Révision du Plan Local d'Urbanisme

Commune de Verel de Montbel



PLU arrêté par délibération du Conseil Municipal en date du :

12 Juin 2019

Certifié conforme par le maire et annexé à la délibération du Conseil Municipal approuvant le PLU en date du :

3 Février 2020

Le Maire

1. Rapport de présentation

Scop Atelier BDa urbanisme et environnement
Parc d'activités de Côte Rousse - 180, rue du Genevois
73 000 Chambéry

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE : Diagnostic du territoire p 5

1 - Contexte du territoire p 7
2 - Approche démographique p 9
3 - Approche habitat et urbanisme p 13
4- Analyse de la consommation d'espace p 15
5 - Possibilités de mutation des espaces bâtis p 21
6- Equipements, déplacement et services p 25
7 - Approche socio-économique p31

DEUXIEME PARTIE : Etat initial de l'environnement p37

1 - Le milieu physique p 39
2- Les risques naturels et les nuisances p 45
3 - La gestion de l'eau p 53
4 - Les milieux naturels p 63
5 - Gestion de déchets, qualité de l'air, énergies p 73
6 - Approche paysagère p77
7- Patrimoine archéologique p 87

TROISIEME PARTIE : Justification des choix p 89

1. Choix retenus pour établir le PADD p 91
2. Cohérence des OAP avec les orientations et objectifs du PADD p 97
3.Nécessité des dispositions règlementaires pour la mise en œuvre u PADD et justification de la délimitation des zones p 99
4. Justification des autres dispositions du PLU : STECAL et bâti isolé hors STECAL p 111
5. Complémentarité des dispositions règlementaires avec les OAP p 113

QUATRIEME PARTIE : Evaluation environnementale des incidences Natura 2000 p 115

Préambule p 117
1 - Articulation du PLU avec les autres plans et programmes p 119
2 – Tendances de l'évolution de l'environnement p 129
3 - Conséquences sur les zones à enjeux, dont les sites Natura 2000 p 137
4 - Explication des choix retenus et Mesures ERC p 139
5 - Critères, Indicateurs et Modalités de suivi p 141
6 - Démarche d'évaluation du PLU et difficultés rencontrées p 144
7 - Résumé non technique p 147

CINQUIEME PARTIE : Prise en compte des remarques issues de l'avis de l'Etat et de l'Enquête Publique p 157

1 - Avis de l'Etat et consultation des personnes publiques et organismes associés à la démarche de PLU p 159
2. Prise en compte des résultats de l'enquête publique p 161

Première partie :

Diagnostic du territoire



1. CONTEXTE DU TERRITOIRE

Contexte géographique et administratif

La commune de Verel de Montbel se situe dans l'Avant-Pays Savoyard, sur le versant occidental du Mont Tournier, au pied des falaises calcaires du Banchet et à environ 5 km du pôle urbain de Pont de Beauvoisin.

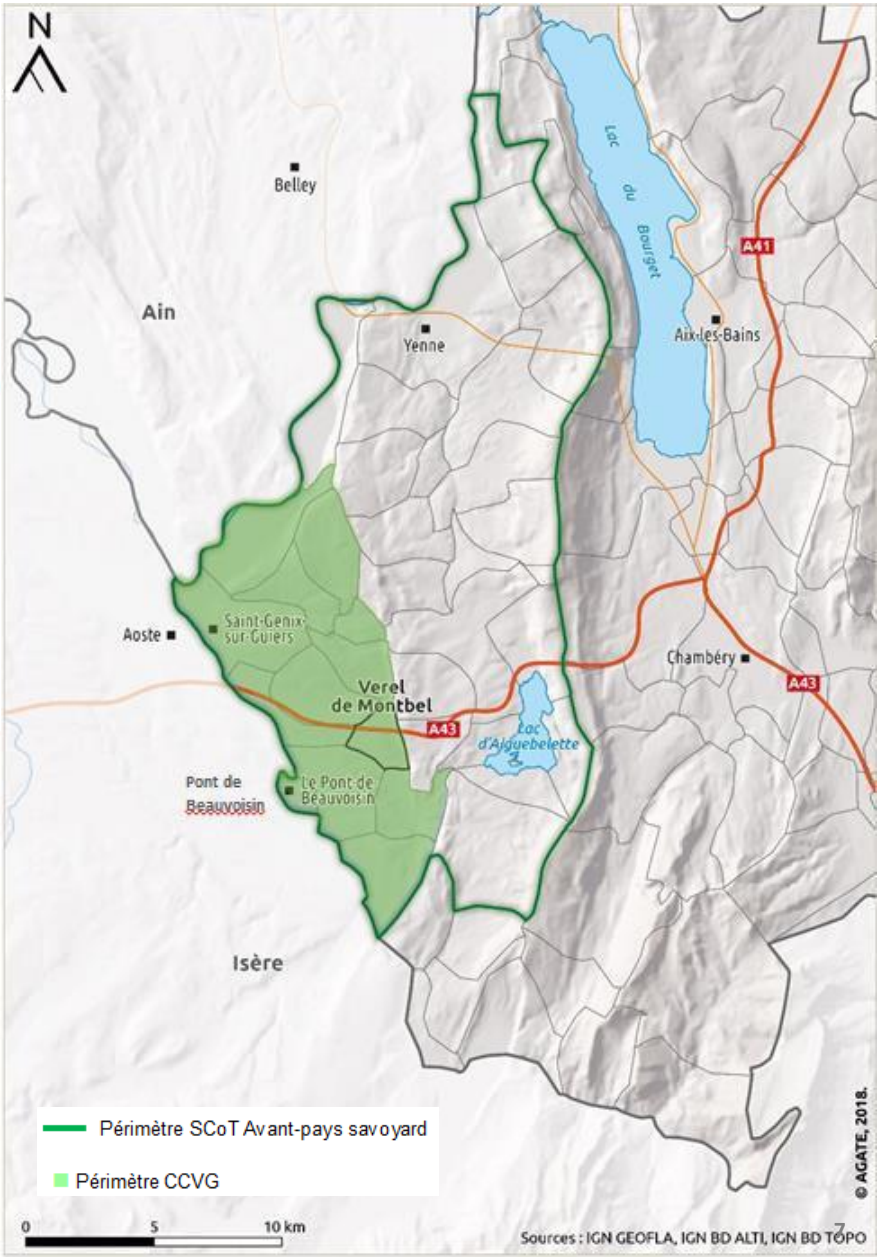
La commune est membre de la Communauté de Communes Val Guiers (CCVG).



Elle est limitrophe des communes de:

- Au Sud, La Bridoire et Domessin
- A l'Est, sur l'autre versant du Mont Tournier, Dullin et Ayn
- Au Nord, Rochefort
- A l'Ouest, Avressieux et Belmont Tramonet

La commune de Verel de Montbel est dans le périmètre du SCoT « Avant Pays Savoyard ».Elle est considéré comme « village rural » dans l'armature du SCoT

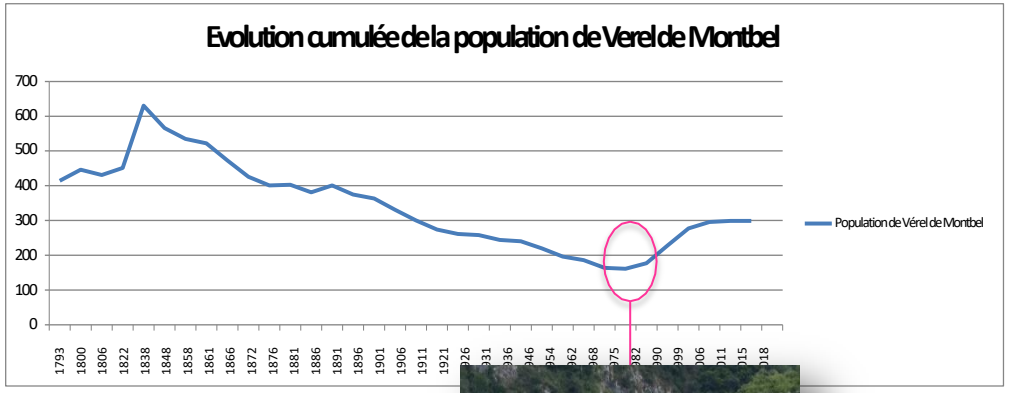


2. APPROCHE DÉMOGRAPHIQUE

Historiquement

Verel de Montbel, avant tout commune rurale, n'a pas échappé à l'exode comme nombre de communes de campagne. Il s'est étendu sur une longue période, dès le début du 19ème siècle et ce, jusque dans les années 1980. C'est ainsi que la population a été divisée par 4, passant d'environ de 630 habitants à environ 170 habitants.

Sources : *Données Cassini - Diagramme d'évolution*

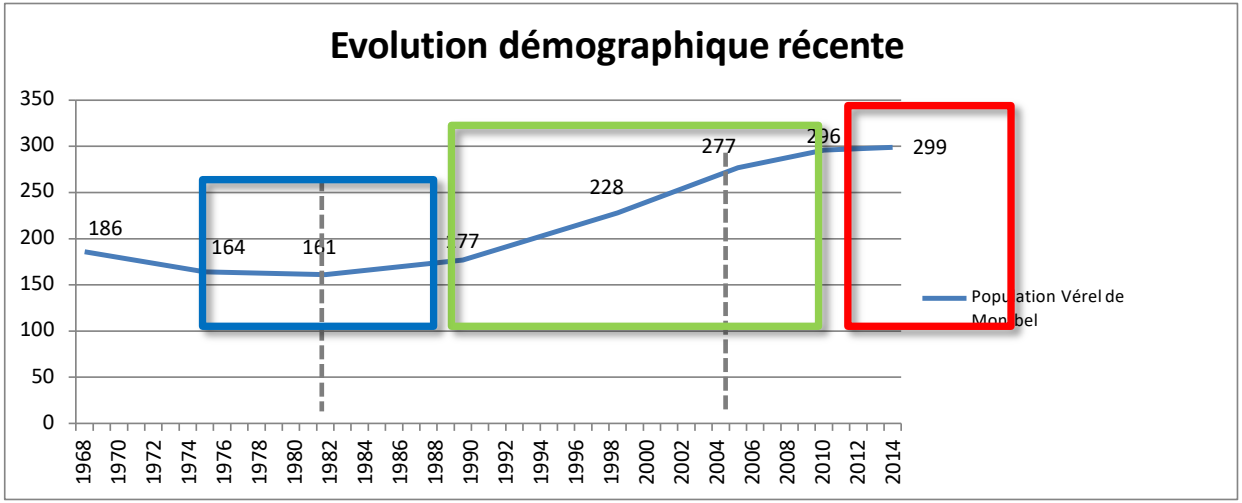


Sur les dernières décennies

La reprise de la croissance démographique s'est faite à partir des années 80. Elle fait suite à la création de l'A43 et de ses tubes. L'attractivité résidentielle a été soutenue sur 20 ans avant de connaitre à nouveau un ralentissement dans les années 2010, avec un taux de croissance d'environ 0,5%. En 2016, la commune accueille 300 habitants (données INSEE).

Création de l'A43 et ses tubes (années 70)





70/80 :

Maintien population

90/2010 :

Croissance régulière

Depuis 2010 : ralentissement de la croissance

Cette évolution est typique de territoires ruraux de l'Avant Pays Savoyards disposant de peu de services

Sources : *Insee, RP1968 à 2016*

Facteurs d'évolution

L'évolution démographique dépend de deux facteurs : le solde naturel, différence entre les taux de natalité et de mortalité, et, le solde migratoire, différence entre les sorties et entrées des habitants sur le territoire communal, le taux de variation annuel étant l'addition des soldes naturel et migratoire.

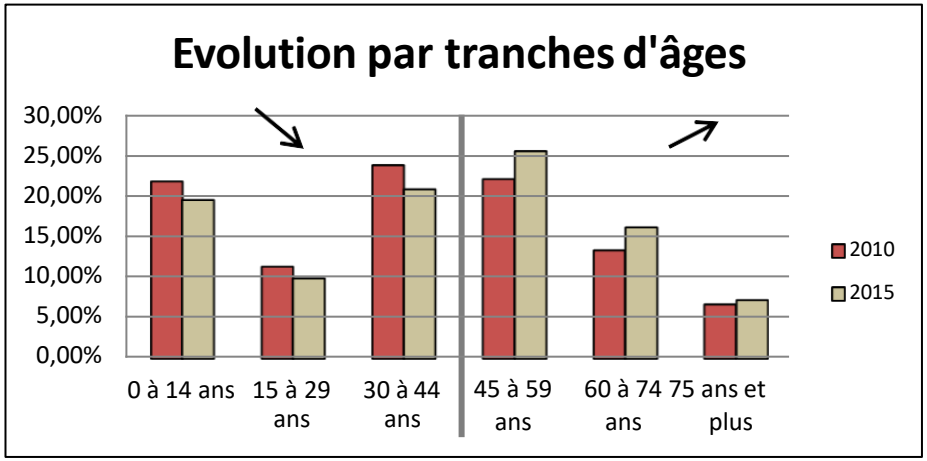
Dans une majorité des cas, l'essentiel du développement démographique est imputable au solde migratoire, l'équilibre entre taux de natalité et de mortalité avoisinant souvent la valeur nulle.

***Sources** : INSEE-RP2016-Indicateurs démographiques*

	Décroissance démographique		Croissance démographique			
	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2010	2010 à 2015
Vérel de Montbel - Solde Naturel	-1,2	-1,0	-0,3	0,5	0,5	0,7
Vérel de Montbel - Solde Migratoire	-0,6	0,7	1,5	2,3	1,8	-0,2
Vérel de Montbel - Taux de croissance annuelle moyen	**-1,8**	**-0,3**	**1,2**	**2,9**	**2,3**	**0,5**

Le temps nécessaire pour contrer le vieillissement de la population suite à l 'exode rural a été relativement long. En effet, il a fallu une quinzaine d'années entre la reprise démographique des années 70 et le fait que la commune connaisse un solde naturel positif.

Depuis 2000, les apports migratoires sont en baisse mais cela n'empêche en rien le maintien d'un solde naturel élevé. Cela montre une tendance à l'accueil régulier de jeunes ménages sur la commune. Le maintien du taux de natalité depuis les années 80 le confirme.



Les données INSEE donnent peu de recul pour analyser l'évolution de la population par tranche d'âge (seulement 5 ans). Toutefois, la tendance est à la diminution des 0-44 ans au profit des 45 et +.

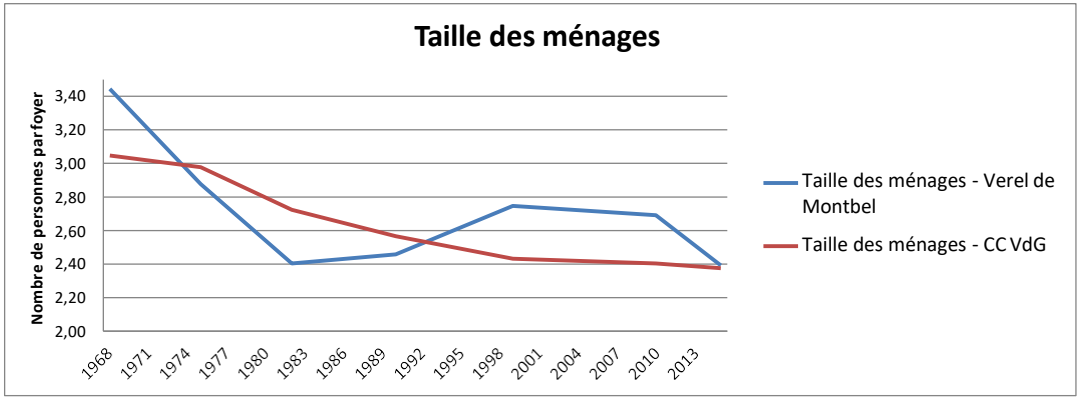
Et à l'avenir ?

⇒ Le solde migratoire est négatif sur 2010-2015 : s'il reste ainsi, il amènera progressivement un vieillissement de population et un déséquilibre démographique. Il convient donc de continuer à accueillir des habitants.

Structure de la population

L'évolution irrégulière de la taille des ménages est en relation avec l'évolution du solde migratoire mais globalement, on reste sur une taille relativement élevée qui est encore de 2,43 personnes / foyers en moyenne en 2015.

⇒ Cela confirme encore une fois l'**attraction ou la présence de jeunes familles pour le territoire**, mais en contrepartie un **desserrement progressif des ménages** sera à prendre en compte dans le PLU, puisque pour un nombre d'habitants équivalents, le besoin en logements sera plus important.



***Sources** : INSEE-RP2016 - Taille des ménages*

Enjeux démographiques

Le territoire de Verel de Montbel attire et notamment des jeunes adultes (nombre d'enfants en hausse constante). En parallèle, le renouvellement de population est moindre ces dernières années du fait d'apports migratoires négatifs.

Par ailleurs, il y a une tendance au vieillissement lié aux apports migratoires soutenus de ces dernières années et à la permanence de ces habitants.

⇒ Il y a à terme, un risque de déséquilibre progressif de la population

⇒ Un des enjeux du PLU sera de déterminer un nombre d'habitants à accueillir mais aussi à proposer une offre de logements favorisant le renouvellement de la population.

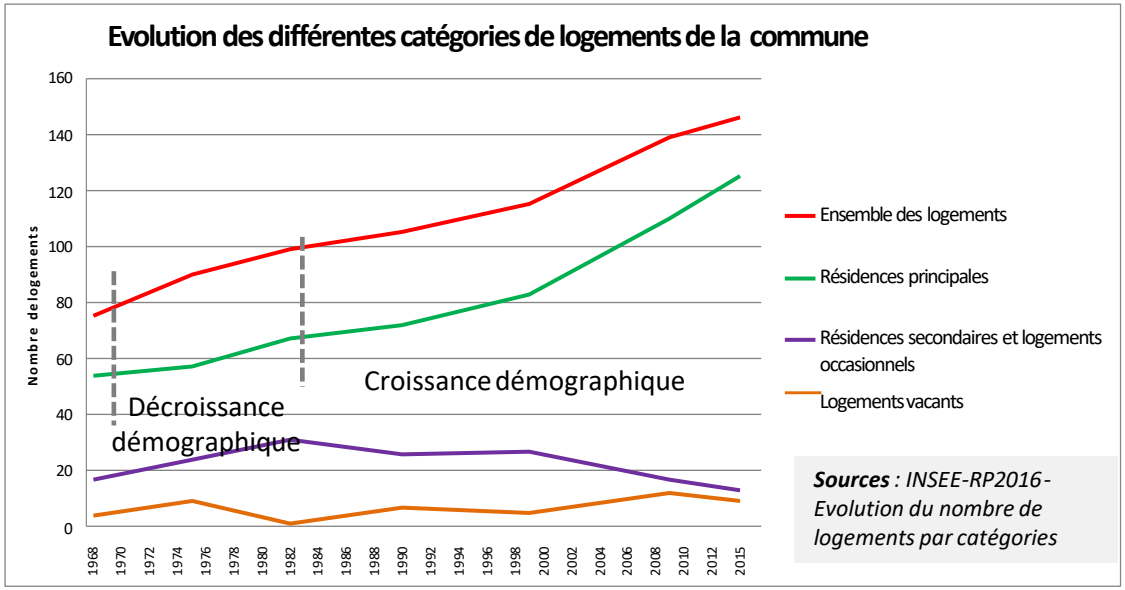
3. APPROCHE HABITAT ET URBANISME

L'ensemble du parc de logements

Le parc de logements est définitivement lié à la création de résidences principales depuis les années 80. En effet, si dans les années 70, les résidences secondaires représentaient quasiment 1/4 du parc (une vingtaine) depuis les années 80, il y a eu une tendance progressive à leur diminution et on en compte tout au plus une dizaine dans les années 2010.

Les logements vacants ont connu une évolution régulière mais à un niveau globalement faible : ils sont estimés à 3 en 2018.

⇒ Les réserves potentielles dans le bâti existant à travers les logements vacants et les résidences secondaires sont en diminution constante et très faibles



***Sources** : INSEE-RP2016 - Evolution du nombre de logements par catégories*

Degré de diversification en logements

Sur environ 150 logements, la part de diversification est très faible.

En termes de typologie, l'essentiel des logements sont sous forme individuelle pure, ce qui s'explique par le cadre rural. On compte toutefois 7 logements groupés (4,6% du parc) :

- 4 logements en maisons jumelées de l'OPAC sur le bourg (OPAC)
- 3 logements réalisés dans une ancienne grange en 2015-2016, sur le Picard

En termes de statut et mixité, le territoire comporte 6,5 % de locations en 2015 (8 logements) en baisse depuis 2010 (13 logements) et 5 logements OPAC (représentant 4%).

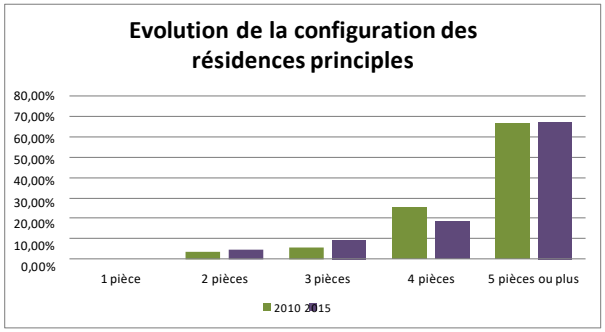
En termes de taille, on trouve 85% de grands logements de 4 pièces ou +)

⇒ Le territoire présente une faible diversité en logements peu propice au renouvellement de population.



5 logements OPAC du bourg dont 4 groupés par 2



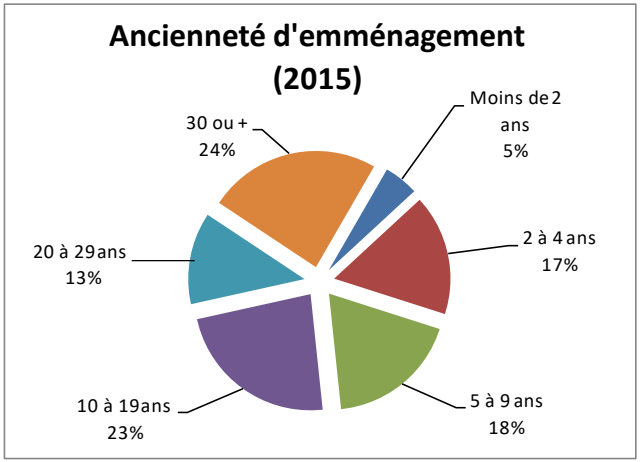




Grange réhabilitée en 3 logements au Picard

Renouvellement de population dans les logements

	2015			
Nombre de total de ménages	125			
	Nombre	%	Taille des ménages	Pièces par logements
Depuis moins de 2 ans	6	4,80%	2,3	5,2
De 2 à 4 ans	21	16,80%	2,0	4,1
De 5 à 9 ans	23	18,40%	3,4	5,4
De 10 ou plus	75	60,00%	2,2	5,4



***Sources** : INSEE-RP2016- Ancienneté d'emménagement*

En 2015, il y a un relatif équilibre entre la permanence des habitants et l'apport (inférieur à 10 ans) de nouveaux ménages qui s'élèvent à 40%. Le renouvellement est toutefois moins important entre 2013 et 2015, qu'entre 2011 et 2013. Ce que l'on remarque dans le tableau précédent est également la taille des ménages qui n'est pas négligeable, tant pour les jeunes arrivants que pour les habitants installés sur la commune depuis plus de 10 ans. Enfin, il y a peu d'évolution dans la taille des logements qui sont toujours autour de 5 pièces par logement qu'elle que soit l'ancienneté d'emménagement des ménages.

	2010		2015				
Ensemble des résidences principales	110		125		299		
	Nb	%	Nb	%	Nb habitants	Taille foyers	Ancienneté d'emmenagement
Propriétaire	96	87,27%	115	92,00%	272	2,4	22,1
Locataire	13	11,82%	8	6,40%	23	2,9	6,1
Logé gratuitement	2	1,82%	2	1,60%	4	2,0	4,5

***Sources** : INSEE-RP2016- Statut des logements*

L'ancienneté d'emménagement est particulièrement élevée sur le territoire liée notamment à la forme de l'habitat et au statut avec très peu de location. Pour autant, on constate que les locations font leur effet dans le renouvellement de population avec une ancienneté d'emménagement de 6 ans au lieu de 22 ans. A noter que les logements OPAC ne connaissent quasiment pas de période de vacance : les locataires partant sont tout de suite remplacés par de nouveaux.

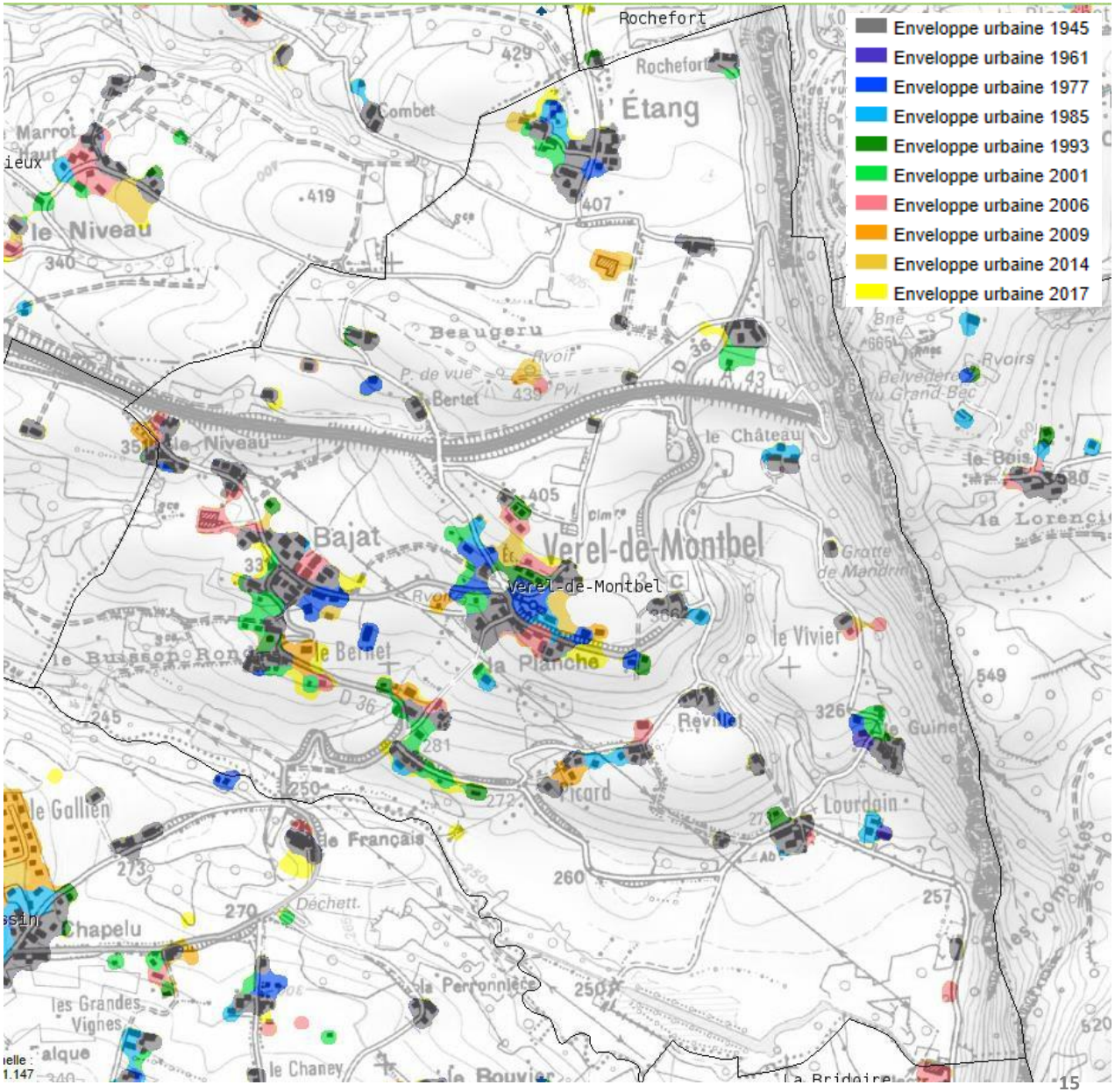
4. ANALYSE DE LA CONSOMMATION D'ESPACE

Évolution de la tache urbaine

Cette cartographie permet de montrer que Verel de Montbel présente traditionnellement une typologie de groupements bâtis éparpillés sur le territoire, même si 3 hameaux avaient tendance à se démarquer légérement avant les années 40 : le bourg, le Bajat et l'Etang.

L'évolution de l'urbanisation s'est faite progressivement sur ces dernières décennies, sur tous les groupes bâtis qu'elle que soit leur taille initiale.

Ces dernières années, on constate surtout le développement de deux secteurs : le bourg de Verel et le Bajat / le Berniot. Constitués de 2 groupements jusque dans les années 80/90, chacun d'entre eux ne forment qu'une seule entité 30 ans plus tard.



***Sources** : CEREMA*

Consommation d'espaces 2008-2017

	Nombre de logements créés (dont 1 garage)						Surface consommées par ses logements (ténements initialement libres)		Nature des terrains consommés	
	Nb total de logements crées	Tènements libres		Ténements déjà bâtis						
Secteurs		En extension	En dents creuses	Reconstruction après démolition	Changement de destination	Intervention significative sur logt existant	En extension	En dents creuses	Agricole	Friches
Chef-Lieu	**9**	5	4				4632	5677	9406	902
Jacotière	**2**	2					2703		2703	
Buffet	**2**	1				1	840		840	
Bajat	**5**	3				2	5585		4369	1216
Picard	**4**				3	1				
Revillet	**2**		2					1756	1756	
l'Etang	**3**	2		1			4695		4695	
Zones Nu	**2**					2				
Total	**29**	**13**	**6**	**1**	**3**	**6**	**18455**	**7433**	**23769**	**2118**

Sur 10 ans, entre 2008 et 2017, la surface consommée pour du logement s'est élevée à 2,59ha.

***Sources** : commune (état au 1er Janvier 2018)*

L'essentiel s'est fait sous forme d'extension (1,84 ha) et sur des terrains qui étaient initialement à caractère agricole (2,38 ha soit environ **92% des terrains consommés initialement agricoles**).

La consommation moyenne de foncier par logement a été particulièrement importante, de 1420 m² en extension et de 1239 m² en dent creuse.

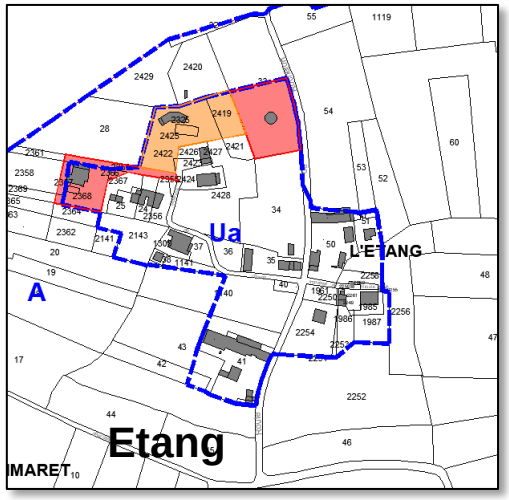
L'amplitude des terrains supports aux constructions est également importante puisque qu'elle s'échelonne entre 700 et 2700 m² environ / logement.

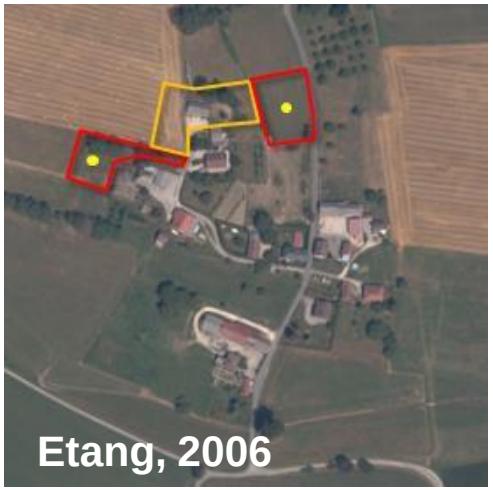
En termes de logements :

- ce sont 28 logements qui ont été créés dont 10 par le biais de bâti existant, soit **36 % de logements par réinvestissement**
- **3 logements ont été réalisés dans une ancienne grange : ce sont les seuls logements de type groupé crées ces dernières années**

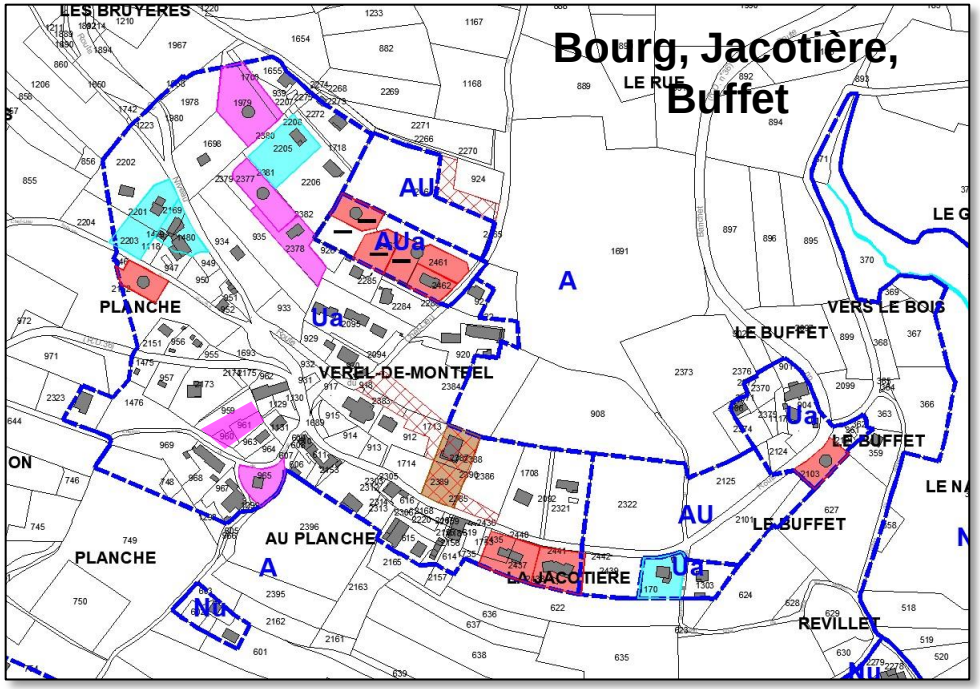
En dehors des logements, la création de la salle des fête a consommé 1830 m² de foncier pour le bâti initialement agricole + 1747 m² pour le parking sur des terrains déjà utilisés (non agricoles).

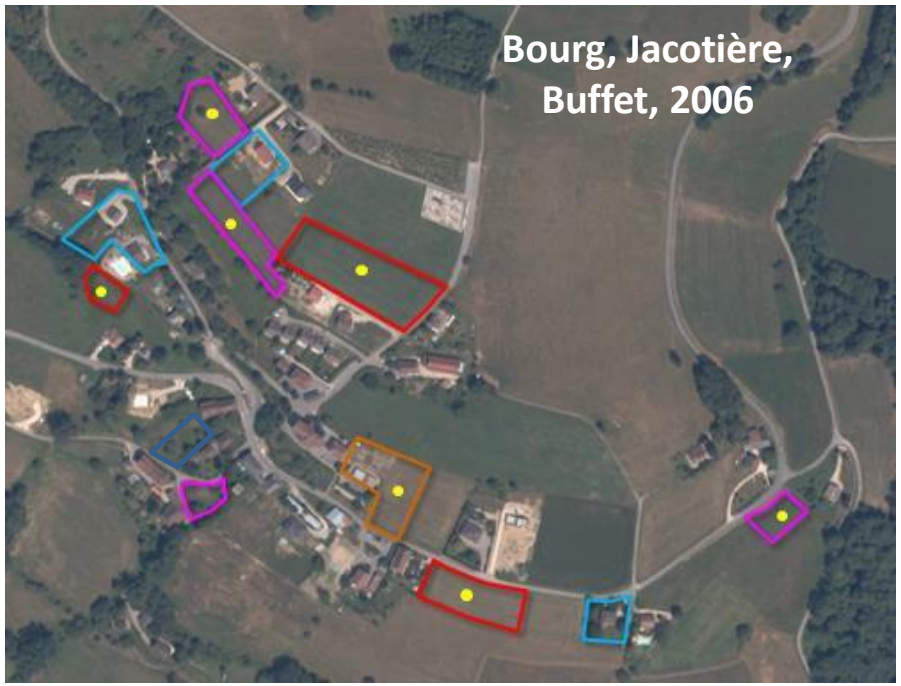
Les pages suivantes illustrent sur la base du PLU en vigueur et des clichés aériens, la nature des terrains utilisés pour les constructions (extension, dent creuse, reconstruction…) et l'usage des sols en 2006.

