Commune de
Villard-Bonnot

PLAN LOCAL D'URBANISME

1. RAPPORT DE PRÉSENTATION

TOME 1. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Projet arrêté le 4 novembre 2025

Projet approuvé le 29 septembre 2026

Atelier-2 architectes - urbanistes

MOSAÏQUE ENVIRONNEMENT Conseil & Expertise

SOMMAIRE

Chapitre I. Cadre physique 1

1.1. Une position centrale au cœur de la vallée du Grésivaudan 2
1.2. Un relief globalement plat 2
1.3. Un climat sous influence 3
1.4. Une occupation des sols dominée par les sols artificialisés 3
1.5. Synthèse et enjeux relatifs au cadre physique 5
1.6. Le socle paysager 6

Chapitre II. Milieux aquatiques et ressource en eau 17

2.1. Le contexte réglementaire et institutionnel 18
2.2. Les eaux superficielles 19
2.3. Les eaux souterraines 21
2.4. Des ressources en eau peu vulnérables 22
2.5. L'alimentation en eau potable 24
2.5. L'assainissement 26
2.6. Défense incendie 28
2.7. Synthèse des enjeux - milieux aquatiques et ressource en eau 30

Chapitre III. Milieux naturels et biodiversité 31

3.1. Des richesses naturelles reconnues 32
3.2. Un maillon essentiel de la trame verte et bleue 39
3.3. Synthèse et enjeux relatifs à la biodiversité 53

Chapitre IV. Risques majeurs 54

4.1. Les risques naturels 55
4.2. Les risques technologiques 59
4.3. Synthèse des enjeux relatifs aux risques majeurs 63

Chapitre V. Santé et environnement 64

5.1. Les nuisances sonores 65
5.2. Le transport d'électricité 67
5.3. Les sites et sols pollués 68
5.4. La gestion des déchets 69
5.5. La qualité de l'air 70
5.6. Synthèse des enjeux Santé - Environnement 75

Chapitre VI. Énergie et climat 77

6.1. Le contexte supra-communal 78
6.2. La situation énergétique 78
6.3. Les émissions de GES et les puits de carbone 83
6.4. La vulnérabilité au changement climatique 84
6.5. Synthèse des enjeux Énergie – Climat 89

TABLE DES CARTES

Carte 1. Topographie 2
Carte 2. Occupation des sols 5
Carte 4. Réseau hydrographique de la commune 21
Carte 5. Localisation des nappes de la commune. 22
Carte 6. Couverture incendie 29
Carte 7. Sites naturels inventoriés 37
Carte 8. Pelouses sèches et zones humides 38
Carte 9. Trame verte et bleue du SRADDET à l'échelle de la commune 40
Carte 10. Trame verte et bleue du SCoT de la région grenobloise, centrée sur Villard-Bonnot 42
Carte 11. Schéma de principe des flux de déplacement de la faune terrestre dans le Grésivaudan 43
Carte 12. Corridors du projet « couloirs de vie » 44
Carte 14. Trame verte et bleue communale 50
Carte 15. Surface arborée et herbacée sur la commune, y compris dans l'espace urbain 51
Carte 13. Pollution lumineuse (Avex-asso.org) 52
Carte 16. Carte des aléas réalisée en 2007 (DDT 38) 56
Carte 17. Carte des aléas réalisée en 2024 (Villard Bonnot) 57
Carte 18. Modification du PPRn en 2013 sur la commune (DDT 38) ..... Erreur ! Signet non défini.
Carte 19. PPRI de l'Isère amont sur la commune (DDT 38) 58
Carte 20. Risques naturels 59
Carte 21. Installations classées 60
Carte 22. Synthèse des risques technologiques 62
Carte 23. Classement sonore 66
Carte 24. Lignes aériennes de transport d'électricité 67
Carte 25. Pollutions 69
Carte 26. Gestion des déchets 70
Carte 27. Niveaux de concentration des différents polluants en 2021 74
Carte 28. Exposition aux concentrations en NOx 74

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Occupation des sols....4
Tableau 2. Masses d'eau superficielles (SDAGE RM 2022-2027 / Etat des masses d'eau version 2021)....20
Tableau 3. Masses d'eau souterraines et affleurantes (SDAGE RM 2022-2027 / État des masses d'eau version 2021)....21
Tableau 4. Synthèse des volumes et indicateurs relatifs à la maîtrise des pertes en eau du service de la commune de Villard-Bonnot. Source : RPQS 2021....25
Tableau 5. Caractéristiques de la STEU Aquapole. Source : d'après le portail de l'assainissement....27
Tableau 6. Conformité des installations d'assainissement non collectifs. Source : RPQS 2021....27
Tableau 7. Statistiques des points d'eau 2023. Source : Commune de Villard-Bonnot....28
Tableau 8. Valeurs du paramètre « trafic routier » et note associée correspondant au rôle d'obstacle de l'infrastructure pour la faune (adapté d'Alsace Nature 2008)....49
Tableau 9. Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs de 2018 de Villard-Bonnot....61
Tableau 10. Classement sonore des infrastructures routières (Services de l'État, 2023)....66
Tableau 11. potentiel de production en solaire thermique....81
Tableau 12. Potentiel de production en photovoltaïque....82

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Heures de soleil (Linternaute.com d'après Météo France3)....3
Figure 2. Pressions à l'origine du RNABE 2027 (SDAGE RM 2022-2027)....20
Figure 4 : Schéma des volumes mis en œuvre dans le cycle de l'eau potable en 2023 (source : RPQS 2023)....24
Figure 5. Représentation schématique des différents types de corridors biologiques....48
Figure 6. Effet de fragmentation des infrastructures routières en fonction du trafic moyen journalier (IUELL et al. 2007)....49
Figure 7. Échelle de bruit à titre indicatif....65
Figure 8. Répartition des émissions de polluants atmosphériques par secteur (ATMO AURA)....72
Figure 9. Exposition aux pollens d'ambroisie, en 2022....73
Figure 10. Répartition sectorielle et vectorielle des consommations énergétiques (source - ORCAE)....79
Figure 11. Évolution des températures moyennes saisonnières....85
Figure 12. Durée de présence des épis à la station de La Côte-Saint-André (ORCAE – ATMO AURA)....87

CHAPITRE I. CADRE PHYSIQUE

1.1. UNE POSITION CENTRALE AU CŒUR DE LA VALLEE DU GRESIVAUDAN

Villard-Bonnot est une commune située en Isère, dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, au cœur de la vallée du Grésivaudan. Nichée entre les massifs de Belledonne et de la Chartreuse, elle bénéficie d'un cadre naturel privilégié à environ 20 km à l'est de Grenoble.

Elle occupe ainsi une position centrale, à la jonction entre l'agglomération grenobloise et le département de la Savoie. Son territoire, qui couvre quelques 580 hectares, comptait 7 324 habitants en 2020.

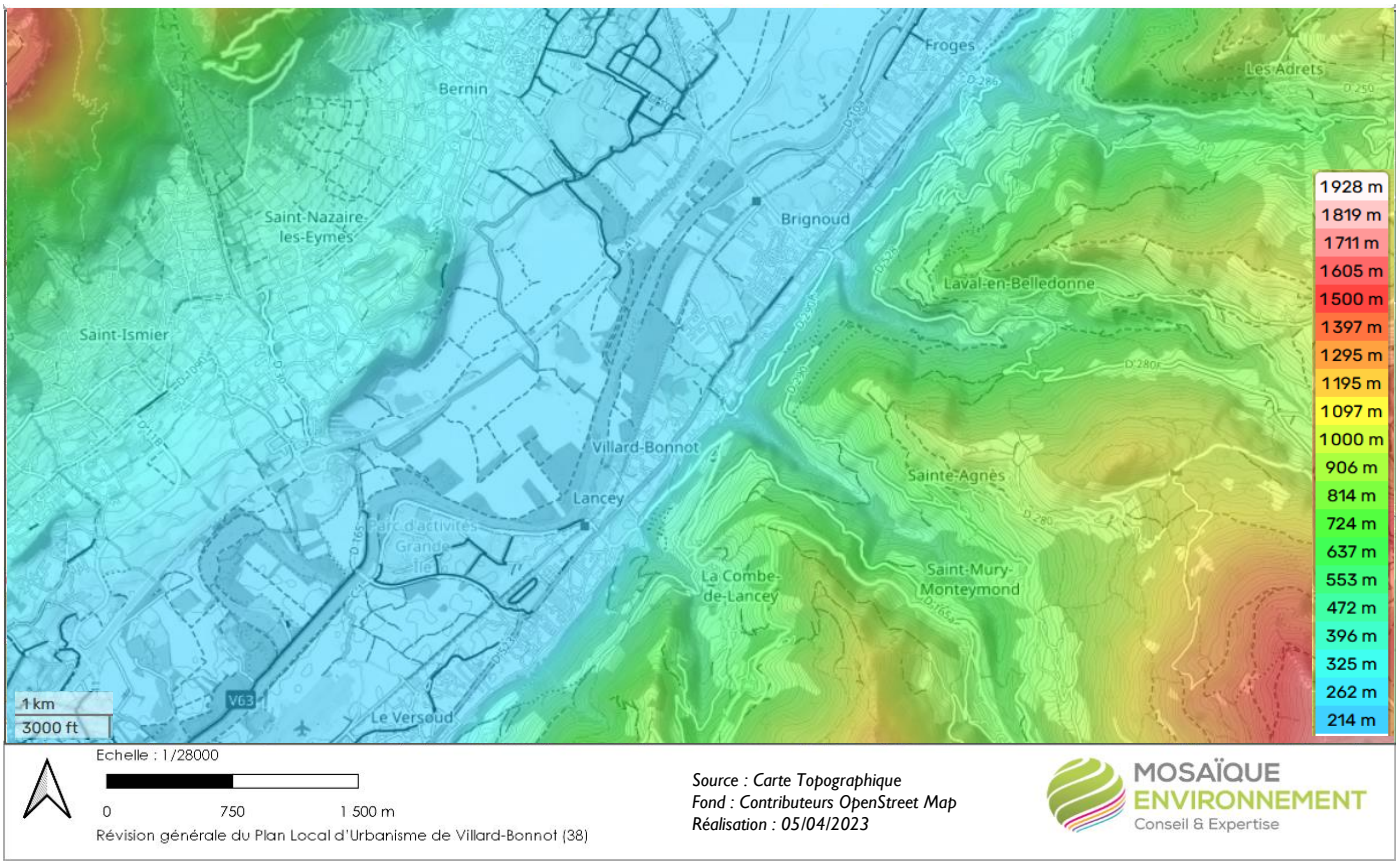
Traversée par l'Isère et desservie par la route nationale 90, la commune se trouve sur un axe stratégique reliant Grenoble à Chambéry. Son territoire, à la fois urbain et verdoyant, témoigne d'un passé industriel marqué, notamment par l'implantation d'anciennes usines hydroélectriques et papetières, tout en s'intégrant aujourd'hui dans un cadre de vie attractif et dynamique.

Elle est membre de la communauté de communes Le Grésivaudan (CCG) et est couverte par le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la Grande Région de Grenoble.

1.2. UN RELIEF GLOBALEMENT PLAT

La commune est située en rive gauche de l'Isère et à flanc de la chaîne de Belledonne. Le territoire communal se développe en majeure partie dans la plaine alluviale de l'Isère, avec une topographie plane d'altitude moyenne 225 m NGF, ainsi que sur les premiers reliefs des contreforts du massif de Belledonne qui bordent la commune au sud-ouest.

Son altitude maximale est de 448m.



Carte 1. Topographie

Dominée par les massifs cristallins de Belledonne et, à l'ouest, par les falaises calcaires de Chartreuse, la plaine du Grésivaudan constitue une région bien individualisée du sillon alpin. D'un point de vue géologique, les différents terrains s'alignent parallèlement à l'axe de la vallée.

La commune de Villard Bonnot s'étend ainsi sur deux unités géologiques :

- la plaine alluviale du Grésivaudan formée d'un important remplissage de dépôts alluviaux quaternaires,
- les collines bordières formées de roches jurassiques. Des cônes de déjections couvrent le substratum au droit des combes et vallées remontant vers le massif de Belledonne.

1.3. UN CLIMAT SOUS INFLUENCE

Le climat sur la commune est de type semi-continental à influence montagnarde. La station météorologique la plus représentative (station du Versoud) montre :

- une pluviométrie annuelle de 934 mm (contre une moyenne nationale des villes de 620 millimètres de précipitations en 2022),
- des températures mensuelles variant de 2.2 °C en janvier à 21.7 °C en juillet, avec une moyenne annuelle de 12 °C,
- des vents de faible intensité et orientés selon l'axe de la vallée du Grésivaudan.

La commune a connu 2 207 heures d'ensoleillement en 2022, contre une moyenne nationale des villes de 2 248 heures de soleil. Elle a bénéficié de l'équivalent de 92 jours de soleil.

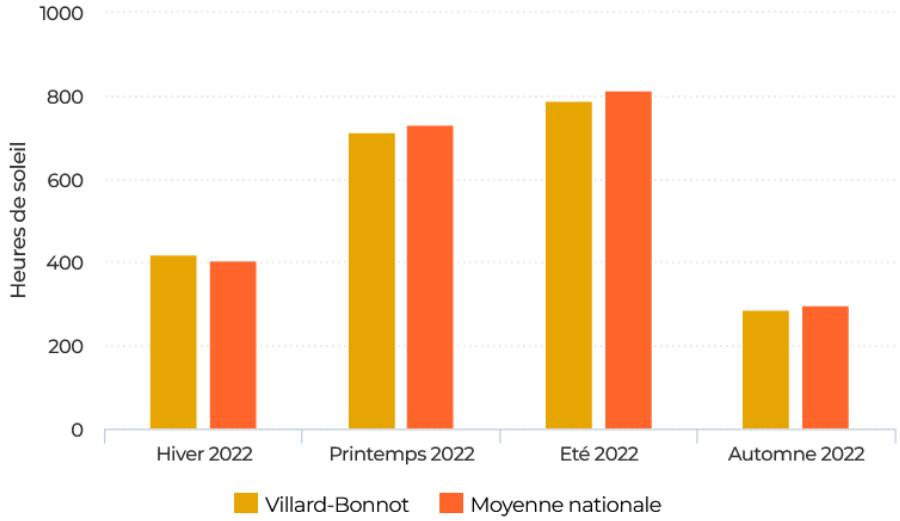


Figure 1. Heures de soleil (Linternaute.com d'après Météo France3)

1.4. UNE OCCUPATION DES SOLS DOMINEE PAR LES SOLS ARTIFICIALISES

Deux entités structurent la commune en lien avec le relief, le substrat et les modes de mise en valeur des sols :

- la plaine alluviale : elle est composée de secteurs urbanisés (concentrés dans les 3 bourgs ou s'étirant le long des principaux axes), d'espaces agricoles et de quelques boisements ;
- les contreforts de Belledonne : ils sont dominés par les boisements et des prairies relictuelles.

Les zones artificialisées (zones industrielles ou commerciales, réseaux de communication et zones urbanisées) sont majoritaires sur la commune (43%). Les boisements couvrent également une part importante du territoire (36%). Ils prennent la forme de peupleraies et de boisements alluviaux relictuels proches de l'Isère (Saule, Aulne,

Frêne …) dans la plaine alluviale, et de boisements de feuillus (chênes, charme, érables champêtres, frênes), hêtre dans les milieux plus frais, et châtaigniers au sud du ruisseau de Vorz sur les contreforts. Les prairies occupent une faible partie de la commune (**8%**). L'agriculture, devenue anecdotique dans la plaine (quelques prairies temporaires, du maraichage et des vergers), couvrent **4,5%** de la commune. Les surfaces en eau représentent **5%** de la surface commune : il s'agit principalement des cours d'eau.

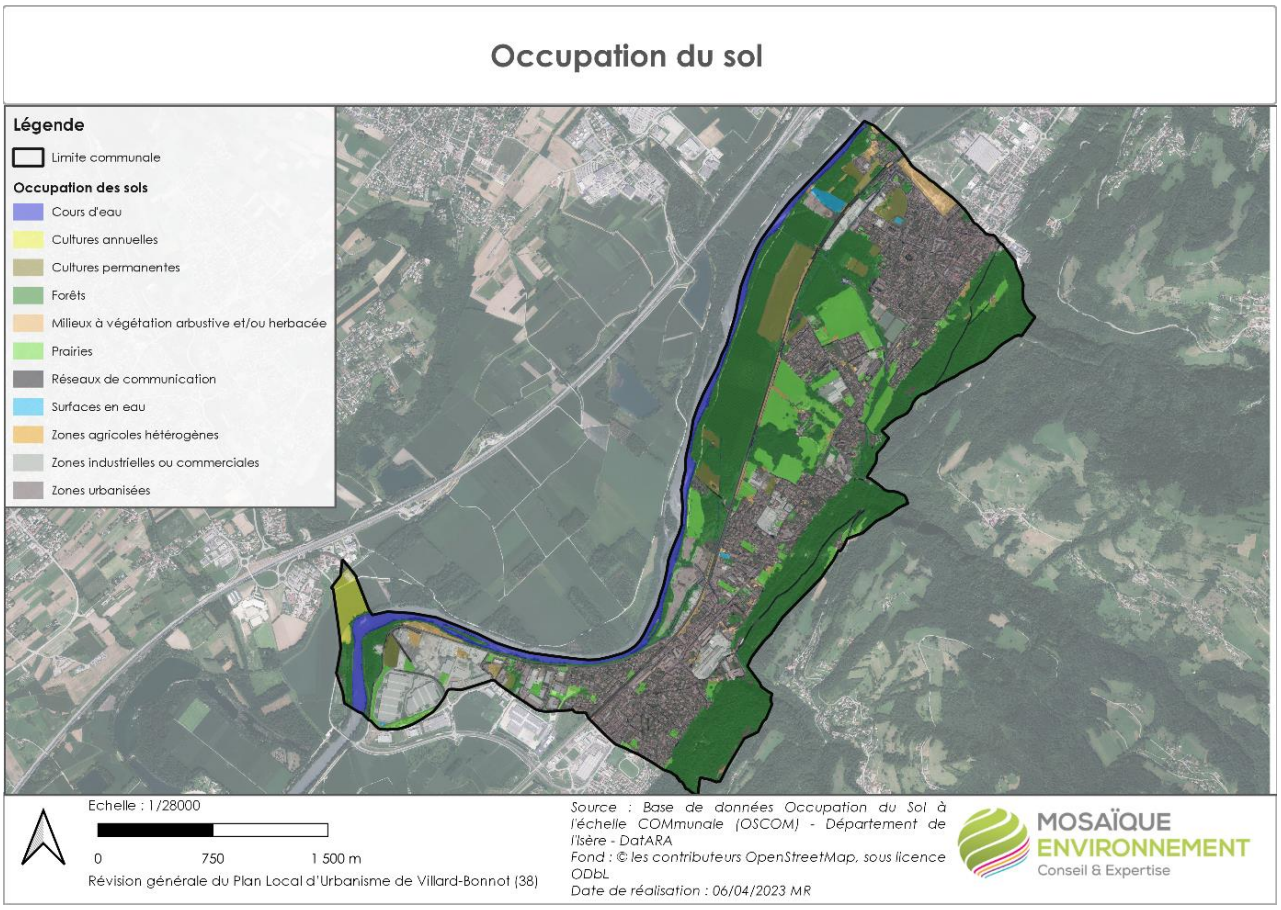
L'agriculture subit la pression péri-urbaine. Villard-Bonnot, comme l'ensemble des communes de Belledonne, est confrontée à un phénomène de colonisation des espaces en déprise agricole par la forêt, pour l'essentiel les coteaux.

Afin d'améliorer l'accès à la ressource, la Communauté de Communes du Grésivaudan a élaboré un Schéma de Desserte Forestière (juillet 2010). L'objectif a consisté à définir des Zones à Rendre Exploitables (ZRE), au regard de plusieurs critères (types de peuplement, critère altitudinal, critères de pente).

Le Grésivaudan s'est également engagé dans une démarche globale de valorisation de la forêt et de la filière bois au travers d'un projet stratégique forestier. En février 2022, huit territoires isérois, dont le Grésivaudan, ont signé la convention « **Forêt horizon 2030** » qui vise à coordonner la gestion forestière, l'approvisionnement en bois local, le respect de la qualité de l'air et le développement de filières économiques locales avec les enjeux énergétiques et climatiques.

Tableau 1. Occupation des sols

Type d'occupation des sols	Superficie (ha)	%
Cours d'eau	29,40	4,96
Cultures permanentes	26,63	4,49
Forêts	213,21	35,99
Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	16,10	2,72
Prairies	47,94	8,09
Réseaux de communication	45,24	7,64
Surfaces en eau	2,16	0,37
Zones agricoles hétérogènes	0,46	0,08
Zones industrielles ou commerciales	48,39	8,17
Zones urbanisées	162,50	27,43



Carte 2. Occupation des sols

1.5. SYNTHESE ET ENJEUX RELATIFS AU CADRE PHYSIQUE

FORCES	FAIBLESSES
Un relief globalement plat sans contrainte pour l'aménagement	Des zones artificialisées majoritaires qui représentent 43% du territoire communal Le secteur agricole qui subit la pression péri-urbaine
CE QUI EST « EN JEU »	
La limitation de de la consommation et de l'artificialisation des espaces naturels, agricoles et forestiers La limitation de l'étalement urbain	

1.6. LE SOCLE PAYSAGER

1.6.1. LE GRAND PAYSAGE

UN PAYSAGE URBAIN ET PERIURBAIN ET L'AGGLOMERATION GRENOBLOISE

La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Rhône-Alpes et son observatoire régional des paysages a réalisé un Atlas des paysages de la région qui est ainsi découpée en 302 unités paysagères, classées en 7 grandes familles de paysage.

Parmi ces familles et unités paysagères, Villard-Bonnot appartient fait partie des paysages du « urbains et périurbains ». Pour la DREAL, les paysages urbains et périurbains concernent l'ensemble des territoires qui présentent visuellement une part prépondérante de constructions, d'infrastructures, d'espaces revêtus ou bâtis. Cette famille englobe des morphologies urbaines très distinctes : centres historiques vernaculaires ou réguliers, faubourgs transformés et rattachés à la ville-centre, quartiers pavillonnaires, grands ensembles, zones industrielles, entrées de villes … Au sein de cette grande famille, la commune fait partie de l'unité paysagère « Agglomération de Grenoble » (Source : Observatoire régional des Paysages Rhône-Alpes)

1.6.2. LES UNITES PAYSAGERES LOCALES

La commune de Villard-Bonnot s'inscrit dans le paysage de la grande vallée du Grésivaudan, vallée marquée par l'Isère et par les massifs montagneux qui l'encadrent avec à l'Ouest la Chartreuse et à l'Est Belledonne. Installée sur la rive gauche du cours d'eau, la commune est étroite et toute en longueur, enserrée entre l'Isère et le massif de Belledonne. Cette configuration en longueur a eu et a encore aujourd'hui un impact considérable sur les infrastructures (longitudinale et parallèles) et sur la structure même de la commune avec des pôles égrenés du Nord au Sud.

La situation géographique et topographique de la commune, ainsi que l'occupation des sols permettent de définir trois grandes unités paysagères. Ces unités paysagères, les contreforts de Belledonne, le piémont habité, la plaine de l'Isère, sont des unités très différentes aux ambiances très contrastées.

LES ENTITÉS PAYSAGERES LOCALES
1 LES CONTREFORTS DE BELLEDONNE
2 LE PIÉMONT HABITÉ
3 LA PLAINE DE L'ISÈRE
3
2
1
0 250 500 750 m
N
CADASTRE 03.2023
FOND DE PLAN BD ORTHO IGN 2019

LES CONTREFORTS DE BELLEDONNE

A l'Est du territoire, alors que le relief s'élève, les contreforts boisés de Belledonne diffusent une image naturelle au territoire. Ces boisements sont essentiellement composés de feuillu (hêtre et châtaigniers). Quelques reliques d'espaces agricoles apparaissent ici et là. Les ruisseaux de Laval, de Vorz et du Mont incisent profondément les versants de Belledonne pour former des combes encaissées particulièrement visibles depuis les contreforts de Chartreuse.

Vue sur les contreforts de Belledonne depuis la D30. Les combes encaissées du ruisseau de Laval (à gauche) et du ruisseau de Vorz (à gauche) apparaissent nettement.

Vue sur les contreforts de Belledonne depuis la D30. La combe encaissée du ruisseau du Mont et le site des anciennes papeteries de Lancey installées dans le cône de déjection, point de repère important dans le grand paysage.

Venant buter contre ce relief, les dernières constructions sont venues s'installer au pied de ces contreforts sans toutefois les grignoter : les contreforts apparaissent ici comme vierges de toute construction.

La Rue Victor Favier qui longe les contreforts de Belledonne et dessert les dernières constructions.

La départementale 290A qui grimpe dans le massif forestier et traverse du Nord au Sud une partie de la commune, donne à voir le grand paysage environnant : lorsque les boisements denses laissent apparaitre quelques trouées, les vues sur le piémont habité, la plaine de l'Isère et le massif de la Chartreuse sont impressionnantes.

Vue sur le grand paysage depuis la D290 A. Au premier l'ancien bourg de Brignoud , quelques trouée vertes et es peupleraies qui longent les bords de l'Isère, tout à fait discrète dans le paysage. Au second plan l'étalement urbain de la rive droite de l'Isère (Crolles, Bernin, Saint-Nazaire les Eymes) et les installations massives de STMicro. Au dernier plan le massif de la Chartreuse et la Dent de Crolles qui domine le territoire.

LE PIEMONT HABITE

Entre la voie ferrée et le pied des contreforts de Belledonne le piémont est largement marqué par son urbanisation formant une continuité urbaine quasi continue le long de la RD523 qui traverse le territoire. Ici se mêle une juxtaposition de formes et de morphologie urbaines formant une mosaïque complexe.

La RD523, élément fédérateur de Villard-Bonnot qui relie les différentes polarités historiques du territoire (Lancey, Villard-Bonnot, Brignoud), apparait comme une rue corridor. Cette longue rue offre peu de dégagement visuel et peu d'espaces de qualité traversés, pouvant engendrer une sensation d'enfermement et d'espace contraint : peu de secteurs s'ouvrent sur le grand paysage, les espaces agricoles étant rares, enclavés et apparaissant comme des espaces relictuels. Seuls espaces ouverts dans ce tissu, le parc du Château de Vorz, qui reste cependant invisible derrière ses murs et le stade René Bœuf. Ce peu de vues dégagés et lointaines contribue à la sensation d'espace contraint.

Vue sur la RD523 : cordon fortement bâti qui offre des visions courtes, très souvent bloquées par le bâti

Il faut alors s'écarter de cet axe majeur et se rapprocher de la plaine de l'Isère pour apercevoir le paysage alentour. Les ruisseaux qui traversent le territoire et descendent de Belledonne offrent quelques vues très ponctuelles alors que le site haut des papeteries ouvre quelques panoramas.

Vue sur le massif de la Chartreuse depuis la Rue Colonel Fabien et le Chemin du Berlioz

Vue sur le massif Belledonne et les annexes du Château de Vorz depuis l'Allée des Trolles

LA PLAINE DE L'ISERE

Peu présente sur la commune, la plaine de l'Isère est enserrée ente la rivière et la voie ferrée. Les espaces agricoles alternent avec des peupleraies alors que la forêt alluviale n'est presque plus présente, limitée à un cordon entre la rivière et la digue. Les entreprises de retraitement de matériaux occupent plusieurs hectares et ne participent pas à la valorisation de ce secteur. Cette dernière unité paysagère est peu visible et peu accessible : seul le Quai des Négociants qui longe l'Isère offre des vues sur le cours d'eau.

Au premier plan les espaces agricoles de la plaine de l'Isère, à gauche la casse automobile. Au dernier plan, le massif de Belledonne.

Vue au premier plan sur les premiers espaces agricoles de la plaine de l'Isère depuis la Rue Louis Néel. Au second plan les peupleraies qui bordent l'Isère. Au denrier plan le massif de la Chartreuse.

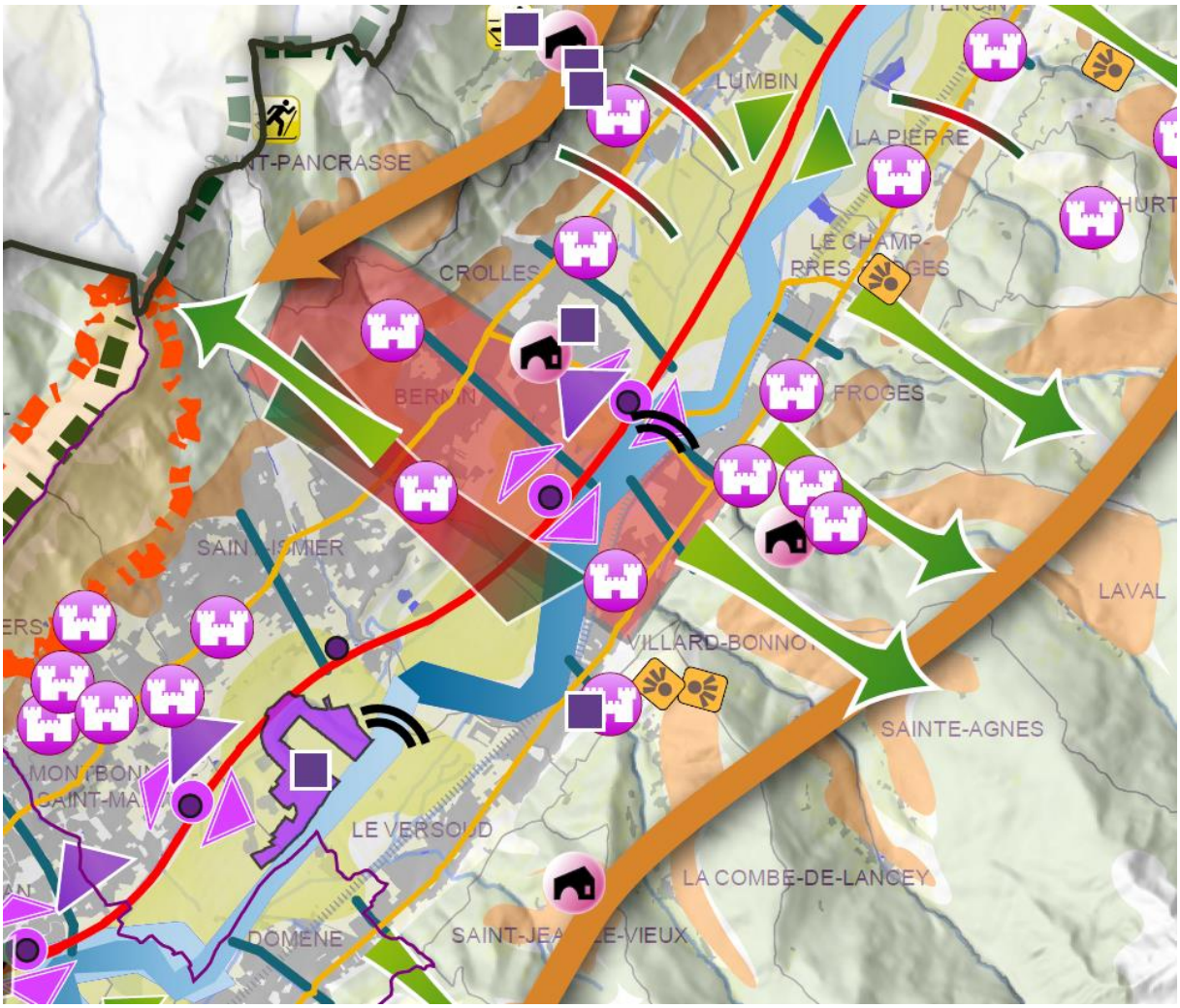
Le cheminement piéton qui longe l'Isère et le Quai des négociants donnent à voir le cours d'eau et ses fines ripisylves.

