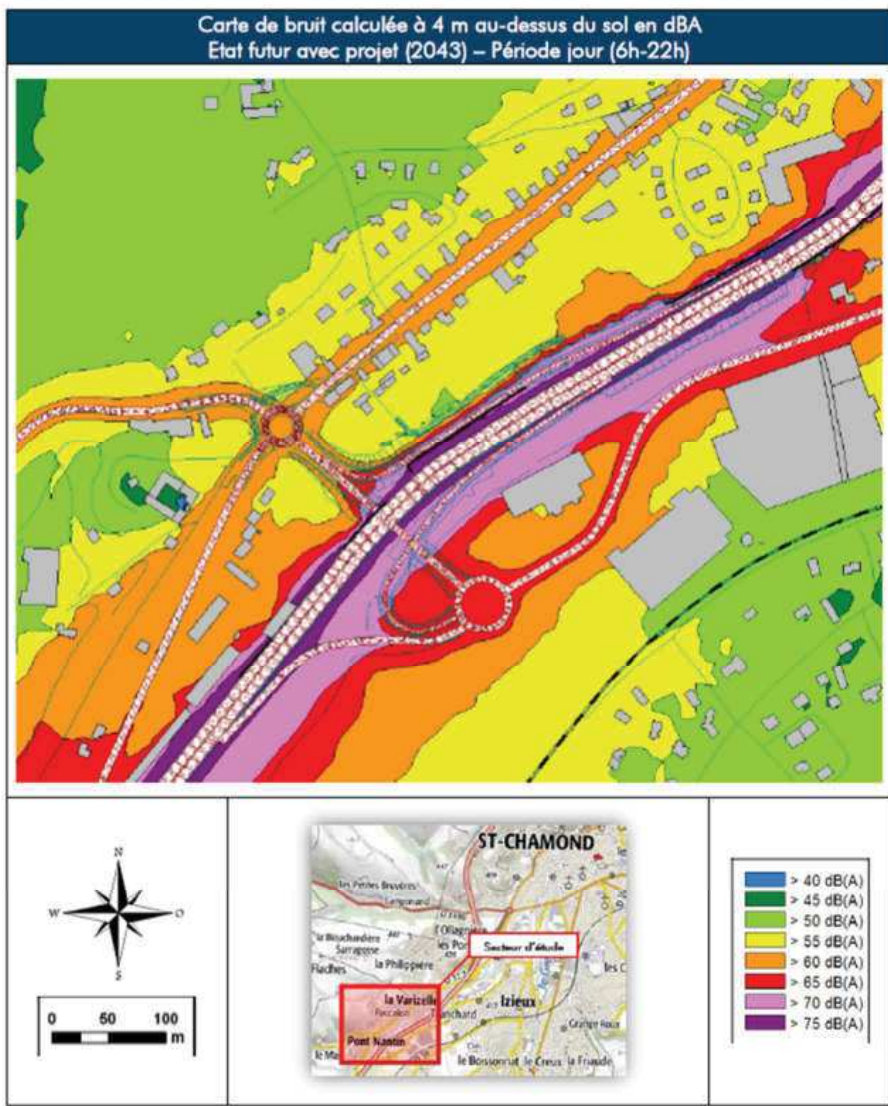
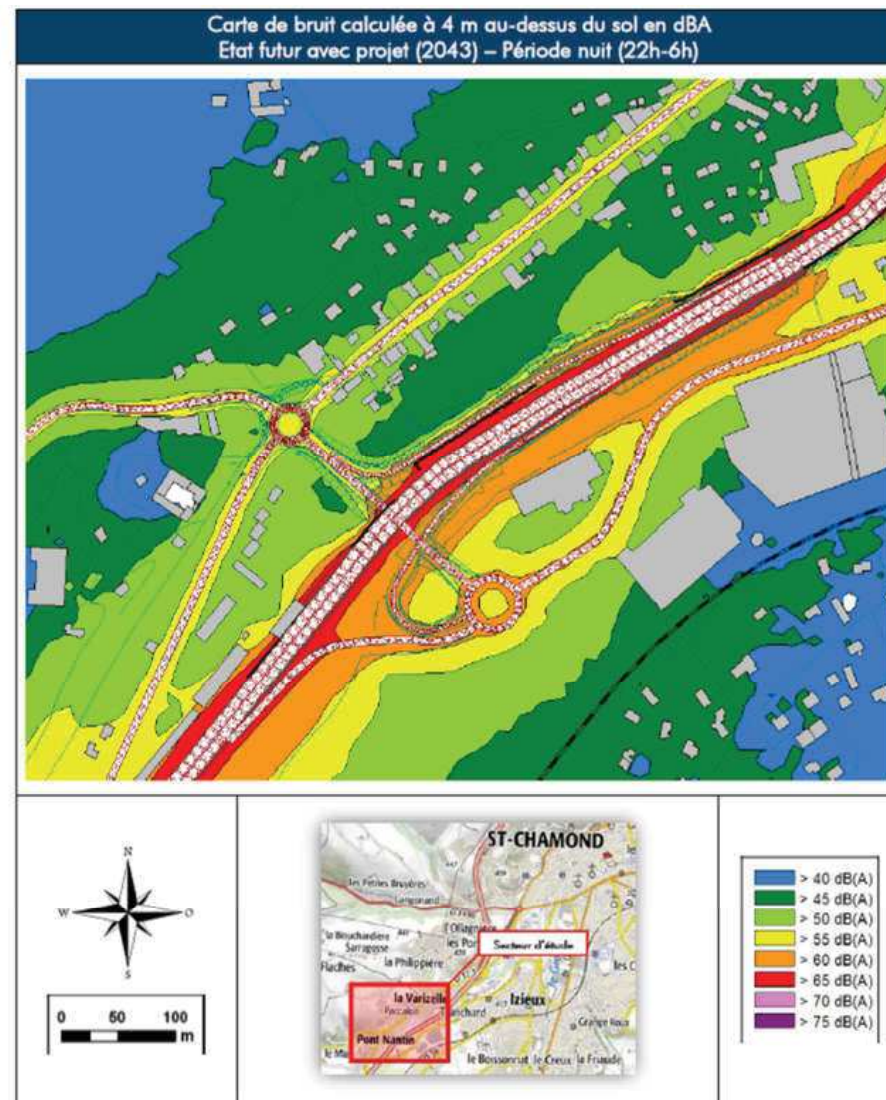


Figure 36 : Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dB(A) – Etat futur sans projet (2043) – Période nuit (22h-6h) - Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

■ Cartes de modélisations des niveaux acoustiques avec projet 2043



Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022



Source : Etude acoustique, Venathec, avril 2022

7.1.2.3.2 Comparaison entre la situation actuelle trafic 2023 et la configuration projet en 2043

Récepteurs	Niveaux sonores Jour LAeq(6h-22h) en dB(A)		Différence des niveaux entre situation future avec projet et situation actuelle Ecart jour en dB(A)	Niveaux sonores Nuit LAeq(22h-6h) en dB(A)		Différence des niveaux entre situation future avec projet et situation actuelle Ecart nuit en dB(A)
	Niveau actuel 2023	Niveau futur 2043 avec projet		Niveau actuel 2023	Niveau futur 2043 avec projet	
R01 RdC	60,5	57,0	-3,5	52,0	49,0	-3,0
R02 RdC	61,0	59,0	-2,0	52,0	50,5	-1,5
R03 RdC	60,0	55,0	-5,0	53,0	48,0	-5,0
R04 RdC	59,0	57,5	-1,5	51,0	49,5	-1,5
R04 R+1	60,5	59,0	-1,5	53,0	51,0	-2,0
R05 RdC	60,5	59,0	-1,5	53,0	51,5	-1,5
R05 R+1	62,5	61,0	-1,5	55,0	53,5	-1,5
R05 R+2	63,5	62,0	-1,5	55,5	54,5	-1,0
R06 RdC	55,0	50,5	-4,5	46,5	42,0	-4,5
R06 R+1	56,5	52,5	-4,0	48,0	44,5	-3,5
R07 RdC	56,0	55,0	-1,0	48,5	47,0	-1,5
R07 R+1	59,0	56,5	-2,5	51,5	49,0	-2,5
R08 RdC	57,5	57,5	0,0	50,5	50,0	-0,5
R08 R+1	61,0	59,5	-1,5	53,5	52,0	-1,5
R09 RdC	57,0	56,0	-1,0	50,0	49,0	-1,0
R09 R+1	60,0	59,0	-1,0	52,5	51,5	-1,0
R10 RdC	58,0	57,0	-1,0	50,5	49,0	-1,5
R10 R+1	58,5	57,5	-1,0	51,0	50,0	-1,0
R11 RdC	59,0	57,5	-1,5	51,0	49,5	-1,5
R11 R+1	60,0	58,0	-2,0	52,0	50,5	-1,5
R12 RdC	62,5	57,0	-5,5	55,5	49,5	-6,0
R12 R+1	63,0	59,5	-3,5	56,0	52,0	-4,0
R13 RdC	62,5	61,0	-1,5	55,5	54,0	-1,5
R13 R+1	63,5	62,0	-1,5	56,5	55,0	-1,5
R14 RdC	59,5	58,0	-1,5	51,5	50,5	-1,0
R14 R+1	60,0	59,5	-0,5	51,5	52,0	0,5
R15 RdC	58,5	57,5	-1,0	50,5	50,0	-0,5
R15 R+1	59,5	59,0	-0,5	51,5	51,0	-0,5

Figure 37 : Ecart de niveaux sonores jours et nuits en façade des habitations en dB(A) entre la situation 2023 sans projet et la situation 2043 avec projet – Variation des niveaux sonores globaux tableau établi à partir des données de l'étude acoustique, Venathec, avril 2022

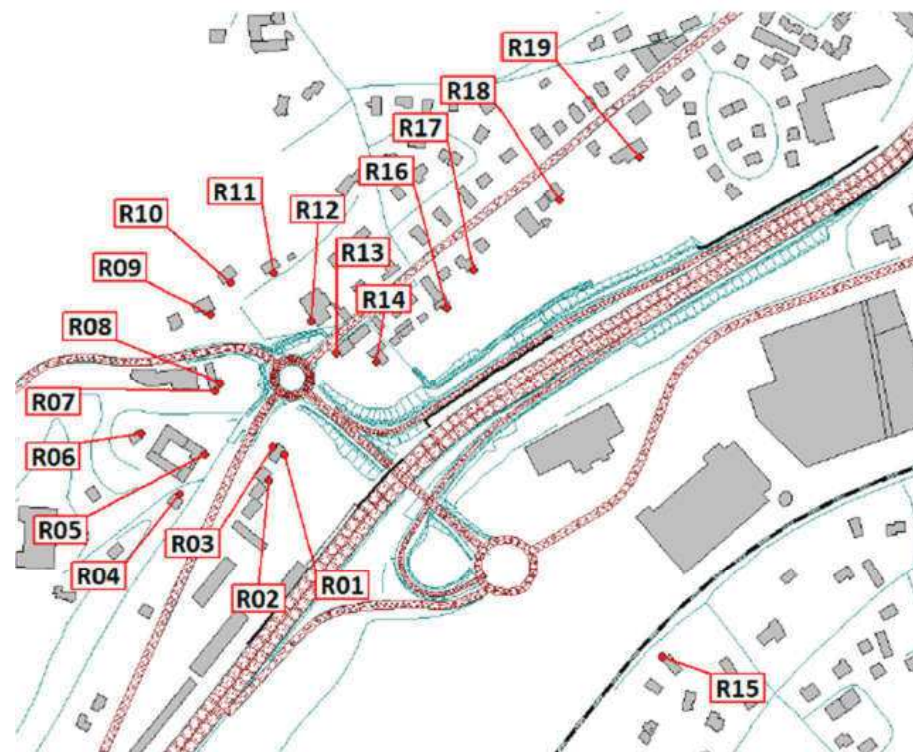


Figure 38 : Carte de localisation des récepteurs

NB : Les récepteurs R16, R17, R18 et R19 n'ont pas été calculés lors de l'état initial, ils ont été ajoutés par la suite lors des modélisations situation future liée à la prolongation du merlon acoustique.

7.1.2.3.3 Conclusion

De manière globale, le projet a un impact positif sur les nuisances sonores, en réduisant leurs niveaux pour la majorité des riverains. Ces comparaisons permettent d'analyser la situation avec et sans projet à deux horizons 2023 et 2043. Ainsi les niveaux de bruit vont diminuer pour pratiquement l'ensemble des récepteurs de façon plus ou moins importante en fonction de leur localisation. L'abaissement de la vitesse de 110km/h à 90 km/h sur la RN88 entre les deux échangeurs aura une incidence sur l'ensemble des récepteurs mais de façon plus importante pour les façades exposées directement à la RN88 et au vu de leur éloignement. De plus, la prolongation du merlon entre l'écran actuel et la future bretelle, a pour effet de réduire les niveaux de bruit surtout pour les récepteurs R16 à R19. Enfin, la nouvelle bretelle de sortie aura une hauteur plus importante que le merlon existant (cf représentation en page 113), entraînant une diminution des niveaux de bruit pour les riverains, surtout pour les récepteurs R09 à R19 excepté R14. Ces derniers bénéficieront également d'une diminution du trafic sur la route de la Varizelle.

Seuls les bâtiments R08 et R14 voient leur niveau augmenter dans la situation avec et sans projet à l'horizon 2023 (+0,5 dB(A)), expliqué par la proximité du nouveau carrefour giratoire et de la route de Saint-Jean-Bonnefonds et la suppression du garage qui servait de protection.

Au vu des résultats, les habitations qui ont des niveaux de bruit supérieurs à 60 dB(A) en période jour dans la configuration future 2043, sont les récepteurs R05 et R13, mais ils auront des niveaux de bruits inférieurs à la situation actuelle (trafic 2023).

7.2 LUTTE CONTRE LES ÉMISSIONS POLLUANTES

7.2.1 Prévention et lutte contre les émissions polluantes en phase travaux

Impacts bruts

La qualité de l'air pourra être affectée par :

- les opérations de dégagement des emprises et de terrassement (émissions de poussières, production de fumées...),
- des opérations variées : reprises de béton, découpes, opérations de chargement et déchargement, notamment au droit des stocks de matériaux,
- la circulation (émissions de poussières) et le fonctionnement (gaz d'échappement) des engins et camions de chantier.

L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut provoquer une gêne (nuage limitant la visibilité) pour les usagers de la voirie ou avoir des incidences sur la végétation et sur les animaux.

Le chantier s'inscrit dans un contexte périurbain, moyennement favorable à la bonne dispersion des poussières. Il reste tout de même à l'écart des établissements sensibles, l'école est à environ 500 m sur la route de la Varizelle au Nord.

Ces impacts sont directs et temporaires.

Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 11c : Prévention et lutte contre les émissions polluantes et les envols de poussières

D'une manière générale, le contrôle et l'entretien des engins, le respect des normes anti-pollution, l'interdiction de brûler des déchets... limiteront les émissions polluantes dans l'air.

Lors de conditions climatiques défavorables (vent supérieur à 50 km/h), les envols de poussières seront limités, notamment pour préserver la visibilité des usagers et de préserver la santé des riverains liés à l'inhalation des particules fines :

- par des mouilles localisées des voies de circulation,
- des dispositifs particuliers seront déployés au droit des sites de stockages de matériaux susceptibles de générer des envols importants de poussières, tels que l'aspersion des matériaux (au niveau de la trémie d'alimentation en sortie), bâchage des zones de stockage,
- un bâchage des camions en cas de fort vent,
- par l'enherbement des surfaces mises à nu, dans la mesure du possible.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont très faibles.

7.2.2 Préservation de la qualité de l'air après la mise en service

Impacts bruts

Le projet va modifier les trafics au droit de la zone d'étude et donc les émissions de polluants atmosphériques émises aux abords des infrastructures.

Au sens de la réglementation, l'étude air à mener est de niveau III (cf. chapitre C07. Méthodes) au vu des modifications des trafics et de la densité de population.

Une étude air de niveau III comprend :

- Une estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude (présenté ci-dessous),
- Un rappel sommaire des effets de la pollution atmosphérique sur la santé (présenté dans l'état initial, pièce C.02, chapitre 8.1).

La RN88 ne subit pas une modification supérieure à 10 %, toutefois, elle a été prise en compte dans le calcul des émissions atmosphériques au vu de son trafic. Les voies prises en compte pour ce calcul sont présentées sur la carte ci-contre.

La méthodologie employée pour réaliser ces calculs est précisée au chapitre C07. Méthodes.

Les estimations des émissions atmosphériques liées au trafic ont été ajoutées pour l'horizon 2023 avec et sans projet. La cartographie et le texte ci-dessous comprennent cet ajout.

Les estimations ont été réalisées sur les mêmes hypothèses de trafic et de vitesse que pour l'étude acoustique. Les émissions de polluants ont pris en compte les situations avec projet avec un abaissement de la vitesse de la RN88 de 110 km/h à 90 km/h entre les deux échangeurs suite à la mise en service du complément d'échangeur pour la situation avec projet en 2023 et en 2024.

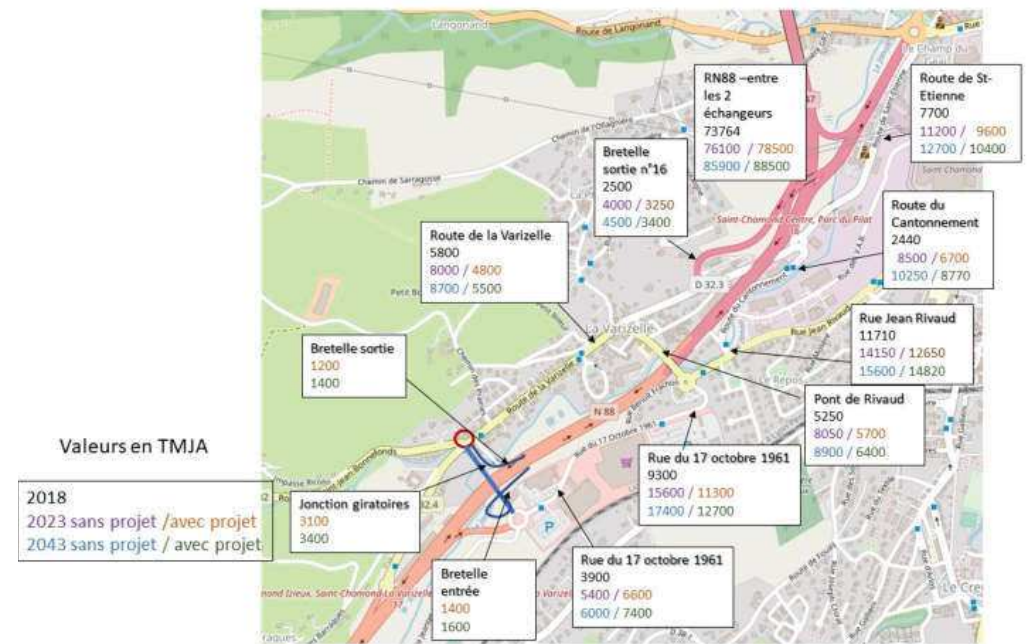


Figure 39 : Carte des trafics et des voies prises en compte dans le calcul des émissions atmosphériques

Les calculs sont réalisés dans 5 configurations :

- Configuration actuelle en 2018 (sans aménagement),
- Configuration actuelle (sans aménagement) en 2023,
- Configuration future en 2023 (date de mise en service du complément du demi-échangeur),
- Configuration actuelle en 2043 (sans aménagement),
- Configuration future avec la mise en service du complément du demi-échangeur de la Varizelle en 2043 (soit 20 ans après la mise en service).

	CO	NOx	PM10	PM2,5	SO2	COVNM	Benzène	Arsenic	Nickel	BaP
2018										
Scénario actuel - 2018	5,09E-02	1,00E-01	5,72E-03	4,40E-03	6,95E-04	2,68E-03	6,71E-05	2,61E-09	2,00E-08	1,69E-07
2023										
Scenario de référence 2023	5,30E-02	9,30E-02	6,47E-03	4,25E-03	1,02E-03	1,86E-03	6,50E-05	3,83E-09	2,92E-08	2,34E-07
Évolution au fil de l'eau 2023 (différence entre 2018 et 2023 sans projet)	3,97%	-7,22%	17,95%	2,60%	46,54%	-30,52%	-3,27%	46,83%	46,29%	38,75%
Scenario projet 2023	2,36E-02	5,94E-02	4,37E-03	2,92E-03	6,92E-04	1,03E-03	2,49E-05	2,60E-09	1,99E-08	1,63E-07
Impact du projet 2023 (différence avec et sans projet 2023)	-55,48%	-36,15%	-35,15%	-35,32%	-32,03%	-44,52%	-61,74%	-32,07%	-31,99%	-30,38%
2043										
Scénario de référence – 2043 sans projet	2,72E-02	5,69E-02	4,34E-03	2,65E-03	7,92E-04	6,13E-04	1,45E-05	3,00E-09	2,26E-08	1,59E-07
Évolution au fil de l'eau (différence entre 2018 et 2043 sans projet)	-46,54%	-43,26%	-24,03%	-39,73%	13,98%	-77,10%	-78,45%	15,04%	13,07%	-5,96%
Scénario projet - 2043 avec projet	1,81E-02	4,44E-02	4,16E-03	2,52E-03	7,38E-04	5,11E-04	8,76E-06	2,79E-09	2,10E-08	1,55E-07
Impact du projet (différence avec et sans projet 2043)	-33,54%	-21,89%	-4,12%	-4,93%	-6,86%	-16,70%	-39,46%	-6,93%	-6,80%	-2,03%

Figure 40 : Estimation des polluants en tonne/jour

Conclusion

L'évolution des émissions atmosphériques entre 2018, 2023 et 2043 s'explique par une évolution du parc automobile et des évolutions du trafic (les hypothèses de trafic sont présentées au chapitre 4 de la pièce C.09 Compléments spécifiques aux infrastructures de transports). D'une manière générale, les valeurs ont tendance à diminuer pour la plupart des paramètres, hormis l'arsenic et le nickel. La BaP benzyl adénine qui augmente en 2023 puis diminue en 2043.

Entre 2023 et 2043, en comparant la situation projet, l'ensemble des émissions de polluants diminue. Il est peut-être considéré que, dans l'ensemble, la réglementation vis-à-vis de l'émission des polluants est de plus en plus stricte. De plus, le parc automobile est renouvelé avec des dispositifs de plus en plus efficaces contre la pollution atmosphérique, plus de véhicules électriques, ...

Entre 2018 et 2023, les polluants tels que les métaux (arsenic, nickel) le SO2 ou le BaP voient leurs émissions augmentées : ce ne sont pas des polluants actuellement réglementés par les normes EURO donc pas de réglementation stricte sur leur émission. D'une manière générale, l'émission des polluants entre 2018 (scénario actuel) et 2023 (scénario de référence) augmente car le trafic augmente entre ces deux horizons.

L'émission de polluants diminue entre 2023 et 2043 pour les scénarii de référence ; il peut être supposé que les normes EURO et globalement la réglementation de ces polluants sont mises en place et tendent à être plus restrictives.

A la mise en service, on observe une diminution des polluants émis liés au report modal et à un abaissement de la vitesse sur la RN88, en effet il est prévu une limitation de la vitesse sur RN88 au droit de la section concernée par les nouvelles bretelles qui va passer de 100 km/h à 90 km/h. Cette évolution des vitesses aura également une influence sur l'émission de certains paramètres notamment les NOx.

L'évolution entre la configuration avec et sans projet en 2023 et en 2043 est liée à la mise en service du complément du demi-échangeur et à la modification des répartitions des trafics sur les différentes voies.

Le projet aura une incidence positive en permettant une diminution des émissions de polluants par rapport au scénario de référence au même horizon lié à ce report modal et à l'abaissement de la vitesse sur une section de la RN88.

Les estimations ne prennent pas en compte le temps de congestion du trafic dans les différentes configurations (notamment route de la Varizelle), qui impliquerait des valeurs d'émissions plus importantes dans la configuration actuelle. Ainsi une diminution du trafic sur cette voie, réduira la congestion et aura un impact plus important aux heures de pointe uniquement sur la réduction des émissions de polluants atmosphériques.

Le projet aura un **impact positif** en limitant le trajet produit et surtout les émissions atmosphériques émises au sein des zones urbaines.

7.3 PRÉVENTION DE LA SANTÉ HUMAINE

Le présent chapitre vise à caractériser le risque sanitaire et les mesures mises en œuvre pour limiter les effets sur la santé humaine.

L'analyse des incidences intègre au préalable les mesures d'évitement et de réduction détaillées par ailleurs. Seules les mesures complémentaires seront développées, si nécessaires.

7.3.1 Incidences de la réalisation des travaux sur la santé humaine

Les incidences de la phase chantier sur la santé sont en fait des effets secondaires qui se traduisent par :

- des effets sur la qualité de l'air : pollution, émissions de poussières...
- des effets sur l'ambiance acoustique (nuisances du chantier),
- des effets relatifs à la sécurité des riverains du fait des circulations occasionnées ou du fonctionnement même du chantier,
- des effets sur la qualité des eaux (risque de pollution durant le chantier).

7.3.1.1 Effet sur la santé des salissures et poussières induites par la circulation des camions et des engins de chantier

➤ Impacts bruts

L'envol de poussières au moment du décapage des surfaces et des terrassements est généralement la principale cause de désagréments et non de pollution proprement dite. Il conviendra cependant de prévenir ces risques en cas de vents forts. Le risque sanitaire est donc très faible.

Durant le chantier, par temps de pluie, les sorties d'engins et de camions sur la voie publique provoqueront des dépôts de boue qui peuvent induire des problèmes de sécurité. La chaussée devient glissante et les risques d'accident sont accrus.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 11c : Prévention et lutte contre les émissions polluantes et les envols de poussières

L'aspect temporaire des interventions et l'arrosage systématique des pistes de circulation pour éviter le soulèvement des poussières par le vent lors des travaux de terrassement ou lors du passage des engins, contribueront à limiter les effets sur la santé de ces nuisances.

En outre, la mise en place d'une signalisation adaptée et le nettoyage des chaussées salies seront imposés.

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire.

Rappel réglementaire

Selon l'article 99-7 du règlement sanitaire départemental type (circulaire du 9 août 1978) concernant les abords des chantiers, «les entrepreneurs des travaux exécutés sur la voie publique ou dans les propriétés qui l'avoisinent doivent tenir la voie publique en état de propreté aux abords de leurs ateliers ou chantiers et sur les points ayant été salis par suite de leurs travaux ».

7.3.1.2 Effets sur la santé de la pollution potentielle des eaux liées aux travaux

➤ Impacts bruts

Au cours d'un chantier, en l'absence de précautions particulières, diverses substances sont susceptibles d'être déversées sur le sol et d'être entraînées vers le milieu récepteur (superficiel et/ou souterrain). De même, le rejet, dans les réseaux de collecte et d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées (vecteur de propagation), de solvants et autres produits dangereux est susceptible de créer des pollutions importantes. Ces substances peuvent nuire à la santé des riverains.

Des mesures sont mises en œuvre pour éviter le rejet de substances polluantes dans le milieu récepteur (sol, cours d'eau, réseaux...). Le risque sanitaire lié à la pollution des eaux pendant les travaux est donc faible.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 4c : Prévention et lutte contre les pollutions

Diverses procédures préciseront les moyens et l'organisation pour assurer le stockage des produits polluants, l'entretien des engins (récupération et élimination des huiles de vidanges par exemple), l'approvisionnement en carburant, le plan d'organisation et l'intervention en cas de pollutions accidentelles.

➤ Impacts résiduels

Ces mesures déjà intégrées au projet permettent d'avoir un risque de pollution des eaux pratiquement nul et donc des effets nuls sur la santé. Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire.

Rappel réglementaire

Le règlement sanitaire départemental type (circulaire du 9 août 1978) interdit dans son article 29-2 d'introduire directement, dans les ouvrages publics d'évacuation des eaux pluviales et usées, toute matière, notamment les hydrocarbures, susceptible d'induire un danger pour le personnel d'exploitation des ouvrages d'évacuation et de traitement des eaux, de dégrader ces ouvrages ou de gêner leur fonctionnement. De plus dans son article 90, il interdit les déversements ou dépôts de matières usées ou dangereuses dans les voies, plans d'eau ou nappes.

L'article R211-60 du Code de l'environnement interdit le déversement, par rejet ou après ruissellement sur le sol ou infiltration, des huiles (huiles de graissage etc.) et lubrifiants neufs ou usagés dans les eaux superficielles, souterraines et de mer.

7.3.1.3 Effets sur la santé du bruit des véhicules utilitaires et des engins de chantier

➤ Impacts bruts

Les nuisances sonores sont principalement dues aux véhicules utilitaires, engins de terrassements, moto-compresseurs ou autres pompes électrogènes.... Les nuisances acoustiques seront localisées et temporaires en fonction du phasage des travaux.

Dans le cas présent, du fait de leur réalisation en milieu périurbain, les travaux engendreront une gêne moyennement importante. Le risque sanitaire lié au bruit pendant les travaux est donc moyen.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement

ME 10c : Prévention et lutte contre le bruit en phase travaux

Pour réduire le bruit des chantiers, la réglementation repose sur une meilleure gestion des activités bruyantes, une réduction du bruit à la source et une réduction de la propagation du bruit.

La prise en compte de cette nuisance, même temporaire, se traduit par :

- des règles d'organisation du chantier,
- le respect des périodes de fonctionnement,
- l'utilisation de matériels conformes à la législation,
- l'information du public ce qui en terme d'acceptation de la nuisance joue beaucoup.

De plus, il est prévu la mise en œuvre d'une protection acoustique pendant la suppression du merlon (MR 23).

➤ Impacts résiduels

Bien que ces dispositions minimisent la gêne en phase chantier, des troubles ponctuels et limités dans le temps subsisteront. En conclusion, l'effet du bruit, provoqué par le chantier du projet sur la santé des populations riveraines, restera limité. Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire.

Rappel réglementaire

Les chantiers sont, par nature, une activité bruyante, dont les travaux, les contraintes et l'environnement du site sont particuliers. La réglementation (article R.1336-5 à R.1336-11 du Code de la Santé Publique) fixe le cadre des dispositions relatives aux bruits du voisinage incluant les bruits de chantier.

Des prescriptions figurent dans le Code de la Santé Publique (R.1336-10), qui sanctionnent :

- le non-respect des conditions fixées pour la réalisation des travaux, l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements,
- l'insuffisance de précautions appropriées pour limiter le bruit,
- un comportement anormalement bruyant.

Enfin, les chantiers sont également soumis aux éventuels arrêtés préfectoraux ou municipaux qui réglementent leurs horaires de fonctionnement.

7.3.1.4 Effets sur la santé des circulations liée à l'activité du chantier et de la sécurité du personnel et des riverains

➤ Impacts bruts

Les impacts potentiels d'un chantier sur la sécurité sont multiples et dépendent de la nature des travaux, des moyens techniques, de l'environnement... pouvant affecter aussi les personnels de chantier, que les riverains et les usagers proches.

Les conditions d'intervention du personnel de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur, notamment vis-à-vis des conditions de travail et de sécurité.

Le risque sanitaire est faible, en raison des potentialités d'accès au chantier.

➤ Mesure constructive

Gérer et coordonner la sécurité du chantier

Diverses procédures préciseront les moyens et l'organisation pour assurer la sécurité du chantier : intervention d'un coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS), plan de circulation, signalisation appropriée, respect du Code de la route, respect des conditions de travail et de sécurité, etc.

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire.

7.3.1.5 Effets sur la santé lié à l'Ambroisie

➤ Impacts bruts

Sur le site, cette espèce a été observée lors des inventaires floristiques. On sait que cette plante est hautement allergisante pour l'Homme et entraîne diverses réactions allergiques.

Dans le cas des travaux, il existe un risque de dissémination et de recouvrement des terres mises à nu non végétalisées.

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Évitement
réduction

et ME 12c : Prise en compte de l'Ambroisie

Les modes opératoires respecteront notamment les dispositions de l'arrêté préfectoral n°2019-039 du 18 juillet 2019 qui précise les modalités de lutte contre les espèces d'ambroisie qui doivent être mises en œuvre :

- Intervention d'un écologue avant le démarrage du chantier pour localiser les foyers d'Ambroisie et définir un protocole d'éradication des foyers et d'évacuation en fonction de la taille des foyers.
- Un plan de gestion de lutte contre l'ambroisie sera rédigé par les entreprises pour lutter contre la dissémination comprenant les objectifs suivants : suppression des foyers avant déplacement des terres, ensemencement des terres mises à nu dès que possible, stockage des terres bâchées afin de limiter la prolifération de l'espèce. Une surveillance sera mise en place en septembre afin de contrôler l'apparition éventuelle de repousse.
- Les modalités de lutte curative : la lutte curative consiste à détruire les plants d'ambrosies et à réduire au maximum leur implantation et leur capacité de prolifération. Les interventions débutent avant la pollinisation et sont poursuivies autant de fois que nécessaire afin d'éviter la grenaison. La destruction non chimique de l'ambroisie est à privilégier.
Pour les jeunes foyers, éliminer la plante et éviter son installation avec un arrachage manuel 1 à 2 fois par an. Les résidus et les foyers arrachés seront évacués vers un centre agréé (compostage / méthanisation). Une surveillance après le chantier en août /septembre sera mis en place afin de vérifier l'absence de développement de cette plante invasive.

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire.

7.3.1.6 Prévention et lutte contre le moustique tigre

➤ Impacts bruts

Sur une phase chantier, le développement larvaire du moustique tigre intervient principalement au droit des bases vies et des zones de stockage de matériaux. Les risques sont liés aux bacs de collecte de déchets à ciel ouvert, aux godets de pelles mécaniques et aux plots de chantier, susceptibles de contenir temporairement de l'eau de pluie et donc de constituer un habitat favorable au moustique tigre.

Le risque sanitaire pendant les travaux est donc modéré (court terme).

➤ Mesures d'évitement et de réduction

Réduction

MR 24c : Prévention et lutte contre la prolifération du moustique tigre

Les mesures suivantes sont prévues en phase chantier :

- sensibiliser le personnel au démarrage du chantier ;
- diagnostiquer le démarrage des travaux avec des préconisations ciblées sur la base vie ;
- éviter la création de gîte larvaire et les supprimer le cas échéant :
 - éliminer les endroits où l'eau peut stagner (détrit, déchets verts, coffrets et chambres de réseaux,...) ;
 - réaliser des sessions de traitement si besoin ;
 - réaliser des visites toutes les 5 à 6 semaines (en lien avec les effets du larvicide) sur la base vie et le chantier en présence du responsable environnement.
- signaler toute découverte de moustique tigre à l'Entente Interdépartementale Rhône-Alpes pour la Démoustication (EID).

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire.

7.3.2 Incidences sur la santé humaine après la mise en service

7.3.2.1 Effets sur la santé de la sécurité (usagers et riverains)

➤ Impacts bruts

Les aménagements viaires sont conformes aux normes en vigueur notamment vis-à-vis de la sécurité. Le projet en limitant le trafic au sein des zones urbaines et en aménageant des pistes cyclables, va augmenter la sécurité des usagers et des riverains. Le projet aura un impact positif sur la sécurité.

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure n'est à prévoir.

7.3.2.2 Effet sur la santé de la qualité de l'air

➤ Impacts bruts

Le projet ne génère pas de nouveaux trafics, il permet d'améliorer les conditions de desserte de la partie ouest de Saint-Chamond et le fonctionnement de l'entrée de la ville. Il permet aussi la réduction de la congestion sur les voiries secondaires. Il est possible d'affirmer que l'impact sanitaire sera faible, voire nul.

En effet, l'évolution du parc automobile induira une diminution des émissions de polluants. Ce point correspond aux objectifs du SRADDET volet air et dans le plan de protection de l'atmosphère de Saint-Etienne, ainsi que celui de diminuer l'exposition de la population aux polluants atmosphériques. De plus, l'exposition du site est favorable à une bonne dispersion des polluants.

En diminuant le trafic au sein des zones urbaines, les émissions de polluants atmosphériques émises seront moindres aux abords de ces voies et donc permettront d'améliorer la qualité de l'air au droit des zones bâties et de l'école maternelle Pauline Kergomard.

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire.

7.3.2.3 Incidences sur la qualité des eaux

➤ Impacts bruts

Le dispositif de gestion des eaux pluviales prévu permettra de limiter les pollutions chroniques (liées à l'usure des revêtements de chaussées et des pneumatiques et aux émissions de gaz d'échappement) et accidentelles (provoquées par un déversement de matières dangereuses lors d'un accident ou d'une erreur de manipulation lors d'un déchargement).

L'incidence sur la santé humaine est nulle.

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure particulière n'est à prévoir.

7.3.2.4 Incidences des niveaux sonores sur la santé

➤ Impacts bruts

Le projet n'aura pas d'incidence sur la santé des riverains, compte tenu du fait qu'aucune modification significative des ambiances sonores (respect des seuils réglementaires) n'est raisonnablement induite par le projet.

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure supplémentaire n'est à prévoir.

7.3.2.5 Prévention et lutte contre le moustique tigre

➤ Impacts bruts

Le moustique tigre est non seulement source de nuisances au quotidien mais peut aussi être vecteur de maladies comme le zika, la dengue et le chikungunya.

La présence de bassins de rétention des eaux pluviales sur le site peut engendrer une prolifération des moustiques au vu de sa zone de rétention. Le besoin de rétention est lié à la décantation des eaux pluviales pour assurer un traitement des eaux pluviales (fortement chargés en pollution chronique, au vu du trafic sur la RN88). Cette recommandation est conforme au guide du CETRA et répond aux objectifs de préservation des milieux récepteurs.

Les pentes du bassin sont végétalisées, seul le fond est bétonné afin d'assurer une étanchéité du fond du bassin et assurer la rétention.

La présence de chauve-souris à proximité de la zone, observés lors des inventaires et qui seront favorisés, de plus, par la pose de gîtes à chauve-souris dans les nouveaux ouvrages, permettront de lutter contre la prolifération des moustiques. En effet, essentiellement insectivores, les chauves-souris ont un rôle majeur et souvent méconnu dans la régulation écologique du moustique. En moyenne, chaque nuit, la chauve-souris dévore l'équivalent en poids de 3 000 moustiques.

La présence naturelle de ces espèces devrait permettre de diminuer la prolifération des moustiques aux abords des bassins.

Aucun amphibien n'a été identifié sur le secteur, l'aménagement du bassin pour favoriser la présence de ces espèces n'apparaît donc pas judicieux. De plus, l'eau ne sera pas oxygénée et sera chargée en pollution, ne correspondant pas à un milieu favorable au développement d'espèces aquatiques (poissons et amphibiens).

Un contrôle en juillet sera effectué au bout d'un an après la mise en service des aménagements, par l'EID. Si des moustiques se développent dans les zones de rétention, des mesures seront mises en œuvre, en partenariat avec l'EID, (démoustification des bassins par un traitement ciblant les larves de moustiques (Bti fut).

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire.

7.3.2.6 Bilan sur la santé humaine

Les principaux impacts sur la santé sont liés à la période des travaux. Toutefois, les mesures qui seront prises en phase chantier permettront de limiter les incidences et l'exposition des riverains aux nuisances causées.

En conclusion, il est possible d'affirmer que les aménagements prévus ne sont pas de nature à engendrer d'effets dommageables sur la santé humaine.

7.4 POLLUTION LUMINEUSE

■ Impacts bruts

Dans le cadre du projet, l'éclairage sur les voies existantes ne sera pas modifié. Les bretelles d'accès ne seront pas éclairées, ni la voirie routière sur le barreau de franchissement de la RN88. En revanche, un éclairage limité de la voie verte est prévu, ainsi que l'éclairage du nouveau carrefour giratoire dans la continuité de la route de la Varizelle.





















Les modalités d'éclairage seront similaires à celles pratiquées au sein de la commune de Saint-Chamond.

➤ Impacts résiduels

Aucune mesure n'est à prévoir.

7.5 SYNTHÈSE DE LA LUTTE SUR LES NUISANCES

 Positif	 Négatif	 Fort	 Moyen	 Faible	 Très faible à nul
---	---	--	---	--	---

Thèmes	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Nuisances sonores en phase travaux		Prévention et lutte contre le bruit en phase travaux	Mise en place de protections acoustiques temporaires		
Nuisances sonores après la mise en service		/	/	/	/
Émissions polluantes en phase travaux		Prévention et lutte contre les émissions polluantes et les envols de poussières			
Qualité de l'air après la mise en service		/	/	/	/
Santé humaine		Prévention et lutte contre les poussières et nettoyage des chaussées			
		Prévention et lutte contre les pollutions accidentelles			
		Prévention et lutte contre le bruit			
			Gérer et coordonner la sécurité du chantier *		
		Lutte contre l'Ambroisie	Mise en place d'un suivi et d'un plan de gestion en phase chantier		
		Lutte et prévention contre le moustique tigre	Précautions et suivi en phase chantier pour limiter la prolifération Aménagement en faveur des chauvesouris et vérification par EID		
		Dispositifs en termes de signalisations, d'équipements et de services à l'utilisateur			

* Mesure constructive

8 RESPECT DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE HISTORIQUE

8.1 INTÉGRATION DANS LE PAYSAGE

➤ Impacts bruts

Le projet de complément de demi-échangeur aura une incidence sur le paysage de ce secteur en augmentant l'artificialisation, en supprimant des espaces naturels et par la construction d'un nouvel ouvrage de franchissement au-dessus de la RN88.

En effet, ce projet technique de l'ouvrage, associé à un nouveau giratoire au droit de la RD32 (route de la Varizelle) et des murs de soutènement le long des nouvelles bretelles d'entrée et de sortie, va générer des impacts sur le paysage. Il s'agit d'impacts bruts qui peuvent altérer la perception quotidienne des riverains avec la nécessité de supprimer une part importante de la végétation bien installée en bordure de la RN88 et qui participe à son intégration.

L'opposition fonds de vallées urbaines / versants naturels et la complexité du tissu urbain, caractéristique identitaire et atouts urbains à long terme mérite d'être préservée. Un enjeu fort est la préservation de la continuité des cours d'eau du Ricolin et du Janon avec une ripisylve formée et épaisse de plusieurs strates.

La mise en place d'une traversée de la RN88 représente une opportunité pour le territoire qu'elle permet de relier physiquement. Elle donne l'occasion de créer des ouvertures visuelles dans ce paysage resserré de vallée.

Une circulation en mode doux est projetée, elle permettra, aux promeneurs et cyclistes, de franchir la RN88 en toute sécurité. Elle prendra son origine au nord-ouest au droit d'un nouvel espace de parking qui sera créé à l'intersection de la route de Saint-Jean-Bonnefonds et la route de la Varizelle et franchira la RN88 avec un nouvel ouvrage d'art qui lui réservera un espace dédié et sécurisé.

Le diagnostic paysager, à travers la définition de son contexte, a permis de clarifier et mettre en avant les objectifs principaux du projet de demi-échangeur, ils sont précisés ci-après :

- Limiter les impacts visuels depuis les habitations les plus proches afin de préserver le cadre de vie des habitants,
- Assurer aux usagers une bonne lisibilité de ce nouvel itinéraire,
- Pérenniser la lisibilité et la perception quotidienne des riverains (perception collective de leur environnement),
- Accompagner les nouveaux équipements d'une trame paysagère adaptée,
- Reconstituer et densifier les ripisylves du Janon et du Ricolin.

➤ Mesures d'Évitement et de Réduction

Évitement | ME 13e : Conservation de la végétation existante au maximum

Dans la mesure du possible, la ripisylve des cours d'eau sera conservée au maximum, au niveau du Janon à l'est de la RN88 et les boisements présents le long du centre commercial.

➤ Mesure constructive

Aménagement paysager

Le projet fait l'objet d'un parti d'aménagement paysager et architectural (cf. présentation du projet).

Les principaux aménagements sont :

- Prévoir des plantations d'agrément afin de créer un cadre esthétique et agréable qui permettent de revaloriser le milieu urbain,
- Plantation d'arbres intercalés avec des stationnements et couvre-sol et arbustes à fleurs dans les délaissés pour marquer l'entrée de ville avant l'arrivée sur le nouveau rond-point, et inciter les usagers à adapter leur vitesse à une entrée en agglomération,
- Création d'un parking à l'emplacement des délaissés du garage automobile, permettant d'offrir un espace de stationnement conséquent organisé, avec des abords paysagers à destination de tous les usagers, et profitable pour le restaurant « Le Pont Nantin »,
- Reverdissement des délaissés routiers,
- Le réseau des cheminements doux pour les cycles sera déployé de façon à permettre d'améliorer les connexions entre quartiers et dans de meilleures conditions de sécurité, avec des espaces dédiés aux cyclistes et piétons en connexion avec les itinéraires en place,
- Les plantations seront basses de type engazonnement, couvre-sols ou encore un mélange de graminées et vivaces,
- La création de la bretelle de sortie de la RN88 rejoignant le futur giratoire, elle nécessite un merlon en remblai qui empiète sur les abords de la RN88,

- La création de la bretelle d'entrée depuis la zone d'activité en direction de Lyon nécessite une reprise des pentes sur le talus boisé longeant la RN88. Le remaniement de ces pentes devra prévoir la replantation d'un espace de lisière boisée pour recréer un écran visuel limitant la perception des bâtiments de la zone d'activité,
- La rampe largement visible depuis les habitations de première ligne devra être plantée d'arbres et d'arbustes de manière à créer un écran visuel,
- Reconstitution de la ripisylve aux abords des cours d'eau déviés et accompagnement des ouvrages hydrauliques,
- La mise en place d'un merlon paysager a pour but d'étendre l'écran visuel vis-à-vis des bassins de rétention existants, et permettra de recréer un arrière-plan pour le hameau de La Varizelle qui surplombe la RN88. Ce dernier comportera des pentes à 3/2 maximum de manière à pouvoir accueillir une strate arbustive sur ces talus.

La palette végétale du projet contiendra un maximum d'espèces locales, dans un souci d'intégration dans l'environnement et de développement durable. Les essences forestières réglementées par le code forestier seront requises avec des régions de provenance correspondant à celles du projet. Il s'agit là de fournitures de végétaux qui seront issus de pépinières locales ou régionales à travers les marchés de travaux.

De plus, il est prévu de fournir des végétaux issus d'un patrimoine génétique local diversifié pour permettre aux écosystèmes d'évoluer et de garantir leurs fonctionnalités écologiques : origines génétiques adaptées aux conditions climatiques et pédologiques, favorisant les interactions plantes-insectes-faune locales, plantations d'essences ordinaires qui reconstituent les différentes typologies végétales du projet d'aménagement paysager du complément du demi-diffuseur de la Varizelle.

Figure 41 : Liste d'espèces de la palette végétale

Arbustes		Sambucus nigra
Amelanchier ovalis	Lonicera periclymenum	Viburnum lantana
Cornus mas	Prunus spinosa	Viburnum opulus
Cornus sanguinea	Ribes rubrum	Horticoles
Corylus avellana	Rosa canina	Cornus alba
Euonymus europaeus	Salix caprea	Cornus alba 'Elegantissima'
Frangula alnus	Salix cinerea	Cornus alba 'Sibirica'
Hippophae rhamnoides	Salix purpurea	Grimpants
Ligustrum vulgare	Salix triandra	Hedera helix
Lonicera xylosteum	Salix viminalis	Clematis vitalba

(Cette liste a évolué suite à l'avis du CSRPN)

Le coût de la mesure est estimé à 250 000 € HT.

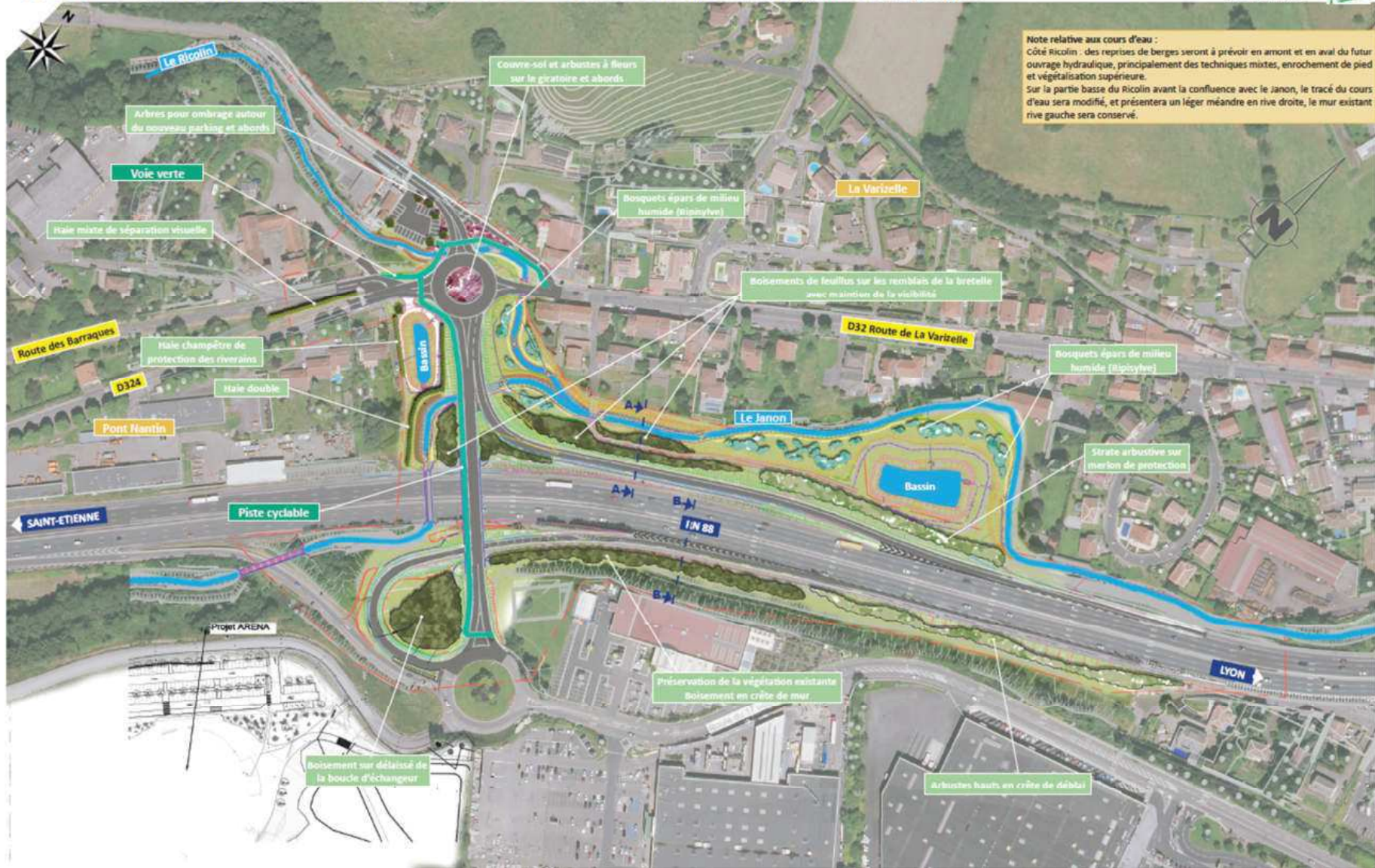
➤ Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont nuls.

Figure 42 : Cartes des prescriptions paysagères

RN88 - ECHANGEUR DE LA VARIZELLE - Dossier de Projet - Aménagements paysagers

Date : 19 Mai 2022



8.2 PRÉSERVATION DU PATRIMOINE HISTORIQUE

Impacts

Le périmètre du projet n'est pas localisé dans un périmètre de protection d'un monument classé. La Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Rhône-Alpes ne recense aucune zone de protection (abords de Monuments Historiques, site patrimonial remarquable site classé, site inscrit) ni Monument Historique dans le périmètre.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont nuls.