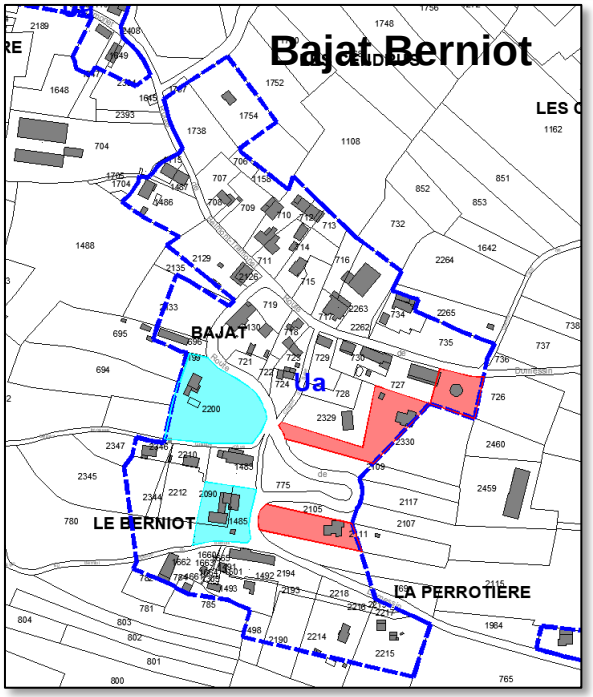


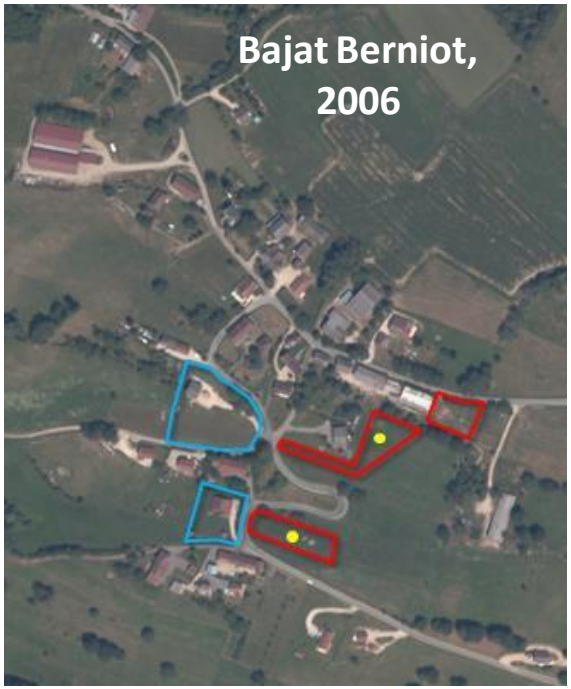


- Extension
- Dent creuse
- Reconstruction
- Changement destination
- Intervention sur logt existant
- Salle des fêtes
- Nouveaux bâtis agricoles
- Terrains agricoles en 2006

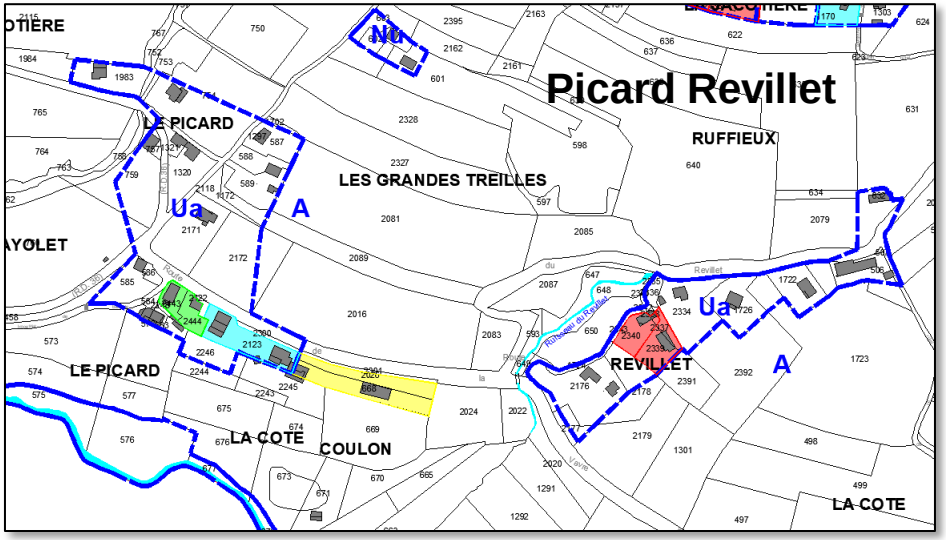


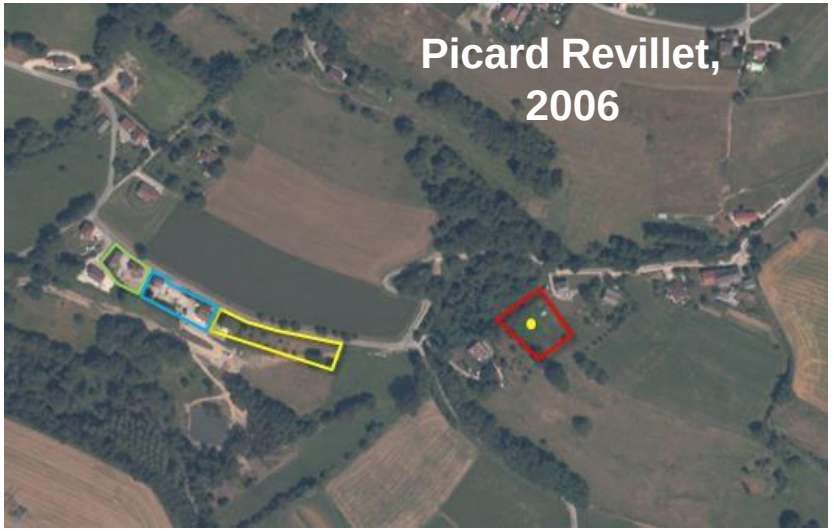






- Extension
- Dent creuse
- Reconstruction
- Changement destination
- Intervention sur logt existant
- Salle des fêtes
- Nouveaux bâtis agricoles
- Terrains agricoles en 2006





Enjeux développement de l'habitat et de l'urbanisation

	SCoT (Sept 2015 à 2029)	Production de logements entre Sept 2015 à Juin 2019	Reste (calibrage à 10 ans après approbation du PLU à venir)
Nb global de logt à créer	32	9	23
Dont par réinvestissement (minimum)	7	1	6
Dont par extension (maximum)	25	8	17
Surface maxi en extension (ha)	1,67ha	1,49	0,18
Densité mini des extensions	15 logt / ha	4,7 logt /ha	….100 logt / ha !
	(660m² foncier / logt)	(2128 m² foncier / logt)	

Au regard du SCoT, en 2018, il resterait 23 logements à prévoir au PLU ce qui est cohérent par rapport aux 24 créés ces 10 dernières années.

En matière de densité d'extension, il est impossible de respecter les objectifs du SCoT. Pour cette raison, il faut impérativement que le futur projet de PLU mise sur le réinvestissement (utilisation des dents creuses, morcellement de parcelles déjà bâtie, réutilisation du bâti existant) et limite les extensions de l'urbanisation.

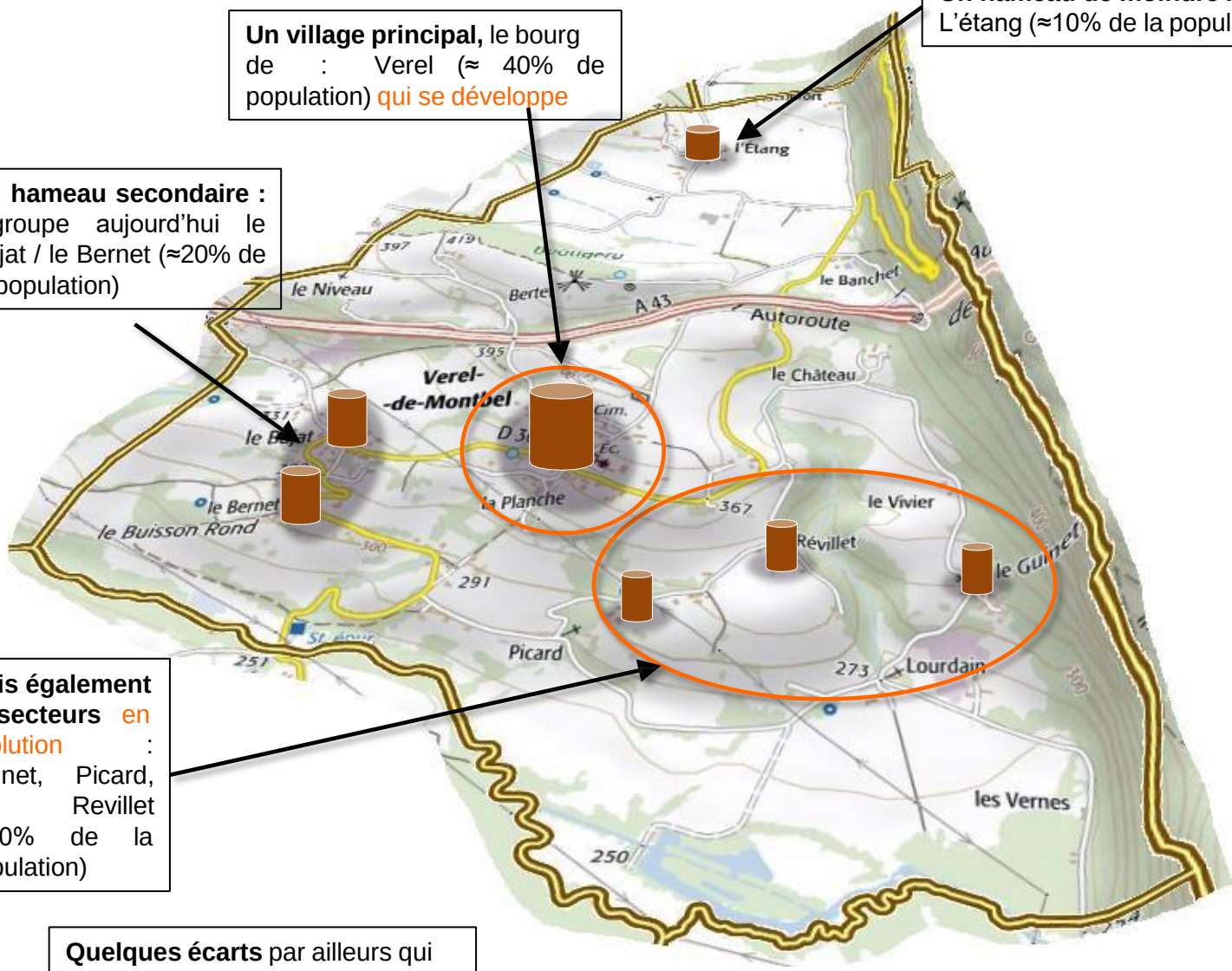
Sources : *Cartographie Atelier BDa* **, *Fond*** *: fond cadastral*

Répartition des habitants sur le territoire et évolution récente

Un village principal, le bourg de : Verel (≈ 40% de population) qui se développe

Un hameau de moindre importance : L'étang (≈10% de la population)

Un hameau secondaire : regroupe aujourd'hui le Bajat / le Bernet (≈20% de la population)



Mais également 3 secteurs en évolution : Guinet, Picard, et Revillet (≈20% de la population)

Quelques écarts par ailleurs qui regroupe une vingtaine d'habitants

Aujourd'hui, c'est le **bourg qui regroupe le plus d'habitant** (environ 40 %) et qui s'est le plus développé ces dernières années

En terme de taille, le deuxième hameau principal est le groupement que forme aujourd'hui le Bajat, le Berniot qui accueille 20% de la population. Il s'est moins développé ces dernières années du fait de la présence d'exploitations agricoles en sa périphérie.

Après le bourg, ce sont surtout les **groupements bâtis du Guinet, du Picard et du Revillet qui se sont le plus développés**. Ils accueillent ensemble 20% de la population.

Le **hameau de l'Etang est plutôt en recul en terme de développement** de logements mais pas en termes de consommation d'espace : c'est ici que les tènements utilisés pour des constructions ont été les plus importants. Aujourd'hui, il accueille environ 10 % de la population.

Enfin les nombreux autres écarts regroupent ensemble une vingtaine d'habitants.

5. POSSIBILITÉS DE MUTATION DES ESPACES BÂTIS

Potentialité du PLU en vigueur

En termes de terrains disponibles :

En 2016, le PLU offre énormément de terrains à première vue avec des zones d'extension particulièrement importantes, notamment entre le bourg et le Buffet. En prenant l'exemple du bourg, on arriverait à environ 80 logements, dont 70 en extension et presque 5 ha d'extension

	Surface (ha)	Nb logt	
Dents creuses	1	10	Cas par cas
Extensions (U)	2,59	39	670 m²/logt
Extensions (AU)	2,1	31	670 m²/logt



Pour rappel le SCoT limite en 2016 le développement de la commune à :

- 23 logements au total (80 possibles dans le bourg)
- 1,2 ha maximum en extension (4,7ha d'extension dans le bourg)
- 18 logements en extension (environ 70 logements dans le bourg)

Mutation des espaces actuellement bâtis : cas des dents creuses et tènements libres en apparence

Historiquement, les espaces urbanisés étaient constitués de groupes de constructions réduits autour des ferme. Ces groupements se sont peu à peu étoffés au coup par coup, dans le prolongement de bâtis existants et il en ressort qu'il existe aujourd'hui peu de dents creuses. Par contre, ces dernières décennies, la commune a connu un développement relativement important de maisons individuelles construites au coup par coup sur de grands tènements. Encore récemment, des maisons se sont implantées sur 4000 m², au milieu de parcelles. Aussi l'essentiel des mutations des espaces bâtis que l'on pourrait envisager dans les années à venir portent surtout sur du morcellement de parcelles déjà bâties, pas toujours possible du fait de l'absence de réflexion sur ces possibilités au moment de la conception de la maison (surface largement acceptable pour un ou plusieurs logements supplémentaires mais accès quasi impossible à mettre en œuvre).

Il serait ainsi probable de faire environ **6 logements par morcellement** si on devait inclure l'ensemble des parcelles bâties. Toutefois, il est fort peu probable que ça se fasse à 10 ans dans un cas sur 2 du fait de constructions récentes et du choix de propriétaires d'avoir opté pour des grandes parcelles pour ne pas avoir de voisins proches ou maintenir la vue sur le paysage.

Les dents creuses restent rares, on en compte 6 : 3 sur le bourg, 1 sur le Bajat, 1 sur Revillet, 1 sur l'Etang

Les pages suivantes présentent la situation des dents creuses, possibilités de morcellement, ou de changement de destination au regard des critères :

- *La desserte par les réseaux et l'accès (certaines parcelles sont enclavées, inaccessibles quelques fois du fait des dénivelés)*
- *L'usage des tènements (qui servent de stationnement, espace de vie extérieur)*
- *La connaissance de la rétention qui s'exerce sur ces parcelles ou constructions*

Mutation des espaces actuellement bâtis : les possibilités de changements de destination d'ancienne granges

Il y a eu une importante réhabilitation du bâti ou réinvestissement d'anciens logements vacants ou de résidences secondaires pour de l'habitat permanent, ce qui limite le potentiel pour l'accueil de nouveaux habitants.

La plupart des anciennes granges sont utilisées par leur propriétaires comme annexe, ou soumises à des contraintes particulières comme les risques naturels (concernent toutes les constructions en contrebas des falaises du Mont Tournier mais aussi aux abords des ruisseaux, la commune étant concernée par des risques de ruissellement).
Les anciennes granges qui n'ont plus vocation agricole et qui seraient susceptibles de connaitre un changement de destination au regard de leur état, de leur usage actuel, de la capacité des réseaux, de l'absence de risques naturels, sont éparpillées sur le territoire tant dans les espaces urbanisés que dans les espaces agricoles ou naturels. On en compte environ 18 sur l'ensemble du territoire.

Au regard de ce qui s'est fait comme changements de destination ses dernières années, on peut estimer que seule un projet sur 3 verra le jour sur les 10 prochaines années, ce qui portent à 6 la création de logement via du bâti existant.


L'Etang


L'Etang


Le Buffet

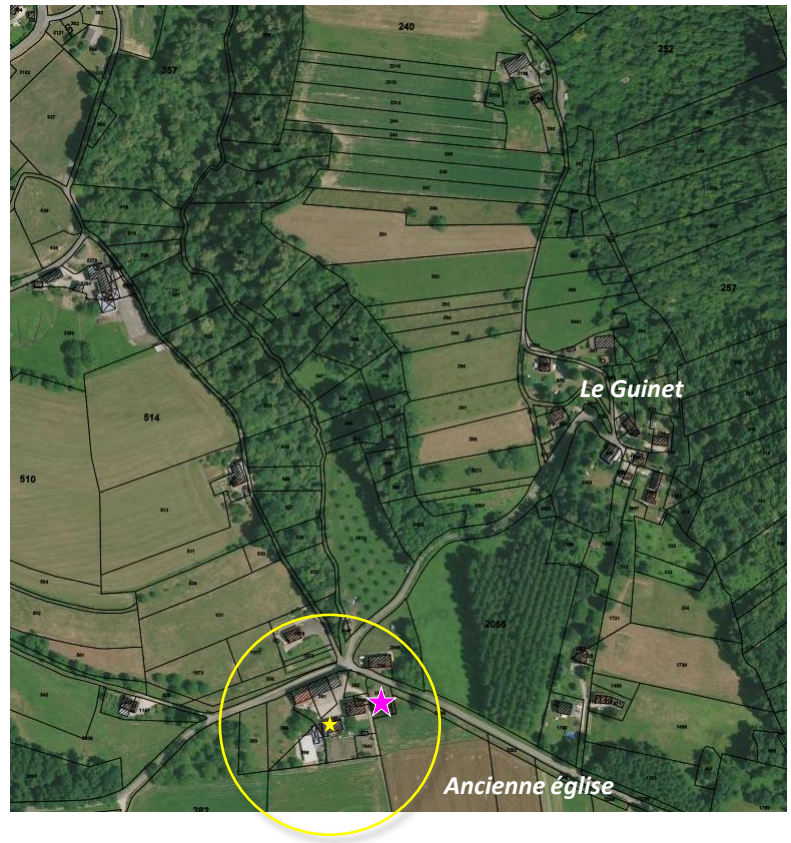

Le Rivoire

Au total, les possibilités de mutation des espaces bâtis permettraient environ 20 logements : 8 logements par morcellement, 6 par dents creuses, 6 par réinvestissement du bâti existant.

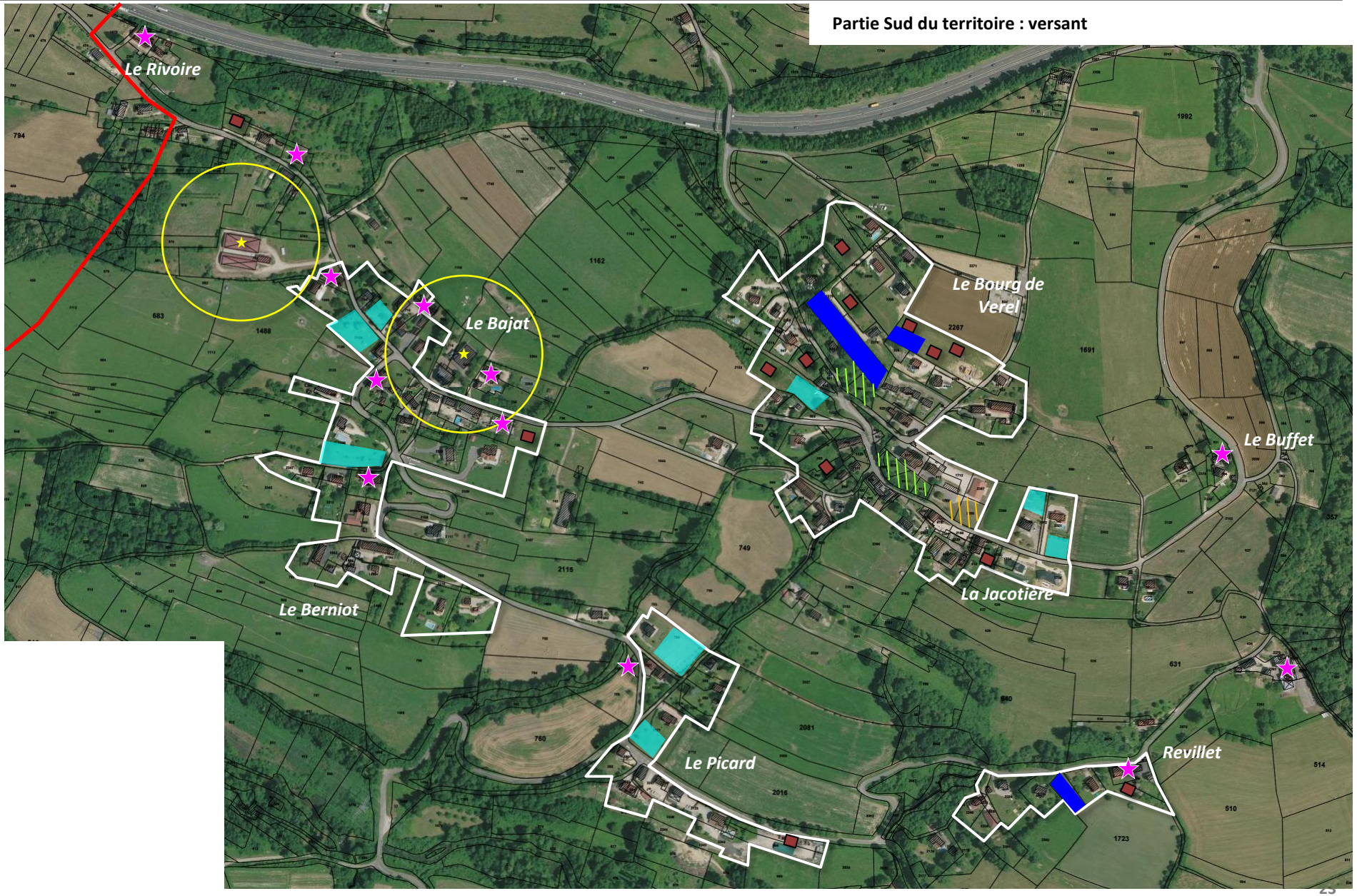
C'est-à-dire qu'en termes de logements et au regard du SCoT, le PLU pourrait prévoir 4 à 5 logements supplémentaires.

Les pages suivantes et l'illustration ci-dessous présentent la situation des dents creuses, possibilités de morcellement, ou de changement de destination au regard des critères :

- *La desserte par les réseaux et l'accès (certaines parcelles sont enclavées, inaccessibles quelques fois du fait des dénivelés)*
- *L'usage des tènements (qui servent de stationnement, espace de vie extérieur)*
- *La connaissance de la rétention qui s'exerce sur ces parcelles ou constructions*

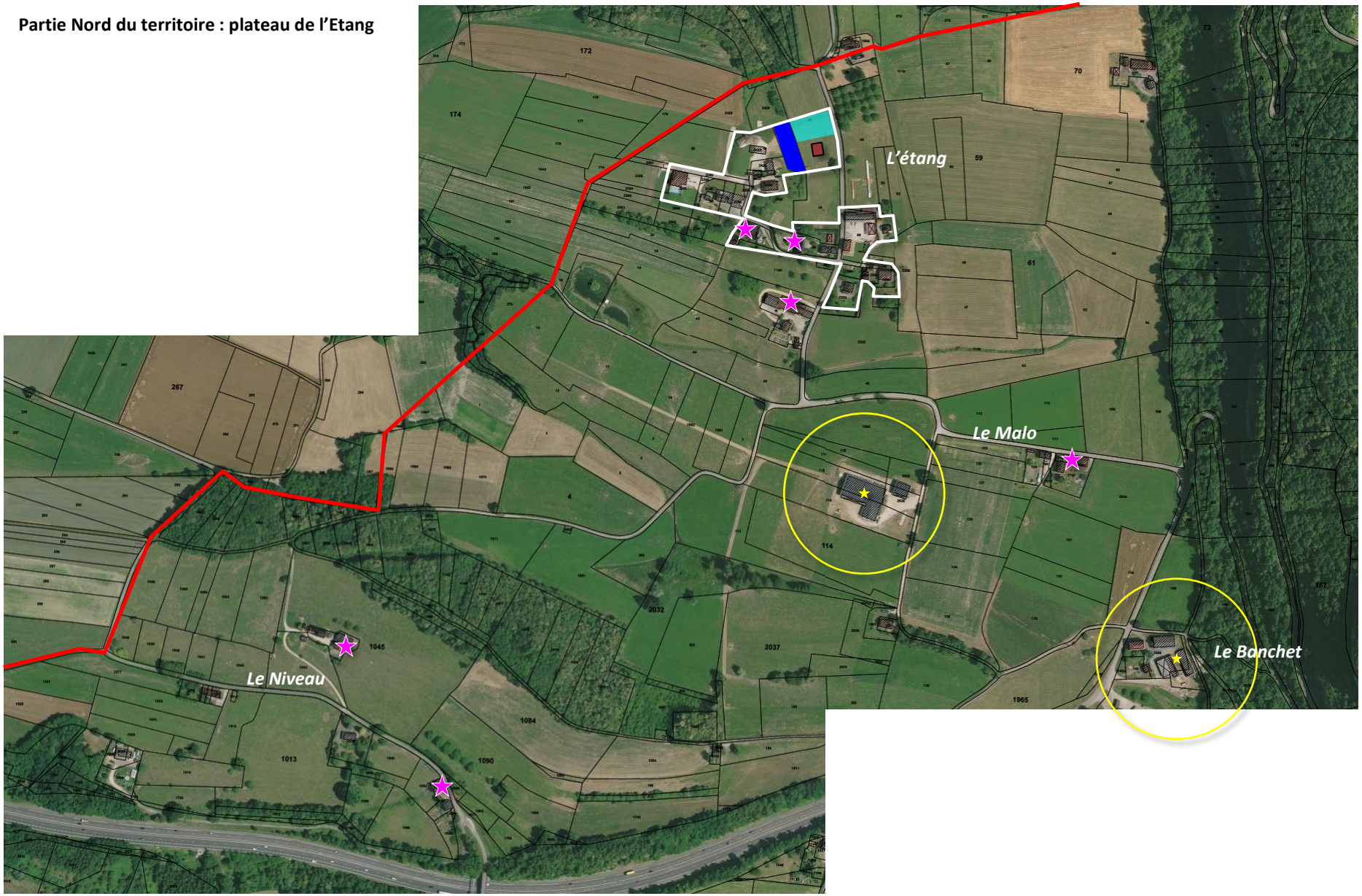


5. POSSIBILITÉS DE MUTATION DES ESPACES BÂTIS



5. POSSIBILITÉS DE MUTATION DES ESPACES BÂTIS

Partie Nord du territoire : plateau de l'Etang



6. ÉQUIPEMENTS, DÉPLACEMENTS ET SERVICES

Les équipements

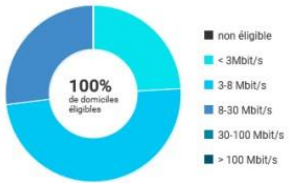
Les habitants ne bénéficient que de peu d'équipements sur place en dehors de la mairie, la salle polyvalente et l'école, qui sont tous regroupés sur le bourg. L'atout pour l'attraction de jeunes foyers reste **l'école en regroupement pédagogique** avec Belmont Tramonet. Verel accueille les classes maternelles. Il y a ainsi entre 70 et 80 élèves ces dernières années dont 20 à 30 sur Verel. Les effectifs sont plutôt à la baisse ces dernières années avec une douzaine d'écoliers en moins.

Les capacités des écoles sont largement suffisantes pour les prochaines 10 années avec environ 120 places .

Dans ce cadre, il est important aussi de favoriser le renouvellement de population pour permettre le maintien des classes.

La question peut également se poser sur la priorité du développement au centre bourg qui accueille l'école et permettrait ainsi de favoriser les déplacements à pied.

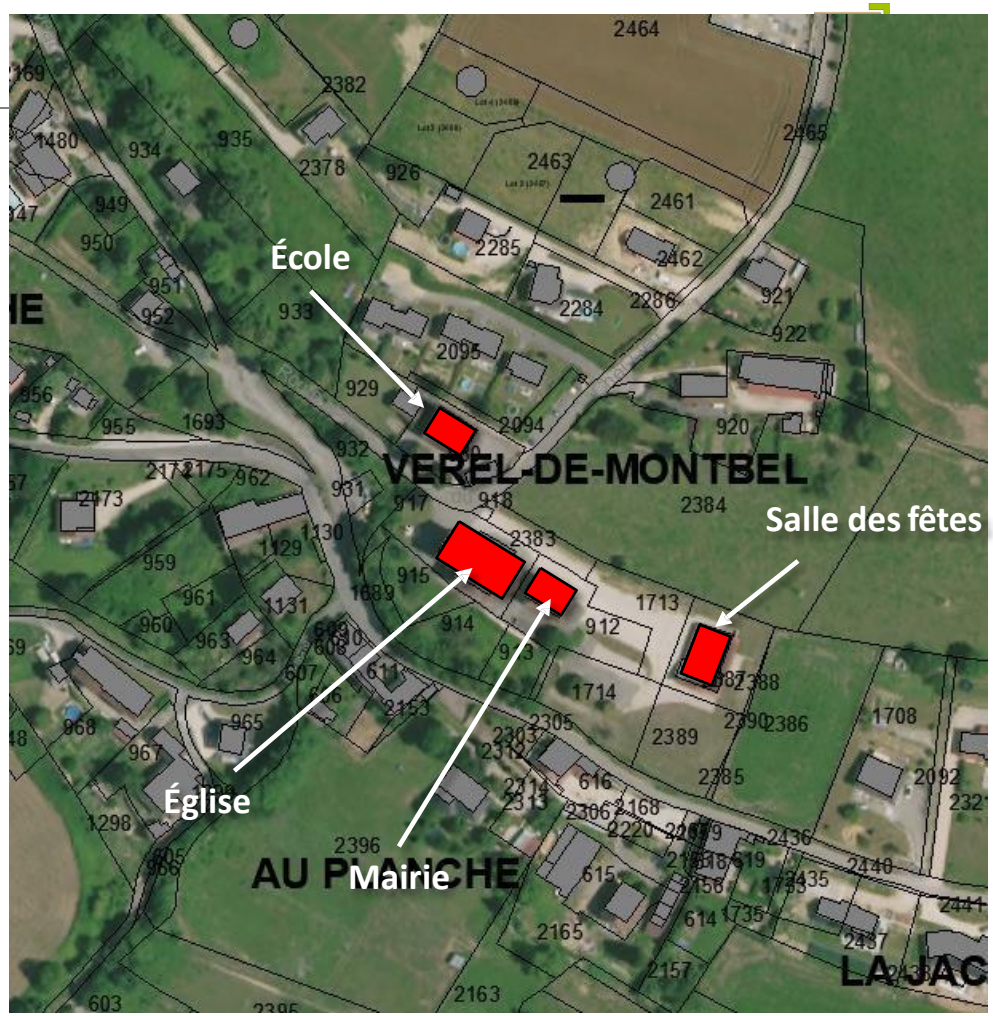
Taux des habitations éligibles en fonction du débit à VEREL-DE-MONTBEL



En termes de réseaux secs, on ne constate pas de problématique particulière sur le réseau électrique.

En ce qui concerne internet, on constate seulement quelques micro coupures. La technologie DSL est présente sur la totalité du territoire. Le haut débit (>8Mbits/s) concernait 27% des habitants en 2018. Il n'y a pour l'instant pas d'éligibilité à la fibre.

A noter que deux antennes relais de communication sont implantées sur la commune.









Développement du THD (Très Haut Débit)

Le Département de la Savoie, en tant que porteur de Schéma Directeur Territorial de l'Aménagement Numérique (SDTAN), a décidé par délibération du 20 avril 2018 d'engager d'une procédure d' Appel à manifestation d'engagements locaux (AMEL). Ce dispositif mis en place par l'Etat lors de la conférence nationale des Territoires du 14 décembre 2017 à Cahors, vise à accélérer la couverture en fibre optique des territoires ruraux en mobilisant des engagements privés complémentaires.

L'objectif pour le Département est de conduire à une couverture en très haut débit pour tous à l'horizon de la fin de 2023, ce qui représente 255 000 prises FTTH (Fiber to the home), dans le respect des priorités territoriales définies par chaque établissement public de coopération intercommunale (EPCI). Les zones prioritaires comprennent notamment les stations de ski qui pourront bénéficier d' « offres commerciales spécifiques » adaptées à leur activité saisonnière, grâce à un réseau FttH activé.

Le Département de la Savoie a retenu le groupement d'opérateurs Covage/Orange pour assurer le déploiement de la fibre optique sur l'ensemble du territoire départemental situé en dehors des zones d'appel à manifestation d'intention d'investir (AMII). Le groupement Covage/Orange, par l'intermédiaire de sa société de projet COVAGE SA VOIE, spécialement créée à cet effet, s'engage:

- à ce que 50 % des 255 073 locaux soient rendus « raccordables » ou « raccordables sur demande » à fin 2021,
- à assurer que dans toutes les communes concernées, tous les locaux soient rendus « raccordables »ou« raccordables sur demande» à fin 2023,
- à assurer que dans toutes les communes concernées, tous les locaux seront rendus raccordables au plus tard fin 2025,
- à assurer que la part de raccordements longs n'excède pas 2 500 locaux, étant précisé que les raccordements longs concernent toutes les prises dont la distance entre le point de branchement (PB) et le point de terminaison optique (PTO) est supérieure à 100 mètres linéaires,
- à assurer un processus de transparence accrue de ses déploiements : une transparence nationale avec un bilan de ses déploiements passés et les perspectives de déploiements de l'année à venir, présenté chaque année au Comité de concertation France Très Haut Débit et au collège de l' ARCEP ; une transparence locale avec la signature d'une convention engageante et opposable de déploiements FttH en zone AMEL sur le territoire du Département de la Savoie.

Les engagements de couverture et de calendrier des déploiements sont sanctionnables au titre de l'article L.33-13 du Code des postes et des communications électroniques (CPCE). Au détail, les sanctions sont celles retenues par la loi sur l'évolution du logement et aménagement numérique (ELAN). Leur montant, proportionné à la gravité du manquement, est apprécié notamment au regard du nombre de locaux non raccordables ou de zones arrières de point de mutualisation sans complétude de déploiement. Le Département assure le contrôle du respect des engagements en relation avec l' Arcep et tient, au niveau local, un comité de suivi avec l'opérateur.

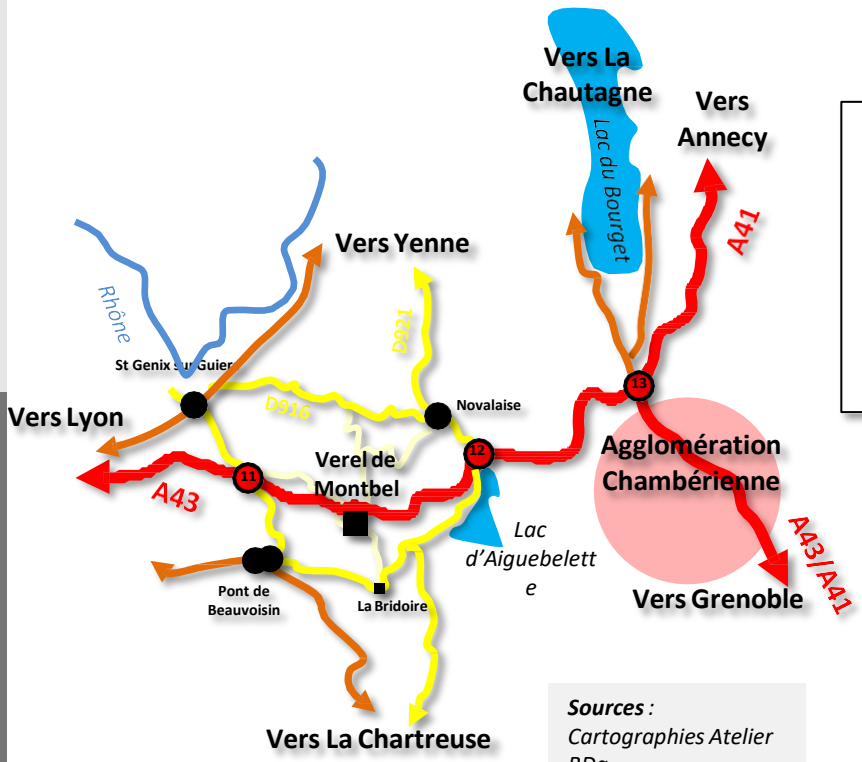
Le déploiement réalisé par l'opérateur donnera lieu à la mise en œuvre sur le territoire d'ouvrages privés type petits édifices (Nœuds de Raccordements Optiques et Sous Répartiteurs Optiques) et d'armoires de rue (Point de Branchements Optiques ou Points de Mutualisation). Aussi, dans l'objectifs de faciliter le déploiement numérique sur l'ensemble du territoire de votre Commune, il est prévu dans chaque zone que l'application de toutes les règles d'urbanisme permettent l'implantation des équipements nécessaires.

6. ÉQUIPEMENTS DÉPLACEMENTS ET SERVICES

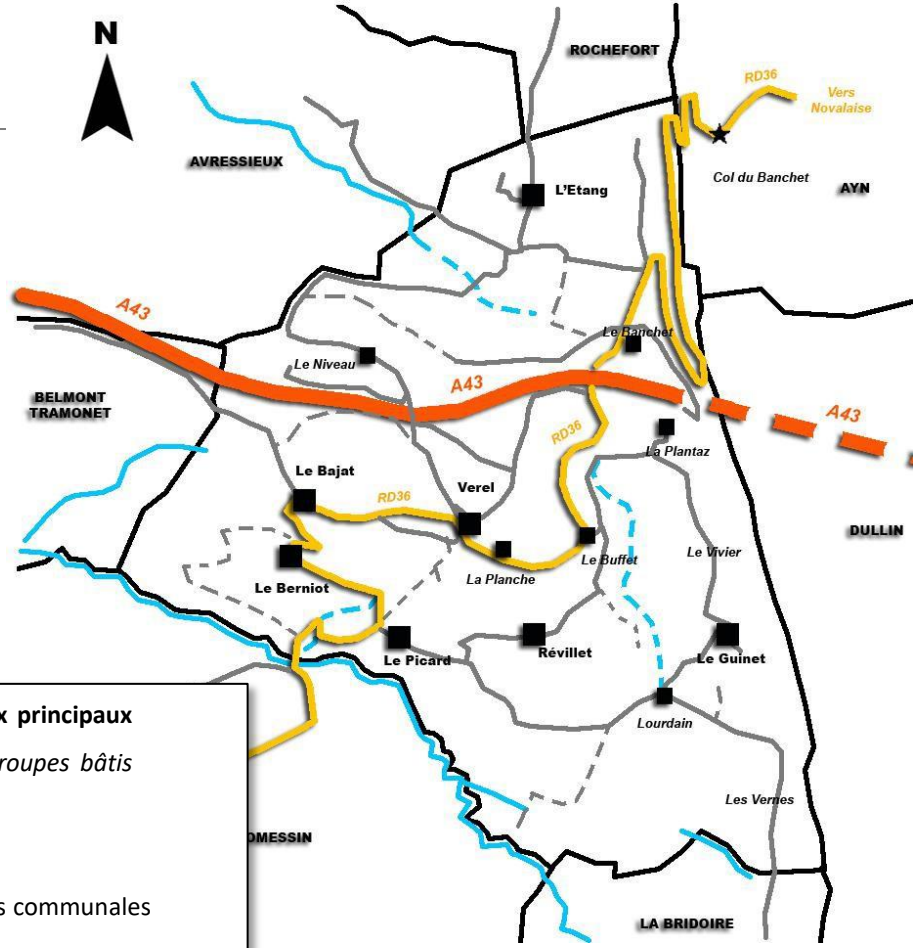
Les déplacements

Verel de Montbel est situé à proximité des pôles urbains de Pont de Beauvoisin et de celui de St Genix sur Guiers, permettant aux habitants d'accéder à de nombreux services et commerces rapidement. L'accès à l'A43 peut se faire par les échangeurs 11 de St Genix sur Guiers ou 12 de Nances situés également à une dizaine de minutes.