CE QUE DIT LE SCOT DE LA GRANDE REGION DE GRENOBLE

Le SCoT de la grande région de Grenoble consacre une partie importante de son document d'orientation et d'objectifs (DOO) à la question de l'amélioration du cadre de vie et notamment du rapport paysager exceptionnel issu d'une charpente paysagère créée par le relief et l'eau et de l'aménagement humain à travers le temps. Or la qualité de ces paysagers et de leur perception est un élément majeur de l'attractivité et de l'identité de la région grenobloise.

- A ce titre, le SCoT relève un certain nombre d'objets patrimoniaux et paysagers et préconise de :
- Prendre en compte la sensibilité visuelle dans les aménagements et protéger/valoriser les points de vue emblématiques du territoire
- Délimiter et qualifier les coupures vertes ou coupures paysagères ;
- Préserver et valoriser la fonction découverte des paysages et des routes
- Préserver et valoriser le patrimoine bâti et touristique ainsi que l'architecture traditionnelle
- Eviter la banalisation des paysagers urbains et aménager les entrées de ville

Le SCoT précise que pour la commune de Villard-Bonnot, il convient de préserver le paysage du cône du Manival, considéré comme l'un des 14 sites d'enjeu majeur au niveau paysager. Pour ce faire, il est nécessaire de préserver les coupures d'urbanisation entre Villard-Bonnot, Saint-Ismier et Bernin afin de mettre en valeur la silhouette des villages et le cône, tout en préservant les vues depuis l'autoroute.



Sites paysagers emblématiques

Unités paysagères singulières

Sites d'intérêts paysagers locaux

Valorisation des espaces urbains

Coupures paysagères prioritaires

Coupures paysagères secondaires

Portes d'accès aux massifs d'enjeux prioritaires, à valoriser

Continuités des cours d'eau à valoriser

Traversées des cours d'eau en ville à traiter

Perceptions

Perceptions depuis les coteaux, les massifs, les routes (l'ouverture donne le sens de la vue)

Perceptions depuis les tables d'orientation

Perceptions depuis les ponts, passerelles, tunnels

Bandes de dégagement visuel sur le grand paysage le long des axes de transit

Echangeurs

Zone de contact entre la route et une zone d'activité à améliorer

Façade urbaine à valoriser depuis la route

Zone de contact entre la route et un espace naturel à valoriser

Eléments repères patrimoniaux

Forts, châteaux, tours

Sites patrimoniaux divers

ZPPAUP

Eléments paysagers touristiques et de loisirs

Musées, sites de loisirs, curiosités

Cascades

Grottes

Sites de loisirs de l'agglomération Grenobloise

Stations de ski

1.6.3. SYNTHESE ET ENJEUX AU SOCLE PAYSAGER

A situation géographique et topographique de la commune, ainsi que l'occupation des sols permet de définir trois entités paysagères aux caractéristiques propres : les contreforts de Belledonne, le piémont habité, la plaine de l'Isère.

FORCES	FAIBLESSES
Un territoire cadré par les contreforts de Belledonne, encore préservé de toute urbanisation, et qui diffusent une image naturelle au territoire. Un relief traversé par la D290 qui donne à voir le grand paysage environnant. Des cours d'eaux qui s'infiltrent dans le paysage urbain et qui apporte des éléments de nature en ville. Des berges de l'Isère préservées …	Un piémont largement marqué par son urbanisation et qui forme une continuité urbaine quasi continue offrant peu de dégagement visuel et peu d'espaces de qualité traversés, renvoyant l'image d'un espace contraint. Une trame verte urbaine peu présente et une place du végétal qui reste modéré dans l'espace urbain. … mis qui reste marqué par les infrastructures routières, ferroviaires, et le développement d'entreprises.
CE QUI EST « EN JEU »	
La préservation et le maintien de l'espace naturel des reliefs de Belledonne et le maintien de la lisière forestière au pied des contreforts. Le maintien et la valorisation des points de vue sur le grand paysage. L'aération et l'ouverture du tissu bâti pour favoriser les vues lointaines et améliorer l'image de la ville. La préservation, le maintien et le renforcement des espaces de respiration dans le tissu bâti. La délimitation et le maintien de coupures vertes et paysagères. L'amélioration du cadre de vie urbain et le renforcement de la trame verte urbaine. La mise en valeur des cours d'eau qui traversent le piémont comme éléments de nature qui s'infiltre dans le paysage urbain.	

CHAPITRE II. MILIEUX AQUATIQUES ET RESSOURCE EN EAU

2.1. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

2.1.1. LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU (DCE)

Dans un contexte de croissance continue de la demande en eau, aussi bien sur la qualité que sur la quantité, l'Union Européenne a décidé d'agir à travers son parlement pour un meilleur encadrement de cette ressource. Cette ambition de préserver et améliorer la qualité de la ressource a permis l'établissement de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE), devenue effective le 22 octobre 2000 et intégrée dans la législation des pays membres au plus tard le 23 décembre 2003.

Le cadre législatif de la Directive Cadre sur l'Eau permet une plus grande responsabilisation des autorités nationales afin de parvenir à un bon état de la ressource sous toutes ses formes (rivières, lacs, eaux côtières et eaux souterraines). La recherche de ce bon état se traduit par la protection de toutes ses formes mais aussi par la restauration des écosystèmes concernés, la réduction des pollutions et la garantie d'une utilisation durable pour tout type d'usager.

2.1.2. LA LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES (LEMA)

Promulguée le 30 décembre 2006 et faisant suite à la DCE, la LEMA a permis d'introniser le principe du « droit à l'eau » et d'inclure une prise en compte du changement climatique dans toutes les réflexions relatives à la gestion de la ressource. Cette loi est également à l'origine de la création de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), en charge de la connaissance et surveillance de l'état des eaux et du fonctionnement écologique des milieux aquatiques (missions reprises par l'Agence Française pour la Biodiversité en 2016, devenue Office Français de la Biodiversité en 2020).

2.1.3. LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Pour atteindre ces objectifs environnementaux, la DCE préconise la mise en place d'un plan de gestion. Pour la France, le SDAGE et ses documents d'accompagnement correspondent à ce plan de gestion. Il a pour vocation d'orienter et de planifier la gestion de l'eau à l'échelle du bassin. Il bénéficie d'une légitimité politique et d'une portée juridique. Révisé tous les 6 ans, il fixe les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et intègre les obligations définies par la DCE ainsi que les orientations de la conférence environnementale. Son contenu est précisé par arrêté ministériel.

La commune est concernée par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, adopté par le comité de bassin le 22 mars 2022.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 comprend 9 orientations fondamentales :

- S'adapter aux effets du changement climatique ;
- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
- Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux
- Lutter contre les pollutions, priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et protection de la santé ;
- Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides ;
- Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le SDAGE 2022-2027 évalue le Risque de Non-Atteinte des Objectifs Environnementaux (RNAOE) à l'horizon 2027 au regard des objectifs environnementaux de la DCE :

- La non-dégradation des masses d'eau, la prévention et limitation de l'introduction de polluants dans les eaux souterraines
- L'objectif général d'atteinte du bon état des eaux ;
- Les objectifs lies aux zones protégées ;
- La réduction progressive ou, selon les cas, la suppression des émissions, rejets et pertes de substances prioritaires, pour les eaux de surface ;
- L'inversion des tendances, pour les eaux souterraines.

Les orientations fondamentales du SDAGE et leurs dispositions ne sont pas opposables aux tiers mais aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (police de l'eau et des installations classées par exemple) et aux documents de planification suivants : les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et à défaut les PLU, les schémas régionaux de carrière et les schémas régionaux d'aménagement de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).

2.1.4. LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est une déclinaison du SDAGE à une échelle locale. C'est un outil de planification pour la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

La commune de Villard-Bonnot n'est concernée par aucun SAGE.

2.1.5. LES CONTRATS DE MILIEU

Un contrat de milieu (généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) est un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Avec le SAGE, le contrat de milieu est un outil pertinent pour la mise en œuvre des SDAGE et des programmes de mesures pour prendre en compte les objectifs et dispositions de la directive cadre sur l'eau. Il peut être une déclinaison opérationnelle d'un SAGE. C'est un programme d'actions volontaire et concerté, généralement sur 5 ans avec engagement financier contractuel (désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc.).

La commune de Villard-Bonnot n'est actuellement concernée par aucun contrat de milieu. Cependant, elle appartient au territoire du Contrat de rivière du Grésivaudan, qui n'a jamais été mis en œuvre.

2.2. LES EAUX SUPERFICIELLES

La commune de Villard-Bonnot appartient au sous-bassin du « Grésivaudan » (ID_09_04). Les masses superficielles identifiées par le SDAGE RM qui traversent et concernent la commune sont **trois affluents qui rejoignent l'Isère** en rive gauche.

Les ruisseaux de la Combe de Lancey et de Vorz sont en bon états. Le ruisseau de Laval et l'Isère du Bréda au Drac ont un état écologique moyen et l'Isère à un mauvais état chimique.

Les principales pressions à l'origine du risque de non atteinte du bon état 2027 sont principalement les altérations du régime hydrologique, de la morphologie et de la continuité écologique. Avec un impact plus moyen, les

pollutions par les nutriments urbains et industriels impactent l'ensemble des cours d'eau communaux (Figure suivante).

Le Symbhi a la compétence GEMAPI depuis le 01/01/2020.

Tableau 2. Masses d'eau superficielles (SDAGE RM 2022-2027 / Etat des masses d'eau version 2021)

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	État des masses d'eau superficielles 2021	
		État écologique	État chimique
FRDR10880	Ruisseau de Laval	Moyen	Bon
FRDR10897	Ruisseau de Vorz	Bon	Bon
FRDR11585	Ruisseau de la Combe de Lancey	Bon	Bon
FRDR354c	Isère du Bréda au Drac	Moyen	Mauvais

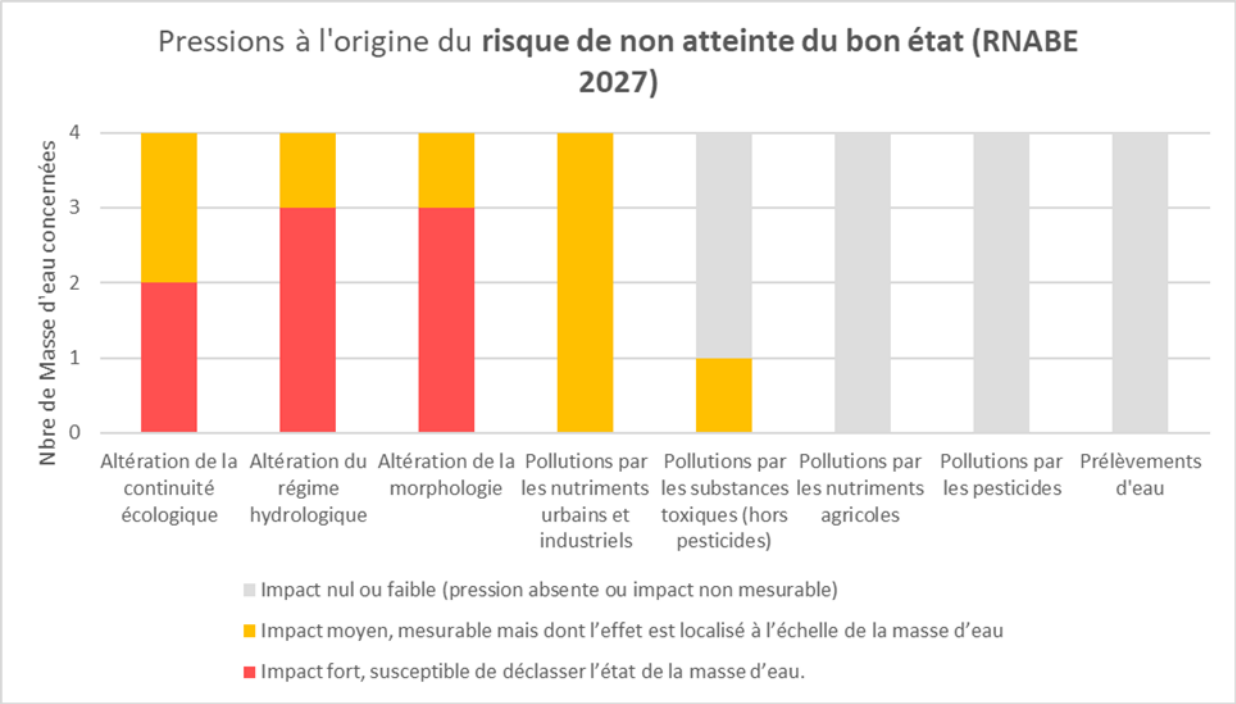
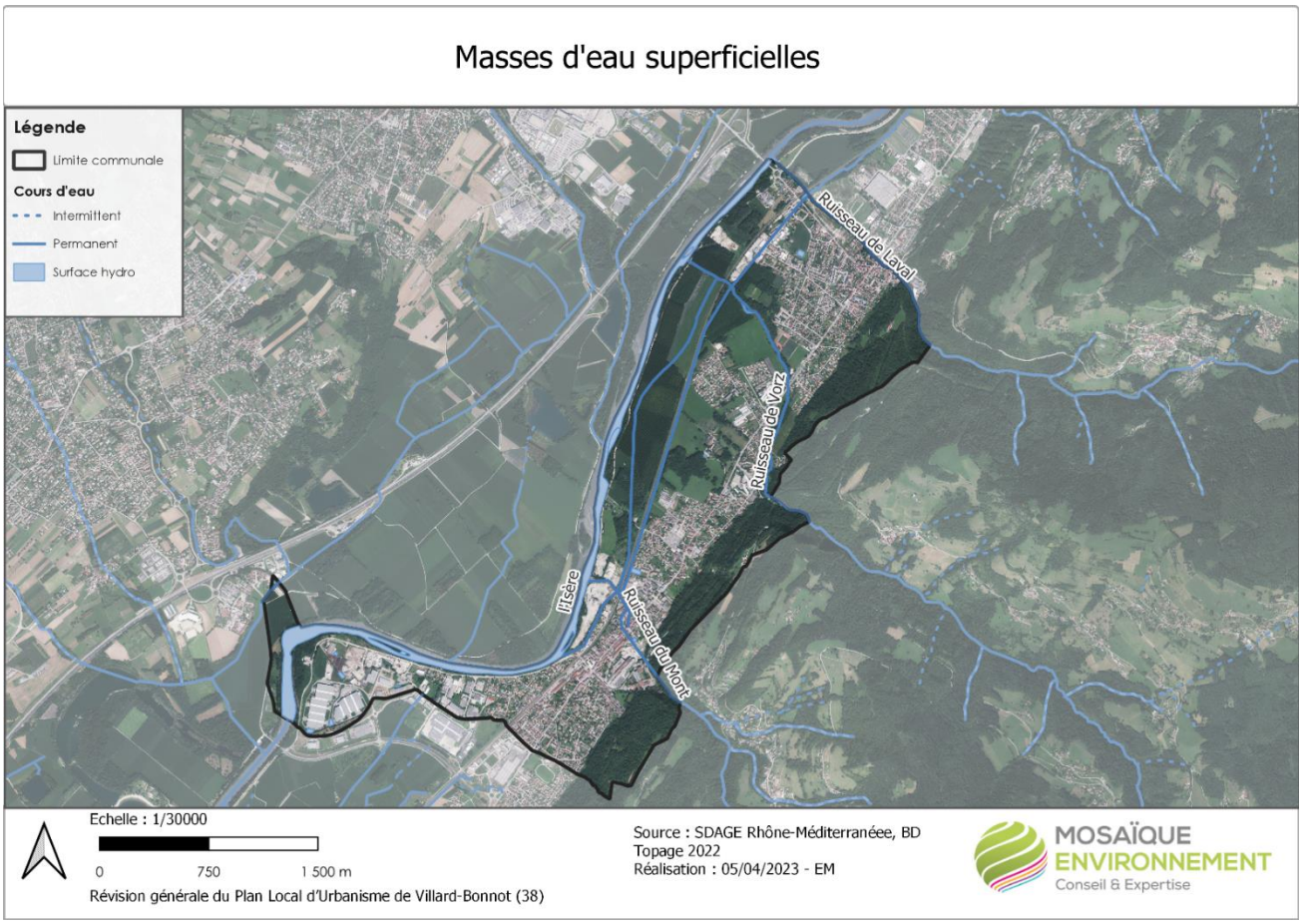


Figure 2. Pressions à l'origine du RNABE 2027 (SDAGE RM 2022-2027)



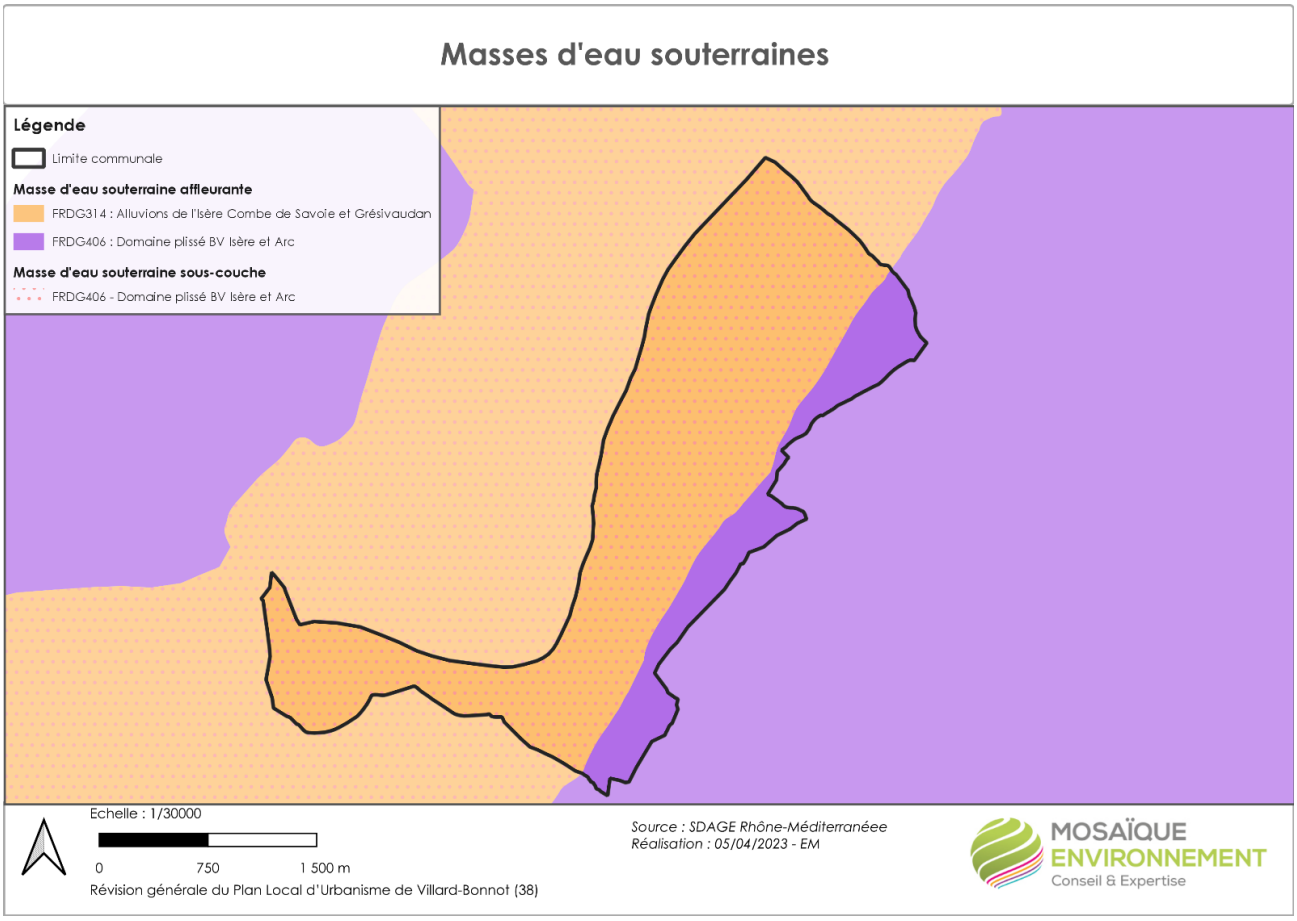
Carte 3. Réseau hydrographique de la commune

2.3. LES EAUX SOUTERRAINES

La commune de Villard-Bonnot abrite dans le sous-sol une masse d'eau affleurante et souterraine, ainsi qu'une masse d'eau affleurante.

Tableau 3. Masses d'eau souterraines et affleurantes (SDAGE RM 2022-2027 / État des masses d'eau version 2021)

Type	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	État des masses d'eau superficielles 2021	
				État chimique	État chimique
Masses d'eau affleurantes	FRDG314	Alluvions de l'Isère Combe de Savoie et Grésivaudan	Alluvial	Bon	Bon
	FRDG406	Domaine plissé BV Isère et Arc	Intensément plissée	Bon	Bon



Carte 4. Localisation des nappes de la commune.

2.4. DES RESSOURCES EN EAU PEU VULNERABLES

2.4.1. LE PHOSPHORE, L'AZOTE ET LES ZONES SENSIBLES

Les zones sensibles, au sens de la Directive européenne « eaux résiduaires urbaines » (ERU), correspondent aux bassins versants où des masses d'eau sont particulièrement sensibles aux pollutions. Elles peuvent ainsi être sujettes à l'eutrophisation (avec des rejets de phosphore ou d'azote – combinés ou non). Les délimitations de ces zones sont actualisées tous les 4 ans par le préfet coordinateur de bassin.

La commune de Villard-Bonnot n'est pas concernée par des zones sensibles.

2.4.2. LES POLLUTIONS PAR LES NITRATES ET LES ZONES VULNERABLES

La lutte contre la pollution diffuse des nitrates est un enjeu important en matière de la protection de la qualité des eaux. La Directive Nitrates encadre l'utilisation des fertilisants azotés d'origine agricole qui peuvent s'infiltrer ou ruisseler et polluer les masses d'eau souterraine ou les cours d'eau, par la mise en œuvre de programmes d'actions. Toutes les zones, alimentant – ou étant susceptibles d'alimenter – les eaux polluées par les nitrates d'origines agricoles, ainsi que les zones ayant tendance à l'eutrophisation par des apports de nitrates d'origines agricole, connues, doivent être désignées comme vulnérables. Ces zonages sont revus tous les quatre ans.

La commune n'est pas concernée.

2.4.3. LES RESSOURCES STRATEGIQUES ET LES ZONES DE SAUVEGARDE

Le SDAGE (disposition 5E-01) a établi une liste de masses d'eau souterraines et aquifères désignés à fort enjeu pour la satisfaction des besoins en eau potable, recelant des **ressources dites « stratégiques** » à préserver pour assurer, dans les meilleurs conditions, l'alimentation en eau potable (AEP) actuelle et future des populations. Ces ressources relèvent d'enjeux à l'échelle départementale ou régionale et peuvent correspondre à des ressources :

- soit déjà fortement sollicitées et dont l'altération poserait des problèmes pour les importantes populations qui en dépendent ;

- soit faiblement sollicitées actuellement mais à forte potentialité et préservées du fait de leur faible vulnérabilité naturelle ou de l'absence de pression humaine et à conserver en l'état pour la satisfaction des besoins futurs à moyen et long terme.

Le SDAGE demande aux services de l'Etat , ainsi qu'aux collectivités concernées, d'identifier et de caractériser ces ressources et de délimiter des zones nécessaires à leur sauvegarde. **Les zones de sauvegarde** correspondent à une zone à l'échelle de laquelle des efforts doivent être portés pour limiter ou éviter les pressions qui pourraient porter atteinte aux ressources identifiées comme stratégiques pour l'alimentation en eau potable (volumes et quantités). Elles permettent d'autoriser à l'avenir l'implantation de nouveaux captages et champs captant. Il existe ainsi deux types de zones : les zones de sauvegardes exploitées (ZSEA) et les zones de sauvegardes non exploitées (ZSNEA).

La commune de Villard-Bonnot n'est pas concernée par des ressources stratégiques ou des zones de sauvegarde.

2.4.4. LES ZONES DE REPARTITION DES EAUX

Les zones de répartition des eaux (ZRE) comprennent les bassins, sous-bassins, fractions de sous bassins hydrographiques et systèmes aquifères définis en application de l'article R.211-71 du code de l'environnement. Elles correspondent aux zones où est constaté une insuffisance des ressources par rapport aux besoins. Elles sont définies par arrêté du préfet coordinateur de bassin qui liste les masses d'eau superficielles et souterraines concernées et qui décline leur classement à l'échelle des communes. S'il s'agit d'un aquifère, la profondeur à partir de laquelle les dispositions relatives à la répartition des eaux est indiquée dans l'arrêté.

Il n'y a pas de zone de répartition des eaux sur la commune.

2.4.5. LES CAPTAGES PRIORITAIRES

Le SDAGE liste les masses d'eau souterraine et les aquifères à fort enjeu pour la satisfaction des besoins d'alimentation en eau potable. Parmi elles, il liste aussi les captages dits prioritaires, c'est-à-dire ceux qui nécessitent la mise en place de programmes d'actions vis-à-vis des pollutions diffuses nitrates et pesticides à l'échelle de leur aire d'alimentation.

Il n'y a pas de captage sur la commune.

2.4.6. LES POLLUTIONS DIFFUSES ET LES AIRES D'ALIMENTATION DE CAPTAGES

La zone en surface sur laquelle l'eau s'infiltre ou ruisselle avant d'alimenter un captage peut être désignée par l'appellation Aire d'Alimentation de Captage (AAC). Cet outil réglementaire non obligatoire, est émis à l'initiative du préfet, pour instaurer un programme d'actions visant à protéger la ressource en eau contre les pollutions diffuses. Décrit pour la première fois dans l'article L.211-3 du code de l'environnement, modifié par la LEMA (2006), il est aussi inscrit dans les articles R.114-1 à 144-5 du code rural.

La commune n'est pas concernée.

2.5. L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

2.4.7. UNE GESTION INTERCOMMUNALE

Sur la commune de Villard-Bonnot, la Communauté de Communes Le Grésivaudan gère la production, le transfert ainsi que la distribution d'eau potable (compétence transférée au 1er janvier 2018).

Un schéma directeur d'alimentation en eau potable a été élaboré dans l'objectif de construire un outil de programmation et de gestion pour Le Grésivaudan, afin de remédier aux faiblesses et insuffisances de l'existant et d'optimiser le fonctionnement et la gestion du système d'alimentation en eau potable et d'assainissement en situation actuelle et future. Il a été approuvé en conseil communautaire le 21 février 2020.

Un schéma de distribution de l'eau potable délimite le champ de la distribution d'eau potable afin d'assurer une meilleure transparence des modalités de mise en œuvre du service public d'eau potable.

2.4.8. UNE RESSOURCE PROTEGEE

Aucun captage ne se situe sur la commune dont l'alimentation est à 90% assurée par 8 des 11 captages gravitaires de sources de versant situés sur Sainte-Agnès (volume produit : 393 310 m^3) qui alimentent le réservoir du Rival (1500 m^3), unique point de stockage de la commune. Un complément est acheminé par le réseau de la Métropole Grenobloise : 64 830 m^3 en 2024, qui est alimenté par les captages de Pré Grivel et de Jouchy situés à environ 40 km au sud qui prélèvent dans la nappe de la basse Romanche. Cette quantité achetée est en diminution depuis 2021 (84 000 m^3 importés en 2021).

L'indice d'avancement de protection des ressources en eau sur la commune est de 60% ce qui veut dire qu'un arrêté préfectoral a été pris. Aucune évolution supplémentaire depuis 2021.

2.4.9. UNE CONSOMMATION GLOBALEMENT FAIBLE

En 2024, la CC Le Grésivaudan a produit un volume d'eau équivalent à 7 221 448 m^3 (correspond au volume d'eau brute potabilisée) et distribué un volume équivalent à 13 872 622 m^3. La différence entre les volumes produits et distribués par le Grésivaudan s'explique par les importations que la communauté de communes réalise, acheté à des collectivités extérieures (GAM), soit l'équivalent de 7 000 311 m^3 en 2024 (46,7% de l'eau distribuée dans le réseau.

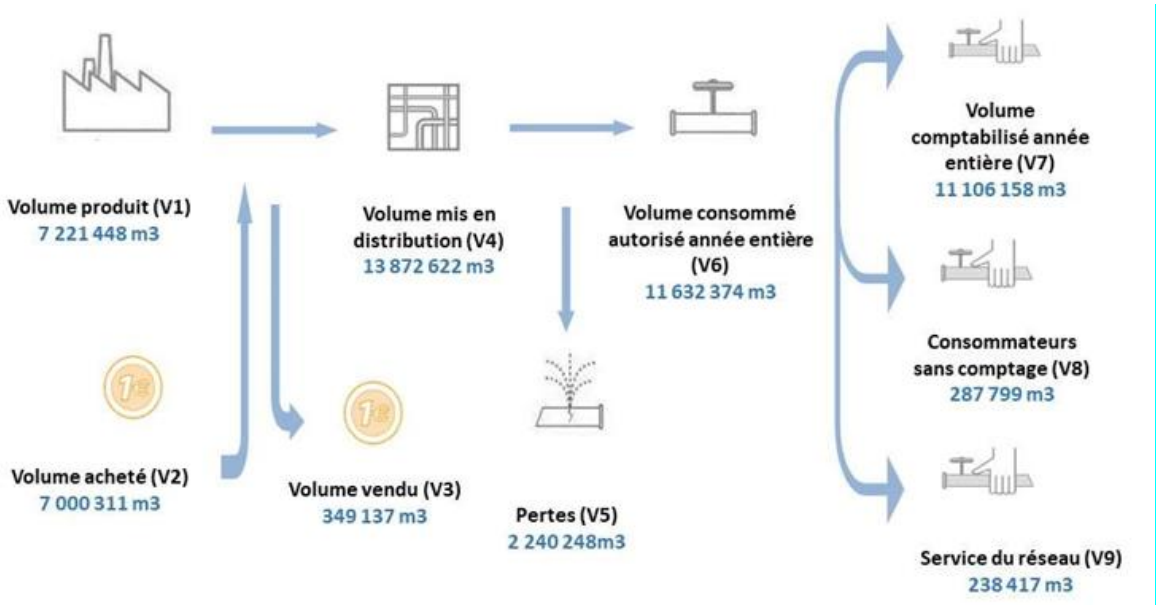


Figure 3 : Schéma des volumes mis en œuvre dans le cycle de l'eau potable en 2024 (source : RPQS 2024)

Au 31/12/2024, Villard-Bonnot comptait 3 748 abonnés actifs pour l'eau potable (3 717 en 2023). Le réseau du service dessert au total 48 428 abonnés, ce qui équivaut à une densité linéaire de 47,1 abonnés/km à l'échelle de l'ensemble du territoire.