8.3 PRÉSERVATION DU PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE

Impacts

Une partie des emprises du projet se situe dans la zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques de l'aqueduc de Saint-Chamond ; les travaux sont susceptibles de détruire ces vestiges.

Ce projet a fait l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique préventive par arrêté préfectoral du 24 février 2022, avec une emprise soumise au diagnostic d'une superficie de 12.017 m². Ce diagnostic permet de caractériser la nature, la chronologie des vestiges ainsi que leur état de conservation et leur enfouissement. Il précise également les modalités de mise en œuvre.

Mesure constructive

Diagnostic archéologique

Au vu de la saisine archéologique et d'une visite sur site par l'INRAP en mai 2022, il a été décidé de réaliser un diagnostic archéologique uniquement sur les parcelles AN 7 et 8 (soit 3250 m² au total, surface délimitée en rouge) par rapport à la surface initiale définie dans l'arrêté préfectoral (surface verte de 12.017 m²), comme indiqué sur le plan ci-dessous. Ainsi, la demande de prescription d'un diagnostic archéologie préventive a fait l'objet d'un arrêté modificatif en date du 24 mai 2022, vis-à-vis de la surface à investiguer.

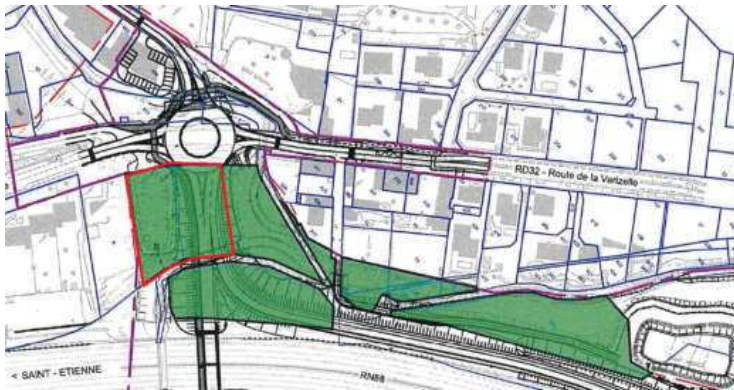


Figure 43 : Parcelles concernées par le diagnostic archéologique

Le diagnostic a eu lieu en juillet 2022. Le retour des investigations de terrain conclut à l'absence de fouille mais le retour officiel de l'INRAP et la DRAC n'a pas encore été réceptionné.

En cas de découverte de vestiges en phase chantier, le service Régional d'Archéologie sera alerté et le chantier stoppé en attente de l'avis de la DRAC.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont faibles à nuls.

8.4 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

	Positif		Négatif		Fort		Moyen		Faible		Très faible à nul
--	---------	--	---------	--	------	--	-------	--	--------	--	-------------------

Thèmes	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Intégration dans le paysage		Conserver la végétation existante au maximum	Intégration d'un parti d'aménagement paysager *		
Patrimoine historique	/			/	
Patrimoine archéologique		Diagnostic archéologique *			

* Mesure constructive

9 EFFETS SUR LE CLIMAT ET VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

9.1 INCIDENCE SUR LE CLIMAT

Impacts bruts

Le projet aura un impact plutôt faible sur le climat puisqu'il est mis en place dans le but de fluidifier le trafic dans la zone, ceci diminuera congestion et donc les émissions dans l'air et donc les gaz à effet de serre.

Globalement, le projet permet d'améliorer le trafic sur la route de la Varizelle, de diminuer les émissions polluantes et de gaz à effet de serre, et de réduire les concentrations sur les zones les plus densément peuplées. A l'inverse, localement, bien que le projet entraîne des reports modaux positifs à l'échelle de l'aire d'étude, des secteurs supportent l'augmentation de trafic et subissent par conséquent une augmentation des concentrations en polluants au niveau de la RN88.

Les conditions climatiques locales sont prises en compte dans la conception de l'aménagement (dimensionnement des ouvrages pour la gestion des eaux pluviales) et dans son exploitation (sels de déverglacement).

Approche par la quantification des émissions de gaz à effet de serre

En accord avec les défis environnementaux climatiques et nationaux, la DREAL a réalisé une étude du bilan des gaz à effet de serre (INGEROP, 2022), disponible en annexe 8 de la pièce C.10 Annexes.

Cette étude permet de quantifier les émissions du projet à chacune des phases du cycle de vie, ainsi que définir des mesures afin de réduire les émissions et la pression sur le climat.

En synthèse, le bilan global « initial » des émissions est de 7 732 t CO₂e (hors usagers de la route), dont 78% pour les travaux de construction, 22% pour la maintenance, et 0,2% pour l'exploitation des nouveaux équipements.

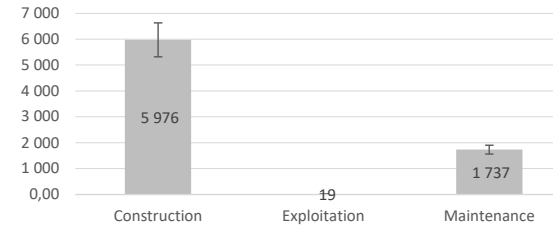
Des mesures de réduction d'émission ont été identifiées et totalisent près de 1084 t CO₂e grâce à des mesures d'utilisation de matériaux bas-carbone et incluant des taux de recyclage et la valorisation des déchets en filière de traitement. En retranchant ces économies aux émissions initiales, le « bilan réduit » est diminué à 6648 t CO₂e (soit -14%).

Concernant les usages, le projet permet d'éviter 2308 t CO₂e sur une durée de 20 ans du fait de la diminution des distances parcourues et de l'amélioration des circulations (cf. graphique « bilan GES phase utilisation»). Les valeurs de déplacement représentent une réduction d'environ 32 601 véh.km, ce qui correspond à une variation de -2,5 % pour les VL par rapport au scénario de référence (sans projet). Les émissions ainsi calculées représentent une réduction de 2,2 t CO₂e.

Figure 44 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre

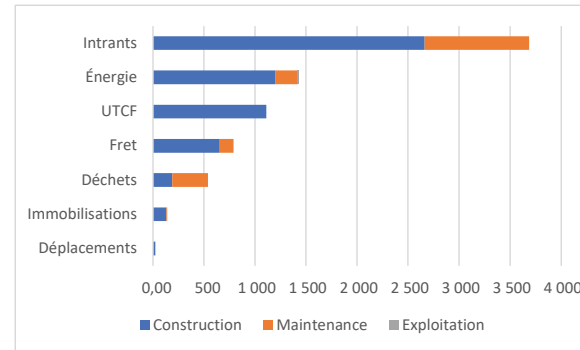
RN88 Varizelle, BGES par phase

Émissions GES, phase A1-B6 (t CO₂e)



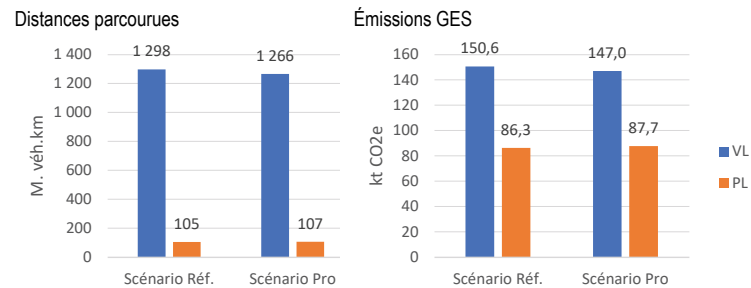
RN88 Varizelle, BGES par poste

Émissions GES, phase A1-B6 (t CO₂e)



RN88 Varizelle, Bilan GES phase utilisation

Émissions GES B1, comparaison scenarii Réf et Projet



RN88 Varizelle, Bilan GES phase utilisation

Émissions GES B1, différence scenarii Projet-Réf

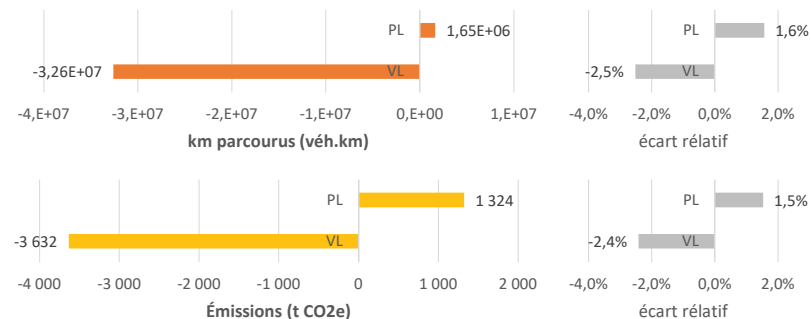
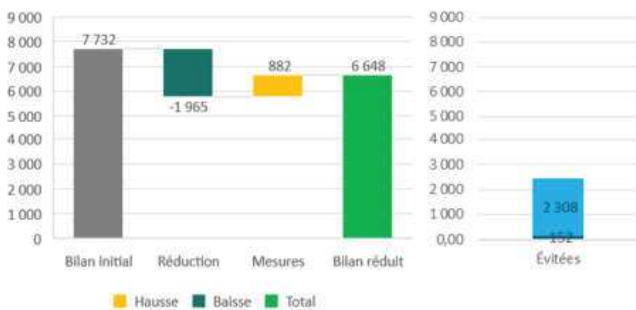


Figure 45 : Récapitulatif de l'évaluation des gaz à effet de serre

RN88 Varizelle, Récapitulatif du bilan GES

Émissions directes, réduites et évitées (t CO₂e)



En synthèse, la lecture du récapitulatif est la suivante :

- le « bilan initial » de construction et maintenance du projet des de 7 732 t CO₂e (barre grise-foncée) avec une incertitude de l'ordre de 9% ;
- des optimisations de construction et de gestion permettent une réduction de 1084 t CO₂ ;
- ainsi, le « bilan réduit » de construction et maintenance du projet est estimé à 6 648 t CO₂e (barre verte) ;
- l'amélioration des distances parcourues et des modifications de vitesse présente un « évitement » de 2308 t CO₂e (barre bleue) ;
- des optimisations sur le recyclage des matériaux et des déchets verts permettent un évitement complémentaire de 152 t CO₂e (barre bleu-foncé) ;

Ainsi, ce sont près de 4 425 t CO₂e qui sont évitées.

✓ Application des mesures d'atténuation

Afin d'assurer au projet une empreinte carbone réduite, les DCE et les études à venir seront rédigés afin de prendre en compte les demandes de valorisation des déchets et recyclage des matériaux. Des objectifs « carbone » seront précisés avec la mise en place de pénalités s'ils ne sont pas atteints. La réponse des entreprises travaux au marché sera assortie d'une première estimation des émissions de GES avec des pistes de réduction.

L'entreprise devra s'engager à fournir les facteurs d'émission (FE) par unité fonctionnelle pour garantir la transparence de leur bilan. Dans le cas où les FE ne seraient pas disponibles, l'entreprise pourra les fournir en cours de travaux après avoir consulté ses sous-traitants.

En phase de travaux, il sera demandé aux entreprises de réaliser un suivi de leurs émissions au cours du chantier et évaluer leurs propositions de travaux sous l'angle de la comptabilité carbone avant mise en œuvre. En plus de l'attention portée au contenu carbone des matériaux, ce suivi devra tenir compte des consommations d'énergie, du fret constaté dans les bons de livraison, des déchets produits et des déplacements du personnel.

Au même titre qu'un suivi environnemental ou budgétaire, un contrôle de la part de la MOA ou MOE sera réalisé tout au long la vie du projet afin d'assurer le suivi des objectifs en termes de émissions de GES. En respectant une démarche d'amélioration continue, l'étude des pistes d'amélioration ainsi que l'approfondissement des mesures de réduction proposées dans ce rapport sera poursuivie au fur et à mesure de l'avancement des études de conception du projet.

9.2 VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

➤ Impacts bruts

Le projet intègre des mesures réduisant sa vulnérabilité au réchauffement climatique (cf. encadré ci-après) :

- prise en compte d'une gestion des eaux pluviales,
- préservation de la biodiversité et mesures en faveur des espèces protégées,
- prise en compte des risques naturels (zone inondable).

Ainsi, le projet ne présente pas de vulnérabilité notable vis-à-vis du réchauffement climatique.

Effet du réchauffement climatique

Les principaux effets du réchauffement climatique concernent :

- la fonte des glaces et élévation du niveau des mers,
- l'augmentation des fortes précipitations et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes,
- une recrudescence des vagues de chaleur, des incendies de forêts et des épisodes de sécheresse.

Les incidences affectent particulièrement la santé humaine (canicule, distribution de certaines maladies...), la biodiversité (déplacement, évolution des aires de répartition, disparition d'espèces...), le risque économique et sociétale (dégât aux biens, impacts sur l'agriculture, la sylviculture, l'énergie et le tourisme...).

10 MODALITÉ DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

10.1 SUIVI DU MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL EN PHASE CHANTIER

Accompagnement MA 2c : Coordination environnementale en phase travaux

- Description** Pour assurer la coordination environnementale, une personne qualifiée sera missionnée comme Coordinateur Environnement en phase travaux. Il fera partie intégrante de l'encadrement général du chantier sous la Direction des Travaux.
- En effet, le rôle du coordinateur environnemental consiste à :
- Planifier et coordonner la prise en compte de l'environnement (orientations, communications, procédures, plans, aménagements spécifiques, dispositifs de protection...),
 - Faire respecter les engagements et les procédures, ainsi qu'encadrer la réalisation,
 - Assurer la réalisation des mesures de suivi : suivis de la qualité de l'eau, suivis écologiques, suivi en faveur des espèces protégées...
 - Vérifier et mesurer les écarts (constats, fiches de visite...) vis-à-vis des engagements en faveur de l'environnement,
 - Agir, suivre et mettre en place des améliorations, notamment le traitement des non-conformités (actions préventives ou correctives, ou mesures curatives),
 - Partager et faire connaître les bonnes pratiques,
 - Réaliser un reporting au Maître d'Ouvrage sur le suivi du chantier,
 - Alerter en cas de problèmes.

Contrôle et suivi Un contrôle extérieur pourra être réalisé par le maître d'ouvrage.

Planning Durant la réalisation des travaux

Estimation Non défini à ce stade

10.2 MESURES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

MS1e : Surveillance et entretien des ouvrages

Suivi

MS 1e : Surveillance et entretien des ouvrages

Description

La surveillance et l'entretien des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales sont assurés par les services d'exploitation de Saint-Etienne Métropole pour les sections routières raccordées au réseau intercommunal et la DIR Centre-Est pour les bretelles d'accès à la RN88.

Le suivi et l'entretien des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales seront effectués avec vigilance afin de détecter tout dysfonctionnement.

Les préconisations sont les suivantes :

- passage régulier pour évacuer les objets qui risquent de gêner le bon fonctionnement des ouvrages de collecte et de traitement,
- visite des ouvrages de collecte et de traitement suite à évènement climatique important,
- nettoyage des ouvrages de collecte et de traitement, comprenant :
 - le nettoyage des ouvrages de collecte, des regards de dérivation et des regards d'évacuation des bassins,
 - la vérification du bon fonctionnement des vannes,
 - l'entretien des grilles de sortie.

Contrôle et suivi

Type d'intervention	Périodicité indicative d'interventions	Observations
Surveillance et vérification		
Vérification du bon état de marche des ouvrages hydrauliques	2 fois par an	Si besoin, après chaque évènement pluvieux important.
Entretien des aménagements paysagers (haies, arbres et arbustes)	Taille de formation si besoin la 1ère année puis suivi tous les 3 à 5 ans.	Entretien adapté à la nature des plantations.
Assainissement des eaux pluviales	1 fois par an.	
Entretien		
Curage des ouvrages et évacuation en décharge agréée	Tous les 3 à 5 ans (ou lorsque les produits décaints nuisent au bon fonctionnement des installations)	
Enlèvement des déchets	1 fois par semaine d'avril à septembre. 1 fois tous les 15j le reste de l'année.	Périodicité à adapter à la fréquentation.
Aléas particuliers		
Aléas : inondation, tempête...		Intervention après chaque évènement climatique non courant.

Figure 46 : Surveillance, vérification et entretien

Les boues de curage feront l'objet d'analyses afin de déterminer leur devenir ; selon les résultats d'analyse de boues, ces dernières pourront être :

- épandues sur les dépendances vertes de l'autoroute situées dans les emprises,
- envoyées dans une décharge agréée,
- envoyées dans un centre de traitement des déchets.

Estimation

Dans le coût de fonctionnement de la DIR CE et de Saint Etienne Métropole

■ **Protocole d'intervention en phase travaux (pollution accidentelle)**

En phase de travaux, dans l'hypothèse d'un déversement accidentel d'hydrocarbures ou autre produit polluant, un protocole de réaction pour le bon déroulement des interventions, préalablement établi par l'entreprise, sera suivi et scrupuleusement respecté.

Il sera basé sur les principes suivants :

- localisation et arrêt de la source de pollution ;
- avertissement sans délai du Maître d'œuvre, avec description de l'incident et évaluation du risque ;
- confinement des déversements avec, selon la configuration des lieux, une identification de la trajectoire de diffusion des substances : risques d'étalement à la surface du sol, d'infiltration dans le sol, de pénétration dans un réseau existant (fossés, canalisation, cours d'eau...) ;
- en cas de déversement sur le sol : creusement d'une tranchée d'isolement, mise en œuvre d'une digue de retenue, utilisation de matériaux absorbants, mise en œuvre de barrages absorbants pour isoler toutes les sources d'eau ;
- en cas de déversement dans l'eau ou risquant d'atteindre une source d'eau : selon la configuration du site, construction de digues de retenues, utilisation du relief naturel ou d'un fossé, excavation d'un puits ou d'une tranchée ;
- une fois le contaminant confiné, les opérations de récupération doivent être immédiates ;
- le terrassement du maximum de terres polluées doit être réalisé, avec le stockage immédiat et provisoire de ces terres sur une aire étanche ou dans une benne étanche ;
- l'intervention d'une entreprise spécialisée doit être engagée pour le pompage de résidus liquides ou l'évacuation des terrains pollués ;
- selon la nature des risques, l'arrêt des postes de travail sera exécuté, dans la zone de sinistre ;
- réalisation d'un constat contradictoire ou intervention d'un huissier.

Des produits absorbants et/ou membranes étanches devront être tenus à disposition sur le site pour les interventions. Le responsable de chantier sera en possession d'une liste d'entreprises spécialisées dans les interventions de dépollution. Cette liste sera inscrite dans le Plan de Respect de l'Environnement (PRE), établi par l'entreprise en charge des travaux.

10.3 SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX

Contrôle et suivi MS 2c : Réalisation d'une campagne d'analyse des eaux en phase chantier

Description Des mesures d'eau seront mises en place durant le chantier, contrôle en amont et en aval de la zone de chantier. Ainsi, il sera mis en place un suivi des paramètres suivants :

Paramètres	Fréquence suivie	Seuil alerte	Seuil arrêt
MES (g/L)	journalier	0,5 g/L	1 g/L
O2 dissous (mg/L)	continu	6 mg/L	4 mg/L
pH	continu	5 > pH > 8	> 8,5

Pour la turbidité, la mesure sera réalisée en continu. Les seuils d'alerte et d'arrêt seront en lien avec les niveaux mesurés à l'amont du chantier.

Turbidité en amont de la zone de travaux (NTU)	En aval de la zone de travaux	
	Écart de turbidité entre amont et aval Seuil alerte	Écart de turbidité entre amont et aval Seuil arrêt
<15	>15	>30
15-100	>25	>40
>100	>35	>60

Figure 47 : Localisation des points de sondages et prélèvements

Localisation



En cas de dépassement

En cas de dépassement du seuil d'alerte, les dispositifs d'évitement de la pollution, notamment des casiers pouzolane seront revérifiés, une recherche des causes sera effectuée. Une adaptation du chantier (vérification des dispositifs d'évitement de pollution, changement des dispositions, limitation des opérations émettrices de MES/pH, etc...). Un rapport sera établi afin de surveiller cet événement et créer un REX au besoin. Des mesures de protection sont mises en place (barrage flottant supplémentaire ou réduction du débit de pompage des eaux rejetées hors de l'enceinte étanche des travaux).

En cas de dépassement du seuil d'arrêt, les travaux ayant une incidence au niveau du cours d'eau sont stoppés jusqu'à amélioration des valeurs, tant qu'elle ne sera pas redescendue en-dessous du seuil d'alerte. L'arrêt sera de 12h minimum, sous réserve que le seuil d'alerte ne soit pas dépassé depuis au moins 3 h, et après identification de l'origine du dépassement et mise en œuvre de mesures correctives.

Avant le démarrage du chantier, l'entreprise mandataire transmettra les protocoles définitifs à la DDT avec les procédures d'alerte et d'arrêt mis en œuvre pour validation. Les résultats sont transmis de manière hebdomadaire avec les comptes-rendus de chantier. Ce CR dernier précisera les actions mises en œuvre en cas de dépassement des seuils, voire des durées d'arrêt.

Un dispositif d'alerte aux crues sera mis en œuvre avec astreinte soir et week-end.

Durée Estimation

Pendant la phase travaux, soit environ 2 ans
30.000 € HT

Contrôle et suivi MS 3e : Suivi de la qualité des eaux après la mise en service

Description Au vu du rescindement sur les cours d'eau, il est prévu un suivi de la qualité des eaux après la mise en œuvre du rescindement, soit un suivi de la qualité de l'eau par la réalisation :

- 1 campagne physico-chimie de l'eau : 4 fois par an à N+2 et N+5,
- 1 campagne IBD (Indice Biologique Diatomée) : 1 fois par an à N+2 et N+5,
- 1 campagne MPCE (macroinvertébrés en petit cours d'eau) : 1 fois par an à N+2 et N+5.

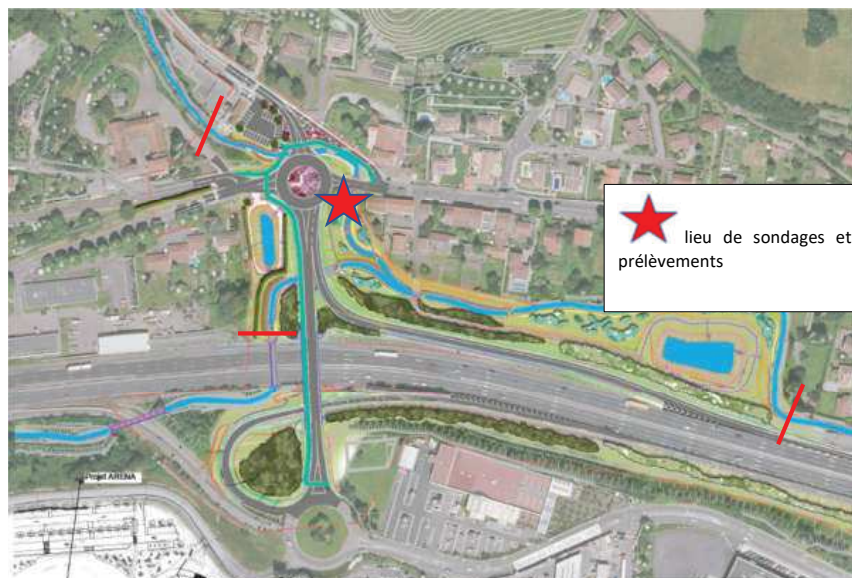
Les mesures seront effectuées sur une station amont et une station aval du nouveau linéaire (cf. Figure 47 : Localisation des points de sondages et prélèvements).

De plus, il est prévu la réalisation d'un diagnostic hydromorphologique des cours d'eau rescindés sur le linéaire réaménagé à N+2 et N+5, (protocole CARHYCE).

Les linéaires investigués pour le Ricolin et le Janon sont mentionnés sur la Figure 48 : Localisation des linéaires concernés par les investigations définies par le protocole CARHYCE.

Localisation

Figure 48 : Localisation des linéaires concernés par les investigations définies par le protocole CARHYCE



Durée Après la mise en service : n+2 et n+5
Coût 40 000€ HT

10.4 SUIVI DES AMÉNAGEMENTS EN FAVEUR DES ZONES HUMIDES

Contrôle et suivi	MS 4e : Suivi des zones humides
Cible	Zones humides
Description	Un suivi de ce secteur sera effectué par un écologue en même temps que le suivi naturaliste (cf. MS 8e : Suivi naturaliste en phase d'exploitation). De plus, un volet pédologique sera et permettra de recartographier les zones humides d'un point de vue habitats, relevés floristiques et pédologiques du site. L'objectif est de suivre les surfaces de zones humides du secteur recréées du secteur.
Indicateur à suivre	Surface de zones humides recréées
Fréquence	Ce suivi spécifique sera effectué à n+1, n+2, n+3, n+4, n+5
Localisation	Zones humides du secteur (initiales et recréées)
Estimation	15.000 € HT

10.5 SUIVI DES AMÉNAGEMENTS EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ

Contrôle et suivi	MS 5e : Entretien des bords de cours d'eau
Cible	Habitats, faune dont faune piscicole
Description	L'intervention doit être menée lorsqu'on observe un besoin effectif d'entretien, pendant la période de repos végétatif. Un entretien raisonné est donc obligatoire afin : <ul style="list-style-type: none"> - de restaurer le libre écoulement des eaux : les arbres tombés dans la rivière, les embâcles mais aussi la végétation poussant dans le lit et sur les berges constituent autant d'obstacles à l'écoulement et risquent de provoquer des inondations. - d'assurer la stabilité des berges et des digues : le poids important d'une végétation excessive sur une berge risque d'entraîner le glissement de celle-ci et les embâcles provoquer des inondations. A l'inverse, un entretien excessif avec suppression de la végétation rivulaire peut également avoir pour conséquence l'effondrement des berges, favorisant les inondations. - de permettre une valorisation du milieu naturel : afin de ne pas limiter le potentiel écologique et le bon fonctionnement des cours d'eau, il est recommandé de favoriser une variété d'essences avec des espèces adaptées aux berges de cours d'eau. L'objectif est d'assurer une diversification des milieux qui favorise la vie animale dont la faune piscicole ; le tout contribuant à mettre en valeur le paysage.
Localisation	Bords des cours d'eau du Janon et du Ricolin
Estimation	5.000 € HT par an

Contrôle et suivi	MS 6c : Suivi du chantier par un bureau d'études en écologie
Cible	Habitats, flore, faune
Description	Un écologue s'assurera du bon déroulement du chantier : vérification de la réalisation des mesures environnementales en faveur de la biodiversité, correction et adaptation des mesures mises en œuvre le cas échéant. L'écologue passera une fois par mois sur site durant l'ensemble de la période des travaux et lors des périodes plus sensibles, sa présence sera renforcée : (1 passage toutes les semaines ou tous les quinze jours, en fonction du planning d'intervention) <ul style="list-style-type: none"> - Travaux de rescindement des cours d'eau, - Travaux de renaturation des cours d'eau, - Terrassement des zones humides.
Localisation	Travaux de suppression de la Renouée du Japon
Durée	Au droit des emprises chantier
Estimation	Tout au long du chantier 50 000€ HT

Contrôle et suivi	MS 7e : Suivi des ouvrages hydrauliques mixtes après la mise en service
Cible	Faune dont mammifères, petite faune
Description	Suivi des passages à faune créés et réaménagés par pièges photographiques
Localisation	Au droit de chaque passage à faune
Fréquence	Après la mise en service : n+1, n+3, n+5, n+10, n+20 et n+30
Estimation	18.000 € HT

Suivi	MS 8e : Suivi naturaliste en phase d'exploitation
Cible	Habitats, zones humides, flore, faune
Description	L'ensemble des mesures de création, restauration ou gestion des milieux naturels bénéficiera d'un suivi scientifique afin d'évaluer l'efficacité des mesures environnementales et, le cas échéant, de corriger et d'adapter les mesures mises en œuvre. Les suivis consisteront en des inventaires d'habitats naturels et d'espèces (groupes cibles pertinents) réalisés par des écologues et une vérification des zones humides restaurées. Ces inventaires permettront également d'évaluer les taux de reprise des espèces semées et plantées. Une comparaison des cortèges floristiques herbacés inventoriés avec les mélanges grainiers utilisés pourrait être proposée, afin d'évaluer le taux de reprise des semis et le taux de colonisation par des espèces spontanées. Des protocoles reproductibles et normalisés seront mis en œuvre. Si des écarts par rapport aux objectifs fixés sont mis en évidence, des mesures correctives seront proposées.
Localisation	Au droit des emprises et des zones de compensation
Fréquence	Ils seront effectués à n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30 après la mise en place des mesures compensatoires, selon les groupes visés (cf. Tableau 2 : Modalités de suivis écologiques), cf tableau ci-dessous. Excepté pour la flore et les habitats où la fréquence est de n+1 à n+5 puis n+10, n+20 et n+30.
Estimation	30 000 € HT par an pour le suivi des 3 sites

Tableau 2 : Modalités de suivis écologiques

Groupe ciblé	Principe	Fréquence
Flore Habitats (dont zones humides)	Suivi et traitement des foyers d'espèces invasives : relevé du nombre de pieds d'espèces invasives avec géolocalisation.	1 jour / an en été Fréquence : 1 fois/an printemps de n+1 à n+5 puis n+10, n+20 et n+30
Avifaune	Inventaire des espèces par point d'écoute	1 jour / an février-mars (migration pré-nuptiale) 1 jour / an au printemps (nicheurs) 1 jour / an août-novembre (migration post-nuptiale) 1 jour / an en hiver (hivernants)
Amphibiens	Inventaires des espèces dans les zones humides Ecoutes nocturnes et détection de pontes	1 jour / an au printemps 1 jour / an en été
Reptiles	Relevé de l'occupation des abris artificiels par endoscope en hiver. Relevé des plaques reptiles aux abords des lieux de ponte en été.	1 jour / an en hiver 1 jour / an en été
Entomofaune	Inventaire des espèces	1 jour / an en été (rhopalocères, odonates) 1 jour / an en septembre (orthoptères)
Mammifères terrestres	Inventaire des espèces et relevé d'utilisation des passages par pose de pièges photos	1 journée / an en mars 1 journée / an en juillet 1 journée / an en septembre

Groupe ciblé	Principe	Fréquence
Chiroptères	Inventaires des espèces par enregistreur automatique ou points d'écoute et recherche de gîtes	1 nuit / an en mars 1 nuit / an en juin-juillet
Faune piscicole	Inventaire des espèces par pêche électrique au droit du secteur rescindé et/ou analyse ADN environnemental (expertises VigiDNA par exemple) Relevés frayères	1 jour / an à n+1, n+3, n+5 et n+7 (sur Ricolin et sur Janon) (hors période reproduction des espèces août à mi-novembre) 1 jour / an à n+1, n+3, n+5 et n+7 (en amont, au droit des nouveaux linéaires et en aval)

Suivi	MS 9e : Suivi de la reprise des plants
Cible	Habitat, flore, faune
Description	L'entreprise /paysagiste en charge des plantations sur le secteur aura à sa charge de vérifier la bonne reprise des végétaux, en octobre suivant la plantation et la deuxième année après les plantations afin d'assurer deux cycles végétatifs.
Modalités	Suivi par l'entreprise/paysagiste intervenant sur le site. Le suivi des espèces ligneuses permettra de remplacer les éventuels plants n'ayant pas correctement repris.
Fréquence	Après la mise en service : n+1, n+2
Localisation	Emprises des plantations
Estimation	Intégré dans le coût du prix aménagement paysager/plantation

10.6 SUIVI DES NUISANCES SONORES

Contrôle et suivi	MS 10e : Suivi des niveaux sonores
Description	Campagne de mesures des niveaux de bruit pour les riverains suite à la réalisation des travaux
Localisation	Riverains de la zone d'étude et de la route de la Varizelle
Contrôle et suivi	Suivi par un bureau spécialisé en acoustique
Planning Estimation	Après la mise en service : n+1 10.000 € HT

10.7 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Contrôle et suivi	MS 11e : Suivi de la qualité de l'air
Description	Campagne de mesures des concentrations de NO2 et de benzène
Localisation	Riverains de la zone d'étude et de la route de la Varizelle
Contrôle et suivi	Suivi par un bureau spécialisé en qualité de l'air
Planning Estimation	Après la mise en service : n+3 15.000 € HT



11 TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MESURES ET COÛTS ASSOCIÉS

Les tableaux de synthèse des mesures identifient clairement les mesures environnementales des mesures techniques/constructives et/ou réglementaires.

Ainsi, dans le chapitre 11.1 sont identifiées les mesures environnementales et dans le chapitre 11.2 les mesures constructives.

11.1 MESURES ENVIRONNEMENTALES

■ Phase chantier

Numéro de la mesure	Description des mesures environnementales	Coût en € HT	
Mesures d'évitement en phase chantier			
ME 1c	Éviter les secteurs sensibles pour l'implantation des bases travaux	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier 110.000 € HT	
ME 2c	Maintien des écoulements souterrains		
ME 3c	Mise en défens de certains secteurs		
ME 4c	Prévention et lutte contre les pollutions accidentelles		
ME 6c	Maintien des usages de l'eau		
ME 7c	Stockage des engins et implantation base vie		
ME 10c	Prévention et lutte contre le bruit en phase travaux		
ME 11c	Prévention et lutte contre les émissions polluantes et les envols de poussières		
ME 12c	Prise en compte de l'Ambroisie		
Mesures de réduction en phase chantier			
MR 1c	Remise en état à l'issue des travaux	Coût intégré au montant des installations de chantier 15.000 € HT Non défini à ce stade car aucune indication de pollution ou de présence d'amiante à ce stade (intégré dans les aléas de l'estimation globale des travaux) Coût intégré au montant des installations de chantier	
MR 2c	Gérer les déchets de chantier		
MR 3c	Diagnostic avant phase chantier		
MR 4c	Dépollution et désamiantage si nécessaire		
MR 5c	Gérer la circulation pendant les travaux		
MR 6c	Gestion des matériaux en phase travaux		
MR 7c	Maintien des écoulements superficiels		
MR 8c	Respect de la période d'étiage dans le lit mineur du cours d'eau		
MR 9c	Traitement des eaux pompées		
MR 10c	Traitement des eaux lors des travaux dans les cours d'eau		
MR 11c	Mise en place d'un assainissement provisoire	10.000 € HT	
MR 12c	Pêche de sauvetage		
MR 19c	Restauration des zones humides impactées par la phase chantier		Intégré dans coût chantier
MR 20c	Gestion du risque inondation		Coût intégré au montant des installations de chantier
MR 21c	Protection du risque minier pour les deux autres puits		10.000 € HT par puit
MR 23c	Mise en place d'une protection acoustique temporaire		Coût intégré au montant des installations de chantier
MR 24c	Prévention et lutte contre la prolifération du moustique tigre		
Mesure d'accompagnement			
MA 1c	Suppression de la zone du déchets sauvage		Prix dans les dégagements des emprises
MA 2c	Coordination environnementale en phase travaux		A définir ultérieurement
Mesures de suivi en phase chantier			
MS 2c	Réalisation d'une campagne d'analyse des eaux en phase chantier	30.000 € HT	
MS 6c	Suivi du chantier par un bureau d'études en écologie	30.000 € HT	

■ Phase exploitation

Numéro de la mesure	Description des mesures environnementales	Coût en € HT
Mesures évitement en phase exploitation		
ME 5e	Regroupement des bassins de la DIR CE	Prix intégré dans le coût de la conception projet
ME 8e	Réduction des emprises en zone inondable	
ME 9e	Diminution des emprises foncières au strict minimum	
ME 13e	Conservation de la végétation existante au maximum	
Mesures de réduction en phase exploitation		
MR 13e	Étude de tranchée drainante en périphérie du bassin	Compris dans le prix du bassin
MR 14e	Maintien des écoulements superficiels	1 270 000 € HT
MR 15e	Dispositif de gestion des eaux pluviales en phase définitive	1 000 000 € HT
MR 16e	Usage raisonné des sels de déverglaçage et des produits phytosanitaires	-
MR 17e	Aménagement de barrette dans l'ouvrage existant sous la RN88	5 000 € HT
MR 18 e	Arasement du seuil	Prix compris dans les travaux de renaturation du cours d'eau MR 14
MR 22e	Aménagement des délaissés pour stationnement route de Varizelle /route de Saint-Jean-Bonnefonds	180 000€ HT
Mesures de compensation en phase exploitation		
MC 1e	Reméandrage et renaturation des cours d'eau en amont et en aval des ouvrages	Prix compris dans MR 14
MC 2e	Restauration de zones humides au droit de la zone d'étude	Prix compris dans MR 14 et MC 3
MC 3e	Réalisation d'une zone de compensation hydraulique des remblais en zone inondable	350.000 € HT
Mesures de suivi		
MS 1e	Surveillance et entretien des ouvrages	Dans le coût de fonctionnement de la DIR CE et de Saint Etienne Métropole
MS 3e	Suivi de la qualité des eaux après la mise en service	40.000 € HT
MS 4 e	Suivi des zones humides	15.000 € HT
MS 5e	Entretien des bords de cours d'eau	5 000 € HT par an
MS 7e	Suivi des ouvrages hydrauliques mixtes après la mise en service	18 000 € HT
MS 8e	Suivi naturaliste en phase d'exploitation	30 000 € HT/ an
MS 9e	Suivi de la reprise des plants	Intégré dans le coût du prix aménagement paysager / plantation
MS 10 e	Suivi des niveaux sonores	10.000 € HT
MS 11e	Suivi de la qualité de l'air	15.000 € HT

11.2 MESURES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ

Certaines de ces mesures sont déjà décrites dans les mesures générales. Elles sont issues de la pièce D – demande de dérogation espèces protégées.

Mesure		Coût
Mesures Évitement		
ME 1	ME 1 : Limiter les emprises sur les talus de la RN88 – sur les boisements	Coût intégré à la conception du projet
ME 2	ME 2 : Éviter les secteurs sensibles pour l'implantation des bases travaux	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
ME 3	ME 3 : Prévention et lutte contre les pollutions accidentelles	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
ME 4	ME 4 : Adaptation de la période de coupe des boisements et de décapage des sols	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
ME 5	ME 5 : Respect des périodes sensibles pour les poissons	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
Mesures Réduction		
MR 1	MR 1 : Mise en place d'un assainissement provisoire	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
MR 2	MR 2 : Dispositif de gestion des eaux en phase définitive	1 000 000 € HT
MR 3	MR 3 : Mise en œuvre de barrettes dans l'ouvrage existant sous la RN88	5 000€ HT
MR 4	MR 4 : Destruction et prévention du développement des espèces végétales invasives	120 000 € HT
MR5	MR5 : Restauration des zones humides impactées en phase travaux	Coût intégré dans la phase travaux
MR 6	MR 6 : Gestion extensive des milieux des bords de route	Coût exploitation
MR 7	MR 7 : Limitation de l'éclairage	Intégré à la conception projet
MR 8	MR 8 : Création d'abris artificiels pour les reptiles	2 500 € HT
MR 9	MR 9 : Installation de gîtes artificiels pour chiroptères	5 000 € HT
MR 10	MR 10 : Procédure pour limiter la création d'ornière par les engins de chantier	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
MR 11	MR 11 : Pêche de sauvegarde	10 000 € HT
MR 12	MR 12 : Opérations de capture - déplacement d'animaux	2 500 € HT
MR 13	MR 13 : Mise en place de clôtures anti-amphibiens temporaires	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
MR 14	MR 14 : Hop over grillagé avec bavolets inversés	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
MR 15	MR 15 : Création de passages mixtes hydrauliques et petite faune	Coût compris dans le prix des ouvrages (1 270 000 € HT)
MR 16	MR 16 : Re-végétalisation des talus de la RN88	Coût intégré au montant de l'aménagement paysager (250 000 € HT au total)
Mesures de compensation		
MC 1	MC 1 : Plantation de boisements complémentaires in situ	200.000 € HT
MC 2	MC 2 : Plantation de boisements complémentaires ex situ	200.000 € HT
MC 3	MC 3 : Plantation de haies in situ	15 000 € HT
MC 4	MC 4 : Plantation de haies ex situ	25 000€ HT

Mesure		Coût
MC 5	MC 5 : Suppression du seuil au droit du Janon	Coût intégré à celui de la MC de Reprofilage et renaturation des cours d'eau en amont et aval des ouvrages (cf. Annexe 13.4) 1 100 000 € HT (rescindement cours d'eau)
MC 6	MC 6 : Renaturation des berges du Janon et du Ricolin de manière favorable au Castor d'Europe	Coût intégré à celui de la MC de Reprofilage et renaturation des cours d'eau en amont et aval des ouvrages (cf. Annexe 13.4) 1 100 000 € HT (rescindement cours d'eau)
MC7	MC7 Restauration de zones humides au droit de la zone d'étude	Coût intégré à celui de la MC de Reprofilage et renaturation des cours d'eau en amont et aval des ouvrages (cf. Annexe 13.4)
Mesure d'accompagnement		
MA 1	MA 1 : Coordination environnementale en phase travaux	Non défini à ce stade
Mesures de suivi		
MS 1	MS 1 : Surveillance et entretien des ouvrages	Intégré dans prix entretien de la DIR CE et de SEM
MS 2	MS 2 : Entretien des bords de cours d'eau	5 000 € HT/ an
MS 3	MS 3 : Suivi du chantier par un bureau d'études en écologie	50 000 € HT
MS 4	MS 4 : Suivi des ouvrages hydrauliques mixtes après la mise en service	18 000 € HT
MS 5	MS 5 : Suivi naturaliste en phase d'exploitation	30 000 € HT par an
MS 6	MS 6 : Suivi de la reprise des plants	Intégré au coût des aménagements paysagers

11.3 MESURES CONSTRUCTIVES

Phase chantier

Description des mesures constructives	Coût en € HT
Prise en compte des prescriptions des servitudes d'utilité publique	Coût intégré à la phase chantier dans les installations de chantier
Respect des prescriptions géotechniques	110.000 € HT
Diagnostic archéologique	4 000 € HT
Gérer et coordonner la sécurité du chantier	Coût intégré au montant des installations de chantier
Rétablissement des réseaux interceptés	450.000 € HT
Respect des règles de constructions parasismiques	Coût intégré au montant des installations de chantier
Informations usagers	

Phase exploitation

Description des mesures constructives	Coût en € HT
Rétablissement des échanges et des accès	210.000 € HT
Aménagement paysager	250.000 € HT

12 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC D'AUTRES PROJETS CONNEXES

12.1 LISTE DES PROJETS CONNEXES

Notion de projets connexes

L'article R.122-5 du Code de l'environnement précise le contenu des études d'impact, qui doivent présenter l'analyse du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Le II-5° de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précise les projets à intégrer dans l'analyse. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Une recherche a été effectuée sur la commune concernée de Saint-Chamond, ainsi qu'aux territoires étendus sur un rayon de 3 km : Sorbiers, Saint-Jean-Bonnefonds, L'Horme et La Valla-en-Gier pour analyser l'évaluation des impacts cumulés du projet avec d'autres projets d'aménagement situés

Ces informations ont été collectées à partir des avis de l'Autorité environnementale (AE) disponibles sur les sites internet de la DREAL Auvergne Rhône-Alpes en date du 4 avril 2022. Les avis antérieurs à 2016 n'ont pas été pris en compte car ils sont considérés comme, soit abandonnés, soit réalisés.

Les avis du CGEDD ont également été recherchés sur la même période, aucun projet n'apparaît.

Le site de la préfecture de la Loire a été consulté afin d'identifier les arrêtés loi sur l'eau sur les communes mentionnées, sont disponibles pour les années 2019 à avril 2022.

Les projets qui ont fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale sont listés dans le tableau Figure 49, ceux faisant l'objet d'un arrêté au titre de la loi sur l'eau, sont présentés en Figure 50.

Référence	Projet	Maître d'ouvrage	Communes	Bilan AE / MRae
Avis AE du 15/03/22	Aménagement du quartier de Beaulieu (40 logements)	Mairie de Saint-Jean-Bonnefonds	Saint-Jean-Bonnefonds	Les enjeux environnementaux sont liés à la présence d'une zone humide sur le secteur, d'enjeux biodiversité liés à la présence d'arbres qui seront maintenus. Les enjeux sont liés à l'aménagement d'une zone urbaine.
Avis AE du 28/02/22	Régularisation d'un atelier de traitement de surface	Entreprise privée	Sorbiers	Pas d'avis
Avis AE du 15/03/19	Demande d'autorisation d'aménagement d'un lotissement (76 lots)	Métropole de Saint-Etienne Métropole	L'Horme	Les enjeux environnementaux liés à la biodiversité (habitats naturels et espèces faunistiques et floristiques) sont globalement correctement identifiés dans l'étude d'impact et pris en compte par le projet, l'exception toutefois de la zone humide pour laquelle des interrogations persistent
Absence d'avis AE le 01/08/18	Augmentation des capacités de production d'une industrie de laquage de tôles d'aluminium		Saint-Chamond	Absence d'AE
Avis AE du 07/02/16	Réalisation de la zone d'aménagement concerté (ZAC) Pasteur sur la commune de L'Horme	Commune de L'Horme	L'Horme	Un premier avis de l'autorité environnementale ayant été émis le 27/11/2013 en phase de création de la ZAC, cet avis ce veut complémentaire à l'avis précité du 27/11/2013 et s'attache essentiellement aux évolutions du dossier, en particulier par rapport aux observations émises dans ce premier avis.

Référence	Projet	Maître d'ouvrage	Communes	Bilan AE / MRae
Avis AE du 24/02/16	Espace commercial du Pilat sur la ZAC de la Varizelle sur la commune de Saint-Chamond	SARL Espace Commercial du Pilat	Saint-Chamond	L'étude d'impact présente des faiblesses en matière de qualification des enjeux environnementaux du projet, en particulier concernant la description des espèces animales et végétales présentes sur le site, l'intégration paysagère du projet, et l'organisation des déplacements favorables aux solutions alternatives à la voiture individuelle. Les enjeux environnementaux énoncés par le SCoT Sud-Loire nécessitent d'être expliqués et développés dans l'étude d'impact. L'intégration paysagère et urbanistique avec la partie existante de la ZAC n'est pas suffisamment assurée et l'identité visuelle du projet n'a pas été conçue en relation avec son environnement. La préservation efficace des espèces végétales et animales présentes sur le site implique des analyses supplémentaires qui permettront de définir un niveau d'enjeu de manière fiable. Des solutions permettant de développer les énergies renouvelables et de limiter la consommation d'énergie sur le site doivent donner lieu à des mesures concrètes.

Figure 49 : Liste des « Projets » comprenant une étude d'impact et susceptibles de présenter des impacts cumulés

Le projet d'espace commercial du Pilat a été abandonné, il se situait initialement sur le secteur du futur projet de la halle des sports. L'analyse des impacts cumulés sur cette opération n'est donc pas nécessaire.

Date arrêté	Projet	Maître d'ouvrage	Commune
19/06/2019	MIRALU – exploitation d'une unité de laquage en continu de bobines d'aluminium et tôles – parc d'activités Stélytec	MIRALU	Saint-Chamond
03/01/2019	Déchetterie - restructuration et extension d'une installation de collecte de déchets non dangereux	Saint-Etienne Métropole	Saint-Chamond

Figure 50 : Liste des « Projets » ayant été autorisés par un arrêté loi sur l'eau, susceptibles de présenter des impacts cumulés

Aucun projet, tel que relevant des procédures présentées ci-dessus, et pouvant avoir des effets cumulés avec le projet n'est connu à ce jour.

12.2 IMPACTS CUMULÉS AVEC LA HALLE DES SPORTS

12.2.1 Présentation du projet de la halle des sports

Un projet connexe est porté par la municipalité, il s'agit du projet d'aménagement de la **salle omnisport** qui s'implante sur l'espace entre la RN88 et la voie ferrée et sera desservi par la voie d'accès actuelle à la salle des fêtes de la Varizelle. Il ne fait pas l'objet d'une procédure d'autorisation environnementale ni d'une évaluation environnementale ; il a fait l'objet d'une demande de dérogation au régime de protection des espèces, l'arrêté a été signé le 11 septembre 2020. Les travaux ont commencé en 2020 et se sont finis en octobre 2022.

Le programme d'aménagement comprend une halle sportive équipée d'une salle principale dédiée aux sports collectifs avec une tribune de 3850 places, une salle annexe avec terrain de basket avec une tribune de 300 places, des vestiaires, des bureaux, des annexes spectateurs, médias, réceptifs.

L'ensemble représente 9 641m² de surface de plancher construit (sur une parcelle de 34 000 m²).

Les surfaces entre les parkings, la salle omnisports et les espaces verts se répartissent de la manière suivante :

- Salle omnisports : 9 215 m²,
- Stationnements : 8 957 m²,
- Espaces verts : 11 538 m².

Ce sont au total 300 places de stationnement qui sont prévues dont un parking de covoiturage (d'environ 133 places). Ce parking de covoiturage bénéficie d'une position stratégique, le long de la RN88/A47 et du demi-échangeur actuel. Le programme ne prévoit que 300 places soit un delta négatif de 840 places (nombre de stationnements nécessaires pour ce type d'infrastructure). Cela est possible car il est prévu une mutualisation des parkings avec la ZAC de la Varizelle. En effet cette zone commerciale a de grandes capacités de stationnement qui ne seront pas mobilisées aux heures de fonctionnement de la salle omnisport et les places seront disponibles pour les spectateurs.

L'état initial du site de la halle des sports correspond en grande partie à l'état initial de la zone d'étude et les résultats des inventaires faune/flore menés sur le secteur de la halle des sports ont été intégrés à l'état initial du présent dossier, pièce D, dossier de dérogation espèces protégées.

Figure 51 : Carte des projets connexes





Figure 52 : Plan projet de la halle des sports à Saint-Chamond



12.2.2 Impacts en phase chantier

La réalisation de la salle omnisport s'est terminée en octobre 2022, la phase de travaux s'est finalisée avant le démarrage de la phase chantier du projet de complément du demi-échangeur. Les deux phases de chantier vont donc se suivre.

■ Nuisances chantier

La proximité des deux chantiers va générer des nuisances pour les riverains, résidant notamment route de la Chaboure à Saint-Chamond (au sud de la voie ferrée). En effet les habitants, route de la Varizelle, ne seront pas gênés par les travaux de la halle des sports. Cette phase chantier va impliquer un trafic poids lourds plus important dans le secteur, ce dernier est accessible par la bretelle de sortie de la RN88 et la rue du 17 octobre 1961.

■ Eau

Les travaux n'auront pas d'incidence sur les eaux souterraines (pas de nappe exploitée au droit de la zone). Par contre, les travaux de ces deux chantiers pourront avoir une incidence sur la qualité du Janon au vu de sa proximité avec les deux sites : ruissellement des eaux chargées en matières en suspension pouvant dégrader la qualité du cours d'eau, pollution accidentelle. Seuls les travaux au droit du complément de l'échangeur pourront avoir une incidence directe sur le cours d'eau (raidissement des berges), travaux réalisés à proximité de la traversée actuelle sous la RN88.

Des mesures sont mises en œuvre pour ne pas dégrader la qualité du Janon et du Ricolin (assainissement provisoire, des bases vie et des lieux de stockage des matériaux et des zones de travaux hors zone à enjeu, mis en défens des abords du cours d'eau).

Seul le projet de complément de l'échangeur aura une incidence sur les zones inondables. Le projet de halle des sports est situé en dehors. Des mesures de compensation seront réalisées dans le cadre du projet de complément de l'échangeur.

■ Gestion des matériaux et pollution des sols

Au droit des travaux de la salle omnisport, un diagnostic pollution a été établi qui a mis en évidence la présence d'arsenic dans le sol. Ainsi, il n'est pas prévu la réutilisation des terres excavées notamment pour les espaces verts. Les terres seront évacuées vers une ISDI. Et il est prévu un recouvrement de 30 cm de terres végétales sur le terrain restant en place. Ce projet nécessitera donc des apports de matériaux comme pour le complément du demi-échangeur.