Les habitants se trouvent ainsi en voiture, à environ 30 minutes de l'agglomération chambérienne et à un peu plus d'une heure de Lyon ou Grenoble.



***Sources** : Cartographies Atelier BDa*



- Hameaux principaux
- *Autres groupes bâtis*
- RD916
- RD35
- Dessertes communales
- Chemins

***Sources** : Cartographies Atelier BDa*

Le réseau viaire

Le territoire est traversé par des voies secondaires qui ne participent pas au transit entre les pôles environnants, ce qui limite les nuisances potentielles et accidents. Il est toutefois traversé par l'A43 qui coupe le territoire en 2 et impacte les habitants par des nuisances sonores quasi continuesen journée avec de plus en plus de poids lourds. La commune est traversée par une départementale, la RD36 qui permet de relier Novalaise à Pont de beauvoisin par le Col du Banchet. Sinon, elle est desservie uniquement par des voies communales.

De manière générale, le réseau viaireest suffisamment développé, les dessertes sont en bon état et suffisamment calibrées. Il serait toutefois à envisager le réaménagement de la voirie au niveau de l'école dont la circulation est contrainte lors de la dépose des élèves.

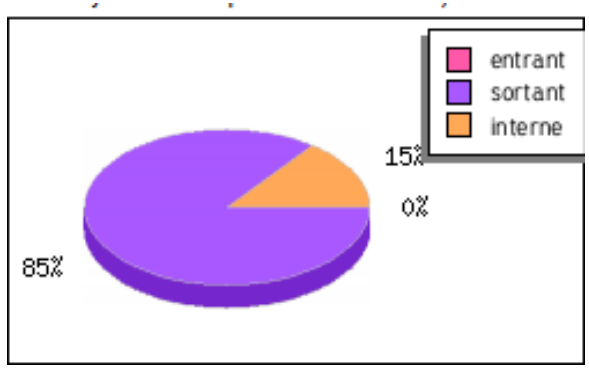
6. ÉQUIPEMENTS DÉPLACEMENTS ET SERVICES

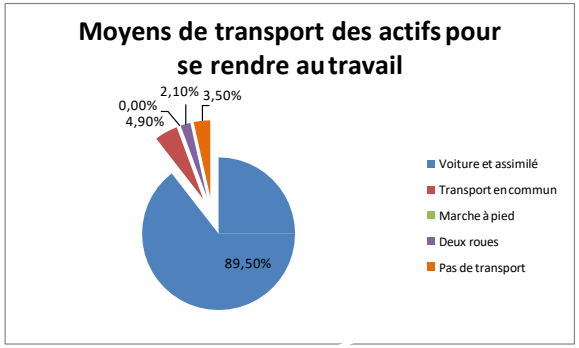
Équipements et déplacements des ménages

La faible présence de services sur place ainsi que d'emplois, cumulés à l'absence de desserte par des transports en commun (hors scolaires) conduisent les habitants à dépendre de leur véhicule particulier (à quasi 90 %) dans leur déplacements domicile - travail.

En 2013, on compte 85 % des actifs en flux sortant quotidien, ce qui équivaut à 140 déplacements, partagés entre la direction pour l'agglomération chambérienne (40%) et côté Guiers (37%).

Néanmoins, 24 déplacements quotidiens se font en flux internes et quelques uns en flux entrant (5).





***Sources** : INSEE*

Le stationnement

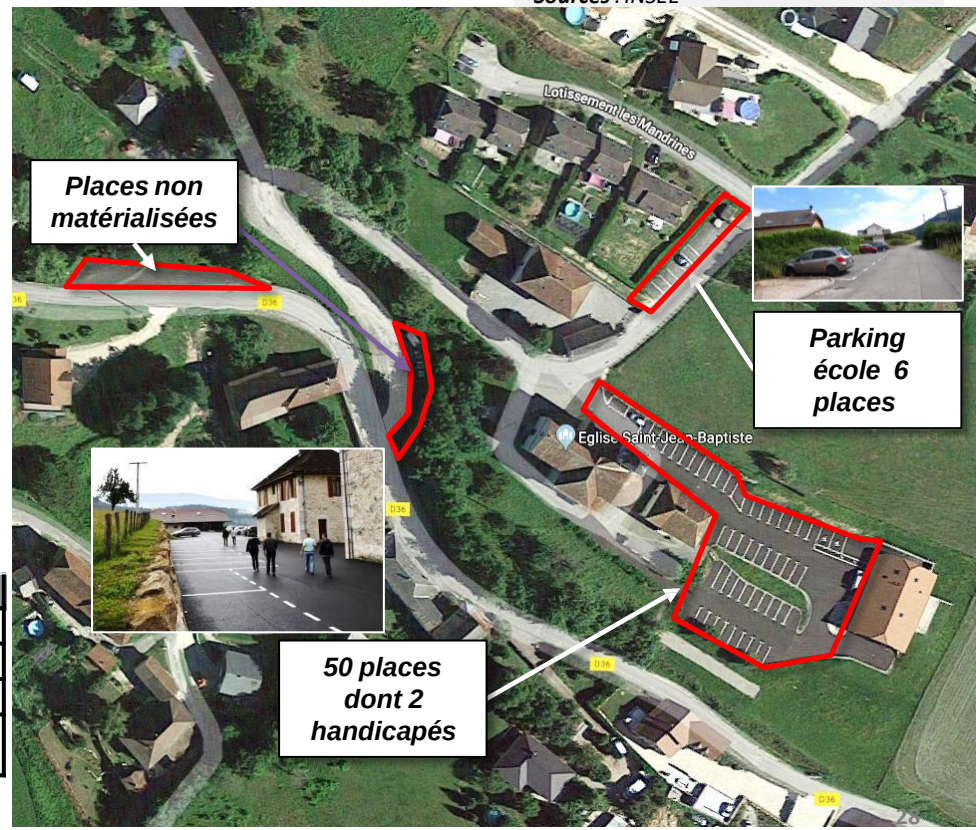
On trouve du stationnement public matérialisé uniquement sur le centre bourg. La proximité des équipements permet de mutualiser leur besoin de stationnement. On comptabilise ainsi entre 60 et 70 places, dont une cinquantaine entre mairie, église et salle des fêtes, qui sont suffisantes par rapport aux besoins.

En ce qui concerne le stationnement privé, le tissu urbanisé est assez lâche pour permettre à chacun de se garer sur son terrain hors emprise publique, même si les places de stationnement n'ont pas été recensées par l'INSEE. On ne note pas de difficultés particulières.

***Sources** : INSEE RGP 2016*

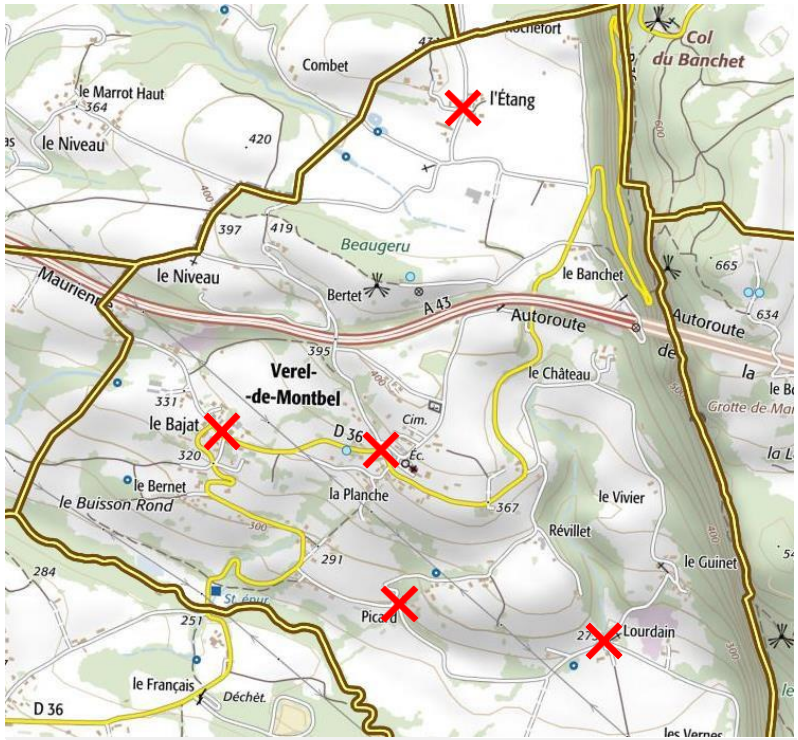
120 ménages équipés au moins d'une voiture, 106 de stationnement

Commune	2010		2015	
Nombre total de ménages	110		125	
	Nb	%	Nb	%
Pas de place réservée au stationnement	15	13,64%	19	15,20%
Au moins une place réservée au stationnement	95	86,36%	106	84,80%



Transports en commun

Le territoire n'est pas desservi par les transports en commun en dehors des transports scolaires. On compte 4 à 5 arrêts pour les scolaires adaptables en fonction des besoins, desservant les villages principaux, le Picard et Lourdain.



***Sources** : Fond IGN, cartographie Atelier BDa - Positionnement des arrêts de car scolaire*

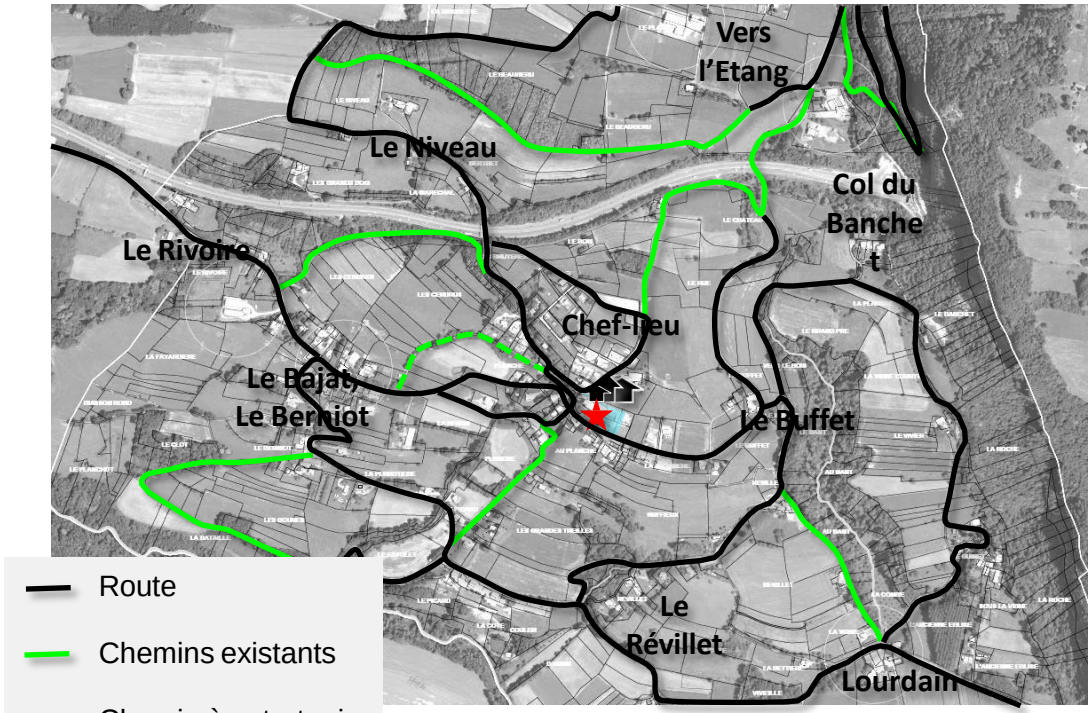
Le car, dans le bourg, s'arrête au niveau du portail de l'école, sur la chaussée étroite. Il bloque la circulation voir, quelques places de stationnement lors de la dépose des enfants par les particuliers. Il serait nécessaire de revoir l'aménagement de ce secteur peu fonctionnel et peu sécurisé.

Hors commune, les habitants peuvent utiliser :

- Le réseau de ligne de car sur St Genix sur Guiers et sur Novalaise
- Les gares de Lépin-le Lace et de Pont de Beauvoisin pour le train
- La gare de Chambéry

Les chemins piétons

Il existe un réseau de chemins/sentiers entre villages. Ils sont essentiellement utilisés par des randonneurs. Celui reliant le bourg de Verel au Banchet est aussi empruntés par des habitants (c'est celui qui reliait historiquement le plateau de l'Etang au bourg). Certains mériteraient d'être mieux entretenus comme celui entre le Bajat et le bourg, sachant que le Bajat est le secteur accueillant le plus d'habitants après le bourg et que ce sentier permettrait aux écoliers de rejoindre l'école sans emprunter la route.



7. APPROCHE ÉCONOMIQUE

Les emplois sur la commune

En 2015, 20 emplois sont recensés par l'INSEE sur le territoire dont 16 occupés par des habitants de Verel de Montbel (11% des actifs). Pour rappel, on comptabilisait une trentaine de déplacements en flux internes ou entrant sur le territoire en 2013).

En dehors des agriculteurs, il semblerait que le territoire compte quelques microentreprises (sans vitrine, sans doute utilisant le télétravail) et il existe une entreprise individuelle de paysagiste au Picard, implantée depuis 1992.

Donc, en dehors des équipements, il y a peu de services offerts à la population (commerces ou artisanat) qui se rendent au plus proche, à la Bridoire, accueillant quelques commerces de proximité, ou à Pont de Beauvoisin, Domessin, ou St Genix sur Guiers.

L'aspect touristique

En dehors de l'activité agricole, le cadre communal ou plus globalement l'environnement de l'Avant Pays Savoyard offre un cadre propice aux activités touristiques et de loisirs, sans forcément de retombées économiques pour la commune.

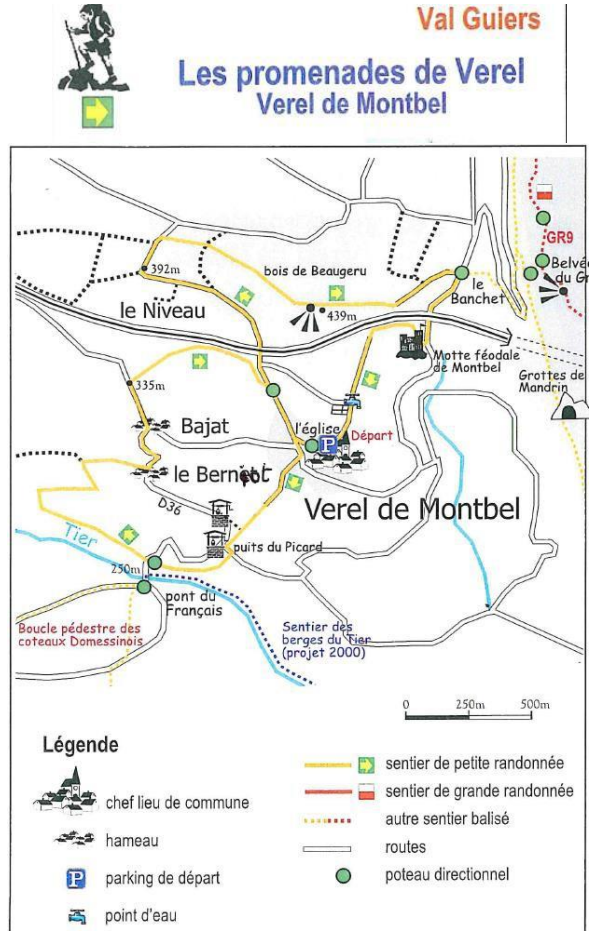
Ainsi, le territoire propose un réseau de chemins de randonnées dont le GR9 ou les « promenades de Verel, découverte du patrimoine rural » à travers les villages, le petit patrimoine , le Thiers, la foret.

Le col du Banchet (sur Ayn) / Belvédère du Grand Bec offre un site d'escalade , des départs de parapente et randonnée.

Comme curiosité, des « grottes de Mandrin » se trouvent également sur la falaise, elles sont néanmoins fermées du fait des risques d'éboulement. Il subsiste également des restes d'une motte féodale et ruines du château de Verel

En termes d'accueil, il existe un gîte sur le territoire.

⇒ L'attraction touristique passera surtout par la préservation du paysage. La dynamique économique restera limitée par le contexte rural, même si le PLU à venir venait à autoriser des structures artisanales, commerciales et de l'hébergement touristique.













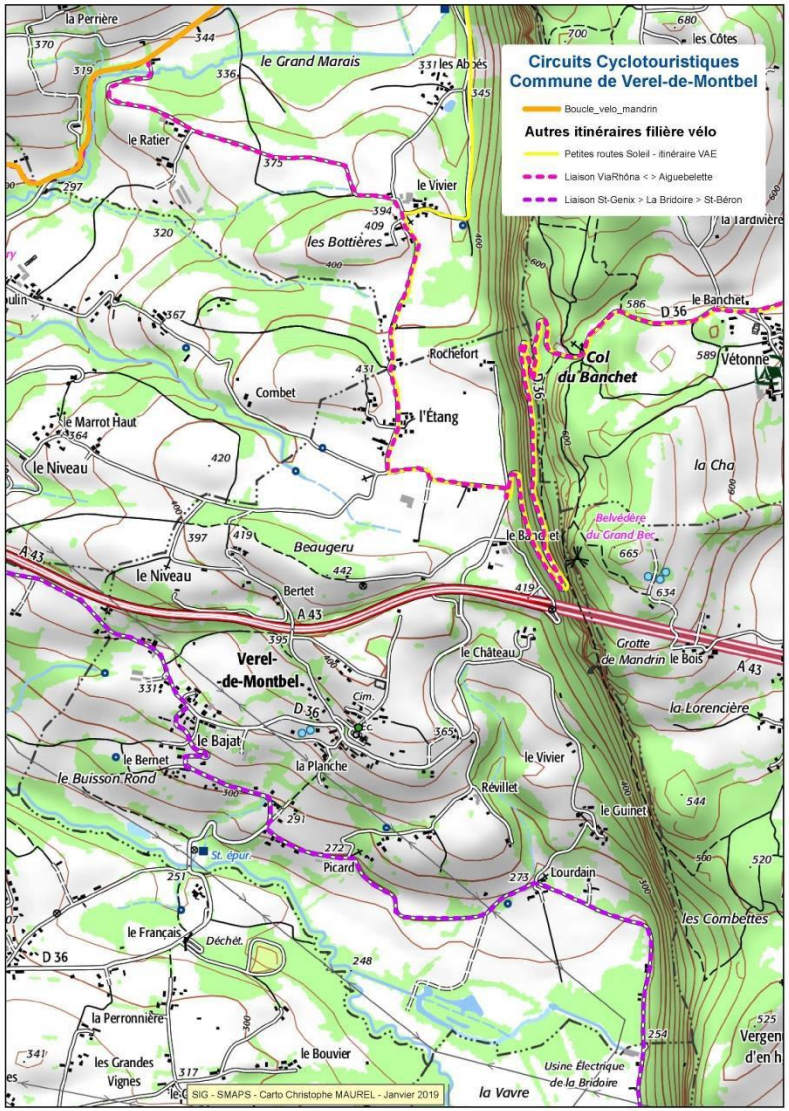


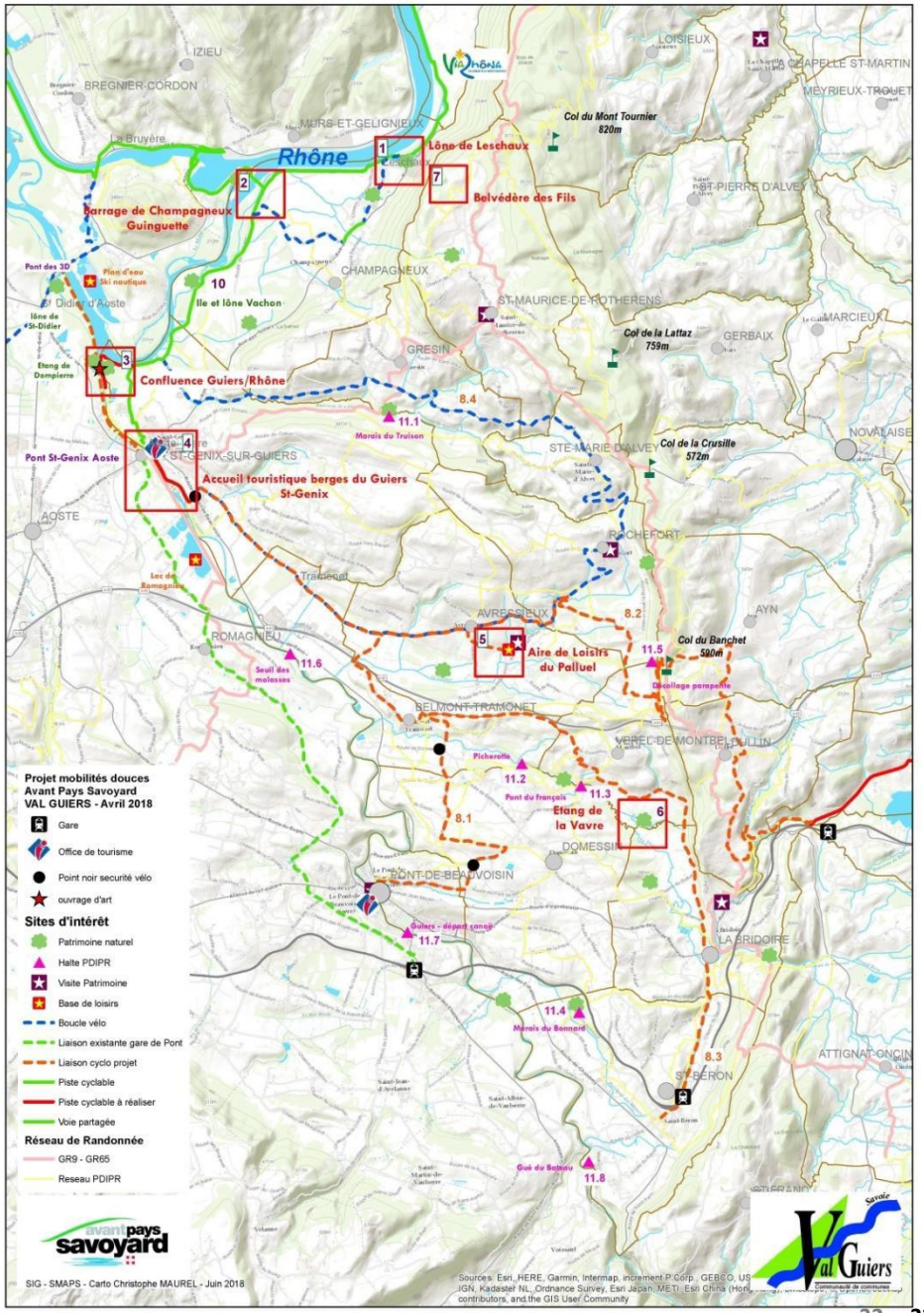




7. APPROCHE ÉCONOMIQUE

A noter également des projets de parcours pédestre à vocation pédagogique dans la vallée du Thiers et cyclotouristique qu'il faudrait prendre en compte dans le PLU tant pour les aspects touristiques que de déplacements doux, et pour les aménagements à prévoir.





L'agriculture

Ce diagnostic a été fait sur la base d'une rencontre avec les agriculteurs organisée en mairie en 2018.

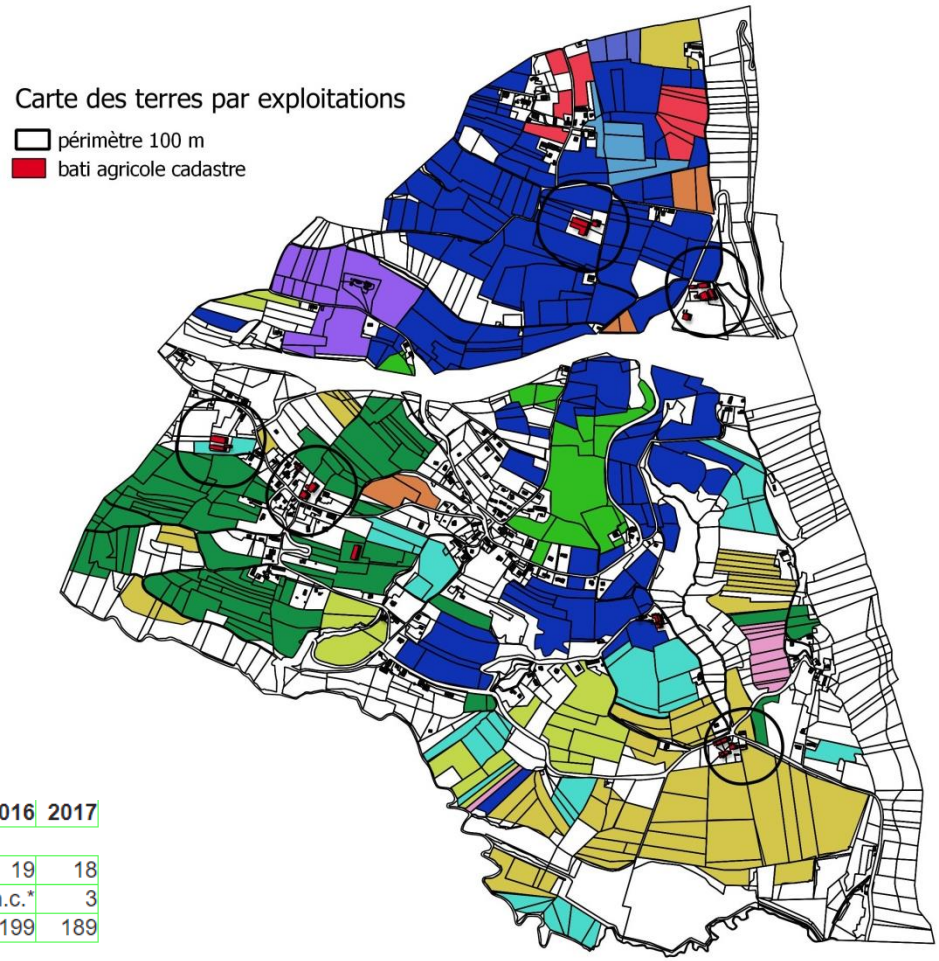
L'agriculture est particulièrement dynamique sur le territoire ce qui a permis de préserver une ouverture du paysage.

- L'utilisation des terres agricoles

Le territoire compte 3 exploitations dont 1 pérenne, 1 en cours de succession (familiale) et la troisième dont la pérennité n'est pas connue. Verel de Montbel est également un territoire ressource pour 8 exploitations extérieures dont une a son siège à Rochefort et possède un bâtiment accueillant du bétail sur Verel de Montbel.

Globalement la surface agricole exploitée est de 183 ha, soit environ 49 % du territoire, dont 2/3 par les exploitants de la commune et 1/3 par les exploitants extérieurs

- Surface agricole = 183 ha



Surfaces exploitées par des agriculteurs de la commune	Surfaces exploitées par des agriculteurs extérieurs
111 ha	64 ha

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nombre de déclarants :											
avec parcelles sur la commune	17	18	17	18	17	18	17	19	17	19	18
avec siège sur la commune	n.c.*	3	3	3	n.c.*	n.c.*	3	3	n.c.*	n.c.*	3
SAU en ha	212	200	199	189	189	192	183	178	173	199	189
dont en ha :											
prairies temporaires	66	60	66	91	60	79	108	97	45	56	60
prairies permanentes	113	105	82	58	78	78	60	60	113	120	105
céréales	10	22	9	8	13	8	2	5	3	7	7
maïs	18	13	40	9	37	25	7	14	10	16	17

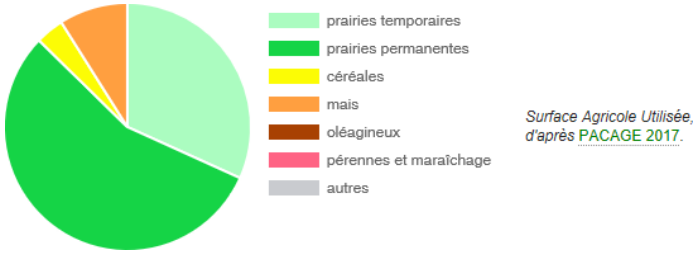
7. APPROCHE ÉCONOMIQUE

- L'utilisation des terres agricoles

L'activité agricole est centrée sur l'élevage bovins (lait et viande) et la plupart des terres sont utilisées en prairies naturelles (à 53%) ou temporaires (à 38%). On trouve quelques cultures maïs et céréales notamment sur le Picard, le Buffet et l'Etang.

Prairies naturelles	**94 ha**	**53,4 %**
Cultures	**22,13 ha**	**12,6 %**
Prairies temporaires	**67 ha**	**38 %**

L'enquête menée auprès des agriculteurs en 2018 correspond aux données PACAGE 2017.

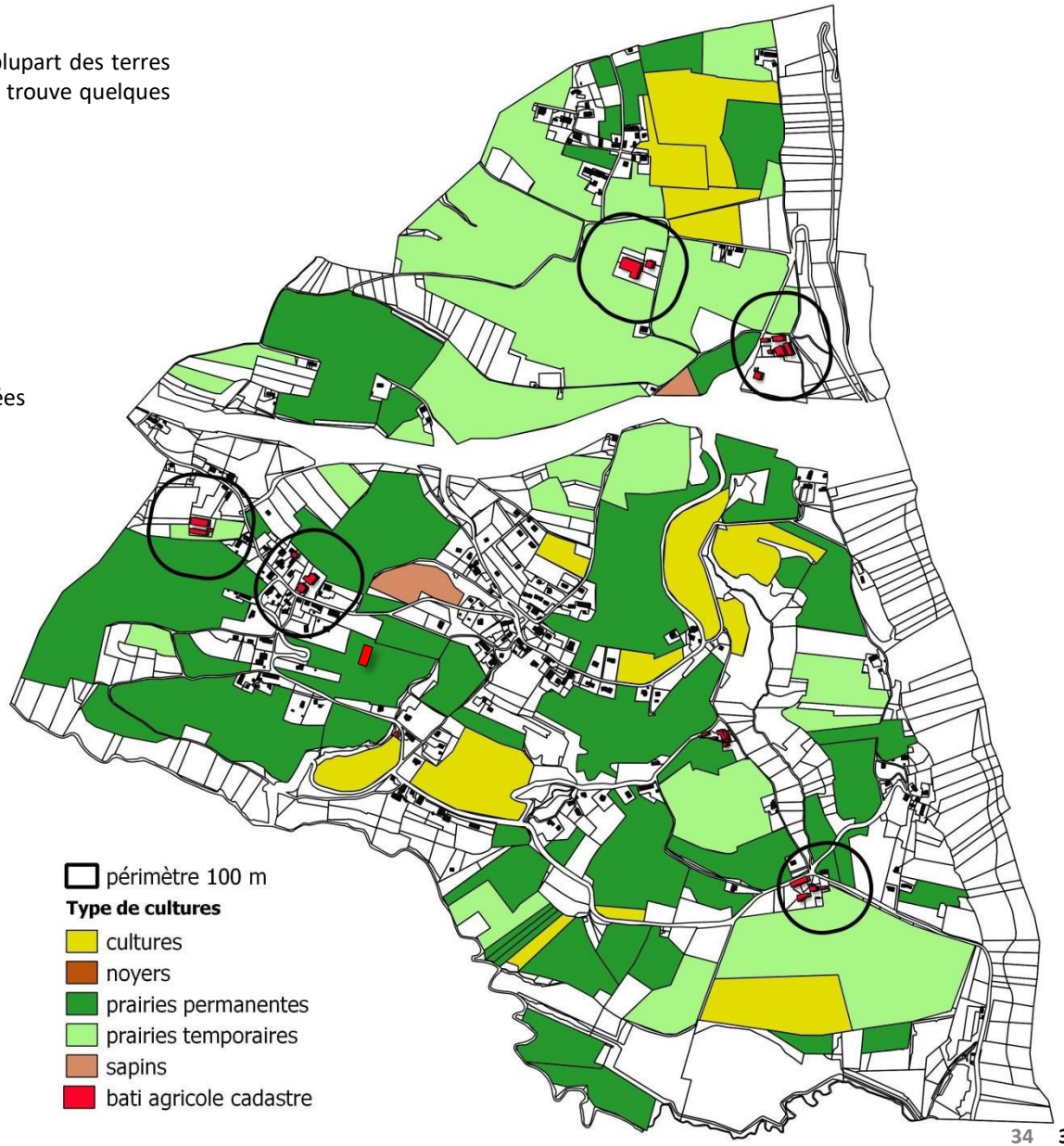


Surface Agricole Utilisée, d'après PACAGE 2017.

En termes de production, 2 exploitants sont orientés Bio, 3 font de l'IGP Tomme de Savoie et Raclette. La commune n'est pas dans le périmètre AOP Beaufort mais une des exploitation présente sur le territoire en produit lorsque les animaux sont hors de la commune et dans l'aire géographique concernée en période estivale. Il n'y a plus de vigne sur le territoire (au moins depuis 6 ans).

Type de zone : IGP toutes confondues
Zone d'indication géographique protégée
Interlocuteur : DDT / INAO

Nom de la zone	Date d'actualisation	Surface indicative
Emmental de Savoie	1/8/2012	371.55 ha
Emmental français Est-Central	1/8/2012	371.55 ha
Gruyère	6/2/2013	371.55 ha
Pommes et poires de Savoie	1/8/2012	371.55 ha
Tomme de Savoie	1/8/2012	371.55 ha
Vin de Pays des Comtés Rhodaniens	1/8/2012	371.55 ha
Vin des Allobroges	1/8/2012	371.55 ha



7. APPROCHE ÉCONOMIQUE

- Les enjeux

Si on croise les critères de qualité des terres, de taille des îlots et de distance par rapport aux bâtim territoire est à enjeu fort du point de vue agricole. En effet, le territoire offre de manière générale u importante, des bâtiments agricoles, dont la situation est importante vis-à-vis de l'activité d'élevage des terrains où les dénivelés sont raisonnables.

La principale problématique réside dans la situation des bâtiments agricoles accueillant du bétail prc du Bajat et la situation d'une exploitation sur l'Etang et de bâtiment agricole sur le versant dans un co

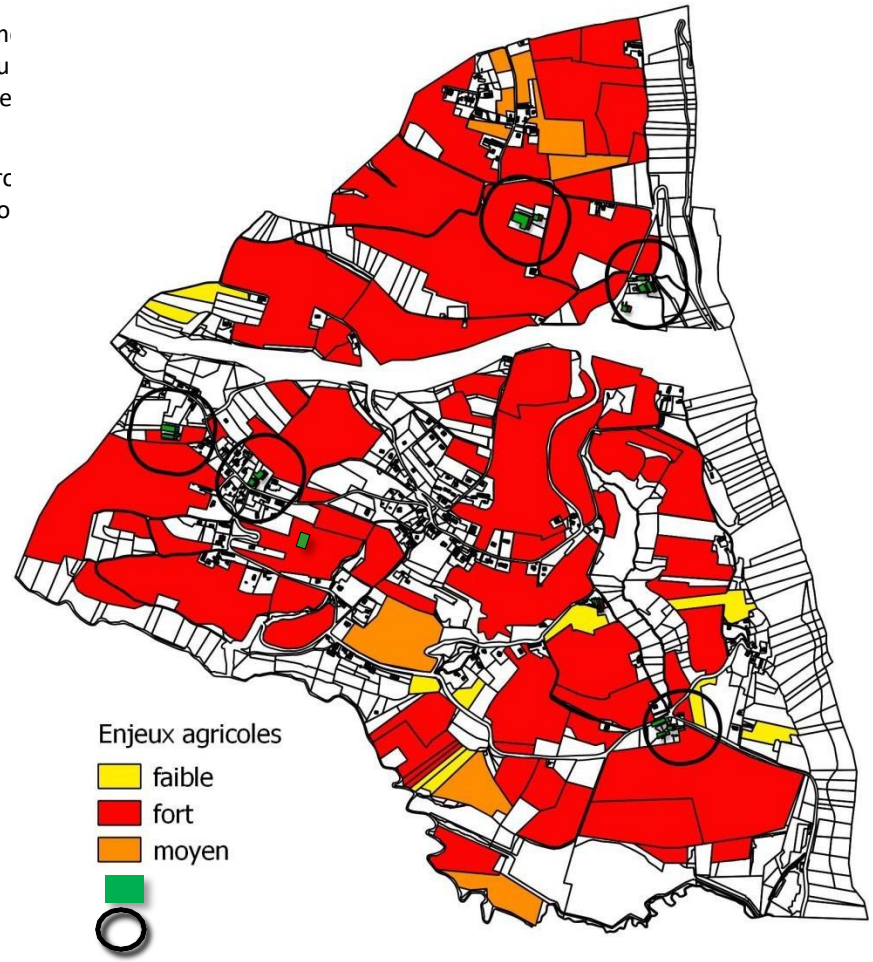
Qualité des terres	Taille des ilots agricoles		
	Faible	moyenne	importante
Faible			
Moyenne			
Fort			
- de 500 m d'un bâtiment agricole			

+ ↑ -

Enjeux agricoles : impact théorique sur l'exploitation en cas d'urbanisation

Il sera donc important de prendre en compte dans le cadre du PLU :

- l'application des périmètres de réciprocité et le périmètre à donner les zones urbanisables en fonction de la situation des exploitations actuelles pour éviter le moins de contraintes possible dans leur mode de fonctionnement
- Réciproquement, d'étudier les possibilités d'évolution des bâtiments à l'approche des zones urbanisées actuelles
- D'évaluer les possibilités de délocalisation de bâtiments agricoles plus éloignés des hameaux en prenant en compte le fonctionnement de l'exploitation et les enjeux paysagers et environnementaux
- De concilier activité agricole et intérêt environnemental
- De préserver le paysage et le fonctionnement des exploitations en permettant davantage l'éparpillement des bâtiments agricoles
- D'éviter les développement de l'urbanisation en linéaire et de maintenir les accès aux parcelles agricoles



Quelques exemples	Régime sanitaire départemental	Installation classée pour l'environnement
Type de cheptel	Périmètre de 50 m	Périmètre de 100 m
BOVIN	1 à 49 bêtes	50 bêtes et plus
vaches allaitantes	1 à 99 bêtes	100 bêtes et plus
EQUIN /OVIN	Quelque soit le nombre de bêtes	

Deuxième partie :

Etat initial de l'environnement

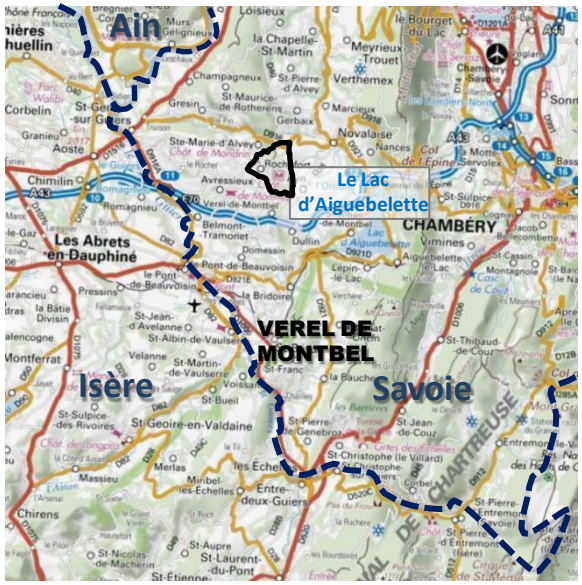


Situation géographique

La commune de Verel de Montbel se situe dans l'Avant-Pays savoyard, à l'extrême Ouest du département de la Savoie.