Avec un linéaire total de 43,28 km, la commune à un Indice Linéaire de Consommation (ILC) de 28,09 m³/km/j (31,91 m³/km/j à l'échelle de la CC, 22,03 m³/km/j en 2023 pour Villard-Bonnot). Cet indice permet de caractériser la densité d'un réseau de distribution d'eau potable.

En 2024, la consommation moyenne annuelle était de 39,5 m³/hab./an sur la commune. Cette consommation moyenne est en dessous de la moyenne nationale (55 m³/hab./an en France).

La commune décompte 1 réservoir sur son territoire.

Tableau 4. Synthèse des volumes et indicateurs relatifs à la maîtrise des pertes en eau du service de la commune de Villard-Bonnot. Source : RPQS 2024

Volume produit (365 j)	384 908 m^3
Volume importé par la commune	64 830 m^3
Volume exporté par la commune	0 m^3
Volume mis en distribution	449 738 m^3
Pertes	153 805 m^3
Linéaire réseau de desserte	29 km
Rendement du réseau de distribution	65.80 %
Rendement requis Grenelle	70.6 %
ILVNC	14.67 m^3/km/j
ILC	28.09 m^3/km/j
ILP	14.60 m^3/km/j

2.4.10. UNE EAU POTABLE DISTRIBUEE DE BONNE QUALITE

L'eau distribuée est de bonne qualité : en 2024, le taux de conformité des prélèvements sur les eaux distribuées réalisés au titre du contrôle sanitaire par rapport aux limites de qualité pour ce qui concerne la microbiologie a été 97.40% et de 99.26% pour ce qui concerne les paramètres physico-chimiques (eau du robinet). On observe une amélioration de 1% pour chacun de ces paramètres en comparaison avec 2023.

2.4.11. UNE PERFORMANCE DU RESEAU AEP SUPERIEURE AU RENDEMENT GRENELLE

Le rendement d'un réseau de distribution permet de rendre compte des possibles fuites de celui-ci. Le décret 2012-97 du 27 janvier 2012, issu du Grenelle de l'environnement a pour objet d'inciter les collectivités possédant la compétence gestion de l'eau à améliorer leur rendement de réseau de distribution d'eau potable.

Le rendement est donc calculé selon le ratio suivant : eau consommée (par les usagers et le service public) / l'eau introduite sur le réseau.

Le rendement du réseau de distribution pour la CC Le Grésivaudan en 2024 est de 84,25% (83,28 % en 2023). Le rendement est supérieur au rendement cible de Grenelle II qui est de 71,3 % pour la même année.

Le rendement de Villard-Bonnot est de 65,80% en 2024 (69,6 % en 2023), pour un rendement requis Grenelle calculer à 70,6%. En 2024, avec un volume mis en distribution de 449 738 m^3, le réseau a perdu 153 805 m^3, ce qui équivaut à un Indice Linéaire de Pertes (ILP) de 14,60 m^3/km/j. Cette perte est très importante et représente un levier important pour garantir l'accès à l'eau potable à l'avenir, puisque plus de 30% de l'eau potabilisée et distribuée est perdue pendant l'acheminement jusqu'aux abonnés.

2.4.12. UNE RESSOURCE EN EAU DISPONIBLE EN QUANTITE ET QUALITE SUFFISANTES POUR L'USAGE ACTUEL ET FUTUR

Dans le cadre de son programme 2016, la Communauté de l'eau, plateforme d'acteurs du monde de l'eau portée par l'EP SCoT de la Région Urbaine Grenobloise, a réalisé une étude Bilan Besoins Ressources (BBR) à l'échelle du périmètre du SCoT en 2016. Un plan de sécurisation (avec une fiche par territoire) a été engagé en 2017.

Un bilan besoins-ressources quantitatif (état 2013 et prospectives 2030), qualitatif, ainsi qu'une étude de la vulnérabilité ont été réalisé à l'échelle du Grésivaudan.

Les deux hypothèses prises pour 20230 (baisse ou maintien des consommations unitaires domestiques) indiquent que des problématiques quantitatives seront d'actualité sur certaines collectivités du Grésivaudan. Cependant, la commune de Villard-Bonnot ne fait pas partie des collectivités identifiées avec un bilan besoins-ressources déficitaires ou à surveiller.

D'après le compte rendu technique 2021 des Eaux de Grenoble Alpes, les volumes livrés à la commune de Villard-Bonnot ont tendance à diminuer depuis les années 2010. En effet, la commune dispose de ses propres ressources. En 2023, une augmentation des volumes livrés a été observé par rapport aux années précédentes, en raison de l'ouverture du maillage sur le réseau de distribution qui alimente une partie de la ville de Froges. Les volumes livrés dans le Grésivaudan sont nettement en hausse avec augmentation de +102% entre 2000 et 2023 et des volumes sur les 8 dernières années en constante augmentation : +42 % depuis 2014.

L'eau de la commune arrive en 4 points : le branchement ZAC Grande Ile, le réservoir d'adduction, le réservoir de distribution et la station de pompage et d'adduction.

La commune de Villard-Bonnot n'est pas, contrairement au Grésivaudan, en déficit d'eau.

2.5. L'ASSAINISSEMENT

La gestion des eaux usées s'effectue de deux manières sur la commune :

- Assainissement collectif, en régie intercommunale directe (collecte) par la Communauté de communes du Grésivaudan et en prestation de service par voie conventionnelle (transit et traitement) par Grenoble Alpes Métropole ;
- Assainissement non collectif de la commune est gérée en régie intercommunale directe, par la Communauté de communes du Grésivaudan.

2.5.1. L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF DES EAUX USEES

La CC du Grésivaudan compte 43 398 abonnés actifs pour l'assainissement au 31/12/2024, ce qui correspond à 104 155 équivalents habitant (EH). Plus de 98 % de la population est raccordée. A l'échelle de Villard-Bonnot, les 3 703 abonnés actifs correspondent à 8 887 EH.

Un projet de schéma de zonage intercommunal de l'assainissement a été approuvé par délibération (DEL-2019-0120) en date 29 avril 2019. Ce projet de zonage a été soumis à une enquête environnementale auprès des services de l'état. Le travail s'est déroulé de janvier 2017 à janvier 2020.

La commune recense 5 postes de refoulement (domaine public) et 1 séparateur d'hydrocarbures sur son territoire. Elle a aussi 17 déversoirs d'orage. Le réseau compte un linéaire de 36,9 km comprenant 24,3 km de réseau d'eaux usées et 12,6 réseau unitaire. Le linéaire de collecte de la CC du Grésivaudan est égal à 873 km dont 89 % du réseau en séparatif (775 km).

Les eaux usées sont traitées à la station d'épuration Grenoble/Aquapole, qui collecte les effluents de 55 communes. D'une capacité nominale de 433 333 Équivalent Habitant (EH), elle a été mise en service le

01/07/1988. En 2024, le débit moyen arrivant à la station était de 228 000 m³/j, avec une charge maximale en entrée de 405 825 EH, pour un débit de référence retenu de 319 810 m³/j. Elle produit 8 542 tMS/an (tonnes de matières sèches). Depuis 2016, une production de méthane (équivalent de la consommation de gaz annuelle d'environ 3 000 foyers ou 80 bus) est injectée dans le réseau de gaz de GRDF qui permet une réduction de plus de 50% en tonnage des boues.

L'exutoire de la station d'épuration, se situe sur le cours de la masse d'eau FRDR319 : L'Isère de la confluence avec le Drac à la confluence avec la Bourne.

Tableau 5. Caractéristiques de la STEU Aquapole. Source : d'après le portail de l'assainissement

Nom de la station d'épuration	Année de création	Conformité (2023)	Type de réseau	Taille (Équivalent Habitant)	Maître d'ouvrage	Exploitant
GRENOBLE / AQUAPOLE	1988	Oui	Unitaire	433 333 EH	Métro	METROPOLE GRENOBLE-ALPES-METROPOLE (METRO)

La station possède une capacité résiduelle de l'ordre de 30 000 EH supplémentaires pouvant être raccordés, et est conforme à la fois en performance et en équipement. La disponibilité des capacités de traitement à la STEP de Grenoble / Aquapole permettrons d'absorber les perspectives de développement de la commune de Villard-Bonnot.

2.5.2. L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF DES EAUX USEES

Le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) est géré au niveau intercommunal par Le Grésivaudan pour toutes les communes. L'ensemble du territoire des communes de l'agglomération est zoné soit en assainissement collectif, soit en assainissement non collectif.

Le service est exploité en régie. Au 1er janvier 2024, le service des eaux a pris en gestion directe la commune de SAINT-MARTIN D'URIAGE dernière DSP du territoire. Le service est muni d'un marché de prestation pour les contrôles afin de l'aider à réaliser les campagnes de contrôles de bon fonctionnement sur son territoire.

Le SPANC dessert 10 591 habitants, ce qui correspond à un taux de couverture d'environ 10% sur son territoire.

En 2024, la commune de Villard-Bonnot compte 32 installations d'assainissement non collectif (contre 80 en 2021) avec un taux de conformité de 3.13 % (avec uniquement une installation répertoriée comme conforme, 16 non conformes et les autres sont non renseignées).

Seules une commune de la collectivité possède un taux de conformité supérieur à 80 % (les autres communes présentent toutes un taux inférieur à 50 %, sauf Froges avec 77.78%). La CC du Grésivaudan enregistre un taux de conformité de 16.26% sur l'ensemble de ses communes.

Tableau 6. Conformité des installations d'assainissement non collectifs. Source : RPQS 2021.

	Nombre ANC	Non Conformes Tous confondus	Conformes	% d'installations conformes
Villard-Bonnot	32	16	1	3.13 %
Total (CCLG)	4 792	3 062	779	16.26 %

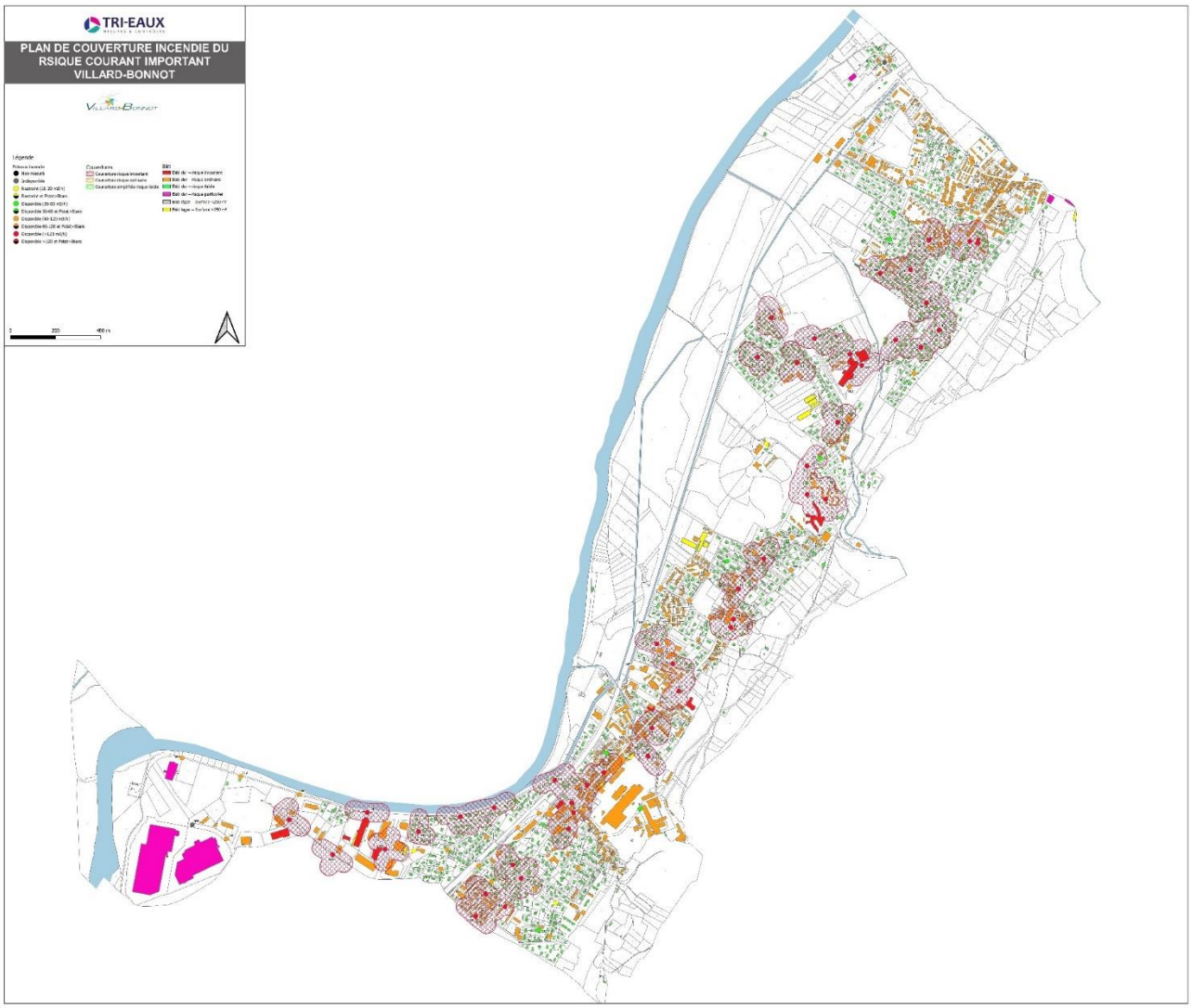
2.6. DEFENSE INCENDIE

Le Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Isère (SDIS 38) assure la défense incendie de Villard-Bonnot qui dépend du centre de secours du Moyen-Grésivaudan-Crolles. La commune décompte 111 hydrants (bornes d'incendies). En 2023, 96% des équipements sont opérationnels.

En 2021, une note de propositions de travaux d'aménagement pour l'amélioration de la défense incendie sur le territoire communal a été rédigée par la société TRI-EAUX MESURES ET CONTROLES. Elle met en exergue des besoins de remise en service de quelques poteaux incendies, ainsi qu'un besoin à moyen-long terme de créer des bâches ainsi qu'un maillage entre certaines antennes, pour augmenter la couverture de protection de la commune.

Tableau 7. Statistiques des points d'eau 2023. Source : Commune de Villard-Bonnot.

	BI de 100 mm	PI de 100 mm	PI de 2x100	PI de 70 mm	Total	Pourcentage	Explication de l'état opérationnel
DISPONIBLE	3	99	2	3	107	96 %	débit de l'hydrant >= 30 m³/h et pression statique <= 8 bars (état opérationnel fixé par le règlement départemental de la DECI / RDDECI)
RESTREINT		1		2	3	3 %	15 m³/h <= débit de l'hydrant < 30 m³/h ou pression statique > 8 bars (état opérationnel fixé par le guide opérationnel sapeurs-pompiers / GOSP)
INDISPONIBLE		1			1	1 %	Débit de l'hydrant < à 15 m³/h à 1 bar de pression dynamique ou pression statique < 1 bar ou anomalies relevées lors des reconnaissances opérationnelles (état opérationnel fixé par RDDECI ou GOSP)
Total	3	101	2	5	**111**	**100 %**	



Carte 5. Couverture incendie

2.7. SYNTHESE DES ENJEUX - MILIEUX AQUATIQUES ET RESSOURCE EN EAU

FORCES	FAIBLESSES
Une bonne qualité de l'eau distribuée dans les réseaux. Une performance du réseau bonne, avec un rendement supérieur au rendement Grenelle. Une baisse des volumes livrés. Un système de traitement des eaux usées conforme et ayant des capacités de traitement supplémentaires disponibles Une disponibilité de la ressource en eau à l'horizon 2030 satisfaisante Une bonne couverture de la défense incendie sur le territoire.	Des masses d'eau superficielles altérées physiquement, des risques de non atteinte du bon état des masses d'eau encore présent pour 2027. Une production d'eau potable limitée, le syndicat doit réaliser des importations, même si elles restent relativement faibles pour le moment Pas de ressource en eau sur le territoire (ni captages, ni zonage de protection). Un réseau de transit intercommunal des eaux usées saturé (notamment par l'introduction d'eaux claires parasites) qui pourrait être un frein à l'aménagement contrairement à la station d'épuration grenobloise Aquapole, qui n'a pas de difficulté capacitaire Un assainissement non collectif globalement non conforme.

PERSPECTIVES D'EVOLUTION			
Etat actuel des ressources et milieux	⛅	Évolution de l'état des ressources et milieux	↘
Etat actuel de l'alimentation en eau potable	⛅	Évolution de l'alimentation en eau potable	↘
Etat actuel de l'assainissement	⛅	Évolution de l'assainissement	→

CE QUI EST « EN JEU »
La préservation et la restauration des milieux aquatiques (qualité, morphologie). Un développement prenant en compte le cycle de l'eau (gestion intégrée des eaux pluviales, adéquation des ouvrages d'assainissement). La sécurisation de la défense incendie pour réduire la vulnérabilité du territoire.

LES ENJEUX D'AMENAGEMENT
Dans un contexte de changement global, la durabilité des territoires et de leur aménagement est directement contrainte par la ressource en eau, sa quantité et sa qualité. Le territoire doit alors poursuivre les actions d'amélioration et d'optimisation des réseaux d'eau potable, d'économie d'eau pour réduire la vulnérabilité et anticiper les besoins futurs. La sécurisation des usages de l'eau et de sa qualité (maîtrise des pollutions, protection des berges, valorisation …) est également un enjeu majeur. Ainsi, le développement urbain doit prendre en compte le cycle de l'eau, de la gestion intégrée des eaux pluviales aux performances du systèmes d'assainissement, en passant par le renouvellement des réseaux d'eau potable.

LES LEVIERS DU PLU
Limitation des écoulements naturels des eaux lors d'aménagement de nouvelles infrastructures. Désimperméabilisassions des sols.

CHAPITRE III.
MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE

3.1. DES RICHESSES NATURELLES RECONNUES

3.1.1. LES SITES PROTEGES

LES RESERVES NATURELLES

Une réserve naturelle est une partie du territoire où la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière. Une réserve naturelle nationale est un outil de protection à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique en France. Les réserves naturelles régionales présentent les mêmes caractéristiques que les réserves naturelles nationales, à ceci près qu'elles sont classées par le Conseil régional pour une durée limitée (renouvelable) et que certaines activités ne peuvent pas être réglementées (la chasse, la pêche, l'extraction de matériaux). En mai 2022, 355 réserves naturelles classées sont dénombrées : 168 réserves naturelles nationales, 180 réserves naturelles régionales et 7 réserves naturelles de Corse.

Aucune réserve naturelle n'est recensée sur la commune.

LES ARRETES PREFECTORAUX DE PROTECTION DE BIOTOPE (APPB)

Ils ont pour objectif de protéger, par des mesures réglementaires spécifiques, les habitats naturels ou biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos et la survie des espèces animales et végétales présentes sur le site.

Aucun APPB n'est recensé sur Villard-Bonnot.

LE RESEAU NATURA 2000

Outil fondamental de la politique européenne de préservation de la biodiversité, le réseau Natura 2000 vise une meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité dans les activités humaines. Il comprend 2 types de sites naturels identifiés pour la rareté ou la fragilité des habitats naturels, des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats :

- les Zones de Protection Spéciale (ZPS) désignées au titre de la directive 79/409/CEE du conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages dite Directive "Oiseaux" ;
- les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et/ou Sites d'Importance Communautaire (SIC) désignés au titre de la directive 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages dite Directive "Habitats, Faune, Flore" du 22 mai 1992.

Les sites Natura 2000 font l'objet de mesures de protection, et les projets et programmes pouvant les affecter doivent faire l'objet d'une évaluation appropriée de leurs incidences.

La commune n'est concernée par aucun site Natura 2000. Le site le plus proche est à plus de 5 km (ZSC FR8201740 « landes, pelouses, forets remarquables et habitats rocheux des hauts plateaux de Chartreuse et de ses versants »).

3.1.2. LES SITES INVENTORIES

LES ZONES NATURELLES D'INTERET ÉCOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a été initié en 1982 par le ministère de l'Environnement et mis à jour en 1996. Ces espaces participent au maintien de grands équilibres naturels, de milieu de vie d'espèces animales et végétales. Leur objectif est de recenser, de manière la plus exhaustive possible ces espaces naturels. Il existe deux types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I, qui sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique, de superficie réduite, qui abritent au moins une espèce et / ou un habitat rare ou menacé, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou communautaire. Ce sont des espaces d'un grand intérêt fonctionnel au niveau local.
- les ZNIEFF de type II, qui sont de vastes ensembles naturels, riches ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

Le territoire communal est concerné par 1 ZNIEFF de type I : **« Boisements alluviaux de l'Isère, de Pontcharra à Villard-Bonnot »** (ZNIEFF n°820032102).

D'une superficie de 1338,87 hectares, la ZNIEFF n°820032102 **« Boisements alluviaux de l'Isère, de Pontcharra à Villard-Bonnot »** s'étend sur 16 communes, dont Villard-Bonnot, au nord-ouest de la commune le long de l'Isère (bois du Comté).

Ce site localisé dans la plaine du Grésivaudan au contact de l'Isère se décompose en plusieurs secteurs mais constitue un ensemble naturel unique. Le secteur du Bois Claret est remarquable pour trois raisons majeures :

- l'ancienne gravière du Bois Claret constitue un biotope d'élection pour de très nombreuses libellules (parmi lesquelles plusieurs espèces menacées),
- le bois de la Chèyre, forêt riveraine se développant sur un cône de déjection, fait office de "corridor biologique" reliant la Chartreuse et la plaine ;
- enfin, les bois du Comté et du Vozz ont une importance majeur en tant que forêt riveraine : bien qu'artificialisée, la peupleraie à Robinier y évolue progressivement vers un peuplement forestier spontané à bois dur. Le secteur formé par l'Ile de la Vache, le pré Pichat et les Acquits correspond à un très bel ensemble forestier présentant divers faciès de forêt riveraine (ripisylve) ; l'homogénéité du couvert est remarquable et plusieurs secteurs conservent une grande diversité d'espèces. Il s'agit d'une relique de la forêt alluviale d'autrefois qui joue aujourd'hui un rôle de refuge pour les espèces et de corridor écologique indispensable à leur survie et au bon fonctionnement des écosystèmes dans la plaine. Des faciès inondables y sont encore présents mais l'essentiel, à l'extérieur des endiguements, est dominé par le frêne.

Les zones humides abritent de nombreuses stations de plantes aquatiques telles que la Petite Massette, ainsi que des populations intéressantes de libellules. Un autre ensemble intéressant concerne les étangs de Sainte Marie d'Alloix, le bassin de Cheylas et l'Ile Ronde.

La plaine alluviale entre Pontcharra et Goncelin s'étend sur une vaste étendue le long de l'Isère. Elle présente un intérêt naturaliste grâce à la présence de la grande étendue d'eau du bassin du Cheylas, qui accueille des dizaines d'espèces d'oiseaux hivernant.

De plus, une mosaïque de milieux naturels relativement bien préservés (forêt alluviale relique, prés humides, étangs, roselières, lits de graviers et vergers...) favorise un grand nombre d'espèces animales et végétales différentes. Ainsi de nombreuses stations de plantes protégées peuvent s'observer le long de l'Isère.

Le secteur des étangs de la Rolande abrite également une faune remarquable qui compte le Héron pourpré, le Héron bihoreau, le Martin-pêcheur d'Europe ou encore la Rainette verte. Autour des Platières, du Grand Bacon et des Acquits, un autre ensemble forestier étendu voit alterner plantations de peupliers âgés et boisements naturels dominés par les frênes et les chênes. Il présente un intérêt certain pour l'avifaune migratrice, d'autant plus que la ripisylve de l'Isère s'est réduite ailleurs de façon spectaculaire et ne persiste le plus souvent dans cette vallée qu'à l'état de lambeaux.

L'abondance de la végétation arbustive et lianoïde, la diversité des essences et la grande superficie concernée, sont autant de facteurs favorables à l'accueil des oiseaux dans cet important couloir migratoire qu'est la vallée du Grésivaudan, mais également à la conservation des espèces animales et végétales inféodés à ce type d'habitat. Il convient également de souligner la présence d'espèces végétales protégées sur les berges sablonneuses de l'Isère et dans certaines zones humides de la forêt.

La commune est également concernée par 2 **ZNIEFF de type II** : la **« Zone fonctionnelle de la rivière Isère entre Cevins et Grenoble »** (ZNIEFF n°820032104) sur les bords de l'Isère à l'ouest, et les « Contreforts occidentaux de la chaine de Belledonne » (ZNIEFF n°820000395) à l'est de la commune.

- **La ZNIEFF n°820032104 « Zone fonctionnelle de la rivière Isère entre Cevins et Grenoble » s'étend sur plus de 23 423 ha et culmine à plus de 2800 m d'altitude au Grand Pic de la Lauzière.**

Cette zone intègre l'ensemble fonctionnel formé par le cours moyen de l'Isère, ses annexes fluviales et les zones humides voisines. À l'amont d'Albertville, le visage de l'Isère est celui d'une rivière de montagne, fortement aménagée (hydroélectricité) et sollicitée (alimentation en eau et assainissement des stations ou villages de montagne, sports d'eaux vives). Ce tronçon a fait l'objet d'efforts conséquents de restauration et la qualité des eaux a connu récemment une réelle amélioration. Entre Albertville et Grenoble, l'Isère développe dans le sillon alpin (Grésivaudan) une vallée alluviale conservation des reliques de milieux humides, marais, forêt alluviale remarquables. Son profil a été néanmoins affecté par d'anciennes et très importantes extractions de granulats en lit mineur. L'hydroélectricité, par contre, n'est pas exploitée. Le Schéma directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse (SDAGE) propose notamment en ce qui concerne l'Isère des objectifs de réduction de l'impact des extractions de granulats, passées et actuelles, et une meilleure maîtrise des impacts des ouvrages hydroélectriques. Il préconise la préservation de la ressource en eau superficielle et souterraine et en particulier des champs d'inondation subsistant en amont de Grenoble.

La nappe alluviale revêt une importance stratégique vis-à-vis de la ressource en eau et il convient de la préserver des pollutions. Les nombreux marais subsistant à proximité de la rivière, ainsi que certains milieux proprement fluviaux présentent une flore palustre ou aquatique riche et diversifiée (Rossolis à longues feuilles, Epipactis du Rhône, Nivéole d'été, Samole de Valerand, Petite Massette...).

Une avifaune intéressante fréquente aussi ces milieux en période de reproduction (ardéidés, fauvettes paludicoles, pies- grièches...), mais aussi en migration. La faune demeure extrêmement diversifiée tant en ce qui concerne les mammifères (Castor d'Europe, nombreux chiroptères...) que les insectes (Grand Capricorne, papillon Cuivré des marais, très grande richesse en libellules), les reptiles (Couleuvre d'Esculape...) ou les poissons (Epinoche, Lamproie de Planer, Ombre commun...). Enfin, le site est concerné par une importante nappe phréatique, dont il faut rappeler qu'elle recèle elle-même une faune spécifique. Il s'agit d'un peuplement à base d'invertébrés aquatiques aveugles et dépigmentés. Ainsi, 45% des espèces d'Hydrobiidae (la plus importante famille de mollusques continentaux de France avec une centaine de taxons : Moitessieria, Bythinella...) sont des espèces aquatiques qui peuplent les eaux souterraines et notamment les nappes. Le zonage de type II souligne les multiples interactions existant au sein de ce réseau fluvial, dont les tronçons abritant les habitats ou les espèces les plus remarquables sont retranscrits par une très forte proportion de zones de type I.

L'ensemble exerce tout à la fois des fonctions de régulation hydraulique (champs naturels d'expansion des crues) et de protection de la ressource en eau. Les aquifères souterrains sont sensibles aux pollutions accidentelles ou découlant de l'industrialisation, de l'urbanisation et de l'agriculture intensive. Le zonage de type II traduit également la cohérence de cet ensemble écologique, et illustre également les fonctionnalités naturelles liées à la préservation des populations animales ou végétales (dont celles précédemment citées) en tant que zone d'alimentation ou de reproduction, mais aussi que zone d'échanges avec les secteurs fluviaux amont et aval.

Il convient également de souligner l'intérêt du maintien de connexions naturelles transversales, ménageant des corridors écologiques entre ce couloir alluvial et les massifs montagneux latéraux (Belledonne, Chartreuse, Bauges...). L'ensemble présente par ailleurs un intérêt géomorphologique majeur (morpho-dynamique fluviale).

- **La ZNIEFF n°820000395 « Contreforts occidentaux de la chaine de Belledonne » (ZNIEFF) s'étend sur 15 520,33. Elle ne concerne qu'une faible part de la commune, sur sa frange orientale.**

Le massif de Belledonne forme une majestueuse chaîne cristalline de près de quatre-vingt kilomètres de long, dont la ligne de crête oscille 2300 et 3000 m d'altitude. Il domine sur son versant nord-ouest le Grésivaudan.

Ce dernier constitue l'un des maillons essentiels du sillon alpin, qui fait ici figure de véritable plaine enclavée au cœur des massifs montagneux. Dégagée par l'érosion fluviale puis profondément remaniée par de puissants glaciers qui l'ont façonnée en une auge de dimensions majestueuses, la vallée présente de grandes variations physiques, et conserve des milieux naturels très intéressants.