Pour les travaux de complément du demi-échangeur de la Varizelle, il sera recherché une réutilisation maximale des déblais. Toutefois, ces derniers ne seront pas suffisants et des apports extérieurs devront être faits.

■ Milieu naturel

La phase chantier et la phase définitive auront une incidence sur le milieu naturel en consommant de l'espace naturel (26.000 m² pour la halle omnisport et 39.000 m² pour le complément du demi-échangeur).

Toutefois, sur aucun des sites, des espèces floristiques protégées n'ont été observées. Ces projets n'auront donc pas d'incidence sur la flore.

Sur les deux sites, des espèces invasives ont été localisées. On retrouve la présence de 3 espèces communes sur les deux sites : Renouée du Japon, Robinier faux-acacia et Ambrosie.

Sur le futur site de la halle des sports, est également recensé le Sénéçon du Cap. Sur la zone de travaux de l'échangeur se trouvent l'Onagre bisannuelle et le Buddléia de David.

La phase chantier peut entraîner la propagation de ces espèces invasives et favoriser le développement sur des secteurs où ces espèces ne sont pas présentes. Des mesures seront mises en place pour ces deux chantiers afin de ne pas propager ces espèces.

Une mise en défens de la zone humide localisée sur le site de la halle des sports sera effectuée afin de préserver ce milieu et son alimentation hydrique. Le projet de complément de l'échangeur va engendrer une suppression de zones humides mais également une renaturation des deux cours d'eau, favorisant un développement de zones humides le long de ces deux affluents.

La phase chantier aura également une incidence sur le dérangement de la faune locale par les nuisances sonores et la fréquentation humaine. De plus, les travaux peuvent être à l'origine d'une destruction accidentelle d'individus par la circulation des engins de chantier et les phases de débroussaillage et d'abattage de la végétation.

La lutte contre les espèces invasives et notamment la Renouée du Japon est un des objectifs définis au Contrat de Rivière du Gier. Le projet de complément du demi-échangeur de la Varizelle prévoit de traiter les espèces invasives présentes au droit de la zone des travaux (mesure MR4 destruction et prévention du développement des espèces végétales invasives présentées dans le volet D Dérogation espèces protégées). Les travaux de traitement sont prévus sur site.

Dans le cadre du projet de la halle des sports, des foyers de Renouée étaient également présents sur site, ils ont fait l'objet d'un traitement sur place.

Saint-Etienne Métropole a rédigé un guide de gestion écologique des espaces verts (mai 2023) où un chapitre est dédié à la gestion des espèces invasives où il est fait mention de la Renouée du Japon. Des prescriptions sont ainsi mentionnées. La DREAL suivra les prescriptions mentionnées dans ce guide pour la gestion des espèces invasives dans le cadre du chantier du complément d'échangeur.

Des mesures seront mises en œuvre pour limiter ces impacts (adaptation du calendrier d'intervention, suivi du chantier par des écologues).

De plus, il est prévu des mesures de réduction et de compensation vis-à-vis de la destruction des habitats naturels favorables à la faune locale :

- Gestion écologique de la zone humide et extension au droit de la zone sur environ 850 m² pour la future halle de sport ;
- Création de milieux semi-ouverts pour la biodiversité sur 5,2 ha sur 2 parcelles situées à proximité immédiate de la future halle de sports ;
- Plantation de boisement sur le site et sur un site sur une surface de 6.500 m² pour le projet de complément du demi-échangeur, et sur un second site, plantation en bord du Ricolin sur des parcelles d'une surface de 17.600 m² ;
- Plantation de 220 ml de haies suivant les prescriptions du PLU sur une zone de compensation de mesures de la salle omnisport (cf. chapitre 12.2.4 Mesures cumulées) ;
- Création de gîtes favorables aux espèces (reptiles, chauves-souris) pour les deux projets.

12.2.3 Impacts en phase exploitation

■ Eau

Ces deux projets vont avoir pour incidence d'augmenter la surface imperméabilisée dans ce secteur, 1,8 ha pour la salle de sport et environ 8 200 m² pour le complément du demi-échangeur de la Varizelle. Pour les deux opérations, il est prévu de collecter les eaux pluviales ruisselant sur ces surfaces et de les rejeter dans des bassins de rétention avant rejet au milieu naturel (bassin versant du Janon).

Le projet de demi-échangeur n'aura pas d'incidence sur la ressource en eau ; aucun équipement n'est prévu. La salle de sport engendrera une consommation d'eau potable et des rejets d'eaux usées. Le nouveau bâtiment sera raccordé aux réseaux des eaux de la commune.

Le projet de complément de demi-échangeur aura également une incidence sur les écoulements du Janon et du Ricolin, par la réalisation de nouveaux franchissements. Des nouveaux ouvrages hydrauliques seront mis en œuvre et dimensionnés de façon à assurer la transparence hydraulique afin de ne pas aggraver la zone inondable. De plus, il est prévu un rescindement des lits du Janon et du Ricolin, la suppression du seuil sur le Janon, modifiant localement les lits. Les aménagements prévus permettent de ne pas aggraver la zone inondable, même de réduire sa fréquence sur certaines zones urbanisées.

■ Milieu naturel

Les impacts sur le milieu naturel en phase exploitation sont la création d'espaces verts inadaptés (essences ornementales et gestion des espaces non favorables à la faune locale) et le dérangement de la faune (perturbations visuelle, lumineuse et sonore).

Le projet de complément de l'échangeur va engendrer une suppression de zones humides mais également une renaturation des deux cours d'eau, favorisant un développement de zones humides le long de ces deux affluents.

Des mesures de limitation de l'éclairage seront mises en place au droit du nouveau barreau routier et au niveau de la halle de sport et de ses parkings.

Des plantations adaptées au site et favorables au développement de la faune locale seront plantées au niveau des deux projets (plantation de haies) et la gestion des espaces verts sera menée afin de favoriser le développement de la végétation (interdiction de traitement phytosanitaire, gestion différenciée).

Afin de maintenir les corridors écologiques au droit des secteurs, des mesures en faveur de la biodiversité sont proposées :

- Mise en place d'un passage petite faune, crapauduc, sous la voirie existante (pour la future salle de sport) ;
- Rétablissements écologiques au niveau du Janon et du Ricolin (mesures pour le projet de complément d'échangeur) avec renaturation des berges.

■ Déplacement et nuisances

La construction de la halle des sports va engendrer de nouveaux trafics sur le secteur et le complément du demi-échangeur va modifier les flux dans Saint -Chamond.

L'impact lié au déplacement (augmentation du trafic liée à la mise en service de la salle omnisport et modification des flux par la mise en place du demi-échangeur) a été pris en compte dans les études de trafic présentées dans la présente étude d'impact, localisées en pièce C.09.

L'étude d'impact du complément du demi-échangeur a donc pris en compte les incidences cumulées de ces deux projets sur les thématiques déplacements, nuisances acoustiques et qualité de l'air.

La réalisation de ces projets va également permettre la création de cheminements cycles et piétons entre le nord de la RN88 et le sud (nouveau barreau aménagé d'un itinéraire mode doux en lien avec ceux existants au niveau de la route de la Varizelle et ceux projetés rue du 17 octobre 1961). Le projet de halle des sports prévoit également un cheminement modes doux entre l'entrée du bâtiment et le carrefour giratoire existant.

Ces aménagements auront une incidence positive sur le développement de ce mode alternatif et vont permettre d'améliorer les échanges de part et d'autre de la RN88.

Afin de prendre en compte ces aménagements, le tracé de la ligne M5 des transports en commun va évoluer afin de répondre au mieux à la desserte du secteur de la Varizelle et de ces nouveaux équipements.

Le parking au niveau de la future halle des sports qui sera moins utilisé en journée, pourra être utilisé comme parking relais, ayant tout son intérêt au vu de sa localisation à proximité de l'échangeur de la Varizelle et du nouveau barreau. Ces aménagements auront une incidence positive sur le développement du covoiturage.

Le giratoire existant côté sud est déjà équipé d'un éclairage public qui sera maintenu. Dans le cadre des travaux, les mats existants pourront, être remplacés par un système répondant aux exigences réglementaires et environnementales (éclairage dirigé vers le bas, LED) et limitant les nuisances lumineuses pour la faune, en concertation avec le gestionnaire local de l'éclairage public.

Sur le barreau de franchissement de la RN88, au vu de la proximité du Janon et des aménagements écologiques associés, il est apparu préférable de ne pas prévoir d'éclairage pour la route. Toutefois, afin d'assurer la sécurité des piétons et cycles et l'attractivité du nouvel itinéraire modes actifs, le projet prévoit la mise en place d'un éclairage au sol (aucun mat prévu). Cet éclairage de la voie verte sera minimal (lumière dirigée vers le bas, sans déperdition de lumière au-dessus de l'horizontale, couleur adaptée) ; ce qui permettra de limiter très largement la pollution lumineuse générée par le projet.

Concernant le parking extérieur réalisé autour de la halle des sports, celui-ci est exploité par Saint-Etienne Métropole pour ce qui est de la partie parking de covoiturage ; tandis que la partie dite privatisée (au-delà des barrières de contrôle d'entrée) est gérée par l'entreprise DALKIA. Ces éclairages ont également été définis dans le souci de limiter autant que possible la pollution lumineuse impactant la faune : des mats de 3 mètres maximum ont été installés au niveau du parking, où l'éclairage est à base de LED et uniquement dirigé vers le bas.

L'éclairage public de la partie parking de covoiturage, est modulé et baisse de 50% d'intensité lorsqu'il n'y a pas de passage. Concernant la partie privée, l'éclairage fonctionne uniquement les soirs d'événements et est éteint après le départ des spectateurs.

Il apparaît en résultante que les impacts cumulés des deux projets en matière de pollution lumineuse sont limités.

■ Paysage

Ces deux projets auront une incidence sur le paysage : réalisation d'un nouveau bâtiment et d'un nouvel ouvrage sur la RN88 modifiant les perceptions riveraines au niveau de l'entrée ouest de Saint Chamond. Depuis la RN88, les perceptions seront limitées au vu des écrans acoustiques et des merlons.

Des aménagements paysagers sont prévus aux abords des deux ouvrages afin de faciliter leur intégration : plantation de haies et d'arbustes.

12.2.4 Mesure cumulée

Compensation	Plantation de haies sur un terrain faisant l'objet de mesures compensatoires pour la salle omnisport
Cible	Habitats et faune
Description	La mesure compensatoire portée par la DREAL pour le projet du complément de l'échangeur de la Varizelle est la plantation d'une haie double sur un linéaire d'environ 220 m (représentée en tiret orange sur la photo ci-dessous). Cette mesure est décrite dans la pièce D. Dérogation espèces protégées.
Cadre	Cette mesure compensatoire est cumulée avec celle du projet de réalisation d'une salle omnisport, porté par Saint-Etienne Métropole, sur le site de la Varizelle sur la commune de Saint-Chamond (42). Dans le cadre de la salle de sport, il est prévu de démolir le bâtiment (affiché sous la croix rouge) et d'implanter deux bosquets (représentés par les ronds bleus) sur un terrain communal, au droit du site de compensation présenté sur la carte ci-contre.
	La mesure de ce projet connexe est présentée en Annexe de la pièce D. dérogation espèces protégées.



Localisation

Parcelle AV60, Saint-Chamond



Source : Ingérop

Coût 25 000€ HT

PIÈCE C.04

DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

SOMMAIRE DE LA PIECE C.04

1	<u>VARIANTES DU PROJET.....</u>	<u>147</u>
1.1	VARIANTES SOUMISES À LA CONCERTATION PUBLIQUE DE 2019.....	147
1.1.1	Variante A.....	147
1.1.2	Variante B.....	148
1.1.3	Variante C.....	149
1.1.4	Analyse multicritères – dossier de concertation publique.....	150
1.2	VARIANTES COMPLÉMENTAIRES ISSUES DE LA CONCERTATION PUBLIQUE DE 2019.....	151
1.2.1	Variante D – suppression de la bretelle depuis Lyon et diminution de la taille du rond-point.....	151
1.2.2	Variante E – liaison de la route des Barraques avec le rond-point.....	152
1.2.3	Variante F – Création d’un giratoire à double pont au-dessus de la RN88.....	152
1.2.4	Analyse multicritère – bilan de la concertation publique.....	153
2	<u>EVOLUTION DU PROJET PAR RAPPORT AU PROJET PRÉSENTÉ EN ENQUÊTE PUBLIQUE EN 2021.....</u>	<u>155</u>

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de la variante A – issu du dossier de la concertation	147
Figure 2 : Tableau d’analyse multicritère de la variante A – issu du dossier de la concertation	147
Figure 3 : schéma de la variante B – issu du dossier de la concertation	148
Figure 4 : Tableau d’analyse multicritères de la variante B – issu du dossier de la concertation	148
Figure 5 : Schéma de la variante C – issu du dossier de la concertation.....	149
Figure 6 : Tableau d’analyse multicritère de la variante C – issu du dossier de la concertation	149
Figure 7 : Tableau d’analyse multicritère – issu du dossier de la concertation	150
Figure 8 : Schéma de la variante D – issu du bilan de la concertation	151
Figure 9 : Tableau d’analyse multicritère de la variante D – issu du bilan de la concertation.....	151
Figure 10 : Schéma de la variante E – issu du bilan de la concertation	152
Figure 11 : Tableau d’analyse multicritère de la variante E – issu du bilan de la concertation	152
Figure 12 : Schéma de la variante F – issu du bilan de la concertation.....	152
Figure 13 : Tableau d’analyse multicritère de la variante F – issu du bilan de la concertation	152
Figure 14 : Tableau d’analyse multicritère synthèse – Extrait du bilan de la concertation	153
Figure 15 : Plan général des travaux présenté au dossier de DUP en 2021.....	154
Figure 16 : Plan général des travaux	156

1 VARIANTES DU PROJET

Sont décrites ci-après les variantes préférentielles issues de l'étude d'opportunité de 2018 et celles présentées lors de la concertation publique ainsi que les variantes complémentaires étudiées à l'issue de la concertation.

Cette analyse a été réalisée selon les critères définis comme suit :

L'amélioration de la desserte du territoire en particulier des zones d'activités économiques : incidences en termes de réponse globale aux besoins de desserte du territoire notamment en termes d'accessibilité aux équipements publics et aux zones d'activités économiques.

L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire : incidences en termes d'amélioration des conditions de circulation sur le réseau secondaire, notamment sur la capacité du projet à réduire le trafic traversant le faubourg de la Varizelle et améliorer ainsi la qualité de vie des riverains.

L'impact sur le bâti : incidence sur les bâtiments et les propriétés privées.

L'eau, la faune et la flore : incidences sur le réseau hydraulique, notamment sur les cours d'eau et les zones inondables, et sur la biodiversité.

Le coût de l'opération : le montant de l'investissement cofinancé par l'État et les collectivités.

Chaque critère est noté selon le barème suivant :

Bonne réponse aux objectifs ou impact faible	Réponse partielle aux objectifs ou impact modéré	Mauvaise réponse aux objectifs ou impact fort
●	●	●

1.1 VARIANTES SOUMISES À LA CONCERTATION PUBLIQUE DE 2019

1.1.1 Variante A

La variante A comprend la construction d'un ouvrage de franchissement de la RN88, sans création de nouvelles bretelles reliées à la RN88. Le nouveau franchissement permet de connecter le giratoire existant de la Varizelle côté Sud à un giratoire à 4 branches à construire côté Nord. Le giratoire Nord devra permettre le rétablissement de 4 voies : la RD32 en direction et vers Saint-Jean-Bonnefonds et en direction et vers le quartier de la Varizelle, le barreau de franchissement de la RN88 vers le giratoire Sud et la bretelle d'insertion vers la RN88 en direction de Saint-Etienne (sens 1).

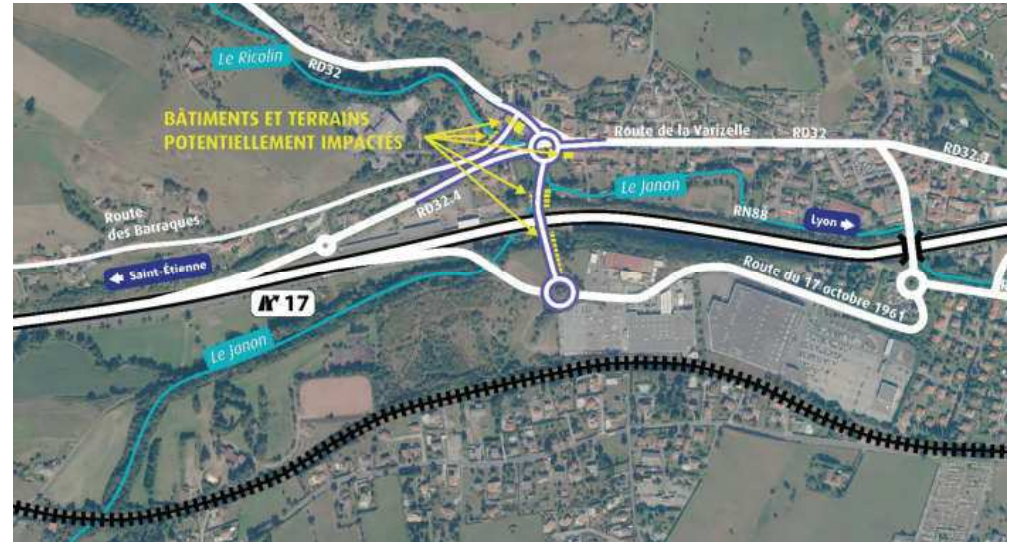


Figure 1 : Schéma de la variante A – issu du dossier de la concertation

L'analyse multicritère de la variante A






<p>L'amélioration de la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques</p> 	<p>La variante A améliore légèrement la desserte de la ZAC de la Varizelle et de Métrotech depuis Saint-Étienne grâce à la réalisation d'un ouvrage de franchissement supplémentaire qui va décharger la route du 17 octobre 1961 (baisse du trafic de 9%) qui traverse la ZAC de la Varizelle, le pont de la rue Jean Rivaud (-2%) et la route de la Varizelle (-7%). Les flux concernés sont pour l'essentiel ceux en direction de Métrotech depuis Saint-Étienne, qui se reportent directement sur le nouvel ouvrage de franchissement avec un gain de temps de parcours de 1 à 2 minutes. Les niveaux de trafic sur le giratoire au sud du pont de la rue Jean Rivaud resteront néanmoins relativement importants.</p> <p>La variante A ne permet pas en revanche une meilleure desserte du secteur de Novaciéries auquel on accède soit par le giratoire au sud du pont de la rue Jean Rivaud soit par l'échangeur du Champ du Geai dont le fonctionnement n'est pas modifié.</p> <p>De plus, cette variante n'offre pas un nouvel accès à l'ouest de Saint-Chamond et aux zones d'activités. Il ne crée pas d'itinéraire alternatif permettant de contourner le secteur relativement congestionné du giratoire du Champ du Geai pour rejoindre notamment Novaciéries et la ZAC de la Varizelle.</p>	●
<p>L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire</p> 	<p>À la mise en service de l'échangeur, environ 8 000 véhicules en moyenne circuleront toujours, chaque jour ouvré, dans le faubourg de la Varizelle, contre 8 600 sans projet. La baisse du trafic en traversée du faubourg sera donc faible : seulement 7% du trafic serait absorbé par le nouvel échangeur.</p>	●
<p>L'impact sur le bâti</p> 	<p>La variante A a un impact sur deux bâtiments et sur une parcelle au niveau du giratoire qui sera créé au nord. L'accès à certaines propriétés pourrait également être impacté.</p>	●
<p>L'eau, la faune et la flore</p> 	<p>L'incidence sur la biodiversité de la variante A est relativement faible avec une emprise peu importante. Des aménagements seront à mettre en œuvre concernant le franchissement des cours d'eau du Janon et du Ricolin par le giratoire.</p>	●
<p>Le coût de l'opération</p> 	<p>Avec une estimation des travaux comprise entre 8 et 10 M€ TTC, la variante A est la moins coûteuse.</p>	●

Figure 2 : Tableau d'analyse multicritère de la variante A – issu du dossier de la concertation

1.1.2 Variante B

La variante B prévoit, en plus du barreau de franchissement et du giratoire au nord prévu dans la variante A, deux bretelles sur la RN88 orientées vers Lyon.

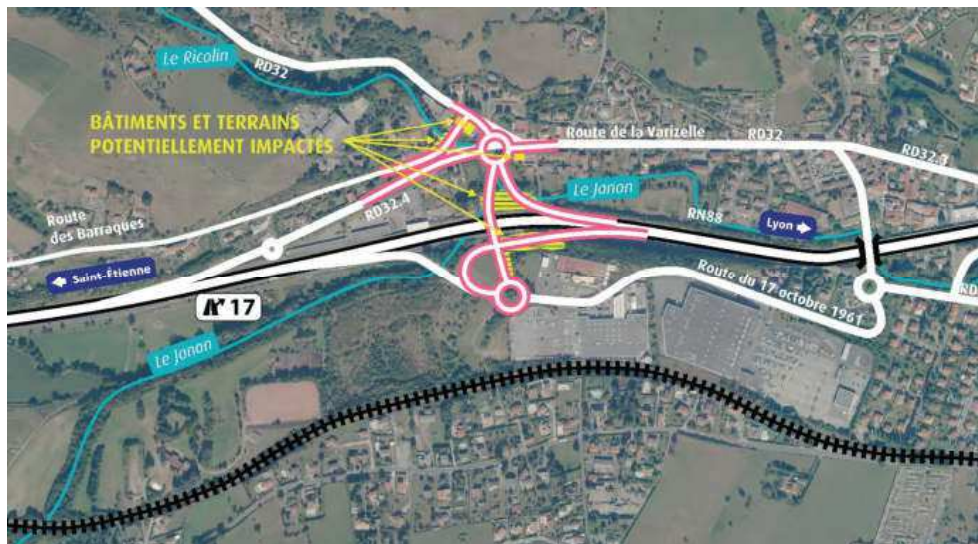


Figure 3 : schéma de la variante B – issu du dossier de la concertation

L'analyse multicritère de la variante B :











<p>L'amélioration de la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques</p> 	<p>La variante B permet d'améliorer nettement la desserte des zones d'activités grâce à la création d'un nouveau franchissement et de deux bretelles orientées vers Lyon. Comme la variante A, la variante B améliore légèrement l'accès à Métrotech depuis Saint-Etienne, en évitant aux automobilistes d'effectuer un détour par le pont de la rue Jean Rivaud, permettant des gains de temps de parcours de 1 à 2 minutes.</p> <p>Les nouvelles bretelles créeront un accès plus direct à la ZAC de la Varizelle et à Métrotech depuis vers Lyon et la vallée du Gier. Elles offriront également un itinéraire alternatif pour accéder à Novacières, permettant d'éviter les secteurs congestionnés comme l'échangeur du Champ du Geai. La variante B aura ainsi pour effet de décharger le pont de la rue Jean Rivaud (-36%), ses carrefours adjacents (giratoire au sud et carrefour à feux au nord) et la route du 17 octobre 1961 (-25% avec une baisse de 16 600 véhicules par jour à 12 000 véhicules par jour), améliorant ainsi les conditions de circulation sur le réseau secondaire et l'accès aux zones d'activités économiques. La variante B permettra des gains de temps de parcours entre Lyon et Métrotech (de l'ordre de 1 minute dans le sens Lyon vers Métrotech et de l'ordre de 2 minutes dans le sens Métrotech vers Lyon) et entre Saint-Etienne et Métrotech (1 à 2 minutes).</p>	
<p>L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire</p> 	<p>Les nouvelles bretelles orientées vers Lyon permettront aux automobilistes d'utiliser davantage la RN88, ce qui bénéficiera au réseau secondaire qui sera délesté. A titre d'illustration, à la mise en service de l'échangeur, environ 5 200 véhicules en moyenne traverseront, chaque jour ouvré, le faubourg de la Varizelle (contre 8 600 véhicules sans projet). La baisse du trafic et des nuisances associées sera donc significative en traversée du faubourg, d'environ 40 %.</p>	
<p>L'impact sur le bâti</p> 	<p>Comme la variante A, la variante B a un impact sur deux bâtiments et sur une parcelle au niveau du giratoire qui sera créé au nord. L'accès à certaines propriétés pourrait également être impacté.</p>	
<p>L'eau, la faune et la flore</p> 	<p>L'incidence sur la biodiversité de la variante B est modérée, limitée à l'avifaune de la zone boisée au niveau de la nouvelle bretelle d'accès à la RN88. L'incidence est relativement forte sur la ressource en eau, essentiellement sur le Janon et le Ricolin dont la présence conduira à réaliser des ouvrages pour rétablir les continuités écologiques et hydrauliques et éviter toute aggravation du risque d'inondation par rapport à l'existant.</p>	
<p>Le coût de l'opération</p> 	<p>Le coût des travaux est estimé à environ 17 M€ TTC.</p>	

Figure 4 : Tableau d'analyse multicritères de la variante B – issu du dossier de la concertation

1.1.3 Variante C

La variante C se compose d'un ouvrage de franchissement de la RN88 et de la même bretelle d'entrée en direction de Lyon, et du même giratoire au nord que pour la variante B. La bretelle de sortie de la RN88 venant de Lyon est décalée au Sud et raccordée à la route des Barraques par un nouveau giratoire.

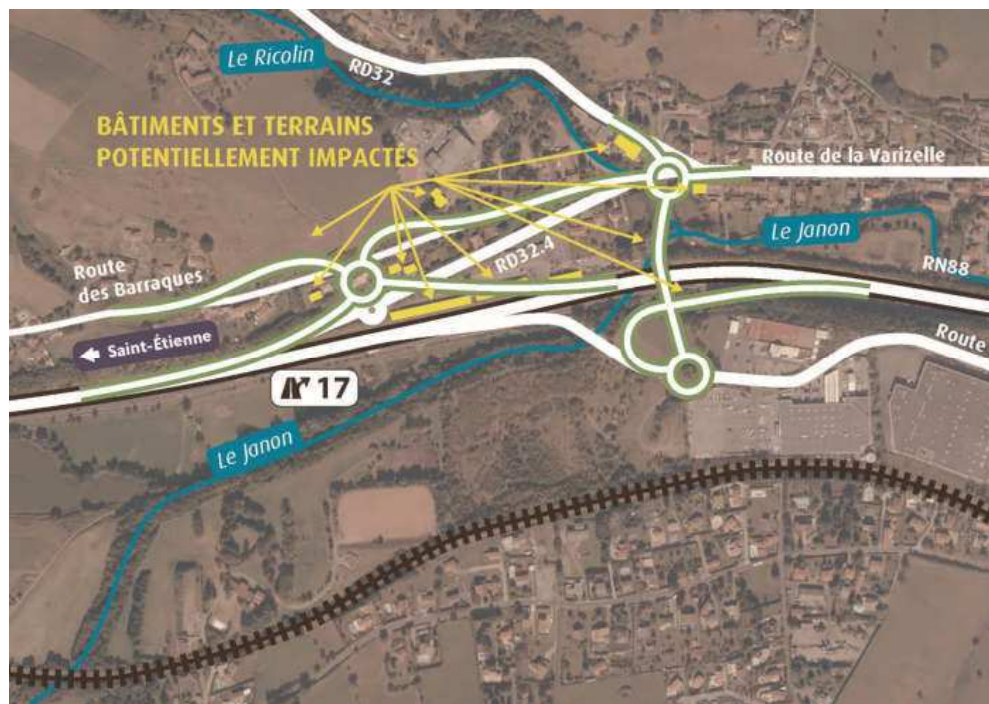


Figure 5 : Schéma de la variante C – issu du dossier de la concertation

L'analyse multicritère de la variante C






<p>L'amélioration de la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques</p> 	<p>La variante C, comme la variante B, permet d'améliorer nettement la desserte des zones d'activités grâce à la création d'un nouveau franchissement et de deux bretelles orientées vers Lyon.</p> <p>Les nouvelles bretelles créeront un accès plus direct à la ZAC de la Varizelle et à Métrotech depuis et vers Lyon et la vallée du Gier, mais dans une moindre mesure par rapport à la variante B. Elles offriront également un itinéraire alternatif pour accéder à Novacières, permettant d'éviter les secteurs congestionnés comme l'échangeur du Champ du Geai.</p> <p>La variante C aura ainsi pour effet de décharger le pont de la rue Jean Rivaud (-36%) et les carrefours adjacents ainsi que la route du 17 octobre 1961 (-25% avec une baisse de 16 600 véhicules par jour à 12 000 véhicules par jour) améliorant ainsi les conditions de circulation.</p> <p>La variante C permettra un gain de temps de parcours entre Métrotech et la vallée du Gier (1 à 2 minutes) et entre Saint-Étienne et Métrotech (1 à 2 minutes).</p>	<p>●</p>
<p>L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire</p> 	<p>Les nouvelles bretelles orientées vers Lyon permettront aux automobilistes d'utiliser davantage la RN88 au profit du réseau secondaire qui sera délesté.</p> <p>À titre d'illustration, à la mise en service de l'échangeur, environ 6 200 véhicules en moyenne traverseront, chaque jour ouvré, le faubourg de la Varizelle (contre 8 600 véhicules sans projet). La baisse du trafic et des nuisances associées sera donc significative en traversée du faubourg, d'environ 28%, bien que moins importante que pour la variante B.</p>	<p>●</p>
<p>L'impact sur le bâti</p> 	<p>L'impact sur le bâti est nettement plus fort que pour la variante B. La construction de cette variante a une incidence sur six bâtiments et sur les locaux de la DIR Centre Est qui devront être reconstruits.</p>	<p>●</p>
<p>L'eau, la faune et la flore</p> 	<p>La variante C nécessite une emprise plus importante que la variante B qui induit une incidence sensiblement plus forte sur la biodiversité, notamment sur les zones boisées situées de part et d'autre de la RN88, favorables à l'avifaune. L'incidence reste relativement forte sur les cours d'eau, mais moins que pour la variante B.</p>	<p>●</p>
<p>Le coût de l'opération</p> 	<p>Le coût des travaux est estimé entre 22 et 24 M€ TTC.</p>	<p>●</p>

Figure 6 : Tableau d'analyse multicritère de la variante C – issu du dossier de la concertation

1.1.4 Analyse multicritères – dossier de concertation publique

L'analyse multicritère des 3 variantes est synthétisée dans le tableau suivant, par évaluation de leur incidence en comparaison de la situation sans projet. Cette analyse a été réalisée selon les critères définis comme suit.

L'amélioration de la desserte du territoire en particulier des zones d'activités économiques : incidences en termes de réponse globale aux besoins de desserte du territoire notamment en termes d'accessibilité aux équipements publics et aux zones d'activités économiques.

L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire : incidences en termes d'amélioration des conditions de circulation sur le réseau secondaire, notamment sur la capacité du projet à réduire le trafic traversant le faubourg de la Varizelle et améliorer ainsi la qualité de vie des riverains.

L'impact sur le bâti : incidence sur les bâtiments et les propriétés privées.

L'eau, la faune et la flore : incidences sur le réseau hydraulique, notamment sur les cours d'eau et les zones inondables, et sur la biodiversité.

Le coût de l'opération : le montant de l'investissement cofinancé par l'État et les collectivités.






Critères	Variante A	Variante B	Variante C
L'amélioration de la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques 	●	●	●
L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire 	●	●	●
L'impact sur le bâti 	●	●	●
L'eau, la faune et la flore 	●	●	●
Le coût de l'opération 	●	●	●

Figure 7 : Tableau d'analyse multicritère – issu du dossier de la concertation

Sur la base de cette analyse, réalisée en vue de la concertation publique, la variante B est apparue comme la variante répondant le mieux aux objectifs poursuivis, notamment pour l'amélioration de la desserte du territoire et du cadre de vie tout en ayant des impacts modérés sur les autres thèmes.

En effet, la variante A ne permet pas de répondre pleinement aux objectifs assignés au projet d'amélioration de la desserte du territoire et du cadre de vie par le fait qu'elle ne complète pas le demi-échangeur.

Enfin, la variante C impacte très fortement le bâti, et particulièrement les locaux de la DIR CE, pour un surcoût de 5M€ par rapport à la variante B.

Durant le mois de concertation qui s'est déroulée du 5 février au 5 mars 2019, le public a pu s'exprimer sur l'opportunité du projet. Elle a permis de créer un débat ouvert, notamment lors des moments d'échanges avec le public pendant lesquels les équipes de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes ont pu informer et écouter les personnes intéressées.

Sur les 35 personnes (43% des contributeurs) qui se sont exprimées en faveur de l'opportunité du projet, 92% s'expriment pour la variante B.

Cependant la concertation du public a amené à la proposition de variantes complémentaires aux variantes présentées.

Ces trois variantes alternatives ont été étudiées et présentées au public après la concertation et avant la publication du bilan lors d'une rencontre effectuée le 17 décembre 2019. Elles sont présentées ci-après.

1.2 VARIANTES COMPLÉMENTAIRES ISSUES DE LA CONCERTATION PUBLIQUE DE 2019

La concertation du public a amené à la proposition de variantes complémentaires aux variantes présentées.

Ces trois variantes alternatives ont été étudiées et présentées au public après la concertation et avant la publication du bilan lors d'une rencontre effectuée le 17 décembre 2019.

Cette appréciation n'a pas été remise en cause et une majorité des contributeurs ont marqué leur préférence pour cette solution. Celles-ci ont fait l'objet d'analyses détaillées présentées en annexe du bilan de la concertation et portées à la connaissance des riverains. Les variantes étudiées de façon complémentaire sont les suivantes.

1.2.1 Variante D – suppression de la bretelle depuis Lyon et diminution de la taille du rond-point

Par rapport à la variante B précédemment présentée, la variante D propose de supprimer la bretelle de sortie depuis Lyon (sens 1) et de diminuer ainsi la taille de l'anneau du giratoire Nord.

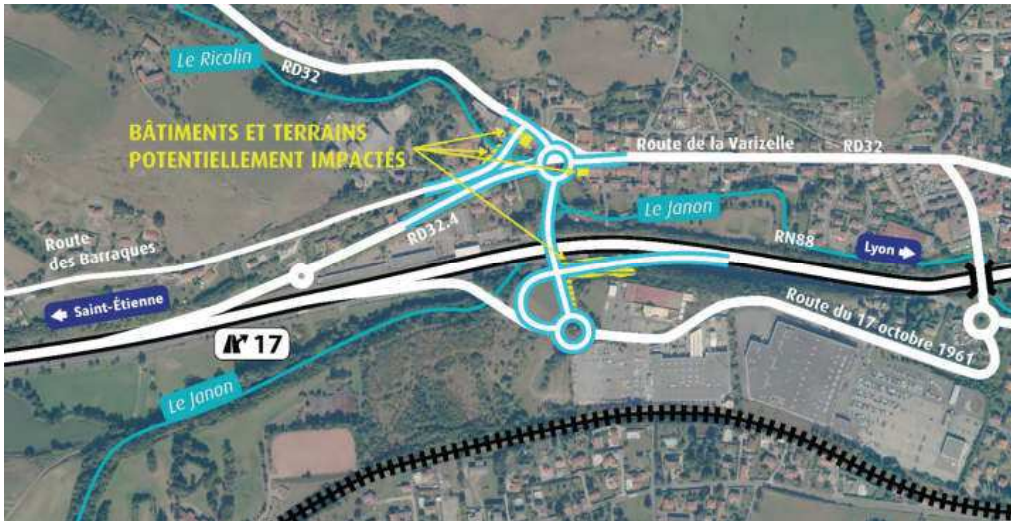


Figure 8 : Schéma de la variante D – issu du bilan de la concertation

<p>L'amélioration de la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques</p>	<p>Comme la variante A, la variante D améliore légèrement la desserte de la ZAC de la Varizelle et de Métrotech depuis saint Étienne grâce à la réalisation d'un ouvrage de franchissement supplémentaire qui va décharger la route du 17 octobre 1961, le pont de la rue Jean Rivaud et la route de la Varizelle. L'accès à Métrotech depuis Lyon ne sera pas amélioré le matin. La soir, la nouvelle bretelle orientée vers Lyon facilitera le départ en direction de Lyon depuis la Varizelle, Métrotech et Navouères.</p> <p>La variante D ne permettra pas de gain de temps de parcours entre Lyon et Métrotech dans le sens Lyon vers Métrotech mais permettra un gain de l'ordre de 2 minutes dans le sens Métrotech vers Lyon.</p>	●
<p>L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire</p>	<p>À la mise en service de l'échangeur, environ 6 500 véhicules en moyenne circuleront toujours, chaque jour ouvré, dans le faubourg de la Varizelle, contre 8 600 sans projet. La baisse du trafic en traversée du faubourg sera donc modérée : seulement 24% du trafic serait absorbé par le nouvel échangeur. Le report de trafic se fait majoritairement le soir. Le matin, le niveau de trafic restera similaire à l'existant.</p>	●
<p>L'impact sur le bâti</p>	<p>Comme les variantes A et B, la variante D a un impact sur deux bâtiments et sur une parcelle au niveau du giratoire qui sera créé au nord. L'accès à certaines propriétés pourrait également être impacté.</p>	●
<p>L'eau, la faune et la flore</p>	<p>L'incidence sur la biodiversité de la variante D est relativement faible avec une emprise peu importante. Des aménagements seront à mettre en œuvre concernant le franchissement des cours d'eau du Janon et du Ricolin par le giratoire.</p>	●
<p>Le coût de l'opération</p>	<p>Le coût des travaux est estimé à environ 14 M€ TTC.</p>	●

Figure 9 : Tableau d'analyse multicritère de la variante D – issu du bilan de la concertation

1.2.2 Variante E – liaison de la route des Barraques avec le rond-point

La variante E envisage de raccorder la route des Barraques directement au giratoire Nord, conduisant à augmenter la taille du giratoire à 6 branches contre 5 proposées dans le dossier de concertation. Cette variante avait été étudiée lors de études d'opportunités (scénario n°4) mais n'avait pas été présentée à la concertation compte tenu de son impact très fort au niveau foncier et bâti par rapport à la variante B.



Figure 10 : Schéma de la variante E – issu du bilan de la concertation






L'amélioration de la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques 	La variante E permet d'améliorer nettement la desserte des zones d'activités grâce à la création d'un nouveau franchissement et de deux bretelles orientées vers Lyon. Elle présente ainsi les mêmes effets que la variante B : l'accès à Métrotech depuis Saint-Etienne est amélioré avec des gains de temps de parcours de 1 à 2 minutes. L'accès à la ZAC de la Varizelle et à Métrotech depuis et vers Lyon et la vallée du Gier est également plus direct. Cette variante permettra des gains de temps de parcours de 1 à 2 minutes entre Lyon / Saint Etienne et Métrotech.	●
L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire 	Les nouvelles bretelles orientées vers Lyon permettront aux automobilistes d'utiliser davantage la RN88, ce qui bénéficiera au réseau secondaire qui sera délesté. À titre d'illustration, à la mise en service de l'échangeur, environ 5 200 véhicules en moyenne traverseront, chaque jour ouvré, le faubourg de la Varizelle (contre 8 600 véhicules sans projet). La baisse du trafic et des nuisances associées sera donc significative en traversée du faubourg, d'environ 40 %.	●
L'impact sur le bâti 	La variante E, qui présente un giratoire de plus grande taille que les variantes A, B et D a un impact plus important sur la parcelle appartenant au restaurant du Pont Nantin et les parcelles de bâtis au nord de l'aménagement. D'autre part, deux bâtiments sont également impactés au niveau du giratoire qui sera créé au nord.	●
L'eau, la faune et la flore 	L'incidence sur la biodiversité de la variante E est modérée, limitée à l'aviation de la zone boisée au niveau de la nouvelle bretelle d'accès à la RN88. L'incidence est relativement forte sur la ressource en eau, essentiellement sur le Janon et le Ricolin dont la présence conduira à réaliser des ouvrages pour rétablir les continuités écologiques et hydrauliques et éviter toute aggravation du risque d'inondation par rapport à l'existant.	●
Le coût de l'opération 	Le coût des travaux est estimé à environ 19 M€ TTC.	●

Figure 11 : Tableau d'analyse multicritère de la variante E – issu du bilan de la concertation

1.2.3 Variante F – Création d'un giratoire à double pont au-dessus de la RN88

La variante F envisage de limiter les emprises du projet en proposant une solution de carrefour giratoire dénivelé (à double-ponts) au-dessus de la RN88, en remplacement du giratoire Nord prévu dans la variante B. Cette configuration conservant le principe des bretelles de sortie et d'entrée depuis et vers Lyon permet également de desservir les zones d'activités de l'Ouest de Saint-Chamond et de décharger le réseau de desserte locale.



Figure 12 : Schéma de la variante F – issu du bilan de la concertation






L'amélioration de la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques 	Au même titre que les variantes B et E, la variante F permet d'améliorer nettement la desserte des zones d'activités grâce à la création d'un nouveau franchissement et de deux bretelles orientées vers Lyon. Ainsi, cette variante améliore l'accès à Métrotech depuis Saint Etienne avec des gains de temps de parcours de 1 à 2 minutes. Elle permet également d'améliorer l'accès à la ZAC de la Varizelle et à Métrotech depuis et vers Lyon et la vallée du Gier est également plus direct. Les gains de temps de parcours seront de 1 à 2 minutes entre Lyon / Saint-Etienne et Métrotech.	●
L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire 	Les nouvelles bretelles orientées vers Lyon permettront aux automobilistes d'utiliser davantage la RN88, ce qui bénéficiera au réseau secondaire qui sera délesté. À titre d'illustration, à la mise en service de l'échangeur, environ 5 200 véhicules en moyenne traverseront, chaque jour ouvré, le faubourg de la Varizelle (contre 8 600 véhicules sans projet). La baisse du trafic et des nuisances associées sera donc significative en traversée du faubourg, d'environ 40 %.	●
L'impact sur le bâti 	La variante F a un impact important sur les parcelles et bâtiments à proximité de la route de la Varizelle : le raccordement depuis le giratoire dénivelé sur la route de la Varizelle conduit à relever la route de la Varizelle. Ainsi, ce sont deux bâtiments, dont le restaurant du Pont Nantin qui seraient impactés. De plus, les accès à plusieurs parcelles, le raccordement à la Route des Barraques et la voie de desserte du CIM devraient être modifiés.	●
L'eau, la faune et la flore 	L'incidence sur la biodiversité de la variante F est modérée, limitée à l'aviation de la zone boisée au niveau de la nouvelle bretelle d'accès à la RN88. L'incidence est très forte sur la ressource en eau, principalement sur le Janon au niveau du franchissement de la RN88, et, dans une moindre mesure, sur le Ricolin. La présence de ces cours d'eau conduira à réaliser des ouvrages conséquents (hydrauliques et de soutènements) pour éviter toute aggravation du risque d'inondation par rapport à l'existant.	●
Le coût de l'opération 	Le coût des travaux est estimé à environ 31 M€ TTC.	●

Figure 13 : Tableau d'analyse multicritère de la variante F – issu du bilan de la concertation

1.2.4 Analyse multicritère – bilan de la concertation publique

La synthèse de l'analyse multicritère a donc été complétée avec les 3 variantes alternatives.

Les six variantes étudiées sont différentes en termes d'incidences au regard des critères utilisés pour leur comparaison.

Le tableau ci-après récapitule, selon les variantes, les incidences par rapport à la situation actuelle.






Critères	Variante A	Variante B	Variante C	Variante D	Variante E	Variante F
L'amélioration de la desserte du territoire, en particulier des zones d'activités économiques 	●	●	●	●	●	●
L'amélioration du cadre de vie par le délestage du réseau secondaire 	●	●	●	●	●	●
L'impact sur le bâti 	●	●	●	●	●	●
L'eau, la faune et la flore 	●	●	●	●	●	●
Le coût de l'opération 	●	●	●	●	●	●

Figure 14 : Tableau d'analyse multicritère synthèse – Extrait du bilan de la concertation

Sur la base de cette analyse multicritère, la variante B apparaît comme la plus pertinente. En effet, les variantes A et D ne permettent pas de répondre pleinement aux objectifs assignés au projet d'amélioration de la desserte du territoire et du cadre de vie, pour un coût significatif, en particulier pour la variante D.

Les variantes E et F ont des impacts importants sur le quartier du pont Nantin, notamment sur le bâti et sur la route de Varizelle qui devrait être rehaussée dans le cas de la variante F. De plus, la variante F a une incidence forte sur les cours d'eau, notamment le Janon. Elle présente en outre un surcoût de 14M€ par rapport à la variante B.

Enfin, la variante C impacte très fortement le bâti, et particulièrement les locaux de la DIR CE, pour un surcoût de 5M€ par rapport à la variante B.

L'étude de ces variantes après proposition du public a été portée à connaissance des riverains après la concertation (réunion du 17 décembre 2019) et avant publication du bilan. L'appréciation du public vis-à-vis des variantes n'a pas été remise en cause avec l'ajout de ces 3 variantes supplémentaires et une majorité des contributeurs ont marqué leur préférence pour la variante B.

Suite à la concertation publique, les remarques des participants ont été prises en compte et cela a permis de développer des optimisations de la solution B. Les optimisations proposées pour donner suite aux suggestions d'adaptations du projet émises par le public lors de la concertation sont les suivantes :

- La réduction (rayon de giratoire de 20 m au lieu de 25 m) et le décalage du giratoire (vers l'Est) à créer au nord de la RN88. Le nombre de branches est porté de 5 à 4. La nouvelle bretelle de sortie est dorénavant raccordée sur le barreau de franchissement avant le giratoire au lieu de se raccorder directement au giratoire dans la solution B.
- la route des Barraques n'est plus raccordée à la route Saint-Jean-Bonnefonds, mais débouche sur la RD 32.4 par le biais d'un carrefour plan dont l'aménagement est revu,
- La prise en compte de la continuité des modes doux depuis la route de la Varizelle,
- La prise en compte de la problématique locale de stationnement.

Le projet retenu est issu d'une co-construction avec les acteurs du territoire durant toute la concertation ayant fait émerger la solution optimisée

Le projet retenu a fait l'objet d'une étude d'impact et d'un dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité, qui a abouti à un arrêté préfectoral en date du 8 décembre 2021.

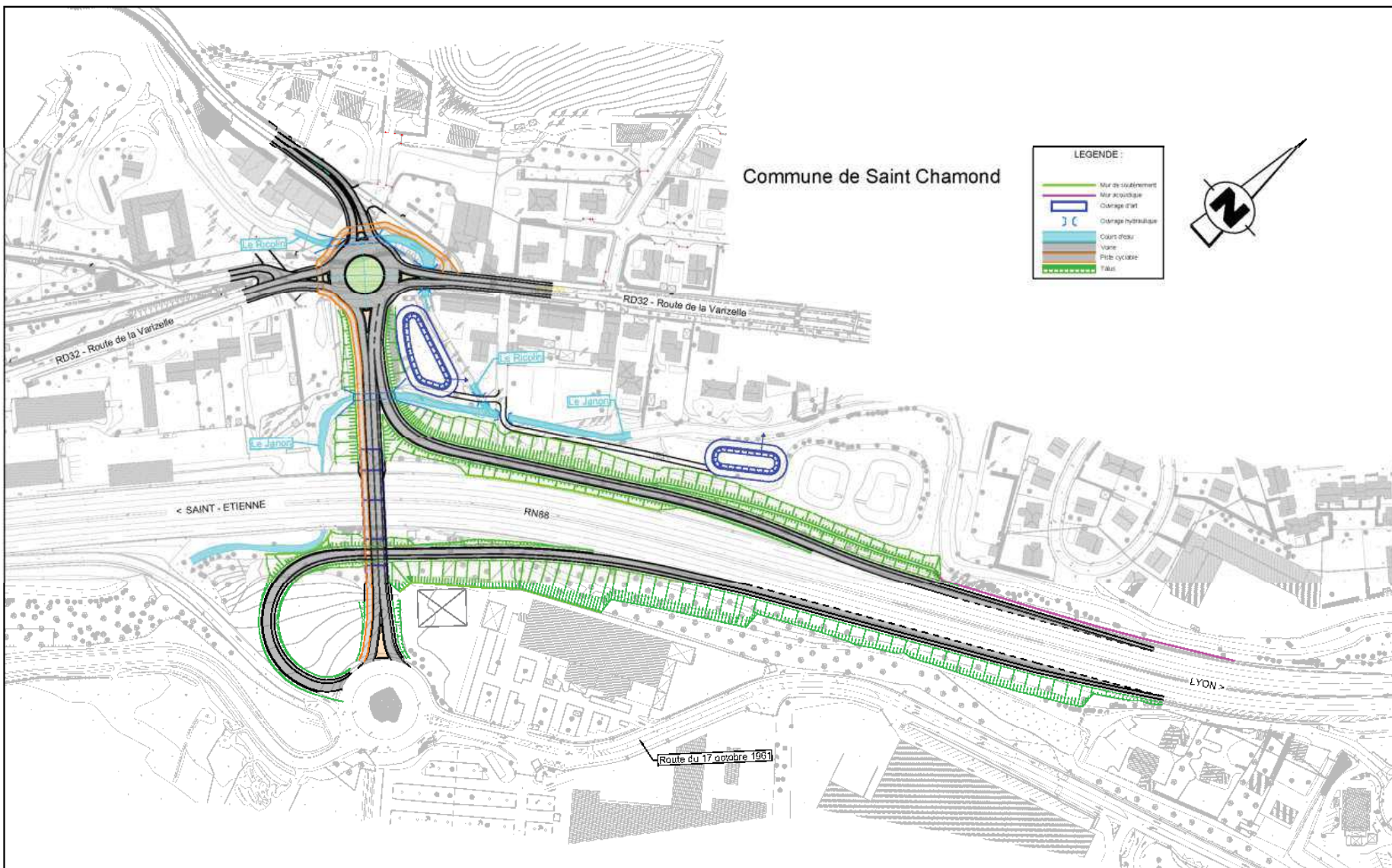


Figure 15 : Plan général des travaux présenté au dossier de DUP en 2021

2 EVOLUTION DU PROJET PAR RAPPORT AU PROJET PRESENTÉ EN ENQUETE PUBLIQUE EN 2021

Dans le cadre des études techniques menées lors des phases ultérieures (élaboration de l'Avant-Projet), le projet a évolué sur différents points présentés ci-dessous. Ces évolutions sont liées à des études techniques réalisées en phase AVP, soient les études hydrauliques sur le Janon et le Ricolin et les études géotechniques avec prise en compte du risque minier.

Les paragraphes suivants retracent les principales évolutions et optimisations du projet en phase AVP.

■ Assainissement

Initialement deux bassins de gestion des eaux pluviales étaient prévus. L'implantation des deux bassins a été modifiée pour ne plus se situer dans des zones pouvant être utilisées pour la compensation hydraulique. Ces derniers seront donc hors d'eau, et par conséquent préservés des crues.

Les deux bassins appartenant à la DIRCE ont été mutualisés, afin d'optimiser au mieux les surfaces utilisables pour ces zones de compensation hydraulique.

Le bassin actuel de traitement des eaux pluviales de la RN88 est prévu pour accueillir les eaux des futures bretelles et un bassin sera aménagé côté ouest du barreau pour traiter les eaux de ce dernier et du giratoire. Son positionnement a été revu afin de permettre un aménagement de la confluence entre le Ricolin et le Janon.

■ Géométrie : bretelle d'entrée

L'objet de cette recherche d'optimisation était de trouver un tracé permettant de décaler la bretelle d'entrée en direction de Lyon afin de limiter la hauteur du mur de soutènement au droit du Janon, en maîtrisant les impacts sur l'ouvrage de franchissement de la RN88, en particulier sa travée sud, et sur le soutènement du talus en interface avec la zone commerciale.

La solution retenue permet de répondre au mieux aux buts visés :

- Soutènement réduit au droit du Janon ;
- Augmentation limitée des travées de l'ouvrage d'art et gabarit respecté ;
- Eloignement du tracé et réduction du soutènement au droit de la zone commerciale, avec réduction des impacts sur les talus boisés de la RN88.