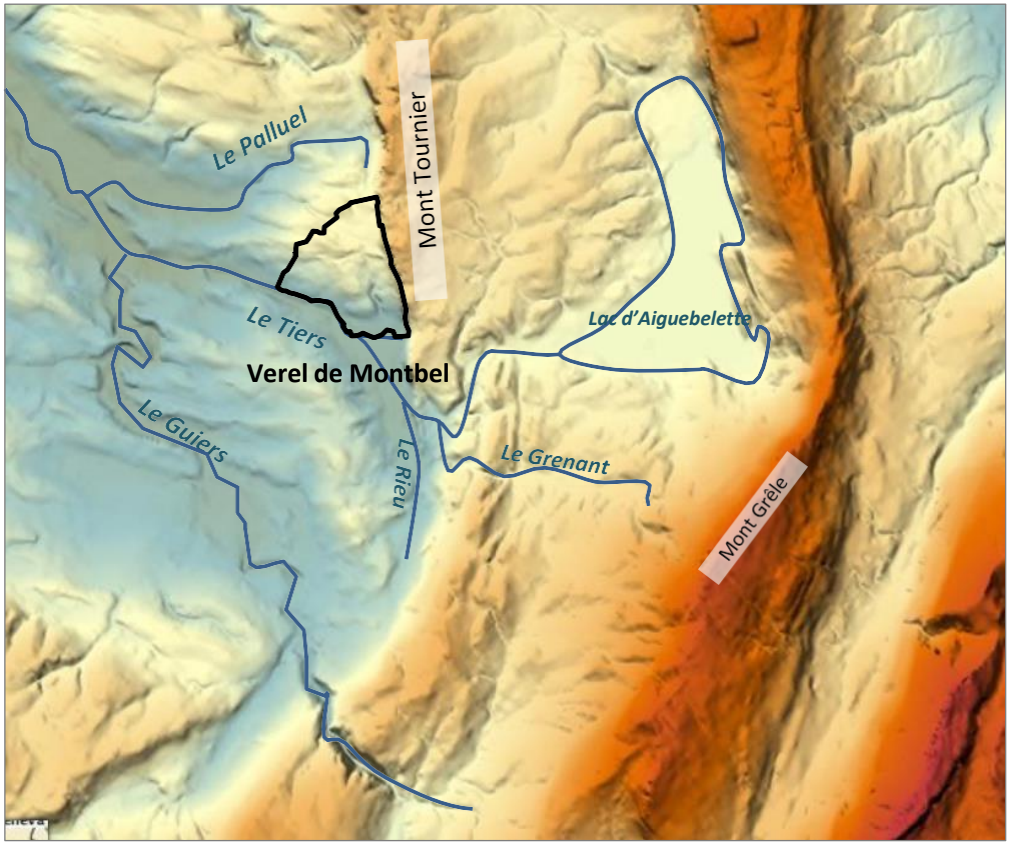


Carte réalisé par reflectim.fr



La commune se trouve délimitée à l'Est par le chainon du Mont Tournier, depuis le col du Banchet jusqu'à la restitution du Thiers, cours d'eau exutoire du lac d'Aiguebelette et affluent du Guiers plus à l'aval.

Les limites de la commune, qui forme un triangle sont à l'Est, approximativement le sommet de falaises du Mont Tournier, au Sud, le Thiers (et sa restitution de l'usine électrique). La limite Nord n'est pas définie spécifiquement par la géographie du territoire.



Source : géoportail

Morphologie du territoire

La morphologie du territoire peut se décomposer en trois unités distinctes :

- La frange de falaises et ses pieds de falaises calcaires pentus à l'Est. Leurs sommets se trouvent vers 550 m.
- Un plateau au Nord, qui s'oriente plutôt au Nord Ouest en alimentant le ruisseau du Niveau, affluent du Palluel.
- Un versant orienté globalement au Sud, plongeant vers le Thiers, qui s'écoule vers 250 m d'altitude.

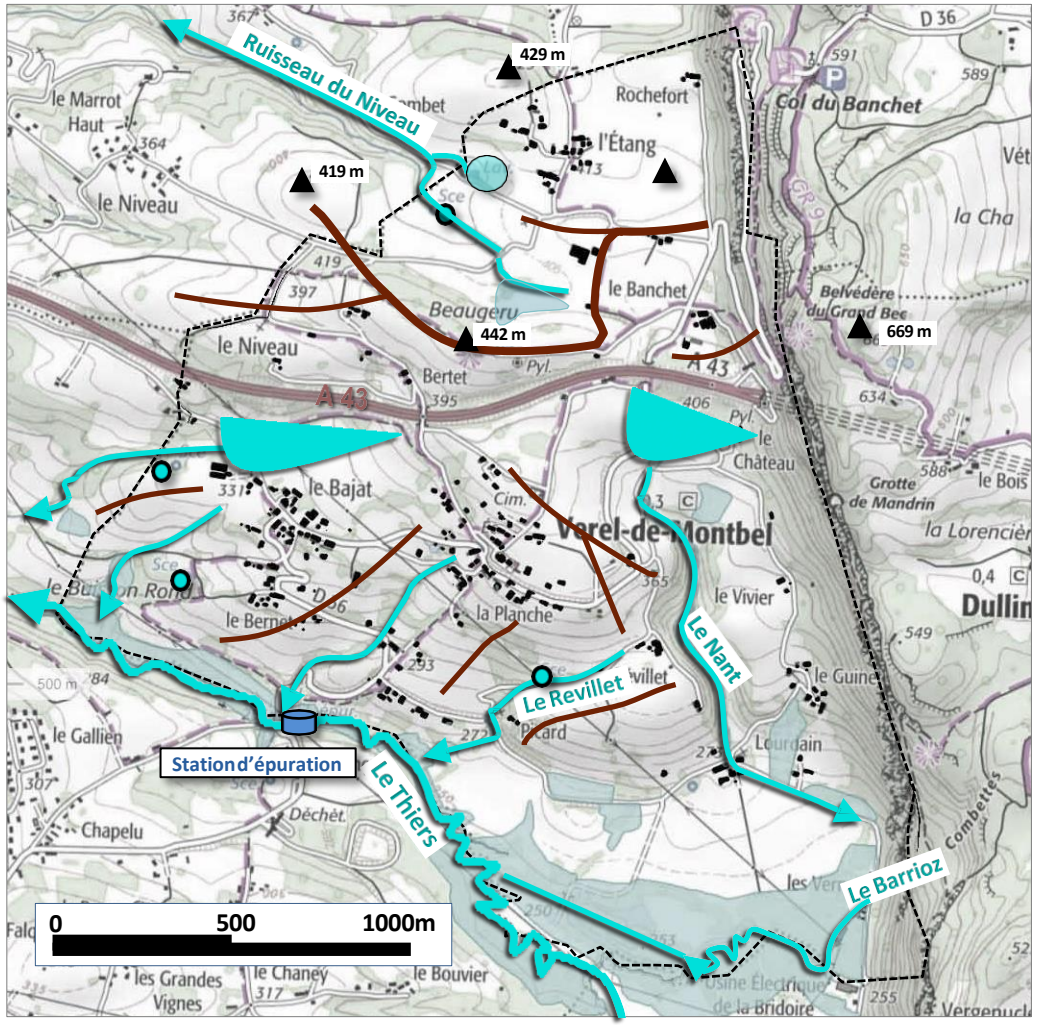
La crête entre le plateau et le versant est formée par le boisement de la Beaugeru à 440 m et contourne le lieu-dit Banchet par le Nord.

La plus grande partie du territoire de la commune fait donc partie du bassin versant du **Thiers**, sur sa rive droite.
Ce versant est orienté plus précisément Sud-Sud-Ouest, avec quelques combes dans lesquelles s'écoulent quelques ruissellements dont deux plus ou moins permanents :

- Le Barrioz, qui s'écoule de la falaise des Combettes pour rejoindre le rejet de l'usine électrique de la Bridoire.
- Le Nant, qui s'écoule au fond d'une combe bien marquée, avant de s'infiltrer et de se perdre dans le marais,
- Le Revillet, petit ruissellement issu d'une source située vers le lieu dit du même nom,
- une série de petits ruisseaux de versant

Une petite zone humide sur le plateau, s'écoulant dans une combe au Nord du versant de Beaugeru, donne naissance au ruisseau du Niveau, dans le bassin versant du Palluel.

A noter le passage de l'autoroute A43 qui coupe la tête des bassins versants, en modifie les ruissellements, notamment par la gestion de la plateforme routière. L'autoroute est implantée soit en déblai, soit en remblai en fonction de la topographie et qui rentre en tunnel au niveau du Château.



Cours d'eau pérenne ou ruisseau temporaire
Ligne de crête
Point haut
Source
Etang
Zone humide
Bassin versant approximatif intercepté par l'autoroute

Hydrologie

- **Le Thiers :**

Il constitue l'exutoire du lac d'Aiguebelette. Il est canalisé depuis le lac jusqu'au Gué des Planches à la Bridoire. Ses débits sont régulés par le barrage pour la prise d'eau de l'usine hydro-électrique d'EDF de la Bridoire depuis 1946. Les débits de référence du Thiers sont estimés à partir des stations hydrométriques du Guiers et du Grenant :

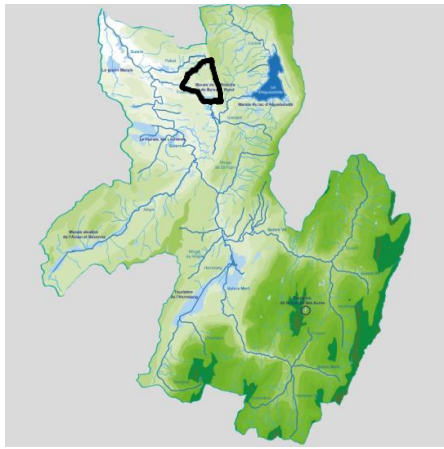
- Débit d'étiage de 300 à 350 l/s , selon le contrat rivière. Cependant, des basses eaux sont observées à moins de 200 l/s, correspondant à l'arrêté préfectoral du 13/08/02 obligeant l'exploitant de la centrale de la Bridoire à respecter un débit réservé soit 171 l/s.
- Module : de 1,7 m³/s avec des forts débits au printemps et en automne et un étiage très marqué en juillet et août
- Crue théorique maximale de 50 m³/s, le débit possible le plus élevé est en réalité de 9 m³/s, correspondant à la capacité hydraulique de la canalisation à l'exutoire.

Du point de vue de la qualité des eaux du Thiers, son état écologique est qualifié de moyen, reçoit les effluents de la station d'épuration de Verel de Montbel, et plus à l'amont ceux du lagunage de la Bridoire, et ceux de la Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette (situé au Gué des Planches à la Bridoire). A noter qu'il reçoit des rejets d'activités industrielles aujourd'hui mieux maîtrisées. A titre de comparaison, le débit rejeté dans le Thiers par la station d'épuration sont de l'ordre de 30 m³/j, soit 0,35 l/s (selon les ratios de 150 l/j/habitant) ou de 12,24 m³/j au bilan 24 h de 2015.

- **Les ruisseaux du versant affluent directs du Thiers**
  - Le Nant : Il s'agit d'un petit ruisseau qui prend naissance sous l'A43, mais qui a entaillé une combe bien marquée parallèlement et sous les falaises.
  - Le Revillet, qui prend naissance juste à l'amont du hameau du même nom
  - Le ruisseau du chef lieu, qui débute sous la route du chef lieu, au niveau de l'aire des points déchets, avec quelques beaux aulnes marquant dans le paysage et la présence d'une mare. Il s'écoule sur le versant agricole jusqu'au Picard, puis prend la combe du Fayolet jusqu'à l'amont de la station d'épuration

- **Le ruisseau du Niveau**

Le plateau au Nord de Verel constitue la tête d'alimentation de la source du ruisseau du Niveau. On peut observer le plateau agricole, relativement bien drainé par des fossés assez profond pour permettre l'exploitation optimal des terres agricoles.



Périmètre de SIAGA
(Syndicat d'Aménagement du Guiers et du Val d'Ainan)



Le rejet de l'usine électrique de la Bridoire



Le Thiers à l'amont du pont sur la RD36

Le Thiers à la Bridoire (route de la Vavre)

État des eaux de la station

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2018	TBE	TBE	BE	BE	BE		TBE	MOY			TBE		MOY			
2017	TBE	TBE	BE	BE	BE		TBE	MOY			TBE		MOY			
2016	TBE	TBE	BE	BE	BE		TBE	MOY			TBE		MOY			
2015	TBE	TBE	BE	BE	BE		TBE	MOY			TBE		MOY			
2014	TBE	TBE	BE	BE	BE		BE	MOY			TBE		MOY			
2013	BE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	MOY			TBE		MOY			BE
2012	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	MOY			TBE		MOY			BE
2011	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE									
2010	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE									
2009	TBE	TBE	BE	BE	TBE		TBE									
2008	BE	TBE	TBE	BE	TBE		TBE									

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
Ind	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

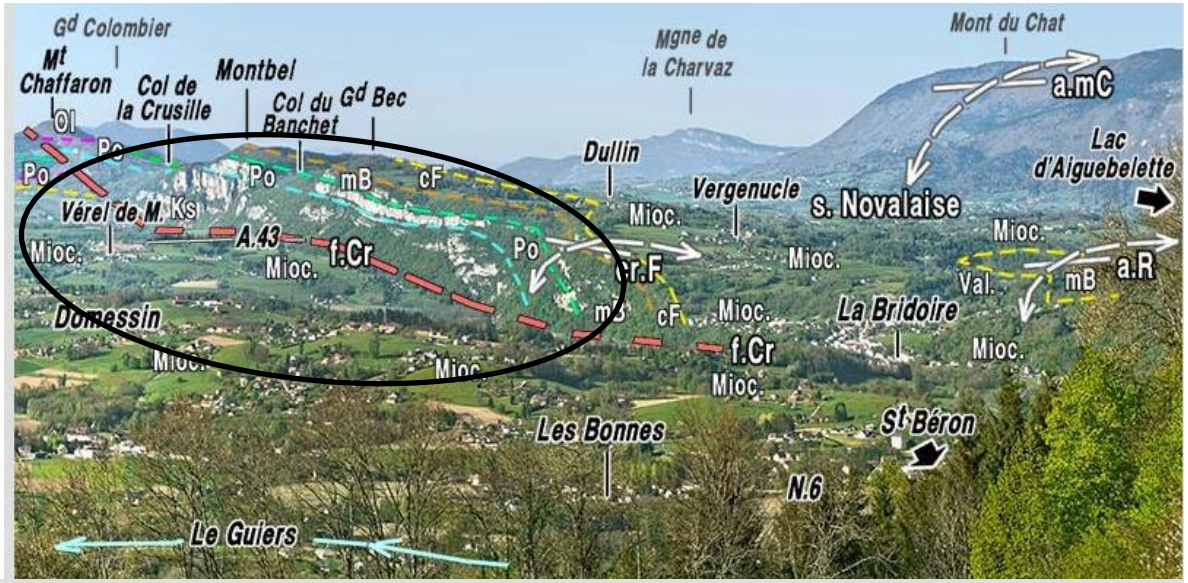
La géologie

L'Avant-Pays Savoyard se distingue du reste de la Savoie par un relief moins montagneux, qui se caractérise par son altitude moyenne plus faible et par la prédominance de larges dépressions.

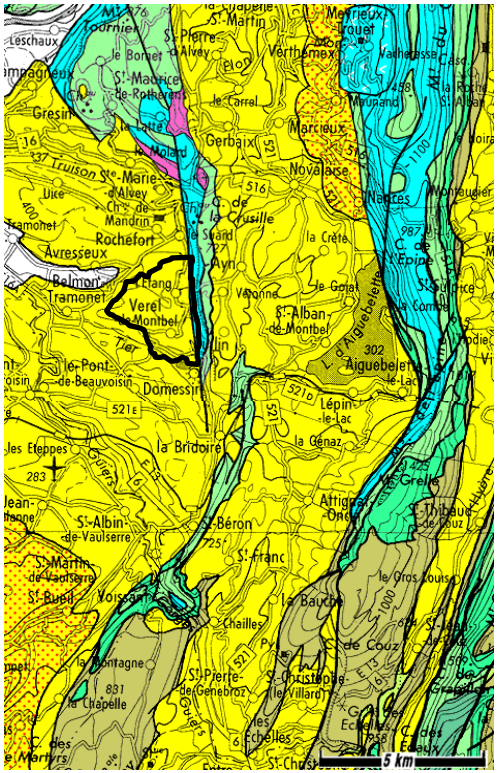
Il appartient du point de vue géologique au domaine des Alpes « les plus externes », c'est-à-dire situé du côté convexe de l'arc alpin, et différencié des massifs externes comme les Bauges ou la Chartreuse par le sillon molassique formé au Tertiaire.
Ce sillon de molasses a été formé par accumulation de dépôts marins au Miocène (à l'ère tertiaire), puis de matériaux apportés par les rivières, qui érodaient les Alpes en cours de soulèvement à cette époque.

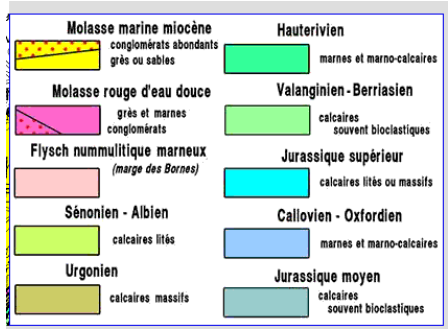
La carte ci-contre montre les terrains du Secondaire, globalement calcaires apparaissant sous forme de deux anticlinaux allongés perçant le bassin molassique :

- le chaînon du Mont Tournier, qui s'enfonce et se rétrécie jusqu'à la Bridoire où il est tranchée par la gorge formée par le ruisseau du Tiers, exutoire des eaux du lac d'Aiguebelette.
- la chaine de l'Epine plus à l'Ouest, qui sépare Chambéry de l'Avant Pays savoyard.



f.Cr = faille de La Crusille (noter qu'elle décale la base des conglomérats oligocènes du Mont Chaffaron)
cr.F = crochon anticlinal de la faille de La Crusille ; **a.R** = anticlinal du Ratz
a.mC = anticlinal du Mont du Chat (flanc ouest seul).





L'extrémité méridionale du chaînon du Mont Tournier, entre Dullin et La Bridoire, vue du sud-ouest, depuis Voissant

La carte géologique du BRGM (feuille de la Tour du Pin) montre plus finement le contexte géologique de Verel de Montbel.

Les formations du Secondaire :

Ce sont à l'extrémité du chainon du Mont Tournier des calcaires compacts récifaux, avec des calcaires à silex à leur sommet sur 20 à 30 m d'épaisseur, sur des calcaires coralliens massifs d'épaisseur de 50 à 200 m, formant les falaises qui surplombent la commune.

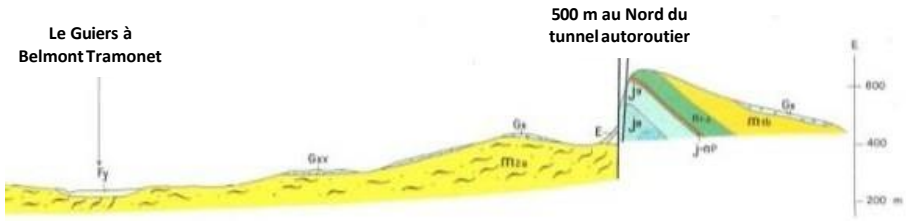
Les dépots molassiques (du Tertiaire) :

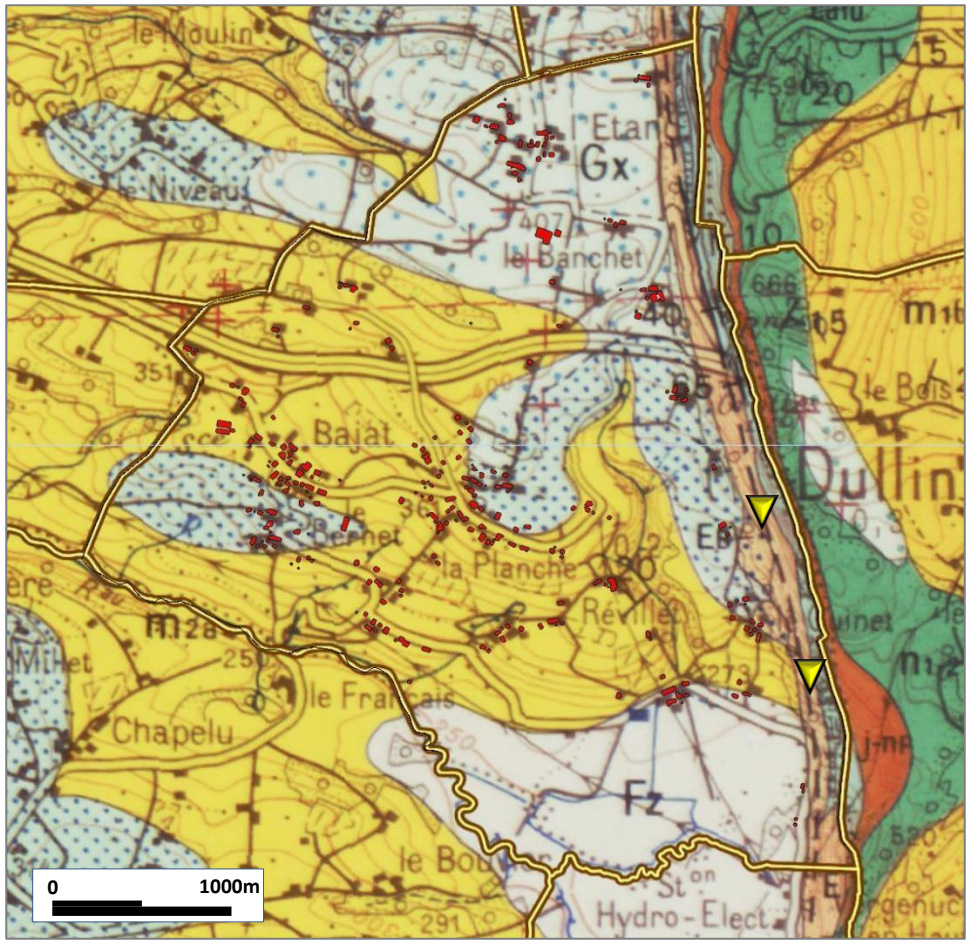
On retrouve la molasse du Tertiaire sur la majeure partie du territoire (en jaune), qui, au niveau de la commune sont des molasses sableuses de Pont de Beauvoisin. Il s'agit de sables de teinte gris clair à jaunâtre, fins, bien classés. Des petits galet dispersés de quartz, quelques lentilles de galets. Les sables peuvent être consolidés par petits bancs.

Les formations quaternaires :

Elles recouvrent notamment les molasses. Ce sont :

- d'une part des alluvions récentes du Thiers, qui forment la grande zone humide au sud du territoire, liée à la présence du Thiers. Il s'agit de dépôts fluviatiles (Fz) formés alternativement de cailloutis à galets arrondis et de sables. Ce sont également des formations comportant des matériaux argileux, limoneux et tourbeux.
- d'autre part, des moraines glaciaires « de fond » : on trouve sur le plateau de l'Etang les plus moraines de l'époque würmienne constituées d'argile à galets et blocs polis et striés de natures diverses (calcaires, grès, cristallines), associés à des matériaux fluvio-glaciaires, repris par l'eau et classés. Sur le versant Sud, ce sont des moraines plus anciennes, anté-wurmiennes, que les glaciers du Wûrm n'ont pas nivelé ni complètement comblé (Gx).
- Enfin, on retrouve des dépôts issus d'éboulis (E) principalement sur l'ensemble du linéaire qui constitue les pieds de falaises à l'Est du territoire communal.



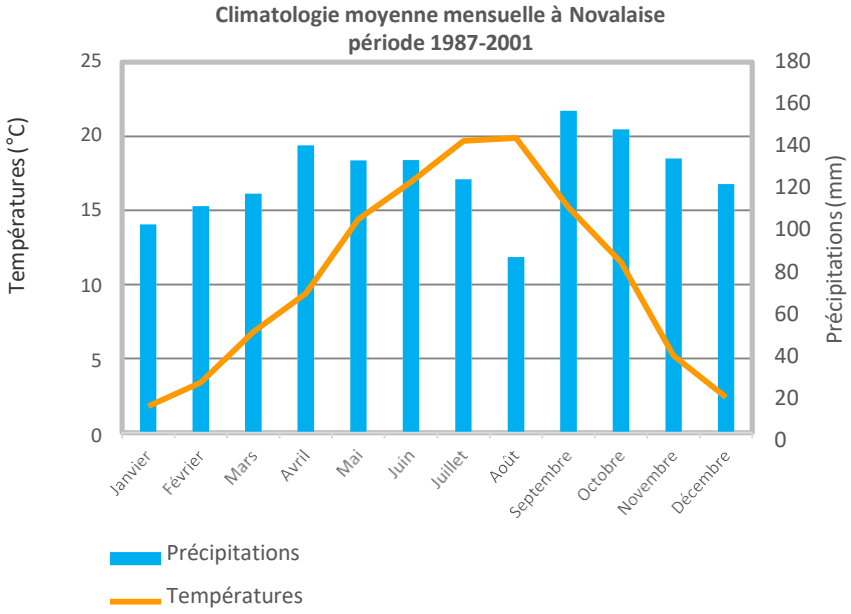


Eboulis
Alluvions anciennes et récentes
Moraine de fond mêlée à des alluvions et argiles à galets
Moraine de fond antérieure
Molasse sableuse
Calcaires compacts
Calcaires fins à horizons marneux
Cavité souterraine

Le climat

De manière générale, le département de la Savoie est soumise à un climat montagnard, mais reste complexe à décrire du fait des grandes différences de reliefs, d'altitudes, d'exposition ou encore les effets de vallées.

Globalement, le climat de l'Avant Pays savoyard est plus clément que dans le reste du département en raison du massif de l'Epine et des Monts du Chat qui le mettent en position d'abri aux vents d'est et de nord-est, mais aussi plus arrosé. La station météorologique de référence météo-france est celle de Novalaise à 445 m d'altitude.
Le graphique ci-dessous présente les valeurs mensuelles de précipitations (en bleu) et de températures (orange) enregistrées à la station de Novalaise (73) entre 1987 et 2001.



Quelques chiffres autour du climat de l'Avant-Pays

- **Pluviométrie moyenne annuelle :** *1498,2 mm*
- **Hauteur quotidienne maximale de précipitation observée :** *118,4 mm*
- **Nombre moyen de jours avec chutes de neige :** *16,2 j/an*
- **Température moyenne annuelle :** *10,5 °C*
- **Température maximale** *: -21°C*
- **Température minimale** *: 36,5°C*

Précipitations

Sur cette période, il est tombé en moyenne 1 498 mm de précipitation, ce qui est important. A titre de comparaison, il tombe 1 210 mm à Brest, 637 mm à Paris, 629 mm à Montpellier ou encore 726 mm à Embrun dans les Alpes du sud.

On remarque que les cumuls sur la période étudiée sont relativement homogènes avec de faibles écarts saisonniers. Les périodes les plus arrosées sont l'automne et le printemps. Les hivers sont plus « faiblement » arrosés.

Le secteur compte 8 jours de neige au sol, en janvier et février. Enfin, il faut souligner le fort contraste avec les deux mois d'été où les précipitations ont lieu à la faveur d'orages. En juillet les précipitations sont encore importantes avec 123 mm. Tandis qu'en août, mois le plus sec, la pluviomètre atteint 85 mm. Le record est établi à 21 décembre 1991 avec 118 mm en une seule journée.

A noter l'épisode exceptionnel de l'été 2018 avec 69 mm en 1 heure et 29 mm en une ½ heure, qui a provoqué une coulée dans le chef lieu de Verel , détruisant un abri bus.

Températures

Les températures moyennes sont de 10,5°C. Pour comparaison, on enregistre 12,3°C à Paris, 14,8 à Montpellier ou encore 10,4 à Embrun.

Elles s'élèvent à 19,7°C en juillet et 19,9 en août. Les températures moyennes les plus basses sont enregistrées en janvier avec 1,8°C.

La température la plus chaude est enregistrée le 9 août 1994 avec 36,5°C et la plus froide le 12 janvier 1987 avec –21°C.

2. LES RISQUES NATURELS ET LES NUISANCES

En début d'élaboration du PLU, la commune n'était pas dotée de documents d'information préventive, ni de Plan de Prévention de Risques Naturels. Ceci étant, Verel de Montbel avait connaissance de risques naturels, en particulier d'éboulements récurrents sur la commune.

Elle fait l'objet de trois arrêtés de catastrophes naturelles, pour trois évènements différents :

- Une tempête en 1982.
- Des inondations et coulées de boue. En 2002. Elle ne possède aucuns documents de préventions des risques ni de carte d'aléas.
- Un phénomène de mouvement de terrain en 2015.

Les éboulements et chutes de blocs

Elle subit cependant des éboulements réguliers de la falaise. Les éboulis de pieds de falaises sur la carte géologique en sont le témoin. De même, certains surplombs présents dans la partie supérieure de la falaise (voir photos), beaucoup plus massive, sont la manifestation d'anciens éboulements de roches.

Dans la dernière décennie, la commune a connu trois épisodes d'éboulements avec la chute de blocs parfois très gros et très proches des habitations.

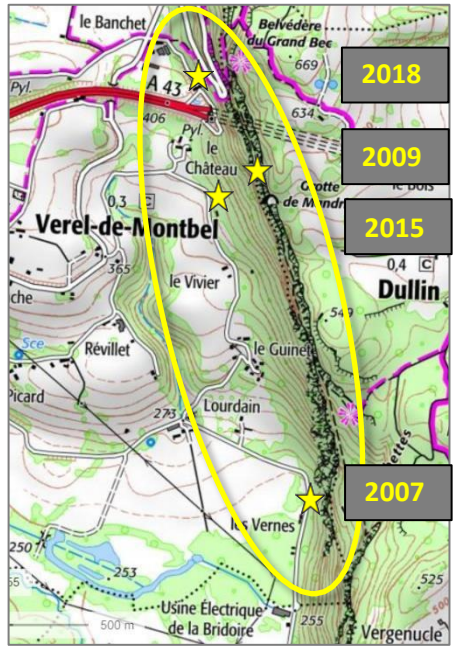
Des études d'évaluation des risques ont donc été réalisées à la suite d'éboulements, plus ou moins importants, survenus sur la commune :

- **l'éboulement survenu en avril 200**7 au droit de la 'route de la Bridoire ' sous la falaise des Combettes. La falaise dont provient l'éboulement est constituée de calcaires Portlandiens. Ils dominent d'une centaine de mètres le bassin molassique. L'éboulement est dû au décrochement d'une plaque rocheuse de 10 m de haut, 5 m de large et 1 à 1,50 m d'épaisseur, d'un seul tenant et depuis le haut de la falaise des Combettes, à peu près à 80 m de dénivelée au dessus de la route communale de la Bridoire.

- **Des chutes de blocs observés sur le sentier de la grotte de Mandrin** ont conduit à réaliser une étude **en 2009** par le BGRM. Celle-ci s'est intéressée aux risques de chutes vis-à-vis des randonneurs – ce qui explique la fermeture de ce sentier - mais aussi aux hameaux et habitations isolées situés au dessous. Le périmètre étudiée s'étend sur les falaises depuis le belvédère du Grand Bec sur 1,2 km au Sud.

- **un éboulement** s'est effectivement produit **en décembre 2015** depuis les falaises au dessus du sentier. Le plus gros volume (60 m3) a terminé sa course en traversant une vieille bâtisse en ruine, juste au dessus de la voie communale, et à 20 m à l'Ouest d'une maison habitée. Un autre bloc de 7 m3 a franchi le chaos de blocs pour s'arrêter 40 m en amont d'une habitation.