À la frange du Grésivaudan et de Belledonne court une ligne de reliefs modestes (leur altitude ne dépasse pas 1300 m), géologiquement bien distincts du massif principal (les terrains d'âge secondaire y sont dominants). Ils abritent un ensemble de milieux naturels de grand intérêt ; il s'agit de quelques zones humides, mais surtout d'un réseau très démonstratif de prairies sèches semi-naturelles. Ces dernières, en forte régression du fait de l'évolution des pratiques agricoles traditionnelles et de la déprise, sont favorables à une flore et à une entomofaune originales. En matière de flore, les zones humides comportent de nombreuses espèces remarquables (Orchis des marais, Orchis musc, Séneçon des marais, Fougère des marais, Grassette à grandes fleurs avec sa sous-espèce endémique des massifs subalpins occidentaux...), de même que les prairies sèches (Orchis odorant, Orchis punaise...). Sur ces espaces diversifiés, la faune est également intéressante, par exemple en matière d'oiseaux (Alouette lulu, Bruant proyer, Pie-Grièche écorcheur, Pigeon colombin...).

Le zonage de type II souligne les multiples interactions existant au sein de ces réseaux de pelouses et de zones humides, au fonctionnement fortement interdépendant, et dont les échantillons les plus représentatifs en termes d'habitats ou d'espèces remarquables sont retranscrits par un grand nombre de zones de type I.

L'ensemble exerce tout à la fois des fonctions de régulation hydraulique en ce qui concerne les zones humides (champs naturels d'expansion des crues) et de protection de la ressource en eau.

Le zonage de type II traduit également la cohérence de cet ensemble écologique, et illustre également les fonctionnalités naturelles liées à la préservation des populations animales ou végétales (dont celles précédemment citées) en tant que zone d'alimentation ou de reproduction.

Cet ensemble présente par ailleurs un grand intérêt paysager.

LES ESPACES NATURELS SENSIBLES

Un Espace Naturel Sensible (ENS) est un site présentant un fort intérêt patrimonial faunistique, floristique et/ou paysager, et une nécessité à être protégé. Le Département de la Savoie a lancé un appel à projet en faveur des espaces naturels avec un dépôt des candidatures jusqu'au 31 juillet 2022.

La commune compte **1 espace naturel sensible** (Forêts alluviales du Grésivaudan) sur son territoire, dont une partie occupe le bois des Comté et les bords de l'Isère au nord-ouest de la commune.

LES ZONES HUMIDES

Une zone humide, au sens de la Loi sur l'eau, caractérise les 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. Par leurs caractéristiques et leurs fonctionnements écologiques, les zones humides assurent de nombreuses fonctions hydrologiques et biologiques qui justifient la mise en place de mesures de protection et de gestion pour préserver toutes ces

potentialités à l'origine de nombreux services rendus à la collectivité (Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 ainsi que Décret du 9 octobre 2009).

Par ailleurs, la prise en compte, la préservation et la restauration des zones humides constituent une des orientations fondamentales du SDAGE (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) Rhône-Méditerranée dans le but d'améliorer les connaissances sur ces espaces fragiles et d'en assurer une meilleure gestion. Conformément à la Directive cadre sur l'eau et en vertu de la loi du 22 avril 2004, relative à la mise en conformité des documents d'urbanismes avec les SDAGE et les SAGE, cet inventaire doit être pris en compte dans l'élaboration du PLU.

3 zones humides ont été recensées sur le territoire de Villard-Bonnot.

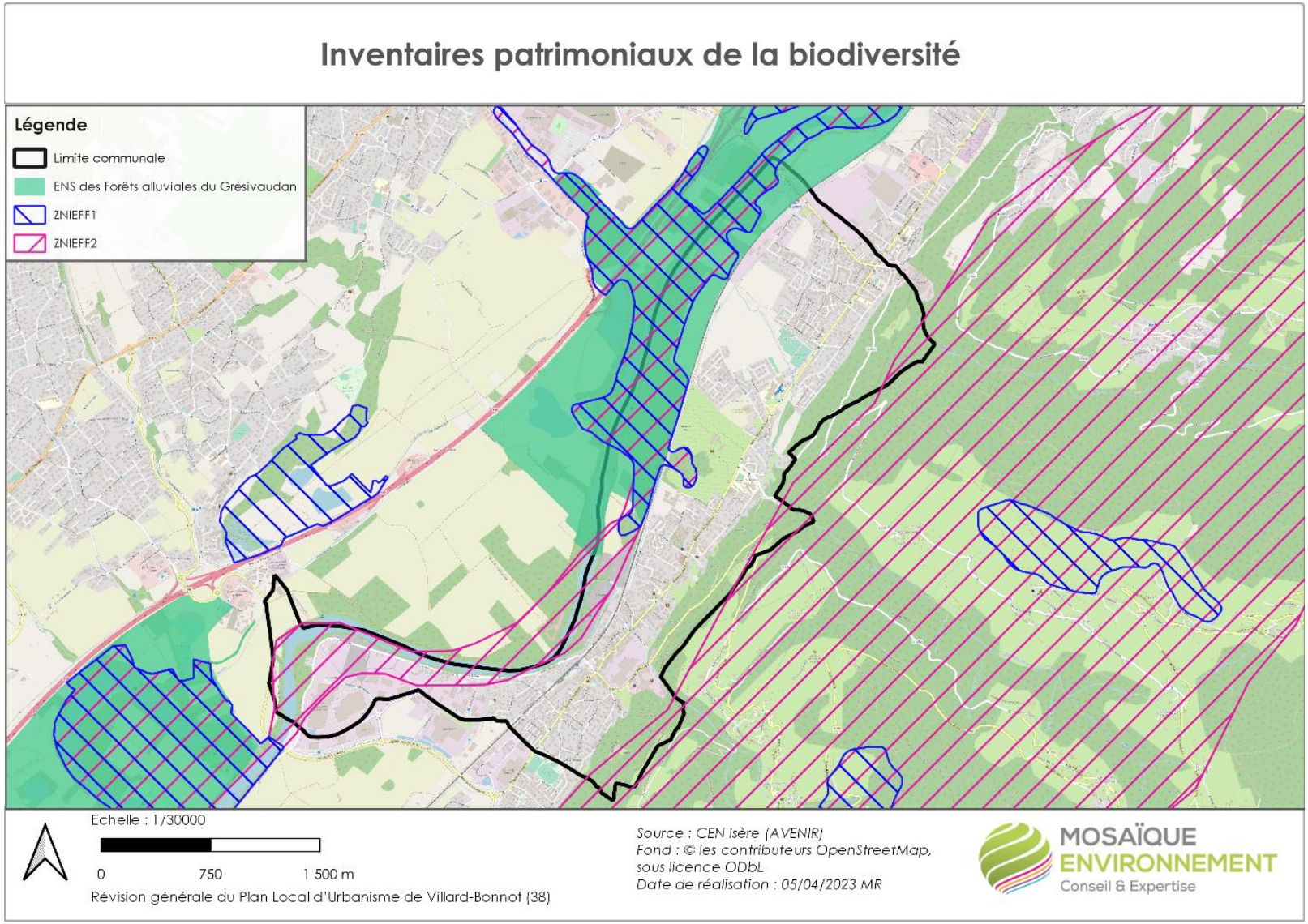
- **la zone humide n° 38GR0026 « Bois du Comte »** : elle est entièrement localisée sur Villard-Bonnot dont elle recouvre 16% du territoire. Elle se situe le long de l'Isère (en rive gauche) au nord de la commune ;
- **la zone humide n° 38GR0027 « Les Cloyères »** : elle concerne environ 6% du territoire communal. Elle se situe au sud-ouest de la commune, long de l'Isère en rive gauche ;
- **la zone humide n° 38GR0024 « Les Iles »** : elle recouvre moins de 1% de la commune. Elle se situe à sa limite nord, et longe une portion du ruisseau de Laval jusqu'à sa confluence avec l'Isère.

LES PELOUSES SECHES

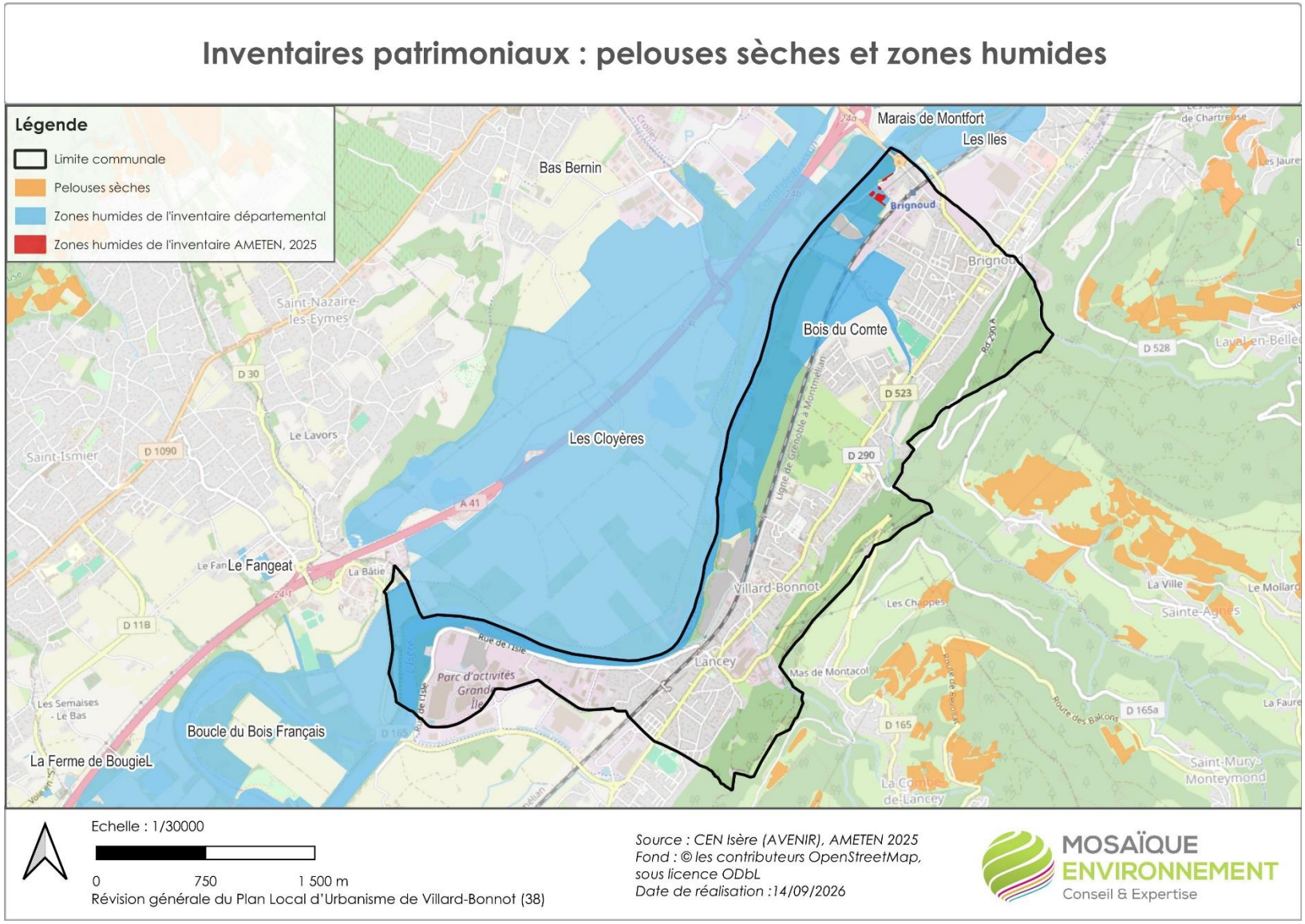
Les pelouses sèches sont des espaces avec une végétation spontanée et relativement rase sur un sol peu perméable. A première vue hostile les pelouses sèches sont en réalité extrêmement riches par la grande variété faunistique et floristique qu'elles abritent. Intimement liées à l'histoire pastoral, elles jouent aujourd'hui un rôle important dans le paysage. De par la menace qui plane sur ces espaces et par l'intérêt écologique qu'elles représentent, il est important de les préserver et valoriser à travers les documents d'aménagement.

Aucune pelouse sèche n'a été recensée sur la commune.

Certaines sont présentées à proximité, sur les contreforts de Belledonne.



Carte 6. Sites naturels inventoriés



Carte 7. Pelouses sèches et zones humides

3.2. UN MAILLON ESSENTIEL DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

3.2.1. PRESENTATION

La notion de réseau écologique ou « Trame verte et bleue » (TVB) vise la préservation de la dimension fonctionnelle des écosystèmes, c'est-à-dire le maintien des possibilités de déplacement et d'évolution des espèces. Si ce concept a émergé depuis une vingtaine d'années, il a été traduit réglementairement dans les lois Grenelle.

La Trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire. Elle comprend une composante verte qui fait référence aux milieux terrestres (boisements, prairies, parcelles agricoles, haies…) et une composante bleue qui correspond aux continuités aquatiques et humides (rivières, étangs, zones humides, mares…).

Le rôle de la TVB vise à reconstituer un réseau écologique cohérent à différentes échelles de territoire pour permettre aux espèces animales et végétales de se déplacer, et d'assurer leur survie

En France l'élaboration de la trame verte et bleue (TVB) repose sur 3 niveaux territoriaux d'intervention :

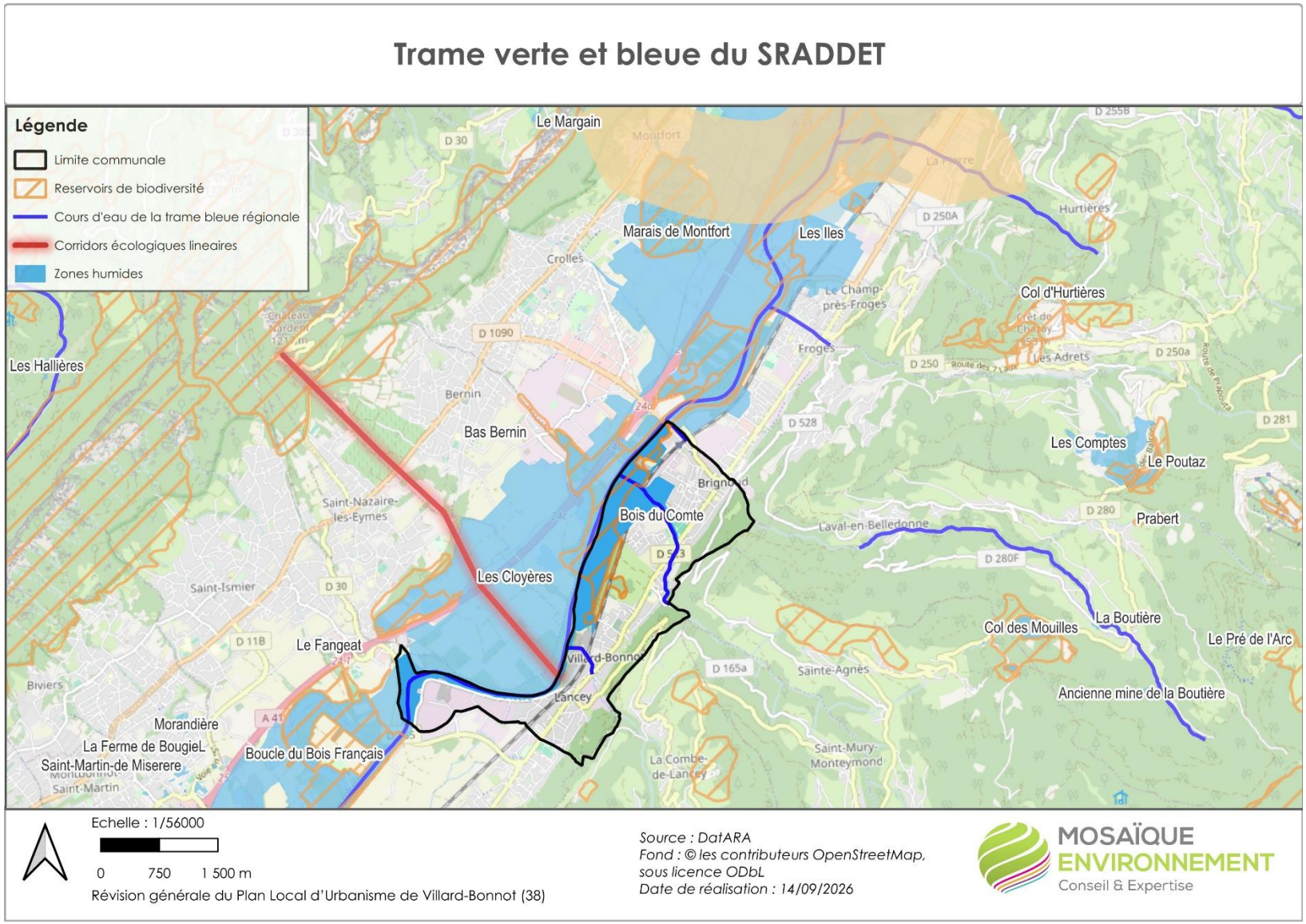
- des orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques qui définissent le cadre retenu pour approcher les continuités écologiques à diverses échelles spatiales, identifiant notamment les enjeux nationaux et transfrontaliers et précisant les grandes caractéristiques et les priorités ;
- un schéma régional de cohérence écologique, issu du Grenelle de l'Environnement, élaboré conjointement par l'État et chaque région. Outre la présentation des enjeux régionaux, il cartographie la TVB et ses diverses composantes à l'échelle de la région. Il est opposable aux documents de planification (SCoT, PLU, SDAGE, SAGE …);
- des documents de planification et projets des collectivités territoriales et de leurs groupements, particulièrement en matière d'aménagement de l'espace et d'urbanisme.

3.2.2. LA TVB EN AUVERGNE RHONE-ALPES

Le SRCE Rhône-Alpes a été approuvé par arrêté préfectoral du 16 juillet 2014. Il est désormais intégré au Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET, issu de la loi portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) du 7 août 2015, adopté en décembre 2019.

À l'échelle de Villard-Bonnot, le SRADDET Rhône-Alpes identifie les éléments suivants dont la fonctionnalité écologique est à maintenir ou à restaurer :

- des réservoirs de biodiversité correspondant aux ZNIEFF 1 et ENS,
- les zones humides départementales (dont le bois Comté),
- des corridors aquatiques de la trame bleue régionale, comme l'Isère, le ruisseau de Vorz et le ruisseau de la combe de Lancey.



Carte 8. Trame verte et bleue du SRADDET à l'échelle de la commune

3.2.3. LES RESERVOIRS BIOLOGIQUES ET COURS D'EAU CLASSES DU SDAGE

D'après l'article R. 214-108, les Réservoirs Biologiques sont définis comme « les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui jouent le rôle de réservoir biologique au sens du 1° du I de l'article L. 214-17 sont ceux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces de phytoplanctons, de macrophytes et de phytobenthos, de faune benthique invertébrée ou d'ichtyofaune, et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant ».

À l'échelle de Villard-Bonnot, le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 identifie comme seul **réservoir biologique l'Isère**, du pont de la Terrasse (D30) jusqu'au pont de l'autoroute à Gières (lieu-dit les Sables) et ses affluents.

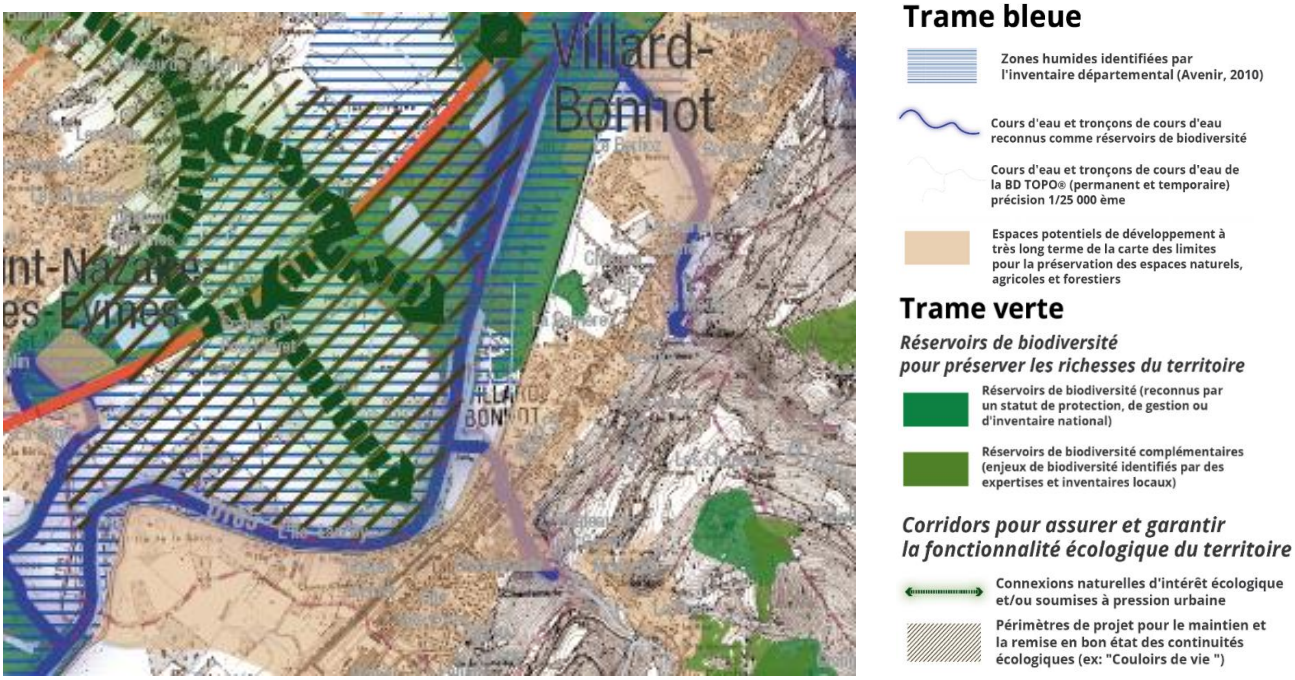
De plus, pour répondre aux objectifs environnementaux du SDAGE sur la restauration de la continuité écologique des cours d'eau, une liste des cours d'eau est arrêtée par le Préfet coordinateur de bassin, au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement. Elle identifie 2 classes de cours d'eau :

- ceux de Type 1, liste établie sur la base des réservoirs biologiques du SDAGE, et qui correspond à des cours d'eau en très bon état écologique ou nécessitant une protection compète pour les espèces de poissons migrateurs amphihalins (espèces vivant en milieu marin et en eau douce, suivant les moments du cycle de leur vie, ex : Alose, Lamproie marine, Anguille). Aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique et le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants est subordonnée à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique.
- ceux Type 2 : cours d'eau ou tronçons nécessitant des actions de restauration de la continuité écologique, tant au niveau de la circulation piscicole qu'hydro sédimentaire.

À l'échelle de la commune, le SDAGE répertorie comme cours d'eau de type 1 : le **Ruisseau de la Combe de Lancey** du pont de la D523 à sa confluence avec l'Isère, **le Ruisseau de Laval** de la voie de chemin de fer à Brignoud à sa confluence avec l'Isère , l'Isère du pont de la Terrasse(d30) jusqu'au pont de l'autoroute à Gières (lieu-dit les sables) et **le ruisseau de Vorz** du pont de la RD290 (Villard-Bonnot) à sa confluence avec l'Isère.

3.2.4. LE SCOT DE LA REGION URBAINE GRENOBLOISE

La commune de Villard-Bonnot est comprise dans l'aire du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la Région Urbaine Grenobloise approuvé en décembre 2012. À ce titre, la trame verte et bleue du document doit être prise en compte dans l'élaboration du présent PLU.



Carte 9. Trame verte et bleue du SCoT de la région grenobloise, centrée sur Villard-Bonnot

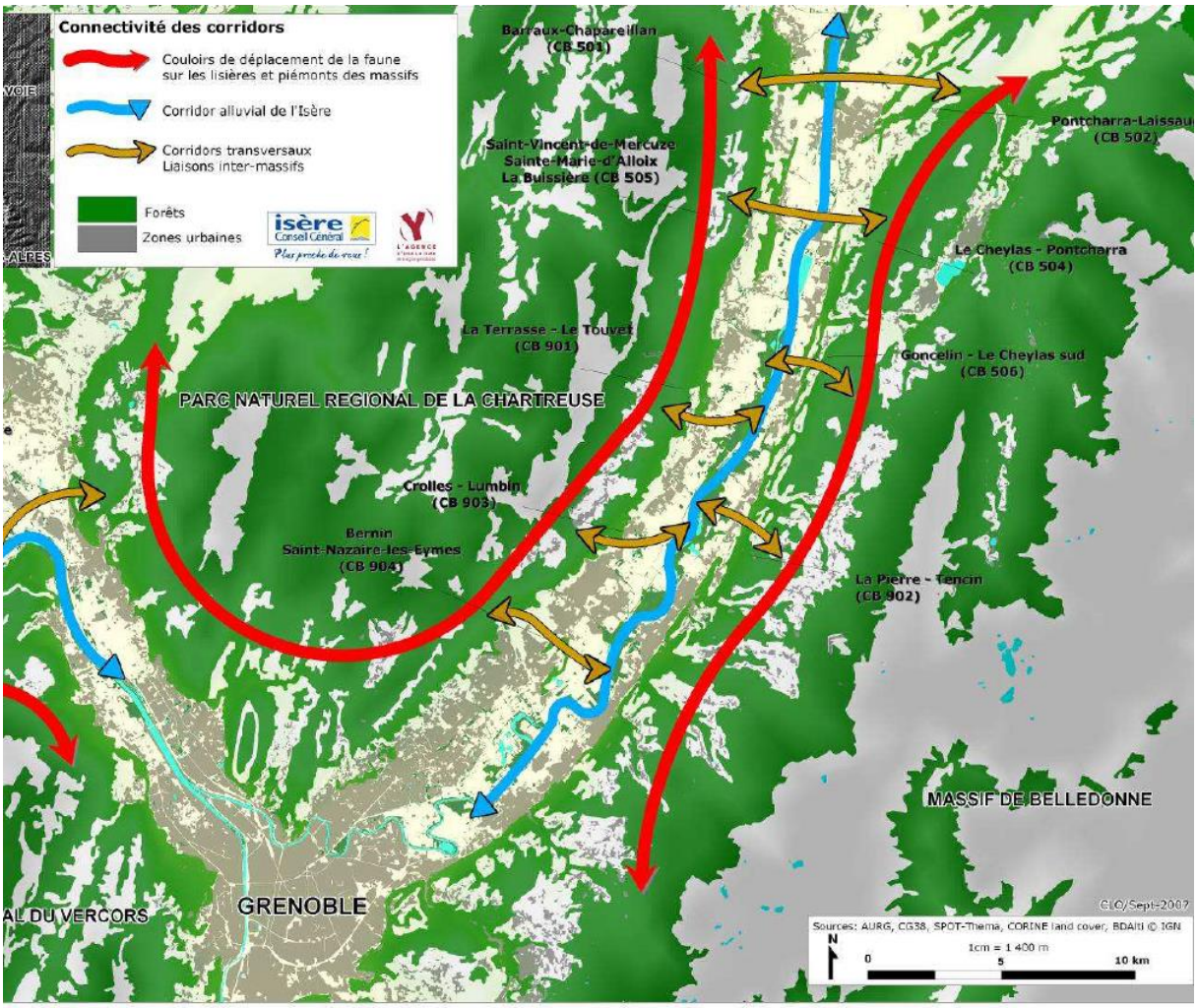
Le SCoT n'identifie aucun corridor terrestre sur Villard-Bonnot. En revanche des réservoirs de biodiversité de la trame verte ont été recensés (il s'agit des mêmes que ceux du SRADDET).

3.2.5. LE PROJET « COULOIR DE VIE »

Eu égard à sa configuration de vallée étroite, avec une forte topographie et la juxtaposition de la vie sauvage et de la vie urbaine, la vallée du Grésivaudan a été identifiée comme l'un des 10 maillons essentiels de la trame verte et bleue du Réseau Écologique Départemental Isérois défini en 2001. La vallée conjugue en effet :

- des lisières et piémonts des massifs qui constituent de grands couloirs de déplacement pour la faune ;
- une zone de naturalité autour de l'Isère matérialisant un corridor longitudinal et un couloir de migration reconnu d'importance européenne ;
- un réseau hydrologique secondaire mal connecté à l'Isère.

Les principales menaces concernent les **risques de fragmentation et de simplification des milieux** sous la pression humaine et la **baisse de la nappe alluviale**.



Carte 10. Schéma de principe des flux de déplacement de la faune terrestre dans le Grésivaudan

Un programme ambitieux de protection et de restauration des corridors biologiques a donné naissance au projet européen Couloirs de Vie », sous la maîtrise d'ouvrage du Département de l'Isère, avec de nombreux partenaires financiers et techniques (Europe, Région, AREA, AURG, Agence de l'eau RMC, collectivités locales, associations ...).

Ce projet porte sur la vallée de l'Isère (Grésivaudan), de la limite de la Savoie à l'amont jusqu'à la cluse de Voreppe à l'aval de Grenoble, soit 70 kilomètres environ. Il a été mené entre 2009 et 2015 en faveur de la restauration des corridors écologiques du Grésivaudan. Il porte sur 6 corridors biologiques, dont 1 à hauteur de Bernin (commune située au même niveau que Villard-Bonnot mais en rive droite de l'Isère).

Le corridor biologique permet à de nombreuses espèces de passer de Chartreuse à Belledonne, en général le long des affluents.

Carte 11. Corridors du projet « couloirs de vie »

3.2.6. LE PROJET ISERE AMONT

Le projet Isère amont, porté par le SYMBHI (Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère) porte sur la restauration globale de l'Isère sur 29 communes, de Pontcharra à Grenoble. Il vise trois objectifs : la protection contre l'inondation des zones urbanisées, la valorisation des milieux naturels et l'appropriation des berges par les riverains (développement des loisirs). Il contribue à la restauration des corridors écologiques aux abords de la rivière :

- aménagement de 8 confluences et un seuil faisant obstacles aux déplacements des poissons à cause de l'enfoncement de l'Isère ;
- renforcement du corridor écologique, par plantation de haies arbustives dans les zones de recul de digues et sur d'autres parcelles acquises par le SYMBHI en bord d'Isère et ponctuellement dans la plaine ;
- remise en eau et confortement de près de 300 hectares de forêts alluviales.

Ces travaux qui ont démarré en 2012 sont complémentaires du projet Couloirs de vie, en renforçant le rôle très important des berges de l'Isère de refuge et de corridor pour la faune et la flore. Une vingtaine d'hectares ont été replantés en bordure d'Isère, afin d'assurer la continuité de ce corridor. Un sentier de découverte a été créé entre la Terrasse, la Frette et le Touvet, à partir des chemins communaux. 11 panneaux ludiques font découvrir au public la faune et les corridors écologiques du secteur.