■ Cheminement modes doux

Les échanges avec Saint-Etienne-Métropole ont orienté l'aménagement vers une piste cyclable bidirectionnelle côté nord de la route de la Varizelle, plutôt que deux bandes cyclables de part et d'autre. De même, une amorce sur la voie verte est prévue en direction de la Route des Barraques et la traversée du barreau en amont du giratoire existant au sud, afin d'éviter le croisement des bretelles d'accès à la RN88.

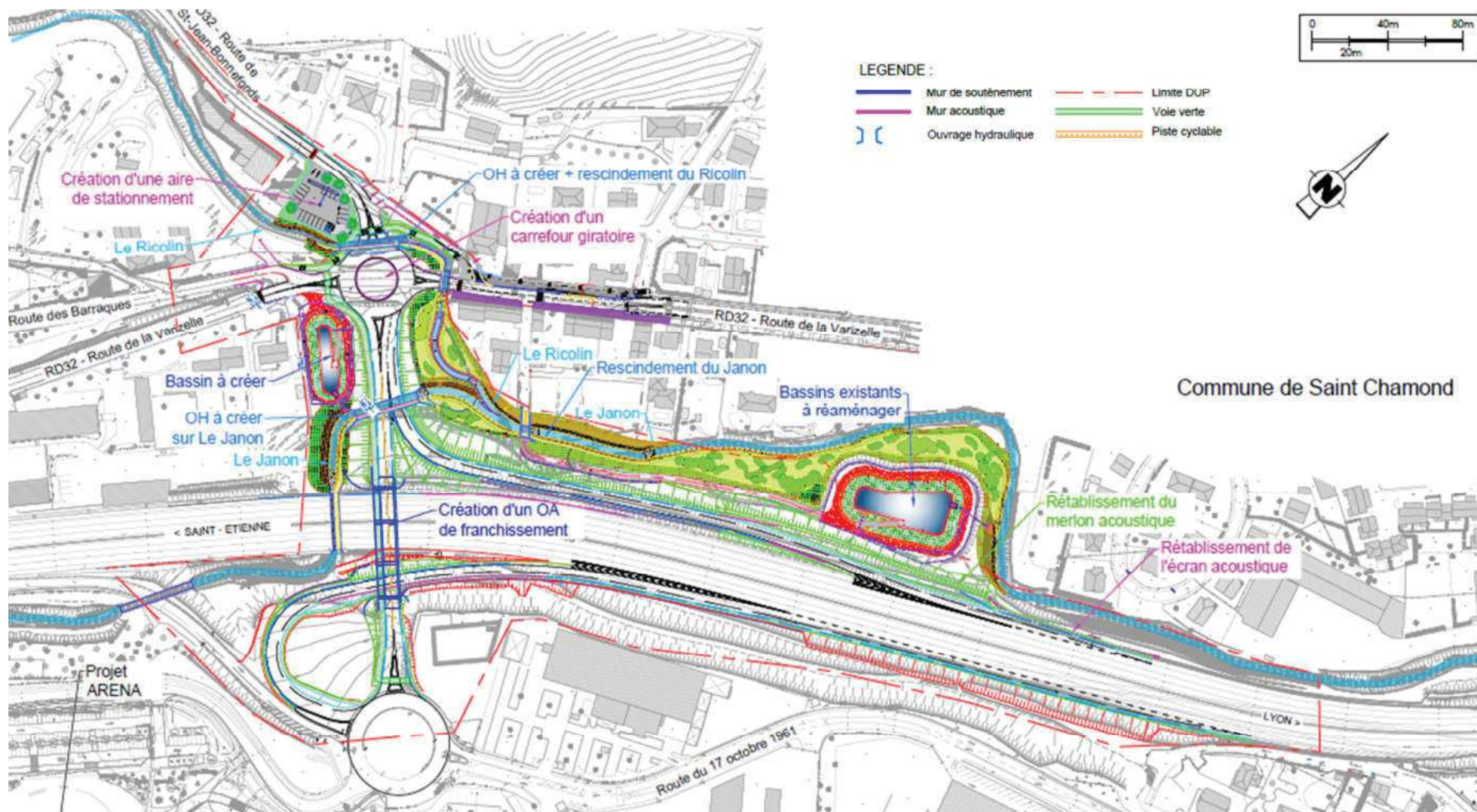


Figure 16 : Plan général des travaux

PIÈCE C.05 :
EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

SOMMAIRE DE LA PIECE C.05

1	LOCALISATION ET DESCRIPTION DES SITES NATURA 2000	159
1.1	PRÉSENTATION GÉNÉRALE	159
1.2	VALLÉE DE L'ONDENON, CONTREFORTS NORD DU PILAT	159
2	EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET DE COMPLÉMENT DU DEMI-DIFFUSEUR SUR LES SITES NATURA 2000	161
2.1	EFFETS DIRECTS	161
2.2	EFFETS INDIRECTS	161
2.3	SYNTHÈSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES SITES.....	161

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Liste des sites Natura 2000 à proximité	159
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude et des sites Natura 2000 à proximité.....	160

1 LOCALISATION ET DESCRIPTION DES SITES NATURA 2000

1.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Aucune zone Natura 2000 ne concerne directement les abords du projet.

En revanche, un site est localisé dans la zone d'étude élargie (dans un rayon de 5 km autour du projet) :

Nom	Code	Type	Superficie (ha)	Distance au projet (km)
Vallée de l'Ondenon, contreforts nord du Pilat	FR8201762	ZSC	869.1 ha	A 4.5 km au Sud-Ouest

Figure 1 : Liste des sites Natura 2000 à proximité

1.2 VALLÉE DE L'ONDENON, CONTREFORTS NORD DU PILAT

Qualité et importance

Reconnu d'intérêt écologique dans la charte du Parc Naturel Régional du Pilat, la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) est principalement située sur les pentes et les fonds de vallons et composée de zones périurbaines et urbaines. Ce sont d'ailleurs les forêts alluviales de fond de vallons et les hêtraies retrouvées sur les versants qui constituent un enjeu majeur pour ce site. Il constitue également la limite de répartition des landes à Ajonc nain.

Vulnérabilité

La conservation de la ZSC passe par le maintien de l'équilibre entre les zones urbaines et rurales, dirigé notamment par les PLU.

Les pelouses sèches et les prairies naturelles de fauche sont menacées par toute modification des pratiques agricoles (déprise comme intensification) qui sont actuellement gérées de façon extensive. Les landes, gérées par pâturage et travaux mécaniques se refermeront et évolueront progressivement vers le boisement si ces activités sont arrêtées. De même, l'abandon de la gestion des hêtraies et forêts alluviales par les propriétaires peut amener à leur disparition sur le long terme.

Par sa situation en zones urbaines et périurbaines, la Vallée de l'Ondenon, peut permettre de sensibiliser les populations riveraines à la conservation des habitats d'intérêt communautaire, en veillant toutefois à ne pas induire une sur-fréquentation qui pourrait entraîner des dégradations.

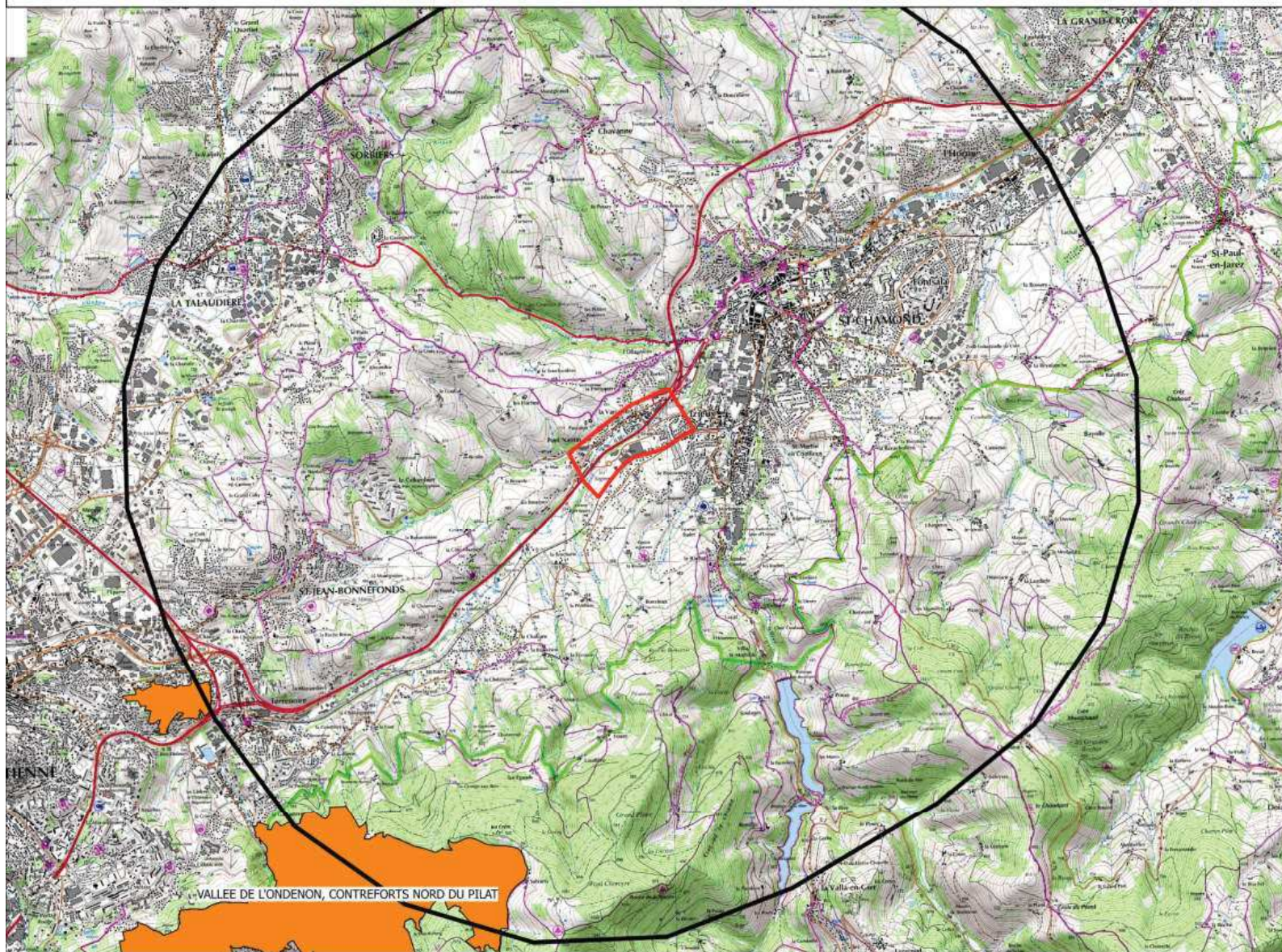
Habitat

Code - intitulé	Superficie (ha)	Conservation	Présence dans la zone d'étude
4030 – Landes sèches européennes	54.6	Bonne	Non
5120 – Formations montagnardes à <i>Cytisus purgans</i>	0.53		Non
6210 – Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embaumement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (site d'orchidées remarquables)	11.19	Moyenne	Non
6230 – Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) (Forme prioritaire de l'habitat)	8.56	Bonne	Non
6410 – Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	1.17	Moyenne	Non
6430 – Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnard à alpin	0.03		Non
6510 – Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	42.9	Excellente	Oui
6520 – Prairies de fauche de montagne	22.39	Excellente	Non
91E0 – Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (Forme prioritaire de l'habitat)	3.38	Bonne	Oui
9120 – Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)	62.69	Bonne	Non
9130 – Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	15.71	Bonne	Non
9160 – Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du <i>Carpinion betuli</i>	8.69	Bonne	Potentielle

Espèces




Code	Nom	Présence dans la zone d'étude
1088	Cerambyx cerdo – Grand capricorne	Non

Localisation des sites Natura 2000



Légende



-  Zone d'étude immédiate
-  Zone d'étude éloignée
-  ZSC

0 1 2 km

02/2019
Lambert 93

 INGÉROP

Ingérop - 2019

Figure 2 : Localisation de la zone d'étude et des sites Natura 2000 à proximité

2 EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET DE COMPLÉMENT DU DEMI-DIFFUSEUR SUR LES SITES NATURA 2000

2.1 EFFETS DIRECTS

Le projet n'intercepte pas le réseau écologique européen Natura 2000. En effet, il s'inscrit à plus de 4 km de tout site Natura 2000. Le projet n'aura donc pas d'effet d'emprise sur les sites Natura 2000 et sur les habitats naturels qui les composent.

Ce constat est renforcé par le fait qu'aucun des habitats communautaires ayant permis la désignation des sites Natura 2000 n'est rencontré dans la zone d'étude.

Le projet, de par ses caractéristiques, ne sera pas à même de modifier les différentes connexions écologiques existantes. Ainsi, l'opération ne conduit pas à un effet de coupure des sites Natura 2000.

Le projet n'ayant ni effet d'emprise ni effet de coupure supplémentaire, il n'y aura pas d'effets directs sur les sites Natura 2000 et sur les habitats qui composent ces sites.

2.2 EFFETS INDIRECTS

Etant situés *a minima* à 4.5 km l'un de l'autre, le lien écologique entre la zone d'étude et les différents sites Natura 2000 est peu évident. Ainsi, seules des espèces à fort pouvoir de déplacement pourront fréquenter et utiliser à la fois la zone d'étude et le site Natura 2000.

C'est le cas de plusieurs espèces d'oiseaux. Néanmoins, au vu des habitats rencontrés, la zone d'étude immédiate ne constitue en aucun cas une zone d'importance pour les espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation des différents sites Natura 2000.

A la vue de ces éléments, le projet aura des effets négligeables sur l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 étudiés.

2.3 SYNTHÈSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES SITES

Au regard des atteintes négligeables sur les espèces d'intérêts communautaires, la **réalisation du projet n'aura pas d'incidence notable sur le site Natura 2000 de la « Vallée de l'Ondenon, Contreforts Nord du Pilat ».**

Le projet ne portera donc pas atteinte à l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié sa désignation.

PIÈCE C.06

ÉLÉMENTS PERMETTANT D'APPRÉCIER LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS

SOMMAIRE DE LA PIECE C.06

1	SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)	165
2	PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES D'INONDATION (PPRNPI)	169
3	PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES MINIERS	172
4	SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU TERRITOIRE (SRADDET)	174
4.1	VOLET BIODIVERSITE – CORRIDOR ÉCOLOGIQUE	174
4.2	VOLET AIR-CLIMAT -ENERGIE	175
5	PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)	175
6	PLAN DE DÉPLACEMENT URBAIN (PDU)	176
7	DOCUMENTS D'URBANISME ET D'ORIENTATION	177
7.1	LOI MONTAGNE	177
7.2	DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMÉNAGEMENT	177
7.3	SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE	178
7.4	PLAN LOCAL D'URBANISME.....	180

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Extrait du PPRNPI du Gier et de ses affluents	169
Figure 2 : Présentation des différentes zones inondables pour la compensation hydraulique	169
Figure 3 : Plan des aménagements projetés	170
Figure 4 : Nappes d'inondation pour une crue centennale à l'état projeté	171
Figure 5 : Extrait de la cartographie du risque minier – Source : PPRM, 2019	172
Figure 6 : Localisation plus précise des puits concernés par les emprises projets	172
Figure 7 : Localisation des sondages	173
Figure 8 : Extrait de l'atlas biodiversité du SRADDET	174
Figure 9 : Répartition des gaz à effet de serre, des consommations d'énergie et des polluants atmosphériques par secteur d'activité	175
Figure 10 : Répartition des déplacements par mode selon les secteurs géographiques de résidence	176
Figure 11 : Augmentation du trafic sur le réseau routier – Source : PDU de la métropole stéphanoise	176
Figure 12 : Orientations de préservation du SCOT Sud-Loire	178
Figure 13 : Orientations d'aménagement du SCOT Sud Loire	179
Figure 14 : Extrait du schéma de principe de plantation d'une haie champêtre – Source : Règlement du PLU de Saint-Chamond....	180

1 SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027 a été approuvé le 18 mars 2022. Il s'appuie sur 9 orientations fondamentales :

OF0. S'adapter aux effets du changement climatique

S'ADAPTER AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	
0-01	Agir plus vite et plus fort face au changement climatique
0-02	Développer la prospective pour anticiper le changement climatique
0-03	Eclairer la décision sur le recours aux aménagements nouveaux et infrastructures pour s'adapter au changement climatique
0-04	Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces

OF1. Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité

PRIVILEGIER LA PREVENTION ET LES INTERVENTIONS A LA SOURCE POUR PLUS D'EFFICACITE	
1-01	Impliquer tous les acteurs concernés dans la mise en œuvre des principes qui sous-tendent une politique de prévention
1-02	Développer les analyses prospectives dans les documents de planification
1-03	Orienter fortement les financements publics dans le domaine de l'eau vers les politiques de prévention
1-04	Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale
1-05	Impliquer les acteurs institutionnels du domaine de l'eau dans le développement de filières économiques privilégiant le principe de prévention
1-06	Systématiser la prise en compte de la prévention dans les études d'évaluation des politiques publiques
1-07	Prendre en compte les objectifs du SDAGE dans les programmes des organismes de recherche

Source : SDAGE RM 2022-2027

OF2. Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques

CONCRETISER LA MISE EN ŒUVRE DU PRINCIPE DE NON DEGRADATION DES MILIEUX AQUATIQUES	
2-01	Mettre en œuvre la séquence « éviter-réduire-compenser »
2-02	Evaluer et suivre les impacts des projets
2-03	Contribuer à la mise en œuvre du principe de non dégradation via les SAGE et les contrats de milieu et de bassin versant
2-04	Sensibiliser les maîtres d'ouvrages en amont des procédures réglementaires sur les enjeux environnementaux à prendre en compte

OF3. Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau

PRENDRE EN COMPTE LES ENJEUX SOCIAUX ET ECONOMIQUES DES POLITIQUES DE L'EAU		
A. Mieux connaître et mieux appréhender les impacts sociaux et économiques	B. Développer l'effet incitatif des outils économiques en confortant le principe pollueur-payeur	C. Assurer un financement efficace et pérenne de la politique de l'eau
3-01 Mobiliser les données pertinentes pour mener les analyses économiques	3-05 Ajuster le système tarifaire en fonction du niveau de récupération des coûts	3-07 Privilégier les financements efficaces, susceptibles d'engendrer des bénéfices et d'éviter certaines dépenses
3-02 Prendre en compte les enjeux socio-économiques liés à la mise en œuvre du SDAGE	3-06 Développer l'évaluation des politiques de l'eau et des outils économiques incitatifs	
3-03 Ecouter et associer les territoires dans la construction des projets		
3-04 Développer les analyses économiques dans les programmes et projets		

Source : SDAGE RM 2022-2027

OF4. Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux

Source : SDAGE RM 2022-2027

RENFORCER LA GOUVERNANCE LOCALE DE L'EAU POUR ASSURER UNE GESTION INTEGREE DES ENJEUX		
A. Renforcer la gouvernance dans le domaine de l'eau	B. Structurer la maîtrise d'ouvrage à une échelle pertinente	C. Assurer la cohérence des projets d'aménagement du territoire et de développement économique avec les objectifs de la politique de l'eau
4-01 Développer la concertation multi-acteurs sur les bassins versants	4-08 Assurer la gestion équilibrée des ressources en eau et la prévention des inondations par une maîtrise d'ouvrage structurée à l'échelle des bassins versants	4-12 Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique
4-02 Intégrer les priorités du SDAGE dans les SAGE et les contrats de milieu et de bassin versant	4-09 Encourager la reconnaissance des syndicats de bassin versant comme EPAGE ou EPTB	4-13 Associer les acteurs de l'eau à l'élaboration des projets d'aménagement du territoire
4-03 Intégrer les priorités du SDAGE dans les PAPI et SLGRI et améliorer leur cohérence avec les SAGE et les contrats de milieu et de bassin versant	4-10 Structurer la maîtrise d'ouvrage des services publics d'eau et d'assainissement à une échelle pertinente	4-14 Assurer la cohérence des financements des projets de développement territorial avec le principe de gestion équilibrée des milieux aquatiques
4-04 Promouvoir des périmètres de SAGE et de contrats de milieu ou de bassin versant au plus proche du terrain	4-11 Assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement	4-15 Organiser les usages maritimes en protégeant les secteurs fragiles
4-05 Mettre en place un SAGE sur les territoires pour lesquels cela est nécessaire à l'atteinte des objectifs du SDAGE		
4-06 Intégrer un volet mer dans les SAGE et les contrats de milieux côtiers		
4-07 Assurer la coordination au niveau supra bassin versant		

OF5. Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé

POURSUIVRE LES EFFORTS DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS D'ORIGINE DOMESTIQUE ET INDUSTRIELLE		
5A-01	Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	
5A-02	Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet en s'appuyant sur la notion de « flux admissible »	
5A-03	Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine	
5A-04	Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées	
5A-05	Adapter les dispositifs en milieu rural en confortant les services d'assistance technique	
5A-06	Etablir et mettre en œuvre des schémas directeurs d'assainissement qui intègrent les objectifs du SDAGE	
5A-07	Réduire les pollutions en milieu marin	
LUTTER CONTRE L'EUTROPHISATION DES MILIEUX AQUATIQUES		
5B-01	Anticiper pour assurer la non dégradation des milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation	
5B-02	Restaurer les milieux dégradés en agissant de façon coordonnée à l'échelle du bassin versant	
5B-03	Réduire les apports en phosphore et en azote dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis de l'eutrophisation	
5B-04	Engager des actions de restauration physique des milieux et d'amélioration de l'hydrologie	
LUTTER CONTRE LES POLLUTIONS PAR LES SUBSTANCES DANGEREUSES		
A. Réduire les émissions et éviter les dégradations chroniques	B. Sensibiliser et mobiliser les acteurs	C. Améliorer les connaissances nécessaires à la mise en œuvre d'actions opérationnelles
5C-01 Décliner les objectifs de réduction nationaux des émissions de substances au niveau du bassin	5C-06 Intégrer la problématique "substances dangereuses" dans le cadre des SAGE et des dispositifs contractuels	5C-07 Valoriser les connaissances acquises et assurer une veille scientifique sur les pollutions émergentes, pour guider l'action et évaluer les progrès accomplis
5C-02 Développer des approches territoriales pour réduire les émissions de substances dangereuses et le niveau d'imprégnation des milieux		
5C-03 Réduire les pollutions que concentrent les agglomérations		
5C-04 Conforter et appliquer les règles d'une gestion précautionneuse des travaux sur les sédiments aquatiques contaminés		
5C-05 Maitriser et réduire l'impact des pollutions historiques		

LUTTER CONTRE LA POLLUTION PAR LES PESTICIDES PAR DES CHANGEMENTS CONSEQUENTS DANS LES PRATIQUES ACTUELLES		
5D-01	Encourager les filières économiques favorisant les techniques de production pas ou peu polluantes	
5D-02	Favoriser l'adoption de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement en mobilisant les acteurs et outils financiers	
5D-03	Instaurer une réglementation locale concernant l'utilisation des pesticides sur les secteurs à enjeux	
5D-04	Engager des actions en zones non agricoles	
5D-05	Réduire les flux de pollutions par les pesticides à la mer Méditerranée et aux milieux lagunaires	
EVALUER, PREVENIR ET MAITRISER LES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE		
A. Protéger la ressource en eau potable	B. Atteindre les objectifs de qualité propres aux eaux de baignade et aux eaux conchylicoles	C. Réduire l'exposition des populations aux substances chimiques via l'environnement, y compris les polluants émergents
5E-01 Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable	5E-05 Réduire les pollutions du bassin versant pour atteindre les objectifs de qualité	5E-06 Prévenir les risques sanitaires de pollutions accidentelles dans les territoires vulnérables
5E-02 Délimiter les aires d'alimentation des captages d'eau potable prioritaires, pollués par les nitrates ou les pesticides, et restaurer leur qualité		5E-07 Porter un diagnostic sur les effets des substances sur l'environnement et la santé
5E-03 Renforcer les actions préventives de protection des captages d'eau potable		5E-08 Réduire l'exposition des populations aux pollutions
5E-04 Restaurer la qualité des captages d'eau potable pollués par les nitrates par des zones d'actions renforcées		

Source : SDAGE RM 2022-2027

OF6. Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides

AGIR SUR LA MORPHOLOGIE ET LE DECLOISONNEMENT POUR PRESERVER ET RESTAURER LES MILIEUX AQUATIQUES
6A-00 Préserver et restaurer les milieux aquatiques et humides avec une approche intégrée, en ciblant les solutions les plus efficaces
A. DEFINIR, PRESERVER ET RESTAURER L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT
6A-01 Définir les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques, humides, littoraux et eaux souterraines
6A-02 Préserver et restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques

B. MAINTENIR ET RESTAURER LES PROCESSUS ECOLOGIQUES DES MILIEUX AQUATIQUES
6A-03 Préserver les réservoirs biologiques et renforcer leur rôle à l'échelle des bassins versants
6A-04 Préserver et restaurer les rives de cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves
6A-05 Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques
6A-06 Poursuivre la reconquête des axes de vie des poissons migrateurs et consolider le réseau de suivi des populations
6A-07 Mettre en œuvre une politique de gestion des sédiments
6A-08 Restaurer les milieux aquatiques en ciblant les actions les plus efficaces et en intégrant les dimensions économiques et sociologiques
6A-09 Evaluer l'impact à long terme des pressions et des actions de restauration sur l'hydromorphologie des milieux aquatiques
6A-10 Réduire les impacts des éclusées sur les cours d'eau pour une gestion durable des milieux et des espèces
6A-11 Améliorer ou développer la gestion coordonnée des ouvrages à l'échelle des bassins versants
C. ASSURER LA NON-DEGRADATION
6A-12 Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages
6A-13 Assurer la compatibilité des pratiques d'entretien des milieux aquatiques et d'extraction en lit majeur avec les objectifs environnementaux
6A-14 Maîtriser les impacts cumulés des plans d'eau
D. METTRE EN ŒUVRE UNE GESTION ADAPTEE AUX PLANS D'EAU ET AU LITTORAL
6A-15 Formaliser et mettre en œuvre une gestion durable des plans d'eau
6A-16 Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux

PRESERVER, RESTAURER ET GERER LES ZONES HUMIDES
6B-01 Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégique des zones humides dans les territoires pertinents
6B-02 Mobiliser les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides
6B-03 Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets
6B-04 Poursuivre l'information et la sensibilisation des acteurs par la mise à disposition et le porter à connaissance

INTEGRER LA GESTION DES ESPECES DE LA FAUNE ET DE LA FLORE DANS LES POLITIQUES DE GESTION DE L'EAU
6C-01 Mettre en œuvre une gestion planifiée du patrimoine piscicole d'eau douce
6C-02 Gérer les espèces autochtones en cohérence avec l'objectif de bon état des milieux
6C-03 Organiser une gestion préventive et raisonnée des espèces exotiques envahissantes, adaptée à leur stade de colonisation et aux caractéristiques des milieux aquatiques et humides
6C-04 Préserver le milieu marin méditerranéen de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes

ATTEINDRE ET PRESERVER L'EQUILIBRE QUANTITATIF EN AMELIORANT LE PARTAGE DE LA RESSOURCE EN EAU ET EN ANTICIPANT L'AVENIR		
A. Concrétiser les actions de partage de la ressource et d'économie d'eau dans les secteurs en déséquilibre quantitatif ou à équilibre précaire	B. Anticiper et s'adapter à la rareté de la ressource en eau	C. Renforcer les outils de pilotage et de suivi
7-01 Élaborer et mettre en œuvre les plans de gestion de la ressource en eau	7-04 Anticiper face aux effets du changement climatique	7-07 S'assurer du retour à l'équilibre quantitatif en s'appuyant sur les principaux points de confluence du bassin et les points stratégiques de référence pour les eaux superficielles et souterraines
7-02 Démultiplier les économies d'eau	7-05 Rendre compatibles les politiques d'aménagement du territoire et les usages avec la disponibilité de la ressource	7-08 Développer le pilotage des actions de résorption des déséquilibres quantitatifs à l'échelle des périmètres de gestion
7-03 Recourir à des ressources de substitution dans le cadre de projets de territoire	7-06 Mieux connaître et encadrer les prélèvements à usage domestique	7-09 Renforcer la concertation locale en s'appuyant sur les instances de gouvernance de l'eau

Source : SDAGE RM 2022-2027

OF8. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

AUGMENTER LA SÉCURITÉ DES POPULATIONS EXPOSÉES AUX INONDATIONS EN TENANT COMPTE DU FONCTIONNEMENT NATUREL DES MILIEUX AQUATIQUES		
A. Agir sur les capacités d'écoulement	B. Prendre en compte les risques torrentiels	C. Prendre en compte l'érosion côtière du littoral
8-01 Préserver les champs d'expansion des crues	8-10 Développer des stratégies de gestion des débits solides dans les zones exposées à des risques torrentiels	8-11 Identifier les territoires présentant un risque important d'érosion
8-02 Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues		8-12 Traiter de l'érosion littorale dans les stratégies locales exposées à un risque important d'érosion
8-03 Éviter les remblais en zones inondables		
8-04 Limiter la création et la rehausse des ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants		
8-05 Limiter le ruissellement à la source		
8-06 Favoriser la rétention dynamique des écoulements		
8-07 Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines		
8-08 Préserver et améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire		
8-09 Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux		

Source : SDAGE RM 2022-2027

De plus, des objectifs environnementaux sont définis au sein de ce SDAGE :

- Les objectifs d'état des masses d'eau du bassin,
- Les objectifs d'état écologique et chimique des masses d'eau de surface,
- Les objectifs d'état chimique et quantitatif des masses d'eau souterraine,
- Les objectifs relatifs à la réduction des émissions de substances dangereuses,
- L'atteinte des objectifs des zones protégées.

Analyse de la compatibilité avec le SDAGE 2022-2027

Orientations	Dispositions concernées par le projet	Compatibilité du projet
OF0. S'adapter aux effets du changement climatique	0-03 Éclairer la décision sur le recours aux aménagements nouveaux et infrastructure pour s'adapter au changement climatique.	Le projet fait l'objet de nombreuses réflexions pour assurer la meilleure durabilité et une empreinte écologique la plus faible possible. Le projet est donc compatible avec cette orientation.
OF1. Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Le projet n'est pas directement concerné par cette orientation.	Sans objet.
OF2. Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	2-01 Mettre en œuvre la séquence « éviter-réduire-compenser » 2-02 Évaluer et suivre les impacts des projets	Le projet a été élaboré en réutilisant au mieux les infrastructures existantes et limiter l'imperméabilisation. La gestion des eaux pluviales a été conçue de manière à compenser l'ensemble des impacts quantitatifs et qualitatifs. Le projet est donc compatible avec cette orientation.
OF3. Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau	Le projet n'est pas directement concerné par cette orientation.	Sans objet.
OF4. Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux	Le projet n'est pas directement concerné par cette orientation.	Sans objet.
OF5. Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	5A-01 Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux. 5A-04 Éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées 5C-03 Réduire les pollutions que concentrent les agglomérations. EE-03 Renforcer les actions préventives de protection des captages d'eau potable 5E-06 Prévenir les risques sanitaires de pollutions accidentelles dans les territoires vulnérables.	La gestion des eaux pluviales a été conçue de manière à compenser l'ensemble des impacts qualitatifs et quantitatifs. Le projet est donc compatible avec cette orientation.
OF6. Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides	6A-05 Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques 6A-12 Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages 6B-03 Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets 6C-03 Organiser une gestion préventive et raisonnée des espèces exotiques envahissantes, adaptée à leur stade de colonisation et aux	Le projet aura une incidence sur les zones humides localisées aux abords du Janon et du Ricolin. Toutefois, de nouvelles zones humides seront aménagées sur le site, aux abords des deux cours d'eau sur un linéaire plus conséquent en retravaillant notamment les berges de ces cours d'eau. Le projet va modifier les écoulements des cours d'eau du Ricolin et du Janon

	caractéristiques des milieux aquatiques et humides	(rescindement, suppression seuil) et améliorer la franchissabilité piscicole. Au droit des emprises travaux, les stations de Renouée du Japon seront supprimées. Il est prévu de renaturer le cours d'eau et de créer une zone d'extension pour les crues. Le projet est donc compatible avec cette orientation.
OF7. Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir	Le projet n'est pas directement concerné par cette orientation.	Sans objet.
OF8. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	8-03 Éviter les remblais en zones inondables 8-05 Limiter le ruissellement à la source 8-07 Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines.	La gestion des eaux pluviales a été conçue de manière à compenser l'ensemble des impacts quantitatifs. Les ouvrages hydrauliques de rétablissement des écoulements naturels ont été conçus de manière à ne pas impacter l'équilibre hydraulique et hydrologique des bassins versants concernés. Une compensation du remblai en zone inondable est prévue sur site. L'aménagement va permettre de ne pas aggraver les zones inondables voire réduire l'aléa dans certains secteurs aux abords de la zone (zones habitées). Le projet est donc compatible avec cette orientation.

Le projet est compatible avec les orientations et dispositions du SDAGE Rhône-Méditerranée de 2022-2027.

2 PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES D'INONDATION (PPRNPI)

La zone d'étude est concernée par le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'inondations (PPRNPI) de la rivière « le Gier » et ses affluents approuvé le 8 novembre 2017.

Elle est concernée par des zones rouges et des zones bleues :

- Zone rouge : fortement exposée au risque (aléa fort), ou à préserver strictement (autres aléas en champ d'expansion de crue). Cette zone correspond également aux espaces urbanisés inondés et isolés en cas de crue (difficulté d'évacuation des personnes dans les délais).

Les objectifs de prévention sont de :

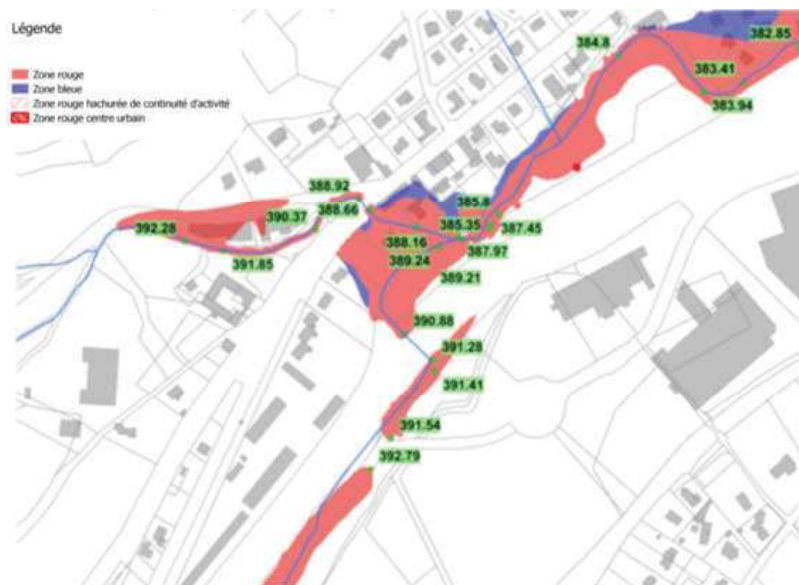
- maintenir strictement les champs d'expansion des crues,
- interdire toute urbanisation nouvelle,
- réduire la vulnérabilité des biens et des personnes en réglementant les travaux, constructions et installations,
- ne pas aggraver la gestion de crise des espaces inondés isolés (ne concerne que la commune de Givors sur la zone commerciale de Givors 2 Vallées et le quartier des Cornets).

- Zone bleue : faiblement ou moyennement exposée au risque, située dans une zone urbanisée, ou formant un hameau en espace non urbanisé.

Elle a pour objectif de réglementer l'urbanisation future afin de limiter les dommages en cas d'inondation et de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes. Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics sont toutefois autorisées sous réserve de prendre en compte le risque inondation dans leur conception.

Les infrastructures nouvelles et les équipements associés ne doivent pas rehausser les lignes d'eau ni modifier les périmètres des zones exposées au risque. Elles doivent être transparentes à l'écoulement des eaux et les éventuels remblais compensés en volume cote pour cote (*).

Figure 1 : Extrait du PPRNPI du Gier et de ses affluents



Le projet retenu a fait l'objet d'une analyse de variantes proposant plusieurs scénarii. Suite à la concertation et d'après l'analyse sur les enjeux environnementaux, le scénario retenu est celui où les emprises du giratoire sont les plus restreintes impliquant donc des incidences plus réduites sur la zone inondable et les cours d'eau (réduction de la largeur des ouvrages hydrauliques à mettre en œuvre).

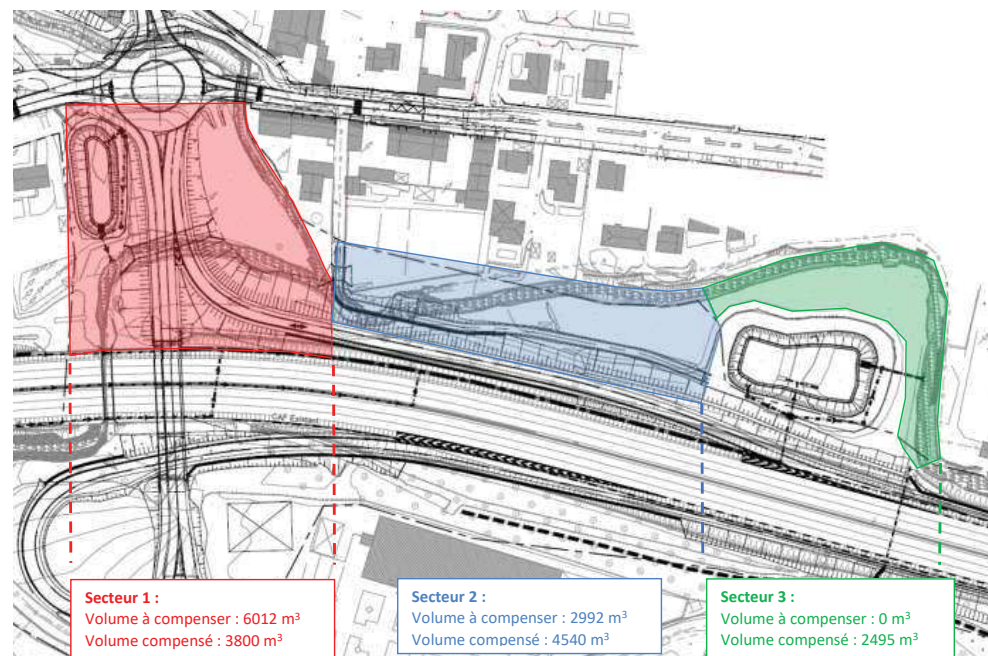
Une étude hydraulique a été réalisée afin de caractériser les écoulements du Janon et du Ricolin avec et sans projet. L'étude hydraulique est en annexe 2, pièce C.10 Annexes.

Le projet implique des remblais en zone inondable, le rescindement du Janon et du Ricolin au droit de leur confluence, la suppression du seuil sur le Janon. Ces modifications ainsi que la création de nouveaux ouvrages hydrauliques modifient les écoulements de ces cours d'eau. L'étude hydraulique permet d'analyser ces impacts et de proposer une mesure compensatoire par un décaissement volume par volume au droit de la zone afin de ne pas aggraver à l'aval le risque inondation, conformément aux dispositions du PPRNPI du Gier. Ainsi, les aménagements projetés prévoient un volume compensé de 10 835 m³, pour un volume à compenser équivalent à 9004 m³.

Toutefois, le projet prévoit la mise en œuvre de nouveaux ouvrages à proximité immédiate d'ouvrages existants : pour le Ricolin, ouvrage existant sous la route de la Varizelle et pour le Janon ouvrages existants sous la RN88 et l'impasse de la Magie. Les nouveaux ouvrages hydrauliques sont dimensionnés pour une période de retour de 100 ans.

La vue en plan ci-dessous présente les trois zones inondables créés, afin d'assurer la compensation hydraulique.

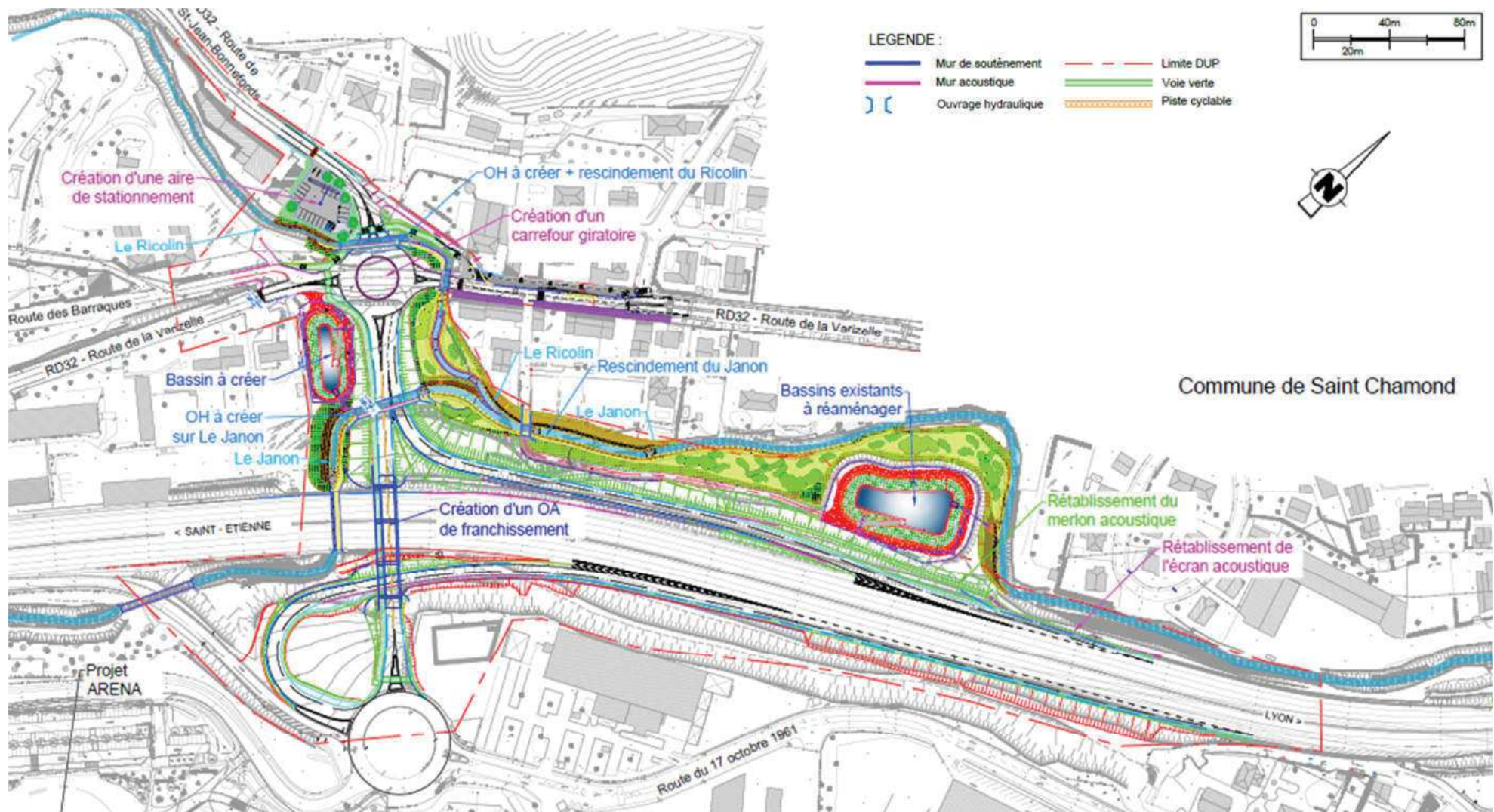
Figure 2 : Présentation des différentes zones inondables pour la compensation hydraulique



Source : étude hydraulique, RN88 Échangeur de la Varizelle, INGEROP, 2021

Les aménagements prévus sont décrits dans la pièce B. Description du projet.

Figure 3 : Plan des aménagements projetés



Au vu des modélisations hydrauliques réalisées sur le secteur pour le Janon et le Ricolin, les aménagements projetés améliorent la situation actuelle, concernant le risque inondation au niveau de l'OH 4621, une retenue se forme en amont de l'ouvrage pour la crue centennale. Cette dernière permet cependant d'augmenter l'écrêtement de la crue, le volume d'eau en excédant est donc stocké sur une courte période et restitué à la rivière progressivement.

Le reprofilage des profils en long suite à l'arasement du seuil, induit un abaissement du niveau de fond, accompagné d'une diminution des lignes d'eau sur l'ensemble du linéaire.

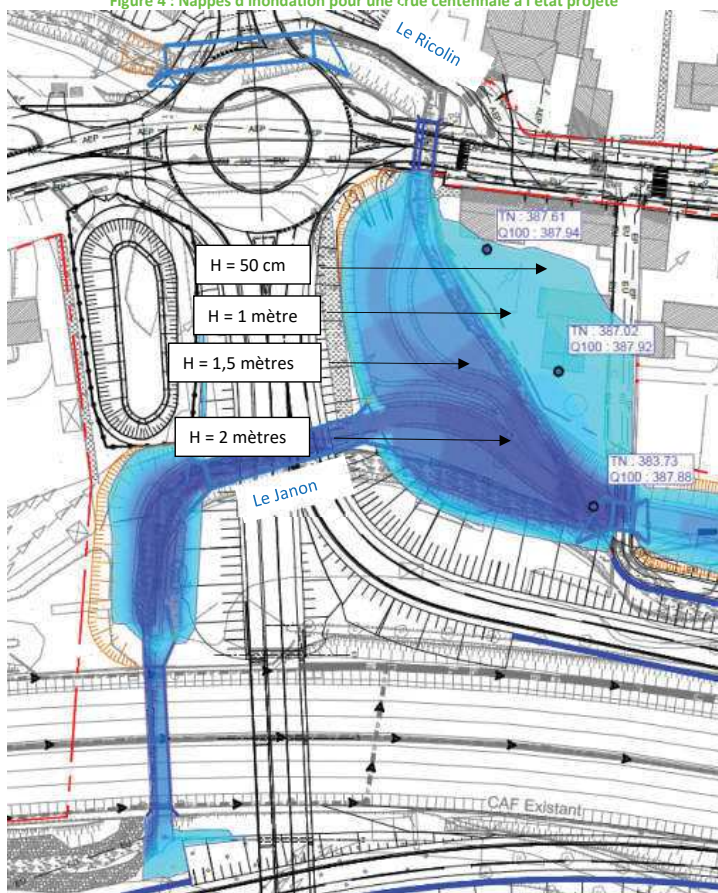
Ainsi, l'arasement du seuil a permis un abaissement significatif de la ligne d'eau dans ce secteur mais surtout la disparition de la hauteur de chute, que ce dernier provoquait, permettant ainsi la franchissabilité piscicole.

De plus, la ligne d'eau à l'intérieur des ouvrages induit également un abaissement de la ligne d'eau. La diminution de la section d'écoulement en traversant l'ouvrage provoque cependant une rehausse de la ligne d'eau en amont.

En comparaison avec l'état existant, les propriétés inondées en rive gauche ne présentent plus que des hauteurs d'eau comprises entre 33 cm et 90 cm (pour plus d'un mètre avant aménagements). Le fonctionnement en période de crues est donc nettement amélioré par rapport à l'état existant.

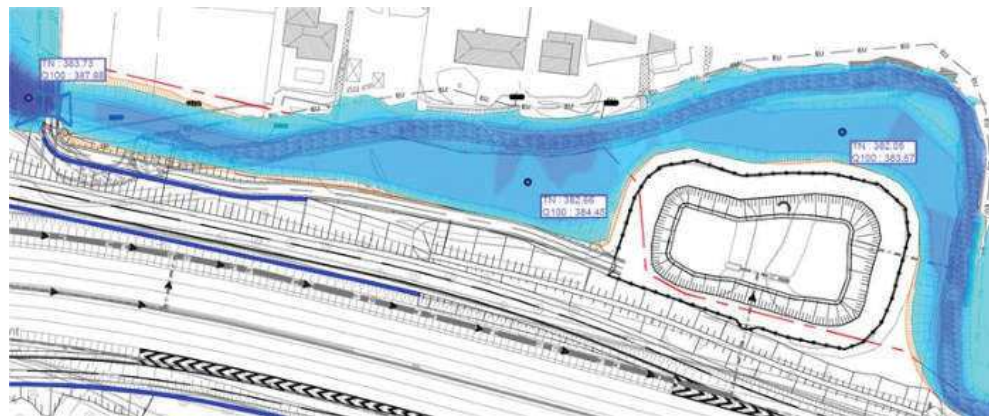
Secteur amont de l'impasse de la Magie :

Figure 4 : Nappes d'inondation pour une crue centennale à l'état projeté



On constate sur la vue en plan ci-dessus, que les aménagements projetés permettent d'améliorer l'aléa d'inondation dans le secteur en rive gauche du Ricolin.

Secteur aval de l'impasse de la Magie :



A l'état projeté, la zone inondable en rive droite du Janon présente une hauteur d'eau d'environ 1,8 m pour une crue d'occurrence centennale, comparé aux 36 cm à l'état existant.

La zone inondable au nord des bassins DIRCE quant à elle permet un stockage pour cette même crue de 1,6 m par rapport aux 80 cm actuellement. **Cela témoigne de l'impact favorable des aménagements projetés, préservant le risque d'inondation dans ce secteur.**

Le projet est compatible avec le PPRNPi.

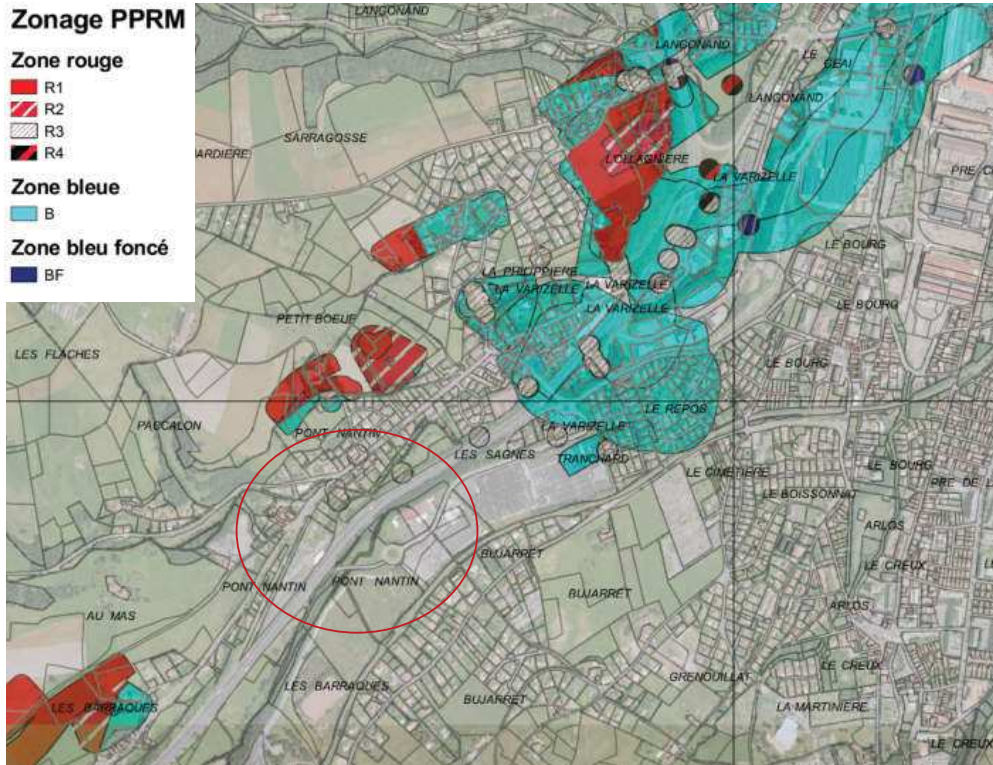
3. PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES MINIER

La zone d'étude est concernée par le risque minier et sera concernée par le PPR Minier Vallée du Gier dont l'approbation date de mars 2019.