- Éboulements sous le col du Banchet en mai 2018



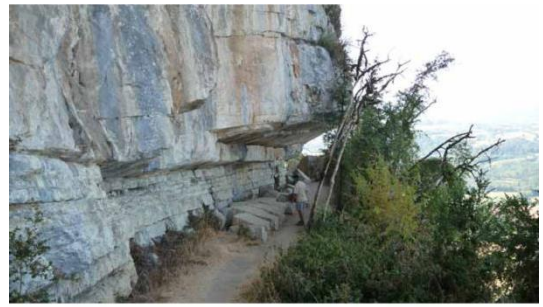


Illustration 9 : Chute de plaques sur le sentier au nord de la grotte de Mandrin (photo BRGM)



Illustration 13 : Énormes blocs près du hameau du « Vivier » (photo BRGM)

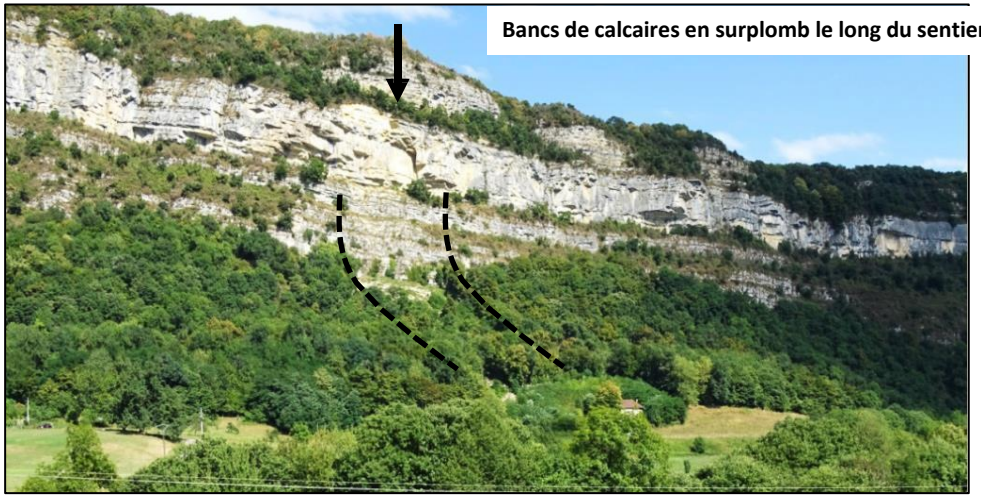


Entrée tunnel

Chutes de blocs 2015 chez Nord du Vivier

Chutes de blocs 2007 route de la Vavre



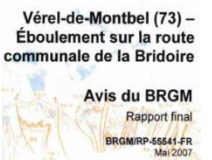


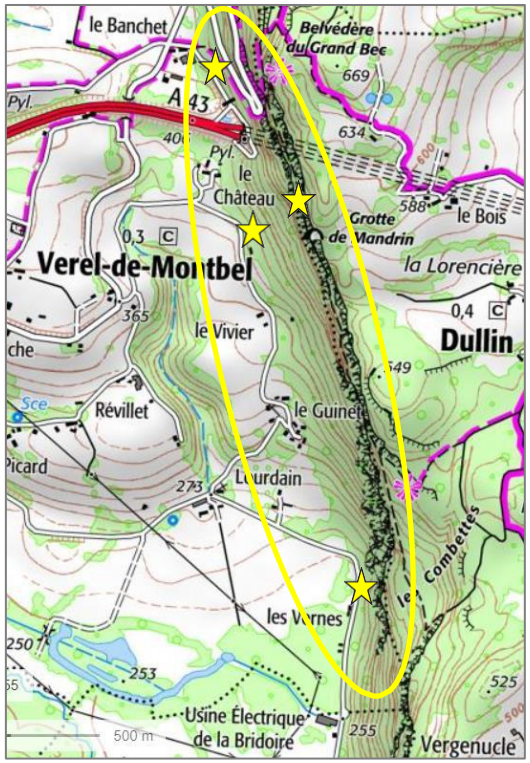
Bancs de calcaires en surplomb le long du sentier des grottes de Mandrin

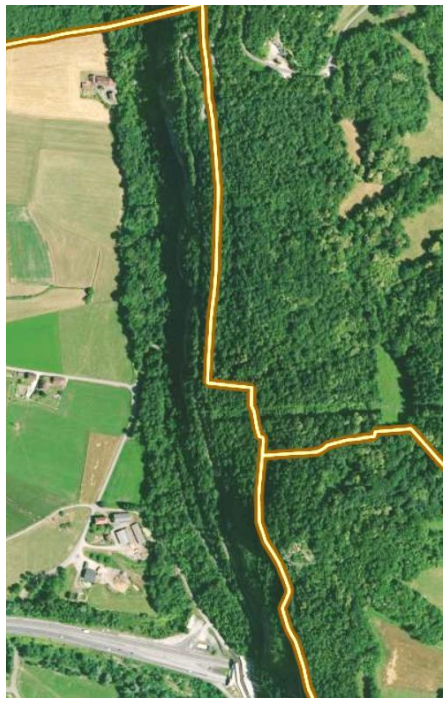




Illustration 4 : Zone d'atterrissement–vue rapprochée - Photo BRGM



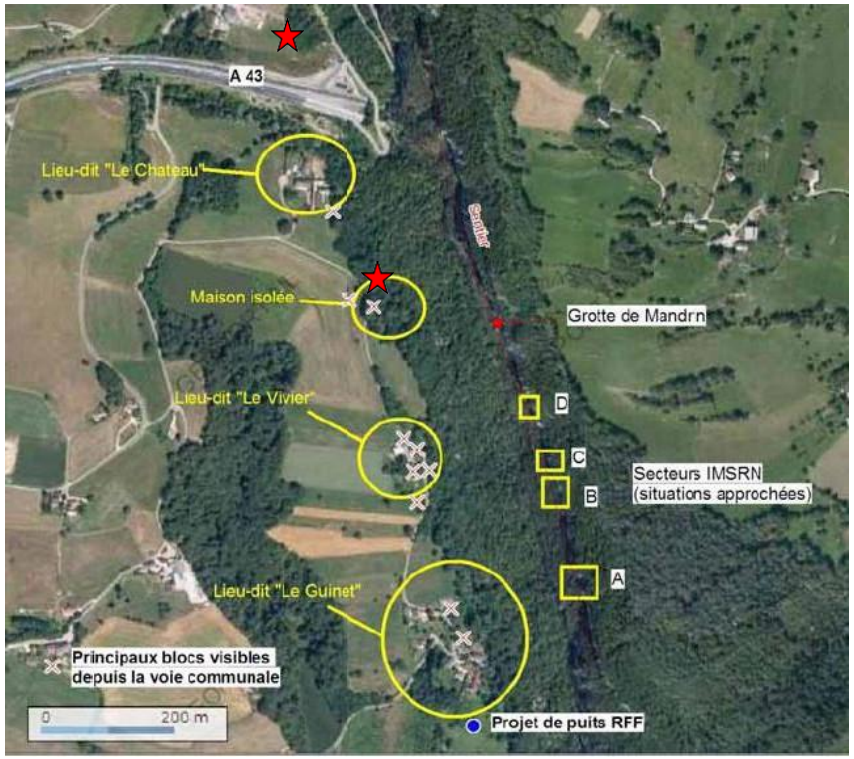

le Banchet
Belvédère du Grand Bec
A 43
669
634
Pyl.
le Château
Grotte de Mandrin
le Bois
la Lorencière
Verel-de-Montbel
0,3
0,4
Dullin
le Vivier
Révillet
le Guinet
Lourdain
les Vernes
le Combettes
Usine Électrique de la Bridoire
Vergenucle
500 m







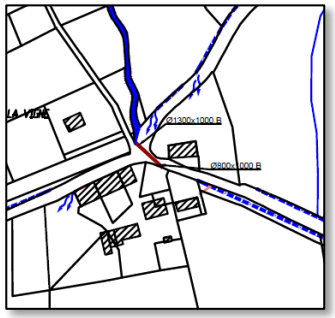

D
C
B
A


A 43
Lieu-dit "Le Chateau"
Maison isolée
Grotte de Mandrn
Lieu-dit "Le Vivier"
D
C
B
A
Secteurs IMSRN
(situations approchées)
Lieu-dit "Le Guinet"
Principaux blocs visibles
depuis la voie communale
0
200 m
Projet de puits RFF

Les crues et inondations

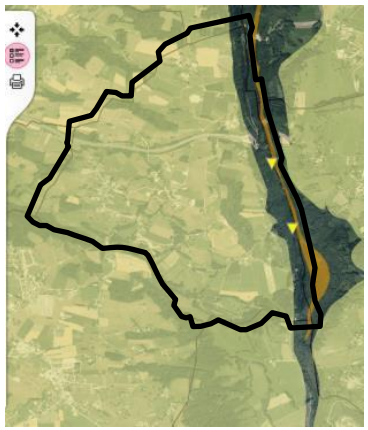
Un phénomène de débordement du Nant a été observé à l'aval à l'occasion d'un épisode pluvieux violent où les ruissellements ont sans doute été amplifiés par des rejets d'eaux pluviales de chaussée de l'A43 en sortie du tunnel. Le ruisseau a débordé sur la chaussée puis dans la cour en aval.





Aléa retrait argileux et la présence de cavités souterraines





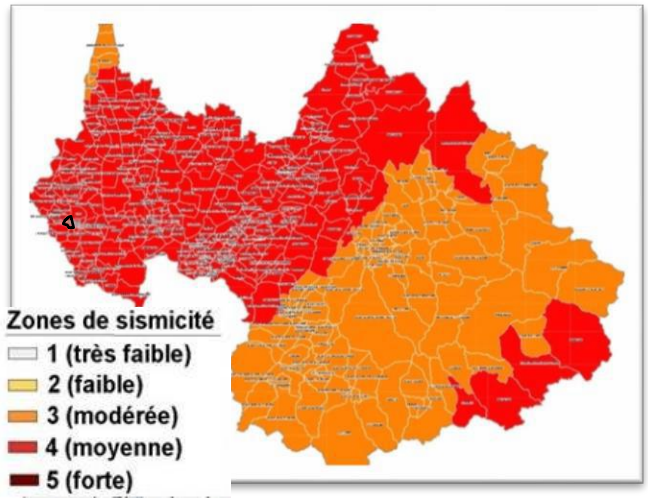




La sismicité

Un zonage sismique de la France selon cinq zones a été élaboré (décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010). Ce décret implique des dispositions constructives.

La commune est classée en zone de sismicité 4 sur une échelle de 5, ce qui représente une sismicité moyenne.



Zonage sismique de la Savoie (entré en vigueur le 1er mai 2011)
D'après l'article D.563-8-1 du code de l'environnement

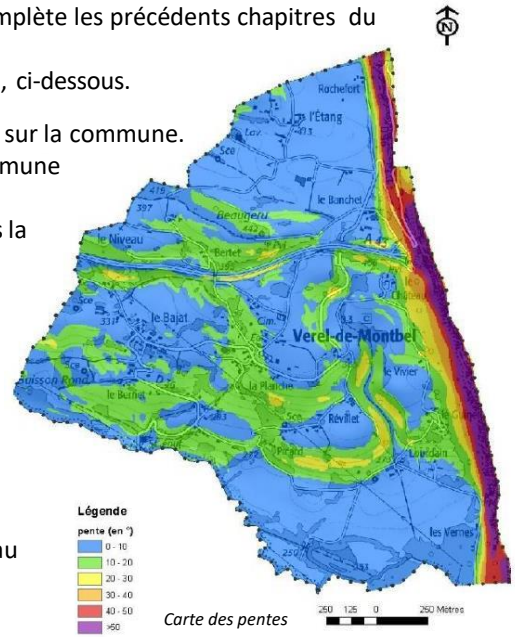
Du fait de la fréquence des éboulements et chutes de blocs, avec la présence d'habitations en pied de falaises qui peuvent être impactées, la commune a fait réalisé une étude d'aléas sur l'ensemble de son territoire, pour être traduite dans le PLU.

L'étude est annexée au PLU, une synthèse est présentée pages suivantes.

L'étude des aléas, présentée en annexe du PLU, détaille la méthodologie :
1)Travail d'exploitation des données disponibles pour d'aboutir à une synthèse des phénomènes historiques.
2)Traitements préalables sur SIG : ils permettent d'orienter l'expert dans son zonage en démontrant des susceptibilités aux phénomènes.
3) Observations de terrain décrites et illustrées dans le rapport en annexe
4) Trajectographie
5) Application des grilles de qualification des aléas par type de phénomène

Le rapport rappelle le contexte physique de la commune de façon détaillée. Les informations et cartographie présentées ci-après complète les précédents chapitres du présent rapport de présentation.
Une carte des pentes permet de décrire la commune, ci-dessous.

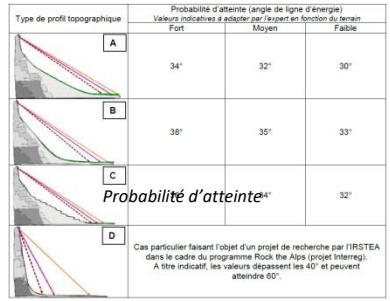
La géologie explique les différentes risques identifiés sur la commune.
Les falaises dominant les zones urbanisées de la commune sont constituées de différents bancs de calcaires…
Ces différentes strates jouent un rôle important dans la genèse des chutes de blocs sur cette falaise par phénomène de souscavement.
Le reste de la commune est principalement constituée de Molasse sableuse recouverte par endroits par des placages morainiques datant du Wurm.
Enfin dans l'extrémité sud, on retrouve les alluvions apportés par le Thiers.
Du point de vue hydrologique et hydrogéologique, il convient de souligner à l'est, le Nant est le cours d'eau le plus actif de la commune. Il s'est progressivement enfoncé dans les Mollasses.
Ce cours d'eau, aux berges bien boisées, est sensible aux embâcles et charrie des matériaux solides.
…. De plus, de nombreuses sources sont présentes sur la commune. Au vu de la taille de la commune, cela est considérable. Elles trouvent certainement leur genèse dans les circulations d'eau alimentées par les réseaux karstiques de la barre de Dullin.



Carte des pentes

- **Les aléas chute de blocs**

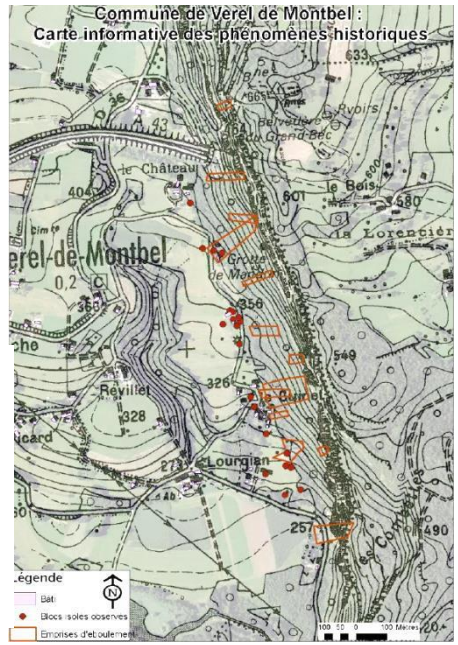
La carte ci-dessous permet de visualiser tous les phénomènes historiques concernant les chutes de blocs. L'annexe de l'étude d'aléas détaille la méthode définition des aléas, selon différents paramètres (probabilités d'atteinte, volumes des blocs, activité, et par modélisations trajectographiques.
A noter le zoom sur le secteur du Château et notamment une maison à l'écart qui a connu un éboulement en 2015, pour lequel un merlon de protection a été construit.



Probabilité d'atteinte



Profil de calage du modèle (parmi les 7 étudiés)



Carte informative des phénomènes historiques concernant les chutes de blocs à l'est de la commune.

- **Les aléas glissements de terrain**

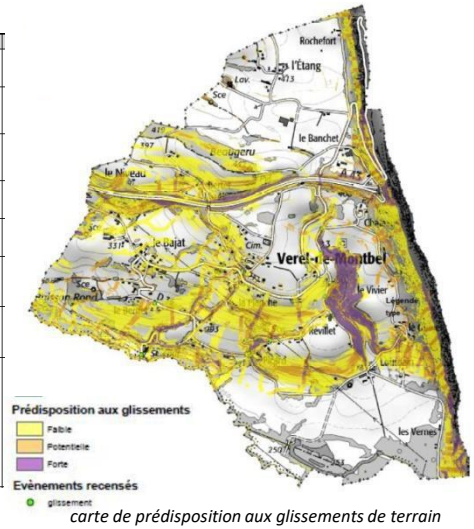
Il s'agit de la mise en mouvement d'une masse de terrain meuble variable le long d'une surface de rupture.
L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.

2. LES RISQUES NATURELS ET LES NUISANCES

Les glissements de terrain sont, en grande partie, conditionnés par la nature géologique des sols, la présence d'eau et la pente.
Le croisement de ces différents paramètres selon une grille de prédisposition au glissement de terrain a permis d'établir la carte suivante :

Secteur	Date	Observation
voie communale n°5 du Guinet	15/02/1990	Glissement de terrain d'un talus soutenant une route
Le Guinet; Revillet, le Berthet	21/12/1991	Ravinement et affaissement de talus routier suite au ruissellement
Le Guinet; Revillet, le Berthet	12/06/1992	Ravinement et affaissement de talus routier suite au ruissellement
Chemin du Revillet	01/04/2001	Glissement de terrain à l'aval d'une route suite au ruissellement
Voie communale 1, 5 et 6	06/06/2002	Affaissement de talus et ravinement
Route du Revillet, chef-lieu, le Buffet	17/07/2011	Affaissement de talus et coulée de boue qui a emporté des conteneurs poubelles
Route du Revillet	printemps 2012	Route endommagée par le ruissellement
Le Bajat, le Bernet, Picard, le chef-lieu, Lourdain	03/06/2018	Ruissellement ayant conduit à la saturation des équipements d'évacuation des eaux pluviales, des maisons ont été inondées, des glissements se sont produits sur de nombreux talus détruisant un abri bus et déstructurant des soutènements routiers

Historique des phénomènes de glissements



carte de prédisposition aux glissements de terrain

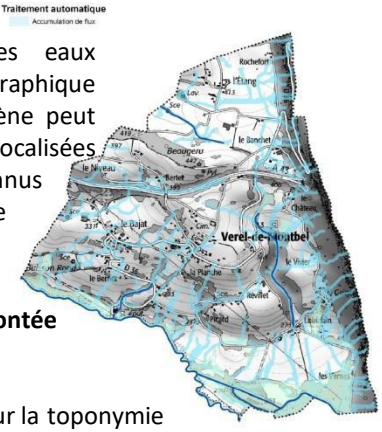
NB : Sur 17 glissements répertoriés (glissement de talus le plus souvent) seul 3 (soit 17.5%) sont situés sur une zone où la prédisposition est potentielle, les 14 autres sont sur des zones où la prédisposition est forte.

- **Les aléas crues torrentielles**

Sur la commune de Verel-de-Montbel, quatre cours d'eau ont été identifiés (après visite sur le terrain) en aléa torrentiel, il s'agit :
-Du Nant,
-Du cours d'eau prenant sa source à la Planche et se jetant dans le Thiers
-Du cours d'eau prenant sa source au hameau du Picard et se jetant dans le Thiers
-Du cours d'eau qui prends sa source au pied des falaises au niveau du Guinet et qui rejoint le Nant.
Ces trois derniers cours d'eau bien que de petite taille et à sec la plupart du temps, possèdent une pente forte et peuvent être à l'origine d'un transport solide important, en entrainant lors des crues, de l'érosion des berges, de l'incision du lit ou des dépôts de matériaux.

- **Aléas ruissellement de versant**

Il s'agit d'écoulement et divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement). Une douzaine de secteur ont connus ce type de phénomène, détruisant par exemple l'abri bus en 2018.



•Aléa inondation de pied de versant ou de remontée de nappe

Aucun évènement notable n'a été retrouvé.
Toutefois, un riverain à alerter notre attention sur la toponymie du hameau l'Etang, situé juste à côté d'une zone qui était régulièrement rempli d'eau. Les nombreux fossés de drainages rencontrés sur la commune ont été aussi des indices probants pour ce type d'aléa.

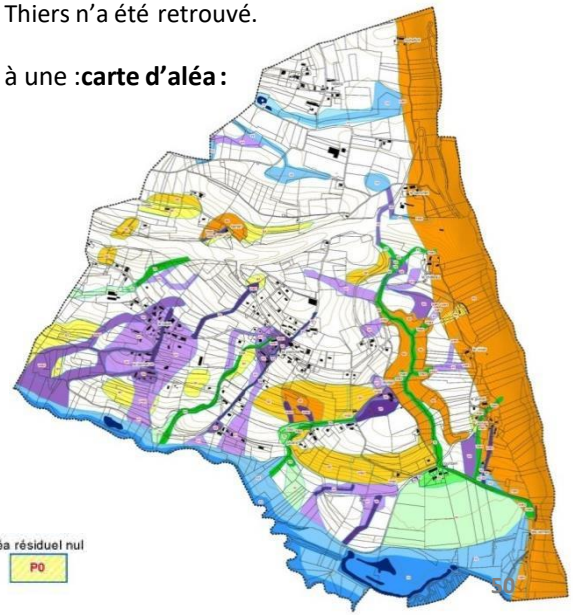
- **Aléa crues rapides des rivières**

Sur la Commune de Verel, seul le cours d'eau du Thiers est concerné par cet aléa. Aucun enjeu n'est situé à proximité direct de la rivière et aucun historique d'évènements de crue rapide du Thiers n'a été retrouvé.

Ce travail de diagnostic aboutit à une :**carte d'aléa :**

Phénomènes naturels	*Niveau des aléas*			
	Faible	Moyen	Fort	
Crue de rivière	C1	C2	C3	
Inondation en pied de versant	I'1	I'2	I'3	
Crue torrentielle	T1	T2	T3	
Ruissellement / ravinement	V1	V2	V3	
Glissement de terrain	G1	G2	G3	
Chutes de pierres et de blocs	P1	P2	P3	P0

Aléa résiduel nul



Les infrastructures bruyantes

Les infrastructures de transports terrestres, routières et ferroviaires, ont été classées en fonction de leurs caractéristiques acoustiques et du trafic (articles L 571-10 et R 571-43 du code de l'environnement). Le classement sonore entre en application par l'arrêté préfectoral du 28 décembre 2016.

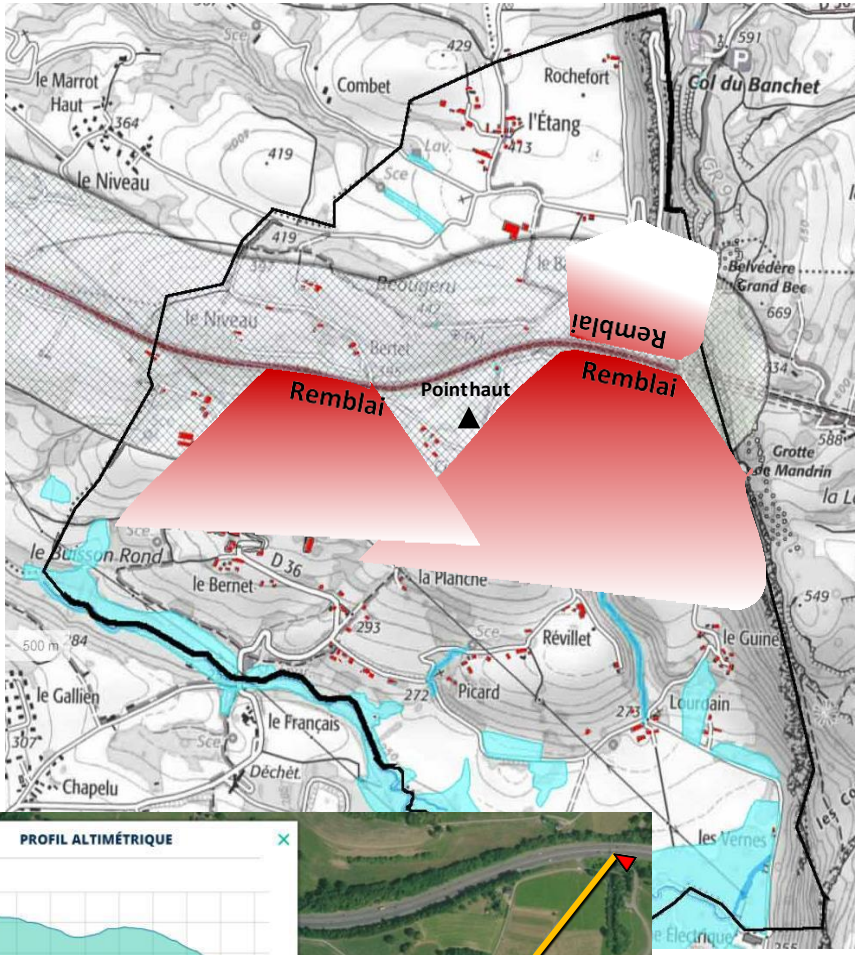
Les principales infrastructures de transports terrestres sont classées de la catégorie 1 (la plus bruyante) à la catégorie 5.

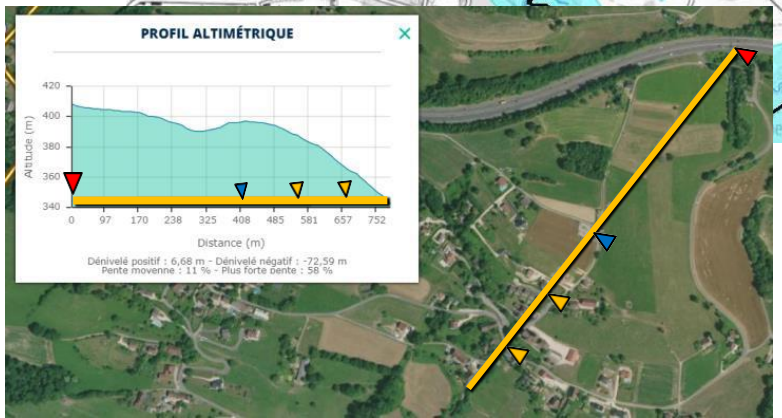
La commune de Verel de Montbel est concernée l'axe très bruyant de catégorie 1 : l'autoroute A43 avec bande de 300 m de part et d'autre de son axe.

Sans engendrer l'inconstructibilité d'une zone du point de vue règlementaire, la présence de cette bande de 300 m peut éclairer la commune sur les choix à faire en d'urbanisation. Cette bande entraine des effets sur l'habitat en matière de construction.

- **Effets sur les nouvelles constructions** : elles doivent obligatoirement faire l'objet d'une isolation phonique. Les prescriptions d'isolement acoustique relèvent du code de la construction et de l'habitation, elles sont définies par l'arrêté du 23 juillet 2013, et par l'arrêté du 25 avril 2003. La prise en compte de la réglementation acoustique est assurée par l'attestation prévue par l'arrêté du 27 novembre 2012 pour les bâtiments d'habitation neufs.
- **Effets sur les constructions existantes** : dans ce cas, il n'y a pas d'obligation légale.

Les niveaux sonores dépendent, outre du niveau et des conditions de circulation (véhicules légers/poids lourds, montée/descente, fluidité), de la position topographique de la chaussée par rapport aux maisons réceptrices.
L'autoroute 43 comprend des secteurs en déblais et d'autres en remblais. Même si le secteur Sud est légèrement en contre-bas de l'autoroute, les deux secteurs les plus habités, bourg et Bajat bien qu'en limite de la bande de 300 m, sont exposés au bruit (Voir carte schématique de propagation du bruit). Il convient de nuancer selon l'implantation de chaque habitation, les plus proches et exposées font écran à celles situées à l'arrière par rapport à la source de bruit et l'influence de la topographie (position altimétrique de la source et du récepteur, présence de combe,…).





Les sites et sols pollués

La base de données BASOL recense les sites pollués ou potentiellement pollués. La commune est concernée par le site de l'ancien stockage d'hyrdocarbure lors de la construction de l'autoroute. L'activité a été déclarée en 1972, aujourd'hui terminée.

Date de création de la fiche : (*) 23/09/2014

Nom(s) usuel(s) : Stockage d'hydrocarbures

Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Sté des Autoroutes Rhône Alpes (Directeur des Travaux : M. MARIN)	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Chemin de la Côte à St Priest 69800	25/05/2018

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
		lieu dit	"Le Banchet"	20/04/2018

Dernière adresse : Lieu dit "Le Banchet"

Localisation : Lieu dit "Verel de Montbel", proximité D 36

Code INSEE : 73309

Commune principale : VEREL-DE-MONTBEL (73309)

Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	864 982	864 982	913 018	
Y (m)	2 067 770	2 067 770	6 499 166	

Carte(s) et plan(s) consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Plan de situation 1	1/500	1972	Oui	AD73_X34-04

4 - Propriété du site

Nombre de propriétaires actuels : ?

Commentaire : DP

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée

Date de première activité : (*) 21/12/1972

Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	21/12/1972		Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	AD73_X34-04	Stockage de 30 000L de FOD et 10 000L de gasoil

TN depuis cimetière



3. LA GESTION DE L'EAU

L'alimentation en eau potable

La commune de Verel de Montbel a confié la gestion de l'alimentation en eau potable au Syndicat Intercommunal des Eaux du Thiers dès sa création du fait de ses faibles ressources et leur manque de fiabilité à l'étiage.

Le fonctionnement du Syndicat Intercommunal des Eaux du Thiers

Il a été créé en 1952 par 9 communes (environ 7500 habitants) pour capter les eaux du lac d'Aiguebelette et mettre en place les infrastructures de distribution (extensions et connexions de réseau, réservoir, refoulement,…), auxquelles se sont ajoutées Grésin, Marcieux et Aiguebelette-le-lac, mais en disposant d'une ressource propre et d'un réseau indépendant.

Le syndicat du Thiers s'est étendu ensuite sur un large périmètre au SIE du Palluel et s'est alors doté, en 2007, d'un Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable.

A noter qu'actuellement, il regroupe donc 27 communes, avec 6 communes situées au Sud-Est, allant jusqu'à Saint Pierre d'Entremont en Chartreuse, et dessert 17 963 habitants, soit 10 151 abonnés. Cela se traduit par un linéaire de réseau de 516 km en 2016.

Les ressources en eau du Syndicat :

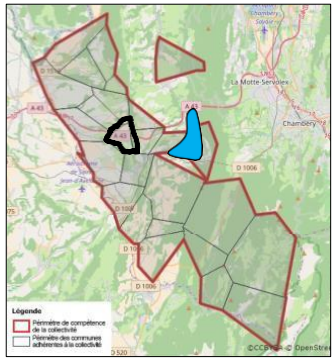
le Syndicat dispose d'une prise d'eau et station de pompage dans le Lac d'Aiguebelette située à Saint Alban de Montbel, au Sougey. Il dispose également d'un puits en appoint situé sur la commune de Nances qui alimente également le réservoir de Saint Alban (en refoulement/distribution).

Les eaux du lac d'Aiguebelette représente 70 % de la ressource en eau du Syndicat.

Avec l'extension de son territoire, le Syndicat a multiplié les réseaux, sont certains sont maillés pour sécuriser les ressources. Sur le secteur alimenté préférentiellement par le lac d'Aiguebelette comporte deux services de distribution :

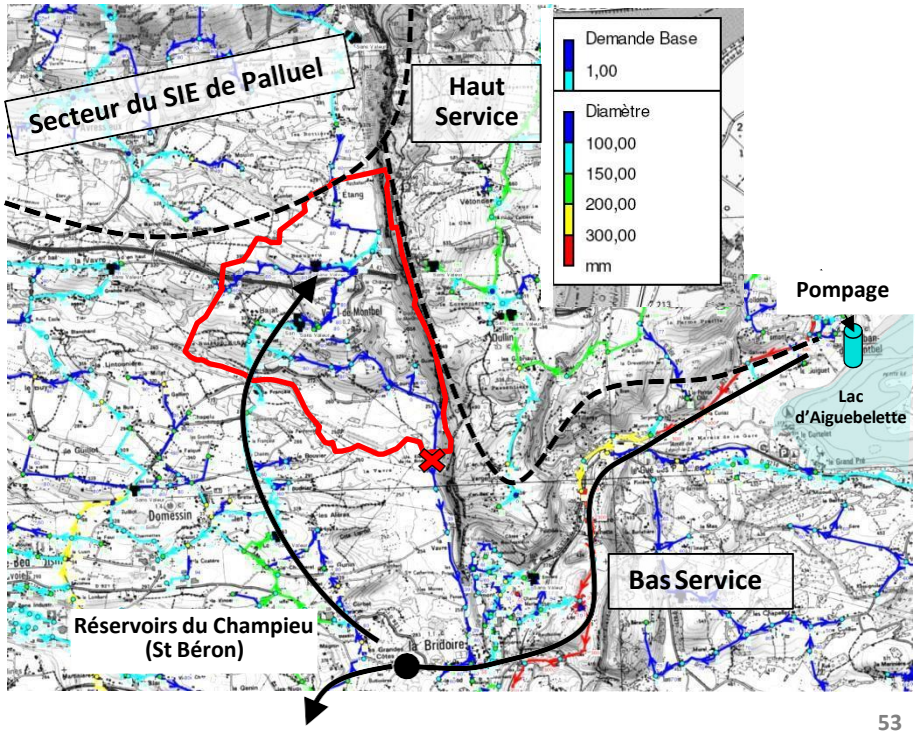
-Le Haut Service : Au niveau de la Station de Saint Alban de Montbel, une deuxième série de pompes refoule vers le réservoir de la Roue à Dullin et alimente le Haut Service, Ayn et Dullin.

-Le Bas Service : Depuis le réservoir de St Alban, la distribution s'effectue gravitairement vers le Bas Service et plus particulièrement vers St Alban de Montbel d'une part et vers les réservoirs du Champier à St Béron.



A partir des réservoirs du Champier à St Béron, le réseau de distribution se scinde en deux branches :
-celle desservant St Béron et Pont de Beauvoisin au Sud
-celle desservant le nord du Syndicat : Domessin, Verel de Montbel et Belmont Tramonet.
Ces deux branches se rejoignent toutefois au niveau du réservoir du Guillot à Domessin et peuvent ainsi être maillées pour constituer un secours,
Une maille, habituellement fermée, relie également le réseau de Vérel de Montbel à celui de La Bridoire en longeant le pied de la falaise. (sur la carte ci-dessous ✖

La commune de Verel-de-Montbel est alimentée par ce pompage dans le lac d'Aiguebelette, par le bas service depuis avec 2 réservoirs, le Village, le Beaugeru.



Le Syndicat des Eaux du Thiers a réalisé un schéma directeur en 2007. Même ancien, il permet de bien appréhender la gestion de l'eau pour Verel de Montbel, dans le contexte des deux Services historiques du Syndicat.
Des données plus récentes issues des rapport annuels de la qualité des Services Eaux donnent l'évolution.
Enfin, dans le cadre du PLU, le Syndicat des Thiers a élaboré un annexe sanitaire montrant le bilan entre les ressources et les besoins, à l'échelle du Bas Service.

Les ressources

Pour rappel les eaux sont issues du pompage d'Aiguebelette, dont le volume journalier est limité par l'autorisation préfectorale à 4500 m3/j, ainsi que le pompage du Puits de Bellemin dans la nappe de la plaine de Nances.

Les besoins et consommations

En premier lieu, le tableau ci-dessous permet de voir la répartition des 4500 m3/j prélevés dans le lac entre les deux services (SDAEP 2007).

Service	Volume facturé	Répartition
Bas Service	500 775 m3	89%
Haut Service	63 708 m3	11%
Total	564 483 m3	

Service	Nombre d'abonnés	Répartition
Bas Service	3575	90%
Haut Service	392	10%
Total	3967	

Les abonnés étaient au nombre de 3967 en 2005, ils sont estimés à 4490 en 2018.

Le tableau ci-contre montre les consommations d'eau, relativement stable dans les années 2000, et la faible part que représente Verel de Montbel (3%).

Le volume facturé par abonné s'étale de 118 m3/an/abonné à Pont de Beauvoisin jusqu'à 208 m3/an/abonné à Ayn, avec une valeur moyenne proche de 151 m3/an/abonné.

Le rapport annuel sur les qualité des Services de 2013 (le plus détaillé), donne pour Verel de Montbel une consommation de 22054 m3/j pour 148 abonnés.

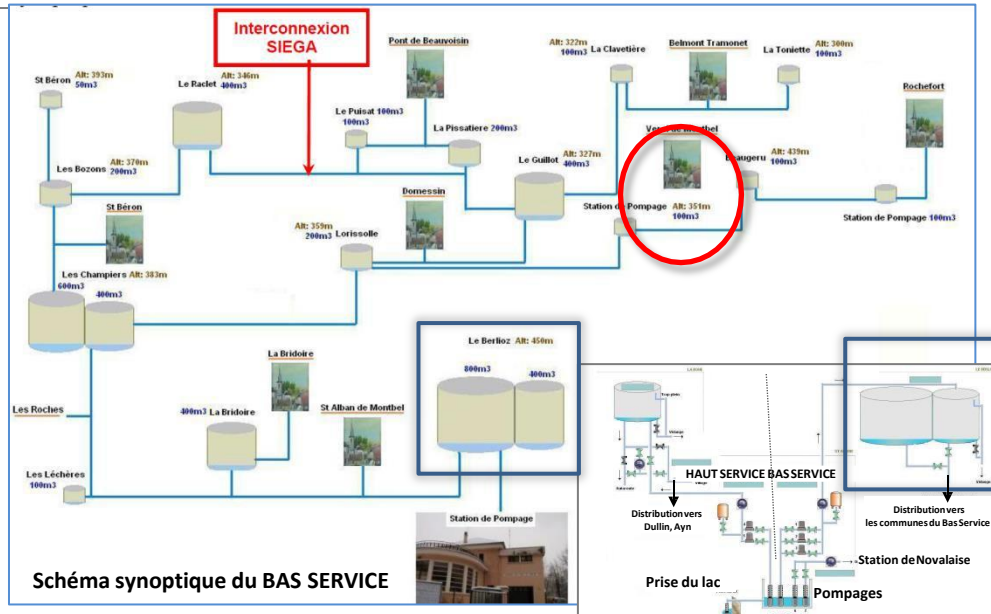
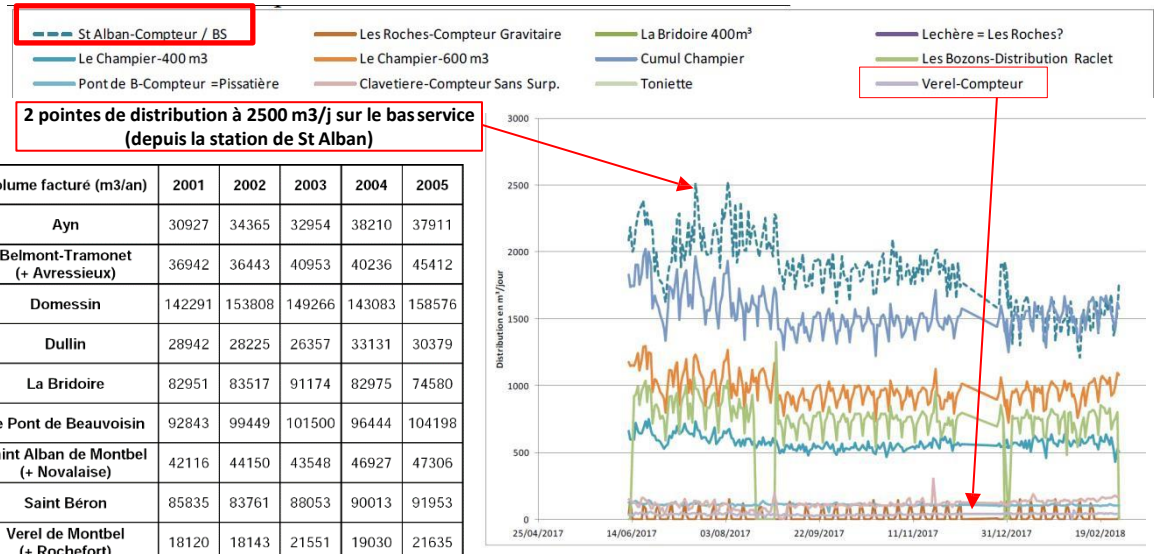


Schéma synoptique du BAS SERVICE

Complexe d'adduction des 2 services

Illustration du suivi disponible de la distribution sur le Bas Service :



Volume facturé (m3/an)	2001	2002	2003	2004	2005
Ayn	30927	34365	32954	38210	37911
Belmont-Tramonet (+ Avressieux)	36942	36443	40953	40236	45412
Domessin	142291	153808	149266	143083	158576
Dullin	28942	28225	26357	33131	30379
La Bridoire	82951	83517	91174	82975	74580
Le Pont de Beauvoisin	92843	99449	101500	96444	104198
Saint Alban de Montbel (+ Novalaise)	42116	44150	43548	46927	47306
Saint Béron	85835	83761	88053	90013	91953
Verel de Montbel (+ Rochefort)	18120	18143	21551	19030	21635
SIE du Thiers	560967	581861	595356	590049	611950

Le bilan ressource / besoin est réalisé à l'échelle du Bas Service (voir le tableau ci-dessous extrait des annexes sanitaires du PLU).

Pour rappel, le bas service du Syndicat dessert principalement 7 communes : La Bridoire (1260 habitant), Saint Béron (1650 habitants), Domessin (environ 1850 habitants), Le Pont de Beauvoisin (2072 habitants), Belmont-Tramonet (561 habitants), Verel de Montbel (300 hab) et partiellement Saint Alban de Montbel (630 habitants), soit un total d'environ 8 500 habitants.

La consommation d'eau en situation actuelle est évaluée pour 9878 Equivalents Habitants, en comptant une légère augmentation de la population depuis les recensements et auxquels s'ajoutent des renforcements au besoin du secteur Paluel, de Gruat (Secteur des Roches) et du secteur d'Attignat Oncin.