3.2.7. LA TRAME VERTE ET BLEUE COMMUNALE

La définition de la TVB à l'échelle communale, dans le cadre du PLU, a pour but d'affiner le travail réalisé à l'échelle régionale (1/100 000e). En effet, à une telle échelle, les propositions de corridors (axes ou fuseaux de déplacement de la faune) ne peuvent intégrer toutes les réalités de terrain. Il est indispensable de les prendre en compte à l'échelle de la commune pour les confirmer et les préserver (notamment par le biais d'un document d'urbanisme

qui limitera l'urbanisation sur ces secteurs). Cela permet également de déterminer d'éventuels corridors et réservoirs d'enjeu local, qui viennent conforter la fonctionnalité du réseau écologiques supra-communal.

Elle peut être définie comme un ensemble connecté de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques pour différents milieux (sous-trames).

LES SOUS-TRAMES ECOLOGIQUES

La sous-trame des milieux boisés

Plusieurs types de boisements sont présents sur la commune :

- des boisements sur pentes, situés sur les contreforts de Belledonne. Ce sont des boisements de feuillus composés de tilleul à grande feuilles, de charme, accompagnés notamment de noisetiers et de houx. Ce sont les boisements les plus abondants sur la commune ;
- des peupleraies plantées au nord-ouest de la commune à proximité de l'Isère
- des boisements à frêne élevé et chêne pédonculé installés sur des sols frais et profonds. Le sous-bois y est dominé entre autres par des espèces bulbeuses telles que l'ail des ours, la scille à deux feuilles, etc. Ce sont des boisements peu représentés sur la commune, situés dans la plaine à proximité du ruisseau de Vorz.

Photographie 1. Boisement sur pente des contreforts de Belledonne

Quelques bosquets et accrus sont également présents sur la commune, notamment proche de l'urbanisation. Il s'agit de boisements relictuels et/ ou de boisements pionniers. Peu de haies sont présentes sur la commune.

La sous-trame des cours d'eau et zones humides :

Un cours d'eau majeur se situe sur la commune : l'Isère. Sur certains tronçons, les berges sont dominées par une ripisylve à peuplier noir et saule blanc accompagnés du frêne élevé. Sur certains secteurs, la ripisylve est bien développée alors que sur d'autres portions (en rive gauche de l'Isère) seule persiste une végétation herbacée et arbustive non caractéristique des bords de cours d'eau. On note également des bancs de graviers nus ou avec des végétations rivulaires : saulaies arbustives, formations herbacées pionnières de grèves exondées, etc. Ces banquettes peuvent accueillir des espèces d'oiseaux typiques de ces milieux telles que le chevalier guignette, le petit gravelot, le cincle plongeur et certains orthoptères. Les milieux rivulaires sont cependant souvent colonisés par des espèces végétales exotiques envahissantes (buddleia de David, renouées asiatiques, etc.).

Photographie 2. Banc de graviers sur l'Isère

Le ruisseau de Vorz et le ruisseau de la combe de Lancey sont les 2 ruisseaux principaux de la commune. Le long du ruisseau de Vorz, la ripisylve, formée notamment par des saules arbustifs, est continue (excepté lors de sa traversé sous la route D523).

Au niveau de son arrivée sur la commune, le ruisseau de la combe de Lancey est directement détourné sous la papeterie et ressort au centre de la commune au niveau de la route D523. Sur cette partie, il est complètement encaissé par des berges bétonnées. Une ripisylve se profile uniquement aux environs de sa confluence avec l'Isère où une passe à poisson a été créée.

Quelques chenaux sont présents sur la commune le long de la voie ferrée et dans la plantation de peuplier. Ils ont un intérêt écologique moindre.

Aucune surface en eau stagnante (mare, étang, etc.) n'est présente sur la commune, excepté des bassins de rétention au sud de la commune dans la zone d'activité.

Photographie 3. Ruisseau de Vorz (à gauche) et Ruisseau de la combe de Lancey chenaliséau niveau de son passage sous la D523

➢ La sous-trame des milieux prairiaux

Sur la commune sont présentes à la fois des prairies de fauche et des prairies pâturées. Ce sont principalement des parcelles situées au nord-ouest de la commune.

Les prairies de fauche, dominées par la fétuque faux roseau, le dactyle aggloméré, la patience à feuilles obtuses, etc., semblent bien fertilisées. Les prairies pâturées sont constituées principalement par la crételle des prés, la renoncule acre, du pissenlit commun, etc. Même si certaines de ces prairies sont pâturées de manière extensive.

Le surpâturage, tout comme la fertilisation pour les prairies de fauche, ne sont pas favorables à la biodiversité et limitent la présence d'espèces d'insectes. Néanmoins elles restent des espaces non artificialisés et perméables pour le déplacement, le repos et le nourrissage de la faune.

Photographie 4. Prairie pâturée

➢ La sous-trame des milieux agricoles

Les surfaces agricoles sont peu étendues sur le territoire communal. Seules quelques cultures de céréales et des parcelles de maraichage sont présentes sur la commune. Bien que relictuelles, ces parcelles peuvent être favorables au déplacement de la faune.

Photographie 5. Culture et maraichage situés dans la plaine, entre les peupleraies et l'Isère

Dans les zones vertes, 500–1000 étoiles sont visibles et la Voie Lactée y est souvent perceptible, mais reste encore très sensible aux conditions atmosphériques. Les halos de pollution lumineuse n'y occupent qu'une partie du ciel. Dans les secteurs en cyan, 1000–1800 étoiles sont visibles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps (en fonction des conditions climatiques) mais on ne fait que la distinguer, sans éclat. Plus on s'approche de Grenoble, plus la pollution lumineuse est forte (zones en orange, magenta et rouge).

■ LES RESERVOIRS DE BIODIVERSITE

La commune de Villard-Bonnot est concernée par divers réservoirs de biodiversité :

- des réservoirs de biodiversité à restaurer : il s'agit des zones humides, au nord-ouest de la commune le long de l'Isère, principalement occupées par des peupleraies ou des cultures. Ces espaces ont une faible valeur écologique mais ce sont des zones résiduelles le long de l'Isère, non urbanisées, qui offrent un potentiel important de restauration de la forêt riveraine ;
- des réservoirs d'enjeu local à préserver :
  - le cordon boisé qui longe le massif de Belledonne à l'est de la commune. Cet espace est encore préservé de l'urbanisation (excepté les routes) ;
  - les boisements et prairies le long du ruisseau de Vorz.

■ LES CORRIDORS ECOLOGIQUES

À partir de l'analyse du territoire par sous-trame, des corridors écologiques ont été définis afin de connecter les réservoirs de biodiversité entre eux. La typologie des corridors est basée sur celle des orientations nationales, à savoir 3 types de corridors :

- les corridors paysagers : souvent larges, peu altérés et supports de plusieurs sous-trames (par exemple milieux associés à un cours d'eau et sa vallée alluviale, associant les sous-trames aquatiques, boisées, prairiales et zones humides). Ce sont généralement les corridors les plus fonctionnels, pouvant être utilisés par un grand nombre de groupes d'espèces et sont encore peu contraints par l'urbanisation (ils peuvent cependant être atteints par la mise en culture et perdre en fonctionnalité).
- les corridors linéaires : souvent réduits en largeur entre deux fronts d'urbanisation ou de milieux peu favorables au déplacement des espèces ; ou réduits à une seule sous-trame (par exemple un ruisseau

traversant un centre-ville, une haie au milieu de grandes cultures). Ils sont en général assez contraints, étroits et plus exposés au dérangement qu'un corridor large de type paysager ;

- les corridors en « pas japonais » : constitués d'un alignement disjoint de reliques de milieux favorables, dont la connexion terrestre est la plupart du temps inexistante. Ils sont potentiellement fonctionnels pour certaines espèces (des espèces ayant une grande capacité de déplacement (oiseaux, grands mammifères) et peuvent l'être également pour de plus petites espèces comme certains insectes (espèces volantes).

  Ils ne le sont plus pour des espèces se déplaçant peu ou pas en dehors de milieux favorables (amphibiens et reptiles, micromammifères). Ces corridors sont très fragmentés et nécessitent une restauration afin de retrouver leur fonctionnalité.

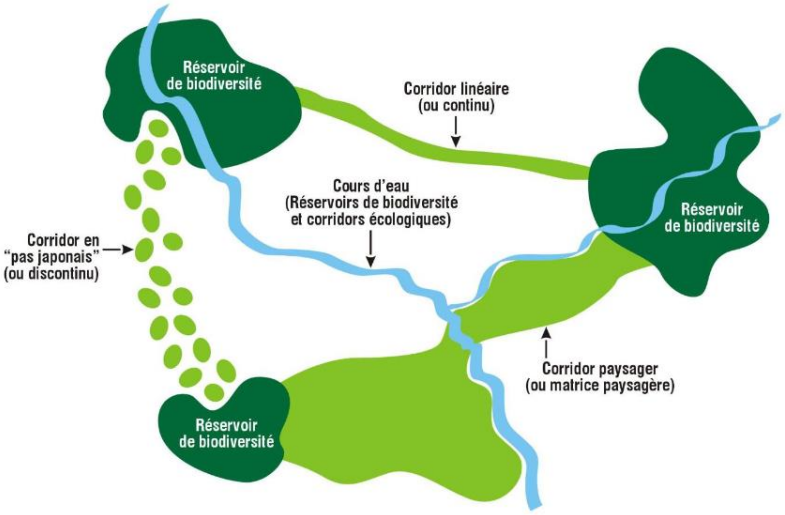


Figure 4. Représentation schématique des différents types de corridors biologiques

Sur la commune de Villard-Bonnot, 3 corridors ont été identifiés. Il s'agit de corridors liés à des cours d'eau :

- l'Isère (corridor n°3) ;
- le ruisseau du Vorz (corridor n°2) ;
- la partie aval du ruisseau de la combe de Lancey (corridor n°1).

Ces 3 corridors aquatiques sont à préserver. Cela passe par la préservation des ripisylves afin de garantir une continuité, par l'effacement ou l'évitement d'installation d'obstacles à l'écoulement, par la restauration de la morphologie des cours d'eau (recalibrage, revégétalisassions des berges, etc.).

DES ELEMENTS DE FRAGMENTATION

Les infrastructures de transports

L'un des facteurs fragmentants le territoire est lié à la présence des infrastructures de transports, et notamment la voie ferrée, la RD 523 qui traverse la commune, et les routes qui montent en direction du massif de Belledonne (RD 290, RD 290A et RD 165). Le niveau de trafic a une incidence sur le rôle d'obstacle des infrastructures.

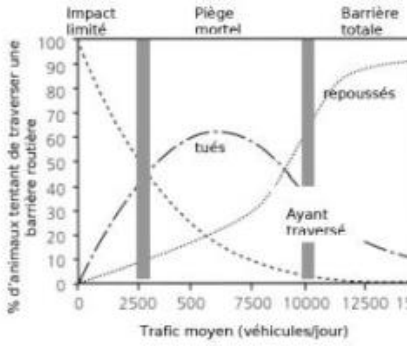


Figure 5. Effet de fragmentation des infrastructures routières en fonction du trafic moyen journalier (IUELL et al. 2007)

Tableau 8. Valeurs du paramètre « trafic routier » et note associée correspondant au rôle d'obstacle de l'infrastructure pour la faune (adapté d'Alsace Nature 2008)

Trafic routier	Description
Non connu	Données non disponibles
< ou = à 2500 véhicules/jour	Faible mortalité, faible effet de cloisonnement ⇨ Perméabilité existante
Entre 2500 et 10000 véhicules/jour	Forte mortalité, fort effet de cloisonnement ⇨ Perméabilité faible
> ou = à 10000 véhicules/jour	Forte mortalité, fort effet de cloisonnement ⇨ Perméabilité quasi nulle

La RD 523 qui traverse la commune du nord vers le sud compte un trafic de 8500 véhicules/jour sur la portion au centre de la commune. C'est l'infrastructure ayant le plus fort effet fragmentant.

Concernant la RD 165, la circulation avoisine les 1700 véhicules/jour. Le trafic sur le RD 290A est assez faible (800 véhicules/jour) (source : Département de l'Isère - Trafics routiers - 2019).

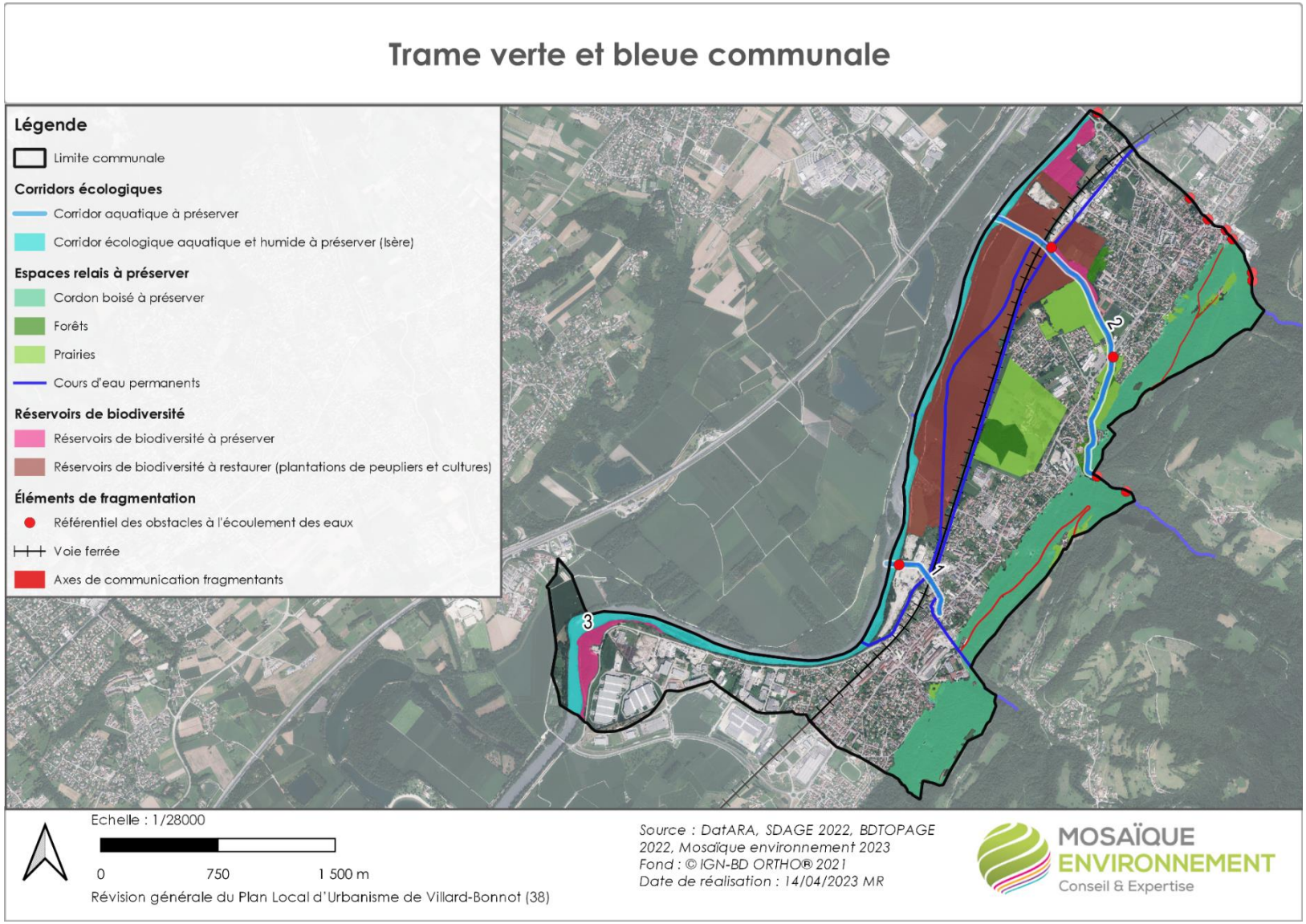
➢ Le développement de l'urbanisation

C'est dans la vallée que l'urbanisation est la plus importante et la majorité de l'activité industrielle y est installée. Du fait de l'encaissement de la vallée et des nombreux boisements de pente et falaises qui se trouvent aux alentours, l'urbanisation reste difficile sur ces secteurs. La perméabilité dans la vallée est faible mais il convient tout de même de veiller à la conservation des continuités existantes dans ce secteur et à la restauration des corridors écologiques, en particulier à l'est de la commune.

➢ Les obstacles à l'écoulement des eaux

La continuité écologique, à l'échelle des cours d'eau et différents milieux aquatiques, garantit le passage des poissons et des sédiments. Les obstacles interrompent la circulation des organismes aquatiques et le transit sédimentaire. Il en résulte des risques pour la reproduction des poissons et une perturbation de la dynamique naturelle des cours d'eau.

Aucun obstacle à l'écoulement n'est recensé à l'échelle de la commune.



Carte 12. Trame verte et bleue communale

UNE TRAME VERTE ET BLEUE SPECIFIQUE AU MILIEU URBAIN

Alors que la mise en place de trames vertes et bleues devient incontournable dans les démarches de planification à l'échelle européenne, la problématique de la nature en ville occupe désormais une place importante dans les stratégies d'aménagement sur le territoire national, notamment avec la mise en place du Grenelle de l'environnement.

Conformément au Grenelle de l'environnement, le SRCE Rhône-Alpes incite les collectivités à identifier, via leurs documents d'urbanisme, les espaces constitutifs de la Trame Verte et Bleue urbaine afin que les zones urbanisées ne se traduisent pas par une rupture des continuités écologiques (cf documents cadres). Cette dernière ne répond plus désormais à la volonté de développer « du vert » mais de la nature vivante et de la biodiversité en réponse à une demande sociale de nature par les urbains.

De prime abord peu propice à l'installation et au maintien de nombreuses populations animales et/ou végétales car bétonnée, bruyante et éclairée en permanence, la ville abrite toutefois une biodiversité spécifique qui s'exprime au travers des parcs boisés, squares, jardins, arbres d'alignement, berges, friches … qui structurent l'espace urbain.

Carte 13. Surface arborée et herbacée sur la commune, y compris dans l'espace urbain

Selon la plateforme « Nos Villes Vertes », qui propose une cartographie complète de la végétation urbaine sur tout le territoire français, Villard-Bonnot se caractérise par un déficit de végétation urbaine :

- le pourcentage de couverture arborée (soit la surface arborée - canopée vue du ciel - rapportée à la superficie de la zone urbaine) est de 43%, ce qui est inférieur de 2 points à la moyenne des villes françaises.
- le pourcentage de couverture végétale (46%), soit la surfaces végétalisée (espaces verts au sol + canopée) rapportée à superficie de la zone urbaine, est inférieur de 12 points par rapport à la moyenne des villes françaises.
- la surface arborée par habitant en zone urbaine, rapportée à la population totale de la ville, est de 91 m².

Les niveaux de végétation varient toutefois d'un quartier à l'autre.

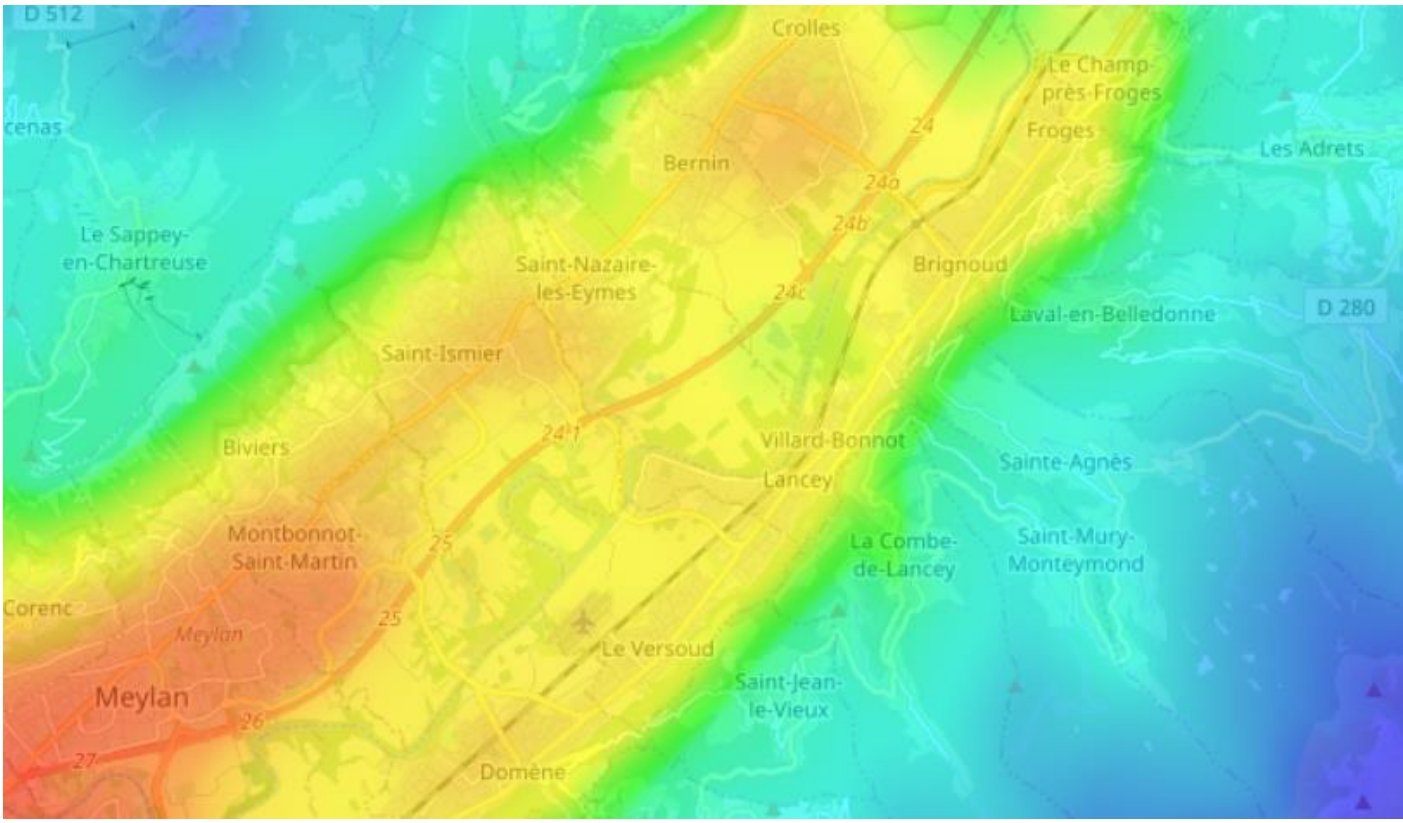
Les espaces naturels des contreforts viennent par contre rehausser le niveau de végétation, avec une couverture arborée totale (zone urbaine + campagne) de 46%, soit 8 points de plus que la moyenne nationale.

La préservation et le développement de la végétation urbaine constituent un enjeu majeur pour les villes. Protection de la biodiversité, séquestration du carbone, filtrage des polluants, impact sur le bien-être et la santé… Mais aussi, et surtout, atténuation de la chaleur en ville, qui s'intensifie d'année en année sous l'effet du dérèglement climatique.

LA TRAME NOIRE ET LA POLLUTION LUMINEUSE

La trame noire peut être définie comme un ensemble connecté de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques pour différents milieux (sous-trames), dont l'identification tient compte d'un niveau d'obscurité suffisant pour la biodiversité nocturne (source : trameverteetbleue.fr).

La commune est marquée par une pollution lumineuse assez forte dans la vallée, qui s'abaisse sur les contreforts.



Carte 14. Pollution lumineuse (Avex-asso.org)

Sur la carte précédente, la vallée est située dans une zone en Jaune, 250–500 étoiles sont visibles selon les conditions. La pollution lumineuse y encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions.

3.3. SYNTHESE ET ENJEUX RELATIFS A LA BIODIVERSITE

FORCES	FAIBLESSES
Un patrimoine naturel valorisé à travers les divers inventaires présents sur la commune Un corridor écologique aquatique majeur (Isère) Un corridor aquatique et terrestre assez bien préservé au sein de la commune avec le ruisseau de Vorz et l'aval le ruisseau de la combe de Lancey	Un effet barrière des routes D290 et D165 qui fragmentent le cordon boisé sur les contreforts de Belledonne Une coupure du ruisseau de la combe de Lancey dans le secteur de la papeterie La ripisylve de l'Isère interrompue en rive gauche au sud-ouest de la commune, remplacée par des formations herbacées Un déficit de présence du végétal en zone urbaine Quelques espaces relais dans le secteur du château de Miribel favorables aux oiseaux mais inaccessibles pour la faune terrestre (mur autour du château)
PERSPECTIVES D'EVOLUTION	
Etat actuel des milieux ⛅	Évolution des milieux ➔
Etat actuel des continuités écologiques ⛅	Évolution des continuités écologiques ↗
CE QUI EST « EN JEU »	
La protection du patrimoine naturel remarquable (réservoirs de biodiversité, zones humides, pelouses sèches) La préservation et la restauration des continuités écologiques : restauration des réservoirs de biodiversité, notamment ceux du nord-ouest de la commune qui sont actuellement en majorité occupés par des plantations de peupliers et des cultures, préservation des corridors : ruisseau de Vorz, ruisseau de la combe de Lancey, Isère et cordon boisé des contreforts de Belledonne …) La préservation des éléments de nature ordinaire et le développement du végétal dans l'espace bâti avec ses fonctions urbaines, paysagères, écologiques et sociales	
LES ENJEUX D'AMENAGEMENT	
La disparition accélérée des espèces, la nécessaire transition écologiques et énergétique, la recherche de bien-être et de santé sont autant de préoccupations qui interpellent de plus en plus la relation de l'homme à la Nature. Le non bâti prend en effet une place aussi importante que le bâti et tend à faire évoluer le paradigme de ce qu'est une ville qui, du fait même qu'elle occupe de plus en plus d'espace, a désormais un rôle à jouer dans la conservation de la biodiversité.	
LES LEVIERS DU PLU	
Protection des éléments remarquables Limitation de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers et de l'étalement urbain Développement de solutions fondées sur la nature en milieu urbain dans l'espace urbain	

CHAPITRE IV. RISQUES MAJEURS

Un **risque majeur** est la possibilité d'un événement (appelé **aléa**) dont les effets exposent un grand nombre de personnes et de biens (appelés **enjeux**) à des dommages importants (humains, économiques, environnementaux), tels que les capacités ordinaires de réaction de la société peuvent être dépassées. Le risque majeur se caractérise par sa nature, par sa faible fréquence et par sa gravité (impacts sur l'environnement et dégâts matériels et humains).

On distingue deux catégories principales de risques majeurs, les **risques naturels** (inondations, mouvements de terrain, feux de forêts …) **et technologiques** (industries, ruptures de barrages, transport de marchandises dangereuses, nucléaire …).

La commune a fait l'objet de 5 arrêtés préfectoraux reconnaissant l'état de catastrophe naturelle.

- Arrêté du 23/09/2024 pour cause d'inondations et/ou coulées de boue
- Arrêté du 29/04/2024 pour cause d'inondations et/ou coulées de boue
- Arrêté du 06/10/2005 pour cause d'inondations et/ou coulées de boue
- Arrêté du 01/10/1996 pour cause d'inondations et/ou coulées de boue
- Arrêté du 18/11/1982 pour cause d'inondations et/ou coulées de boue et tempête

4.1. LES RISQUES NATURELS

4.1.1. LE RISQUE INONDATION

Une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau. Elle peut être liée à un phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissellement, de remontées de nappes d'eau souterraines ou de submersion marine.

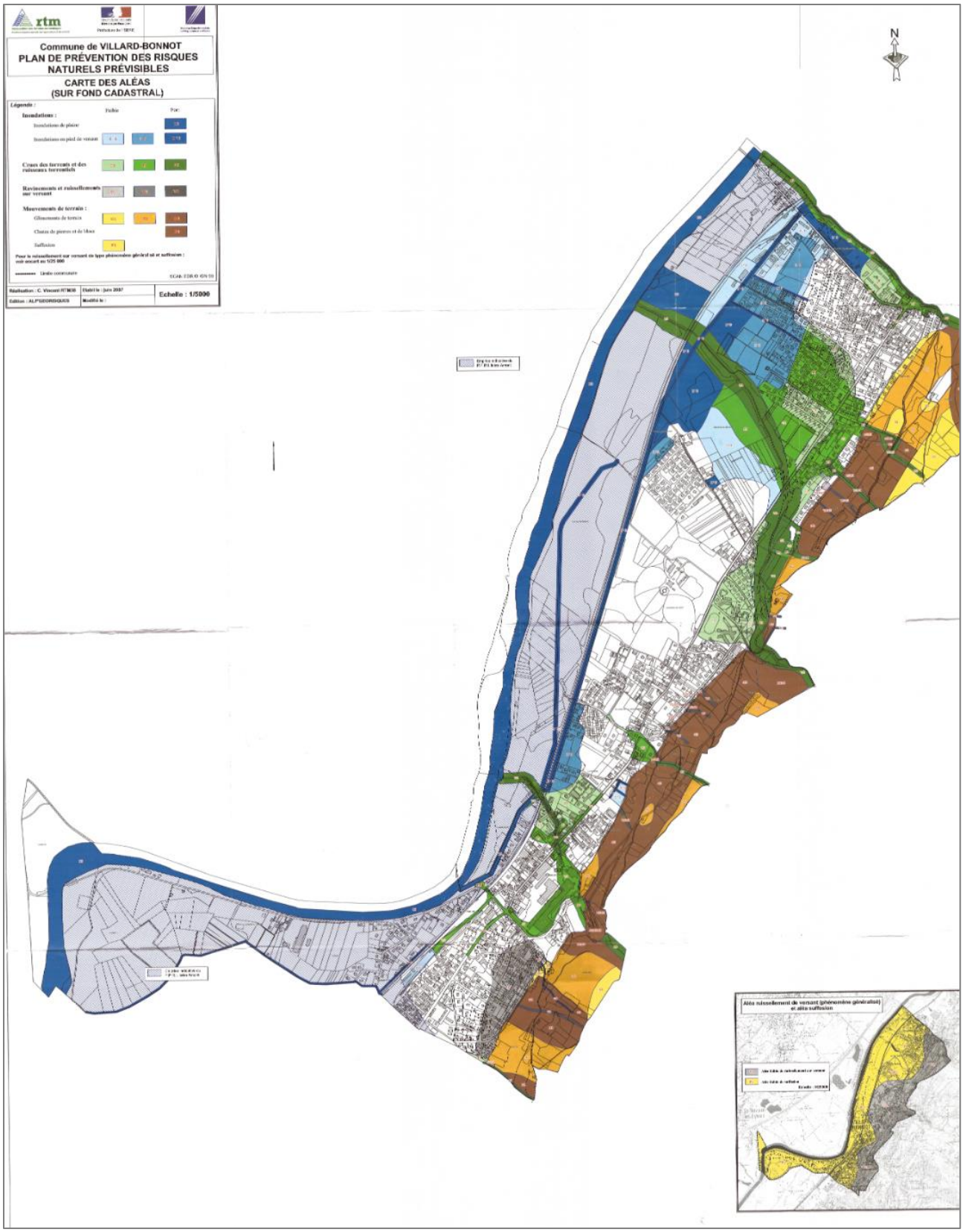
L'inondation peut se traduire par une inondation de plaine dont la caractéristique principale est la relative lenteur des écoulements, par une crue à écoulement rapide, comme les crues torrentielles, ou encore par un ruissellement en secteur urbain par exemple.