Ces risques sont liés à la fin de l'exploitation minière avec le risque d'effondrements localisés et de tassements.

La zone d'étude immédiate est concernée par les zones rouges (où les constructions sont interdites sauf quelques exceptions) et des zones bleues (où les constructions sont autorisées sous conditions) qui constituent des servitudes d'utilité publique.

Figure 5 : Extrait de la cartographie du risque minier – Source : PPRM, 2019



Des puits sont présents au droit de la zone (Puits Saint-Jean1 et 2 et puits de recherche, (cf Figure 7) : ils sont classés en zone R3. Aucune trace de ces puits n'était visible en surface.

La zone R3 caractérise les zones urbanisées, impactées par un aléa de type « effondrement localisé » de niveau moyen et/ou un aléa de type « effondrement localisé sur puits » de niveau moyen ou faible, et/ou par un « puits sans aléa (PUSA) », avec ou sans l'aléa « échauffement », « tassement » et « glissement ».

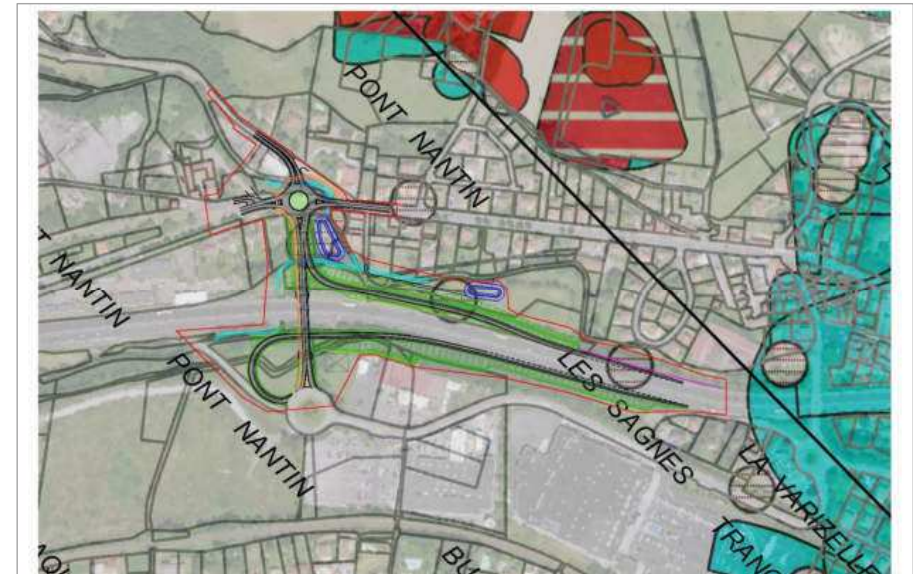
Sont autorisées sous conditions « la réalisation et l'adaptation d'infrastructures linéaires ou non déclarées projet d'intérêt général (PIG) ou déclarées d'utilités publique (DUP), en démontrant que l'analyse d'autres alternatives n'a pas abouti ».

Des prescriptions techniques particulières doivent être mises en œuvre, notamment s'assurer de la stabilité d'ensemble de l'ouvrage (infrastructure) à la survenance d'un fontis d'un diamètre maximum de 10 m.

Le projet a fait l'objet d'une procédure de DUP, qui a été approuvée en décembre 2021. Dans le cadre des études d'opportunités, différents scénarios ont été étudiés. Le projet retenu fait suite à l'analyse de différentes variantes, des retours de la concertation publique et des études techniques. Pour répondre aux enjeux de mobilité recherchés, les différents scénarios reposent sur une

implantation assez localisée. La solution retenue est celle qui a une emprise au sol la plus restreinte possible afin de limiter les différents impacts environnementaux et les impacts sur les riverains. Dans la comparaison et le choix des scénarios, la problématique du risque minier a également été prise en compte.

Figure 6 : Localisation plus précise des puits concernés par les emprises projets



Le risque minier a été établi à partir d'une étude historique définissant des zones avérées et des zones potentielles d'anciennes activités minières. Au droit de la zone d'étude, trois puits sont identifiés mais aucune précision n'existait à ce stade sur leur présence avérée, leur localisation et leur éventuel comblement.

D'après les études Geoderis réalisées dans la vallée du Gier, la concession de Saint-Chamond-Houille a exploité des couches appartenant à un lambeau charrié appelé série de Saint-Chamond, tandis que les autres concessions ont exploité une partie plus profonde du gisement appelé assise du Gier.

La série de Saint-Chamond présente 7 couches de houilles d'ordre métrique (épaisseur maximale de 5 m) totalisant 9,5 m de puissance réparties sur 290 m. C'est dans cette formation que sont exploitées les couches 1 à 7 de la concession de Saint-Chamond-Houille. Ainsi, cette série a été fortement exploitée à faible profondeur du fait de la particularité de son gisement : quasiment la moitié de la surface totale exploitée est située à moins de 50 mètres de profondeur.

Les travaux miniers au droit du site correspondraient à des exploitations ponctuelles limitées à ces puits, sans réseaux de galeries souterraines.

Sur la base des données de Géoderis localisant plus précisément les puits et d'après des plans historiques de la mine (dans un rayon de 5 m), les puits auraient un diamètre compris entre 2 et 4 m. Sur cette base, une étude géotechnique a été réalisée fin 2021. Les sondages réalisés (par maillage, 5 au total) n'ont pas permis de localiser les puits mais ils ont défini le niveau du substratum rocheux.

La faible profondeur du substratum (3-5m) a permis d'engager une nouvelle campagne d'investigations, organisée en avril 2022, dont la méthode a consisté à une excavation à la pelle mécanique des 3 sites où sont potentiellement localisés les puits.

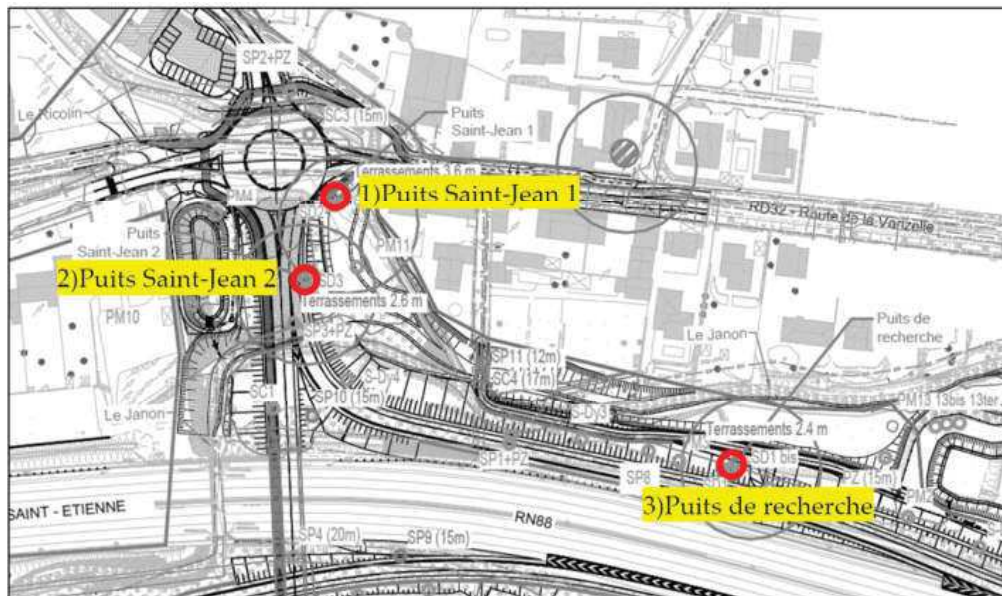
Au droit des secteurs 1 et 3, aucun puit n'a été découvert, les excavations ayant été contraintes par les arbres et équipements existants. Au niveau du site n°2, a été relevée la présence d'un puits d'environ 2 m de diamètre. Une zone probable d'aménagement poursuit l'emprise du puits vers le Sud sur 2,20 m de long et 1,80 m de large. De plus, le puit a été remblayé avec des gros blocs schisteux, et il a été également observé la présence de poteaux en bois. Lors des terrassements, des arrivées d'eau importantes ont été détectées dans le remblaiement du puit et en fin de sondage, et des écoulements d'eau le long des parois rocheuses ont été observés. Ainsi, suite à ces observations, sur le puit n°2, il est prévu son remblaiement si nécessaire et sa fermeture par une dalle béton.

Pour les puits 1 et 3, il est convenu, que les entreprises, lors des travaux, effectueront au préalable (après la libération de l'ensemble des emprises et le défrichage réalisé) une recherche de ces deux puits. Et, en fonction de ces caractéristiques de ces puits, les géotechniciens définiront les modalités techniques à mettre en œuvre afin d'assurer la stabilité des terrassements.

La méthode de traitement des puits sera adaptée en fonction de leur géométrie réelle de puits (diamètre, profondeur) et surtout en fonction de leur impact sur le projet :

- Si nécessité de condamner les puits, deux possibilités :
 - o Réaliser une dalle de fermeture en tête de puits, appuyée sur l'horizon rocheux ;
 - o Comblé le puits en béton, sur toute sa hauteur (l'adhérence se faisant sur les parois, comme un pieu) ;
- Sinon, le renforcement des remblais par du géotextile est une solution envisageable.

Figure 7 : Localisation des sondages



Source : Etude géotechnique, Celigeo, 2022

○ Sondage à la pelle mécanique en recherche de puits

Ainsi, au vu des études de variantes menées, de la DUP prise sur le projet, des études géotechniques menées et des prescriptions prises pour la suite des travaux, le projet est conforme au règlement du PPRM.

Le Maître d'ouvrage s'engage à respecter les prescriptions définies par les études géotechniques ultérieures afin de prendre en compte la présence du puits et des travaux à mener afin d'assurer la stabilité du site.

Le projet sera compatible avec le PPRM.

4 SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU TERRITOIRE (SRADDET)

Le projet de SRADDET de la région Auvergne-Rhône-Alpes a été arrêté lors de l'assemblée plénière des 28 et 29 mars 2019. Il présente l'ambition régionale à l'horizon 2030 :

- Construire une région qui n'oublie personne :
 - Garantir un cadre de vie de qualité pour tous
 - Offrir les services correspondants aux besoins en matière numérique, proximité, mobilité, santé et qualité de vie
- Développer la région par l'attractivité et les spécificités de ses territoires :
 - Promouvoir des modèles de développement locaux fondés sur les potentiels et les ressources
 - Faire une priorité des territoires en fragilité
 - Interconnecter les territoires et développer leur complémentarité
- Inscrire le développement régional dans les dynamiques interrégionales, transfrontalières et européennes
 - Développer les échanges nationaux source de plus-values pour la région
 - Valoriser les dynamiques européennes et transfrontalières et maîtriser leurs impacts sur le territoire régional
- Innover pour réussir les transitions (transformations) et mutations
 - Faire de la Région un acteur des processus de transition des territoires
 - Préparer les territoires aux grandes mutations dans les domaines de la mobilité, de l'énergie, du climat et des usages, en tenant compte des évolutions sociodémographiques et sociétales
 - Développer une relation innovante avec les territoires et les acteurs locaux

4.1 VOLET BIODIVERSITÉ – CORRIDOR ÉCOLOGIQUE

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes a été approuvé par arrêté du préfet de région le 10 avril 2020. Il se substitue aux schémas préexistants suivants :

- schéma régional climat air énergie (SRCAE),
- schéma régional de l'intermodalité (SRI),
- plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD),
- schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

Le volet biodiversité met en évidence les objectifs suivants au niveau régional :

- Protéger et gérer les milieux boisés,
- Maintenir des milieux ouverts diversifiés,
- Protéger les milieux humides,
- Contribuer à atteindre le bon état écologique des cours d'eau et des lacs,
- Maîtriser l'étalement urbain et prendre en compte la Trame Verte et Bleue dans les documents d'urbanisme et dans les projets d'aménagement,
- Améliorer la transparence des infrastructures linéaires de transport,
- Préserver la perméabilité des espaces agricoles et forestiers et la mosaïque d'habitats d'Auvergne-Rhône-Alpes,
- Prendre en compte la biodiversité dans les activités de pleine nature,
- Améliorer la connaissance de la biodiversité au changement climatique.

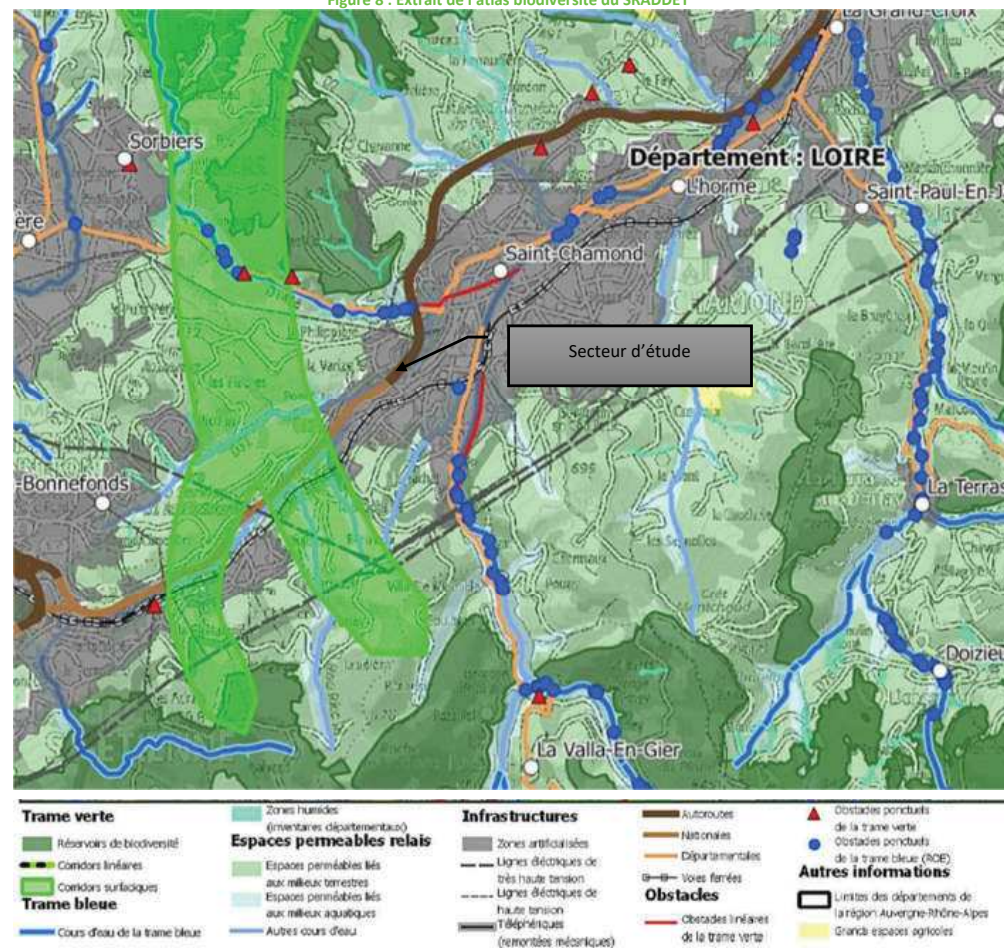
Des actions à engager de façon prioritaire sont définies mais aucune ne concerne le secteur d'étude.

Comme le montre la carte issue de l'atlas de la biodiversité, la zone d'étude n'est pas concernée par un corridor écologique d'importance régionale. Le périmètre étudié renferme des zones urbanisées où la perméabilité est très limitée. A noter toutefois la présence d'un corridor écologique à remettre en bon état à proximité immédiate de la zone du projet, à l'Ouest. Le projet se trouvant en zone urbanisée, il ne dégradera pas les conditions existantes de déplacement de la faune.

La zone étudiée ne constitue donc ni un réservoir de biodiversité ni un corridor écologique, d'autant plus que les axes routiers présents constituent des zones de conflits en créant un danger et un obstacle pour la faune.

La zone étudiée ne présente pas d'enjeu en termes de continuité écologique à l'échelle régionale.

Figure 8 : Extrait de l'atlas biodiversité du SRADDET



Source : SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes, 2020

Le projet est compatible avec les corridors écologiques étant donné qu'il n'entraîne pas de modification notable de la perméabilité écologique au droit du site par rapport à la situation actuelle.

4.2 VOLET AIR-CLIMAT -ENERGIE

Les objectifs portent sur :

- la réduction des consommations énergétiques,
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- la réduction des émissions de polluants atmosphériques,
- l'augmentation de la production des énergies renouvelables et de leur part dans la consommation d'énergie finale.

Le projet de complément du demi-échangeur permettra, à terme, une amélioration de la qualité de l'air grâce au désengorgement du secteur.

Le projet a fait l'objet d'un bilan de gaz à effet de serre décrit dans la pièce C.09 Compléments spécifiques aux infrastructures de transport.

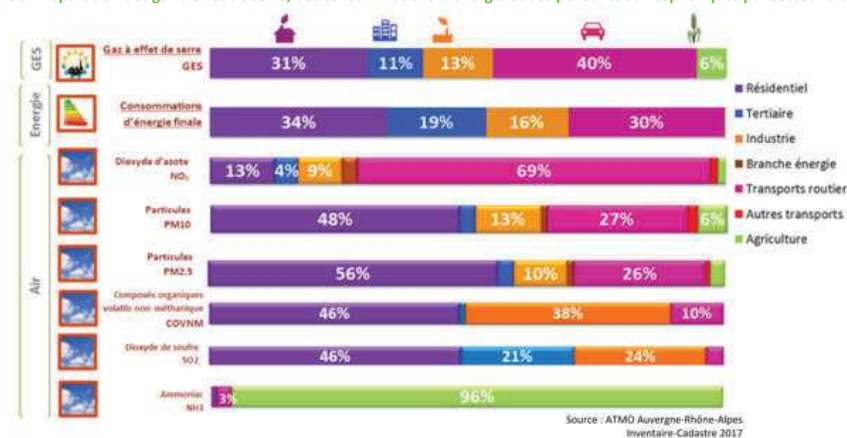
Le projet de complément du demi-échangeur est compatible avec les orientations définies au SRADET, en favorisant l'accès aux zones d'activités et à la salle omnisports et désengorger ce secteur.

5 PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Le PCAET de la métropole stéphanoise a été approuvé en décembre 2018, il est établi pour 2019-2025. Il correspond à une stratégie locale élaborée avec l'ensemble des acteurs du territoire dans le but de :

- réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et les consommations d'énergie,
- améliorer la qualité de l'air en réduisant les émissions de polluants atmosphériques,
- adapter le territoire au changement climatique,
- augmenter la production d'énergie renouvelable.

Figure 9 : Répartition des gaz à effet de serre, des consommations d'énergie et des polluants atmosphériques par secteur d'activité



Source : <https://www.saint-etienne-metropole.fr>

Le projet de complément du demi-échangeur permettra, à terme, une amélioration de la qualité de l'air grâce au désengorgement du secteur. Il respecte donc les orientations du PCAET de Saint Etienne Métropole.

6 PLAN DE DÉPLACEMENT URBAIN (PDU)

La commune de Saint-Chamond est située dans le périmètre du PDU de la métropole stéphanoise depuis 2004.

Un nouveau PDU est en cours d'élaboration intégrant d'autres enjeux :

- mettre en conformité le PDU actuel avec le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), le Plan Climat-Energie Territorial (PCET), le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et le Grenelle de l'Environnement ;
- prendre en compte l'évolution du contexte territorial avec la création du Pôle Métropolitain et du syndicat mixte des transports ;
- continuer à améliorer la qualité de vie (air, bruit) sur le territoire de Saint-Etienne Métropole l'Agglo et lutter contre le changement climatique ;
- favoriser l'inter-modalité (pouvoir utiliser plusieurs modes de transport en fonction de nos déplacements individuels et collectifs) pour diminuer l'utilisation de la voiture ;
- intégrer un véritable réseau de voies vertes structuré ;
- améliorer les liaisons ferroviaires Lyon, Gier, Saint-Etienne, Ondaïne ;
- coordonner les offres entre le TER, le TIL, la STAS notamment avec la plaine du Forez, la Haute-Loire et le Pôle Métropolitain ;
- planifier les transports en cohérence avec le développement urbain (étalement urbain).

Figure 10 : Répartition des déplacements par mode selon les secteurs géographiques de résidence

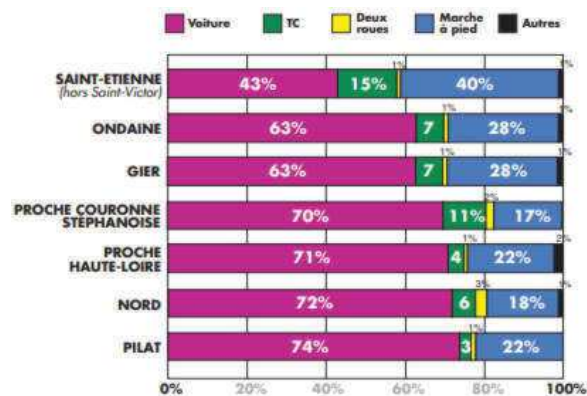
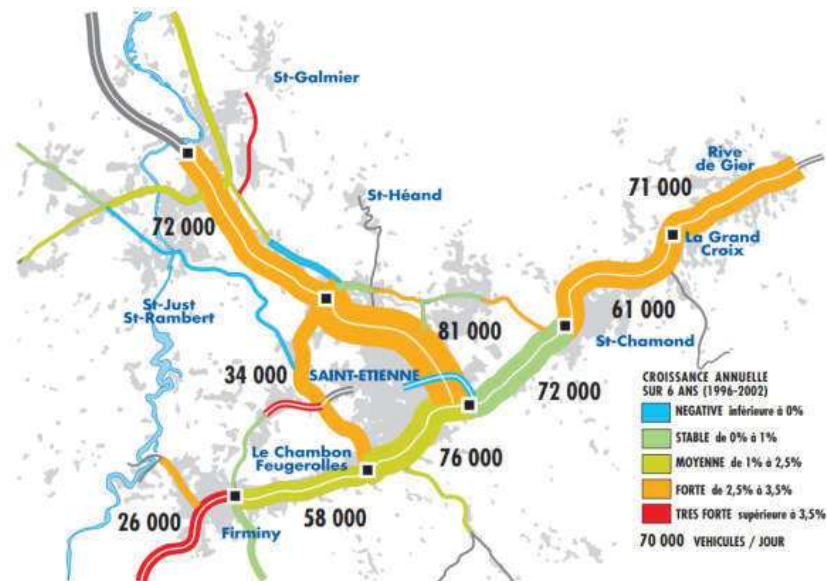


Figure 11 : Augmentation du trafic sur le réseau routier – Source : PDU de la métropole stéphanoise



Le projet permettra d'améliorer les conditions de trafic, d'aménager un nouveau cheminement piéton et cycle, il prend donc en compte les orientations définies au projet de PDU.

7 DOCUMENTS D'URBANISME ET D'ORIENTATION

7.1 LOI MONTAGNE

La commune de Saint-Chamond est aussi partiellement soumise à la loi Montagne et notamment son article L145-3 traitant de la préservation des espaces montagnards. Elle impose notamment une « urbanisation en continuité avec les bourgs, villages, hameaux, groupes de constructions traditionnelles ». Elle prévoit aussi que dans les espaces montagnards, « les terres nécessaires au maintien et au développement des activités agricoles, pastorales et forestières sont préservées ».

La nécessité de préserver ces terres s'apprécie au regard de leur rôle et de leur place dans les systèmes d'exploitation locaux. Sont également pris en compte leur situation par rapport au siège de l'exploitation, leur relief, leur pente et leur exposition. Seules les constructions nécessaires à ces activités ainsi que les équipements sportifs liés notamment à la pratique du ski et de la randonnée peuvent y être autorisés... ».

Le projet ne se situe pas en zone agricole, il est en zone urbaine et le long d'infrastructures existantes. Le projet ne consomme pas d'emprises dans les zones agricoles.

Le projet est compatible avec les orientations de la Loi Montagne.

7.2 DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMÉNAGEMENT

La commune est concernée par la Directive Territoriale d'Aménagement de l'Aire Métropolitaine Lyonnaise approuvée le 9 janvier 2007.

L'État et ses partenaires ont pour ambition de porter la métropole à un niveau international et d'œuvrer pour une métropole solidaire et durable.

Afin de promouvoir une métropole internationale, la DTA définit les objectifs suivants :

- miser sur quelques pôles d'excellence pour permettre une spécialisation de l'économie lyonnaise,
- développer les fonctions métropolitaines (enseignement supérieur, culture, santé),
- organiser une métropole multipolaire (renforcer l'agglomération stéphanoise, structurer l'agglomération Nord-Isère, conforter les pôles secondaires),
- valoriser la situation géostratégique (réseau transports et conforter la plateforme de Saint-Exupéry).

Afin de favoriser la solidarité et le développement durable, la DTA fixe les objectifs suivants :

- répartir la dynamique démographique vers les territoires en perte d'attractivité et les pôles urbains déjà équipés et revaloriser ces territoires,
- maîtriser l'étalement urbain et lutter contre la banalisation de l'espace,
- prendre en compte les risques naturels et technologiques dans les projets de développement.

Le projet va permettre de désengorger le secteur de la Varizelle et permettre de faciliter l'accès aux zones d'activités et aux zones commerciales et à la future salle omnisport.

Dans le cadre de ce projet, le risque inondation a été pris en compte. Il est prévu une compensation du remblai en zone inondable. Le projet n'augmentera pas le risque inondation, il permettra de réduire l'occurrence des crues ou la hauteur d'eau en cas de crue sur certaines zones habitées.

Le projet est compatible avec les orientations de la Directive Territoriale d'Aménagement de l'Aire Métropolitaine Lyonnaise.

7.3 SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) Sud Loire est en révision depuis le 29 mars 2018. Le SCOT actuel a été approuvé le 19 décembre 2013 et modifié le 1er décembre 2018. Celui-ci est applicable sur les 4 établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) suivantes :

- Saint-Etienne Métropole,
- Loire Forez Agglomération,
- La Communauté de Communes Forez Est,
- La Communauté de Communes des Monts du Pilat.

Dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable du SCOT sont définies les orientations suivantes :

- Construire un pôle de développement majeur dans l'aire métropolitaine Lyon- Saint Etienne en rôle d'interface avec le Massif central : le Sud Loire,
- Offrir un cadre de vie de qualité, valoriser et préserver les richesses naturelles et patrimoniales,
- Répondre aux besoins de développement durable,
- Développer l'accessibilité et les déplacements,
- Préserver les ressources et prévenir les risques,
- Structurer les espaces de développement urbain.

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCOT Sud Loire définit 3 grandes orientations relatives :

- Aux grands équilibres spatiaux (valorisation et préservation des richesses naturelles et paysagères, renforcement des centres urbains et organisation du développement spatial maîtrisé) ;
- Pour les politiques publiques d'aménagement (attractivité résidentielle et mixité, lisibilité de la localisation des activités économiques et sociales et développement de l'accessibilité et des transports) ;
- La préservation des ressources et la prévention des risques : préservation de la ressource sol, de la ressource en eau, maîtrise du ruissèlement pluvial, préservation de la qualité de l'air, limiter l'exposition de la population au bruit, gestion des risques dans les documents d'urbanisme, gestion des déchets.

Il est précisé dans ce document concernant la RN88 une volonté d'assurer la sécurité des usagers et d'autre part d'améliorer la qualité de l'environnement et du cadre de vie des riverains : réduction des nuisances pour les habitants de la Varizelle.

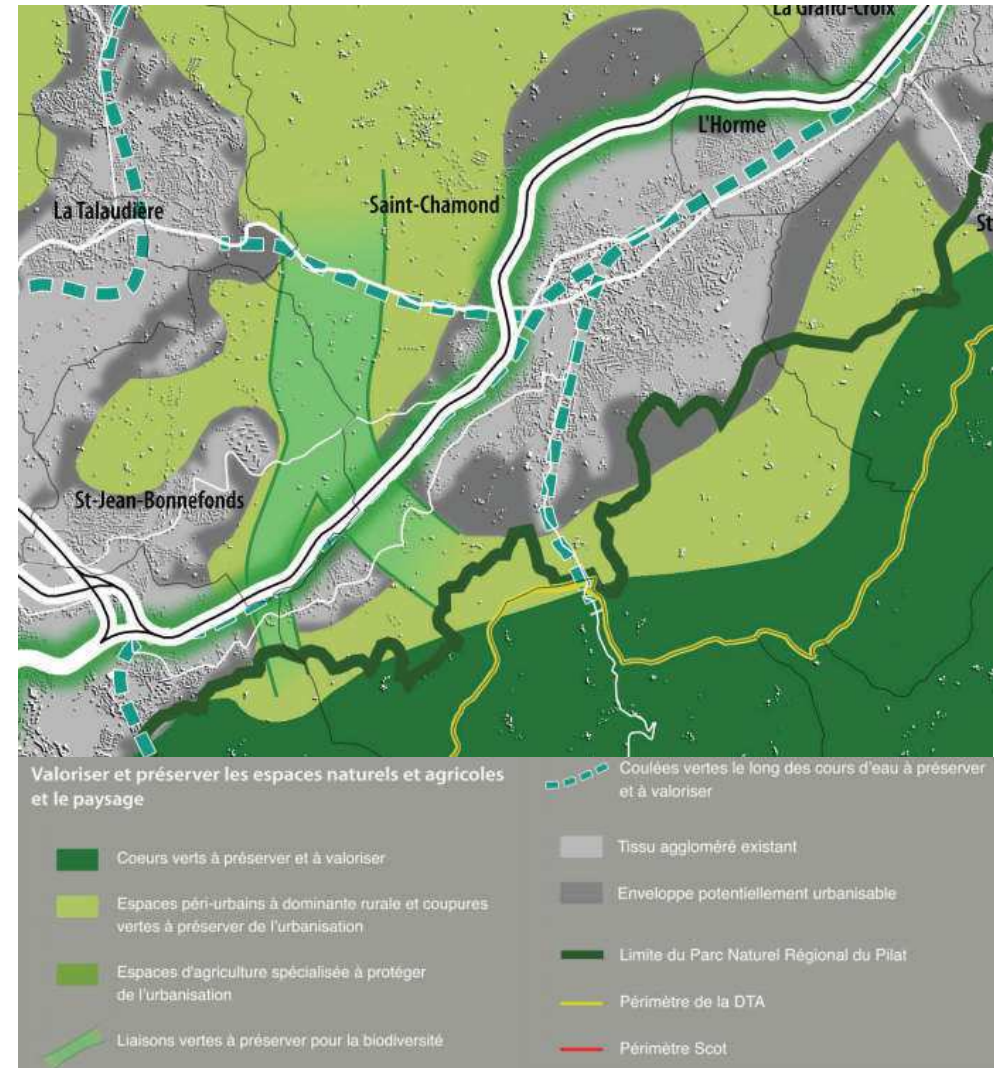
Concernant la gestion des eaux pluviales, il a été pris en compte dans la conception du projet afin de limiter le risque d'inondation pour les populations alentours. Le projet a également pris en compte le risque minier.

Sur la carte du SCOT, le Janon et le Ricolin, cours d'eau présents au sein de la zone d'étude, sont identifiés en coulée verte le long des cours d'eau à préserver et à valoriser.

Le Janon et le Ricolin font l'objet d'une modification de leur tracé afin de permettre la réalisation des bretelles et de nouveaux ouvrages hydrauliques seront aménagés sur ces cours d'eau. Le projet prend en compte la franchissabilité piscicole : perméabilité assurée dans les nouveaux ouvrages, aménagement de barrettes dans l'ouvrage sous la RN88 et suppression du seuil sur le Janon. Il est également prévu de retravailler les berges de ces cours d'eau au droit de la zone d'intervention, afin d'améliorer le fonctionnement hydraulique de ces cours d'eau.

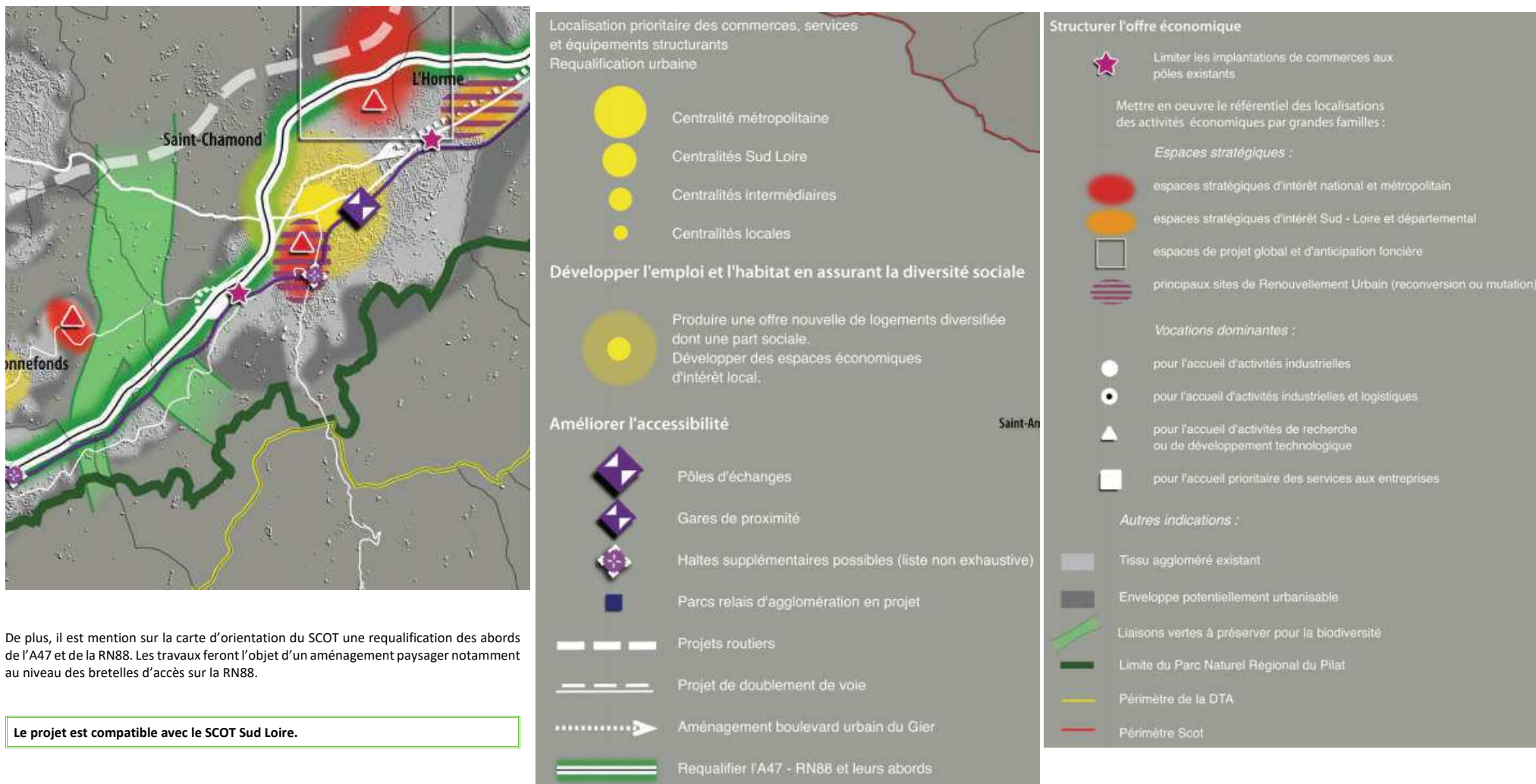
De plus, au sein des ouvrages nouveaux et existants au droit de la zone, il est prévu d'aménager des passages pour la petite faune. Le projet aura un impact positif sur les écoulements et la franchissabilité piscicole des cours d'eau dans la zone d'intervention.

Figure 12 : Orientations de préservation du SCOT Sud-Loire



Source : SCOT Sud-Loire

Figure 13 : Orientations d'aménagement du SCOT Sud Loire



De plus, il est mentionné sur la carte d'orientation du SCOT une requalification des abords de l'A47 et de la RN88. Les travaux feront l'objet d'un aménagement paysager notamment au niveau des bretelles d'accès sur la RN88.

Le projet est compatible avec le SCOT Sud Loire.

7.4 PLAN LOCAL D'URBANISME

Le Plan Local d'Urbanisme de Saint-Chamond a été modifié et approuvé par le conseil communautaire en date du 7 février 2019.

Le PLU a fait l'objet d'une mise en compatibilité pour le projet de complément de demi-échangeur de la Varizelle, avec la procédure de DUP pour ce projet. L'arrêté de DUP a été approuvé le 8 décembre 2021, emportant mise en compatibilité du PLU (supprimant des linéaires de haies et modifiant l'emplacement réservé n°8 pour prendre en compte les emprises projet).

Depuis, le PLU a fait l'objet d'une modification approuvée le 24 mars 2022 ; elle ne concerne pas le secteur d'étude.

■ Plan d'Aménagement et de Développement Durable

Le projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) définit dans le respect des objectifs et des principes énoncés aux articles L110 et L121.1 du Code de l'urbanisme, les orientations d'urbanisme et d'aménagement retenues par la commune, notamment en vue de favoriser le renouvellement urbain et de préserver la qualité paysagère, architecturale et environnementale.

Dans ce cadre, il peut notamment préciser :

- Les mesures de nature à préserver les centres villes et les centres de quartier, les développer et en créer de nouveaux ;
- Les opérations et les actions relatives à la restructuration ou à la réhabilitation d'îlots, de quartiers ou de secteurs, les interventions destinées à lutter contre l'insalubrité, et à restructurer, restaurer ou réhabiliter des îlots ou immeubles ;
- Les caractéristiques et le traitement des rues, sentiers piétonniers et pistes cyclables, et des espaces et ouvrages publics à conserver, à modifier ou à créer ;
- Les actions et opérations d'aménagements de nature à assurer la sauvegarde de la diversité commerciale des quartiers ;
- Les conditions d'aménagement des entrées de ville en application de l'article L111-1-4 du Code de l'urbanisme ;
- Les mesures de nature à assurer la prévention des paysages et de l'environnement.

Les grands axes du PADD du PLU de Saint Chamond sont les suivants :

- La qualité de vie :
 - Préserver le fonctionnement naturel du territoire ;
 - Maintenir la qualité des paysages ;
 - Allier densité et qualité résidentielle ;
 - Réorganiser le fonctionnement urbain.
- Le dynamisme et l'attractivité :
 - Renforcer l'armature commerciale de proximité dans les centralités ;
 - Soutenir un développement économique de qualité ;
 - Soutenir l'agriculture dans sa dimension périurbaine.
- La solidarité :
 - Développer une offre en logements favorisant une diversité sociale générationnelle ;
 - Accompagner les évolutions démographiques et favoriser l'intégration des habitants.

Le projet de complément du demi-échangeur entre dans le cadre de la réorganisation du fonctionnement urbain par hiérarchisation des circulations automobiles. En effet, le centre est souvent congestionné par les circulations automobiles qui nuisent à la qualité du cadre de vie. Il s'agit d'infléchir la tendance du « tout voiture » par la valorisation des entrées de ville par des aménagements qualitatifs. Le projet est compatible avec les orientations du PADD du PLU de Saint-Chamond.

■ Orientations d'Aménagement et de Programmation

Les orientations d'aménagement et de programmation précisent les conditions d'aménagement des secteurs qui vont connaître un développement ou une restructuration particulière. Les opérations de construction ou d'aménagement décidées dans ces secteurs devront être compatibles avec les orientations d'aménagement, et en respecter les principes. Ces orientations permettent d'organiser les développements à venir sans pour autant figer les aménagements.

Les orientations d'aménagements de la commune de Saint Chamond sont axées sur le développement d'un habitat intermédiaire, qui a l'avantage d'instaurer une densification résidentielle, tout en préservant l'attrait de l'habitat individuel. Il s'agit d'optimiser la ressource foncière par une forme urbaine adaptée au contexte urbain.

Le secteur de la Varizelle n'est pas concerné par ces orientations d'aménagement.

■ Zonage

Le projet s'inscrit au sein des zones suivantes :

- Uc (zone urbaine à dominante pavillonnaire) : Cette zone est soumise dans son intégralité à l'article L151-15 du Code de l'urbanisme, elle est également concernée par les risques d'inondation. Les infrastructures ne sont pas interdites ni autorisées sous conditions, elles sont donc admises.
- Uic2 (zone urbaine à vocation d'activité) : Elle est réservée aux activités économiques, elle est également concernée par les risques d'inondation. Les équipements d'intérêt collectif tel que ce projet sont admis puisqu'ils respectent la condition d'apporter un complément fonctionnel et ont un caractère de service à la zone.

Le projet est autorisé par le règlement des zones Uc et Uic2.

■ Prescriptions du PLU

Le projet est concerné par un emplacement réservé pour l'aménagement du complément du demi-échangeur.

Le projet est compatible avec le PLU de Saint-Chamond.

PIÈCE C.07 :

MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉTABLIR L'ÉTAT INITIAL ET ÉVALUER LES INCIDENCES DU PROJET

SOMMAIRE DE LA PIECE C.07

1	CADRE RÉGLEMENTAIRE.....	183
2	CADRE MÉTHODOLOGIQUE GÉNÉRAL.....	184
2.1	ÉVALUATION DES SENSIBILITÉS ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	184
2.1.1	Recueil de données bibliographiques et de bases de données.....	184
2.1.2	Consultations d'organismes et d'experts divers.....	184
2.1.3	Difficultés rencontrées.....	184
2.2	ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX.....	184
2.2.1	Effet du projet sur l'environnement général.....	184
2.2.2	Effet du projet sur la santé.....	184
2.2.3	Analyse des coûts collectifs et des nuisances.....	184
2.2.4	Difficultés rencontrées.....	184
3	SPÉCIFICITÉS MÉTHODOLOGIQUES.....	185
3.1	ÉVALUATION DES ENJEUX, SENSIBILITÉS ET INCIDENCES.....	185
3.1.1	Reconnaitances sur le terrain.....	185
3.1.2	Consultations spécifiques.....	185
3.1.3	Difficultés rencontrées.....	185
3.2	SÉQUENCE "EVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER" (ERC).....	185
3.3	ÉTUDES SPÉCIFIQUES.....	185
3.3.1	Étude hydraulique.....	185
3.3.2	Étude assainissement – gestion des eaux pluviales.....	188
3.3.3	Étude faune flore.....	188
3.3.4	Étude aquatique.....	194
3.3.5	Détermination des zones humides.....	197
3.3.6	Étude architecturale et paysagère.....	199
3.3.7	Étude acoustique.....	199
3.3.8	Trafic.....	200
3.3.9	Étude air et santé.....	201
4	CONCLUSION.....	202

1 CADRE RÉGLEMENTAIRE

La réalisation de l'étude d'impact est notamment soumise aux dispositions des articles R.122-1 à R.122-24 du Code de l'environnement pris pour l'application des articles L.122-1 à L.122-3-5 du même code.

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement : « I.- *Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.*

Rappel réglementaire

L'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

- 1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;
 - 2° Une description du projet, y compris en particulier :
 - une description de la localisation du projet ;
 - une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
 - une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
 - une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.
 - 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;
 - 4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;
 - 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
 - a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
 - b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
 - c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
 - d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
 - e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
 - ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
 - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
 - f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
 - g) Des technologies et des substances utilisées.
- La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

Rappel réglementaire (suite)

- 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;
- 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
- 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :
 - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
 - compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°.
- 9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
- 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- 11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;
- 12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.

III.- Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
 - une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
 - une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
 - une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
 - une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.
- Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

IV.- Pour les installations, ouvrages, travaux et aménagements relevant du titre Ier du livre II et faisant l'objet d'une évaluation environnementale, l'étude d'impact contient les éléments mentionnés au II de l'article R. 181-14.

V.- Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.

2 CADRE MÉTHODOLOGIQUE GÉNÉRAL

■ Comment définit-on les impacts du projet ?

Le présent projet est le résultat d'une succession d'études techniques et de phases de concertation permettant d'affiner progressivement la consistance et les caractéristiques générales de l'opération.

A chacune des phases et avec une précision croissante, les études d'environnement comportent :

- l'établissement d'un état initial : il est effectué par un recueil de données disponibles auprès des différents détenteurs d'informations, complété par des analyses documentaires et des investigations de terrain,
- l'identification et l'évaluation des impacts du projet sur l'état initial concerné : l'évaluation est effectuée thème par thème, elle est quantitative chaque fois que possible ou qualitative, compte tenu de l'état des connaissances,
- la définition des mesures d'insertion à envisager : elles sont définies par référence à des textes réglementaires (notamment lorsqu'il existe des seuils à ne pas dépasser), en fonction de l'état de l'art ou des résultats de la concertation.

2.1 ÉVALUATION DES SENSIBILITÉS ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Afin de déterminer les enjeux, les contraintes et les sensibilités du site, l'analyse de l'état initial de la présente étude d'impact a été réalisée à partir :

- de recueil de données bibliographiques et de bases de données,
- de consultations d'organismes et d'experts divers,
- de reconnaissances sur le terrain.

2.1.1 Recueil de données bibliographiques et de bases de données

Différentes bases de données ont été consultées sur Internet dont :

- Réseau National des Données sur l'Eau (RNDE),
- Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE),
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL),
- Mérimée du Ministère de la Culture,
- Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (ATMO),
- Prim.net du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer,
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN),
- InfoTerre du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM),...

Les données bibliographiques suivantes ont été plus particulièrement examinées :

- Documents d'urbanisme,
- Documents de planification : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE),
- Notice et carte du Bureau de Recherches Géologiques et Minières,
- Carte de l'Institut Géographique National (IGN) et IGN-Bd Topo,...

2.1.2 Consultations d'organismes et d'experts divers

Les données collectées au préalable sont complétées par la consultation d'organismes et d'experts divers, dont notamment :

- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL),
- Agence de l'Eau,
- Direction Départementale des Territoires (DDT),
- Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (Observatoire de l'Air),
- Conseil Départemental,
- Communes...

2.1.3 Difficultés rencontrées

Étant donné la quantité de bases de données et d'experts consultés, un important travail de synthèse a dû être réalisé. Les données recueillies ont été vérifiées (notamment par des visites de terrain) afin d'examiner leur contenu et leur actualisation.

2.2 ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

2.2.1 Effet du projet sur l'environnement général

L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement porte sur tous les thèmes abordés dans le cadre de l'état initial.

La démarche consiste à évaluer les impacts du projet sur la base de l'état initial établi préalablement, sur tous les thèmes développés, que ce soit vis-à-vis de la phase de travaux ou de la phase d'exploitation.

L'identification de ces impacts permet de définir ensuite les mesures permettant de supprimer, atténuer ou compenser les effets négatifs du projet.

2.2.2 Effet du projet sur la santé

Ce chapitre a été abordé en application du « Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières » de septembre 2019. Il constitue le prolongement de l'évaluation environnementale précédente en termes de risques sanitaires.

La démarche d'évaluation des risques consiste à déterminer si les modifications apportées par le projet sur l'environnement sont susceptibles d'induire des incidences sur la santé humaine.

Elles reposent sur trois phases distinctes :

- l'identification des dangers, qui consiste à identifier les effets qu'un agent est capable de provoquer sur la santé humaine,
- l'évaluation de la relation dose-réponse, qui a pour but de définir une relation quantitative entre la dose ou la concentration administrée ou absorbée et l'incidence d'un effet délétère,
- l'évaluation de l'exposition, qui est la détermination ou l'estimation des populations exposées.

Ces trois étapes permettent la caractérisation du risque. Les mesures mises en œuvre pour limiter les effets du projet sur l'environnement sont examinées au regard de la santé humaine et complétées si nécessaire pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs du projet sur la santé.

2.2.3 Analyse des coûts collectifs et des nuisances

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, « pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ».

L'objectif de ce chapitre est ainsi de mettre en évidence les coûts du projet pour la collectivité afin de les comparer avec les avantages que la collectivité peut en attendre. Il s'agit d'évaluer les coûts collectifs des pollutions et nuisances, c'est-à-dire l'ensemble des conséquences et des coûts résultant du projet (pollution de l'air, de l'eau, des sols, émissions sonores...).

Les avantages collectifs procurés par le projet sont calculés à l'horizon de mise en service, comme la différence entre la situation future avec projet et la situation future sans projet.

2.2.4 Difficultés rencontrées

Dans son ensemble, l'évaluation des impacts selon les différents thèmes environnementaux est, à l'heure actuelle, essentiellement fondée sur l'appréciation des sensibilités en fonction de la connaissance de situations existantes comparables, et par analogie avec des impacts observés dans des cas comparables (retours d'expérience).

La difficulté a résidé dans la recherche des puits miniers.

3 SPÉCIFICITÉS MÉTHODOLOGIQUES

3.1 ÉVALUATION DES ENJEUX, SENSIBILITÉS ET INCIDENCES

3.1.1 Reconnaissances sur le terrain

Des campagnes de terrain se sont déroulées durant l'ensemble de la période d'élaboration de l'étude. Les prospections ont porté sur toutes les zones potentiellement intéressantes situées à proximité du projet.

3.1.2 Consultations spécifiques

Les données suivantes ont été plus particulièrement examinées (non exhaustif) :

- Schéma de Cohérence Territoriale Sud-Loire,
- Documents d'urbanisme de Saint-Chamond,
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée 2022-2027,
- Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne Rhône-Alpes (SRADDET),
- Notices et cartes du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM),
- Carte de l'Institut Géographique National (IGN) et IGN-Bd Topo,
- Bibliographies et contacts relatifs aux inventaires des habitats, de la flore, de la faune,
- Bibliographies et contacts relatifs aux aspects hydrauliques de l'opération.

3.1.3 Difficultés rencontrées

L'analyse de l'état initial a été réalisée au sein d'une aire d'étude variable (aire d'étude immédiate et éloignée) selon les termes abordés.

3.2 SÉQUENCE "EVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER" (ERC)

Les atteintes aux milieux naturels, que le projet est susceptible d'avoir, doivent être évitées, à défaut réduites, et en dernier recours compensées. C'est la séquence "éviter, réduire et compenser" (ERC), qui vise la conservation globale de la qualité environnementale des milieux.

Si des impacts résiduels notables persistent à l'issue des phases d'évitement et de réduction, leur compensation est obligatoire dans le cas des atteintes aux enjeux environnementaux majeurs, que sont :

- la biodiversité remarquable (espèces menacées, sites Natura 2000, réservoirs biologiques, cours d'eau en très bon état écologique, etc.) ;
- les principales continuités écologiques (axes migrateurs, continuités identifiées dans le schéma régional de cohérence écologique, etc.) ;
- les services écosystémiques clés au niveau du territoire (épuration des eaux, santé, paysage, récréation, etc.).

Un projet impactant les enjeux environnementaux majeurs ne pourra être autorisé que si les impacts résiduels sont compensables, c'est-à-dire lorsque l'équivalence écologique peut être obtenue, et lorsque les mesures proposées sont réalisables.

Dans les autres cas (« non majeurs »), s'il n'est pas possible de compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits, alors le Maître d'Ouvrage doit justifier cette impossibilité.

3.3 ÉTUDES SPÉCIFIQUES

Compte tenu des enjeux et des impacts potentiels du projet, certaines incidences ont fait l'objet d'études spécifiques détaillées ci-après.

3.3.1 Étude hydraulique

Une étude hydraulique a été réalisée par INGEROP en 2021 sur le secteur afin de connaître les mesures qui doivent accompagner le projet pour garantir son acceptabilité par toutes les parties concernées :

- Confirmation des gains écologiques attendus (restauration de la franchissabilité de l'ouvrage, diversification des écoulements dans le lit vif) ;
- Confirmation de l'impact positif sur l'aléa d'inondation et sur l'abaissement de la ligne d'eau pour des périodes de retours comprises entre 10 et 100 ans.

L'étude hydraulique complète est en annexe 2 de la pièce C.10 Annexes.