UDI n°1 SIET-BAS SERVICE		*Situation Actuelle*					Situation Future	
	Ressources	exploitation l/s	Proportion d'étiage pour l'UDI	mode d'apport	Volume cubature tampon de l'UDI	Situation de ressource Actuelle considérée pour l'UDI	Situation de ressource Future considérée pour l'UDI	Qualité, Commentaire
Ressources	Pompage au Lac St Alban	46.11 l/s	100.00%	Pompage 22h partagé	4450 m³	*3652.0 m³/j*	*3652.0 m³/j*	*DUP Limitante à 4500m³/jour.*
	Puits de Bellemins	24.44 l/s	83.10%	Gravitaire partagée.		*1755.1 m³/j*	*1755.1 m³/j*	*16,9% pour cloture Nances.*
	Interconnexion Novalaise/ Neyret			Gravitaire partagée.		*0.0 m³/j*	*0.0 m³/j*	*Limites capacitaires non simulées*
	Interconnexion SIEGA			Secours		*0.0 m³/j*	*0.0 m³/j*	*A Concerter selon Convention*
	Interconnexion Paluel					*1.0 m³/j*	*0.0 m³/j*	*Limites capacitaires non simulées*
	Interconnexion Nances					*0.0 m³/j*	*0.0 m³/j*	*Limites capacitaires non simulées*
	Ressources Totales Mobilisables					**5408.1 m³/j**	**5407.1 m³/j**	
Besoins			Eq. Abonnés Actuels	Eq Habitants Actuels (taux 100%)	Eq Habitants Futurs (taux 100%)	Demande Actuelle moyenne	Demande Future Hypothèse "2030"	
	Population permanente		*4490*	*9878*	*11853.6*	1481.70 m³/j	*1778.04 m³/j*	*4490ab. 2018, 486781m³facturés*
	Consommation Touristique			*300*	*320*	45.00 m³/j	*48.00 m³/j*	
	Consommation Communale		0	30	40	4.50 m³/j	6.00 m³/j	*ok*
	surpresseur des Roches					162.00 m³/j	*200.00 m³/j*	*A concerter sur BBR du secteur AO*
	Consommation Agricole / Elevage		0	0	0	0.00 m³/j	*0.00 m³/j*	*?*
	Industriels		0			150.00 m³/j	*160.00 m³/j*	
	Linéaire de distribution					*166.16 kml*	*170.00 kml*	*ok*
	Indice Linéaire de Fuites		*données SDAEP/RA et projetée à concerter*			*6.00 m³/j/km*	*6.1 m³/j/km*	*Bassins?+ Fuites*
	Fuites					996.97 m³/j	1037.00 m³/j	
	Ecoulements permanents					*10.00 m³/j*	*10.00 m³/j*	*?*
	Besoins Moyens Totaux					**2850.17 m³/j**	**3239.04 m³/j**	*Pointe actuelle à 2525m³/jour*
	BILAN BESOINS RESSOURCES					**2557.90 m³/j**	**2168.03 m³/j**	
						Excédentaire	**Excédentaire**	

Les besoins ont évalués à 2850,17 m³/j, comptant les fuites représentant environ 35 % (996,97 m³/j) selon les ratios de 150 l/j/habitant. Les volumes distribués en pointe ont été mesurés à 2525 m³/j.

A titre de comparaison, les besoins pour Verel de Montbel s'élèveraient à 86 m³/j (y compris fuites). Si l'on prend en compte le volume distribué voisin de 22000 m3/an, cela représente un besoin de 60 m3/j.

En situation future à 2030, avec près de 2000 habitants supplémentaires, les consommations s'élèveraient 3239,04 m³/j.

Les ressources maximales disponibles s'élevant à 4450 m³/j (pompage du lac + puits de Bellemins à Nances), le bilan entre les ressource et les besoins, à l'échelle de bas service, est excédentaire actuellement et le reste en situation future.

Compte tenu des volumes pour la commune et le bilan global, l'alimentation en eau potable ne présente pas d'enjeu particulier en termes de besoins à prendre dans le PLU de Verel de Montbel.

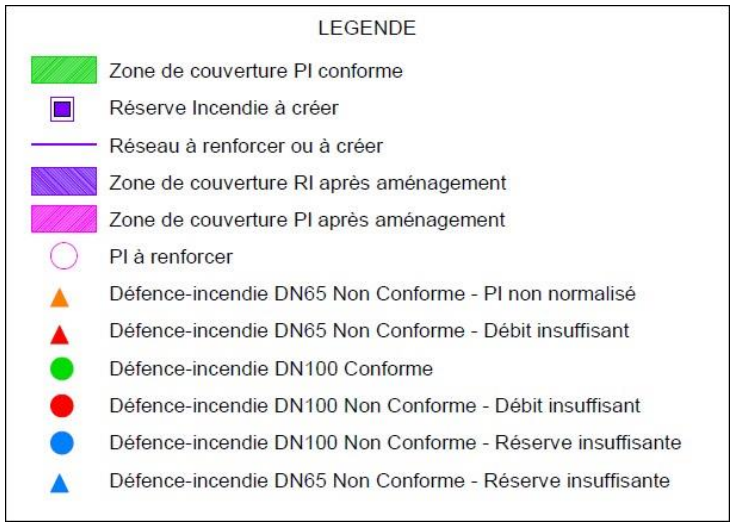
Défense incendie (SDAEP 2007)

La réglementation impose à chaque commune de posséder une défense incendie dont les normes de conformité sont les suivantes :

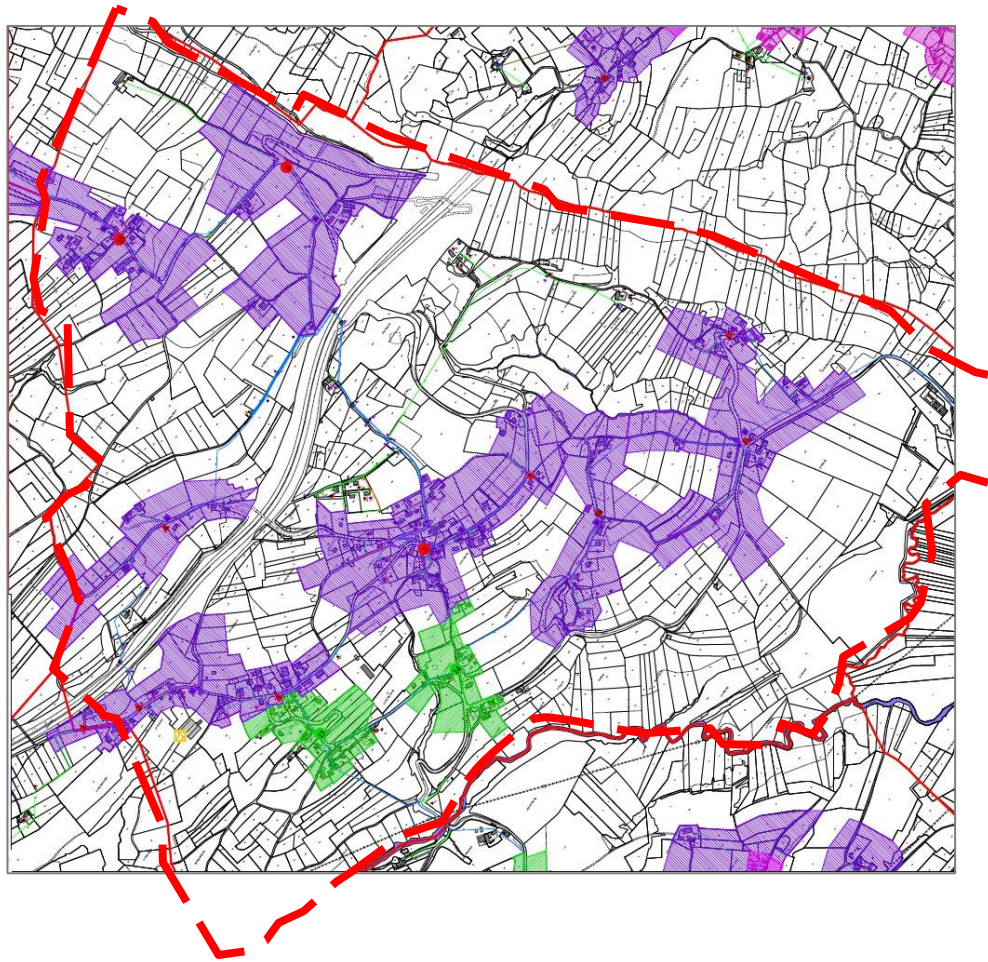
- débit de 60 m3/h pendant 2 heures avec une réserve incendie 120 m3
- pression de 1 bar
- canalisation 100 mm
- Conformité du poteau incendie
- Distance de 150 m de l'habitation à défendre

Sur Verel de Montbel, les réservoirs ne dispose pas de capacité pour la défense incendie. Le Schéma Directeur AEP de 2007 mettait en évidence une insuffisance hydraulique du réseau pour assurer une défense incendie.

En raison du faible diamètre des conduites (DN 60 et DN 80), le réseau d'eau potable n'assure la défense incendie que sur 3 poteaux incendie sur les 13 installés. Par ailleurs, cinq poteaux incendie sur 13 sont non conformes (en raison de fuites, mise en suspension de dépôts dans la canalisation, etc…). La pression est satisfaisante.



N'étant pas envisageable de renouveler et d'augmenter les diamètres de canalisation (pour les raisons de qualité d'eau potable qui se dégraderait avec un temps de séjour plus long), les seules solutions proposées consistaient, en 2007, à installer 7 bâches incendie.



L'assainissement des eaux usées

La gestion de l'assainissement des eaux usées est de compétence intercommunale, assurée par le SIEGA. Un schéma directeur d'assainissement avait été réalisé par le SIEGA en 2004, en cours de révision. Un diagnostic a été réalisé en 2011 et par ailleurs le SIEGA assure la gestion des ouvrages et leur suivi. Ainsi, sans attendre l'approbation du nouveau schéma directeur d'assainissement, il est proposé un nouveau zonage d'assainissement (ci-contre) mis à l'enquête conjointement à celle du PLU.

- Assainissement non collectif :

45 habitations sont en assainissement individuel en 2011 (plus 2 récentes à l'Etang), soit 1/3 des abonnés de la commune, dont 16 installations conformes et 29 non conformes dont 17 ne présentant pas de risques pour l'environnement. Ces chiffres restent dans les ordres de grandeur de la conformité à l'échelle du territoire du SIEGA.

- Assainissement collectif :

La commune de Verel compte un linéaire de réseau eaux usées de 4147 ml, qui collecte les 101 abonnés raccordés (dont 2 à Belmont Tramonet). Elle dispose d'une station d'épuration d'une capacité théorique de 200 Equivalent-Habitant (EH), mise en service en 1992 et dont les effluents traités sont rejetés dans le Thiers.

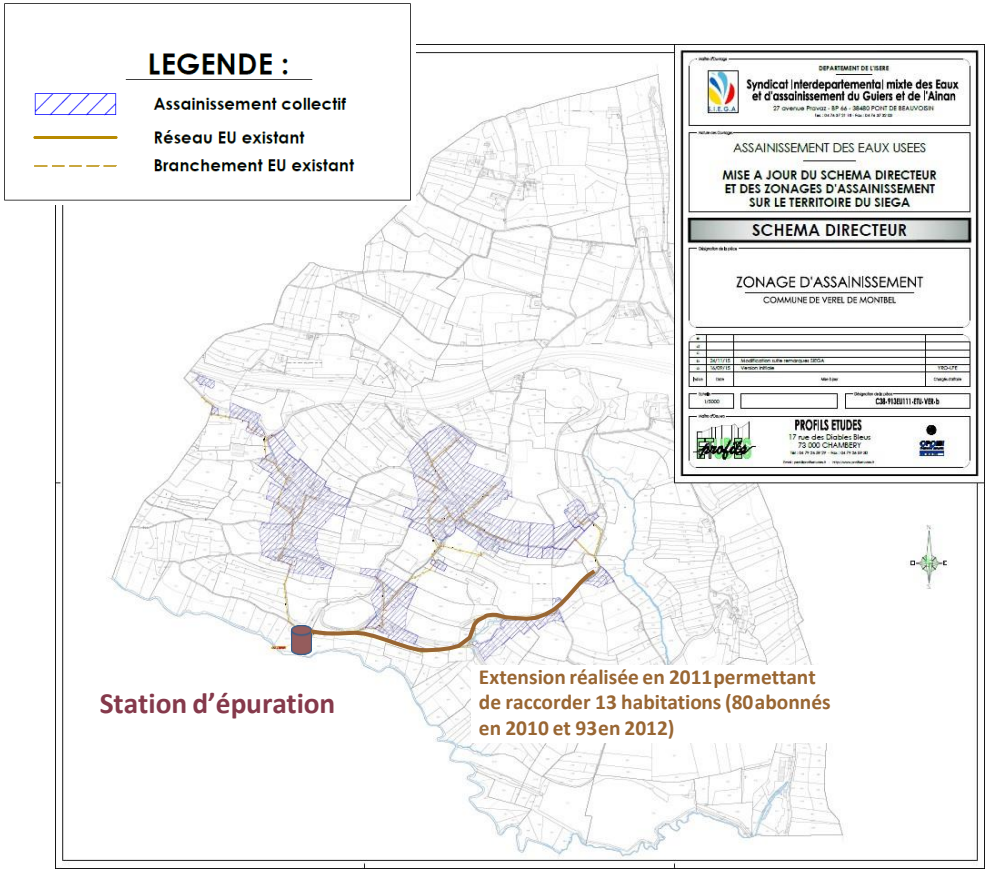
On note que, selon le ratio du SIEGA de 2,15 habitant par branchement, la station d'épuration recevrait une charge de 218 EH

Le diagnostic du Schéma Directeur fournit les éléments suivants :

- La charge hydraulique reçue en 2011 a été estimée à 138 EH, ce qui laisse une marge d'une soixantaine d'habitants supplémentaires qui pourraient être raccordés.

Du point de vue règlementaire, la station d'épuration rentre dans le cadre de l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif (…) et particulièrement son annexe 2 dans le cas de Verel de Montbel où un bilan 24 h n'est plus exigé, et son annexe 3 qui donnent les performances minimales de traitement attendus pour les paramètres DBOS, DCO et MES, en concentration ou en rendement. Le respect du niveau de rejet pour les MES est facultatif dans le jugement de la conformité en performance.

Dans le cadre du contrôle de la station d'épuration, le SIEGA a réalisé des analyses ponctuelles et des bilans 24 h en 2013 et 2015. La charge hydraulique Eaux Usées en entrée a été estimée en 2013 à 141 EH (hors Eaux Claires Parasites).



Les résultats synthétisés ci-dessous sont donnés en page suivante :

- Juin 2013 : analyse **ponctuelle** du SATESE non conforme
- Octobre 2013 : bilan 24 h conforme (mais dépassement des EH théoriques)
- 2 novembre 2015 : : bilan 24 h conforme en rendement et en EH théoriques
- 9 novembre 2015 : analyse **ponctuelle** du SATESE non conforme
- 13 juillet 2017 : analyse **ponctuelle** du SATESE conforme (en tout sauf rendement de la DCO de 56 % au lieu de 60)

Par ailleurs, le diagnostic du Schéma Directeur prend en compte une charge reçue en 2011 a été estimée à 138 EH, ce qui laisse une marge d'une soixantaine d'habitants supplémentaires qui pourraient être raccordés.

3. LA GESTION DE L'EAU

1 - Rappel des bilans 24 heures réalisés en 2013 et 2015 :

- **Bilan 24 h 2013 (les 16 et 17 octobre 2013) :**

Bilan 24h	Charges en kg/j				Concentrations en mg/l		
	DBO5	DCO	MES	NTK	DBO5	DCO	MES
Entrée	9,8	24,9	14,6	2,6	310	786	460
Sortie	1,9	5,5	2,4	1,1	77	221	96
Rendement	80,7%	77,9%	83,7%	58,6%			
Niveau de rejet % ou mg/l	60 %	60 %	50%		35		

Bilan 24 h	Charges entrée STEP / paramètre		
	DBO5	DCO	MES
kg/j	9,8	24,9	14,6
EH	163	207	208

=> BILAN CONFORME (arrêté du 22/06/07)

- **Bilan 24 h 2015 (2 novembre 2015) :**

	DBO5	DCO	MES	NTK	NH4	Pt
Entrée	520	1380	740	116	84	19
Sortie	41	224	68	63	54	11
Rendement %	92,1	83,8	90,8			
	35 mg/L – 60 %	200 mg/L – 60 %	50 %			

Bilan 24 h	Charges entrée STEP / paramètre		
	DBO5	DCO	MES
kg/j	6,4	16,9	9,1
EH	107	141	130

=> BILAN CONFORME (arrêté du 21/07//15)

2 - Rappel des analyses ponctuelles :

Visite du SATESE avec analyse ponctuelle, en date du 29/06/13 :

	ENTREE (mg/L)	SORTIE (mg/L)	Rendement %	Niveau Rejet (mg/L) ou (%)
DBO5	33	36		35 mg/L – 60 %
DCO	82	164		60 %
MES	32	89		50 %
NTK		15,1		
Pt		3,45		

=> ANALYSE NON CONFORME (arrêté du 22/06/07)

Visite du SATESE avec analyse ponctuelle, en date du 09/11/15 :

	ENTREE (mg/L)	SORTIE (mg/L)	Rendement %	Niveau Rejet (mg/L) ou (%)
DBO5	319	154	52	35 mg/L – 60 %
DCO	802	874	- 9	200 mg/L – 60 %
MES	303	300	- 1	50 %
NTK		95,5		
Pt		17,8		

=> ANALYSE NON CONFORME (arrêté du 21/07//15)

Visite du SATESE avec analyse ponctuelle, en date du 13/07/17 :

	ENTREE (mg/L)	SORTIE (mg/L)	Rendement %	Niveau Rejet (mg/L) ou (%)
DBO5	144	15	90	35 mg/L – 60 %
DCO	422	186	56	200 mg/L – 60 %
MES	198	82	59	50 %
NTK		42,8		
Pt		11,7		

=> ANALYSE CONFORME (arrêté du 21/07//15)

Les analyses ponctuelles de 2017 sont conformes. Il faut noter que les analyses ponctuelles de 2013 et 2015 sont non conformes alors que les bilans étaient conformes avec des rendements et des concentrations bien moindres que ceux mesurés ponctuellement.
Les charges en polluants mesurées en 24 heures correspondent à 163 EH en 2013, entre 107 et 141 EH en 2015, le schéma directeur prend en compte 138 EH de charge mesurée.
Ces différentes données montrent que la station d'épuration a encore une marge pour raccorder de nouvelles habitations de façon modérée.

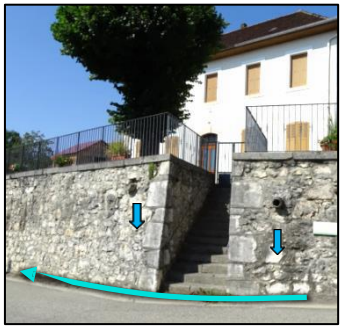
La gestion des eaux pluviales

La commune dispose de tronçons de canalisations enterrées d'eaux pluviales dans plusieurs parties Sud en versant, urbanisées ou non, qui font la continuité avec des fossés ou cunettes. En effet, les voiries sont souvent longées par des fossés bétonnés ou enherbés pour récupérer les eaux de voiries et de certaines toitures, ainsi que les eaux de versant naturels.

En effet, on peut rappeler l'analyse faite pour les risques naturels, qui signale « de nombreuses sources sont présentes sur la commune. Au vu de la taille de la commune, cela est considérable ».

On peut noter également le réseau pour le lotissement communal avec du diamètre 250 ou 300 mm, et qui reçoit en plus, les eaux pluviales du lotissement récent situé amont, sans écrêtement. Ce réseau sous-dimensionné pour recevoir une surface imperméabilisée supplémentaire, n'a pas pu absorbé les volumes d'eau lors de deux épisodes extrêmes : 69 mm en 1 heure et 29 mm en 8 minutes, ce qui a entrainé la destruction de l'arrêt de bus à l'aval.





Rejets de la cour de l'école



Destruction de l'abri bus



Fossé bitmumé



Avaloir de chaque coté de la route



Fossé enherbé



Fossé bétonné ou bitumé avec busage pour accès



Bourrelet d'enrobé



Fossé enherbé mais avec busage enrobé

3. LA GESTION DE L'EAU

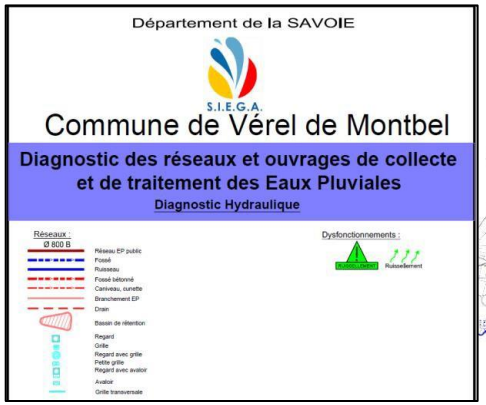
La gestion actuelle des eaux de toiture est très hétérogène :

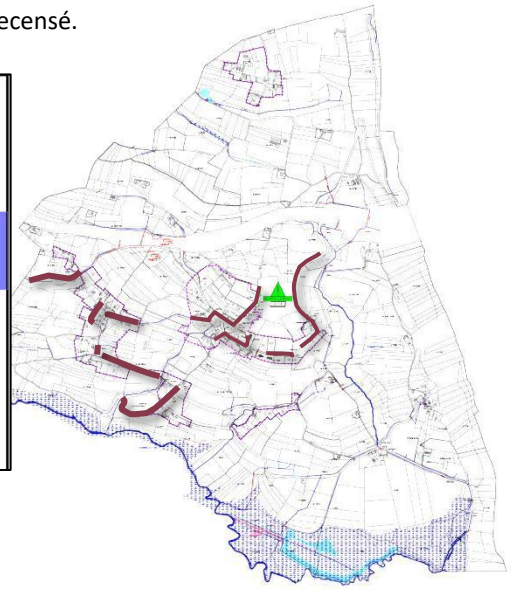
- Aucune récupération des eaux de toiture de certains bâtiment ancien, l'eau s'infiltre souvent dans des zones encore enherbées. (1)
- Des gouttières sans chenaux (2)
- Gouttière vers réseaux enterré ou vers un puis perdu mais ceux-ci ne sont pas dimensionnés pour des pluies exceptionnelles. Par exemple, pour la pluie de juin 2018 le volume nécessaire pour une toiture de 100 m² aurait été de 7 m3.
- Les maisons les plus récentes sont équipées d'un puits perdu , soit d'une rejet direct dans le réseau (canalisation ou fossé, sans rétention)

Parallèlement à ce premier diagnostic, le SIEGA, déjà compétent pour l'assainissement des eaux usées, a souhaité anticiper sur un futur transfert de compétence dans les années, en engageant un Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales sur l'ensemble de son territoire, actuellement au stade de diagnostic.

La gestion des eaux pluviales se faire à Verel de Montbel uniquement par un réseau séparatif, indépendant du réseau des eaux usées.

Sur Verel de Montbel, La cartographie ci-contre réalisée à partir des données du SIEGA (présentées en annexe du PLU) synthétise le système de réseau de collecte et localise les dysfonctionnements. La carte ci-dessous met en évidence le réseau enterré et la zone de dysfonctionnement recensé.





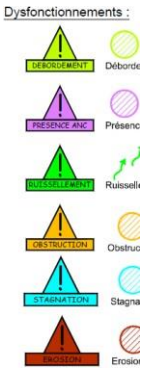


1. Pas de chenaux… mais infiltration dans la zone enherbée





2. Chenaux sans descente, avec infiltration dans une zone enherbée

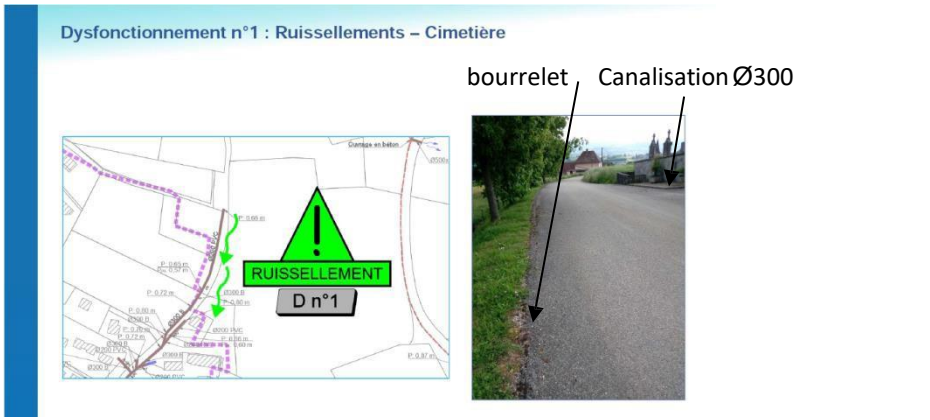


Réseau public principal ou fossé vers les ruisseaux

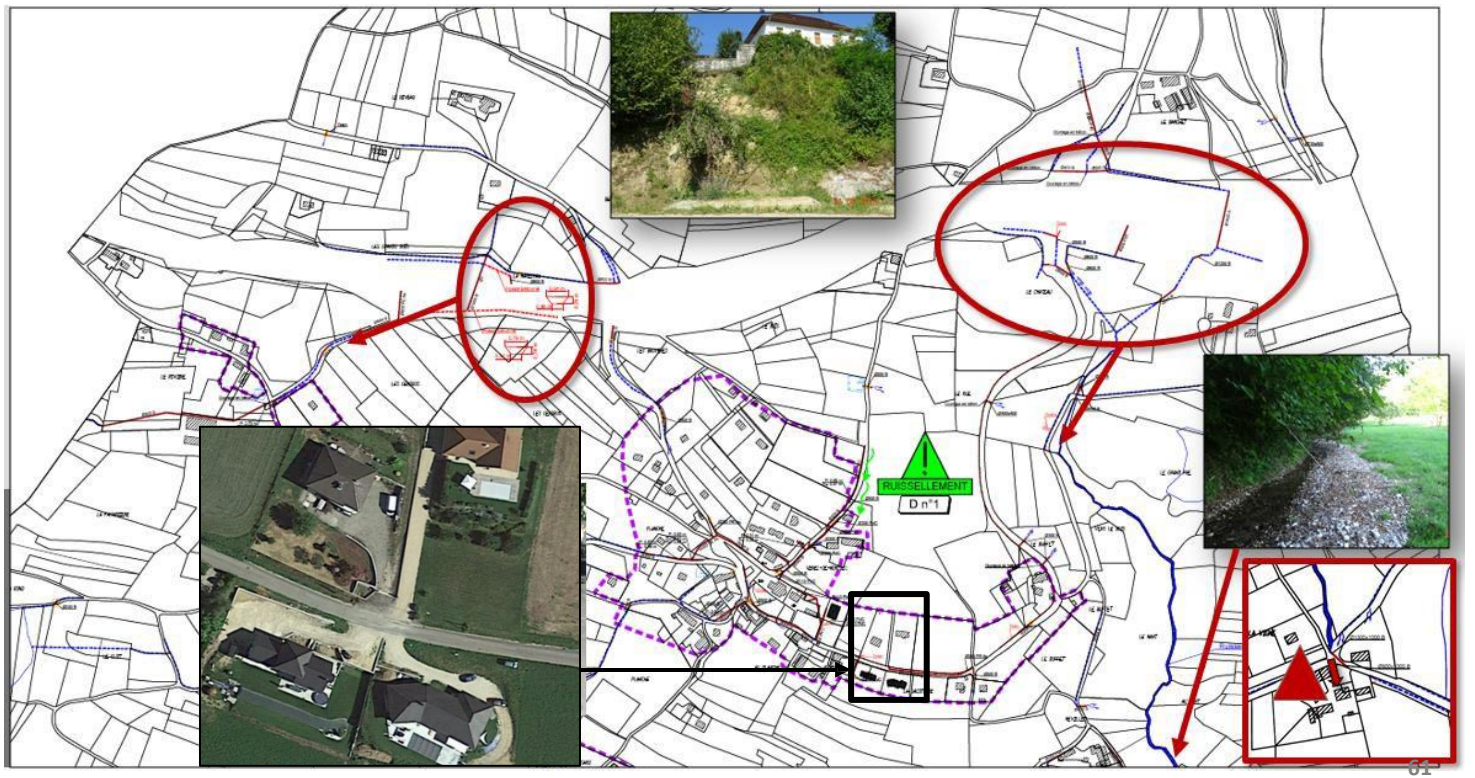


L'analyse de la cartographie met en évidence trois secteurs ou enjeux pour la gestion des eaux pluviales :

- deux impluvium de la chaussée de l'autoroute A43 se rejettent dans deux ruisseaux de la commune dont la capacité hydraulique n'est pas adaptée au bassin versant imperméabilisé collectés, en particulier le ruisseau du Nant sujet à des crues torrentielles.
- le phénomène de ruissellement observés à l'amont du cimetière a été identifié et devra être affiné pour prendre en compte d'une part la problématique de l'absence de gestion des eaux pluviales des voiries du lotissement récent et valider la proposition de revêtir la voirie d'un enrobé pour éviter les transports de graviers. un autre accès, parallèle à la pente, a été réalisé dans le chef lieu. il serait aussi intéressant d'étudier la gestion des eaux pluviales sur cette opération et conseiller sur l'opportunité ou non d'imperméabiliser davantage les chemins d'accès (photo ci-dessous)





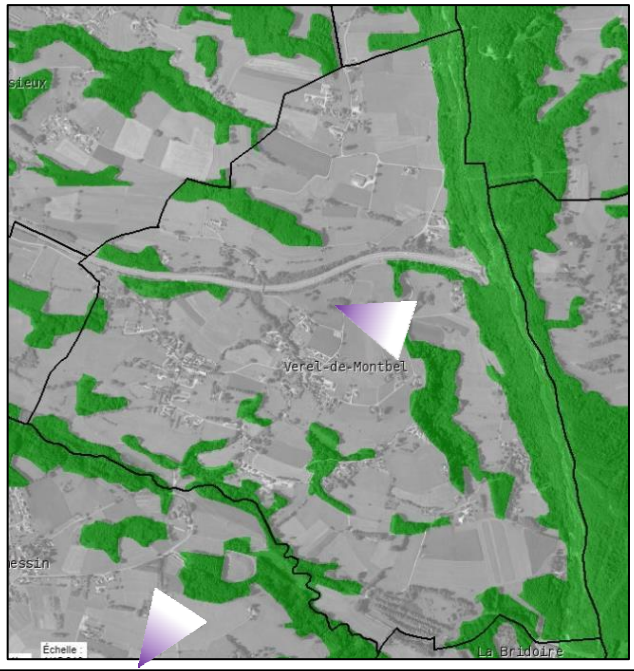


4. LES MILIEUX NATURELS

L'Avant Pays Savoyard est une région géographique d'une grande diversité tant sur le plan écologique que paysager. Il fait office d'espace de transition entre les plaines Lyonnaises et les Alpes. La proximité de grands lacs comme le Bourget ou Aiguebelette, en font un axe majeur de migration pour l'avifaune, c'est donc un espace important en tant que corridor écologique. C'est aussi un territoire vallonné, son altitude s'échelonne entre 210 m au bord du Rhône jusqu'à 1504 m au Signal du Mont du Chat dans le massif de l'Epine, avec des paysages très variés, lacs, prairies, falaises ou encore versants forestiers.
Toutes ces caractéristiques font qu'on y retrouve une grande diversité d'habitats d'intérêt écologique remarquables.



Les milieux naturels et agricoles



Verel de Montbel est une commune rurale de superficie assez réduite (372 ha) où les espaces agricoles représentent la moitié du territoire. On peut noter que le versant Sud est occupée par des prairies permanentes alors que le plateau est exploité en prairie temporaire, moins riche au point de vue biodiversité. Les boisements couvrent environ le quart du territoire. les zones humides environ 35 ha (environ 10 %). A noter l'impact non négligeable de l'A43 en termes de surface (16,5 ha) et en termes de fonctionnalité écologique en coupant la commune en deux.
Par ailleurs, la commune est touchée par quelques foyers de renouée du Japon, espèce très invasive.

La forêt occupe 94 ha soit environ 25% du territoire communal. Il s'agit de forêt privée, la commune ne possédant pas de forêt. Les boisements se répartissent sur la commune de la façon suivante :

- d'une part sur le versant très abrupt en pied de falaises , sur environ une 50aine d'hectares. Ce sont essentiellement de la chênaie pubescente avec les espèces des milieux secs.
- d'autre part, en bordure des cours d'eau, en particulier du Thiers, avec quelques secteurs plus importants qu'une simple ripisylve, et de façon plus linéaire au bord des ruisseaux de Revillet et du chef lieu… Les versants du ravin du Nant sont les plus boisés de la commune et sont marquants dans le paysage. L'aulne glutineux est assez présent, le saule blanc également.
- Enfin, de façon aléatoire sur le territoire. Les plus gros boisements d'un seul tenant sont le bois de Beaugeru, sur le versant Nord d'un petit relief sur le plus vaste plateau de l'Etang. Les peuplements sont surtout des boisements feuillus (chênes, charmes, châtaigniers) ou mixtes avec quelques sapins pectinés et épicéas communs.



Les zones humides

Les zones humides constituent une mosaïque de milieux d'intérêt et favorables à une biodiversité abondante, rare et particulière. Elles rendent des services dits « écosystémiques ». Elles participent à l'écrêtement des crues, elles permettent l'épuration de l'eau, elles favorisent le rechargement des nappes phréatiques et permettent de retarder les étiages en rechargeant les cours d'eau.

Pourtant, en 30 ans la France a perdu près de la moitié de ses zones humides. Les raisons sont nombreuses, urbanisation, drainage ou ennoiement, exploitation de la tourbe, remblaiement, sur-fréquentation touristique et agricole.

Pour ces raisons, elles sont aujourd'hui protégées par la loi et notamment par les SDAGE qui imposent des mesures de compensation et de réhabilitation en cas d'endommagement ou de suppression de zones humides.

Sur la commune de Verel de Montbel , elles représentent environ 35 ha soit près de 10 % du territoire.

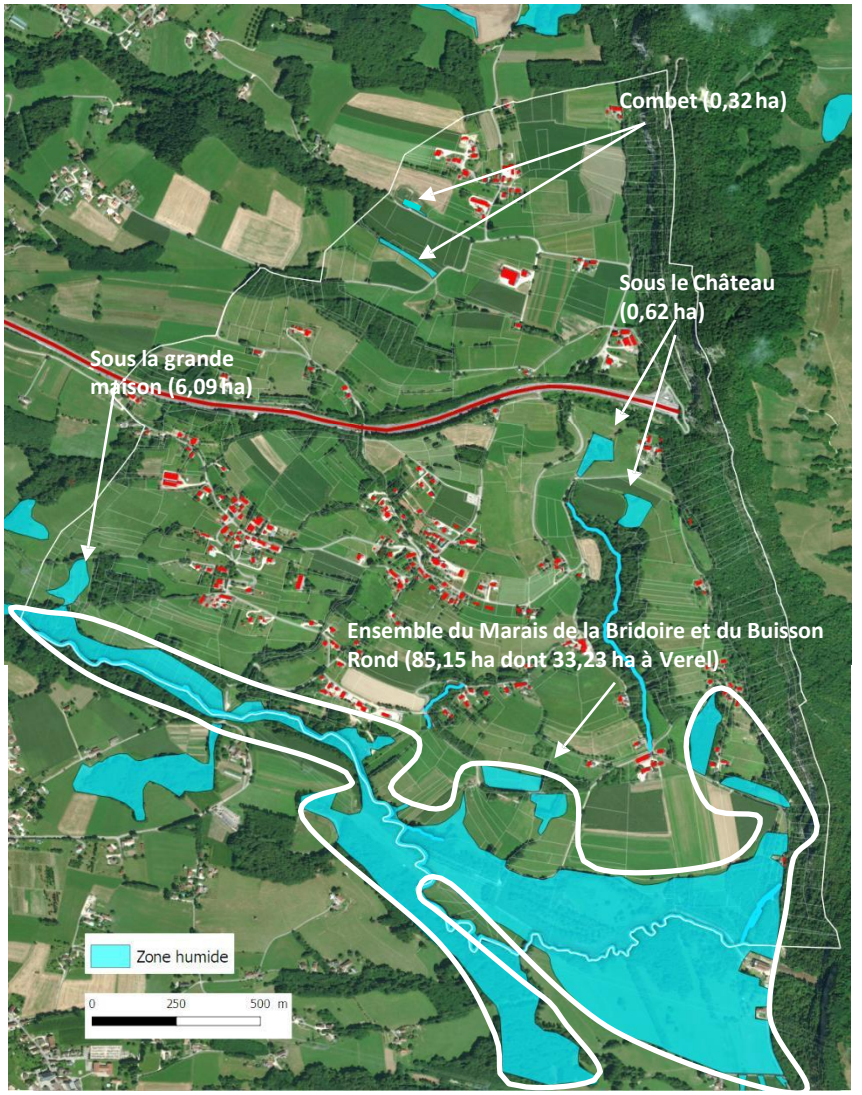
La commune compte cinq secteurs humides, avec de multiples périmètres répertoriées sur la carte ci-contre par le Conservatoire d'Espaces Naturels de la Savoie.

La plus importante est liée à la présence du Thiers et les méandres qu'il forme.

Les visites de terrain ont conduit à repérer une petite zone humide intéressante par la diversité d'espèces inféodées aux milieux humides (photo-cidessous) et par sa position sur le plateau de l'Etang qui a perdu en richesse biologique par drainage des terres agricoles.