Une maîtrise des imperméabilisations est souhaitable afin de maîtriser les débits supplémentaires apportés en cas d'événements pluvieux intenses. Une recherche des zones d'extension de l'urbanisation en dehors des zones identifiées comme inondables est nécessaire. Le PLU devra prendre en compte ces cartes portées à connaissance et interdire l'urbanisation des espaces non encore construits en zone inondable.

Villard-Bonnot est **particulièrement concernée par le risque d'inondation**, en raison de sa situation géographique dans la vallée du Grésivaudan, à proximité de l'Isère et de plusieurs ruisseaux affluents. Le territoire communal comprend des zones en plaine, exposées aux crues de l'Isère, ainsi que des secteurs en pente où peuvent survenir des ruissellements intenses.

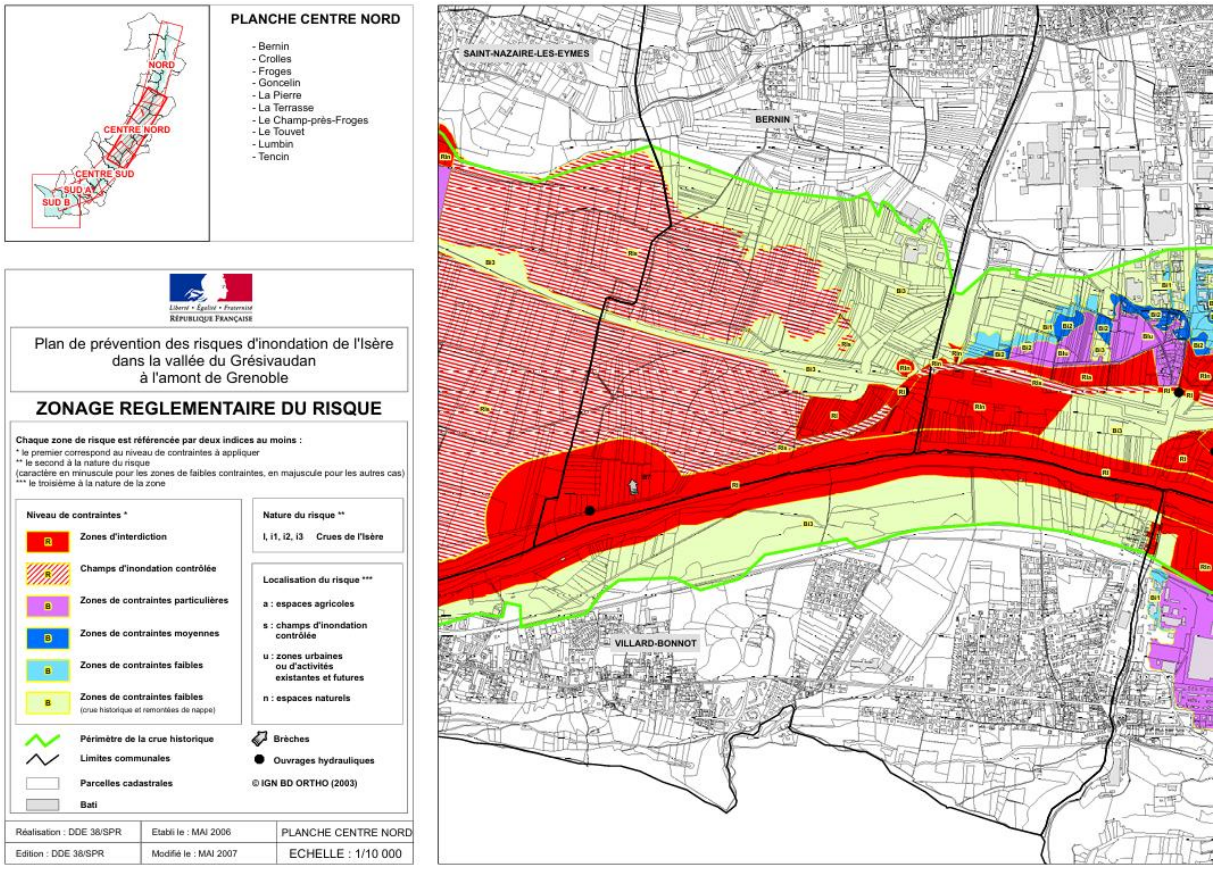
La commune est ainsi susceptible d'être affectée par plusieurs types d'inondations : les inondations de plaine et les crues torrentielles, d'après le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs de 2018 de Villard-Bonnot.

En Août 2005, de très fortes pluies ont été à l'origine des inondations qui ont touché tout d'abord les communes de la chaîne de Belledonne, avant d'atteindre Villard-Bonnot et les communes environnantes. Le ruisseau de la Combe de Lancey est sorti de son lit, ainsi que les ruisseaux ayant un bassin versant d'altitude, tel Le Vorz, Le Bréda, Le Laval ou Le Domeynon. Cet épisode s'est accompagné de nombreux glissements de terrain en montagne et d'importantes inondations en plaine. Un grand nombre d'habitations ont été envahies par l'eau et la boue. La voie ferrée, la RD 523 et RD 165 ont été coupées. Les ateliers de production ainsi que le quai d'expédition de la papeterie ont été inondés provoquant un arrêt de la production.



Carte 15. Carte des aléas réalisée en 2007 (DDT 38)

Carte 16. Carte des aléas réalisée en 2024 (Villard Bonnot)



Carte 17. PPRI de l'Isère amont : extrait du zonage réglementaire sur la commune (DDT 38)

La commune dispose d'un **Porter à Connaissance** du 4 avril 2004 modifié partiellement le 25 juillet 2013. La commune dispose également d'une **carte des aléas**..

Le **Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de l'Isère amont**, en date du 30 juillet 2007, couvre également la commune. Ces plans visent à contrôler le développement dans les zones à risque et à assurer la sécurité des habitants.

4.1.2. LES RISQUES GRAVITAIRES

La commune est concernée par des risques gravitaires (glissements de terrains, éboulements rocheux, ...) qui figurent sur les cartes d'aléas. Une coulée de boue est recensée sur la commune (cf carte page suivante).

4.1.3. L'ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DE ARGILES

Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments, notamment via des fissures. Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées.

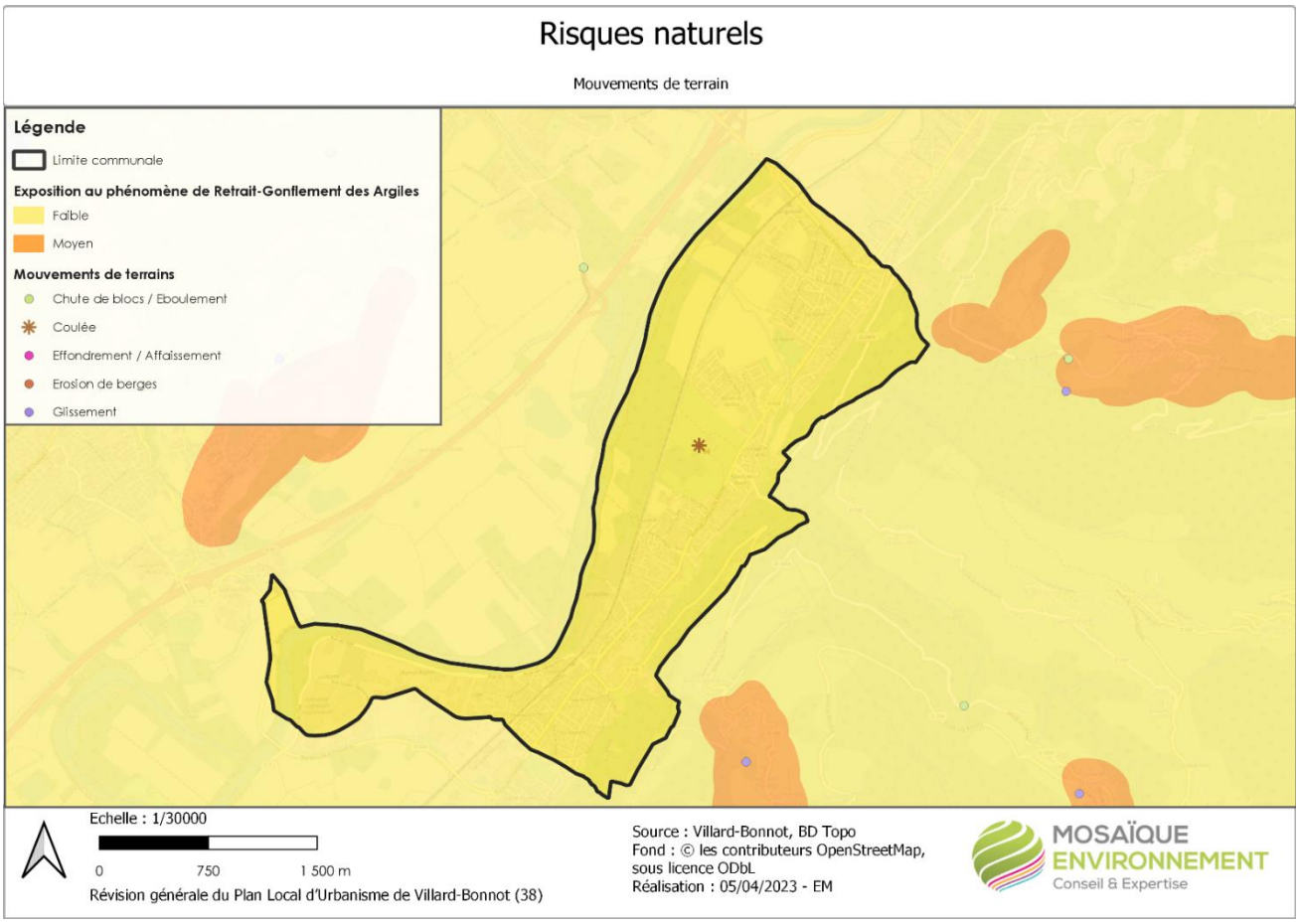
La commune est concernée par un aléa faible de retrait-gonflement des argiles (cf carte page suivante).

4.1.4. LE RISQUE SISMIQUE

La commune est en zone de sismicité 4 sur 5 (moyenne).

4.1.5. LES AUTRES RISQUES NATURELS

La commune se situe en zone à faible exposition au radon et ne compte aucune cavité souterraine.



Carte 18. Risques naturels

4.2. LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Les risques technologiques majeurs, par opposition aux risques naturels, sont **directement liés aux activités humaines** (industrielles, nucléaires, de transport, ainsi que les grands barrages), qui présentent un danger important pour les populations en cas de dysfonctionnement.

4.2.1. LE RISQUE INDUSTRIEL

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une **Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE).** Une ICPE est soumise à de nombreuses réglementations de prévention des risques environnementaux, notamment en termes d'autorisations.

La commune est concernée par 9 ICPE dont trois soumises à Autorisation et 4 à Enregistrement. Aucune n'est classée SEVESO.

- SAFIMET France (autorisation)
- PAPETERIES DE VOIRON ET DE LANCEY (autorisation)
- RETIA (autorisation)
- SUEZ ORGANIQUE (enregistrement)
- DAD (HAUSCHEL) (enregistrement)
- CLET (enregistrement)
- MIDALI FRERES SA (enregistrement)

Carte 19. Installations classées pour la Protection de l'environnement (ICPE)

4.2.2. LE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Le risque de transport de matières dangereuses ou risque TMD est consécutif à un accident se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, voie d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Par ailleurs, le TMD ne concerne pas que les produits hautement toxiques, explosifs ou polluants. Il peut également s'agir de carburants, de gaz ou d'engrais, qui, en cas d'événement, peuvent présenter des risques pour les populations ou l'environnement.

La commune est concernée par ce risque. À Villard-Bonnot, certaines routes sont susceptibles d'être accidentogènes (D 523, D 11, D 290a, D 165). De plus, la voie ferrée et des canalisations transportant des hydrocarbures (SPMR - Pipeline Méditerranée - Rhône) et du gaz (GDF) traversent la commune.

Le territoire communal de Villard-Bonnot est également traversé par plusieurs ouvrages de transport de gaz haute pression appartenant à NaTran.

Tableau 9. Ouvrages de transport de gaz concernant la commune

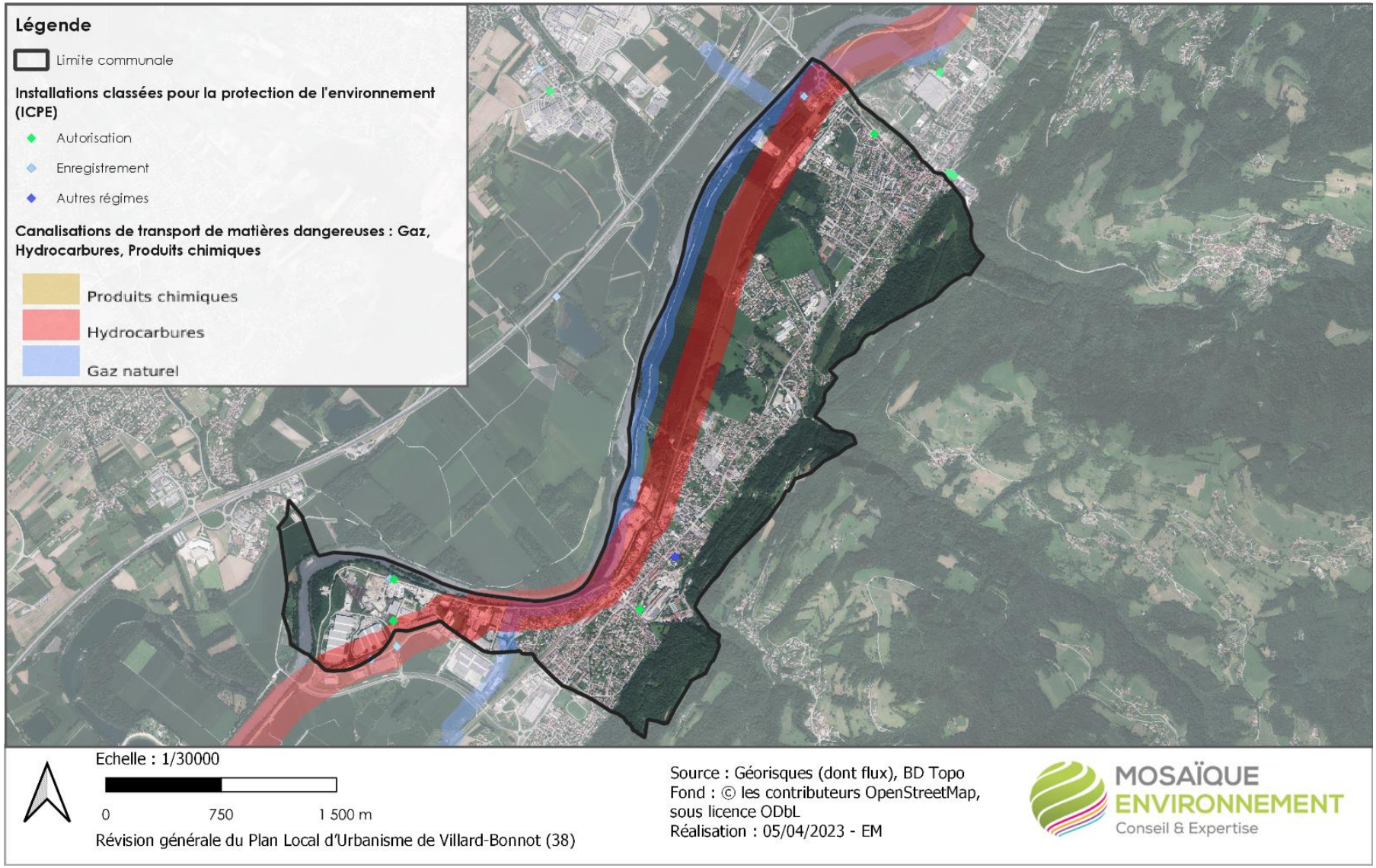
Nom de la canalisation	Pression minimale en service	Diamètre nominal (sans unité)
Alimentation CROLLES DP	67,7	150
PONTCHARRA - DOMENE	67,7	150
BRANCHEMENT VILLARD-BONNOT CI	67,7	80

4.2.3. LE RISQUE DE SUBMERSION PAR RUPTURE DE BARRAGE

La commune est susceptible d'être affectée par plusieurs barrages situés en Isère et en Savoie (Monteynard, Bissorte, Tignes et Roselend). Le dossier départemental des risques majeur cite également la barrage de Girotte.

Tableau 10. Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs de 2018 de Villard-Bonnot

Barrage	**Temps d'arrivée de l'onde** *(estimé à partir de la rupture effective de l'ouvrage)*	**Hauteur de la vague** *(surélévation du plan d'eau à l'aplomb de l'Isère)*
Monteynard	5h24 (au niveau de la base de loisirs du Bois Français sur la commune du Versoud)	1,9 m
Bissorte	9h25	3 à 4 m
Tignes	6h18	8 m
Roselend	4h38	7 à 8 m



Carte 20. Synthèse des risques technologiques

4.3. SYNTHESE DES ENJEUX RELATIFS AUX RISQUES MAJEURS

FORCES	FAIBLESSES
Un territoire couvert par des plans de prévention des risques	Un territoire concerné par le risque d'inondations Une sismicité modérée Des canalisations de transport de matières dangereuses Un risque de submersion par rupture de barrage Des installations classées sur le territoire
PERSPECTIVES D'EVOLUTION	
Etat actuel des risques naturels ⛅	Évolution des risques naturels ↘
Etat actuel des risques technologiques ⛅	Évolution des risques technologiques →
CE QUI EST « EN JEU »	
La réduction de la vulnérabilité du territoire (maîtrise de l'occupation des sols, préservation des zones d'expansion de crues). L'ntégration du risque comme composante de l'aménagement (dispositions constructives, limitation de l'imperméabilisation).	
LES ENJEUX D'AMENAGEMENT	
Dans un contexte de changement global, la durabilité des territoires et de leur aménagement est directement contrainte par les risques naturels et anthropiques. Avec la multiplication des risques climatiques, la notion de résilience urbaine et des territoires est un des enjeux majeurs. On désigne par résilience, la capacité des systèmes urbains à anticiper et affronter les phénomènes climatiques extrêmes. Le PLU devra veiller à ne pas accentuer les aléas existants et de ne pas accroître les risques par des interventions inadaptées. Les villes peuvent s'adapter en recourant à des solutions fondées sur la nature qui les rendent également plus attrayantes et plus agréables à vivre pour leurs habitants. L'accessibilité aux zones urbanisées exposées à des risques constitue également un enjeu fort : comme pour tous les réseaux, le maintien d'un maillage d'infrastructures de transport en cas de catastrophe naturelle ou d'accident technologique participe de la capacité de résilience du territoire.	
LES LEVIERS DU PLU	
Maîtrise de l'occupation des sols Protection des zones d'expansion des crues Dispositions constructives Limitation de l'imperméabilisation Préservation de la trame verte et bleue	

CHAPITRE V. SANTE ET ENVIRONNEMENT

5.1. LES NUISANCES SONORES

5.1.1. DONNEES GENERALES

Le bruit est un son complexe produit par des vibrations aléatoires des molécules d'air. Il s'agit d'un phénomène à la fois physique (variation de pression conduisant à l'émission et la propagation d'une onde sonore), physiologique (réception et traitement de l'onde par le système auditif) et psychologique (perception du bruit).

L'unité utilisée pour caractériser les bruits dans l'environnement est le décibel pondéré dB(A). Les bruits ne sont audibles qu'à partir de 10 dB(A). À partir de 75 dB(A), le bruit commence à devenir pénible et présente un risque de lésion du système auditif au-delà de 85 dB(A).

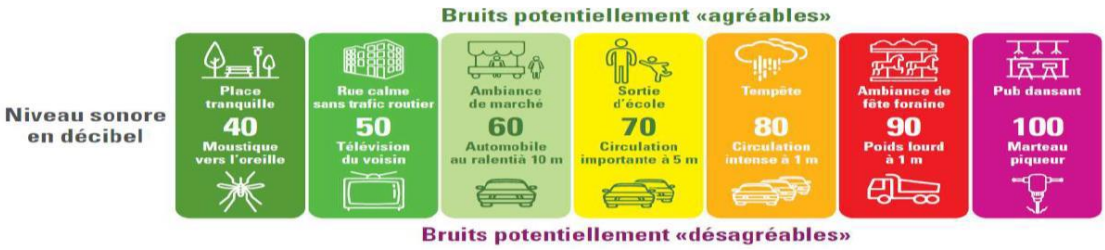


Figure 6. Échelle de bruit à titre indicatif

Le bruit lié à la circulation automobile varie, devant les habitations, entre 55 (immeuble situé à 500 m d'une autoroute ou façade sur cour en centre-ville) et 80 dB(A) (façade en bord d'autoroute).

La difficulté de réduction de cette pollution provient de la complexité de cette notion : la gêne vis-à-vis du bruit est affaire d'individu, de situation, de durée, de lieux … Par ailleurs, les lois physiques et biologiques liées au bruit imposent une arithmétique particulière : lorsqu'une source sonore est multipliée par 2, le niveau augmente de 3 dB, variation tout juste perceptible par l'oreille humaine ; multiplier par 10 la source de bruit revient à augmenter le niveau sonore de 10 dB, ce qui correspond à un doublement de la sensation auditive.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le cumul d'énergie sonore reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau sonore équivalent noté LAeq, qui correspond au niveau énergétique moyen pour une période donnée. En France, ce sont les périodes Lden (6h – 22h) et Ln (22h – 6h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du LAeq : on parle de niveaux diurne et nocturne.

5.1.2. UNE POLLUTION SONORE LIEE AUX TRANSPORTS

Conformément à la loi « Bruit » du 31 décembre 1992, chaque département français élabore, par arrêté préfectoral, un classement des voies bruyantes.

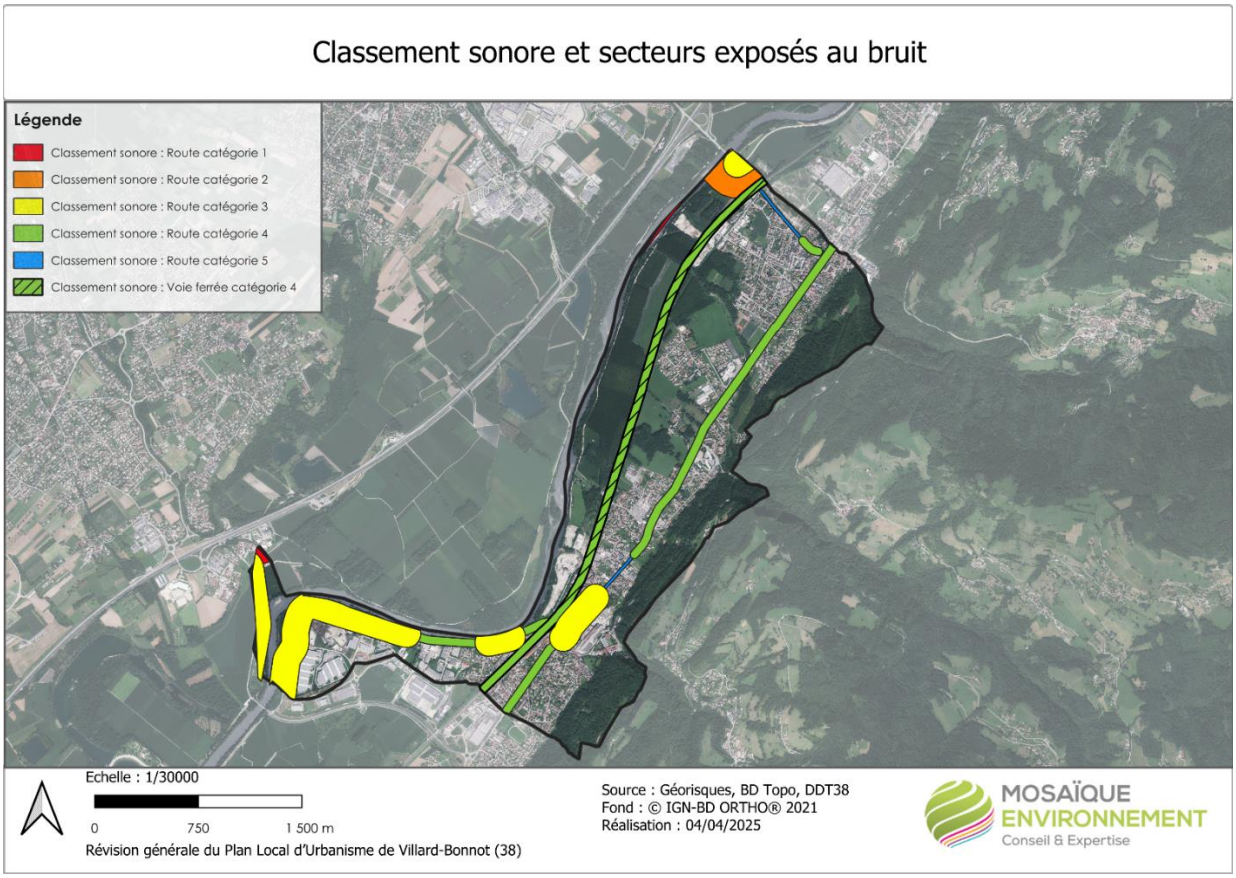
Pour ce faire, les infrastructures de transports terrestres supportant un trafic important sont classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent (la catégorie 1 étant la plus bruyante) à partir des niveaux sonores dits « de référence » sur la période diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h). Un secteur affecté par le bruit est défini de part et d'autre de chaque infrastructure classée (entre 10 et 300 mètres selon la catégorie de la voie), dans lequel les prescriptions d'isolement acoustiques sont à respecter.

Tableau 11. Classement sonore des infrastructures routières (Services de l'État, 2023)

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence à proximité de l'infrastructure		Largeur maximale des secteurs affectés au bruit
	Lden (6h-22h) en dB(A)	Ln (22h-6h) en dB(A)	
1	L > 81	L > 76	d = 300m
2	76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	d = 250m
3	70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	d = 100m
4	65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	d = 30m
5	60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	d = 10m

Le classement sonore se limite aux voies routières recevant plus de 5 000 véhicules par jour en moyenne annuelle. Il concerne également le réseau ferré (plus de 50 trains par jour) et les lignes de tramway (trafic moyen journalier supérieur à 100).

La voie ferrée qui traverse la commune fait l'objet d'un classement sonore de catégorie 4. La RD165 fait l'objet d'un classement sonore de catégorie 3 et 4. La RD523 fait l'objet d'un classement sonore de catégorie 3, 4 et 5.

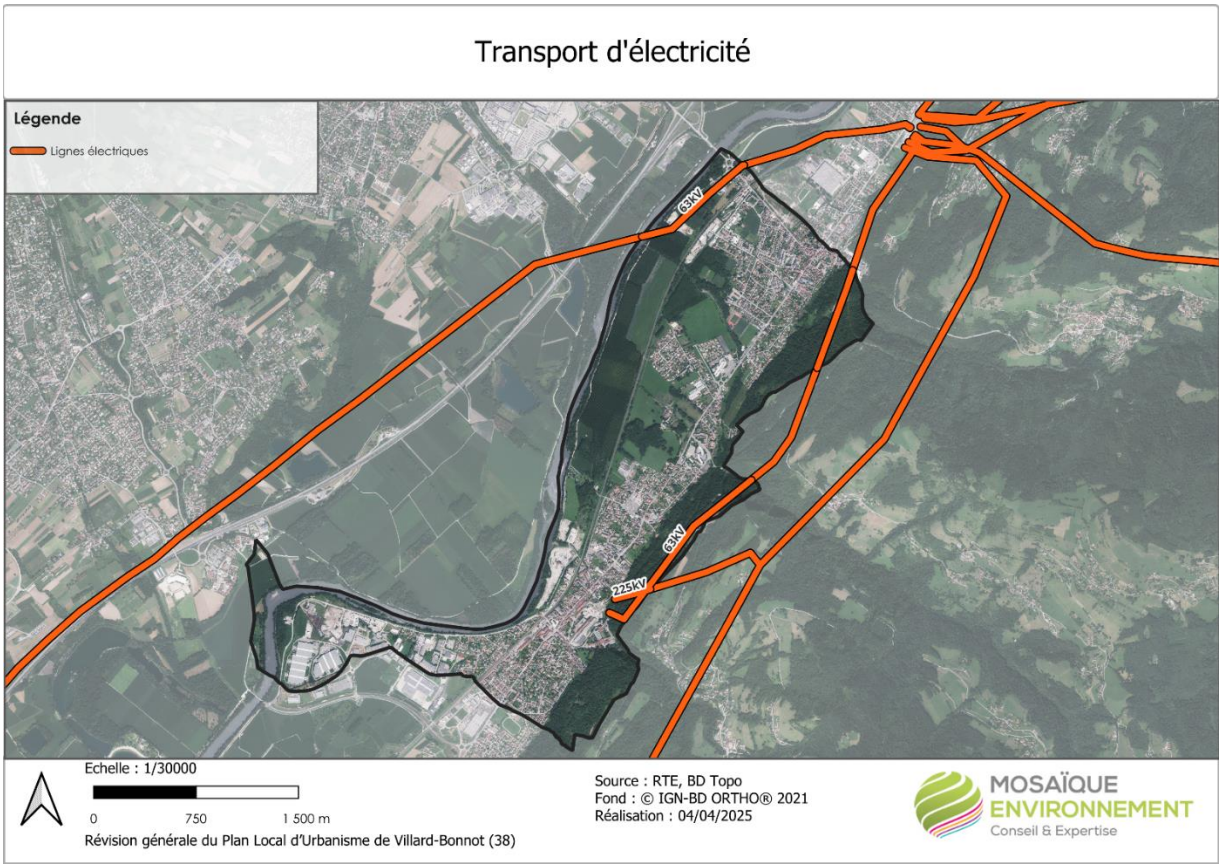


Carte 21. Classement sonore

5.2. LE TRANSPORT D'ELECTRICITE

La commune est traversée par trois lignes aériennes de transport d'électricité.