Calage du modèle

Les modélisations de l'état existant effectuées sur le Ricolin et le Janon ont été structurées sur la base de celles réalisées par HTV avec 37 profils en travers répartis sur 2163 mètres environ (une partie du modèle HTV) pour le Janon et 13 profils en travers répartis sur 3848 mètres (linéaire global initial) pour le Ricolin.

Nota : le modèle d'HTV sur le Janon a été coupé au niveau du profil aval n°5600, qui se trouve suffisamment à l'aval de la zone d'études pour se trouver hors influence au niveau de l'impasse des lilas, à Saint-Chamond.

La vue en plan suivante présente les profils en travers utilisés pour le scénario modélisé de l'état existant. Ainsi, les profils en travers utilisés pour l'état existant sont symbolisés en vert.

Les modélisations réalisées par HTV se basent quant à elles sur celles effectuées pour la réalisation du PPRI. Ces dernières ont alors été enrichies par un complément topographique afin d'améliorer la description hydraulique du secteur d'étude par la modélisation numérique.

De la même façon, les débits de crues utilisés se basent sur la modélisation réalisée par HTV.

Le paramètre de calage a été le coefficient de rugosité qui en pratique est assez difficile à estimer. En rivière, il peut varier assez facilement en fonction du type de substrats et de la granulométrie moyenne. Habituellement, des valeurs limites sont cependant considérées : K peut varier de 5 à 40 en lit mineur et de 7 à 35 en lit majeur.

Dans la présente étude, le paramètre de calage varie selon 4 types de surfaces : 50 dans les ouvrages, 30 en lit majeur, 25 en lit mineur et 10 en zones urbanisées.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de ce calage sur le Janon. Les résultats de niveaux d'eau et d'altitude du niveau de fond pour une crue centennale sont comparés entre les modélisations INGEROP et HTV. L'écart de l'altitude de la ligne d'eau est également comparé entre les modélisations INGEROP et le PPRI.

	Modèle ING			Modèle HTV		Ecart Q100 ING/HTV	PPRI 2017	Ecart Q100 ING/PPRI	Commentaires
	Niv eau INGEROP	Alti fond INGEROP	Niv eau HTV 2014	Alti fond HTV					
	-3300	408.90	406.88	408.90	406.88	0.0			
	-3310	408.40	406.34	408.40	406.34	0.0			
	-3700	404.00	402.44	404.00	402.44	0.0			
	-3920	399.88	397.73	399.94	397.73	-0.1			
	-3925	399.91	397.73	399.96	397.73	0.0			
	-3926								
	-3934	399.65	397.73	399.65	397.73	0.0			
	-4138	395.08	393.07	397.27	395.73	-2.2			
	-4140	395.34	393.11	393.69	392.64	1.6			Différence d'implantation du seuil
	-4142,5	393.88	392.37	394.23	393.03	-0.4			
Bretelle OH4500	-4500	392.92	388.03	392.41	387.76	0.5	392.79	0.13	Proche valeur PPRI 2017 - Erreur Modele HTV Niveau d'eau débordant au-dessus de l'ouvrage (passage Culvert à Bridge)
	-4501								
	-4525	391.50	388.03	391.12	387.44	0.4	391.54	-0.04	
	-4585	391.63	386.66	391.13	386.30	0.5	391.28	0.35	
	-4588	391.58	386.39						
RN88 OH4621	-4589								Pb réduction de section de l'ouvrage et pente différente
	-4621	389.47	386.00	389.24	385.74	0.2			
	-4622	388.01	386.06	387.59	386.14	0.4			Remou hydraulique à la sortie de l'ouvrage = Rehausse de la ligne d'eau
	-4630	388.93	385.95	388.99	385.97	-0.1			
	-4635	388.93	385.60	389.08	385.54	-0.1			
	-4640	388.93	385.52	388.99	385.31	-0.1			Modele calé à la modélisation HTV
	-4750	388.93	385.25	388.98	384.75	-0.1	388.24	0.69	
Pont de la magie OH4781	-4780	388.90	385.07	388.92	384.84	0.0	387.97	0.93	L'ouvrage de la Magie est sous l'influence du seuil à l'aval = Réduction de sa capacité hydraulique = Rehausse de la ligne d'eau en amont
	-4781								
	-4786	386.75	384.80	386.27	384.73	0.5			
Amont seuil	-4808	385.86	384.94	386.57	384.98	-0.7	385.80	0.06	Ajout d'une loi de seuil par rapport à HTV -> calé au PPRI
Aval seuil	-4810	385.60	382.36	385.68	382.73	-0.1			
	-4825	385.28	382.55	385.63	382.60	-0.4			
	-4875	384.97	382.27	385.25	382.05	-0.3			
	-4925	384.90	381.77	384.63	381.97	0.3			
	-4975	384.42	381.52	384.42	381.48	0.0			
	-5011	384.24	381.32	384.38	381.29	-0.1	384.80	-0.56	
	-5050	383.98	380.96	383.93	380.98	0.1			
	-5090	383.40	380.36	383.59	380.45	-0.2			
	-5120	382.89	380.70	383.43	380.20	-0.5	383.94	-1.05	La réduction de la ligne d'eau s'explique par d'importantes différences des sections en travers. La nouvelle topographie, plus étendue et plus précise.
	-5165	382.71	380.49	383.22	380.08	-0.5	383.41	-0.70	
	-5225	382.51	379.60	383.22	379.60	-0.7			
	-5275	382.45	379.16	382.31	379.21	0.1			
	-5325	381.98	378.97	382.16	378.91	-0.2			
	-5375	381.75	378.01	382.07	377.56	-0.3			
	-5395	381.74	378.06	382.10	378.35	-0.4			
	-5396								
	-5403	381.74	377.90	381.98	377.90	-0.2			
	-5404								
	-5425	381.07	377.38	380.95	377.38	0.1			
	-5425,5								
	-5429	380.68	376.87	380.61	376.87	0.1			
	-5430								
	-5460	380.32	376.67	380.37	376.67	-0.1			
	-5490	380.29	376.43	380.06	376.43	0.2			
	-5500	380.03	376.21	380.04	376.21	0.0			
	-5541	379.99	376.45	380.00	376.45	0.0			
	-5542	380.07	375.38	380.07	375.38	0.0			
	-5600	380.06	374.62	380.06	374.62	0.0			

Figure 1 : Calage du modèle hydraulique sur le Janon

En amont de l'OH 4500 de la bretelle, il est possible de constater une différence de 2,2 mètres entre les résultats obtenus des modélisations INGEROP et HTV. Celle-ci s'explique par l'implantation du seuil qui est différente entre les deux modélisations. En effet, cette implantation différente s'explique par l'ajout de compléments topographiques à la modélisation INGEROP par rapport à celle réalisée par HTV (sans aucune incidence sur la zone d'étude).

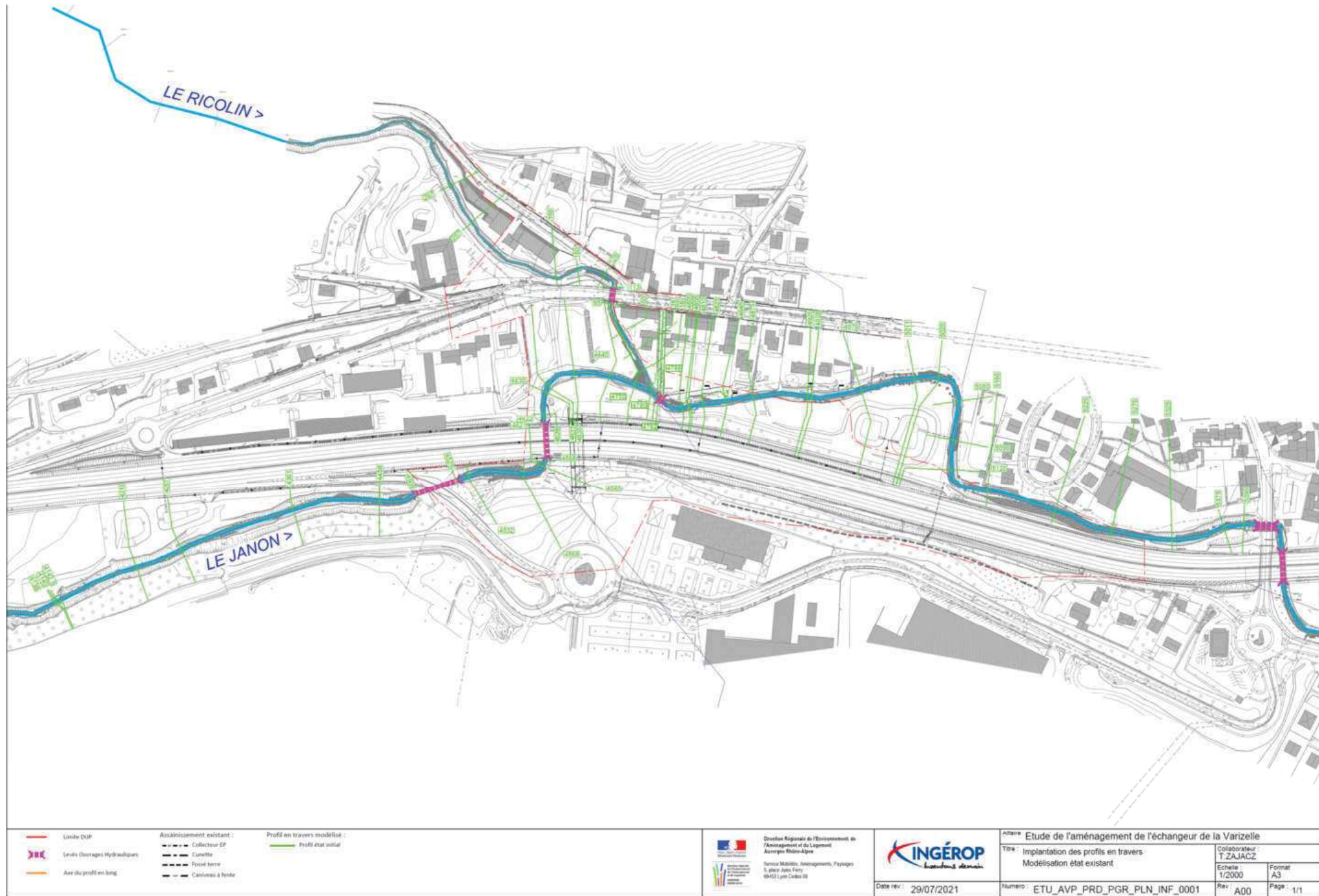
Entre l'OH 4500 de la bretelle et l'OH 4621 de la RN88, la comparaison entre les deux modélisations, paramétrage présente également quelques différences. Tout d'abord, sur l'OH 4500 la modélisation INGEROP est plus proche du résultat obtenu pour la réalisation du PPRI 2017 du fait de la correction du paramétrage de l'ouvrage (passage d'une buse à un pont). En amont de l'OH 4621, les pentes des deux modélisations sont différentes avec une différence de section.

Entre l'OH 4621 de la RN88 et l'OH 4781 de l'impasse de la Magie, l'apparition d'un remous hydraulique à la sortie de l'OH 4621 provoque la rehausse de la ligne d'eau de 40 cm (au PK -4622). La modélisation INGEROP est toutefois correctement calée sur celle d'HTV pour le reste de ce tronçon. L'OH 4781 sous l'impasse de la Magie est directement sous l'influence du seuil à l'aval. La réduction de sa capacité hydraulique induit une rehausse de la ligne d'eau en amont.

Au droit du seuil au PK – 4808, la modélisation INGEROP ajoute une loi de seuil par rapport à celle réalisée par HTV, permettant ainsi de se caler plus finement sur les résultats obtenus sur la modélisation du PPRI.

À l'aval du site, au PK – 5120 et – 5165, la ligne d'eau de la modélisation INGEROP se trouve être respectivement à -1,05 et -0,70. Cela s'explique par des sections en travers différentes induites par une topographie plus étendue et plus fine.

Figure 2 : Vue en plan des profils en travers réalisés pour la modélisation hydraulique de l'état existant



Le tableau ci-dessous présente les résultats de ce calage sur le Ricolin. De la même façon que précédemment, la modélisation INGEROP pour une crue centennale est comparée à celles réalisées par HTV et pour l'élaboration du PPRI.

Figure 3 : Calage du modèle hydraulique sur le Ricolin

	Modèle ING		Modèle HTV		Ecart Q100 ING/HTV	PPRI 2017	Ecart Q100 ING/PPRI
	Niv eau INGEROP	Alti fond INGEROP	Niv eau HTV	Alti fond HTV			
3512	482,64	481,18	482,64	481,18	0,00		
3502	482,65	480,28	482,65	480,28	0,00		
3470							
3430	478,10	477,32	478,10	477,32	0,00		
2460	446,18	444,85	446,26	444,85	-0,08		
2390	439,99	439,21	440,32	439,21	-0,33		
297	392,23	389,95	391,68	389,50	0,55		
257	391,07	389,27	391,16	389,34	-0,09		
168	389,66	387,51	389,59	387,62	0,07		
150	389,58	387,19	389,24	387,19	0,34		
125	389,49	386,68	389,12	386,68	0,37		
113	389,48	386,29	389,20	385,68	0,28		
100							
98	388,91	386,44	389,02	385,68	-0,11		
95	388,89	386,43	389,02	386,23	-0,13	389,01	0,12
50	388,96	385,85	389,04	385,85	-0,08		
28	388,91	385,75	388,98	385,73	-0,07		
18	388,88	385,24	388,97	385,40	-0,09		
0	388,89	385,13				389,01	0,12
-4780	388,91	385,07	389,01	384,84	-0,10		

Les écarts INGEROP / HTV sont principalement dus à la reprise de berge du gabarit du cours d'eau en rive droite. Le gabarit de l'ouvrage hydraulique existant sous la RD32, est différent de la modélisation HTV, et la pente est plus faible. L'engravement de cet ouvrage pourrait expliquer ces différences. Sur la partie aval, les variations sont dues à la différence du niveau d'eau sur le Janon.

3.3.2 Étude assainissement – gestion des eaux pluviales

Une étude assainissement a été réalisée par INGEROP afin de préciser la gestion des eaux pluviales sur site avec le nouveau projet.

Les principaux éléments sont intégrés à la présente étude, dans la pièce C.03 : Descriptions des incidences notables du projet et des mesures prévues et dans la partie A. Description du projet.

3.3.3 Étude faune flore

Le contenu des prospections faune-flore, sans préjuger d'un contenu standardisé d'une étude d'impact relative à cette typologie de projet, a été proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, mais aussi à l'importance et à la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés, ainsi qu'à leurs incidences prévisibles sur l'environnement. Ce principe de proportionnalité est mis en exergue par la réforme des études d'impacts (article R.122-5 du Code de l'environnement).

Les investigations se sont déroulées du 14 mars 2018 au 30 août 2018 et du 25 février au 14 septembre 2021, englobant ainsi le printemps et l'été, périodes de l'année les plus propices pour observer la faune et la flore. Ils ont été réalisés par des écologues d'INGEROP.

Les investigations ont porté plus particulièrement sur la détermination des habitats et de la flore, de l'avifaune, des chiroptères, des reptiles, des insectes, des amphibiens, des mammifères, des mollusques continentaux, de la faune piscicole, des zones de frayère, des zones humides et des corridors écologiques.

Les méthodologies utilisées par groupe sont décrites dans les chapitres suivants.

3.3.3.1 Habitats et flore

■ Nomenclature et référentiels utilisés :

La nomenclature des plantes vasculaires supérieures (trachéophytes) suit le référentiel taxonomique TAXREF v.6.0 téléchargeable sur le site Internet de l'Inventaire national du patrimoine naturel.

Les habitats naturels identifiés ont été mis en correspondance avec les référentiels européens suivants :

- CORINE BIOTOPES : système de classification hiérarchique des habitats naturels et semi-naturels à l'échelle européenne basé sur la classification phytosociologique sigmatiste et une approche physionomique des milieux ;
- EUNIS : document de référence décrivant de manière plus poussée les habitats naturels et semi-naturels d'intérêt communautaire mentionnés dans l'annexe I de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE ;
- Cahiers d'habitats Natura 2000 : documents fournissant une synthèse des connaissances scientifiques (identification, écologie) et techniques (cadre de gestion) relatives aux habitats et espèces listés aux annexes I et II de la directive Habitats-Faune-Flore.

■ Experts et dates de prospection

Le tableau suivant présente les experts et conditions de prospection pour cette expertise :

Dates	Experts	Météo	Opération
27 avril 2018	François Boussuges	Beau	Relevé flore
27 juin 2018	Anthéa Hilairat	Beau	Relevé flore
5 mai 2021	François Boussuges	Beau	Relevé flore
25 août 2021	Kira Bulhoff	Beau	Relevé flore
14 septembre 2021	François Boussuges	Beau	Délimitation des massifs de Renouée du Japon

■ Protocole d'échantillonnage et d'analyse

L'étude a suivi plusieurs étapes :

- Cartographie des habitats naturels et semi-naturels et des grands types de milieux : parcours quasi-systématique de la zone d'étude pour la localisation des habitats et réalisation de relevés floristiques ;
- Analyse des relevés floristiques et recherche bibliographique ;
- Construction de la typologie des habitats naturels et semi-naturels, et estimation de la valeur patrimoniale des communautés végétales ;
- Renseignement de la base de données cartographique : saisie des données de terrain sous SIG ;
- Réalisation du rendu cartographique définitif : édition de cartes thématiques.

LOCALISATION DES POINTS DE RELEVES FLORISTIQUES



Légende



- Périmètre de la zone d'étude
- Relevés floristiques réalisés en 2018
- Relevés floristiques réalisés en 2021



01/2022
Lambert 93



Ingérop - 2022

3.3.3.2 Faune

■ Experts et dates des prospections réalisées

Le tableau suivant présente les experts et les conditions de prospection de chaque expertise :

Dates	Experts	Météo	Amphibiens	Oiseaux	Insectes	Reptiles	Mammifères	Chiroptères
14 mars 18	Alice Genevois	Beau	X	X			X	
27 avril 18	Alice Genevois	Beau	X	X	X	X	X	
27 juin 18	Alice Genevois	Beau			X	X	X	X
17 juillet 18	Alice Genevois	Beau			X		X	
30 août 18	Alice Genevois	Beau			X	X	X	X
25 février 21	Alice Genevois Thuy Vi Vo	Beau	X	X				
5 mai 21	Alice Genevois Thuy Vi Vo	Beau	X	X			X	
26 avril 21	Alice Genevois Thuy Vi Vo	Beau		X	X	X	X	X
29 juin 21	Alice Genevois Thuy Vi Vo	Beau		X	X	X	X	X
25 août 21	Alice Genevois Thuy Vi Vo	Beau		X	X	X	X	X
14 septembre 21	François Boussugues	Beau			X		X	

X : Inventaire nocturne

■ Oiseaux

Les prospections ont été effectuées sous forme de points d'écoute sur l'ensemble du fuseau. Le protocole d'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA), qui consiste à noter les contacts auditifs ou visuels de tous les oiseaux à partir de points d'observation dans un rayon d'environ 100 mètres, est utilisé.

Les IPA sont répartis en fonction des secteurs géographiques afin d'échantillonner toutes les typologies d'oiseaux (milieux forestiers, milieux agricoles, milieux humides, habitats anthropiques). Chaque session d'écoute dure 20 minutes afin d'avoir la meilleure représentativité du cortège avifaunistique en présence.

Le protocole IPA prévoit 2 passages pour couvrir la période de reproduction des oiseaux et saisir le maximum de comportements reproducteurs.

Cette prospection diurne a été réalisée tôt le matin (période de forte activité pour les oiseaux surtout détectables au chant : entre 5h et 9h), puis entre 10h et 12h pour les rapaces en chasse (Buse variable, Milan noir, etc.), ou en parcours de territoire (Buse variable, faucons, Epervier d'Europe). L'après-midi, l'activité des oiseaux est moindre, hormis quelques espèces comme le Faucon crécerelle ou les corvidés.

Les prospections ornithologiques ont porté sur l'ensemble de l'implantation du projet.

Ainsi, des points d'observations diurnes ont été réalisés pour appréhender les comportements et la présence des oiseaux nicheurs sur la zone d'étude en 2018 et en 2021. La carte, page suivante, localise les points d'écoute et d'observation.

■ Amphibiens

Les amphibiens sont détectés grâce à un ensemble de méthodes complémentaires :

- **Détection visuelle** : recherche des espèces pendant la période de reproduction à l'aide d'un projecteur, de jour et de nuit. Cette méthode vaut à la fois pour les anoures (grenouilles et crapauds) que pour les urodèles (tritons, salamandres).
- **Détection auditive** : recherche et écoute des chants des espèces d'anoures le long d'un trajet nocturne avec positionnement de points d'écoute.
- **Détection des pontes** : Recherche et identification des pontes grâce à leurs formes, leurs densités, leurs lieux d'accroche ...

Aucun système de nasses n'a été mis en place. Des photographies sont prises afin d'affirmer l'identification et d'illustrer les documents de rendus.

■ Reptiles

L'inventaire des reptiles est réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- Principalement, la recherche à vue où la prospection, qualifiée de semi-aléatoire, qui s'opère discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation de jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches, notamment les couleuvres ;
- La recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités ;
- Enfin, une recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires.

Les inventaires ciblent tout particulièrement plusieurs entités écologiques intéressantes pour les mœurs du cortège herpétologique local (disponibilité en gîtes, en zones de chasse et en zones refuges).

■ Mammifères terrestres

Les relevés des mammifères terrestres sont basés sur des observations aux jumelles. Un cheminement aléatoire est également réalisé afin d'optimiser la rencontre avec ce taxon.

Les indices de vies (poils, fèces, empreintes, ossements...) sont recherchés afin de faciliter l'identification des espèces présentes sur la zone d'étude.




■ Ichtyofaune

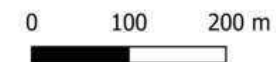
Aucun inventaire de type invasif (pêche électrique) n'a été conduit. Les données reposent sur la bibliographie des études réalisées par la Fédération de pêche de la Loire.

LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE AVIFAUNE



Légende

-  Périmètre de la zone d'étude
-  Relevés réalisés en 2021
-  Relevés réalisés en 2018



01/2022
Lambert 93



ingérop - 2022

■ Odonates

Pour l'observation de ce groupe faunistique, le protocole STELLI est utilisé. C'est un protocole par saturation à raison d'une présence minimale de 30 minutes par secteur. Le changement de secteur ne s'effectue que lorsqu'aucune nouvelle espèce est contactée.

Les observations s'effectuent dans les milieux les plus favorables (fossés humides) mais également dans les zones de repos ou de déplacement (arbres, haies, hautes herbes) ainsi que dans les zones de chasse et de reproduction.

Le protocole n'est mis en place qu'en cas de présence d'odonates sur le secteur d'étude.

■ Orthoptères

L'observation de ce groupe se base sur un cheminement dans les zones d'habitats favorables et une identification des espèces rencontrées à vue (photographies...) ou par capture (filet).

Certaines espèces difficilement distinctives (exemple : distinction entre le criquet mélodieux et le criquet duettiste) sont identifiées à partir de leur chant.

Les observations se font dans les milieux les plus favorables (herbes sèches, broussailles, gazon non tondu...).

■ Lépidoptères rhopalocères

Pour les papillons de jour et les odonates, les inventaires sont menés à vue par cheminements semi-aléatoires au sein des milieux favorables aux groupes. Les individus adultes sont identifiés à vue à l'aide de jumelles ou par capture à l'aide d'un filet à insectes. Les individus capturés sont, dans ce cas, relâchés après identification. Les indices permettant de préciser le statut des espèces patrimoniales sont notés : cœur copulateur, individus émergents, présence d'œufs, etc.

■ Chiroptères

Ce taxon est étudié grâce à la technique de l'identification à l'aide d'enregistrement ultrason.

Cette technique est fondée sur le repérage et l'identification des chauves-souris d'après leurs émissions sonores grâce à l'utilisation d'appareils capables de transcrire les ultrasons émis par celle-ci.

Pour cela trois procédés existent :

- L'hétérodyne (ou fréquence d'émission de cris),
- L'expansion de temps (ou ralentissement du son enregistré d'un facteur 10 ou 20),
- La division de fréquence (ou abaissement de la fréquence du son écouté d'un facteur 10 ou 20).

Les prospections sont menées suivant la méthode de l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) basé sur l'écoute à un emplacement défini. La disposition de ces points de manière régulière ou aléatoire permet d'échantillonner des zones d'étude de grandes surfaces.

Le matériel utilisé cumule les trois procédés précités et permet d'enregistrer des séquences en expansions de temps.

L'identification des espèces se base sur la méthode proposée par BARATAUD M.

Les reconnaissances sont fondées sur le croisement des informations obtenues grâce aux systèmes « hétérodyne » et « expansion de temps ». Les critères fondamentaux pour la description et l'identification des ultra-sons sont : la fréquence du signal, le rythme et la régularité de l'émission, le type de signal utilisé (fréquence constante, fréquence modulée...), la présence de pics d'énergie...

En parallèle de la technique d'écoute des ultrasons, une recherche de gîte est effectuée sur la zone d'étude.

Deux types de gîtes potentiels peuvent être rencontrés :

- Cavités arboricoles,
- Fissures des fronts de taille.

L'intérêt des arbres présents pour le gîte des chiroptères arboricoles est évalué : (arbres de gros diamètre, cavités, écorces décollées, ...) et l'intérêt des fronts de taille pour les espèces rupestres et anthropophiles. Les cavités et anfractuosités favorables facilement accessibles sont inspectées pour rechercher des chiroptères ou des indices de présence.

Ces inspections ne peuvent prétendre à l'exhaustivité. Des chiroptères peuvent être inaccessibles.

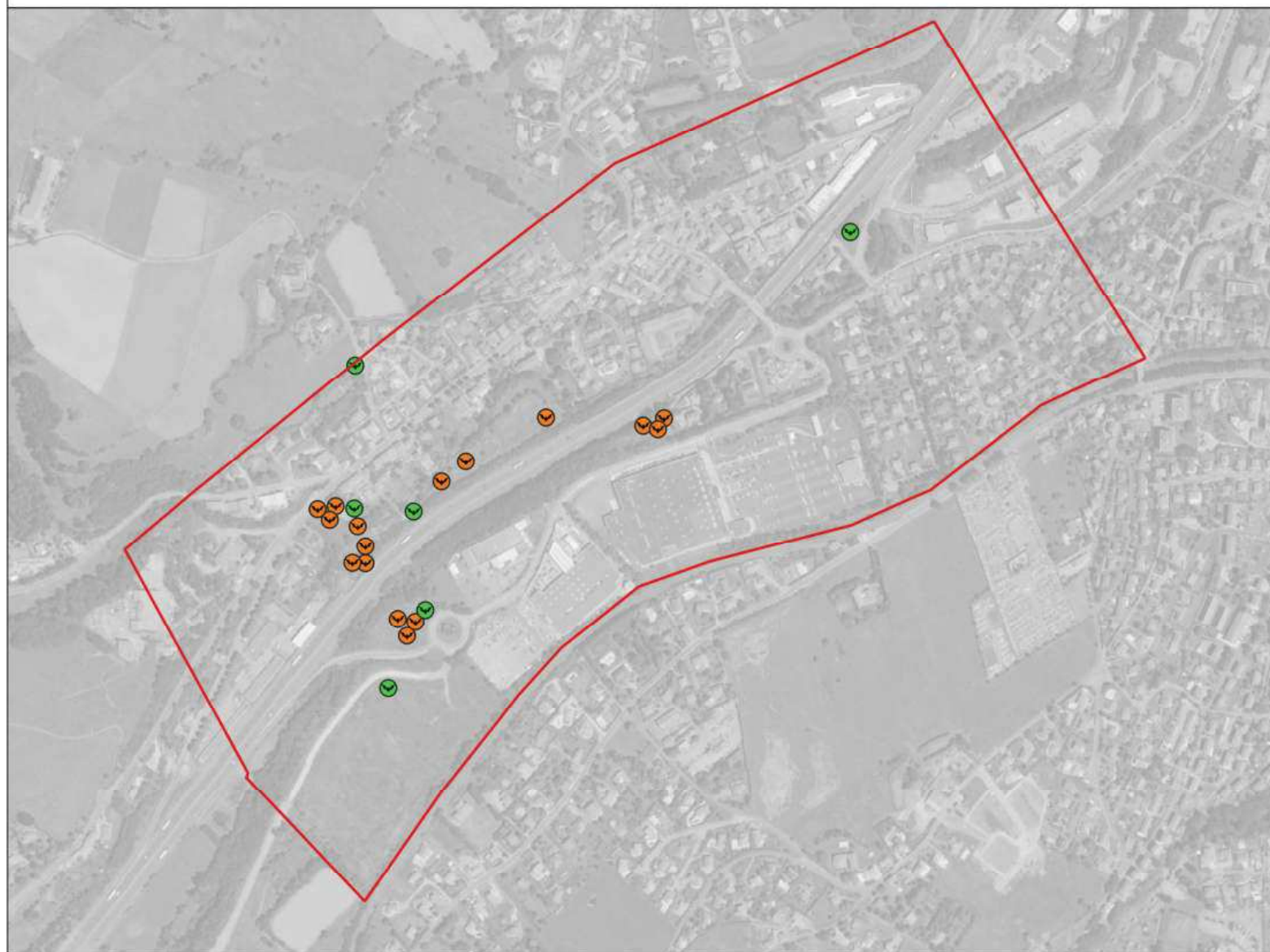
Les observations de chiroptères ou d'indices de présence (guano, restes de repas, ...) sont localisées au GPS. L'espèce concernée et le nombre d'individus observés sont notés.

L'ensemble des points d'écoute ont permis de couvrir la zone d'implantation du projet dans sa totalité.






Typologie des points d'écoute	
Nom	Description
Urbain	Le point est réalisé dans une zone où la présence anthropique est très forte (parcs de centre-ville, alignement d'arbres sénescents en ville ...)
Rural	Le point est réalisé en périphérie des villes/villages mais où la présence anthropique est encore observée.
Agricole	Le point est réalisé dans un milieu de production agricole. Il peut être prairial ou céréalière.
Forestier	Le point est réalisé dans un massif arboré considéré comme un boisement naturel.

LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE CHIROPTERES



Légende



-  Périmètre de la zone d'étude
-  Relevés réalisés en 2021
-  Relevés réalisés en 2018

0 100 200 m



01/2022
Lambert 93

 INGÉROP
Expertise Environnement

ingérop - 2022

3.3.4 Étude aquatique

ARALEP a réalisé une campagne sur les cours d'eau afin de lister les espèces pouvant bénéficier des mesures de protection, ainsi

- Les macroinvertébrés benthiques et, en particulier, les crustacés et les mollusques protégés ;
- Les poissons ;
- Les zones de reproduction des poissons (frayères de truite fario principalement).

Les analyses complémentaires pour l'évaluation de l'état initial concernent :

- Des mesures physicochimiques de l'eau (pH, oxygène...) et des prélèvements d'eau à des fins d'analyses en laboratoire (nutriments, métaux, hydrocarbures...);
- L'analyse du peuplement des macroinvertébrés benthiques, en vue du calcul de l'Indice invertébrés multimétrique (I2M2).

Les inventaires et analyses ont été réalisés en 2021. L'emplacement des stations et linéaires étudiés sont regroupés sur la carte ci-dessous.

Figure 4 : Emplacements des prélèvements, mesures et relevés des cours d'eau de l'étude



Source : Etude ARALEP, Géoportail et Aralep, 2021

3.3.4.1 Campagne qualité sur les cours d'eau

Mesures physicochimiques et analyses de l'eau

En plus des paramètres habituellement mesurés et analysés pour évaluer la qualité de l'eau (i.e. physicochimie générale), la présente étude comprend également des mesures et analyses ciblées en tenant compte des éventuelles pollutions et contaminations issues des travaux projetés et de l'exploitation future du site d'étude en lien avec les infrastructures routières. Sont ainsi pris en considération, d'une part l'utilisation et l'usure des engins de travaux ainsi que celles des véhicules circulant sur la RN88 et, d'autre part, l'usure et la corrosion des équipements routiers (glissières en zinc en particulier). Les micropolluants minéraux (métaux) et micropolluants organiques (hors pesticides - hydrocarbures totaux (C10-C40) et 18 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)) complètent ainsi les paramètres de la physicochimie générale.

Les paramètres étudiés sont :

- soit à partir de mesures in situ : pH, concentration et taux d'oxygène, température de l'eau et conductivité ;
- soit à partir de prélèvements d'eau à des fins d'analyses en laboratoire : matières en suspension (MES), demande biochimique en oxygène (DBO5), carbone organique dissous (COD), concentrations des nutriments azotés (ammonium, nitrites et nitrates) et phosphorés (orthophosphates et phosphore total), concentrations en micropolluants minéraux (cadmium, chrome, cuivre et zinc) et organiques (C10-C40 et 18 HAP).

Stations

En tenant compte de la localisation des travaux projetés, nous avons défini une station par cours d'eau :

- Pour le Janon, à environ 200 mètres en aval de la confluence avec le Ricolin (référence aval prenant en considération l'ensemble des travaux projetés en amont) ;
- Pour le Ricolin, à environ 20 mètres en amont de cette même confluence (référence pour le Ricolin).

Pour le Janon, nous compléterons les données avec les résultats des dernières années de la station de l'Agence de l'eau à Saint-Chamond, au pont de la RD1498, à moins de 2 km en aval de la station Aralep (Code SANDRE : 06580794).

Pour évaluer la qualité de l'eau du Ricolin, nous utiliserons les données physicochimiques issues de la station de mesures de l'Agence de l'eau située sur le Ricolin au sein même de la zone d'étude au pont de la RD32 (Code SANDRE : 06580793). À titre complémentaire, sur la station de l'étude, nous effectuerons les mesures physicochimiques *in situ* ainsi qu'un prélèvement d'eau pour l'analyse des hydrocarbures totaux (C10-C40), absents des paramètres étudiés en routine sur la station de l'AERMC, Cf. Figure 4 : Emplacements des prélèvements, mesures et relevés des cours d'eau de l'étude

Au regard de l'arrêté du 27 juillet 2018 du Code de l'environnement modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, la qualité de l'eau des deux stations de l'étude du Janon et du Ricolin a été évaluée à quatre reprises au cours de l'année 2021 : le 22 avril, le 25 juin, le 14 septembre et le 2 novembre 2021.

Concernant le complément des données 2021 de la station de l'agence de l'eau du Ricolin, les résultats bruts ainsi que les dates de prélèvements n'étaient pas accessibles lors de la rédaction du présent rapport. Nous utiliserons donc l'évaluation des éléments de qualité physicochimique généraux de cette station qui sont bien disponibles de 2011 à 2021, exceptées pour les années 2014, 2015 et 2016 (source : <https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/>). Afin d'apporter une information plus détaillée, nous présenterons les données brutes des prélèvements les plus récents disponibles et qui ont été réalisés le 23 janvier, le 27 mars, le 11 juin et le 9 octobre 2019 (<http://www.naiades.eaufrance.fr/acces-donnees#/physicochimie>).

Afin de compléter les données du Janon, nous utiliserons les évaluations des éléments de qualité physicochimique généraux de la station de l'Agence de l'eau qui sont disponibles de 2011 à 2021 (exceptées pour les années 2014 et 2015).

Rappelons que, selon l'arrêté du 27 juillet 2018 évoqué plus haut, les paramètres physicochimiques sont regroupés en quatre éléments de qualité physicochimiques généraux : 1) la température de l'eau, 2) le bilan d'oxygène (oxygène dissous, taux de saturation en oxygène, DBO5 et carbone organique dissous), 3) les nutriments, eux-mêmes regroupés en deux sous-éléments, les nutriments azotés (ammonium, nitrites et nitrates) et les nutriments phosphorés (orthophosphates et phosphore total) et 4) l'acidification (pH).

Le récapitulatif des données utilisées pour évaluer la qualité physicochimique de l'eau du Janon et du Ricolin est présenté dans la figure ci-dessous :

Figure 5 : Données utilisées pour l'évaluation de la qualité physicochimique de l'eau du Janon et du Ricolin

PHYSICOCHIMIE DE L'EAU	Janon		Ricolin	
	Station Aralep	Station AERMC 06486894	Station Aralep	Station AERMC 06580793
Données brutes				
Physicochimie générale	2021	/	2021	2019
Métaux (cadmium, chrome, cuivre et zinc)	2021	/	/	2019 (cadmium excepté)
C10-C40	2021	/	2021	/
18 HAP	2021	/	/	/
Qualité				
Température de l'eau	2021	2011-2021 (2014 et 2015 exceptées)	2021	2011-2021 (2014, 2015 et 2016 exceptées)
Bilan oxygène	2021	2011-2021 (2014 et 2015 exceptées)	/	2011-2021 (2014, 2015 et 2016 exceptées)
Nutriments azotés	2021	2011-2021 (2014 et 2015 exceptées)	/	2011-2021 (2014, 2015 et 2016 exceptées)
Nutriments phosphotrés	2021	2011-2021 (2014 et 2015 exceptées)	/	2011-2021 (2014, 2015 et 2016 exceptées)
Acidification	2021	2011-2021 (2014 et 2015 exceptées)	/	2011-2021 (2014, 2015 et 2016 exceptées)

Source : Etude ARALEP, 2021

■ Méthodologie

Les mesures physicochimiques *in situ* ont été réalisées à quelques dizaines de centimètres de profondeur, dans le courant principal, à l'aide d'une sonde multiparamètres EXO 3 de marque YSI.

Les prélèvements d'eau ont été effectués à une vingtaine de centimètres de profondeur et dans le courant principal. Nous avons ainsi évité de prélever l'eau uniquement au niveau du film de la surface (flacons présentés à l'envers et retournés une fois sous la surface de l'eau) pour ne pas risquer d'engendrer un excès de prélèvement de substances hydrophobes (hydrocarbures en particulier).

Afin de caractériser le contexte hydrologique du cours d'eau le jour des mesures et des prélèvements, et en l'absence de stations limnimétriques officielles, les débits ont été mesurés sur place. Nous avons utilisé la formule de l'Agence de l'eau Loire Bretagne : $Q=2/3.V_{max}.L_c.P_{moy}$ (Q : débit en m³/s, V_{max} : vitesse de courant maximale en m/s, L_c : largeur coulante en mètres et P_{moy} : profondeur moyenne en mètres). Cependant, afin d'avoir une image de l'hydrologie du Janon et du Ricolin sur l'année 2021, nous avons utilisé les données hydrologiques du Gier dans lequel se jettent les deux cours d'eau de l'étude (station limnimétrique du Gier à Rive-de-Gier : V3114010 - Source : Hydrosreel). Malgré la surface supérieure du bassin versant du Gier par rapport à celle des deux cours d'eau de l'étude (Ricolin en particulier), nous nous référons à cette station du fait de sa proximité géographique avec la zone d'étude et parce qu'elle intègre les débits du Janon et du Ricolin (station en aval de la confluence entre le Janon et le Gier).

3.3.4.2 Étude piscicole

A/ Macroinvertébrés benthiques

Un échantillonnage du peuplement des macroinvertébrés benthiques a été effectué sur les deux cours d'eau selon la méthodologie de la norme NF T 90-333 (sept. 2016 - méthodologie MPCE). La liste des taxons observés issue de l'analyse en laboratoire (norme NF T 90-3888, déc. 2020) ainsi que leurs caractéristiques écologiques et leurs abondances relatives permettent de calculer l'indice invertébrés multimerique (I2M2) dont la qualité est évaluée au regard de l'arrêté du 27 juillet 2018. L'I2M2 participe ainsi à l'évaluation de la qualité écologique des cours d'eau de l'étude.

L'outil d'évaluation du système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE - <https://seee.eaufrance.fr/>) calcule automatiquement, outre l'I2M2, les cinq métriques permettant de caractériser le peuplement des macroinvertébrés : Indice de Shannon, Average score per taxon (ASPT), Polyvoltinisme, Ovoviviparité et Richesse. De plus, le SEEE, à l'aide de l'outil de diagnostic (OD), utilise les caractéristiques biologiques du peuplement de macroinvertébrés du linéaire d'étude afin de déterminer les probabilités d'impact par douze pressions anthropiques différentes en lien avec i) la qualité de l'eau (matières organiques, nutriments, pesticides et HAP) et ii) la dégradation de l'habitat (ripisylve, voies de communication, urbanisation, risque de colmatage, instabilité hydrologique et anthropisation du bassin versant). La probabilité d'impact est considérée comme significative si elle dépasse 0,5. Pour chaque station de prélèvements, les résultats sont présentés sous forme de deux diagrammes en radar, un pour la qualité de l'eau et l'autre pour la dégradation de l'habitat. Cet outil est, cependant, à utiliser avec prudence car les probabilités d'impact ne constituent pas des preuves irréfutables de la présence d'une pression. Ces informations peuvent néanmoins orienter le gestionnaire mais nécessitent d'être confirmées par des études ciblées sur les paramètres identifiés.

Les prélèvements de macroinvertébrés participent également à inventorier les éventuelles espèces protégées, en particulier, au sein des crustacés (écrevisses autochtones) et des mollusques (moules d'eau douce de grande taille). Trois écrevisses autochtones sont susceptibles de bénéficier de mesures de protection : l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*), l'écrevisse à pattes rouges (*Astacus astacus*) et l'écrevisse des torrents (*Austropotamobius torrentium*). Trois espèces de moules d'eau douce sont concernées : la mulette épaisse (*Unio crassus*) de la famille des Unionidés, la moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) et la grande mulette (*Pseudunio auricularius*) de la famille des Margaritiferidés.

L'emplacement précis et géoréférencé des stations où ont été prélevés les macroinvertébrés benthiques du Janon et du Ricolin est inclus dans les rapports d'analyse.

Outre le caractère représentatif de chacune des stations par rapport au secteur d'étude, leur longueur doit obéir à la règle de l'alternance des faciès ou, à défaut, à celle de la longueur théorique. Pour le Janon, la largeur de plein bord étant inférieure à 8 m, trois alternances de faciès ont été utilisées. Pour le Ricolin, en l'absence d'alternance de faciès lotiques et lentiques bien déterminée, c'est la règle de la longueur théorique qui a été appliquée. Soit, pour une largeur de plein bord inférieure à 8 m, dix-huit fois la largeur de plein bord (74 m).

■ Méthodologie

Conformément à l'arrêté du 27 juillet 2018, un seul prélèvement par cours d'eau a été réalisé au cours de l'année. Il a eu lieu le 14/09/2021 pour le Janon et le Ricolin. Les échantillonnages et les analyses en laboratoire ont tous les deux respecté les normes en vigueur (respectivement NF T 90-333 et NF T 90-388).

Douze sous-échantillons ont été prélevés, basés sur des critères de représentativité et de biogénicité, soit quatre microhabitats marginaux (< 5% de la surface totale de la station), quatre microhabitats dominants (> 5% avec priorité à l'habitabilité) et quatre microhabitats complémentaires dans les dominants au prorata des superficies. Les macroinvertébrés ont été conservés dans de l'alcool à 95 %.

Les analyses en laboratoire ont été effectuées à l'aide de loupes binoculaires et la détermination des taxons s'est basée essentiellement sur l'ouvrage « Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie » (Tachet et al., 2010).

B/ Peuplements piscicoles

Des sondages piscicoles ont été réalisés sur le Janon et le Ricolin dont l'objectif principal est d'inventorier les espèces piscicoles en présence et, en particulier, les éventuelles espèces protégées. Une analyse des résultats permettra également d'évaluer la santé générale du peuplement et des populations au travers de la richesse spécifique, des abondances relatives, des cohortes en présence ou non, de la santé des individus, des effectifs observés en fonction des linéaires prospectés sur chacun des cours d'eau...

Pour les deux cours d'eau, une prospection piscicole sur l'intégralité du linéaire d'étude n'étant pas souhaitable (perturbation excessive du peuplement), nous avons donc effectué des prélèvements sur plusieurs linéaires (i.e. sous-secteurs) en faisant varier les habitats (radiers, mouilles...) et en tenant compte, pour le Janon, des ruptures de continuité écologiques susceptibles d'engendrer des peuplements piscicoles aux caractéristiques distinctes.

Pour le Janon, six linéaires ont été prospectés (L=62 m). De l'aval vers l'amont :

- Quatre linéaires en aval du seuil infranchissable (L=44 m) : 1) linéaire lentique n°1 (chenal et mouille - L=10 m), 2) linéaire lotique n°1 (radier - L=10 m), 3) linéaire lotique n°2 (radier - L=17 m) et 4) linéaire lentique n°2 (fosse d'affouillement du seuil - L=7 m) ;
- Un linéaire en amont du seuil infranchissable : linéaire lentique (mouille - L=12 m) ;
- Un linéaire en amont du radier du pont de la RN88 (infranchissable à l'étiage) : linéaire lotique (radier - L=6 m).

Pour le Ricolin, deux linéaires ont été prospectés (L=18 m) : 1) à l'aval du pont de la route de la Varizelle, un linéaire lotique (successions de radiers et de plats courant - L=12 m) et 2) à l'amont du pont, un linéaire lentique (mouille - L=6 m).

Les caractéristiques mésologiques des linéaires de prélèvements ainsi que le détail du déroulement des pêches électriques sont présentées dans les fiches poissons, en annexes 3 et 4 dans la pièce C.10 Annexes, et la Figure 4 : Emplacements des prélèvements, mesures et relevés des cours d'eau de l'étude présente la localisation des linéaires sur la carte de la zone d'étude.

■ Méthodologie

Conformément à la norme AFNOR NF EN 14011, un seul prélèvement par cours d'eau a été réalisé au cours de l'année à la période la plus propice pour évaluer la qualité des peuplements piscicoles. Pour des cours d'eau à salmonidés dominants comme ceux de la zone d'étude, et en fonction de leurs caractéristiques hydrologiques, cette période est généralement comprise entre le mois de juin et le début des premières montaisons en vue de la reproduction. Dans le cadre de l'étude, la prospection a eu lieu en fin d'été (14/09/2021).

Afin de respecter les objectifs de l'étude (inventaires faunistiques liés, en particulier, à la recherche d'espèces protégées), des prospections partielles ont été réalisées (sondages). Elles ont été effectuées à pied, par pêches électriques, avec un matériel portable sur batteries de la marque Smith-Root (modèle LR-24). Trois intervenants ont été nécessaires pour mener à bien les prélèvements : une personne portant le Smith-Root et manipulant l'anode une autre manipulant une époussette et une dernière avec une époussette et un seau.

Les poissons attirés par l'anode (nage forcée par galvanotaxie) sont récupérés à l'époussette et transportés temporairement dans le seau. Lorsque le nombre d'individus devient trop important (risque d'asphyxie par manque d'oxygène), ils sont transférés dans un vivier de plus grande contenance installé sur la berge et munis d'aérateurs. À la fin de la prospection, les poissons sont déterminés et mesurés puis, après d'éventuelles photographies, ils sont remis à l'eau sur le lieu de leur capture.

Les prélèvements des deux cours d'eau se sont déroulés sur l'intégralité de la largeur du lit mineur.

C/ Frayères piscicoles

Les frayères à truite fario ont été inventoriées sur le Janon et le Ricolin. Rappelons que les relevés concernent uniquement les frayères potentielles, c'est-à-dire des substrats dont les caractéristiques sont en accord avec les exigences reproductives des espèces concernées. Il est très difficile d'inventorier les frayères réellement utilisées pour plusieurs raisons : 1) difficulté d'approcher les géniteurs sans qu'ils fuient la frayère avant l'arrivée des intervenants, 2) possibilité de pose des œufs pendant la nuit, 3) quasi-impossibilité d'observer les géniteurs de certaines espèces sur les frayères, 4) frayères de qualité satisfaisante mais non utilisées en lien avec une trop faible densité de géniteurs l'année des relevés (potentiellement utilisées les années suivantes), 5) difficulté de se trouver sur une frayère lors de son unique utilisation par les géniteurs alors que la période de dépose des œufs peut potentiellement durer plusieurs semaines, 6) difficulté de s'assurer que les géniteurs présents sur la frayère ont bien fini par l'utiliser... Il peut, cependant, arriver de surprendre les géniteurs sur certaines frayères, ce qui permet de confirmer la qualité de celle-ci.

Pour la truite fario, les frayères potentielles concernent les surfaces de lit mineur constituées de graviers pas ou peu colmatés et non enchâssés (diamètres compris entre 0,5 et 10 cm en fonction de la taille des géniteurs potentiels), avec, préférentiellement, des vitesses de courant comprises entre 30 et 70-80 cm/s et des profondeurs entre 20 et 40 cm.

L'objectif des relevés est d'inventorier en priorité les frayères des espèces pouvant bénéficier de mesures de protection (article R. 432-1 du Code de l'environnement). D'après l'arrêté préfectoral n°DT-12-404 de la Loire (Arrêté « Frayères et écrevisses »), la truite fario est concernée sur l'intégralité du linéaire du Janon, de ses affluents et ses sous-affluents.

■ Secteurs de prospection

Pour le Janon, la limite aval du linéaire de prospection est située à une cinquantaine de mètres en aval de la limite aval de l'extension du projet dans l'hypothèse où l'impact des travaux se propagerait vers l'aval (e.g. turbidité excessive de l'eau engendrée par le lessivage des sédiments fins des berges qui ruissellent dans le cours d'eau). La limite amont se situe à l'aval immédiat du pont de la sortie Sud de la RN88 (à environ 75 m en amont de la limite du projet). La longueur totale du linéaire de prospection est de 780 m.

Pour le Ricolin, l'intégralité du linéaire compris entre la confluence avec le Janon et environ 75 m en amont de la limite du projet a été prospecté, soit une longueur totale de 222 m.

La Figure 4 : Emplacements des prélèvements, mesures et relevés des cours d'eau de l'étude présente l'intégralité des linéaires prospectés sur la carte de la zone d'étude.

■ Méthodologie

Les relevés des frayères ont été effectués le 14/09/2021 pour le Janon et le 02/11/2021 pour le Ricolin.

Dans la mesure du possible, les relevés doivent être effectués pendant la période où les espèces étudiées posent leurs œufs (i.e. de novembre à décembre pour la truite fario) ou, à défaut, à une autre période de l'année mais lors de débits similaires à ceux se présentant lors de la pose. Afin de ne pas risquer d'effectuer le rendu de l'étude en dehors des délais impartis, nous avons préféré avancer la date des relevés (i.e. à la 3^{ème} campagne au lieu de la 4^{ème}). Par conséquent, certaines frayères, dont la profondeur était en limite des exigences de la truite fario (5 cm < p < 10 cm), ont été malgré tout prises en compte dans l'inventaire. Cependant, pour le Ricolin, l'étiage particulièrement sévère du cours d'eau le 14/09/2021 (Q=2 L/s) ne permettait pas un relevé dans des conditions satisfaisantes (la plupart des frayères étaient partiellement voire totalement exondées). Dans la mesure où le linéaire de prospection du Ricolin est peu important (L=222 m), nous avons préféré reporter la date des relevés à la dernière campagne (Q=20 L/s).