Carte des zones humides : réalisation Atelier BDa




Petit étang au Combet


Fossé de drainage repéré comme zone humide - Combet

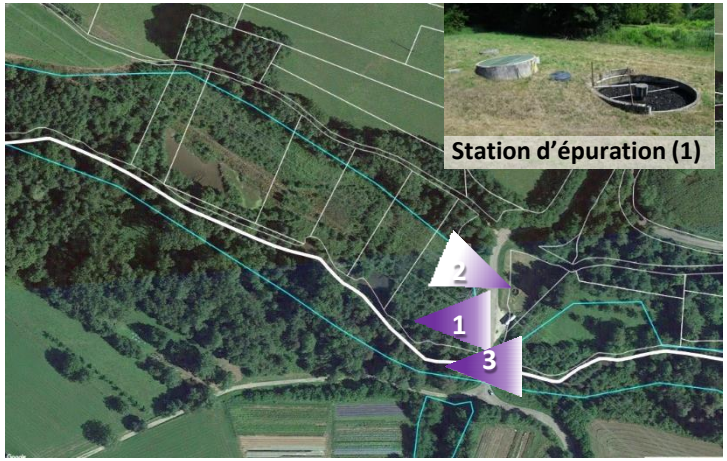





Prairie humide avec salicaire en fleur




Peupleraie Aulnaie



Station d'épuration (1)


Le Thiers et ses berges au droit de la station d'épuration (2)




Zone humide maintenue ouverte sur l'emprise des lignes Haute Tension (3)

Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique)

La commune compte 4 ZNIEFF. Ce sont des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique, c'est-à-dire des espaces naturels qui ont été inventoriés en raison de leur caractère patrimonial remarquable. Elles se décomposent en deux types :

- **Les ZNIEFF de type 2** soulignent les multiples interactions existant au sein de cet ensemble, dont les espaces les plus représentatifs en terme d'habitats ou d'espèces remarquables (écosystèmes montagnards, zones humides…) sont retranscrits à travers de très nombreuses zones de type I, représentant un fort pourcentage des superficies.
  - **Chaînon du Mont Tournier (surface : 4814,86 ha dont 73,81 ha sur la commune)**
  - **Ensemble fonctionnel forme par la basse vallée du guiers et les zones humides de Saint Laurent du Pont. (3387,57 ha, dont 60,39 ha sur la commune)**

- **Les ZNIEFF de type 1** qui correspondent à des espaces naturels homogènes de superficie réduite abritant au moins une espèce ou un écosystème menacé.
  - **Falaises et grottes du Col de la Crusille et du Col du Banchet (surface : 180,23 ha dont 34,78 ha sur la commune)**
  - **Etang de la Vavre, Cours du Tier et buisson Rond (Surface de 101,44 ha dont 31,66 ha sur la commune)**

La commune de Verel de Montbel comprend donc deux séries de ZNIEFF, l'une liée aux milieux forestiers et de falaises et l'autres liée à la présence de milieux humides.



- **ZNIEFF de type 2 : Chaînon du Mont Tournier (surface : 4814,86 ha)**

Ce chaînon (dont le tunnel de Dullin permet le franchissement par l'autoroute A 43) a l'aspect d'une lourde échine qui surplombe à l'ouest le cours du Rhône, depuis la cluse de La Balme jusqu'aux abords de Saint-Genix-sur-Guiers.

Géologiquement rattaché au massif jurassien, il ne dépasse pas 900 m d'altitude.

Au Nord, il se raccorde aux reliefs du Bas-Bugey au-delà du défilé de Pierre Châtel (ou « Cluse de la Balme »), qui laisse passer Rhône. Au sud de La Bridoire, il se rattache au massif subalpin de de la Chartreuse.

Son intérêt faunistique est important ; il est entre autres très favorable à l'avifaune rupicole (Grand-Duc d'Europe, Faucon pèlerin, Martinet à ventre blanc…) ainsi qu'aux chauve-souris du fait de la présence de falaise, bien exposé en versant ouest.

Du point de vue botanique, on observe le développement dans les expositions favorables de « colonies méridionales », (Laîche à bec court, Pistachier térébinthe, Stipe plumeuse…) et également d'autres espèces remarquables adaptées aux milieux rocheux (Aconit anthora, Primevère oreille d'ours).

L'ensemble de la ZNIEFF remplit en outre une fonction de corridor écologique, formant l'une des principales liaisons naturelles entre les massifs subalpins et l'arc jurassien.

Le secteur abrite enfin un karst de type jurassien. Il est caractérisé par l'abondance des dolines, l'existence de vastes « poljé » dans les synclinaux, la formation de cluses, et le développement de vastes réseaux spéléologiques.

Le zonage de type II marque les diverses interactions existant au sein de cet ensemble. Les espaces les plus représentatifs en terme d'habitats ou d'espèces remarquables sont retranscrits à travers plusieurs zones de type I (falaises, grottes, gorges…) au fonctionnement fortement interdépendant.

Il souligne également le bon état de conservation général de certains bassins versants, en rapport avec le maintien de populations d'Ecrevisse à pattes blanches, espèce réputée pour sa sensibilité particulière vis à vis de la qualité du milieu. Cette écrevisse indigène est devenue rare dans la région, tout spécialement à l'Est de la vallée du Rhône.

Les aquifères souterrains sont sensibles aux pollutions accidentelles ou découlant de l'industrialisation, de l'urbanisation et de l'agriculture intensive.

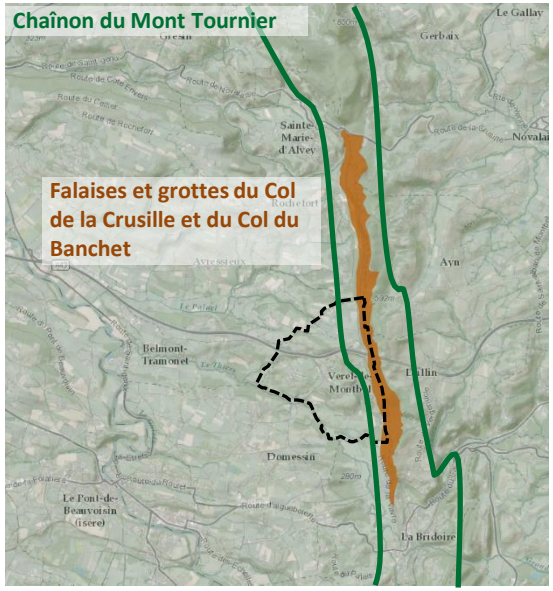
L'ensemble présente par ailleurs un grand intérêt paysager, géomorphologique et biogéographique.

- **ZNIEFF de type 1 - Falaises et grottes du Col de la Crusille et du Col du Banchet** (surface totale = **180,23 ha)**

Si ces falaises présentent un grand intérêt ornithologique (Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Grand-duc d'Europe, Choucas des tours…), leur intérêt botanique n'en est pas moins grand.

La présence d'une des trois seules stations savoyardes de la rare Laîche à bec court est à elle-seule remarquable. L'abondance des plantes d'affinité méditerranéenne (Erable de Montpellier, Pistachier térébinthe) ainsi que d'autres peu communes ou absentes dans l'avant-pays savoyard mais fréquentes en Maurienne ou en Tarentaise (Stipe pennée ou "Plumet", Descurainie sagesse, Réséda des teinturiers) illustrent la richesse de la flore.

L'extension vers le sud au-delà de la grotte de Mandrin se justifie par la très riche flore des "Balmes" présente localement.
Les chauve-souris sont bien représentées avec notamment une cavité présentant un intérêt de niveau national pour celles-ci, avec l'observation d'effectifs conséquents appartenant à trois espèces différentes.



- **ZNIEFF de type 2 - Ensemble fonctionnel forme par la basse vallée du Guiers et les zones humides de Saint Laurent du Pont.**

La zone délimitée intègre l'ensemble fonctionnel formé par un réseau de cours d'eau assurant une connexion forte entre le cours du Rhône et le haut-bassin, ainsi qu'un ensemble de zones humides relictuelles, mais encore très représentatives.

Cet ensemble conserve un très grand intérêt sur le plan botanique (Laîche paradoxale, Pesse d'eau, Liparis de Loesel, Orchis à fleurs lâches, utriculaires…), mais aussi en matière d'insectes et notamment de libellules (le secteur est un « vivier » remarquable pour l'Agrion de Mercure), de faune piscicole (Ombre commun, Brochet, Lamproie de Planer …), de batraciens (Triton crêté, crapaud Sonneur à ventre jaune), d'avifaune (fauvettes paludicoles…) ou de chiroptères.

Il réunit des milieux naturels diversifiés, dont des boisements humides à aulnes.

En terme de fonctionnalités naturelles, le réseau local de zones humides exerce tout à la fois des fonctions de régulation hydraulique (champs naturels d'expansion des crues) et de protection de la ressource en eau.

Le zonage 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 (frayères à Brochet…)….

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse souligne en particulier l'importance d'une préservation des liaisons physiques existant entre le fleuve Rhône et le Guiers, pour garantir le bon fonctionnement des milieux et la libre circulation des poissons. Il préconise à ce titre le maintien d'une voie de circulation Rhône Guiers- marais du Bas-Dauphiné, dans un secteur considéré comme hébergeant une faune et une flore remarquable.

L'ensemble présente par ailleurs un grand intérêt paysager et géomorphologique (étude des stades de retrait des dernières glaciations alpines).

A noter que le Conservatoire des Espaces Naturels de Savoie gère une partie des marais (soit en propriété soit en convention) et sur la falaise du Mont Tournier

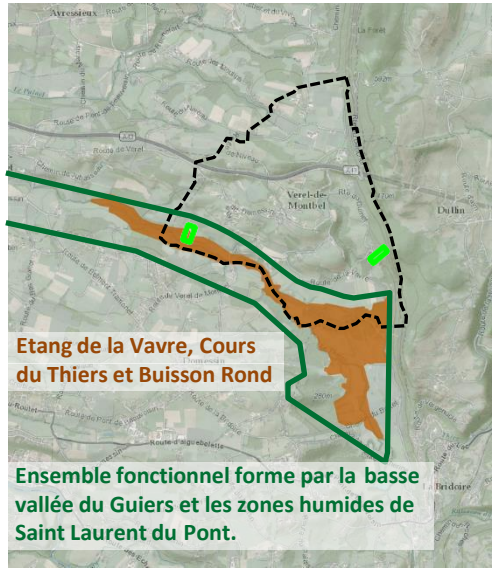
- **ZNIEFF de type 1- Etang de la Vavre, Cours du Tier et buisson Rond**

Le marais de Buisson Rond est un petit marais de pente. Il présente des formations végétales basses à Choin noirâtre qui occupent une surface modeste, en bordure d'un plan d'eau peu profond et peu végétalisé, sans doute d'origine artificielle.

La périphérie est occupée par les groupements à hautes herbes, communautés à reine des prés et phragmitaie plus ou moins envahie de ronces et d'autres espèces nitrophiles (recherchant le sols nitratés, telles que l'ortie).

Deux espèces végétales sont remarquables : la Fougère des marais et la Laîche faux souchet.

Le Thiers est fréquenté par le Martin-pêcheur, qui trouve sur ce cours d'eau à la fois les terrains de chasse et les sites de reproduction favorables. L'inventaire initial répertoriait uniquement l'étang de la Vavre, plan d'eau artificiel destiné à écrêter les éclusées de l'usine hydroélectrique de la Bridoire et à soutenir le débit du Tiers. Largement envasé et ayant subit un curage qui a rassemblé les matériaux en merlons aujourd'hui boisés, il présente un intérêt biologique moindre, si ce n'est sur la partie où subsiste une roselière. Ses environs se sont révélés plus intéressants : aulnaies riveraines, prairies humides, fossés et ruisseaux, marais sous Côte Liardet.



Sites gérés par le CEN Savoie

Les sites Natura 2000

Les zones Natura 2000 sont un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats.

On distingue 2 types de zones :

- Les ZPS (Zones de Protection Spéciales), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs
- Les ZSC (Zones Spéciales de Conservation) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

La commune est concernée par l'une zone Natura 2000 à la fois SPS (oiseaux) et ZSC (habitat) du **Réseau de zones humides, pelouses, landes et falaises de l'avant-pays savoyard (FR8201770 et FR8212003).**
Localisé entre le Rhône et la chaîne de l'Epine, le réseau de sites de l'Avant-pays Savoyard s'étend sur une cinquantaine de kilomètres du sud au nord, entre le massif de la chartreuse et la Chautagne. Il concerne 55 communes pour une superficie de 434 km² et comprend des milieux de type zones humides, pelouses, boisements et falaises.

Les zones humides de l'avant-pays savoyard présentent des étendues d'eau libre, des roselières, des prairies humides et des cariçaies encore fauchées et des faciès d'embroussaillement plus ou moins évolués. Le lac d'Aiguebelette, fait partie intégrante de ce réseau.

Sur les coteaux se succèdent des pelouses ensoleillées et sèches, des landes à genévrier, des pentes colonisées par le buis et surmontées par des falaises de calcaires massifs.

L'ensemble de ces sites dispersés permet de regrouper sur une surface totale limitée un échantillonnage exceptionnel d'habitats d'intérêt communautaire (15 habitats ont été recensés sur ce site, dont 3 prioritaires).

Il s'agit d'un réseau de 18 sites qui regroupent plusieurs habitats d'une grande valeur écologique.

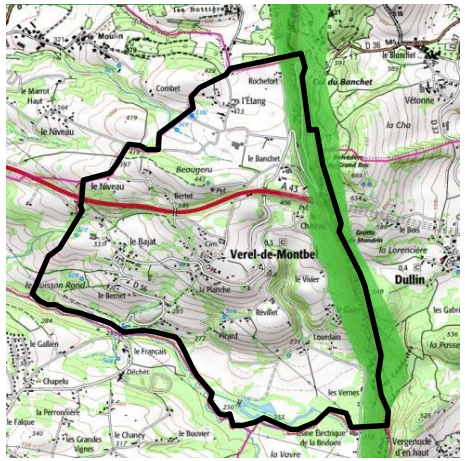
Voir cartographie ci-contre.

La commune est concernée par l'extrémité d'un des sites de ce réseau : **Massif des Cols de Crusille et du Banchet** (d'une surface de 211 hectares dont 13,31 ha sur la commune). Ce site a fait l'objet d'un document d'objectifs en 2006.

La cartographie des habitats montre la présence des deux habitats communautaires quasiment sur la totalité du site qui couvert par la commune :

- Falaises et leur végétation chasmophytique*
- Chênaie-charmaie xérophile à buis et forêts de pente, éboulis et ravins.

**qui poussent à la faveur des petites accumulations de terre dans les fissures et anfractuosités des rochers*

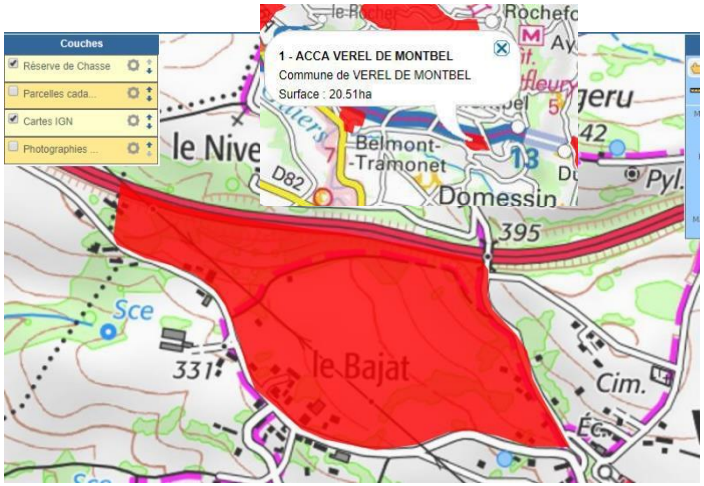




La Réserve de Chasse et de la Faune Sauvage

Les Associations Communales de Chasse Agréée doivent définir 10 % de leur territoire en Réserve (Code de l'Environnement). Dans cet espace les actes de chasse sont interdits. Les objectifs principaux sont de concourir à la protection des oiseaux migrateurs, protéger les espaces naturels abritant des espèces menacées, favoriser les outils visant la bonne gestion de la faune sauvage et contribuer au développement durable de la chasse en milieu rural.

Une Réserve de Chasse a été créée par l'Association Intercommunale de Chasse Agréée (AICA. Elle s'étend sur une superficie de 20,5 ha à l'Ouest du centre bourg.



Selon l'ACCA de Verel de Montbel, la réserve est bien fréquentée/occupée par la faune (chevreuil) par la proximité des marais d'Avressieux.

Le chevreuil est présent partout, le sanglier préfère la montagne boisée et le marais. Le lièvre fréquente plutôt sur le plateau de l'Etang et les marais.

Dans falaise, on note présence du Hibou Grand-Duc et du faucon pèlerin, et par contre une baisse des hirondelles et des étourneaux.

Les chauves-souris sont présentes dans les vieilles bâtisses et dans les grottes des falaises.

Du point de vue de la fonctionnalité du territoire, l'autoroute A43 fait une barrière infranchissable par la faune.

Il semble qu'elle passe indifféremment par les ouvrages en passage supérieur ou passage inférieur, qui serait cependant le plus favorable avec un environnement immédiat boisé .

La grande faune (sanglier et chevreuil) fréquente la zone montagneuse et peut franchir les falaises au niveau du col du Banchet au Nord et au niveau des Combettes au Sud de la commune (au Sud de Guinet pour le sanglier et aux Vernes pour le chevreuil) avec de façon globale, la vallée du Thiers, véritable corridor biologique aquatique mais aussi terrestre.

La faune qui se déplaçait à flanc de montagne, franchissait l'A43 au-dessus de l'ouverture du tunnel, jusqu'aux confortements de grillages contre les chutes de blocs.

Les corridors biologiques

- Le Schéma Régional de Cohérence Ecologiques (SRCE)

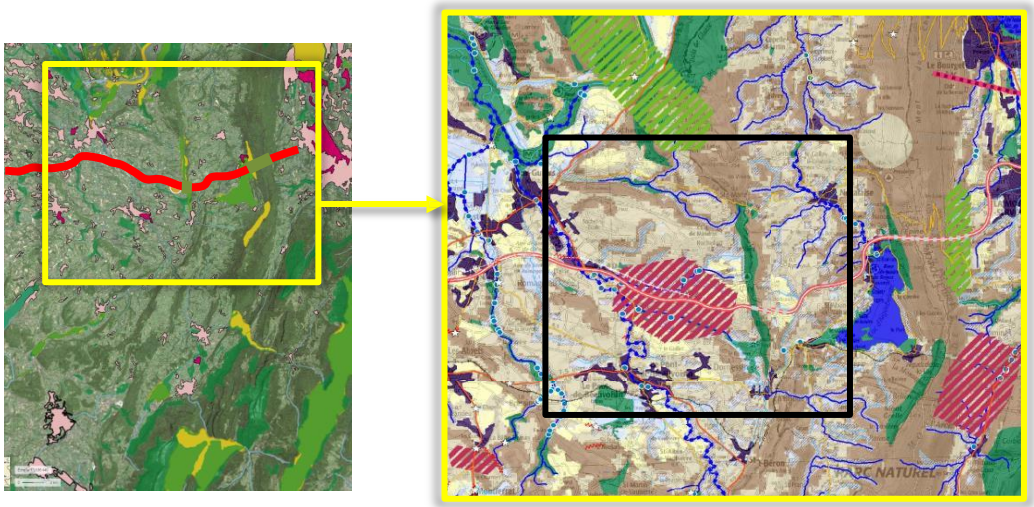
La politique nationale de « Trames Verte et bleue » se décline régionalement en Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). Elle a pour ambition première d'enrayer la perte de biodiversité par la préservation des **réservoirs de biodiversité** et des **corridors écologiques** qui les relient. Le SRCE permet également d'identifier et de remettre en bon état les continuités écologiques à préserver tout en prenant en compte les enjeux d'aménagement du territoire et les activités humaines.

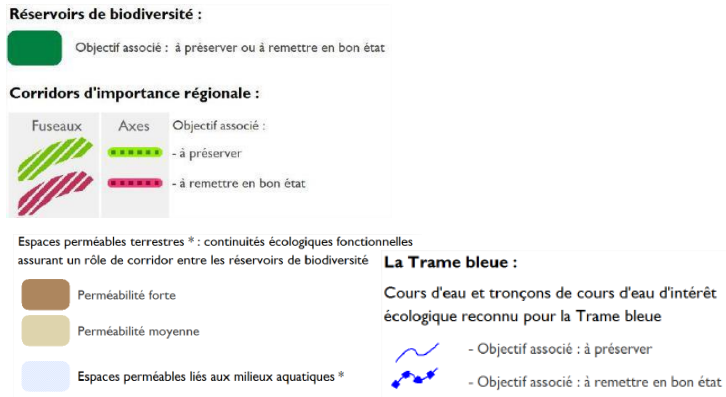
En Rhône-Alpes, le SRCE a été approuvé en juillet 2014.

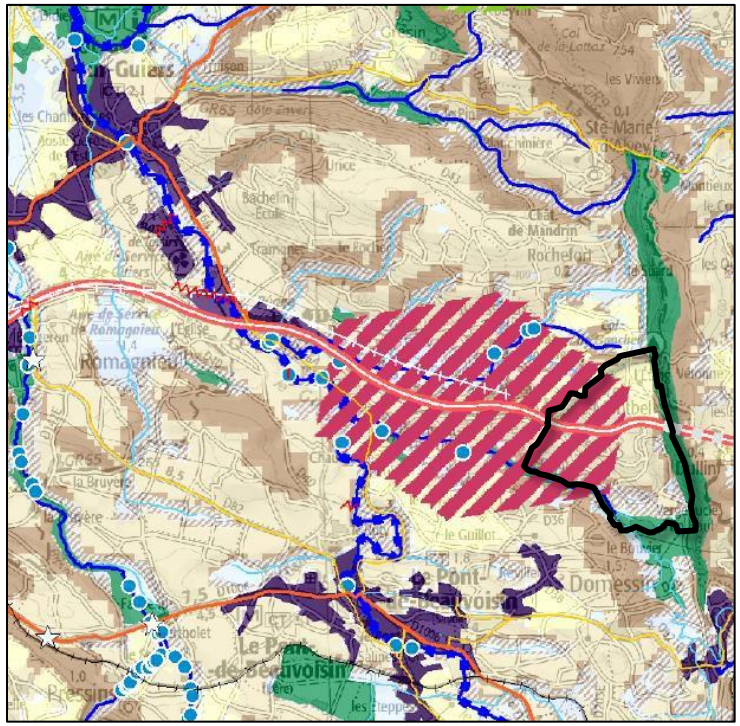
La cartographie ci-dessous montre les différents éléments du SRCE sur la commune de Verel de Montbel.

Trames vertes : La partie Ouest du territoire Verel de Montbel se trouve sur l'un des corridor d'importance régionale à remettre en bon état écologique. L'enchainement de cartes à différentes échelles permet le comprendre sa fonction de liaison entre des milieux remarquables au Nord et ceux de Chartreuse au Sud, en traversant des territoires agricoles plus banals. Le corridor biologique à restaurer est lié à la présence de l'A43 qui forme un obstacle majeur aux échanges biologiques.

Trames bleues : Elles sont représentées pour la commune par le Palluel (son affluent le Niveau) au Nord et Le Thiers au Sud, avec son réseau de zones humides, de ripisylves (en bleu sur la carte ci-contre). Le Thiers est un cours d'eau dont les continuité écologique seraient à remettre en bon état (points bleus).



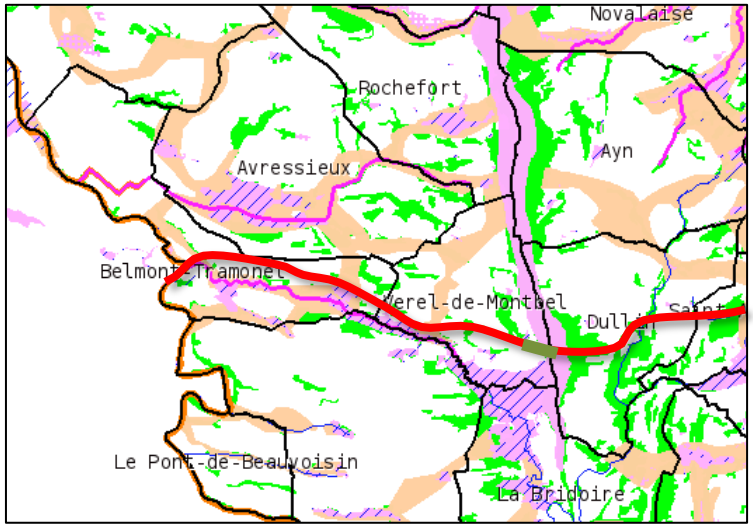




- **Les corridors du SCoT**

La cartographie des corridors biologiques identifiés à l'échelle du SCoT fait apparaitre l'importance des milieux remarquables de la commune (en réservoir de biodiversité) et des communes voisines. A l'échelle communale, un corridor biologique est identifié en orientation Nord Est / Sud Ouest, reliant le chainon du Mont Tournier au vallon du Thiers avec le franchissement de l'A43 par le passage supérieur.

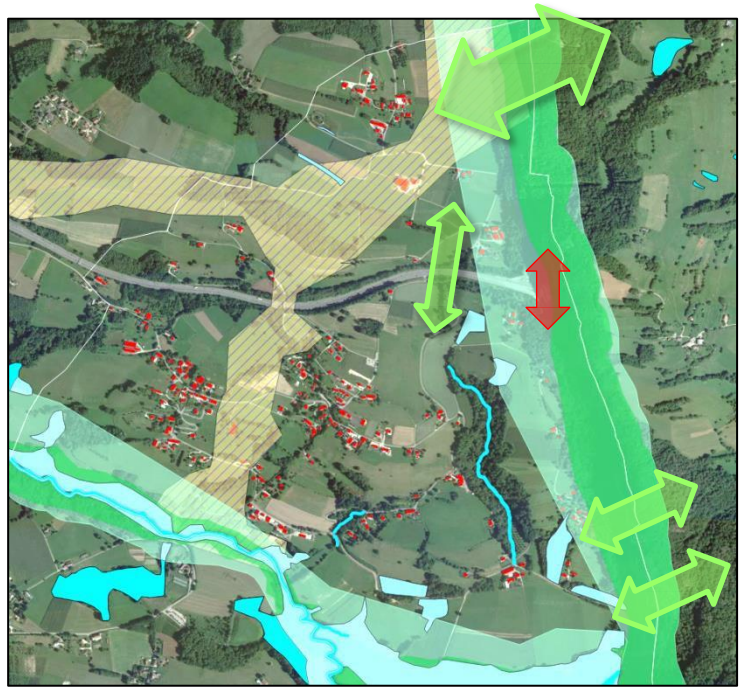
Par ailleurs, du point de vue de l'urbanisation, le corridor passe entre le chef lieu et le Bajat, avec des maisons d'habitation qui réduisent le potentiel de ce corridor, ainsi qu'une exploitation agricole au centre de celui-ci.



- **Les corridors sur la commune**

Si l'on zoome sur la commune, les observations de l'association communale de chasse permet d'affiner les passages préférentiels de la grande faune, liés à une topographie plus favorable (le Banchet et les Combettes), les falaises formant une barrière pour elle et liés à un second passage sous l'autoroute qui semble assez attractif, (passage inférieur à l'environnement boisée). Il présente l'atout de déboucher sur des espaces très peu urbanisés boisés, avec notamment le ravin du Nant et avec des points d'eau intéressant pour la faune.

Il faut également noter la présence de frayères à poisson dans le Thiers, lui-même classé en Liste 1, liste qui rassemble les cours d'eau en très bon état écologique et les cours d'eau nécessitant une protection complète des poissons migrateurs. L'objet de cette liste est de contribuer à l'objectif de non dégradation des milieux aquatiques.



5. GESTION DES DÉCHETS, QUALITÉ DE L'AIR ET ENERGIES RENOUVELABLES

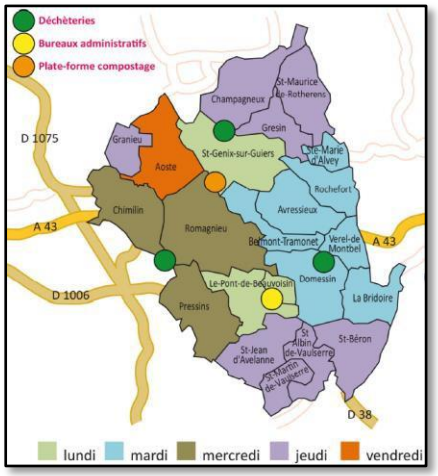
Gestion des déchets

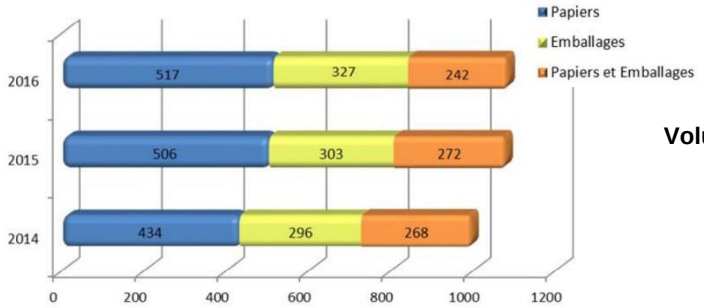
La collecte des déchets est assurée par le Syndicat Intercommunal de Collecte et de Traitement des Ordures Ménagères (SICTOM) du Guiers.

Le SICTOM encadre la collecte et le traitement des ordures ménagères, le tri sélectif et les bio-déchets.

Les ordures ménagères :

La collecte s'effectue par un prestataire privé pour 3 ans renouvelables jusqu'à six ans. La collecte est organisée une fois par semaine, le mardi à Verel de Montbel, et deux fois par semaine dans les hyper-centres de Pont-de-Beauvoisin et de St Genix-sur-Guiers.





Les ordures ménagères sont directement acheminées à l'unité de valorisation énergétique de Bourgoin-Jallieu, gérée par le SITOM Nord Isère. Cet incinérateur permet de récupérer de l'énergie et des métaux (acier et aluminium) issus des mâchefers (200 kg/tonne de déchets).

les tonnages collectés d'ordures ménagères résiduelles baissent significativement à 5550 tonnes, soit une baisse cumulée de près de 10% en 4 ans. Cette baisse des ordures ménagères collectées sur le territoire du SICTOM DU GUIERS est d'autant plus significative que l'on observe sur la même période, une hausse de la population de +2,2%.

Tri sélectif :

La collecte sélective concerne les emballages en plastique, en métal, en carton et les papiers. Le tri sélectif s'organise de deux manières :

- au porte à porte pour les hyper-centre de Pont de Beauvoisin et St Genix, avec les Pont de Beauvoisin, récemment équipés de conteneurs enterrés qui collectent également les ordures ménagères
- par un apport à des points de collecte pour les autres communes.



La production annuelle des déchets issus de la collecte sélective est restée globalement stable : 1086 tonnes d'emballages et de papiers iscsus de la collecte sélective en porte-à-porte et en apport volontaire (hors verre) ont été collectées en 2016, soit 43,4 kg/hab/an, contre 43,6 kg/hab/an en 2015, soit une très légère baisse (0,5%).

En 2016, la collecte du verre est en forte hausse de 14,6% pour atteindre 936 tonnes, soit un tonnage moyen de 37 kg par an et par habitant.

Volume total des collectes du SICTOM du Guiers (hors déchéteries) :

Flux	Mode	Collecteur	Tonnage			Evolution des tonnages 2015-2016
			Rappel 2014	2015	2016	
Papiers	Apport volontaire	SME	434,18	*505,55*	**516,89**	2,24%
Emballages	Apport volontaire	SME	295,62	*302,75*	**327,40**	8,14%
Papiers et Emballages	Porte à porte	VEOLIA	267,76	*272,30*	**241,96**	-11,14%
Verre	Apport volontaire	SME	820,30	*816,61*	**935,60**	14,57%
Ordures Ménagères résiduelles	Porte à porte	VEOLIA	5688,54	*5 670,97*	**5 549,69**	-2,14%
Bio-déchets	Porte à porte	Trivallées	21,50	*56,6*	**69,37**	22,56%
Total				***7 624,78***	**7 640,90**	**0,21%**

Soit un ratio global stable de 305kg/hab/an

Déchèteries

Il y a 3 déchèteries réparties sur le SICTOM : aux Abrets, Domessin (très plus proche de Verel de Montbel) et St Genix sur Guiers (cf. carte précédente) et accueillent particuliers et professionnels. 10424 tonnes des déchets récupérés (cf. graphique ci-contre), sont valorisés à 78% dont 14,64 % en valorisation énergétique.
Les gravats et le flux Isolant-Cordage, qui ne peuvent pas techniquement être incinérés à l'usine de Bourgoin sont stockés en décharge. Les déchets ménagers spéciaux sont incinérés pour dépollution.

2016	SICTOM du guiers		ADEME Moyennes régionales habitat mixte***	Objectifs PDEDMA****	Objectifs nationaux
	Kg/hab Rappel 2015*	Kg/hab** 2016	Kg/hab* 2015	Kg/hab 2012	Kg/hab 2017
>>>PAPIERS, EMBALLAGES	*44*	***43***	46	38	50
>>>VERRE	*33*	***37***	30	36	38
>>>TOTAL RECYCLAGE	***77***	***81***	**76**	**74**	**88**
>>>ORDURES MENAGERES résiduelles	*229*	***222***	236	230	200
DECHETTERIES *(hors gravats)*	*257*	***281***	227		
GRAVATS	*67*	***74***			
>>> TOTAL GENERAL	***630***	***658***			

*référence population Insee en vigueur au 1er janvier 2015
**référence population Insee en vigueur au 1er janvier 2016
*** Données enquête collecte ADEME 2016 sur chiffre 2015
****Plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés

Source : SICTOM du Guiers

Bilan 2016

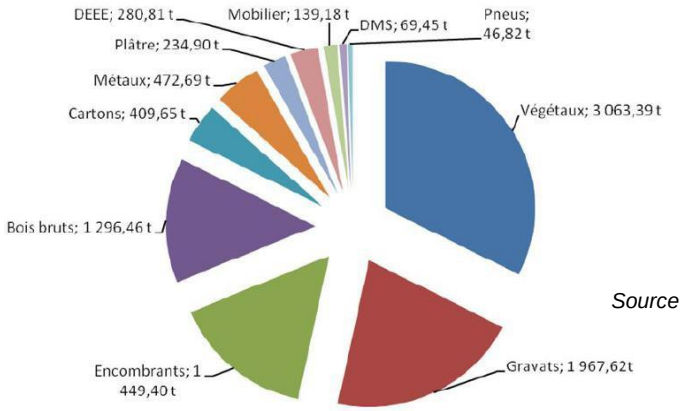
Par rapport aux moyennes régionales ADEME de même typologie :

-Les quantités d'ordures ménagères résiduelles collectées par le SICTOM DU GUIERS sont inférieures de 6% à la moyenne régionale.

- Les ratios des papiers et emballages collectés dans le cadre de la collecte sélective sont supérieurs de 6,5% par rapport à la moyenne régionale.
- Le verre recyclé est supérieur de 23,3% par rapport à la moyenne régionale.

-Les quantités apportées en déchèteries sont supérieures de 74,5% de la moyenne régionale.

Pour atteindre les objectifs du GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT, le SICTOM DU GUIERS devra donc encore faire des efforts pour capter plus de tonnages en collecte sélective sur les flux papiers et emballages (+7kg/hab) et réduire de 22kg/hab le tonnage d'ordures ménagères.



Source : SICTOM du Guiers

La qualité de l'air

La commune de Verel de Montbel est une commune rurale séparée de l'agglomération de Chambéry par le massif de l'Epine qui fait obstacle aux polluants. Néanmoins la présence d'un axe autoroutier important (l'A43) expose la commune à des émissions polluantes.
Elle est donc concernée par des émissions de GES causées par les transports mais également par le chauffage domestique.

Les transports

Les transports, bien qu'en baisse constante depuis 15 ans en raison des politiques d'amélioration des moteurs thermiques, sont toujours la principale source de pollution de l'air (32%). Il s'agit principalement du transport routier. Ce poste est producteur de GES, d'Oxydes d'azote (NOx) et des particules fines (PM10 et PM25).

Le chauffage domestique

Le chauffage participe activement à la pollution de l'air. La chaleur obtenue par combustion de bois, fioul ou encore gaz émet des GES et d'autres polluants (PM10, NOx).

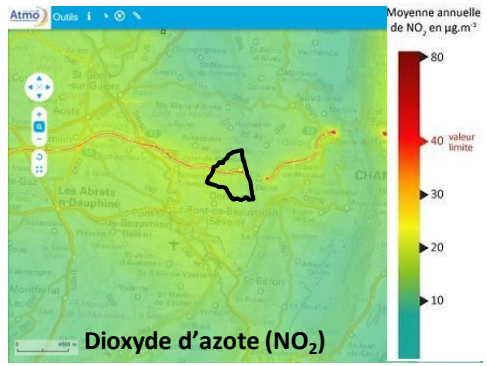
Les cartes ci-contre sont issues de air-rhonealpes et présentent respectivement la moyenne annuelle en 2015 des concentrations en NO_2, en PM_{10} et le nombre de jour de dépassement du seuil de 120 µg/m_3 d'ozone.

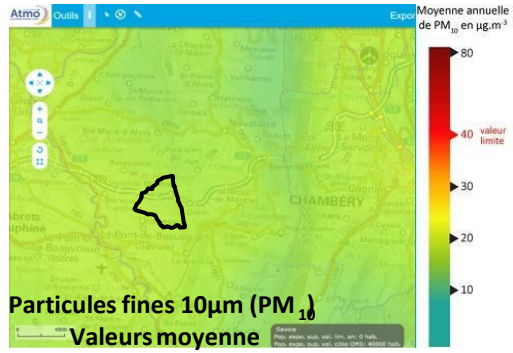
Dioxyde d'azote (NO_2) : Le NO_2 fait partie des NOx, il est formé lors de toutes les combustions (moteurs, chauffages, industries). Concentration limite : 40 µg/m³ d'air. La carte ci-contre indique que les concentrations moyennes annuelles sont très importantes dans les agglomérations comme Chambéry mais également le long des grands axes routiers, dont l'A43, en dimition rapide avec la distance, mais toujours présente.

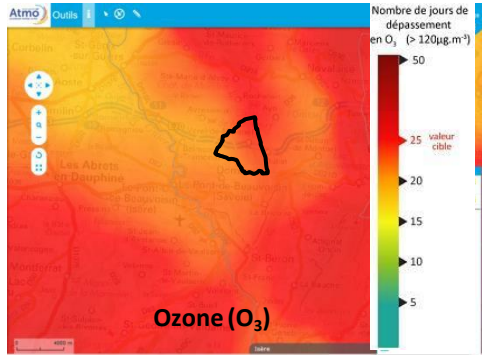
Les particules fines de 10µm (PM10) : Les 2 cartes ci-contre présentent les concentrations moyenne de PM10 (moyenne à Verel) et le nombre de jour de dépassement de la valeur seuil (faible). Les concentrations les moins fortes correspondent aux massifs montagneux plus épargnés par une strate polluée.