- LIAISON 63kV N0 1 DOMENE – FROGES
- LIAISON 225kV N0 1 EYBENS - FROGES – LANCEY
- LIAISON 63kV N0 1 FROGES-LANCEY



Carte 22. Lignes aériennes de transport d'électricité

5.3. LES SITES ET SOLS POLLUES

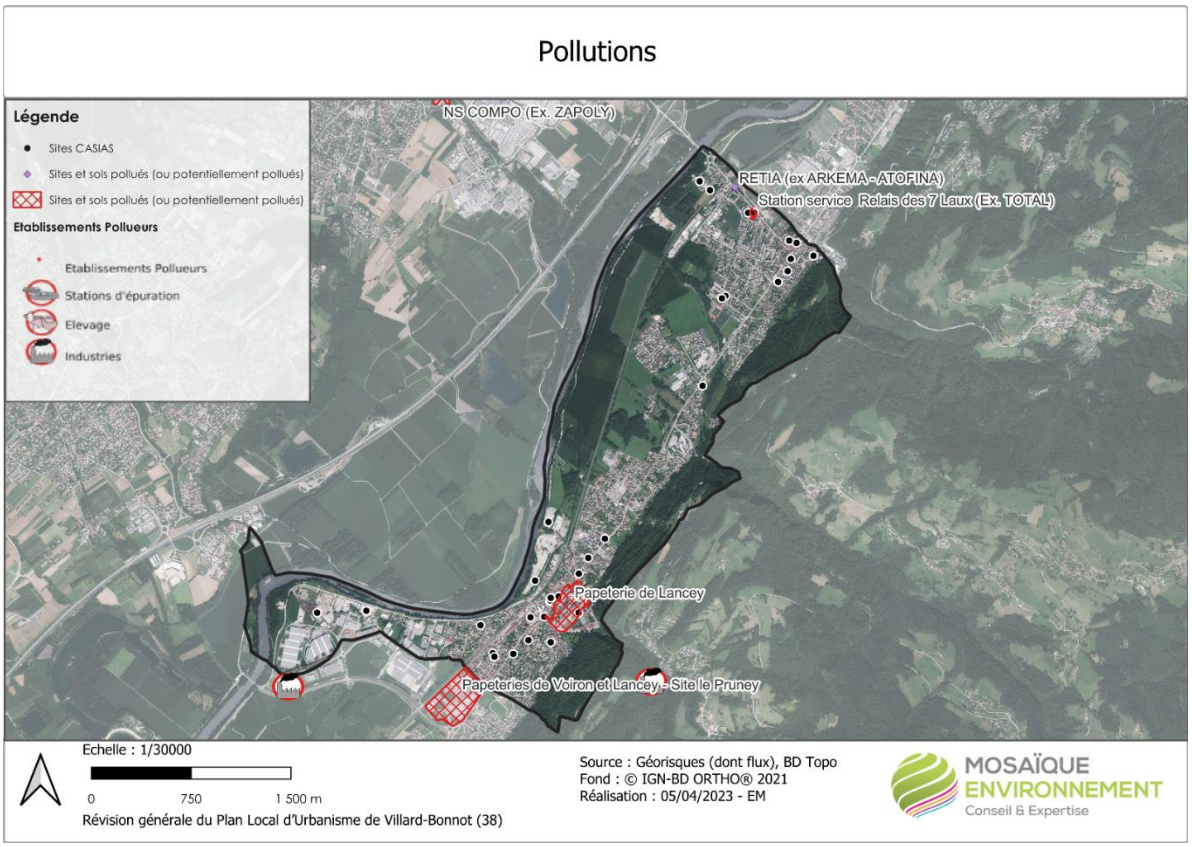
« Un site pollué est un site dont le sol, ou le sous-sol, ou les eaux souterraines ont été polluées par d'anciens dépôts de déchets ou l'infiltration de substances polluantes, cette pollution étant susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement (…) » (Ministère de l'Environnement, 1994, Recensement des sites et sols pollués 1994, p. 7-8).

La pollution résulte d'une activité actuelle ou ancienne. Elle est le plus souvent ponctuelle et généralement d'origine industrielle. Un transfert de la pollution des sols vers d'autres milieux via certains vecteurs (air du sol, nappe …) est possible en fonction de la nature des polluants et de la vulnérabilité du milieu naturel.

La France a été l'un des premiers pays européens à conduire des inventaires au travers de 2 bases de données :

- Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée (ex-BASOL) : « La nécessité de connaître les sites pollués ou potentiellement pollués, de les traiter le cas échéant, en lien notamment avec l'usage prévu, d'informer le public et les acteurs locaux, d'assurer la traçabilité des pollutions et des risques y compris après traitement a conduit le ministère chargé de l'environnement à créer la base de données BASOL. Les données reprises de cette base de données historique sont aujourd'hui diffusées dans Géorisques en tant qu'Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée. Le nouveau système d'information mis en place par le ministère chargé de l'environnement permet la cartographie de ces sites (ex-BASOL) à l'échelle de la parcelle cadastrale ».
- CASIAS (Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services, ex-BASIAS) : « La CASIAS recense les anciennes activités susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols. Il peut s'agir d'anciennes activités ou encore d'anciennes activités de services potentiellement polluantes. La constitution de la CASIAS a pour finalité de conserver la mémoire d'anciens sites industriels et activités de service pour fournir des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de la santé publique et de l'environnement ».

La commune est concernée par plusieurs sites ou sols pollués. Elle compte également 33 sites CASIAS.



Carte 23. Pollutions

5.4. LA GESTION DES DECHETS

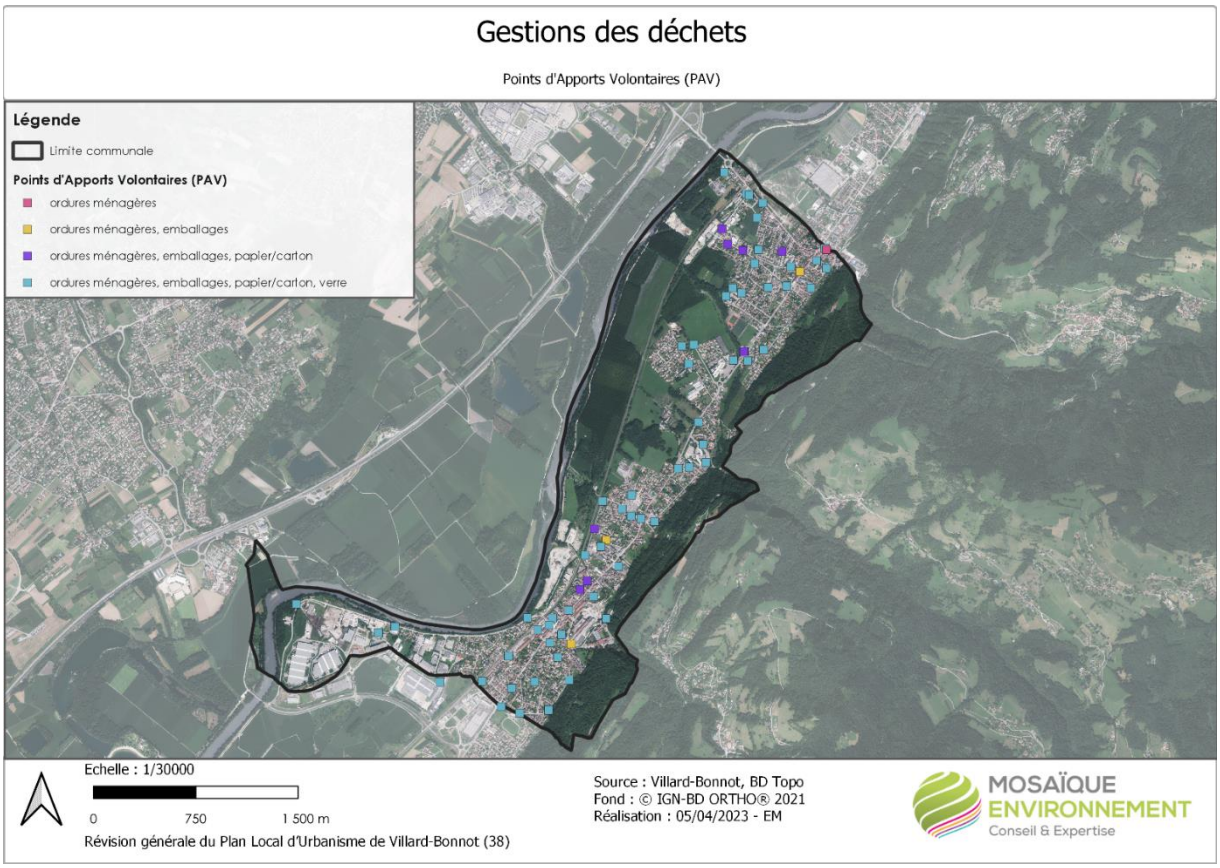
La gestion des déchets à Villard-Bonnot est assurée par la Communauté de Communes du Grésivaudan (CCG), qui regroupe plusieurs communes de la vallée du Grésivaudan.

La CCG exerce la compétence "Gestion des déchets ménagers et assimilés", ce qui inclut :

- La collecte des déchets : Sélective (verre, papier, plastiques, etc.), ordures ménagères résiduelles, et déchets végétaux.
- La gestion des déchetteries : Plusieurs déchetteries sont accessibles pour les habitants de la commune, permettant de déposer des déchets encombrants, des déchets verts, des déchets recyclables, etc.
- Le tri sélectif : Mise en place de dispositifs de tri sélectif pour encourager le recyclage (bacs jaunes pour le plastique et le papier, bacs bleus pour le verre, etc.).

La commune compte plusieurs Points d'Apports Volontaires.

La collecte des ordures ménagères se fait généralement en porte-à-porte. La fréquence de collecte varie selon les secteurs (semaine ou quinzaine).



Carte 24. Gestion des déchets

5.5. LA QUALITE DE L'AIR

La commune de Villard-Bonnot est intégrée au périmètre du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'agglomération grenobloise, adopté le 16 décembre 2022. Il comporte 32 actions visant à réduire les émissions de polluants atmosphériques et à respecter les valeurs limites réglementaires d'exposition des populations aux différents polluants.

La préservation de la qualité de l'air est un enjeux autant pour la santé que pour l'environnement. A court terme, l'exposition aux polluants peut provoquer des irritations (nez, yeux, gorge), aggraver des pathologies respiratoires chroniques et favoriser la survenue d'infarctus du myocarde allant jusqu'au décès. Les risques à long terme sont visibles aux niveaux cardiovasculaire et respiratoire. Concernant les risques cardiovasculaires, il peut y avoir des répercussions sur la variabilité du rythme cardiaque, la pression artérielle et la coagulation. Pour les risques respiratoires, ce sont la capacité respiratoire, la réactivité bronchique, l'asthme, les infections respiratoires… qui peuvent être impactés ou provoqués. Les polluants atmosphériques peuvent également avoir un effet corrosif sur certains matériaux et provoquer des nécroses sur certaines plantes.

Les données sont produites par Atmo AURA, sur 2021.

5.5.1. LES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Les principaux polluants émis sur le territoire sont

- Les **oxydes d'azote**, ou Nox :
    - Ce gaz est principalement généré par combustions d'énergies fossiles, principalement par les véhicules (diesel et dans une moindre mesure essence).
    - Ils ont également des conséquences sanitaires en aggravant les maladies et infections respiratoires et les allergies. Les NOx renforcent également le phénomène d'effet de serre.
    - La part très importante de ce polluant dans les émissions du territoire est liée à la présence d'axes autoroutiers très importants sur le territoire.
- Les **COVNM** (composés organiques volatiles non méthaniques) ou simplement COV :
    - Ce sont des hydrocarbures, comme le benzène et le toluène, qui sont dégagés par les transports, certains procédés industriels et par l'usage de solvants.
    - Ils sont principalement dangereux car, en réagissant avec les NOx (oxydes d'azote), ils créent de la pollution à l'ozone. Ils peuvent également générer ou aggraver des allergies.
- Les **particules fines** (PM10 et PM2.5) :
    - Ces particules en suspension sont des poussières qui proviennent d'une combustion lors de procédés industriels, des transports, de production d'énergie.
    - Deux diamètres sont pris en compte : inférieur à 10µm et inférieur à 2.5µm.
    - Elles peuvent causer des gênes et des irritations respiratoires même à des concentrations basses, certaines ayant également des propriétés mutagènes et cancérigènes. Selon les résultats de l'évaluation de l'impact des particules mesurées par la commission européenne, les particules fines (PM2.5) sont responsables d'une réduction de 9 mois de l'espérance de vie (étude à l'échelle de l'UE). Elles seraient responsables de 386 000 décès prématurés et 110 000 hospitalisations graves par an. Leur impact est très visible sur les bâtiments car elles provoquent une salissure dont le coût de nettoyage (et de ravalement) est très élevé.
- L'ammoniac (NH3) :
    - Ce gaz est principalement généré par les engrais azotés et par les déjections d'origine animale. Les émissions de NH3 sont donc en grande partie dues aux pratiques agricoles et témoigne du caractère rural du territoire, et tourné vers l'élevage.
- Les **SOx**, ou oxydes de soufre :
    - Ils sont émis essentiellement par des usages industriels, mais leurs émissions ont considérablement réduit suite aux améliorations et réglementations industrielles.

Le graphique suivant présente la répartition par secteur des émissions de polluant.

Le transport routier est le principal émetteur des NOx, et le secteur résidentiel a une part importante dans les émissions de COV et de particules fines, en raison de la combustion de bois, de gaz et de fioul domestique.

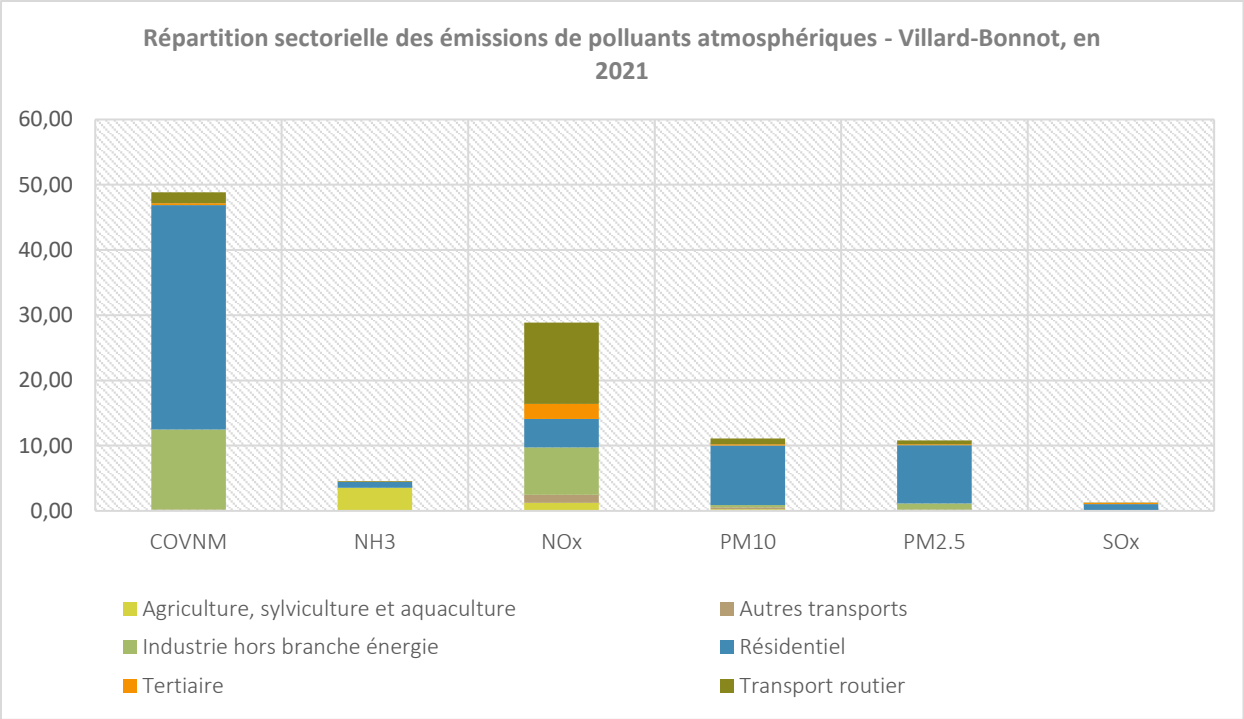


Figure 7. Répartition des émissions de polluants atmosphériques par secteur (ATMO AURA)

5.5.2. L'EXPOSITION DES POPULATIONS

Les émissions de polluants atmosphériques ont des conséquences sur les niveaux de concentration retrouvés dans l'air, et sur la santé des habitants :

- Des émissions de **particules fines** liées à l'usage du chauffage au bois dans les logements :
    - un enjeu de renouvellement des appareils de chauffage (meilleure performance et filtration)
    - À l'échelle de l'EPCI, **100% des habitants sont exposés à des niveaux de concentrations > recommandations de l'OMS pour les PM2,5.**
- Des émissions **d'oxydes d'azotes** (NOx) liées au trafic routier et à l'industrie (combustion d'énergies fossiles) :
    - Un enjeu de conversion vers les énergies renouvelables et de sobriété et de performance énergétique
    - Un enjeu de réduction du trafic routier, en particulier dans les zones habitées
    - À l'échelle de l'EPCI, **78% des habitants sont exposés à des niveaux de concentrations supérieurs recommandations de l'OMS pour les NOx**.
- Des niveaux de concentration élevés en **ozone** et des dépassements des valeurs recommandées.
- Une exposition aux **pollens d'ambroisie** élevée :
    - Nb de jours RAEP > 3 : environ 40 à 50 (Risque Allergique d'Exposition Pollinique supérieur ou égal à 3 sur une échelle de 5 (c'est à partir de ce niveau que le risque de développer des symptômes pour les personnes allergiques à ce taxon devient significatif))

La cartographie ORHANE, montre sur l'exposition « Air », que le territoire communal est en zone peu altérée de manière globale. Toutefois 2 Établissements Recevant du Public vulnérable (ERPv – ici des écoles) sont concernés par une qualité de l'air dégradée (en zone « altérée »).

La cartographies zones habitées vis-à-vis des zones de concentrations élevées en NOx montre :

- une exposition plus importante des bâtiments en proximité directe des axes principaux de circulation
- une exposition plus importante des bâtiments en proximité directe des axes principaux de circulation et une concentration qui augmente en direction de l'autoroute
- un enjeu de limitation du trafic routier et des émissions des véhicules en zone urbanisée.

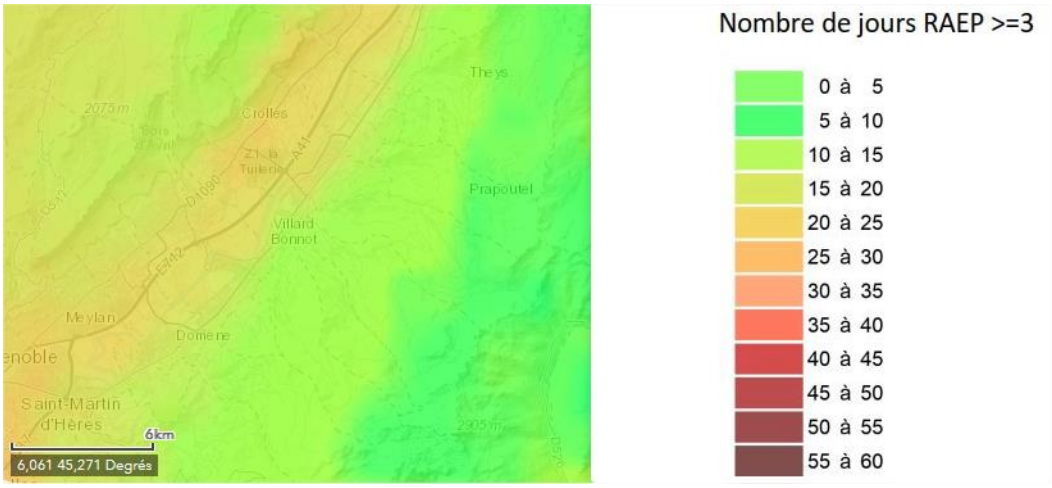
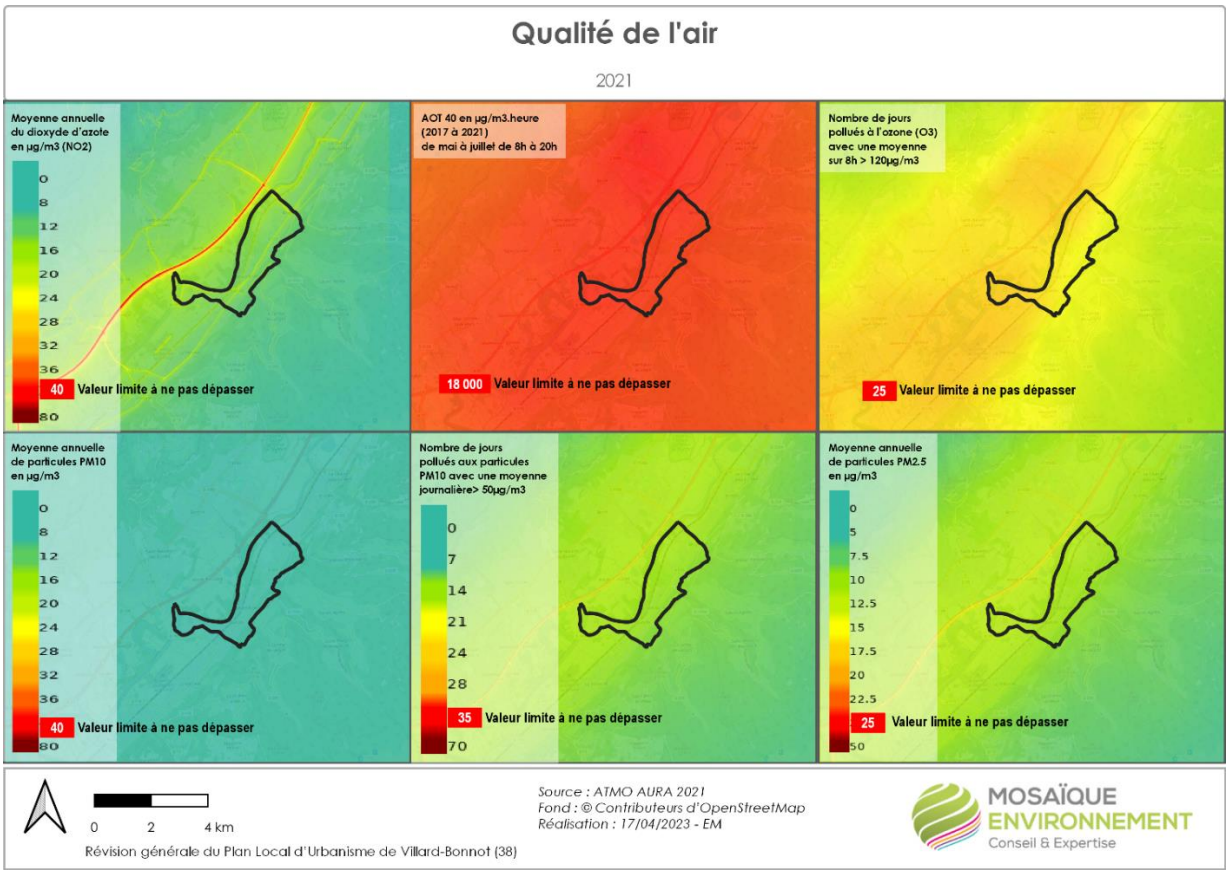
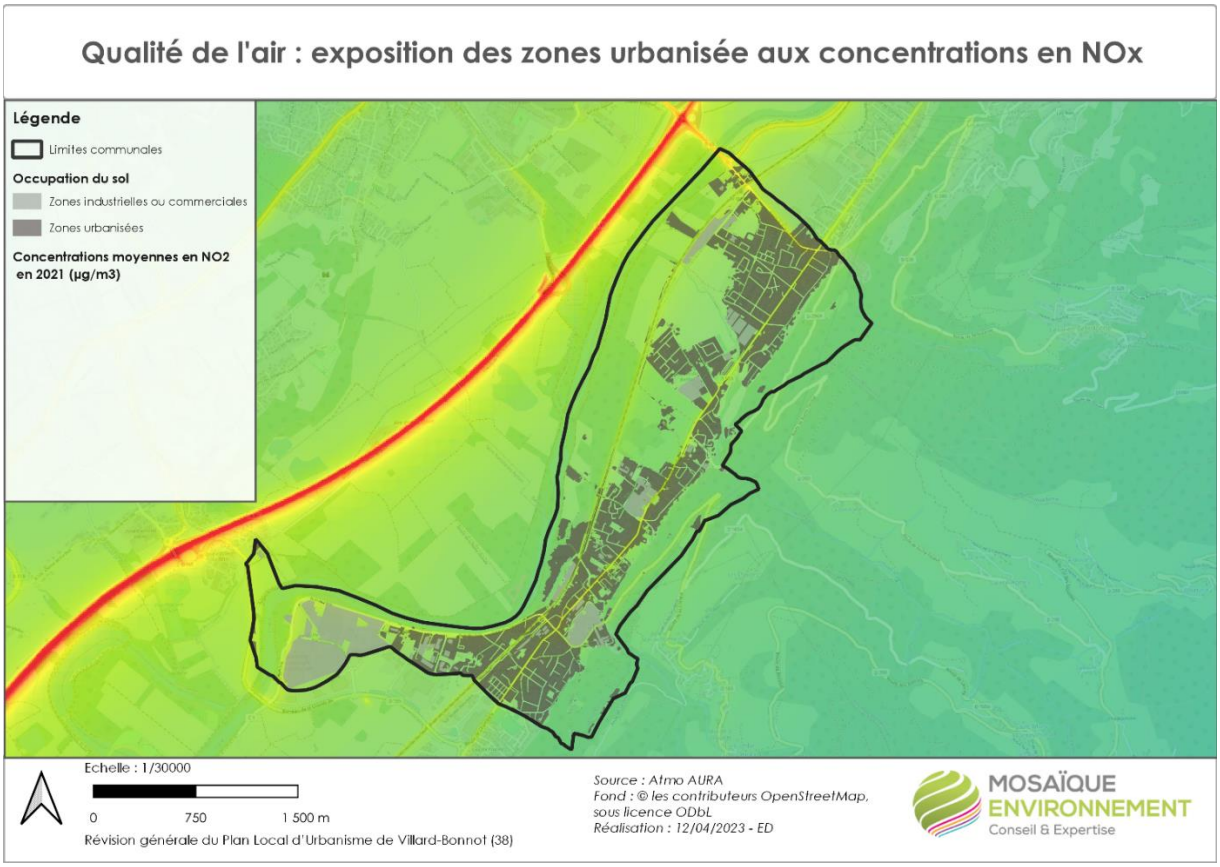


Figure 8. Exposition aux pollens d'ambroisie, en 2022



Carte 25. Niveaux de concentration des différents polluants en 2021



Carte 26. Exposition aux concentrations en NOx

5.6. SYNTHESE DES ENJEUX SANTE - ENVIRONNEMENT

FORCES	FAIBLESSES
Des pollutions et nuisances liées aux infrastructures de transport qui restent concentrés à leurs abords immédiats	Trois lignes aériennes de transport d'électricité Plusieurs infrastructures faisant l'objet d'un classement sonore De nombreux sites et sols pollués et d'anciens sites industriels ou activités de service Le transport routier comme principal émetteur des NOx, et le secteur résidentiel qui a une part importante dans les émissions de COV et de particules fines 2 Établissements Recevant du Public vulnérable concernés par une qualité de l'air dégradée
PERSPECTIVES D'EVOLUTION	
Etat actuel du bruit	Évolution du bruit →
Etat actuel de la qualité de l'air	Évolution de la qualité de l'air →
Etat actuel des sites pollués	Evolution des sites pollués ↗
Etat actuel des déchets	Evolution des déchets ↗
CE QUI EST « EN JEU »	
Un aménagement urbain qui limite l'exposition des populations et des espaces au bruit et la préservation de zones de calme. L'amélioration de la qualité de l'air pour réduire l'exposition des populations. La poursuite des efforts pour atteindre les objectifs du Grenelle en matière de réduction et de valorisation des déchets L'intégration de la connaissance des sites pollués dans l'anticipation des projets et des changements d'usages Offrir à tous un environnement favorable à la santé	
LES ENJEUX D'AMENAGEMENT	
La création de nouveaux logements sur un secteur peu voire pas urbanisé implique nécessairement d'ajuster la gestion des déchets, aussi bien pour la collecte que pour le traitement (capacité de la déchèterie, collecte des déchets, des unités de valorisation…). Le territoire doit poursuivre les efforts réalisés pour diminuer les erreurs de tri et encourager la valorisation des déchets. L'un des principaux enjeux est également de réduire les nuisances sonores dans les secteurs les plus denses, correspondant aux zones d'exposition les plus importantes, en limitant le trafic, en régulant les vitesses de circulation, ou en incitant la population au report modal (via les transports en commun ou les modes actifs) dans les zones urbanisées.	

La pollution d'origine routière, liée aux émissions du moteur à l'échappement, à l'usure des véhicules, de la chaussée et des équipements de la route, constitue une pollution chronique qui affecte directement l'environnement de proximité via les eaux de ruissellement et les dépôts atmosphériques secs et humides
LES LEVIERS DU PLU
Rénovation urbaine Multifonctionnalité pour réduire les besoins en déplacements Développement des mobilités alternatives et décarbonées Prévision des équipements pour la gestion des déchets

CHAPITRE VI. ÉNERGIE ET CLIMAT

6.1. LE CONTEXTE SUPRA-COMMUNAL

La Région Auvergne-Rhône-Alpes a élaboré un SRADDET, a été adopté par le Conseil régional les 19 et 20 décembre 2019 et approuvé par arrêté du préfet de région le 10 avril 2020. Celui-ci propose une liste d'objectifs à l'horizon 2030, divisée en 4 objectifs généraux, eux-mêmes divisés en plusieurs objectifs stratégiques et sous-objectifs. Ces orientations générales s'articulent autour de l'attractivité du territoire, du développement local, du cadre de vie, de l'interconnexion et enfin, de l'innovation face aux transformations futures. Les thématiques du climat, de l'air et de l'énergie sont notamment développées dans les objectifs stratégiques n°1 Garantir un cadre de vie de qualité pour tous et n°9 Préparer les territoires aux grandes mutations dans les domaines de la mobilité, de l'énergie, du climat et des usages […].

La commune de Villard-Bonnot appartient à la communauté de communes du Grésivaudan, dont le PCAET (2023-2028, durée de 6 ans) a été adopté le 2/02/2026. Ce PCAET doit afficher des objectifs en termes de réduction de consommation énergétique et de développement des énergies renouvelables.

La Région a élaboré en 2017 son troisième plan régional santé environnement 2017-2021. Ce plan a pour vocation d'offrir un cadre pour le déploiement d'une stratégie santé-environnement à l'échelle de la Région. Il s'intéresse en particulier à la qualité de l'air et aux émissions de GES et de polluants atmosphériques. Il est divisé en 3 grands axes et 19 actions, dont plusieurs sont en lien avec les thématiques présentées dans ce chapitre : qualité de la ressource en eau, qualité de l'air extérieur et intérieur, vulnérabilité des systèmes naturels et humains aux aléas climatiques, etc. L'action n°17 Intégrer les enjeux santé-environnement dans l'aide à la décision sur les documents de planification et les projets d'aménagement, fait directement référence aux documents d'urbanisme comme les PLU.