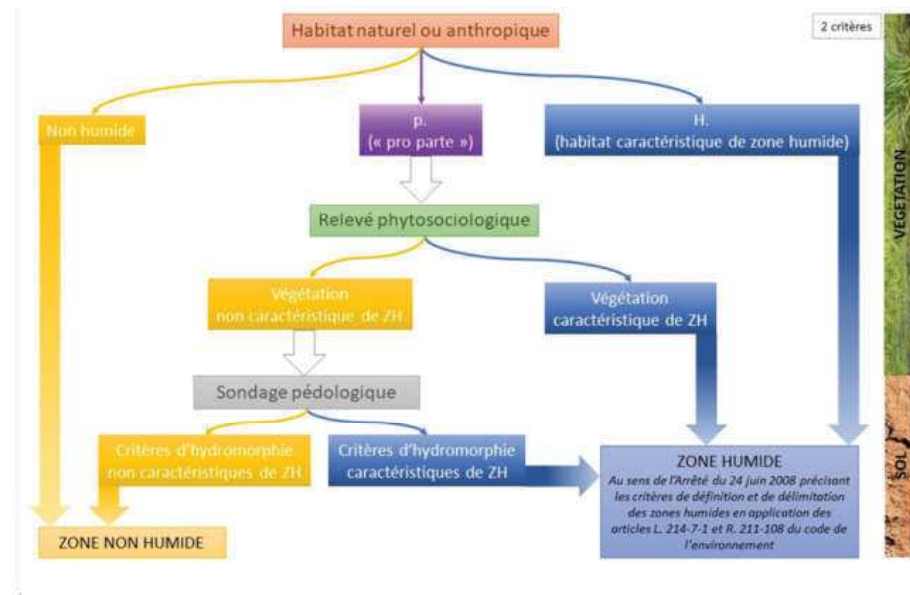
Pour les deux cours d'eau, l'intégralité du lit mineur du linéaire de prospection a été inventorié. Pour chaque frayère, nous avons relevé 1) son emplacement précis (point GPS), 2) sa longueur et sa largeur (pour en déduire sa surface), 3) la profondeur moyenne, 4) la vitesse moyenne du courant, 5) le type de frayère suivant la nomenclature développée par Champigneulle et al. (2003) et 6) toute information susceptible d'être utile pour l'interprétation finale (cf. fiche type en annexe 3).

Le type de chacune des frayères a été relevé : lentille protégée (LP), lentille non protégée (LNP), lentille latérale (LL), radier (RAD), bordure de mouille ou de cascade (BOM ou BOC) et banc de concavité (BAC).

3.3.5 Détermination des zones humides

La détermination des zones humides se base sur deux critères alternatifs :

- Les caractéristiques pédologiques du sol,
- Le cortège floristique présent.



Source : Ingérop

La méthodologie d'identification des zones humides se base sur la détermination des critères suivants :

Les investigations visent dans un premier temps à caractériser les habitats naturels et les cortèges floristiques présents sur site. Ces sondages sont effectués en différents points du site et sont positionnés afin d'être les plus représentatifs de chaque milieu. Lorsqu'un changement est observé (ex : passage d'un point de sondage positif à un point négatif) des transects sont réalisés afin d'identifier la limite de la zone humide.

Les habitats occupés par une végétation spontanée font l'objet d'un inventaire floristique avec coefficients d'abondance/dominance des taxons afin de déterminer si au moins 50% des espèces ayant un taux de recouvrement supérieur ou égal à 20% sont caractéristiques des zones humides (liste inscrite à l'arrêté du 24 juin 2008) ou s'ils sont inclus dans la liste des habitats naturels caractéristiques des zones humides (liste inscrite à l'arrêté du 24 juin 2008). Dans les deux cas, le secteur est considéré comme zone humide.

En cas de présence de sol nu ou de végétation non spontanée (cultures, champs, prairies artificialisées...), le critère de végétation ne peut pas permettre de caractériser une zone humide. La détermination se base donc uniquement sur les sondages pédologiques pour confirmer /infirmer la présence de sol humide qui entraîne une classification du secteur en tant que zone humide.

Les sondages pédologiques permettront la recherche de sols correspondants à des zones humides conformément à la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la détermination des zones humides.

Selon la Loi sur l'Eau de 1992, les zones humides sont définies comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Cette définition juridique, codifiée à l'article L211-1 et R211-108 du Code de l'environnement, définit ce qu'est une zone humide du point de vue réglementaire. Elle diffère des définitions scientifiques utilisées pour qualifier les zones humides prioritaires, Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et les Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE) qui ne sont pas directement en lien avec la Loi sur l'Eau.

Le concept de zones humides a été précisé par le décret du 30 janvier 2007 (articles L214-7-1 et R211-108 du Code de l'environnement), par l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 et par la circulaire du 18 janvier 2010.

La Police de l'Eau s'appuie sur la définition des zones humides inscrite à l'article 1er de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par celui du 1er octobre 2009 :

« Un espace peut être considéré comme zone humide [...], dès qu'il présente l'un des critères suivants :

1. Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 2 ;
2. Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
 - soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 [.] ;
 - soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 ».

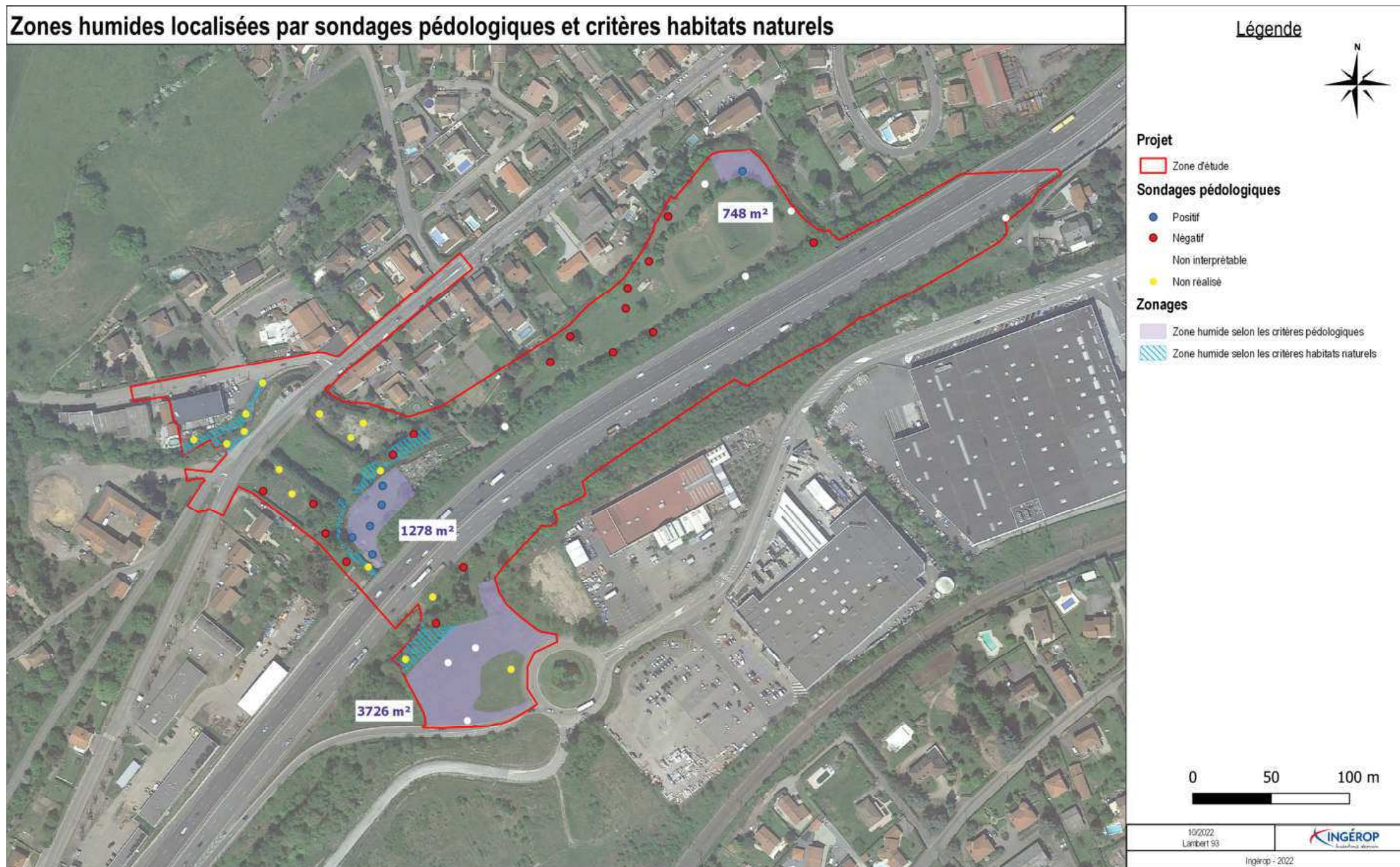
INGEROP dans le cadre de sa mission d'inventaires faune/flore, a réalisé un inventaire habitat naturel et flore le 5 mai 2021 par un botaniste. 12 points de relevés floristiques ont été réalisés.

INGEROP a entrepris une campagne de sondage le 26 avril 2021 sur le site d'étude qui a été complété par une campagne de sondage le 10 octobre 2022 sur le site d'étude par des écologues qualifiés.

30 sondages pédologiques ont été réalisés.

La prospection pédologique réalisée sur le site par INGEROP permet de fournir deux types d'informations supplémentaires quant aux zones humides présentes sur la zone. Premièrement, ces sondages permettent de délimiter les surfaces de zone humide en sondant des habitats caractéristiques. Deuxièmement, ils permettent de caractériser plusieurs autres zones humides déterminées uniquement à partir des critères pédologiques.

Figure 6 : Carte des sondages pédologiques et des relevés floristiques



3.3.6 Étude architecturale et paysagère

L'opération intègre dans la définition du projet technique les études architecturale et paysagère assurant l'insertion des aménagements.

Les impacts du projet ont été analysés sur la base des éléments structurants du paysage et des perceptions.

L'étude architecturale et paysagère réalisée par VEGETUDES a été intégrée à l'étude d'impact.

3.3.7 Étude acoustique

Une étude acoustique a été réalisée par VENATHEC en septembre 2019 et complétée en mars 2020 pour la mise en œuvre d'un merlon. La modélisation acoustique a été revue avec le projet en avril 2022, pour prendre en compte le tracé exact du projet.

L'étude est réalisée à partir du logiciel CadnaA version 4.6 qui inclut les dernières évolutions réglementaires en termes de calcul des niveaux sonores en extérieur (Nouvelle Méthode de Prévion du Bruit : NMPB 2008). Ce logiciel 3D permet la simulation numérique de la propagation acoustique en site bâti. Il est particulièrement adapté aux projets d'infrastructures linéaires (routiers, ferroviaires) en milieu urbain, car il prend en compte les réflexions multiples sur les parois verticales.

Une simulation acoustique a été réalisée par le modèle de prévision sur les points ayant fait l'objet de mesures afin de comparer le niveau de bruit mesuré avec le niveau de bruit calculé, dans le but de valider le modèle de calcul.

Les modélisations prennent en compte les niveaux sonores Ld et Ln sur la zone du projet.

Le projet est réalisé dans le cadre d'une modification ou transformation d'une voie routière existante. A ce titre, l'impact acoustique du projet est déterminé en évaluant le critère de modification significative, sur l'ensemble du linéaire en veillant à ce que le projet ne dépasse pas les niveaux sonores maximaux admissibles définis dans les arrêtés du 5 mai 1995 (bruit routier) et du 8 novembre 1999 (bruit ferroviaire).

■ Référentiels utilisés

Les calculs sont effectués selon la Nouvelle Méthode de Prévion du Bruit de trafic routier (NMPB), méthode conforme à l'arrêté du 5 mai 1995, et à la norme NF S 31-133 « Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques » homologuée le 5 février 2007.

La campagne de mesure a eu lieu le 5 juin 2019 avec des conditions météorologiques neutres pendant la campagne, 5 points de mesure sur 24 heures ont été mis en place et un point courte durée.

■ Horizon de modélisation

Différents horizons de modélisation ont été calculés pour l'étude acoustique du projet :

- Etat initial acoustique : 2019 et 2023
- Etat futur avec projet : 2043 (+ 20 ans après la mise en service),
- Etat futur sans projet : 2043.

■ Paramètre météorologique

Les paramètres météorologiques pris en compte pour la modélisation acoustique ont été définis à partir des valeurs d'occurrences météorologiques favorables à la propagation du bruit de Saint -Etienne. Ce site est en effet assez proche du projet (environ 15 km) et peut donc être considéré comme représentatif de la zone d'étude.

■ Trafic

Les valeurs de trafic prises en compte sont mentionnées dans les parties C03.état initial et C04.impact-mesures et sont présentées ci-dessous.

■ Calage du modèle

La validation du modèle de calcul consiste en la comparaison entre un niveau de bruit mesuré et un niveau de bruit calculé. Une simulation acoustique est donc réalisée par le modèle de prévision Cadnaa sur les points ayant fait l'objet de mesures. Les résultats de la simulation sont présentés dans le tableau suivant en comparaison avec les mesures, d'une part pour la période jour et d'autre part pour la période nuit.

Figure 7 : Résultats du calage du modèle de calcul

N° du point de mesure	LAeq (6h-22h) en dB(A)			LAeq (22h-6h) en dB(A)		
	Mesure	Calcul	Ecart	Mesure	Calcul	Ecart
LD1	62,0	60,5	-1,5	54,0	53,0	-1,0
LD2	58,0	59,5	1,5	50,5	51,5	1,0
LD3	65,0	64,0	-1,0	57,0	57,0	0,0
LD3	65,0	65,5	0,5	57,0	58,5	1,5
LD4	67,0	66,5	-0,5			

L'écart mesure/calcul est inférieur à 2 dB(A) sur la totalité des points.

Le modèle est validé et peut être utilisé pour projeter l'état de référence sur l'ensemble de la zone d'étude.

3.3.8 Trafic

Des études de trafic ont été réalisées par INGEROP en 2019 et mise à jour en mars 2020 pour prendre en compte la construction de la salle omnisport à Saint-Chamond.

L'analyse des données et études antérieures et des comptages récents permet d'établir les hypothèses suivantes pour la projection des trafics :

- Trafic de fond : TCAM de +0,6% par an (croissance géométrique),
- Génération de trafic des projets commerciaux : les hypothèses utilisées sont les suivantes à l'horizon de mise en service du complément du demi-échangeur

Les hypothèses de surfaces supplémentaires génératrices de trafic supplémentaire sont rappelées ci-dessous.

➤ Novaciéries :

- 20 300 m² pour des activités productives (industrie / artisanat)
- 1 900 m² de bureaux pour des activités tertiaires

La génération de trafic liée à ces projets sera calculée sur la base de ratios issus du guide du CERTU Zones et établissements générateurs de trafic et de la base de données constituée par l'expérience d'Ingerop. Pour les bureaux :

- 1 emploi pour 25 m² de SHON, avec un taux de présence des employés de 80%
- 1 déplacement VP par emploi à chaque heure de pointe (1 à l'HPM et 1 à l'HPS)
- Répartition E/S : 95% en entrée + 5% en sortie le matin, et 10% en entrée et 90% en sortie le soir

Ces ratios sont également ceux utilisés dans l'étude de 2009.

➤ Métrotech :

- 10 000 m² pour des activités tertiaires (bureaux),
- 10 000 m² pour des activités productives d'industrie et d'artisanat.

La génération de trafic liée à ces projets sera calculée sur la base de ratios issus du guide du CERTU Zones et établissements générateurs de trafic et de la base de données constituée par l'expérience d'Ingerop.

Pour des bureaux : les ratios seront les mêmes que ceux utilisés pour Novaciéries

Pour les activités productives : 1 déplacement VP pour 100 m² de SHON à chaque heure de pointe (1 à l'HPM et 1 à l'HPS), avec la même répartition E/S sur pour Novaciéries aux HPM et HPS.

Ces ratios sont également ceux utilisés dans l'étude de 2009.

La totalité du trafic supplémentaire généré par Métrotech est considéré comme passant par la zone d'étude.

➤ ZAC de la Varizelle et Halle des Sports

- 5 ha de foncier disponible, dont 60% construits (soit 3ha),
- Part modale automobile de 98%,
- Ratio HP Samedi / HPS = 1,175 (trafic E+S),
- Taux de foisonnement : 30%.

Ces ratios sont également ceux utilisés dans l'étude de 2009.

Figure 8 : Génération de trafic du centre commercial du Pilat

Activités commerciales	surface de vente en m ² (source D2P)	Ratio de génération * (veh E+S/100m ² SV)		Part aux HP *		foisonnement	Trafic automobile généré aux HP (entrée + sortie)	
		vendredi	samedi	vendredi	samedi		vendredi	samedi
grandes surfaces de vente (>300m ²) + petites surfaces de vente (<300m ²)	9069	55	80	12%	10%	30%	420	510
							420	510

Activités de loisirs et services	surface de vente en m ² (source D2P)	Ratio de génération * (veh/vj)		Part aux HP *		Trafic automobile généré aux HP (entrée + sortie)		
		vendredi	samedi	vendredi	samedi	vendredi	samedi	
loisirs et fitness	1025	150	250	15%	15%		50	80
							50	80

Restoration	Trafic automobile généré aux HP (entrée + sortie)	
	Admis nul aux heures de pointe ou lié à des clients déjà présents	

TOTAL	Trafic automobile généré aux HP (entrée + sortie)	
	vendredi	samedi
	470	590

Hypothèses :	La part du trafic automobile est de 98% ;	Présence <1h
	foisonnement : 30% de la clientèle visite 2 magasins ou plus lors de son séjour (galerie marchande).	

Source : Transitec

Mosquée : cet équipement génère un trafic négligeable aux heures de pointe classiques d'un jour classique.

Distribution du trafic : Malgré le développement des zones économiques, on observe une certaine stabilité de la répartition des origines / destinations des flux de trafic entre 2009 et 2018 sur le périmètre d'étude (correspond à la répartition de Novaciéries - hypothèse 1 de l'étude Egis de 2009, cf. paragraphe 3.4.1.3.4 supra) à l'exception de la RD32, qui dessert Métrotech, pour laquelle une évolution des répartitions entre 2009 et 2018 est observée.

Sont retenues les hypothèses suivantes, basées sur les comptages les plus récents (2018) :

Hypothèses de répartition des OD à l'HPS	Périmètre d'étude (Novaciéries)		RD32 (dessert Métrotech)	
	O + D		O + D	
St-Chamond Centre	37%		28%	
Vers St-Etienne	55%		40%	
Vers Lyon	9%		32%	

Salle omnisports

Le trafic attiré par cette salle lors d'un évènement sportif a été modélisée entre 17h et 20h aux horizons 2023 et 2043. En heure de pointe, la salle attire un total d'environ 50 UVP supplémentaires par rapport à une heure de pointe classique. Ce niveau de trafic est très peu impactant, dans les matrices OD en heure de pointe habituelle, les valeurs sont de 9960 UVP en 2023 et 11260 UVP en 2043.

Horizons d'étude :

Mise En Service : 2023

20 ans après la mise en service : 2043

L'évolution du territoire génère une croissance du trafic à l'horizon 2023, liée principalement au développement de la ZAC de la Varizelle, de Novaciéries et de Métrotech.

Figure 9 : Trafic supplémentaire à l'horizon 2023 (uvp) liées à l'évolution de ces zones

	Flux VP	HPM		HPS	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Novaciéries - Activités Productives		370	20	25	230
Novaciéries - Activités Tertiaires		35	5	5	20
Métrotech - Activités Productives		45	5	5	30
Métrotech - Activités Tertiaires		180	10	15	115
ZAC de Varizelle		70	15	420	280
Total	Flux VP	700	55	470	675

La croissance de trafic retenue pour les études de trafic est l'évolution tendancielle entre 2023 et 2043.

Il a été pris comme base d'évolution de trafic une hausse de 0,6% par an ; soit une hausse approximative de 3% entre 2018 et 2023 et de 12,7% entre 2023 et 2043.

Simulations

Des simulations dynamiques ont été réalisées à partir du logiciel de simulation Aimsun et prennent en compte les aménagements et comptages présentés précédemment.

Les vitesses présentées correspondent à la moyenne faite sur la durée de la simulation et par section, celles-ci ne sont donc pas maximales. Les débits et les congestions sont eux aussi moyennés par section sur la durée de la simulation.

3.3.9 Étude air et santé

A la mise en service, la nature du projet (projet d'une longueur inférieure à 5km), la densité de bâti (644 hab/km² à Saint-Chamond) et le trafic attendu au droit des bretelles (inférieur à 1000 uvp/h) ont conduit à la réalisation d'une étude air de type III (guide des études air et santé de février 2019).

Trafic à l'horizon d'étude et densité (hab./ km ²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hab./ km ²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
G II Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab./ km ²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
G III Bâti avec densité ≤ 2000 hab./ km ²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
G IV Pas de Bâti	III	III	IV	IV

Les études de type III et IV requièrent une simple information des effets de la pollution atmosphérique sur la santé. Le contenu d'une étude air de type III et IV est le suivant :

- estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude (niveau III et IV),
- réalisation éventuelle de mesures in situ pour la qualification de l'état initial (niveau III),
- rappel sommaire des effets de la pollution atmosphérique sur la santé (niveau III et IV).

Au vu du trafic et de la densité de population, on est sur un niveau III. Et sur ce niveau, les mesures in situ ne sont pas obligatoire. Compte tenu de la nature du projet et des incidences potentielles, il n'est pas nécessaire de réaliser des mesures in situ de la qualité de l'air.

Ces points sont traités par les chapitres relatifs à la qualité de l'air du diagnostic (cf. C02 - Etat initial de l'environnement) et des incidences sur l'air et la santé (cf. C03 - Description des incidences notables du projet et des mesures prévues).

Les calculs d'émissions de polluants aux différents horizons ont été réalisés à partir du logiciel TREFIC 5.1.2, développé par ARIA Technologies et basé sur la méthodologie COPPERT V pour l'ensemble des polluants, à l'exception des particules calculées à partir de la méthodologie développée par l'institut autrichien IIASA.

Dans le cadre de cette étude, cinq scénarios sont étudiés :

- le scénario actuel (horizon 2018) ;
- le scénario « de référence 2023 » correspondant à la situation future à la mise en service (horizon 2023) sans la création de l'échangeur de la Varizelle ;
- le scénario « projet 2023 » correspondant à la situation future à la mise en service (horizon 2023) avec l'aménagement de l'échangeur de la Varizelle ;
- le scénario « de référence 2043 » correspondant à la situation future (horizon 2043) sans le projet ;
- le scénario « projet 2043 » correspondant à la situation future (horizon 2043) prenant compte de l'échangeur de la Varizelle .

De manière générale, les données d'entrée sont les suivantes pour chaque section étudiée :

- la longueur du tronçon,
- le type de route (urbain, rural, autoroute),
- le trafic des véhicules (TMJA),
- la répartition des véhicules (VL, VUL et PL),
- la vitesse moyenne des véhicules.

Les polluants étudiés sont :

- les oxydes d'azote (NOx),
- les particules fines (PM2.5 et PM10),
- le monoxyde de carbone (CO),
- les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM),
- le dioxyde de soufre (SO2),
- le benzène,
- les éléments traces métalliques (nickel et arsenic),
- le benzo(a)pyrène.

La consommation énergétique est également calculée par le logiciel TREFIC.

1- Données trafic

Les trafic pris en compte pour la réalisation de l'estimation des polluants atmosphériques sont issus de l'étude trafic, réalisée par INGEROP en 2019 et mise à jour en mars 2020, présentée au chapitre 3.3.8 Trafic.

2- Répartition du parc automobile

Pour les calculs des émissions, il est nécessaire de connaître la répartition du parc automobile sur chacune des sections étudiées. La répartition du parc automobile a été déterminée en fonction des deux principales catégories de véhicules :

- les véhicules légers (VL),
- les poids lourds (PL).

Au sein de chacune de ces catégories, plusieurs sous-classes de véhicules sont définies. Ces sous-classes dépendent du type de carburant utilisé (essence / diesel) et de la date de mise en service du véhicule. Ces deux paramètres influent sur les normes applicables sur les émissions. La répartition du parc automobile pris en compte dans les calculs est issue d'une recherche de l'IFSTTAR. Il est à noter que le logiciel TREFIC dispose d'une projection de parc automobile uniquement jusqu'à l'horizon 2030. Les calculs des émissions de polluants à l'horizon 2043 ont alors été réalisés sur la base du parc automobile de 2030.

3- Facteur d'émissions

On appelle « facteurs d'émissions » les quantités de polluants (en g/km) rejetées par un véhicule. Pour la consommation, les données sont fournies en TEP (Tonne Équivalent Pétrole) par kilomètre. Les facteurs d'émissions proviennent d'expérimentation sur bancs d'essais ou en conditions réelles. Ils dépendent :

- de la nature des polluants,
- du type de véhicule (essence / diesel, VL/PL, ...),
- du « cycle » (trajet urbain, autoroute, moteur froid / chaud),
- de la vitesse du véhicule,
- de la température ambiante (pour les émissions à froid).

Les facteurs d'émissions utilisés pour la présente étude prévisionnelle sont ceux recommandés par l'Union Européenne, c'est-à-dire ceux du programme COPERT V. Ce modèle résulte d'un consensus européen entre les principaux centres de recherche

sur les transports. En France, son utilisation est par ailleurs préconisée par le CERTU pour la réalisation des études d'impact du trafic routier.

À l'horizon futur, les facteurs d'émissions sont déterminés à partir d'une reconstitution prenant en compte l'évolution des normes pour chaque catégorie de véhicules et leur introduction dans le parc. Les données concernant les véhicules sont des paramètres d'entrée liés à la répartition du parc roulant pris en compte.

La distribution du parc et des classes de vitesse a été réalisée de manière à être compatible avec les données du programme de calcul d'émissions COPERT V.

4 CONCLUSION

L'évaluation des impacts du projet, a fait appel aux méthodes éprouvées pour les études de ce type (circulaires, guides,...) et qui sont reconnues par les différents ministères et les services intéressés.

Ces méthodes permettent aujourd'hui, une estimation correcte de l'impact du projet et des mesures à prendre.

Le processus d'élaboration de l'étude d'impact est conforme à l'article R122-5 du Code de l'environnement.

Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

PIÈCE C.08 :
NOMS ET QUALITÉ DES AUTEURS

L'élaboration de l'étude d'impact et sa rédaction ont été réalisées par :



Direction Alpes Centre Est

Bât. Aretha - Jazz parc
Espace Saint-Germain
30 Avenue du Général Leclerc - BP34
38 217 VIENNE Cedex

- Etude d'impact générale
- Etudes spécifiques Ecologie
- Etude d'assainissement et hydraulique
- Etude de trafic
- Etude de conception routière

Les auteurs sont :

- Cécile MACHEREY, chef de projet confirmée,
- Virginie THIEL, chargée d'affaires environnement,
- Alice GENEVOIS, chargée d'affaires écologie,
- Kira BULHOFF, chargée d'étude environnementale, écologue,

■ Études spécifiques ayant permis la rédaction de l'étude d'impact

INGEROP

Romain Saunier, chef de projet
David Rouveure, chargée affaires assainissement et Grégory -AVP
Pivot, chargé d'affaires hydraulique -Etude d'assainissement et étude hydraulique
Vincent TESSAURO, chargé d'affaires air et santé -Bilan Gaz à effet de serre

Groupe VENATHEC - Agence RHÔNE-ALPES EST ACOUPLUS

Yann TISCHMACHER acousticien, chef de projet confirmé et - étude acoustique
Simon PINGEOT, technicien

VEGETUDES

Fernando Rubio, paysagiste -étude paysage

ARALEP écologie des eaux douces

Jean-Yves BRANA, ingénieur études -étude piscicole

GINGER BURGEAP

-Étude hydrogéologique

PIÈCE C.09 :
COMPLÉMENTS SPÉCIFIQUES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS

SOMMAIRE DE LA PIECE C.09

1	CONSÉQUENCES PRÉVISIBLES DU PROJET SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉVENTUEL DE L'URBANISATION	207
2	ANALYSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES ET DES RISQUES POTENTIELS LIÉS AUX AMÉNAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS	207
3	ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS ET ÉVALUATION DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES	208
3.1	OBJECTIFS DE L'ANALYSE ET CADRE RÉGLEMENTAIRE	208
3.2	ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS ET DES NUISANCES, Y COMPRIS LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES	208
3.2.1	Évaluation du coût des nuisances liées à la pollution atmosphérique	210
3.2.2	Évaluation des consommations énergétiques	210
3.2.3	Évaluation des gains en termes de sécurité et de déplacement	211
3.2.4	Évaluation des gains en termes de bien-être	211
3.3	BILAN POUR LA COLLECTIVITÉ	211
4	DESCRIPTIONS DES HYPOTHÈSES DE TRAFIC, DES CONDITIONS DE CIRCULATION ET DES MÉTHODES DE CALCUL	211
4.1	HYPOTHÈSES DE TRAFIC	211
4.2	CONDITIONS DE CIRCULATION	215
4.2.1	Comptage 2018	215
4.2.2	Trafic 2023 sans projet	217
4.2.3	Trafic 2043 sans projet	217
4.2.4	Trafic 2043 avec projet	218
4.2.5	Gain de temps	219
4.2.6	Conclusion	220
5	PRINCIPES DES MESURES DE PROTECTION CONTRE LES NUISANCES SONORES	220

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte des trafics	208
Figure 2 : Circulation actuelle depuis la zone commerciale et la RN88 nord	209
Figure 3 : Circulation future depuis la zone commerciale et la RN88 nord	209
Figure 4 : Axes principaux du secteur	215
Figure 5 : Fluidité du trafic de la zone d'étude	216
Figure 6 : Carte de saturation du réseau à l'heure de pointe du soir (HPS)	216
Figure 7 : Carte de trafic des flux poids lourds à l'heure de pointe du soir (HPS)	216
Figure 8 : Niveaux de trafic et adéquation entre la demande et la capacité des infrastructures en situation de référence en 2023 - HPS	217
Figure 9 : Niveaux de trafic et adéquation entre la demande et la capacité des infrastructures en situation de référence en 2043 - HPS	217
Figure 10 : Carte de trafic des flux de poids lourds en situation de référence en 2043 - HPS	218
Figure 11 : Niveaux de trafic et adéquation entre la demande et la capacité des infrastructures en situation Projet en 2043 - HPS	218
Figure 12 : Carte de trafic des flux de poids lourds en situation Projet en 2043 - HPS	219
Figure 13 : Cartes des évolutions HPS avec et sans projet	219

1 CONSÉQUENCES PRÉVISIBLES DU PROJET SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉVENTUEL DE L'URBANISATION

Le projet n'est pas de nature :

- à modifier la vocation des sols de part et d'autre de l'infrastructure (zone périurbaine, commerciale),
- à générer de nouveaux flux de circulation.

Toutefois, des zones urbaines pourront se développer plus rapidement suite à l'amélioration des circulations (confort, fluidité). Il s'agit de zones urbaines identifiées et déjà programmées dans les documents d'urbanisme, notamment aménagement de la zone Uic2, Sud Est de la RN88, avec le projet d'aménagement de salle omnisport.

Le projet va consommer des emprises en zone à urbaniser, essentiellement en limite de la RN88 et en zone inconstructible au PPRi, donc le projet n'aura pas d'impact fort sur la consommation de surface à imperméabiliser :

- 52 663 m² en zone Uc,
- 10.184 m² en zone Uic2.

Les emprises projet se situent sur des zones à urbaniser mais elles sont en partie en zone inondable, limitant leur urbanisation et localisées le long de la RN88. Elles concernent également des surfaces enherbées, des fonds de jardins : section comprise entre la RN88 et la route de la Varizelle.

Dans ces emprises est également pris en compte tout le secteur avec le bassin existant qui fera l'objet d'un décapage pour permettre d'augmenter l'inondabilité de ce secteur, permettant ainsi de réduire l'aléa inondation des zones urbaines. De plus, ce secteur sera revégétalisé, il n'y aura pas de changement de la vocation de la zone actuelle.

L'effet direct d'emprise du projet est donc peu significatif sur le développement de l'urbanisation dans ce secteur et améliore la fréquence et/ou la hauteur d'inondation de certaines parcelles urbaines.

Par contre, le complément du demi-diffuseur de la Varizelle aura pour incidence d'améliorer la desserte du territoire et en particulier des zones d'activités économiques en développement. Ce projet aura donc une incidence forte et positive sur les projets engagés ou programmés par les collectivités tels que la halle des sports métropolitaine de 4 000 places, la reconversion et le développement de Novaciéries, de Métrotech et de la ZAC de la Varizelle. Cet aménagement permettra de favoriser l'implantation de nouvelles entreprises industrielles et tertiaires.

Le projet aura une incidence positive sur l'urbanisation à l'échelle de Saint-Chamond et ces alentours.



Ainsi, le projet améliorera sensiblement l'accessibilité routière à ce secteur ouest de la commune de Saint-Chamond qui accueille notamment la zone commerciale de la Varizelle récemment réaménagée, au sud de la RN88. De ce fait, cette réalisation est effectivement susceptible de créer des conditions favorables à un développement de l'urbanisation sur ce secteur.

Toutefois, il peut être souligné que le secteur bénéficiant le plus directement de ces gains d'accessibilité est déjà fortement urbanisé et que le foncier disponible y est rare. En outre, du fait de son caractère péri-urbain, Saint-Chamond constitue quoi qu'il en soit une polarité dynamique à moins de dix kilomètres de Saint-Etienne, dont les développements futurs ne paraissent pas forcément liés au complément de l'échangeur de la Varizelle.

À cet égard, le plan local d'urbanisme (PLU) de Saint-Chamond, qui a été modifié en 2022, constitue l'outil adapté pour planifier ces futurs développements et en maîtriser les impacts. Ce PLU identifie bien, dans son rapport de présentation (p.151 et suivantes), cet enjeu de maîtriser les extensions de l'urbanisation, qui « entraînent des surcoûts en termes d'équipements publics, qui sont susceptibles de déstabiliser l'équilibre écologique du territoire et de générer un impact sur les coteaux qui présentent localement un enjeu agricole important ». De ce fait, le PLU vise « un arrêt du mitage et de l'étalement urbain des espaces périphériques, par le biais d'une gestion des constructions existantes sans extension urbaine supplémentaire ».

2 ANALYSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES ET DES RISQUES POTENTIELS LIÉS AUX AMÉNAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS

Aménagements Fonciers, Agricoles et Forestiers (AFAF)

L'aménagement foncier, ou par le passé le remembrement, est un puissant outil d'aménagement du territoire. Il consiste à la restructuration foncière des exploitations agricoles (et forestières). Concrètement, l'opération consiste en un échange parcellaire, dans un périmètre déterminé pour améliorer les conditions d'exploitation. L'aménagement foncier intègre les aspects socioéconomiques, environnementaux et territoriaux, et garantit l'amélioration et la préservation du cadre de vie de chacun :

- Pour les agriculteurs, exploitants et propriétaires, le regroupement des parcelles et le rapprochement des terres autour du siège de l'exploitation assurent des gains de temps, de travail, de réduction de coûts ... ;
- Pour les milieux naturels, l'aménagement foncier assure la préservation des espaces naturels remarquables (biodiversité, paysage, ...), tout en assurant une gestion raisonnée des espaces.

Préalable à la réalisation de grands ouvrages d'infrastructures, lorsque l'État, son concessionnaire ou le Département réalise un grand ouvrage public (voies ferrées, routes nationales, départementales et autoroutes), il est tenu par l'acte de déclaration d'utilité publique de remédier aux dommages causés en finançant des opérations d'Aménagement Foncier Agricole et Forestier et les travaux connexes sur un périmètre dit perturbé.

La mise en place d'une procédure d'aménagement foncier agricole et forestier (AFAF) est liée aux effets cumulés de la réalisation d'un projet :

- effet d'emprise sur des surfaces agricoles, naturelles ou forestières,
- effet de morcellement des espaces agricoles, naturels ou forestiers.

Pour le présent projet, aucun aménagement foncier ne sera réalisé. En effet, le projet n'aura aucune emprise sur des parcelles agricoles, forestières (gestion sylvicole) ou naturelles (mentionnées au PLU).

L'analyse des enjeux écologiques est décrite dans le chapitre C03. Impacts et mesures.

3 ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS ET ÉVALUATION DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

3.1 OBJECTIFS DE L'ANALYSE ET CADRE RÉGLEMENTAIRE

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend « une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité, ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ».

L'objectif de ce chapitre est ainsi de mettre en évidence les coûts du projet pour la collectivité afin de les comparer avec les avantages que la collectivité peut en attendre. Il s'agit d'évaluer les coûts collectifs des pollutions et nuisances, c'est-à-dire l'ensemble des conséquences et des coûts résultant du projet (pollution de l'air, de l'eau, des sols, émissions sonores,...). Les avantages collectifs procurés par le projet sont calculés à l'horizon de mise en service, comme la différence entre la situation future avec projet et la situation future sans projet.

Les méthodes utilisées pour caractériser les coûts collectifs sont issues de l'annexe 7 du rapport dit Boiteux II (2001) et applicables par la circulaire du 25 mars 2004 mise à jour le 27 mai 2005 (dite circulaire de Robien) et du rapport Quinet de mai 2014 « Évolution des projets de transports » et du nouveau référentiel d'évaluation des projets de transport de mai 2019.

Tout comme l'indiquent les textes réglementaires, certaines de ces incidences sont difficilement monétarisables et la plupart ne le sont que grossièrement. Il s'agira alors de produire des éléments de comparaison.

■ Méthodologie

L'évaluation des coûts collectifs environnementaux repose essentiellement sur les résultats des prévisions de trafics, en situation de référence (c'est-à-dire sans réalisation du projet) et en situation de réalisation du projet à un horizon donné.

3.2 ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS ET DES NUISANCES, Y COMPRIS LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

Le projet, qui consiste à un complément de diffuseur sur la RN88 induit directement des modifications des distances et des trafics, entre la situation AVEC et SANS Projet.

Néanmoins, bien que difficilement quantifiable, il apparaît que les aménagements projetés présentent des effets bénéfiques indéniables pour la collectivité en termes de sécurité et de gain de temps, en particulier durant les périodes de congestions.

Les voiries prises en compte sont celles qui subissent des modifications de trafic (+ ou -2 %). Elles sont mentionnées sur la carte ci-dessous.

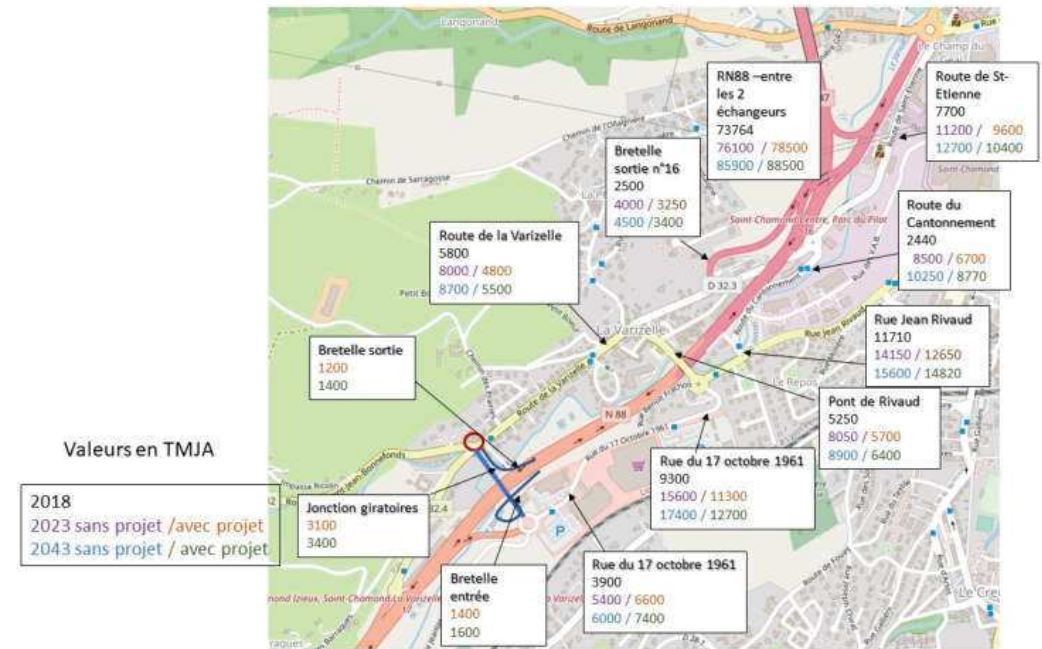


Figure 1 : Carte des trafics

Comme le montrent les deux figures ci-dessous, la différence principale entre la situation sans et avec projet est la modification des mouvements en origine et destination de la zone commerciale. En effet pour accéder à la RN88 vers Saint-Etienne depuis la zone commerciale, le mouvement s'opérait via le pont Jean Rivaud et la Route de la Varizelle. Il se fait désormais via le nouvel ouvrage créé. Les diminutions de trafic observées sur la route de la Varizelle et celle de la rue du 17 octobre 1961 (au nord de la ZAC) sont donc en partie communes et ne doivent pas être cumulées si nous réalisons une comparaison avec la hausse observée sur la RN88.

Une part importante des 3400 véh/j du nouveau franchissement (horizon 2043) est issue des flux allant et venant de zone commerciale vers la RN88 (qu'on retrouve avec le délestage de 2500 véh/j du Pont Rivaud) et qui est indépendante du trafic de la RN88 entre les 2 échangeurs.

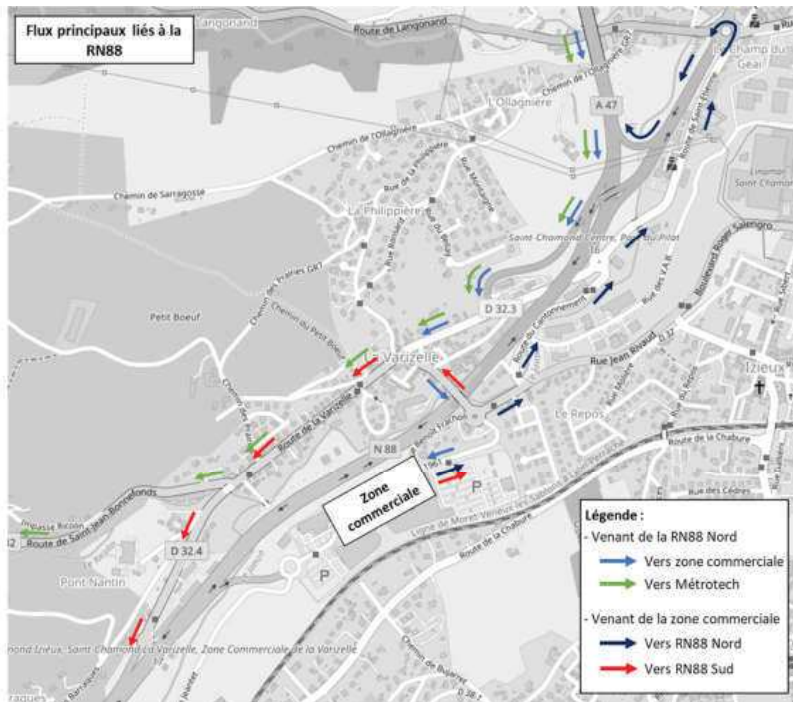


Figure 2 : Circulation actuelle depuis la zone commerciale et la RN88 nord

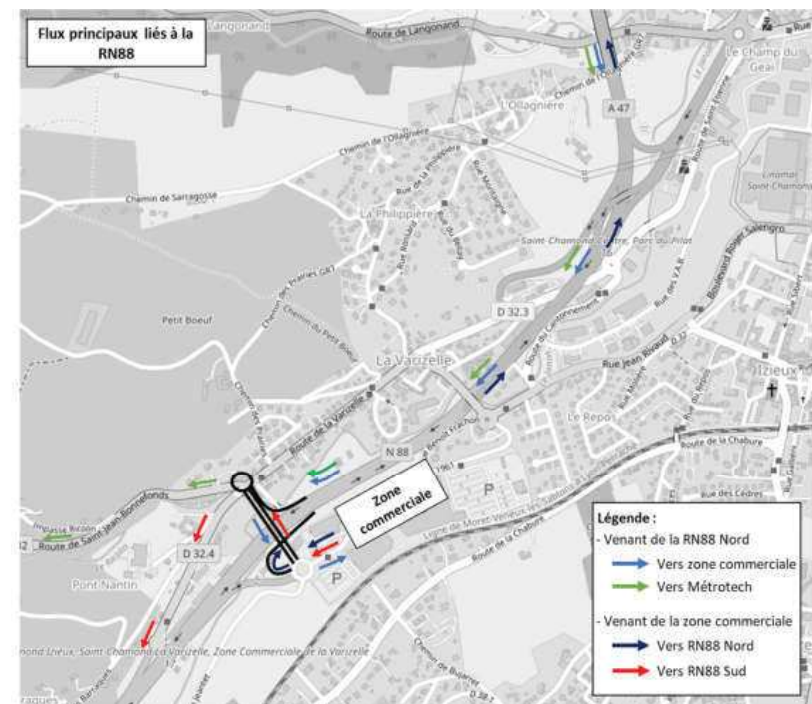


Figure 3 : Circulation future depuis la zone commerciale et la RN88 nord

3.2.1 Évaluation du coût des nuisances liées à la pollution atmosphérique

■ Évaluation des émissions de gaz à effet de serre liées au trafic

La plupart des gaz à effet de serre (GES) sont d'origine naturelle. Mais certains d'entre eux sont uniquement dus à l'activité humaine ou bien voient leur concentration dans l'atmosphère augmenter en raison de cette activité. C'est le cas en particulier de l'ozone (O3), du dioxyde de carbone (CO2) et du méthane (CH4). La combustion des carbones fossiles comme le charbon, le lignite, le pétrole ou le gaz naturel (méthane) rejette du CO2 en grande quantité dans l'atmosphère. La part du réchauffement climatique induit par les gaz à effet de serre est de 65% pour le CO2, 17% pour le CH4 et 18% pour d'autres gaz.

Selon la commission Quinet en février 2019, le coût de la tonne de carbone est revu à la hausse par rapport au rapport initial. Ainsi, à l'horizon 2018, la tonne de carbone s'établit à 53 €/tonne équivalent carbone.

En 2043, les estimations données par le rapport annoncent une valeur de 559 €/tonne équivalent carbone.

Le calcul des émissions de CO2 est établi à partir de la consommation des véhicules, qui est, selon le rapport Quinet, défini de la sorte :

- 2,24 kg de CO2/L d'essence ;
- 2,49 kg de CO2/L de gazole.

	Consommation CO2 T/jour	Coût journalier euros/jour
Sans projet - 2018	27,2	1442 €
Situation de référence - 2043	25,7	1437 €
Avec projet - 2043	25,5	1429 €

La phase de travaux sera également source d'émissions de gaz à effet de serre (circulation, construction,). Ces estimations sont difficilement quantifiables (choix des entreprises et des lieux d'approvisionnement). Dans la phase de consultation des offres des entreprises, la maîtrise d'ouvrage sera vigilante sur la recherche de diminuer les GES.

Pour information, la Stratégie Nationale bas-carbone prévoit une baisse des émissions de 28% des émissions de gaz à effet de serre (GES) pour le secteur du transport en 2030. Cette baisse résulte de trois facteurs : changement de motorisations des véhicules, report du fret routier vers les autres modes et changement des habitudes de mobilités des usagers. Ces trois facteurs sont exogènes au projet. En revanche le projet en permettant aux usagers de réduire leur distance de parcours, rentre dans la trajectoire de la SNBC en proposant une baisse supplémentaire des émissions. De plus, le projet crée des continuités cyclables, dans un secteur périurbain, avec franchissement de la RN88, pouvant permettre une augmentation de ce mode de déplacement et pouvant engendrer un report modal.

Pour cette opération, le bilan global initial des émissions de GES hors usagers est évalué à 7 732 t CO2e, avec une incertitude de 692 t CO2e, soit 9% des émissions estimées. Le projet permet d'éviter l'émissions de 2308 t CO2 en réduisant la distance à parcourir par les automobilistes.

En phase chantier, une première démarche de réduction a permis d'identifier des gisements d'économie carbone ; ils sont rappelés ci-dessous :

- Matériaux bas-carbone : 730 t CO2e
- Valorisation des déchets en filière : 240 t CO2e
- Valorisation des déchets sur site : 113 t CO2e

Soit au total 1 083 t CO2e qui pourraient être réduites grâce à des mesures d'utilisation de matériaux bas-carbone et incluant des taux de recyclage et la valorisation des déchets en filière de traitement. En retranchant ces gisements aux émissions estimées, le coût carbone du projet pourrait être ramené aux 6 648 t CO2e sur l'ensemble du cycle de vie.

Les marchés de travaux demanderont aux entreprises de mettre en œuvre des stratégies de réduction des GES en phase travaux en proposant notamment de l'économie circulaire sur la gestion des matériaux.

■ Évaluation du coût des émissions polluantes lié au trafic

D'après le rapport de Quinet sur l'évaluation socio-économique des investissements publics de septembre 2013, peuvent être monétarisés certains coûts tels que la pollution de l'air sur la base de ces effets sanitaires. Cette estimation est basée sur les estimations de trafic routier (en différenciant la part poids lourds des véhicules légers) et du type d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, interurbain).

A partir des valeurs indiquées dans ce rapport, est calculé à l'horizon 2020 avec et sans projet, le coût de la pollution atmosphérique.

Valeur de la pollution exprimée en €2015/100véh.km en 2015

	Coût des émissions polluantes euros/jour
Sans projet - 2018	2076 €
Situation de référence - 2043	2767 €
Avec projet - 2043	2529 €

La configuration avec projet engendre une diminution du coût collectif de l'ordre de 8,7 %, cela s'explique par une répartition du trafic différente, soit un trafic plus important sur RN88 sur des sections moins densément peuplées.

■ Bilan de l'évaluation des coûts collectifs sur l'air

	Émissions CO2 euros/jour	Coût des émissions polluantes euros/jour	Total euros/jour
Sans projet - 2018	1442 €	2076 €	3518 €
Situation de référence - 2043	1437 €	2767 €	4204 €
Avec projet - 2043	1429 €	2529 €	3958 €

3.2.2 Évaluation des consommations énergétiques

On considère une répartition moyenne du parc français à l'horizon 2018, constitué à 30 % de véhicules essence et 70 % de véhicules diesel et l'ensemble des poids lourds en diesel.

On considère une répartition moyenne du parc français à l'horizon 2043, constituée à part égale de véhicules électriques, de véhicules essence et de véhicules diesel et pour le poids lourds 1/3 de véhicules électriques et 2/3 diesel. Cette hypothèse peut être discutable mais elle permet de comparer la situation avec et sans projet sur la même base.

	Consommation carburant – essence (kg/jour)	Consommation carburant – diesel (kg/jour)	Consommation électrique (kWh)
Sans projet - 2018	13 152	14 055	-
Situation de référence - 2043	7795	17905	128
Avec projet - 2043	7650	17914	120

Ce calcul ne prend pas en compte les temps d'attente au feu et de ralentissement ou de congestion, dans aucune des 3 configurations. Les consommations en 2018 et 2043 sans projet sont donc sous estimées.

Le projet aura tendance à diminuer la consommation énergétique, en diminuant les ralentissements, le temps de parcours pour les usagers.

3.2.3 Évaluation des gains en termes de sécurité et de déplacement

Les objectifs de ce projet sont notamment :

- D'améliorer la desserte de deux zones économiques en cours de reconversion et génératrices de flux nouveaux :
 - Novaciéries avec la reconversion du site GIAT sur la commune de Saint-Chamond (35ha – zone mixte : tertiaire, industrie, habitat) ;
 - Le site de l'hôpital de Saint-Jean-Bonnefonds, reconverti en zone d'activités nommée Métrotech (35 ha, 1500 emplois à terme) ;
- De réduire la congestion sur les voiries secondaires,
- Plus généralement d'améliorer les conditions de desserte de la partie ouest de Saint-Chamond et le fonctionnement de l'entrée de la ville.

Bien que très positifs, les gains en termes de sécurité et de déplacement sont difficilement monétarisables, notamment du fait des caractéristiques très localisées du projet.

En diminuant le trafic en zone urbaine dense, le risque d'accident avec des piétons et des cycles est également diminué. L'abaissement de la vitesse de 110 km/h à 90 km/h sur la RN88 entre les deux échangeurs aura une incidence positive sur la sécurité des usagers de la RN88.

Cet effet est difficilement quantifiable, mais le projet aura un impact positif sur la sécurité des riverains et usagers.