6.2. LA SITUATION ENERGETIQUE

L'EIE a été réalisé sur la base des données les plus récentes disponibles à date, soit le jeu de données de l'ORCAE sur l'année 2021 (les données de diagnostic du PCAET, plus anciennes – 2018- n'ont, de fait, pas été prises en compte). Fin 2024 les données publiées par l'ORCAE ne contiennent plus de secret statistique et les certaines modalités d'estimations ont été modifiées, ce qui a ici une incidence principalement sur les consommations énergétiques du secteur industriel : pour 2021, elles sont alors de 218 GWh.

6.2.1. LA CONSOMMATION D'ENERGIE

Les consommations énergétiques sont observées sur l'année 2021, à partir des données produites par l'Observatoire Régional (ORCAE), employant une méthode cadastrale. Elles sont exprimées en GWh.

La consommation d'énergie sur la commune s'élève à 129 GWh en 2021.

Elle s'explique par les dynamiques des différents secteurs consommateurs sur le territoire communal :

- Résidentiel (46%) :
  - Une forte dynamique **résidentielle** sur la commune
  - Un parc de **logements énergivores** : 70% des logements construits entre 1945 et 2005
- Transports routiers (22%) :
  - Une importante **circulation routière**, avec un axe structurant (passage des RD523 et RD10)
  - 2 gares et des transports en commun, mais un **recours encore important à la voiture** dans les déplacements
- Tertiaire et Industrie (14 et 17%) :
  - Deux **zones d'activités** importantes et une dynamique d'accueil d'entreprises

- Une bonne **dynamique commerciale** liée à l'économie présentielle
- La présence d'équipements et de services sur le territoire communal

Le graphique ci-dessous présente la répartition des vecteurs d'énergie consommés dans les différents secteurs d'activité.

On peut ainsi observer la part de l'électricité dans les usages industriels, tertiaires et résidentiels, ainsi que la part du gaz dans le chauffage des bâtiments.

Bien que présente sur le territoire, l'agriculture ne représente pas ici de consommations d'énergie significatives.

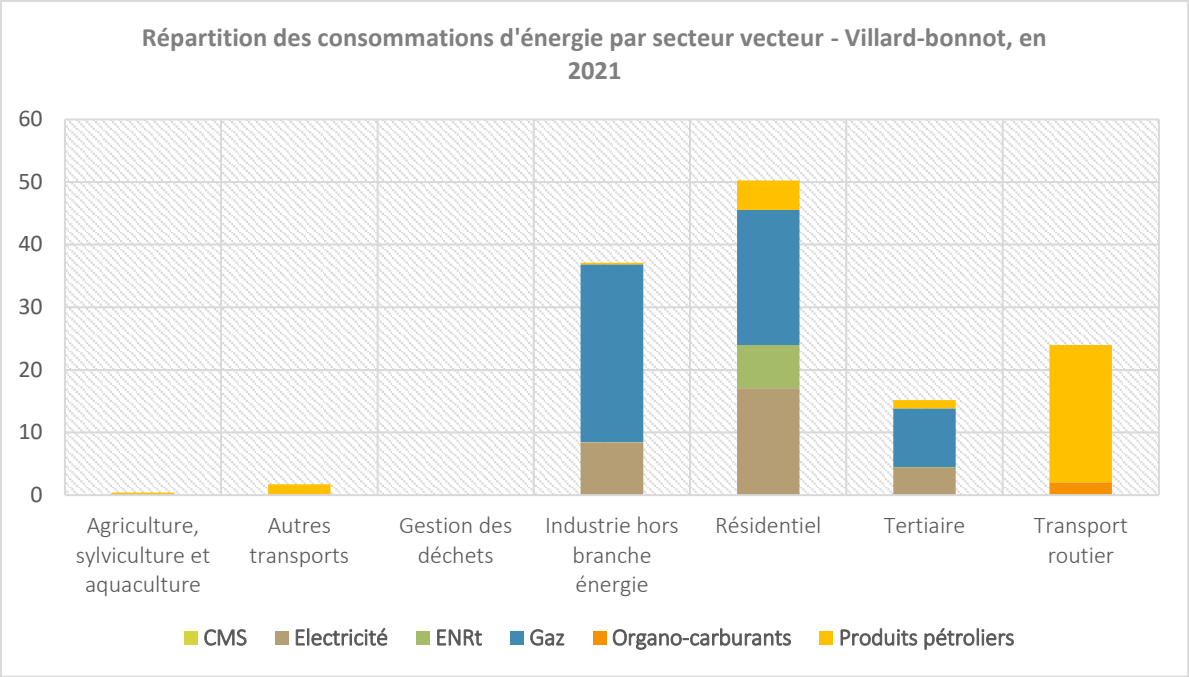


Figure 9. Répartition sectorielle et vectorielle des consommations énergétiques (source - ORCAE)

ÉVOLUTIONS DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE

L'évolution des consommations d'énergie montre une baisse considérable entre 1990 et 2010 : -51%. Elle s'explique notamment par la baisse des consommations du secteur industriel :

- 2008 : fermeture de la papeterie Lancey
- 2005 : fermeture du site Atofina

Les consommations énergétiques du secteur résidentiel sont relativement stables. Une légère baisse est observable depuis 2010-2015, en lien avec des hivers peu rigoureux.

À l'exception des années 2020 et 2021, les consommations du transport ont peu évolué depuis 20 ans.

LES POTENTIELS DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

La réduction des consommations énergétiques passe par des actions de sobriété (moins consommer) et d'efficacité (mieux consommer).

Résidentiel :

- Rénovation des logements existants et construction performante pour les logements neufs (avec des niveaux de rénovation BBC (64 kWh/m²/an), de construction passive ou BEPOS, bioclimatisme)
- Sobriété et efficacité des usages de l'énergie

Transport routier :

- Report modal de la voiture vers les transports en commun et les modes actifs, en passant notamment par l'aménagement du territoire et des centres-bourgs
- Amélioration de l'efficacité des véhicules, développement de la mobilité électrique
- Limitation des vitesses

Tertiaire et Industrie :

- Rénovation des bâtiments et construction performante
- Sobriété et efficacité dans les usages de l'énergie, méthodes d'écologie industrielle et d'éco-conception.

6.2.2. LA PRODUCTION D'ENERGIE

Les consommations énergétiques sont observées sur l'année 2021, à partir des données produites par l'Observatoire Régional (ORCAE), employant une méthode cadastrale. Elles sont exprimées en GWh.

La production d'ENR sur le territoire est estimée à 61.7 GWh en 2021. Elle est à 84% liée à la production hydroélectrique présente sur la commune. Cette production est l'équivalent de 48% de la consommation énergétique de 2021. Elle comprend notamment la consommation de bois dans les appareils de chauffage, tout provenance confondue du bois. Cette production est équivalente à 48% de la consommation énergétique de 2021.

La production d'énergie se caractérise par :

- La présence de **l'hydroélectricité** : la première production sur la commune (84%) :
  - Le territoire compte en effet plusieurs centrales hydroélectriques :
    - La Centrale de La Gorge regroupe 2 turbines utilisant les eaux de 2 vallées du massif de Belledonne : celles du ruisseau de La Combe(550m de chute, 2.4MW, 10.5GWh/an) qui est la première à avoir a été équipée par Aristide Berges (le père de l'hydroélectricité) en 1882 et celles du ruisseau du Vorz (520mde chute, 3.45MW, 18GWh/an).[1]
    - Centrale Frédet-Bergès (3,6 MW en puissance installée) : Implantée sur le ruisseau de Laval assurant une hauteur de chute de 336 m et un débit de 1 m3/s, la nouvelle centrale hydroélectrique Frédet-Bergès devait ainsi développer une puissance de 3.6 MW contre 1.6 MW pour les trois précédentes réunies. La production annuelle devait ainsi passer de 8.500 MWh à 13.500 MWh, permettant de subvenir aux besoins en électricité de 2650 foyers.[2]
  - Il est important de noter la production hydroélectrique est une production énergétique pouvant être mise en danger par l'impact du changement climatique : les sécheresses, évolutions du régime des précipitations peuvent en effet conduire à des étiages très bas dans les cours d'eau, ne permettant plus le turbinage.
- Une part de chaleur locale liée à la consommation des ménages :
  - À travers l'usage du **bois** de chauffage (10% de la production)
  - À travers l'usage de la **chaleur environnementale** (pompes à chaleur – 5% de la production) : environ 150 PAC sont recensée par l'ORECA sur le territoire.

[1] https://www.hydrocop.fr/deplacement-reconstruction-de-la-centrale-de-la-gorge-38-villard-bonnot/
[2] https://www.leroy-somer.com/documentation_pdf/5386_fr.pdf

- Un développement encore très limité du solaire (thermique et photovoltaïque)
    - Un potentiel en toiture (résidentielles et bâtiments d'activité)
    - Une production locale équivalente à 0,1% de la consommation énergétique totale pour le photovoltaïque (environ 65 installations sont recensées par l'ORECA, pour une puissance installée de 0,20 MW) et 0,2% pour le solaire thermique (environ 350 m² sont recensés par l'ORECA).
    - Un projet réalisé au sol sur le site de Brignoud (compté par l'observatoire sur la commune de Froges), pour une puissance installée de 4,5 MWc et une surface de panneaux de 22 572 m².[3]
    -

6.2.3. LES POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Les éléments présentés ci-après sur les potentiels de développement des énergies renouvelables sur le territoire communal sont issus de l'outil Terristory et des données de l'ORCAE.

L'ENERGIE SOLAIRE

D'après les données disponibles sur le site TerriSTORY®, le potentiel de développement du solaire thermique est de 18 068 MWh et celui du solaire photovoltaïque est 32 277 MWh.

Concernant le solaire thermique, dont l'usage peut être dédié à la production d'eau chaude, mais également au chauffage des logements, ou à certains usages industriels (agro-alimentaire, ou appoints), le potentiel se situe principalement au niveau des logements (76% du potentiel) et en industrie.

Concernant le solaire photovoltaïque, les potentiels se situent principalement sur les bâtiments résidentiels, industriels et commerciaux. Les potentiels sur les ombrières de parkings (publics ou privés) ne doivent pas non plus être négligés.

Tableau 12. potentiel de production en solaire thermique

Secteur concerné	Potentiel restant en MWh
Industriel	4329
Résidentiel collectif	5392
Résidentiel individuel	8347

[3] http://documents.projets-environnement.gouv.fr/2022/02/22/368591/368591_RNT.pdf

Tableau 13. Potentiel de production en photovoltaïque

Type de toiture	MWh potentiels	Part
Agricole	16,1	0%
Autres type de bâtiments	643,5	2%
Commercial et services	2068,6	6%
Industriel	7446,5	23%
Parking > 5000 m2	364,5	1%
Parking < 500 m2	162,4	1%
Parking de 1000 à 5000 m2	1974,8	6%
Parking de 500 à 1000 m2	368,3	1%
Résidentiel collectif	7273,0	23%
Résidentiel individuel	11543,3	36%
Sportif	415,9	1%

LA GEOTHERMIE ET LA CHALEUR ENVIRONNEMENTALE

La géothermie de surface est une énergie grandement répandue sur le territoire français. Ces ressources se trouvent soit au sein de roches du sous-sol soit au sein des nappes d'eau souterraines. Dans le premier cas l'exploitation est dite en boucle fermée et dans le second cas en boucle ouverte.

La commune de Villard-Bonnot, comme la quasi-totalité de la région Auvergne Rhône-Alpes possède un potentiel favorable à la géothermie en système fermé (roche du sous-sol). Le potentiel de la ressource en système ouvert (nappes) est également favorable sur l'essentiel du territoire.

Les pompes à chaleur peuvent également être développées, lorsque celles-ci ont un COP > 5, soit une consommation électrique faible. Elles sont à valoriser avec une production photovoltaïque et peuvent être réversible et ainsi offrir une solution estivale de rafraîchissement.

LA METHANISATION

Les espaces agricoles d'élevage et de culture présents sur un territoire permettent d'en estimer le potentiel de développement de l'énergie issue de la méthanisation. Cette production d'énergie est issue de la conversion des matières en volume de méthanes puis en MWh. Le potentiel en méthanisation estimé sur le site TerriSTORY® est de 850 MWh pour la commune, et de 37 154 MWh pour l'EPCI.

LE BOIS-ENERGIE

Le bois-énergie représente la deuxième énergie renouvelable de la région Auvergne-Rhône Alpes après l'hydro-électricité, avec encore un fort potentiel de développement. Si la commune ne dispose pas de boisements significatifs, la consommation de bois de chauffage peut être encouragée, avec pour conditions l'usage d'un bois local (régional), de qualité et dans un appareil performant, afin de limiter les impacts sur la qualité de l'air.

6.2.4. LA VULNERABILITE ENERGETIQUE DES MENAGES

« Est en situation de précarité énergétique une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou conditions d'habitat »

La vulnérabilité énergétique des ménages est un enjeu présent sur le territoire de la commune de Villard-Bonnot, avec **15,2 % des ménages en situation de précarité énergétique liée au logement et 16,3 % liée à la mobilité (ONPE via Terristory).**

Cette vulnérabilité est liée à :

- Une part importante de chauffage à l'électricité et au gaz dont les prix augmentent
- Un habitat énergivore et un recours important à la voiture
- Des revenus intermédiaires
- Une carence en logements sociaux

6.3. LES EMISSIONS DE GES ET LES PUITS DE CARBONE

6.3.1. LES EMISSIONS DE GES

Les consommations énergétiques sont observées sur l'année 2021, à partir des données produites par l'Observatoire Régional (ORCAE), employant une méthode cadastrale. Elles sont exprimées en kTCO2e.

Les émissions de GES sur la commune s'élèvent à 23 kTCO2e en 2021. (Les données de l'industrie sur 2021 sont soumises au secret statistique et ne sont donc pas comptabilisées dans ce total. Sur l'année 2019, elles s'élevaient à 8 kTCO2e).

Ces émissions s'expliquent par les dynamiques des différents secteurs consommateurs sur le territoire communal :

- Résidentiel (42% des émissions totales) :
  - Un parc de **logements énergivores** 70% des logements construits entre 1945 et 2005
  - Mode de chauffage : **une part non négligeable de gaz (48%) plus fortement émetteurs de GES**
- Transport routier (37% des émissions totales) :
  - Circulation importante et **dépendance à la voiture**
  - L'usage des carburants (énergies fossiles)
  - Des déplacements induits par les activités du territoire
- Tertiaire (15% des émissions totales) :
  - Une **consommation de gaz et de produits pétrolier** dans les activités tertiaires (7% des consommations totales en 2021)
- Agriculture (2% des émissions totales) :
  - L'usage d'intrants azotés.
- L'industrie : Sur l'année 2019, elles s'élevaient à 8 kTCO2e, en lien notamment avec la consommation de gaz et de produits pétroliers.

Les leviers de réductions sont ici les leviers de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergie renouvelable, afin de tendre vers une réduction des consommations totales et des consommations d'énergies fossiles.

6.3.2. LES PUITS DE CARBONE

Les puits de carbone sont des milieux naturels ou agricoles disposant d'un stock (passif, déjà constitué) de carbone dans les sols et la biomasse (forestière) et d'une capacité de séquestration (active, estimable annuellement), à travers la croissance des végétaux.

- **UNE SEQUESTRATION DU CARBONE PORTEE PAR LES ESPACES BOISES**

Un taux de **séquestration** par les puits de carbone équivalent à 6**% des émissions de GES en 2021**.

- **STOCK DE CARBONE DANS LES SOLS :**

L'équivalent de 2,5 fois les émissions de GES de 2021.

À 54 % stocké dans les **forêts** et à 35 % dans les espaces agricoles.

6.4. LA VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

6.4.1. LES OBSERVATIONS CLIMATIQUES

Les données utilisées proviennent de l'Observatoire Régional climat air énergie Auvergne Rhône Alpes qui reposent sur la station Météo France située à La Côte-St-André. Cette station météo est considérée comme station de référence représentative du climat pour le territoire de la Communauté de Communes Le Grésivaudan.

- **LES TEMPERATURES**

Les observations réalisées à partir de la station Météo France ont révélé que les températures moyennes annuelles ont augmenté de +2,1°C sur la période 1951-2016. Cet accroissement des températures n'est pas homogène sur l'ensemble de l'année, celui-ci varie en fonction des saisons. C'est au printemps et en été que la hausse des températures est la plus importante, avec des hausses respectives de +2°C et +2,7°C. Ce constat est partagé sur l'ensemble du territoire régional, avec une augmentation des températures plus importante en montagne qu'en plaine. Les variations interannuelles de la température déjà observées devraient persévérer dans les prochaines décennies. Comme pour d'autres territoires, les différents scénarios s'accordent sur une hausse des températures jusqu'en 2050, puis divergent pour la seconde moitié du siècle. Le scénario le plus optimiste (avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO2) prévoit une stabilisation de la température, tandis que le scénario le plus pessimiste (absence de politique climatique) prévoit une hausse allant jusqu'à +4°C.

L'accroissement du nombre de journées chaudes va de pair avec la hausse des températures. Ainsi, la moyenne des températures maximales a augmenté de 2°C. Le nombre moyen de journées estivales où la température a dépassé les 25°C a quant à lui augmenté de 18 jours entre les périodes 1957-1986 et 1987-2016.

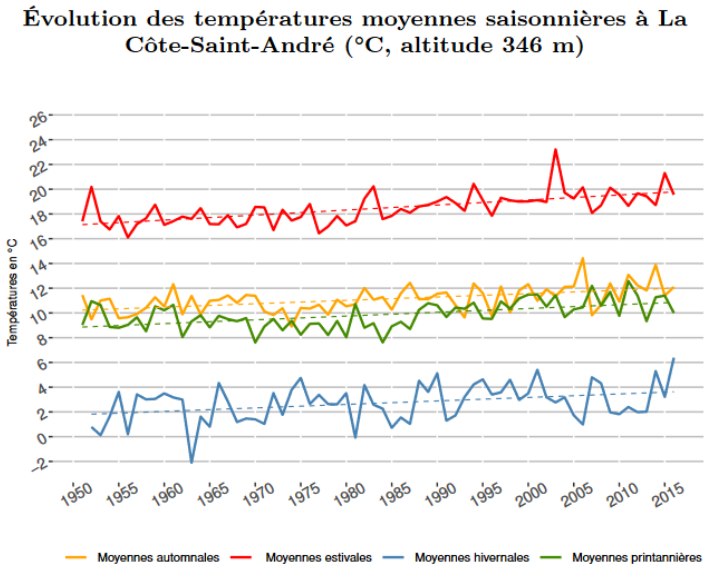


Figure 10. Évolution des températures moyennes saisonnières

LES PRECIPITATIONS

Comme pour les températures, les précipitations présentent une grande variabilité interannuelle. Cette variabilité n'a pour l'heure pas permis de dégager une tendance nette sur le volume annuel. Il en est de même pour la variabilité inter-saisonnière, ce qui complique l'anticipation, l'estimation du niveau des précipitations sur les court, moyen et long termes.

Même constat pour les jours de fortes pluies (cumul des précipitations strictement supérieur à 20mm sur 24h), pour lesquels la variabilité interannuelle est encore marquée. Aucune tendance ne se dégage quant aux possibles évolutions futures. Toutefois, il est possible que le changement climatique impacte les précipitations du territoire dans les décennies à venir, notamment en renforçant la variabilité inter-saisonnière et l'intensité des pluies.

LES JOURS DE GEL

La hausse moyenne des températures a également eu pour effet de réduire le nombre moyen annuel de jours de gel. Cette baisse est de l'ordre de -7,2°C jours entre les périodes 1957-1986 et 1987-2016.

6.4.2. LES CONSEQUENCES PAR THEMATIQUE

LA RESSOURCE EN EAU

L'impact du changement climatique sur la ressource en eau est observable via différents indicateurs, notamment le bilan hydrique, le débit des cours d'eau et la sévérité des étiages.

Le bilan hydrique est un indicateur de sécheresse (calculé sur la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration estimée du couvert végétal). Une baisse du bilan hydrique annuel est observée depuis les années 90' sur tous les départements de la région, avec une baisse de -112 mm pour la station de Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs entre les périodes 1968-1997 et 1990-2019. La hausse des températures, responsable de l'augmentation de l'évapotranspiration des végétaux, explique cette baisse.

Les cours d'eau étudiés par l'ORCAE en Auvergne Rhône Alpes présentent une grande hétérogénéité dans les résultats concernant les débits moyens annuels. Malgré cette hétérogénéité qui complique l'établissement d'un lien entre le changement climatique et l'impact quantitatif de la ressource, il faut s'attendre à une diminution de la disponibilité de celle-ci dans les décennies à venir.

L'étiage correspond à une période où l'écoulement d'un cours d'eau est particulièrement faible (lorsque le débit moyen journalier observé est inférieur à la normale). Les données récoltées ne permettent cependant pas de calculer une tendance fiable, car la série est trop courte (inférieure à 50 ans).

LES RISQUES NATURELS

Les feux de forêt dans le département de l'Isère ont connu un accroissement sur la période 1959-2015, en particulier à partir des années 80'. Le nombre de jours pour lesquels ce risque est élevé est passé de 10,3 jours à 13,8 jours entre les périodes 1959-1988 et 1986-2015. La superficie à risque élevé a également augmenté de 52,4% entre les deux mêmes périodes.

BIODIVERSITE

Les changements climatiques ont également des répercussions sur le développement de certaines espèces envahissantes et nuisibles. Des espèces comme l'ambroisie et l'orchis géant ont agrandi leur aire de répartition au cours des dernières années. L'ambroisie est une plante allergène, qui peut occasionner une apparition ou une aggravation de l'asthme chez les personnes allergiques.

SANTE

La hausse des températures et des épisodes caniculaires (fréquence et intensité) renforce le phénomène d'îlots de chaleur et les risques d'hyperthermie et de déshydratation. La surmortalité liée à ces risques n'en est que plus grande.

L'exposition à des concentrations importantes de polluants (notamment aux particules fines et au dioxyde d'ozone aux abords des axes routiers) est responsable de l'aggravation de pathologies cardio-vasculaires et respiratoires et des crises d'asthme. Alors que la part grandissante des véhicules électriques dans le parc automobile et le développement des ZFE tendent à réduire ces concentrations de polluants, les prévisions météorologiques vont dans le sens contraire en accentuant l'effet de serre et les pics de pollution (via un ensoleillement et des températures plus élevés).

La hausse de la concentration de pollen dans l'atmosphère couplée à une pollution atmosphérique chimique renforcée contribue à une augmentation des risques pour la santé. Le développement de l'ambroisie, à l'origine d'une grande partie des allergies, est particulièrement suivi.

Le nombre de cancer lié à une exposition aux ultraviolets devraient également augmenter. Les personnes travaillant en extérieur, comme les agriculteurs, sont davantage concernées par ce risque.

La diminution de la quantité de la ressource en eau et la hausse des températures auront pour effet d'accroître la concentration des polluants au sien de la ressource. Une dégradation de la ressource, aussi bien sur le plan microbiologique que chimique est attendue.

Le réchauffement de l'atmosphère permet également d'étendre les zones de développement de certaines espèces animales et végétales, comme l'ambroisie qui a déjà été évoquée mais aussi du moustique tigre. La prolifération d'espèces nuisibles peut conduire à une utilisation accrue des pesticides et donc à une pollution supplémentaire.

QUALITE DE L'AIR

La dégradation de la qualité de l'air, facteur d'accroissement des risques pour la santé, est accentuée par les changements climatiques. Une hausse des températures, de l'ensoleillement et des UV renforce la concentration en ozone et de pollens. Les pics de pollution, liés aux particules fines au dioxyde d'azote seraient également renforcés.

AGRICULTURE ET SYLVICULTURE

Une des répercussions du réchauffement sur le secteur agricole est l'envol prématuré des scolytes, synonyme d'une plus grande période d'activité et d'un risque de pullulation accru. Le scolyte de l'épicéa, est un insecte ravageur qui s'en prend aux épicéas en mauvaise santé et qui connaît un état de torpeur durant tout l'hiver. Une hausse des températures a pour conséquence de sortir l'insecte de cet état de torpeur plus tôt dans l'année.

Les dates d'apparition des stades phénologiques des prairies sont elles aussi impactées et surviennent plus tôt dans l'année (une avancée qui a variée de 6 à 9 jours sur les 50 dernières années). L'avancée en précocité des stades phénologiques sert de repère à celle des cultures et productions agricoles pour lesquelles un avancement a également été observé. Cette variation peut avoir pour effet le raccourcissement de certains stades des cultures. La raréfaction de la ressource en eau (choix des cultures), l'augmentation de l'ensoleillement (exposition plus importante aux ultraviolets, notamment des agriculteurs) sont également des facteurs impactant le futur des pratiques agricoles.

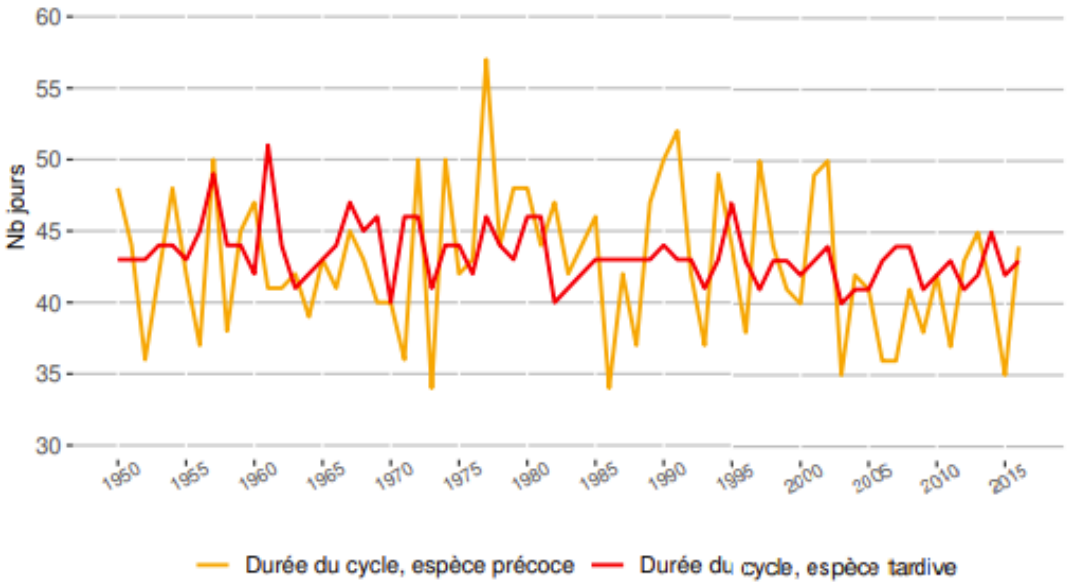


Figure 11. Durée de présence des épis à la station de La Côte-Saint-André (ORCAE – ATMO AURA)

6.4.3. LES ENJEUX D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

VULNERABILITE DE L'AGRICULTURE :

- Sécheresses et conflits d'usage sur la ressource en eau, notamment entre eau potable, usages agricoles et usages industriels
- Augmentation des températures et décalage des cycles, évolution des calendriers des productions, sensibilité accrue au gel tardif
- Développement de ravageurs et maladies
- Risques de feux de chaume en période de sécheresse

VULNERABILITE DES ESPACES URBAINS :

- Ilot de chaleur en centre-bourg et inconfort thermique dans les bâtiments,
- Risque pour la santé des populations fragiles (chaleur et ozone),
- Risque de ruissellement des eaux pluviales lors des événements météo violents, sur les sols imperméabilisés ou très secs.

VULNERABILITE DE LA RESSOURCE EN EAU :

- Augmentation des situations de sécheresses,
- Conflits d'usage, notamment entre eau potable, usages agricoles et usages industriels,
- Dégradation de la qualité de l'eau potable dans les espaces de prélèvements (pollutions liées à une mauvaise dilution dans les cours d'eau en raison d'étiages bas, concentrations des polluants dans des nappes à faible niveau, prélèvements plus profond dans les nappes et turbidité de l'eau).

VULNERABILITE DES MILIEUX NATURELS :

- Eutrophisation et/ou assèchement des cours d'eau et plans d'eau,
- Sécheresse, évolution des températures, fortes chaleurs, entrainant la disparition temporaire ou permanente de milieux et d'habitats,
- Espèces exotiques (ou non) envahissantes

6.5. SYNTHESE DES ENJEUX ÉNERGIE – CLIMAT

FORCES	FAIBLESSES
Une production d'ENR dominée par l'hydroélectricité Un fort potentiel de développement des énergies renouvelables.	Une consommation énergétique dominée par les énergies fossiles, l'électricité et le gaz. Les secteurs du résidentiel et des transports responsables de la majorité des consommations d'énergie et des émissions de GES.
PERSPECTIVES D'EVOLUTION	
Etat actuel de l'énergie ⛅	Évolution de l'énergie ➔
Etat actuel des émissions de GES ⛅	Évolution des émissions de GES ↘
Etat actuel des énergies renouvelables ☀	Evolution des «énergies renouvelables ↗
Etat actuel des puits de carbone ☀	Evolution des puits de carbone ➔
CE QUI EST « EN JEU »	
La promotion de la sobriété et de l'efficacité énergétique liées au bâti et aux déplacements. La substitution des énergies fossiles par les énergies renouvelables. La réduction de la vulnérabilité du territoire au changement climatique. Le maintien voire l'augmentation du potentiel de séquestration de carbone	
LES ENJEUX D'AMENAGEMENT	
Dans un contexte de changements climatiques, la vulnérabilité des zones urbanisées est augmentée par : • l'aggravation des phénomènes pluvieux extrêmes qui ont des effets potentiels sur les risques naturels (coulées • de boues, mouvements de terrain, inondations…) et les risques techniques liés aux dysfonctionnements des équipements • l'augmentation des épisodes de chaleur qui crée des risques pour la santé. L'adaptation à ces changements peut se trouver facilitée par l'aménagement du territoire : • à travers la recherche de la densité et de l'intensité urbaine, le report vers des modes actifs de déplacement • par l'usage mesuré des ressources disponibles et la création de ressources internes ; • en développant des solutions fondées sur la nature	
LES LEVIERS DU PLU	
Mixité fonctionnelle et un choix des sites constructibles au regard des contraintes climatiques et réseaux techniques. Développement du végétal. Formes bâties adaptées aux conditions climatiques locales, bioclimatisme. Limitation de l'imperméabilisation des sols. Lutte contre les îlots de chaleur urbains	