3.2.4 Évaluation des gains en termes de bien-être

Bien que difficilement monétarisable, il est possible d'affirmer que corollairement aux évolutions de trafic et à l'habitat, le projet présente globalement un gain important de bien être pour la collectivité, avec une forte augmentation du bien-être au droit de la Varizelle.

En termes de nuisances sonores, le projet va diminuer le trafic sur la route de la Varizelle de l'ordre de 35 %, comprenant une cinquantaine d'habitations, zone urbanisée, engendrant un gain pour la collectivité. Le gain est lié au report de trafic dû au complément du demi-échangeur n°17 qui engendre une diminution des nuisances sonores. La rue Jean Rivaud (au niveau du franchissement de la RN88) et la route du 17 octobre 1961 vont également voir leur trafic réduire de l'ordre de 25%, permettant également un gain pour les riverains. Ce gain est difficilement estimable.

Certes, le projet engendrera une augmentation des niveaux de bruit pour les habitations situées aux abords du futur barreau (quartier du Pont Nantin, environ une quinzaine d'habitations).

3.3 BILAN POUR LA COLLECTIVITÉ

Ce projet d'infrastructure va certes consommer de l'espace naturel et supprimer un bâtiment tertiaire non occupé. Mais il montre un gain en termes de coûts collectifs liés à la qualité de l'air et en termes de consommation énergétique. De plus, il est indéniable que le projet présente un gain notable pour la collectivité en matière de sécurité, de confort et de bien-être pour la population tout en anticipant l'avenir en assurant la desserte et le développement des zones d'activités économiques du secteur d'étude.

4 DESCRIPTIONS DES HYPOTHÈSES DE TRAFIC, DES CONDITIONS DE CIRCULATION ET DES MÉTHODES DE CALCUL

4.1 HYPOTHÈSES DE TRAFIC

■ Évolution du niveau de trafic entre 2013 et 2017

L'analyse de l'évolution des niveaux de trafic de la RN88 et de ses bretelles d'accès montre que les taux de croissance moyens annuels (TCAM) entre 2013 et 2017 sont relativement importants sur les bretelles d'entrée / sortie des échangeurs Varizelle et Champ de Geai (> +1,8% pris en référence dans l'étude Egis 2009). Ces niveaux de trafic correspondraient au trafic généré par le secteur localement.

Alors qu'à l'inverse, les niveaux de trafic des sections courantes de l'A47 et la RN88 présentent des évolutions relativement stables (<1%) : +0,6%. Ces niveaux de trafic correspondraient au trafic de fond des axes de transit.

Notons qu'entre 2013 et 2016, la tendance des niveaux de trafic est globalement hausse, avec un léger ralentissement de la croissance du trafic en 2017.

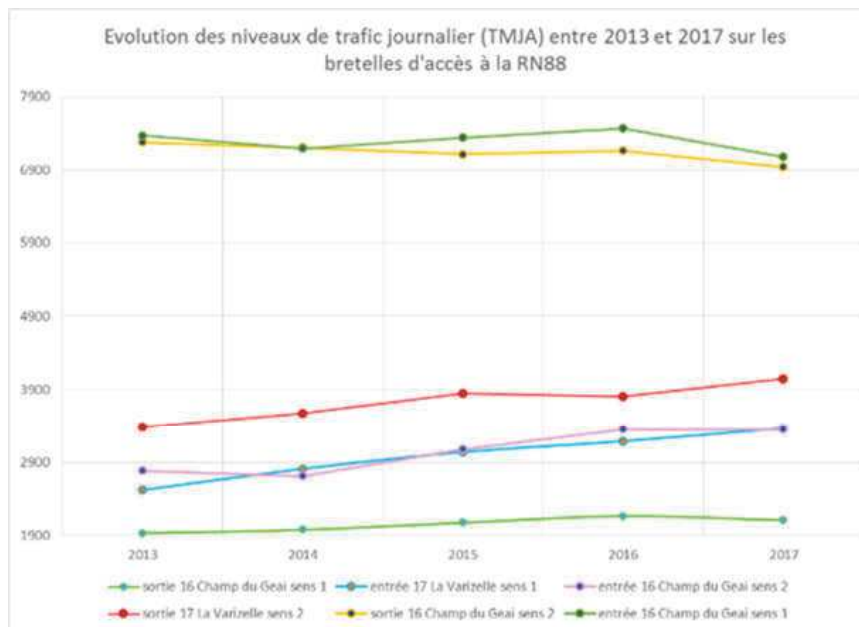
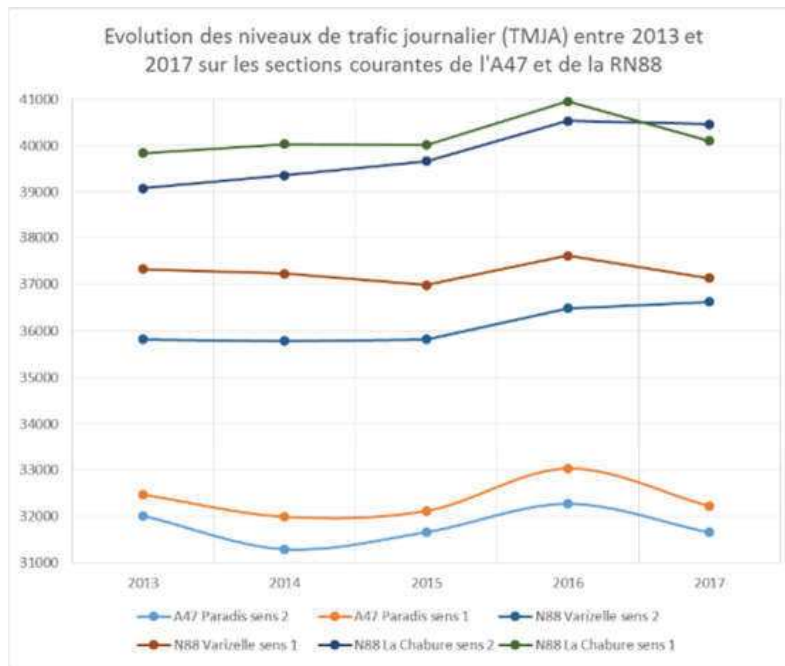
Seule la « sortie 16 Champ du Geai sens 2 » semble être de moins en moins attractive chaque année.

En moyenne, le TCAM sur le secteur d'étude entre 2013 et 2017 est de 1,5%, alors qu'il est de 2,2% entre 2013 et 2016 ; ces taux sont issus de comptages automatiques sur la RN88 et ses échangeurs. Il y a donc eu un petit ralentissement de la croissance de trafic entre 2016 et 2017 dont les causes peuvent être locales (modification de l'offre de transport, ralentissement du développement du territoire) et /ou plus macroscopiques (par exemple, la hausse du carburant, la baisse du pouvoir d'achat,...).

TMJA 2013 à 2017	2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017	TCAM 2013-2017	TCAM 2013-2016
sortie 16 Champ du Geai sens 1	1937	1981	2078	2169	2112	9,03%	2,2%	3,8%
entrée 17 La Varizelle sens 1	2524	2812	3042	3190	3369	33,48%	7,5%	8,1%
entrée 16 Champ du Geai sens 2	2787	2711	3080	3351	3354	20,34%	4,7%	6,3%
sortie 17 La Varizelle sens 2	3389	3572	3852	3808	4053	19,59%	4,6%	4,0%
sortie 16 Champ du Geai sens 2	7283	7205	7118	7163	6947	-4,61%	-1,2%	-0,6%
entrée 16 Champ du Geai sens 1	7370	7198	7344	7472	7080	-3,93%	-1,0%	0,5%
A47 Paradis sens 2	32017	31296	31663	32270	31655	-1,13%	-0,3%	0,3%
A47 Paradis sens 1	32470	31993	32119	33028	32220	-0,77%	-0,2%	0,6%
N88 Varizelle sens 2	35825	35790	35820	36489	36627	2,24%	0,6%	0,6%
N88 Varizelle sens 1	37324	37227	36984	37620	37137	-0,50%	-0,1%	0,3%
N88 La Chabure sens 2	39087	39362	39672	40537	40466	3,53%	0,9%	1,2%
N88 La Chabure sens 1	39848	40039	40026	40959	40108	0,65%	0,2%	0,9%
							1,5%	2,2%

NB 1 : Sens 1 = Lyon → St-Etienne / Sens 2 = St-Etienne → Lyon

NB 2 : Les postes N88 La Chabure sont à l'extérieur du périmètre d'étude, au Sud de l'échangeur 17.



■ **Niveau de trafic en 2018**

Une campagne de comptages a été réalisée sur une semaine du 5 au 11 avril 2018 sur les bretelles de l'échangeur 16 Champ du Geai. Elle confirme la tendance générale observée entre 2013 et 2017 : une croissance du trafic au niveau des bretelles d'entrée et de sortie, hormis sur la sortie 16 Champ du Geai sens 2, où l'on observe une baisse du niveau de trafic par rapport à 2013, mais qui se traduit par une augmentation par rapport à 2017.

TMJA 2013 à 2017	2013	2014	2015	2016	2017	Semaine avril 2018	
sortie 16 Champ du Geai sens 1	1937	1981	2078	2169	2112	2962	8,9%
entrée 17 La Varizelle sens 1	2524	2812	3042	3190	3369		
entrée 16 Champ du Geai sens 2	2787	2711	3080	3351	3354	3789	6,3%
sortie 17 La Varizelle sens 2	3389	3572	3852	3808	4053		
sortie 16 Champ du Geai sens 2	7283	7205	7118	7163	6947	7227	-0,2%
entrée 16 Champ du Geai sens 1	7370	7198	7344	7472	7080	7880	1,3%
A47 Paradis sens 2	32017	31296	31663	32270	31655		
A47 Paradis sens 1	32470	31993	32119	33028	32220		
N88 Varizelle sens 2	35825	35790	35820	36489	36627		
N88 Varizelle sens 1	37324	37227	36984	37620	37137		
N88 La Chabure sens 2	39087	39362	39672	40537	40466		
N88 La Chabure sens 1	39848	40039	40026	40959	40108		

NB1 : Sens 1 = Lyon → St-Etienne / Sens 2 = St-Etienne → Lyon

NB2 : le TMJA de la semaine d'avril correspond à la moyenne des trafics journaliers de la semaine (7 jours)

La dernière colonne du tableau correspond à la semaine de comptages automatiques réalisés sur les bretelles de l'échangeur 16 (comptages réalisés entre le 5 et le 11 avril 2018).

■ **Évolution de la distribution des trafics**

Les comptages réalisés le 05/04/2018 permettent d'apprécier la distribution des trafics, ainsi que cela a été fait dans les études antérieures :

Répartition des OD à l'HPS	Etude RN88 2009 – Hypothèses de distribution		Comptages 2018 Périmètre d'étude		
	Hyp 1 (Novaciéries)	Hyp 2 (Novaciéries)	O+D	Volumes de trafic E+S (uvp/h) ¹	Volumes de trafic E+S (veh/h)
St-Chamond Centre	40%	40%	37%	2 427	2 397
Vers St-Etienne	50%	30%	55%	3 618	3 564
Vers Lyon	10%	30%	9%	591	573

L'analyse des comptages en 2018 montre que la distribution des flux sur le secteur, assimilé à Novaciéries a très peu évolué entre 2009 et 2018 entre les directions Lyon et St-Etienne :

- 55% vont / viennent de Saint-Etienne,
- 9% vont / viennent de Lyon.

Répartition des OD à l'HPS	Etude RN88 2009 – Hypothèses de distribution		Comptages 2018 RD32		
	Hyp 1 (Métrotech)	Hyp 2 (Métrotech)	O+D	Volumes de trafic E+S (uvp/h) ²	Volumes de trafic E+S (veh/h)
St-Chamond Centre	20%	20%	28%	37	37
Vers St-Etienne	70%	50%	40%	52	52
Vers Lyon	10%	30%	32%	41	41

L'analyse des comptages en 2018 montre que la distribution des flux a évolué sur la RD32 (qui dessert Métrotech) entre 2009 et 2018 entre les directions Lyon et Saint-Etienne :

- 40 vont / viennent de Saint-Etienne,
- 32% vont / viennent de Lyon.

Toutefois notons également que les volumes de trafic sur la RD32 sont relativement faibles, ce qui constitue en soi, une limite de l'exercice.

Notons également que seule une partie de flux de/vers Saint-Etienne sont pris en compte : ceux qui passent par Saint-Chamond. Une partie, non comptabilisée, passe par Saint-Jean-Bonnefonds.

Étant donné la configuration des infrastructures, le passage par Saint-Chamond peut être intéressant dans le sens Métrotech → Saint-Etienne en fonction des conditions de circulation, et l'est beaucoup moins dans l'autre sens (orientation de l'échangeur n°17).

■ **Conclusion**

L'analyse des données et études antérieures et des comptages récents permet d'établir les hypothèses suivantes pour la projection des trafics par an (croissance géométrique) :

- Trafic de fond : TCAM de +0,6% cohérent avec les prescriptions du CGDD de 2016 dans le cadre du scénario tendanciel sur les trafics de courte de distance (<100 km) (taux de 0,57% entre 2012 et 2030 et de 0,67% entre 2030 et 2050).
- Génération de trafic des projets du secteur : les hypothèses utilisées sont les suivantes à l'horizon de mise en service du complément du demi-échangeur.

■ **Novaciéries :**

- 20 300 m² pour des activités productives (industrie / artisanat),
- 1 900 m² de bureaux pour des activités tertiaires,
- La génération de trafic liée à ces projets sera calculée sur la base de ratios issus du guide du CERTU Zones et établissements générateurs de trafic et de la base de données constituée par l'expérience d'Ingerop. Pour les bureaux :
 - o 1 emploi pour 25 m² de SHON, avec un taux de présence des employés de 80%,
 - o 1 déplacement VP par emploi à chaque heure de pointe (1 à HPM et 1 à l'HPS),
 - o Répartition E/S : 95% en entrée + 5% en sortie le matin, et 10% en entrée et 90% en sortie le soir.

Ces ratios sont également ceux utilisés dans l'étude de 2009.

■ **Estimation de la génération :**

- La génération totale de Novaciéries est estimée à 705 véh/j entrants et sortants,
- L'heure de pointe du matin génère environ 420 véhicules,
- L'heure de pointe du soir génère environ 280 véhicules.

			GENERATION TOTAL					
			Journée		HPM - TOTAL		HPS - TOTAL	
			Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Novaciéries	Déplacements de personnes	Total des déplacements	705 dp	705 dp	402 dp	21 dp	28 dp	254 dp
		déplacements en transports collectifs	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
		déplacements en automobile	705 dp	705 dp	402 dp	21 dp	28 dp	254 dp
	Déplacements de véhicule	Flux VP	705 vp	705 vp	402 vp	21 vp	28 vp	254 vp

➤ Métrotech :

- 10 000 m² pour des activités tertiaires (bureaux),
- 10 000 m² pour des activités productives d'industrie et d'artisanat,
- La génération de trafic liée à ces projets sera calculée sur la base de ratios issus du guide du CERTU Zones et établissements générateurs de trafic et de la base de données constituée par l'expérience d'Ingerop.
 - o Pour des bureaux : les ratios seront les mêmes que ceux utilisés pour Novaciéries
 - o Pour les activités productives : 1 déplacement VP pour 100 m² de SHON à chaque heure de pointe (1 à l'HPM et 1 à l'HPS), avec la même répartition E/S sur pour Novaciéries aux HPM et HPS.

Ces ratios sont également ceux utilisés dans l'étude de 2009.

Estimation de la génération :

- La génération totale de Métrotech est estimée à 395 véh/j entrants et sortants,
- L'heure de pointe du matin génère environ 240 véhicules,
- L'heure de pointe du soir génère environ 160 véhicules.

			GENERATION TOTAL					
			Journée		HPM - TOTAL		HPS - TOTAL	
			Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Métrotech	Déplacements de personnes	Total des déplacements	395 dp	395 dp	225 dp	12 dp	16 dp	142 dp
		déplacements en transports collectifs	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
		déplacements en automobile	395 dp	395 dp	225 dp	12 dp	16 dp	142 dp
	Déplacements de véhicule	Flux VP	395 vp	395 vp	225 vp	12 vp	16 vp	142 vp

➤ ZAC de la Varizelle :

- Part modale automobile de 98%,
- Ratio HP Samedi / HPS = 1,175 (trafic E+S).

Ces ratios sont également ceux utilisés dans l'étude de 2009.

Estimation de la génération :

- La génération totale de la ZAC de la Varizelle est estimée à 4 345 véh/j entrants et sortants,
- L'heure de pointe du matin génère environ 90 véhicules,
- L'heure de pointe du soir génère environ 700 véhicules.

Mosquée : Ces équipements génèrent un trafic négligeable aux heures de pointe d'un jour classique.

Salle Omnisports :

La création d'une salle Omnisports est prévue à l'horizon 2023 au niveau du giratoire à l'Ouest de la Z.A.C de la Varizelle. Le trafic attiré par cette salle lors d'un évènement sportif a été modélisé entre 17h et 20h aux horizons 2023 et 2043. D'après les estimations, il y a une chute de trafic VP d'environ 14% pour la tranche horaire 18h-19h et de 42% pour celle de 19h-20h (par rapport à l'heure de pointe). La chute de trafic pour les poids lourds est de 23% pour la première et de 46% pour la deuxième. Ces chutes de niveau de trafics sont plus importantes que la génération induite par la salle omnisports qui est de 173 UVP (unité de véhicule particulier entre 18h et 19h et de 488 UVP entre 19h et 20h). En heure de pointe, la salle attire un total d'environ 50 UVP supplémentaires par rapport à une heure de pointe classique. Ce niveau de trafic est très peu impactant, en effet dans les matrices OD en heure de pointe habituelle, les valeurs sont de 9960 UVP en 2023 et 11260 UVP en 2043.

Au vu du caractère particulier de ce type de projet avec une génération très ponctuelle, l'impact de la réalisation de la salle a été vérifié uniquement sur son fonctionnement lors d'une manifestation sportive.

Distribution du trafic : Malgré le développement des zones économiques, on observe une certaine stabilité de la répartition des origines / destinations des flux de trafic entre 2009 et 2018 sur le périmètre d'étude (correspond à la répartition de Novaciéries (hypothèse 1 de l'étude Egis)). Tandis que sur la RD32, qui dessert Métrotech, on note une évolution des répartitions entre 2009 et 2018.

On retiendra donc les hypothèses suivantes, basées sur les comptages les plus récents (2018) :

Hypothèses de répartition des OD (HPS)	Périmètre d'étude (Novaciéries)	RD32 (dessert Métrotech)
	O+D	O+D
St-Chamond Centre	37%	28%
Vers St-Etienne	55%	40%
Vers Lyon	9%	32%

■ Évolution de la distribution des trafics

La croissance de trafic retenue pour les études de trafic est l'évolution tendancielle entre 2023 et 2043. Il a été pris comme base d'évolution de trafic une hausse de 0,6% par an ; soit une hausse approximative de 3% entre 2018 et 2023 et de 12,7% entre 2023 et 2043.

- Évolution globale de la demande
 - Entre 2018 et 2023 : Hausse globale de 14,1 % du trafic (UVP) sur le secteur d'étude à l'heure de pointe du soir,
 - Entre 2023 et 2043 : Hausse globale de 12,7 % du trafic (UVP) sur le secteur d'étude à l'heure de pointe du soir.

La hausse très importante du trafic entre 2018 et 2023 s'explique par l'ajout de la génération de l'ensemble des projets du secteur à cette horizon. Cela explique aussi la hausse entre 2023 et 2043 qui ne change pas par rapport à la croissance du trafic.

■ **Horizons d'étude :**

Mise En Service (MES) : 2023.
Mise en service + 20 ans : 2043.

4.2 CONDITIONS DE CIRCULATION

■ **Hypothèse de modélisation :**

Les conditions de circulations ont été simulées dans deux types de modélisations distinctes. La première réalisée correspond à la modélisation statique, ce type de modélisation donne le fonctionnement général de manière simplifiée de la zone étudiée. Il donne notamment la saturation globale de la zone d'étude ainsi que les principales caractéristiques de trafic (capacités des sections, volume de trafic, etc...).

La modélisation dynamique, contrairement à la modélisation statique, simule tous les véhicules traversant la zone d'étude et permet l'analyse plus fine de cette zone. Elle donne notamment les dysfonctionnements visibles et plus facilement analysables (longueurs de congestion, vitesse moyenne, etc...). Dans le cas présent, elle a permis d'analyser l'impact de la mise en place du nouvel échangeur à l'ouest de la Varizelle.

4.2.1 Comptage 2018

Dans ce paragraphe, nous présentons le fonctionnement de la zone d'étude à l'état actuel. Nous nous sommes basés sur l'enquête OD réalisée en avril 2018 pour reproduire le trafic dans nos modélisations. La carte ci-dessous reprend les axes principaux de la zone d'étude qui seront cités dans la suite de l'étude.

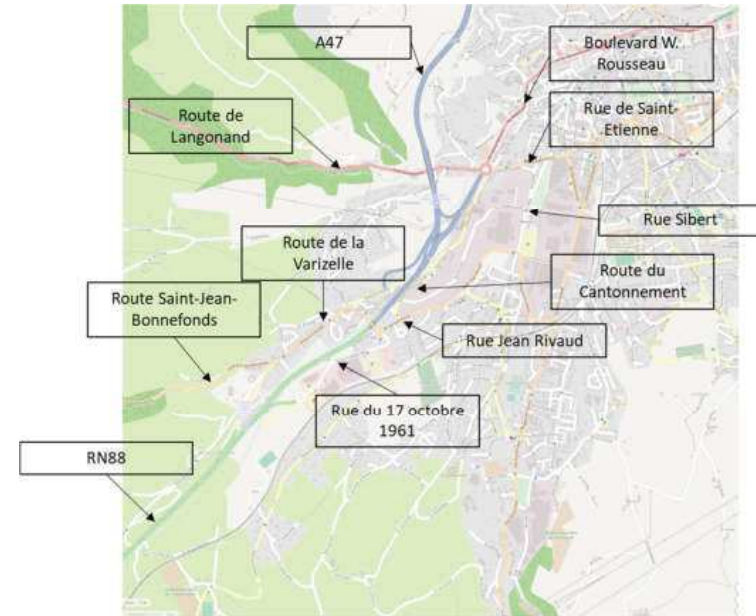


Figure 4 : Axes principaux du secteur

Lors des relevés faits sur le terrain, la rue Royet de la Bastie était fermée pour cause de travaux. La fermeture de cette rue avait pour effet de reporter les usagers sur les axes adjacents. Pour connaître le fonctionnement en temps normal de la zone d'étude, il a été utilisé les données de trafic issues de Google Maps. Ces données représentent la fluidité du trafic pour chaque tronçon, cela nous permet d'en déduire les congestions du trafic qui apparaîtront lorsque la fluidité sera mauvaise.

La carte donnée sur la figure ci-dessous représente la fluidité du trafic pour un jeudi à 17h30. Selon celle-ci, le trafic reste dans son ensemble fluide avec peu de congestions sur la zone d'étude. La zone au niveau du rond-point de la rue Jean Rivaud paraît sensiblement ralentie pour le secteur Sud-Ouest de la Varizelle. Le giratoire du Champ de Geai présente pour sa part des ralentissements importants sur 3 de ces 4 branches, atteignant environ 320m sur la route de Langonand et 170m sur la rue de Saint-Etienne Sud.



Figure 5 : Fluidité du trafic de la zone d'étude

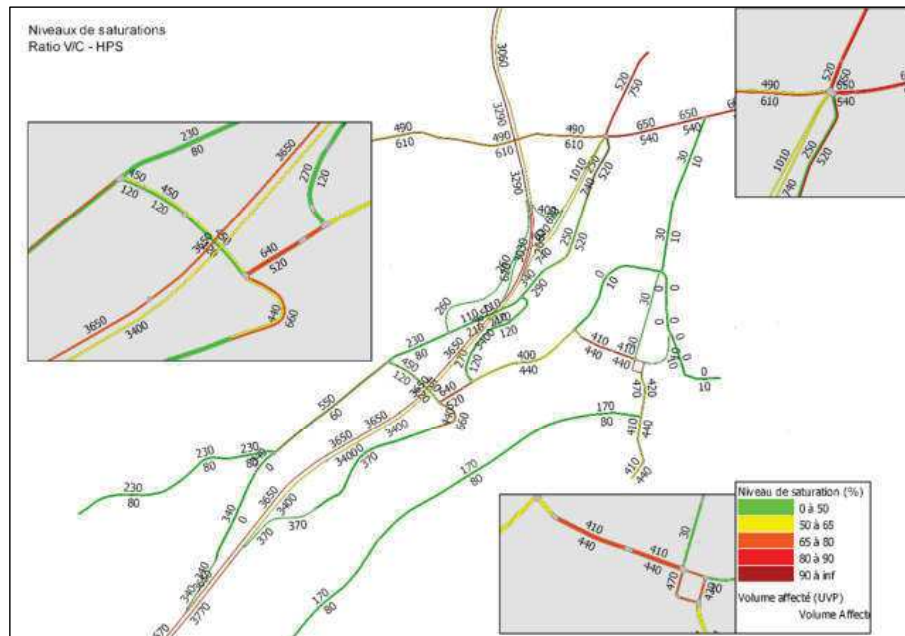


Figure 6 : Carte de saturation du réseau à l'heure de pointe du soir (HPS)

La modélisation de l'état initial corrobore les observations de terrain et montre :

- Le carrefour faisant la jonction entre le boulevard Waldeck Rousseau (direction Saint-Chamond), la rue de Saint-Etienne, la route de Langonand et les accès à la RN88 et à l'A47 (giratoire du champ de Geai – 1 sur la figure 6) : à l'heure de pointe du soir (HPS), les volumes de trafic sont importants, ce qui ne facilite pas leur insertion dans ce carrefour giratoire urbain. Le giratoire est considéré comme dense à saturé aux heures de pointe.
- Le carrefour entre la rue Jean Rivaud et la route du 17 octobre 1961 (2) : les niveaux de trafic sont relativement importants à l'HPS pour le type d'infrastructure, ce qui génère des zones de congestion, en particulier le soir.
- Le carrefour entre la rue Jean Rivaud et la route de la Varizelle (3) : les niveaux de trafic gérés par ce carrefour à feux très étendu et à la visibilité réduite sont un peu plus importants à l'HPS.
- Le centre du bourg de la Varizelle identifié par la Place Nationale et l'intersection entre la rue Jean Rivaud et le boulevard Roger Salengro (4) : les difficultés observées le matin et le soir sont principalement dues à la densité du milieu urbain et de ses pratiques (piétons, bus / cars, stationnement et manœuvre, etc).
- La RN88 est chargée, notamment dans le sens Lyon → Saint-Etienne :
 - Au Nord de l'échangeur n°16, la section est à 2x2 voies pour accueillir entre 3 200 et 3 600 uvp/h dans le sens Lyon → Saint-Etienne, ce qui correspond à un niveau de charge relativement dense, proche de la saturation.
 - Au Sud de l'échangeur n°16, la section à 2x3 voies accueille entre 3 600 et 4 200 uvp/h dans le sens Lyon → Saint-Etienne, ce qui correspond à un niveau de charge important, mais ayant de la capacité (15 à 30%).

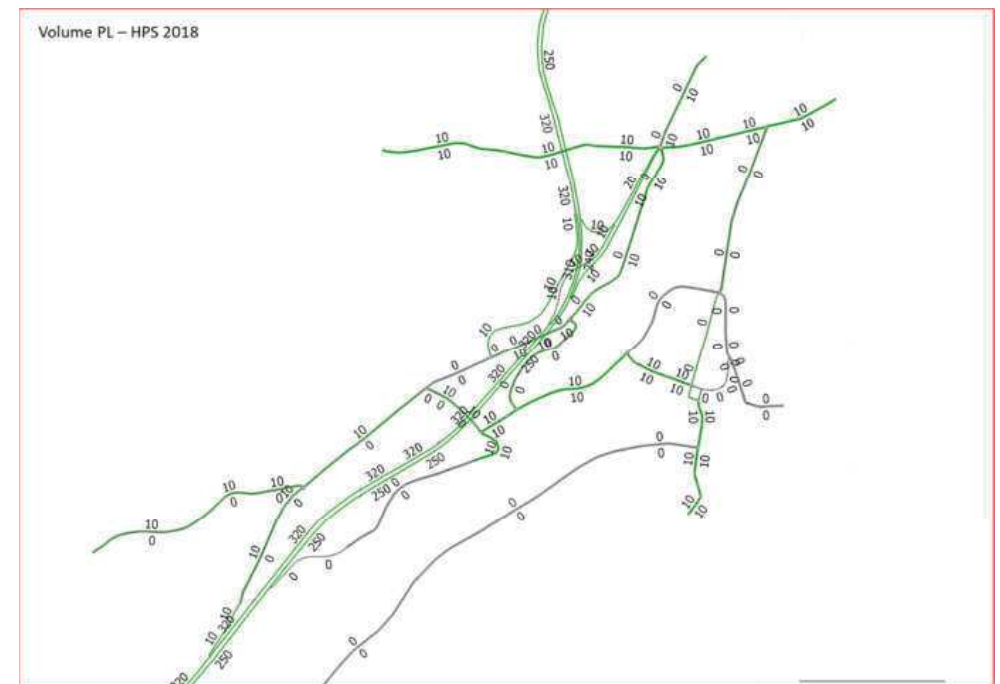


Figure 7 : Carte de trafic des flux poids lourds à l'heure de pointe du soir (HPS)

Les flux des poids lourds sont, pour la quasi-totalité, concentrés sur la RN88. Une petite partie du reste de ces flux (environ 10 poids lourds) traversent la Varizelle via la rue Jean Rivaud et la route de la Varizelle pour rejoindre la RN88 au sud et la route de Saint-Jean-Bonnefonds.

4.2.2 Trafic 2023 sans projet

L'augmentation du trafic entre 2018 et 2023 se répartit sur les voies de desserte du réseau : route de la Varizelle, route du 17 octobre 1961, rue de Saint-Etienne, rue Sibert,... Le trafic sur ces voies augmente de plus de 25% en 5 ans.

La RN88, quant à elle, a une augmentation de trafic relative plus modérée, bien qu'en volumes, cette croissance est relativement importante (jusqu'à 300 uvp/h/ sens).

En conséquence, les risques de saturation augmentent au niveau du giratoire du Champ de Geai, de la route de la Varizelle et du Pont de Rivaud, ainsi que les risques de ralentissements au niveau des carrefours correspondants. Cela augmente également le risque de remontées de files sur la section courante de la RN88, notamment en sortie de la RN88 depuis Saint-Etienne.

Le délestage de la route de la Varizelle ainsi que du giratoire au sud du Pont Rivaud et du giratoire du Champ de Geai apparaît comme essentiel aux vues des augmentations de trafic progressives aux différents horizons de simulations. En effet, dès l'horizon 2023, il est observé à l'HPS un trafic important de ces différentes zones qui devront donc être déchargés pour les rendre plus urbains.

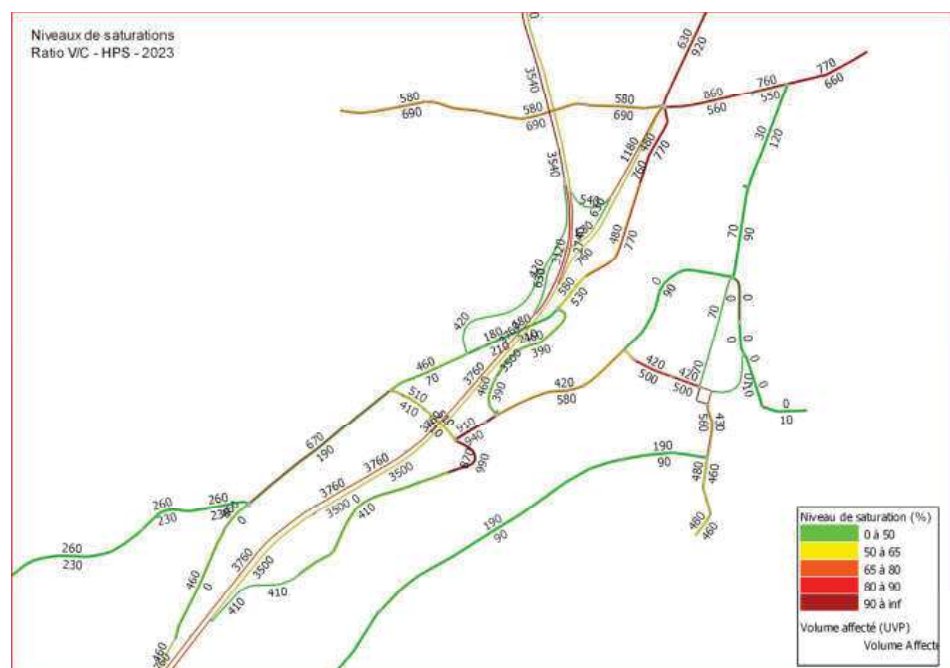


Figure 8 : Niveaux de trafic et adéquation entre la demande et la capacité des infrastructures en situation de référence en 2023 - HPS

Le trafic de poids lourd reste très similaire à celui de 2018. Une légère augmentation d'environ 20 PL/h est observable sur l'autoroute.

4.2.3 Trafic 2043 sans projet

L'augmentation du trafic entre 2023 et 2043 est relativement homogène et inférieure à 50% sur tous les axes, hormis sur la rue Sibert (entourée en rouge sur la figure 7) où les volumes de trafic sont faibles.

En conséquence, les risques de saturation augmentent au niveau du giratoire du Champ de Geai, de la route de la Varizelle et du Pont de Rivaud, ainsi que les risques de ralentissement au niveau des carrefours correspondants. Cela augmente également le risque de remontées de files sur la section courante de la RN88, notamment en sortie de la RN88 depuis Saint-Etienne.

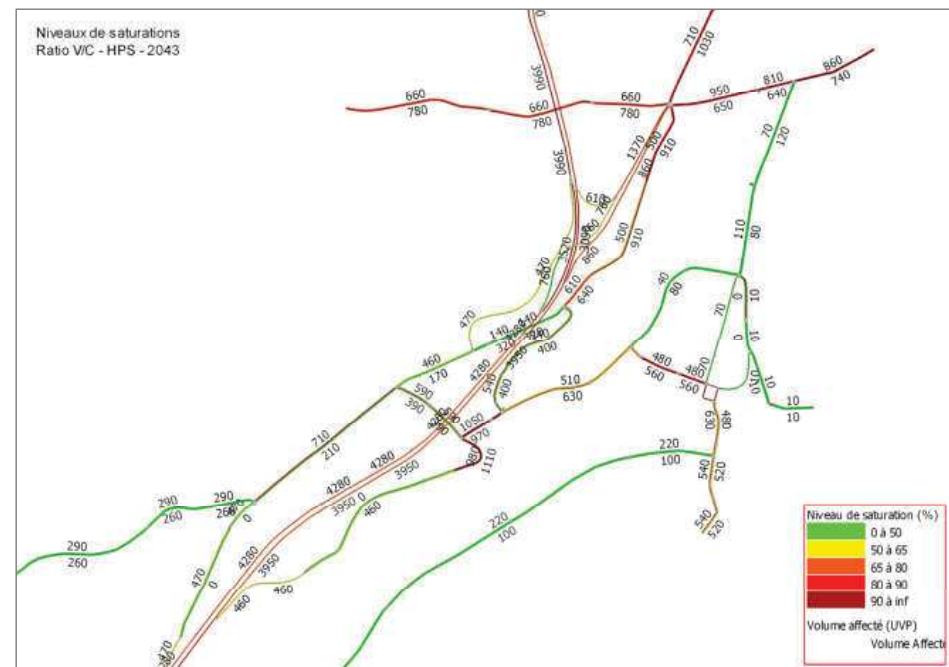


Figure 9 : Niveaux de trafic et adéquation entre la demande et la capacité des infrastructures en situation de référence en 2043 - HPS

Le délestage de la route de la Varizelle ainsi que du giratoire au sud du Pont Rivaud et du giratoire du Champ de Geai apparaît comme essentiel au vu des augmentations de trafic progressives aux différents horizons de simulations. En effet, dès l'horizon 2023 il est observé à l'HPS un trafic important de ces différentes zones qui devront donc être déchargées pour les rendre plus urbains.

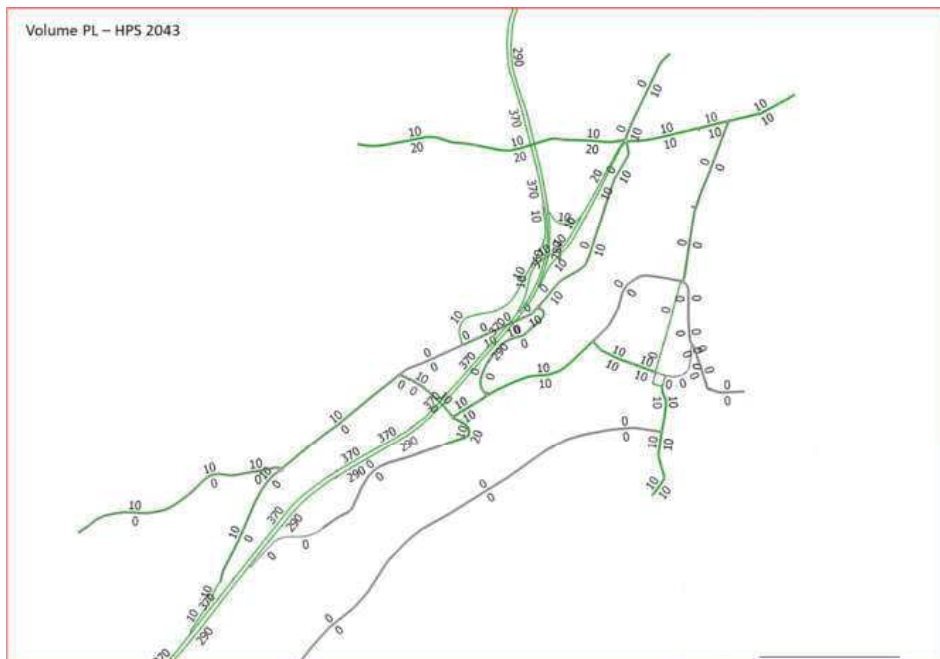


Figure 10 : Carte de trafic des flux de poids lourds en situation de référence en 2043 - HPS

Le flux des poids lourds augmente d'environ 70 véhicules entre le scénario 2023 et 2043 sur la RN88. Ce flux reste prépondérant sur la zone d'étude. Les autres flux de poids lourds ne varient que très peu par rapport à ceux de la RN88.

4.2.4 Trafic 2043 avec projet

- Modélisation statique :

La mise en place du nouvel échangeur au sud de la Varizelle diminue la charge de trafic sur la route de la Varizelle d'environ 420 UVP/h (deux sens confondus) et sur le giratoire de la rue Jean Rivaud d'environ 540 UVP/h. La rue de Saint-Etienne se retrouve elle aussi déchargée avec une chute de trafic d'environ 270 UVP/h (deux sens confondus). Le giratoire du Champ de Geai garde cependant une charge de trafic très importante qui risque d'amener celui-ci à saturation à cet horizon.

Le complément du demi-échangeur possède, quant-à-lui, une charge de trafic très correcte sur ses bretelles ainsi que sur les deux giratoires qui y sont liés. Il fonctionne donc correctement.

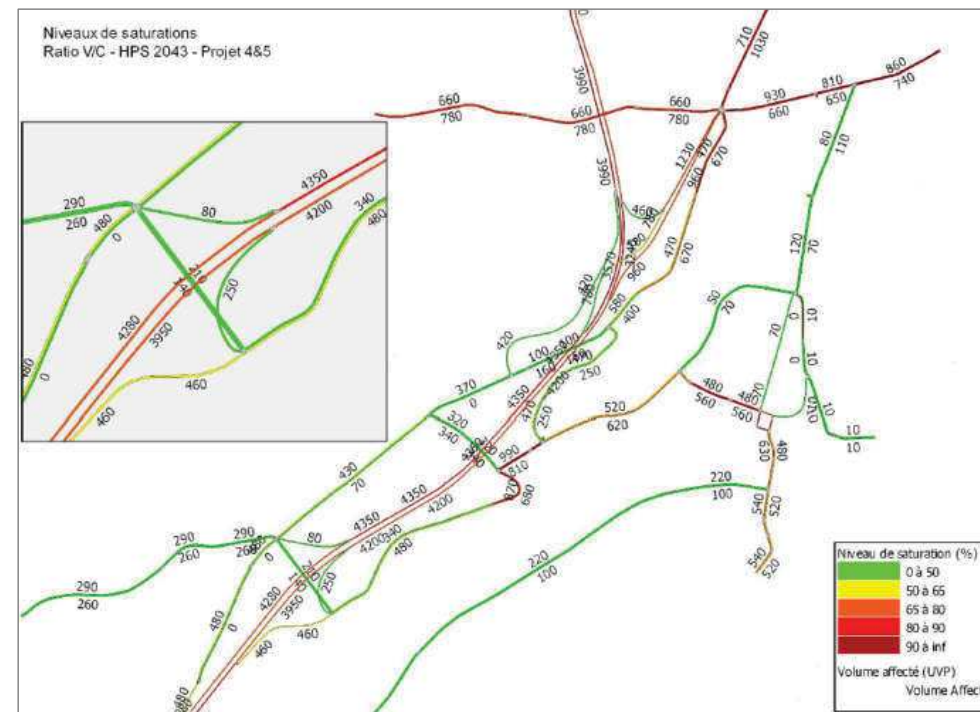


Figure 11 : Niveaux de trafic et adéquation entre la demande et la capacité des infrastructures en situation Projet en 2043 - HPS

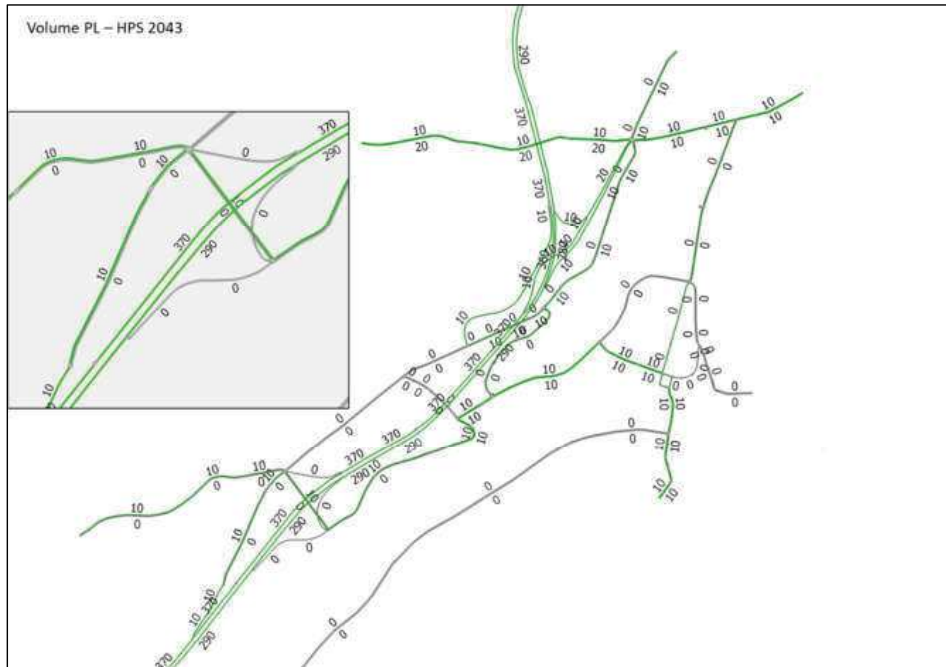


Figure 12 : Carte de trafic des flux de poids lourds en situation Projet en 2043 - HPS

A l'horizon 2043 avec la mise en place du complément du demi-échangeur, un report d'environ 10 PL se fait sur la route du 17 octobre 1961. Ce flux correspond à celui empruntant auparavant la route de la Varizelle. Le reste des flux PL reste similaire à la situation sans échangeur.

- Modélisation dynamique

Dans la modélisation dynamique, nous observons une hausse de la vitesse moyenne entre le scénario de référence et le scénario projet sur le secteur sud de la Varizelle.

La position du panneau de limite 90/110 est au même niveau dans les 2 sens de circulation, à l'est des nouvelles bretelles de l'échangeur n°17. Le projet se situe actuellement dans la zone à 110 km/h avec une proposition de décaler cette limite vers Saint Etienne.

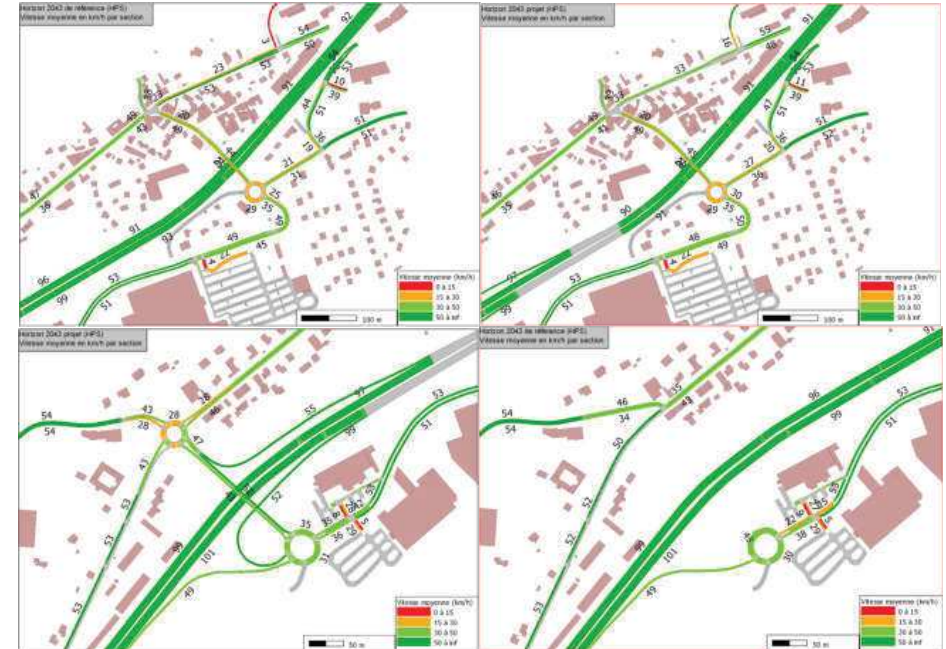


Figure 13 : Cartes des évolutions HPS avec et sans projet

Des ralentissements avaient été observés sur la rue Jean Rivaud dans le scénario 2043 de référence, lors des simulations de cet horizon. Ces ralentissements ne sont plus visibles lors de la mise en place du complément du demi-échangeur.

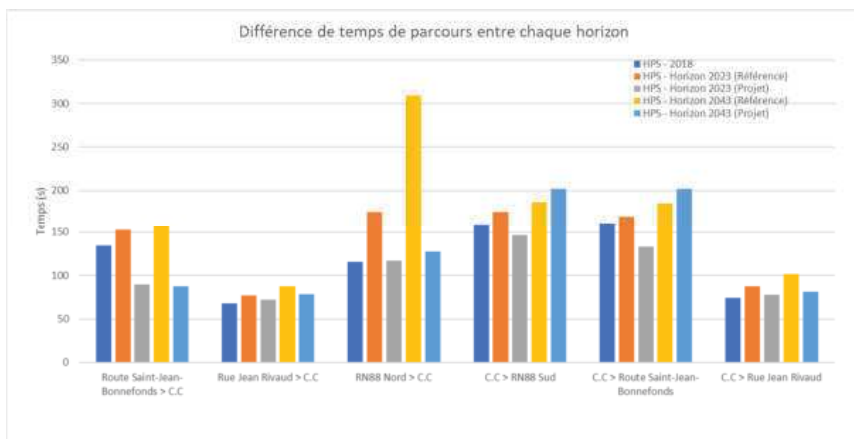
Les remontées de file aux carrefours sont, elles, en baisse entre le scénario de référence et projet sur la zone d'étude, et les deux giratoires liés au complément du demi-échangeur ont des remontées de file à l'horizon 2043 très faibles. Elles ne dépassent pas 5m soit environ 1 véhicule en moyenne.

4.2.5 Gain de temps

En regardant l'évolution des temps de parcours des véhicules allant ou venant de la zone commerciale, il est possible d'observer globalement une baisse de celui-ci entre le scénario de référence et le scénario projet.

Les véhicules venant de la route de Saint-Jean-Bonnefonds, ne devant plus traverser la Varizelle, voient leur temps de trajet quasiment divisé par deux. Ceux sortant de la zone commerciale ont, quant-à-eux, un gain de temps de parcours évoluant entre 10 et 20% à l'horizon 2023. A l'horizon 2043, une légère hausse du temps de parcours est à noter cependant pour les véhicules sortant de la zone commerciale et allant vers l'ouest d'environ 10% (soit 15s) par rapport au scénario de référence. Cela peut s'expliquer par la difficulté qu'ont les véhicules à effectuer le tourne-à-gauche en sortie de la zone commerciale.

Pour les véhicules venant de la RN 88 Nord, une forte hausse de temps de parcours est observée aux deux scénarios de référence. Cela s'explique par la présence du stop en sortie de bretelle qui voit son flux de véhicules quasiment multiplié par deux (passant de 240 véh/h à 450 véh/h). Ce stop a tendance à créer des remontées de files en amont sur la bretelle mesurant 80m en moyenne. La mise en place du complément du demi-échangeur permet de retrouver un temps de parcours similaire à celui de 2018 pour ce trajet.



4.2.6 Conclusion

Les simulations ont démontré l'intérêt de la mise en place du nouvel aménagement à l'Ouest de la Varizelle. En effet, il permet de réduire de façon non négligeable le trafic circulant au sein de la Varizelle en le reportant en partie sur la RN88 et sur le nouveau pont faisant la liaison avec le nouveau giratoire. La rue Saint-Etienne subit, elle aussi, une chute de trafic importante qui démontre l'intérêt de la mise en place de l'échangeur qui réduira le trafic transitant sur le linéaire de la Varizelle. Ces reports de trafic permettent d'apaiser les secteurs concernés par cette réduction de trafic et de les rendre plus paisibles pour les riverains. Ceux-ci pourront s'insérer de manière plus sécuriser, en particulier sur la route de la Varizelle qui subit une forte baisse de trafic. Ils permettront également aux cyclistes qui utilisent les aménagements cyclables d'être plus en sécurité sur cet axe.

Le nouvel aménagement fonctionne correctement avec une charge de trafic et des longueurs de remontées de file satisfaisantes sur les deux carrefours modifiés et créés. L'analyse des vitesses moyennes démontre elle aussi le bon fonctionnement de cette zone.

Concernant le flux des poids lourds, nous observons globalement peu de changement entre les situations avec et sans le complément du demi-échangeur. Nous pouvons toutefois noter le report des flux poids lourds traversant auparavant la Varizelle sur la route du 17 octobre 1961. Ce report rendra la route de la Varizelle plus urbaine et réduira les nuisances des riverains de cet axe.

5 PRINCIPES DES MESURES DE PROTECTION CONTRE LES NUISANCES SONORES

Tout le chapitre relatif aux nuisances sonores est développé dans la pièce C.03 « Description des incidences notables du projet et des mesures prévues ».

Réglementairement, aucune mesure de protection n'est nécessaire.

Toutefois, au vu des travaux, des modifications sur le merlon existant auront lieu. En effet, au vu de l'implantation de la bretelle au nord de la RN88, impactant le merlon phonique et l'écran existants, il est prévu la mise en œuvre d'un nouveau merlon le long de la bretelle jusqu'à l'écran existant, afin de compenser la suppression du merlon existant.

Ce merlon aura les dimensions suivantes : une longueur de 150 m, largeur de l'ordre de 12,5 m et une hauteur maximale de 3,4m.