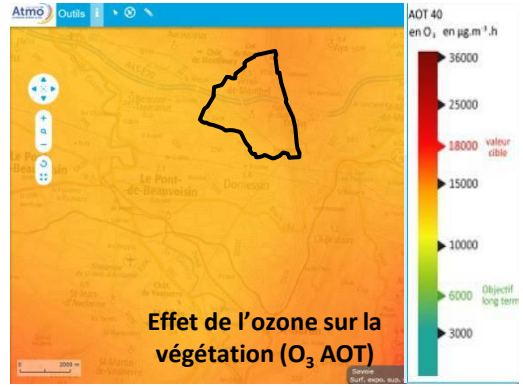
L'ozone, qui est une combinaison de différents polluants (NOx principalement) se forme sous l'action du rayonnement UV. Il impacte très fortement la commune et la végétation dans les zones d'altitude. Des études menées par l'ONF ont permis de démontrer l'impact de l'ozone sur le dépérissement de certains peuplements forestiers. Ces dépérissement en rapport à l'ozone peuvent donc avoir un impact économique.

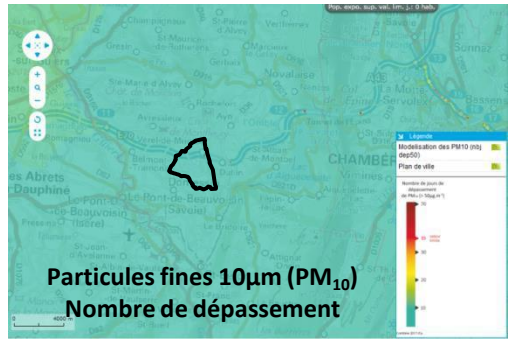
Carte de la qualité de l'air sur Verel de Montbel : source air-rhonealpes





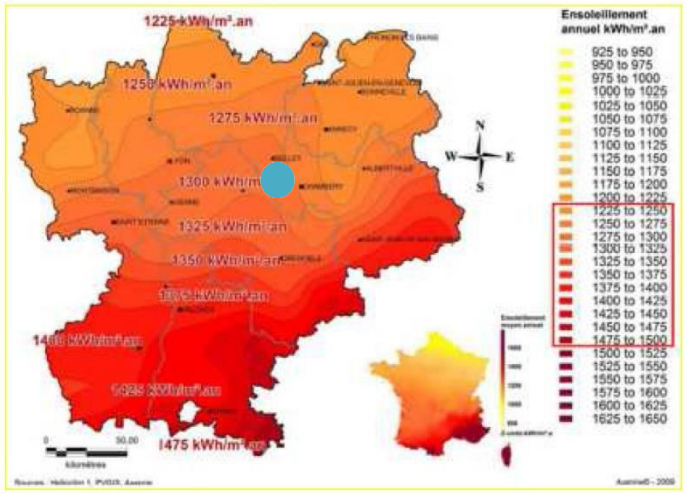






L'énergie solaire

La commune reçoit en moyenne 1 300 KW/h d'ensoleillement, ce qui la place dans la moyenne haute de la Savoie et en France.
Le potentiel d'utilisation de l'énergie solaire reste donc intéressant sur le territoire, d'autant plus que la commune est exposée en versant sud.



Source SRCAE Rhone-Alpes

Le bois énergie

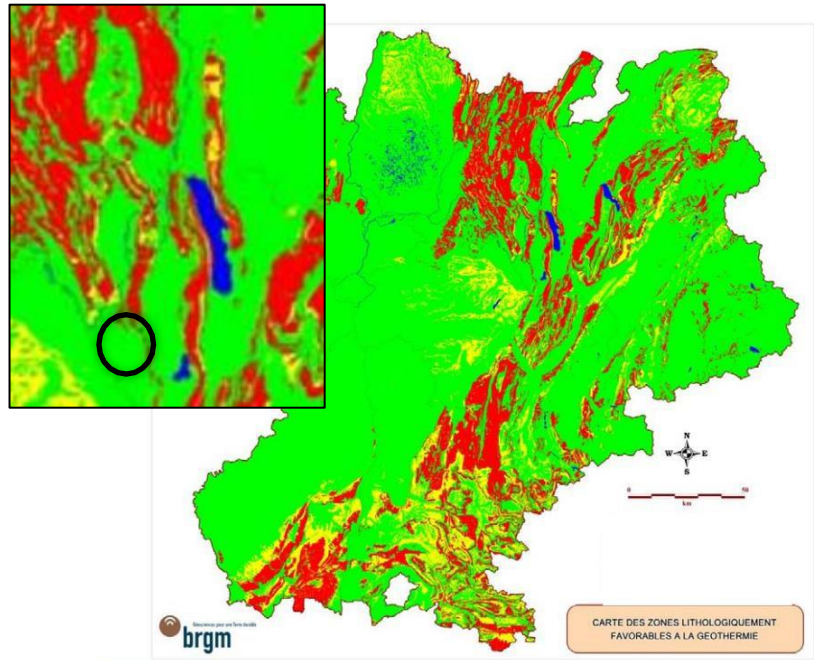
Le Schéma Climat Air Energie de Rhône-Alpes souligne que le bois-énergie représente la deuxième énergie renouvelable de la région après l'hydro-électricité, avec encore un fort potentiel de développement.

La commune est soumise à la procédure de règlementation et de protection des boisements. Cette procédure a pour objectif de favoriser une meilleure répartition des terres entre les productions agricoles, la forêt et les espaces naturels (article L126-1 du code rural).

Le potentiel forestier pour le bois énergie sur la commune est faible avec des boisements en faible surface sur la commune, à enjeux environnementaux (Natura 2000 et zones humides). Un seul versant boisé d'un seul tenant reste malgré tout bien visible dans le paysage.

La géothermie

Le principe de la géothermie consiste à extraire l'énergie contenue dans le sol et le sous-sol pour l'utiliser sous forme de chauffage ou d'électricité.



	Zone *a priori* favorable sous réserve d'étude confirmant le caractère adapté
	Zone incertaine nécessitant des études complémentaires
	Zone *a priori* défavorable sauf étude démontrant le caractère adapté
	Zone non concernée

Carte des zones favorables à la géothermie
Source BRGM

La carte ci-dessus montre le potentiel géothermique du sous-sol de la commune pour la géothermie par forage. Ceci s'explique aisément par le substratum molassique. Des sondages indispensables pour tout projet permettront de valider l'épaisseur du plaquage morainique et quels calcaires sont impactés.

6. APPROCHE PAYSAGÈRE

Aspect général

Globalement la commune présente un paysage rural, avec une dominante d'espaces agricoles plutôt ouverts. Ces derniers sont toutefois souvent morcelés par un réseau de haies ou petits boisements de petite taille, notamment sur la partie en versant au Sud du territoire.

Le versant au Sud est en covisibilité avec Domessin.

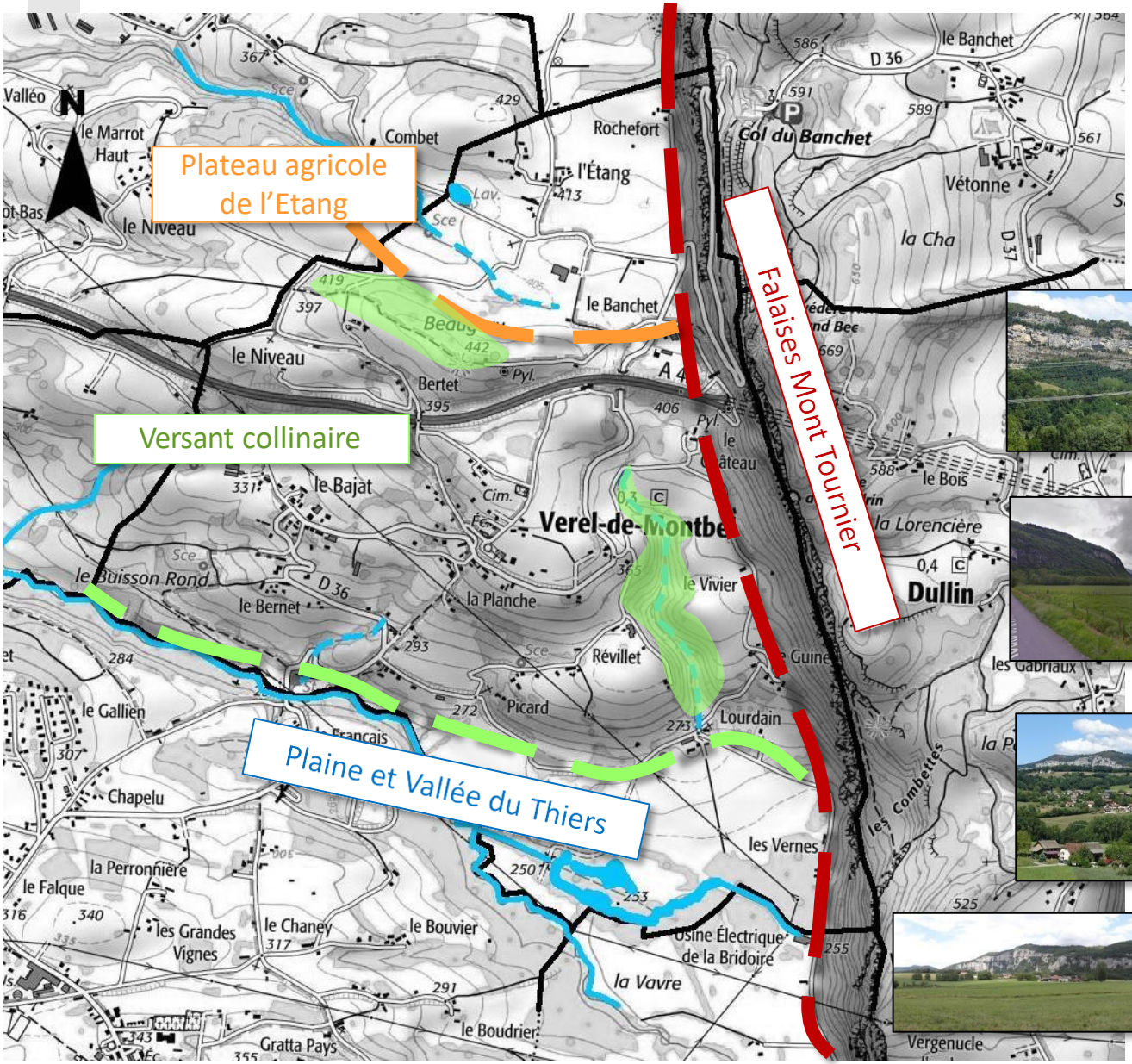
2 boisements sont bien identifiables (hors ripisylve du Thiers) : le Beaugeru, en crête du versant, formant une coupure avec le plateau de l'Etang, et le Revillet (combe de ruisseau) qui descend sur le versant.



Vue de Domessin



Vue du belvédère du Grand Bec



Configuration du territoire / lien au paysage

Globalement, le territoire est composé de 4 entités paysagère en lien avec sa morphologie, son relief qui ont guidé également l'usage qui a été fait des sols.



Falaises du Mont Tournier, limite Est de la Commune

⇒ Abrupte, aspect naturel bois et minéral



Plaine et vallée du Thiers, limite Sud de la commune

⇒ Platitude, grands espaces agricoles de part et d'autre du Thiers (sur Verel ou la Bridoire) ; ripisylve / marais de la Vavre



Versant collinaire, orienté Sud

⇒ Alternance espaces agricoles, bois / haies, essentiel des villages / hameaux

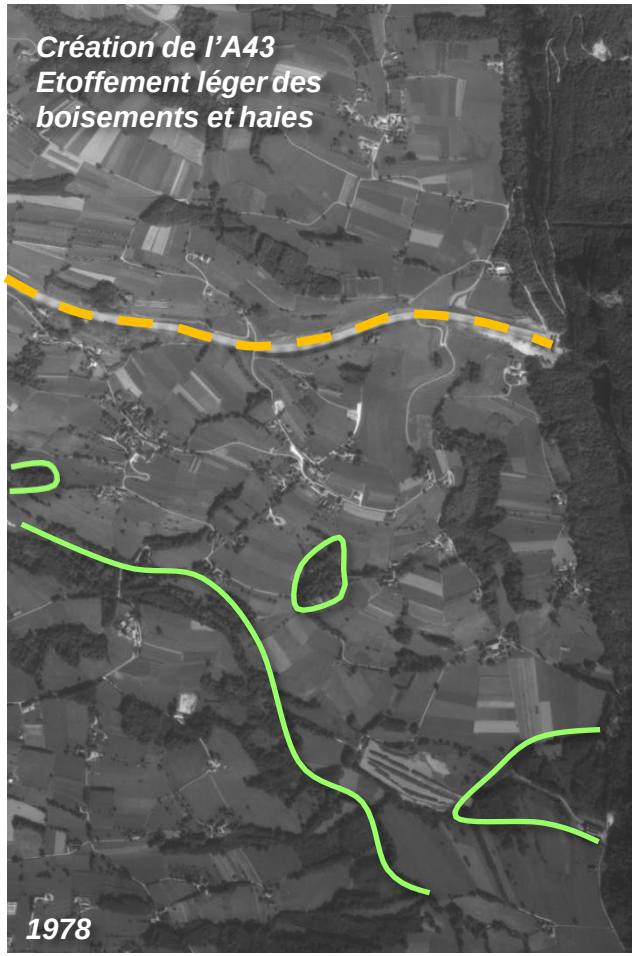


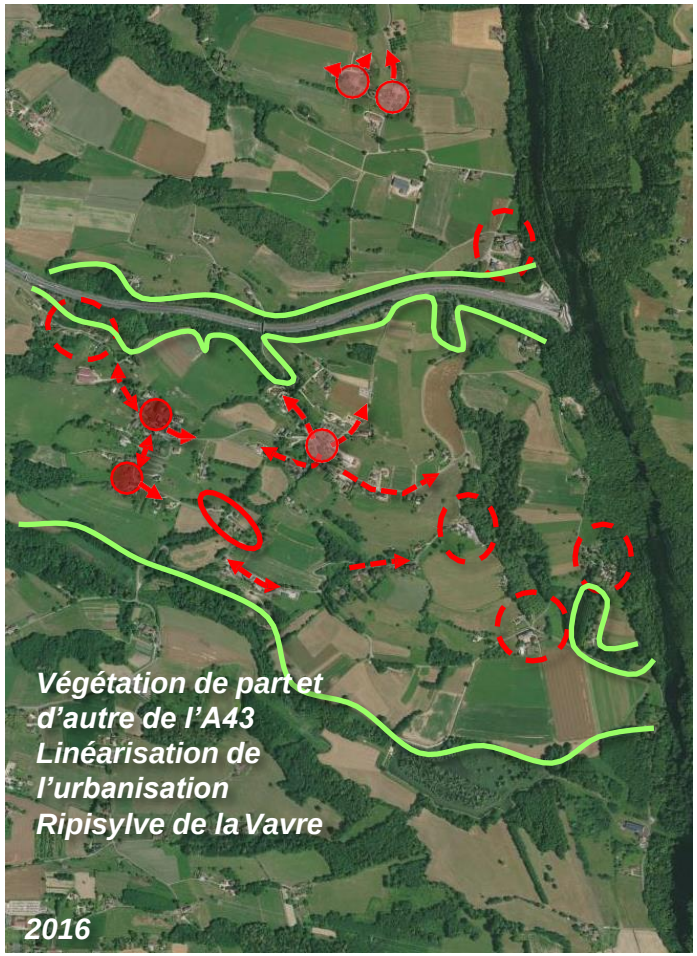
Plateau de l'Etang, limite Nord

⇒ Dominante agricole, zones humides, 1 village sur colline

Évolution des paysages sur les dernières décennies







Depuis les années 40, c'est-à-dire, depuis près de 80 ans, le paysage n'a pas tant évolué ce qui montre l'importance du dynamisme agricole en évitant ainsi la déprise agricole (quelques bois se sont légèrement étoffés) et la fermeture des paysages.

Quant à l'urbanisation, on distingue en 2016 des groupements bâtis existant déjà en 1946. Toutefois, les hameaux ont connu un développement linéaire avec aujourd'hui un regroupement de certains (ex : le Bajat et le Berniot), et qui se prolonge encore aujourd'hui le long des routes et courbes de niveau, comme par exemple entre le bourg et le Buffet, plus à l'Est, ou le Bajat et le Rivoire, plus à l'Ouest.

⇒ Préserver l'activité agricole pour maintenir un cadre ouvert

⇒ Le développement linéaire conduit peu à peu à la perte d'identité des hameaux, en plus des problématiques à termes du développement de l'urbanisation ou de la desserte des terres agricoles et donc de leur entretien.

Les paysages agraires



Versant depuis la Bridoire



Zone humide au Picard

Le versant Sud présente une configuration collinaire avec une exposition Sud. Il alterne les prairies, les masses végétales essentiellement sous forme de cordons boisées ou petits bois, et l'urbanisation.

Le relief permet des vues sur le grand paysage qui s'étend sur le Sud ou l'Ouest. L'aspect collinaire permet des milieux variés humides ou plus secs .

Le plateau de l'étang se présente sous la forme d'une grande étendue agricole, très ouvert, avec peu de masques de végétation (haies, bosquets…). Il comprend également moins de constructions avec seulement un hameau et de rares petits groupements bâtis issus de fermes encore en activité ou anciennes. Le hameau de l'étang s'est formé en pied d'une micro-colline et s'est développé vers son sommet, de sorte que la moindre construction a un impact dans le paysage.

Il contraste pour ces raisons avec le versant.

Le plateau de l'Etang présente aussi des zones humides.



Plateau de l'étang, vue depuis foret de Beaugeru

⇒ **Enjeux pour le PLU :**

- **Préserver au mieux l'activité agricole**, garante de l'ouverture des paysages
- Secteurs particulièrement ouverts (ex : vallon entre le château et le Guinet) ou avec des impacts importants (colline, bordure de micro-plateaux…) (ex colline entre le bourg et le Château) **peut-être à protéger de manière plus stricte qu'une simple zone A ; Cibler les espaces** où de nouvelles constructions agricoles pourraient s'implanter sur l'Etang ?
- Haies / boisements d'intérêt variable (environnement / paysage), **peut-être à règlementer de façon particulière ;** pouvant servir de limites « naturelles » au développement
- Règlementation spécifique des **zones humides** à prévoir en fonction des situations



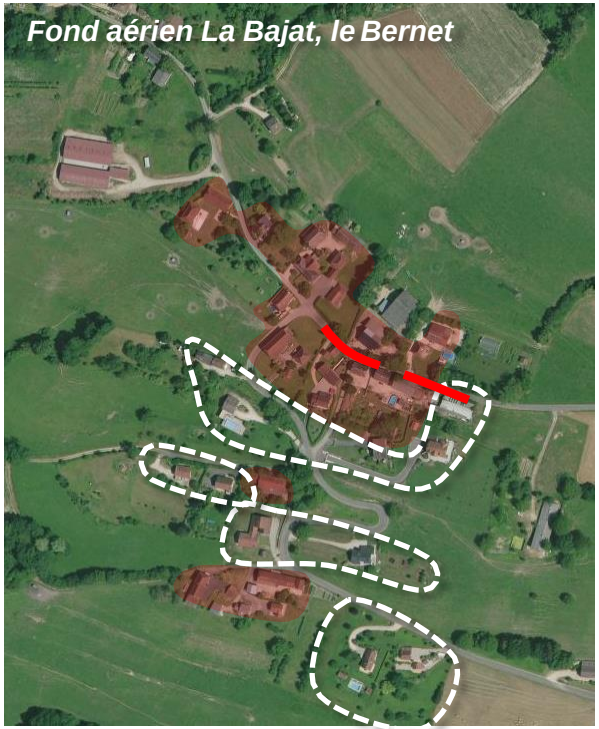
Vallon du Guinet

Les paysages urbains

L'urbanisation produit un effet « éparpillé », surtout sur le versant, lié à :

- L'absence de cœurs anciens villageois typiques : il s'agit plutôt d'un amalgame de petits groupes bâtis (anciens corps de ferme) (peu d'alignements caractéristiques)
- Au relief et à la végétation : les hameaux et les constructions se retrouvent plus ou moins dissimulés) en fonction des vues
- L'étalement urbain récent s'est réalisé sous forme très lâche





Exemple : Le Bajat / Le Berniot

L'ensemble comporte 20 à 30 constructions anciennes (le noyau ancien le plus étoffé de la commune), groupées avec une densité moyenne

Environ 10 constructions récentes se sont réalisées selon un tissu très lâche, et sans organisation (positionnement par rapport à la voirie, surface d'accès privés particulièrement importante … pour une unique maison).

⇒ **Enjeux pour le PLU :**

- **Organiser le développement** (notion d'accès mutualisé en cas de surface de développement « importante »)
- **Prendre en compte le tissu urbanisé existant** (accroche par la densité, les volumes, les voiries)
- Réflexion sur les reculs / alignement



L'Etang vu de la route du Col du Banchet



Fond aérien L'Etang

Cas de l'Etang

Il présente un noyau bien constitué + des groupes de constructions séparées mais relativement proches. Une urbanisation récente à permis de combler quelques dents creuses mais surtout s'est étendue sur les hauteurs du hameau.

Le développement a été très consommateur d'espace (… jusqu'à 5000 m² de foncier / maison)

Les impacts des constructions sont considérables du fait du positionnement en colline

⇒ **Enjeux pour le PLU :**

- Prendre en compte **l'impact du secteur de développement** dans le paysage, en vue proche ou lointaine (situation en colline mais aussi environnement très ouvert)
- **Maitriser la consommation d'espace**


Panorama depuis la salle des fêtes


Développement Ouest

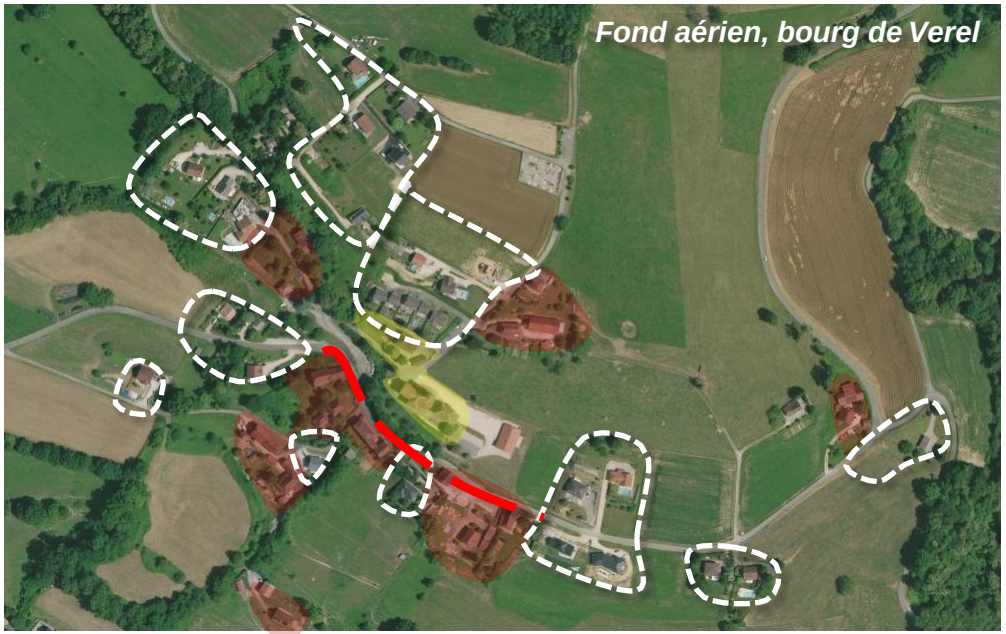

Développement Est


Église dominant le vieux Verel

Cas du bourg

Le bourg est constitué de plusieurs groupes de constructions anciennes séparées les unes des autres par la pente ou la distance, et qui aujourd'hui, avec le remplissage des dents creuses ne forme plus qu'une entité urbaine un peu éclatée et constituée de constructions relativement disparates. Le noyau constitué des équipements (mairie, école, église et maintenant salle des fêtes) se distingue par une position haute en terrasse sur le versant.

Si en vue aéreinne, le secteur des équipements est en cœur de village aujourd'hui, du fait du relief, il y a rupture entre l'urbanisation qui s'est fait plus en amont en continuité des équipements et davantage sous forme de lotissement, et, l'urbanisation qui s'est développée en contrebas, le long de la RD36, notamment en direction du Buffet, mais aussi en direction du niveau.


Fond aérien, bourg de Verel

Cet étalement sur la RD 36 et la route du Niveau conduit à la perte des panoramas sur l'Est, à un effet de dispersion de l'urbanisation sur l'Ouest peu valorisant dans le paysage pour le village lorsque l'on vient du Bajat.

Globalement, ce développement sur l'Ouest s'est fait en contradiction avec la Loi Montagne avec des impacts du point de vue paysager.

⇒ **Enjeux pour le PLU :**

- Recentrer l'urbanisation
- S'il devait y avoir des extensions du village, il s'agira d'organiser le développement, notamment sur les entrées de village.

Le caractère architectural

Le paysage bâti est marqué par l'architecture rurale, tant par l'effet petits groupements bâtis (anciens corps de ferme) que par l'architecture du bâti.


Verel, La Treille


Le Bajat

Nombre de petits groupements initialement isolés sont englobés aujourd'hui dans le périmètre des hameaux. On les distingue la plupart du temps par leur ancienne cours intérieure encore bien perceptible.

Il y a encore quelques petits groupements typiques constitués encore uniquement de constructions anciennes qui ont été maintenus en milieu agricole (usage encore agricole ou pas)


Lourdain


L'étang



Le niveau


Le Revillet


L'étang

Ce qui fait le charme des villages est la diversité des constructions et de leur implantation.

Ce que l'on retrouve couramment dans les anciens corps de ferme est la construction à usage grange en pisé et souvent à 2 pans, et celle à usage d'habitat en maison dauphinoise. Il s'agit quelque fois de 2 volumes bien séparés souvent implantés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre mais on les trouve également en alignement ou accolés l'un à l'autre toujours avec le changement dans l'utilisation des matériaux et donc des teintes de façades pierres / pisé.

⇒ **Enjeux pour le PLU :**

- Diversité de forme, teinte contrastée des façades liées au matériaux mais volume relativement similaire et effet dense donnent une unité à l'ensemble
- Nuances de teintes : ocre et pierre (mur), ardoise anthracite ou petites tuiles écaille foncé (toit)

Les qualités architecturales







La diversité que l'on retrouve dans les constructions se retrouvent également à travers la constitution des hameaux : en dehors de quelques rares alignements, souvent sur une courte distance (2 ou 3 constructions), il n'y a pas d'ordonnancement des constructions (orientations, sens des faitages, etc…).

⇒ **Quelles règles de reculs définir pour les hameaux ?**



Forme atypique, Bajat



Ravalement particulier + forme de fenêtre + haie, Guinet



Colorisation des menuiseries, Bajat



Reprise maçonnerie

⇒ **Comment réglementer les réhabilitations sur constructions anciennes ?**



Four, Le Guinet



Puits, l'Etang



Muret, Revillet



Bassin, la Treille



Puits, mairie



Escalier

On retrouve des éléments du petit patrimoine bâti sous différentes formes qui participe nt à la qualité du paysage et au repérage. De manière générale, il est bien entretenu.

⇒ **Doit-on protéger le petit patrimoine bâti ou éléments typiques du paysage**

Les constructions récentes


Entrée Est Verel


Lotissement Verel


L'Etang

On retrouve une variété dans les typologies, teintes et formes que l'on retrouve dans tout secteur périphérique, toutefois, il y a sans doute des prescriptions à donner pour retrouver une homogénéité et une meilleure intégration dans le paysage bâti ancien : pente de toit, teinte des façades ou de toiture, bardage


Pente de toit, bourg du Verel

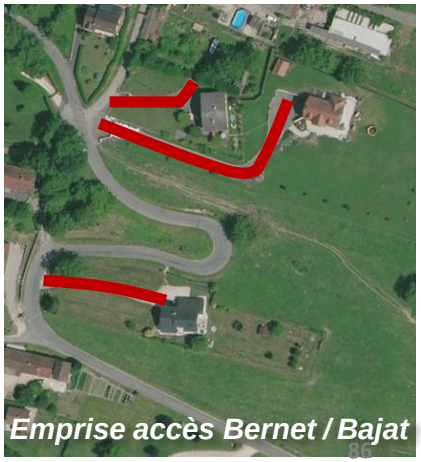

Surface de bardage bois, Route du Niveau


Teinte de bardage, de façades, de tuiles et débords de toit, le Picard

Ce qui participe peu à l'intégration dans le paysage est également surtout lié à l'étalement de l'urbanisation qui participe au « mitage » du paysage, l'absence d'organisation du développement (urbanisation au coup par coup, gestion des accès privés) et l'impact même de ces accès dans le paysage.


Mitage entre Bernet et Bajat


Positionnement + hauteur construction


Emprise accès Bernet / Bajat

7. PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE

La protection des entités archéologiques actuellement recensées sur le territoire communal relève des dispositions relatives à la prise en compte du patrimoine archéologique dans les opérations d'urbanisme. Ces dispositions peuvent être mises en œuvre par l'autorité compétente pour délivrer les autorisations d'urbanisme (art. 7 du décret N° 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive).

Il est rappelé que l'article R.111-4 du code de l'urbanisme précise que le projet de construction peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature, par sa localisation et ses caractéristiques, à compromettre la conservation ou la mise en valeur d'un site ou de vestiges archéologiques.

Sur le territoire de la commune de Verel-de-Montbel, la carte archéologique nationale répertorie actuellement les 8 sites archéologiques suivants :

-L'ancienne église / Lourdain / église / Moyen Âge classique

-Lourdain / grange dimière ? / maison forte ? / Moyen Âge

-Le Château, sous la montagne de l'Épine, avant le tunnel autoroutier/ motte castrale/ Moyen Âge

- Vers La Bataille/ Sous le Berniot, le long du Thiez /sépulture?/ Époque indéterminée?

- Vers La Planche, au village de Vérel-de-Montbel/ dépôt monétaire/ Haut-empire

- Ancien lieu-dît La Chapelle / habitat ? / funéraire ? / Gallo-romain

- Grotte de Mandrin/ Dans la falaise du Banchet / occupation/ Paléolithique supérieur

- Grotte de Mandrin / Dans la falaise du Banchet / occupation / Néolithique - Moyen Âge ?

La commune de Verel-de-Montbel n'est pas concernée à ce jour par un arrêté préfectoral de zones de présomption de prescriptions archéologiques sur les projets d'aménagement ou de construction.

Troisième partie :

Justification des choix



1. CHOIX RETENUS POUR ÉTABLIR LE PROJET D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLES

Orientation 1 : Préserver l'identité rurale du territoire, son agriculture et ses richesses écologiques

1. Rappel des enjeux en matière d'identité rurale

Ce qui identifie avant le territoire est son cadre rural : les ménages viennent s'y installer pour cet environnement tranquille, ce paysage ouvert permis grâce à la dynamique agricole. La configuration sous forme collinaire, les combes et les falaises conduisent à offrir également des milieux naturels diversifiés, humides, secs ou plus banals, propices aux déplacement de la faune.

C'est pourquoi la priorité est donnée à la première orientation du PADD :

⇒ **1/ Préserver l'identité rurale, l'agriculture et les richesses écologiques du territoire**

2. Justifications des choix pris dans l'orientation 1/ du PADD

- Pourquoi « Préserver le paysage » ? (cf 1/1 PADD)

Le territoire offre un paysage rural à dominante d'espaces agricoles plutôt ouverts.

Le versant Sud est constitué d'espaces agricoles scindés par un réseau de haies ou de boisements de petite superficie qui participent à la structure du paysage. 3 boisements sont particulièrement identifiables (hors ripisylve du Thiers) : celui de Beaugeru en crête de versant, celui du Nant qui parcourt le territoire du Nord au Sud, celui du Revillet qui coupe le territoire entre l'aval du versant au caractère plus agricole et naturel, et l'amont support à l'essentiel de l'urbanisation. Ces haies ou boisements permettent de scinder le territoire en micro paysage agricoles toujours ouverts mais plus ou moins confinés qui participent à la richesse du paysage.

Les espaces agricoles sont d'aspect également ouvert du fait de très peu de constructions isolées récentes, et lorsqu'il y en a, souvent du bâti ancien, il est peu visible dissimulé par la végétation et ne mitant pas ainsi les espaces ouverts. Par ailleurs l'ouverture se fait également à travers très peu de haies denses en limite séparative.

Enfin, quelques espaces arborés ou libres de constructions participent également à la qualité des espaces bâtis.

C'est ce qui conduit la commune :

- Préserver les espaces arborés et les haies, ou espaces libres participant à la qualité du paysage
- Maintenir les espaces agricoles ouverts en évitant toute nouvelle construction
- Éviter la fermeture des espaces bâtis en proscrivant haies et clôtures pleines continues

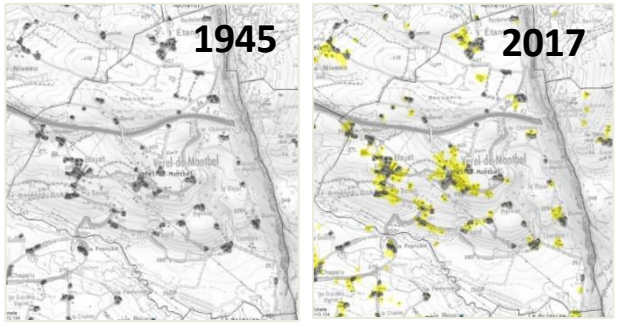


Versant depuis la Bridoire



Vue de la route du Banchet

Le territoire offre un effet éparpillé de l'urbanisation surtout sur le versant, lié à l'absence de véritables noyaux villageois anciens, l'urbanisation s'étant constituée essentiellement à partir d'ancien corps de ferme regroupant plusieurs bâtiments.



Aujourd'hui 2 hameaux se démarquent par leur taille : le bourg de Verel et l'ensemble formé par le Bajat / le Berniot. L'étalement récent s'est fait au coup par coup sans organisation ou insertion dans le tissu environnant, et sous forme très lâche et souvent linéaire conduisant à la perte d'identité des groupements bâtis et des vues panoramiques, et des impacts dans le paysage y compris des accès.

C'est ce qui conduit à :

- Éviter toute urbanisation linéaire en maintenant des coupures entre hameaux

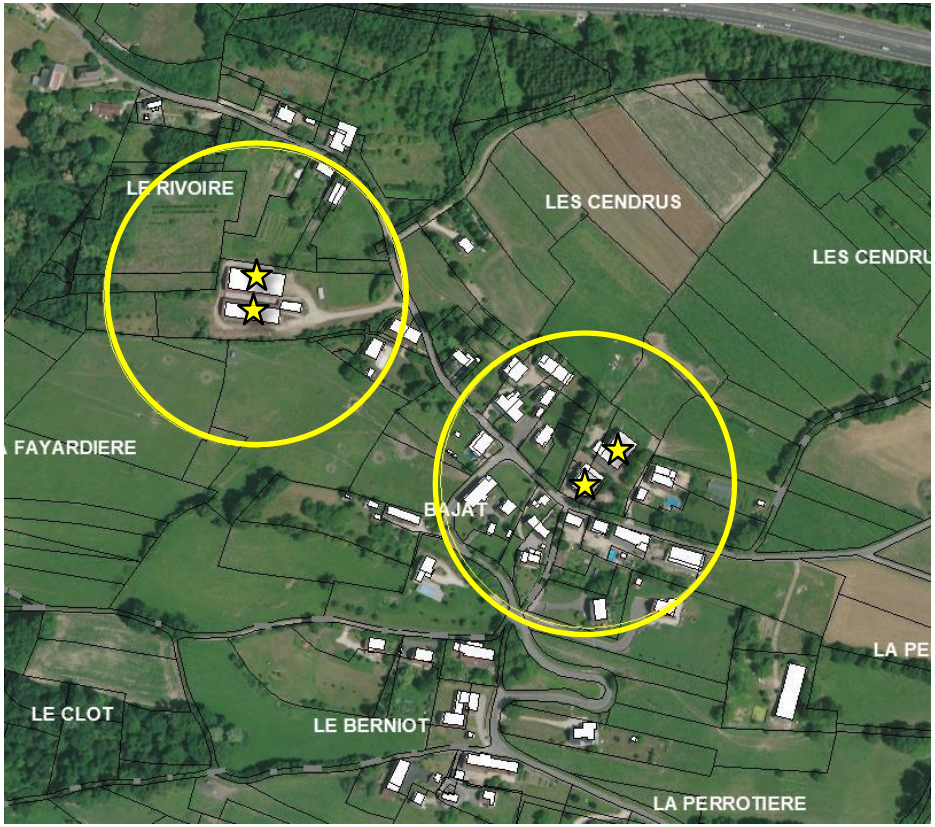
- Prendre en compte le caractère architectural ou le tissu urbanisé pour favoriser l'insertion des futures constructions ou travaux

- **Pourquoi « Préserver l'activité agricole, garante de l'ouverture des paysage » ? (cf 1/2 PADD)**



Environ 200ha sont exploités soit plus de la ½ du territoire d'où l'importance pour l'ouverture du paysage. La commune compte 3 exploitations pérennes (dont 1 avec successeur).

2 exploitations peuvent être contraints dans leur développement ou fonctionnement du fait de leur situation dans l'environnement proche ou au sein du Bajat.



Par ailleurs, il convient de concilier :

- fonctionnement des exploitations et qualité environnementale : en effet certains bâtiments sont également au sein des corridors biologiques.
- Activité agricole et projet Lyon-Turin : les dépôts de matériaux issus du chantier sont prévus au nord de l'autoroute, sur l'Etang

Au vue de la dynamique agricole, C'est ce qui conduit à :

- Prendre en compte les enjeux agricoles dans les projets d'urbanisation et préserver les grands espaces homogènes en privilégiant la densification des villages

- Éviter d'accentuer les contraintes de réciprocité entre habitat et exploitation agricole en prévoyant des secteurs de délocalisation du bâti agricole
- Définir des espaces de développement pour les exploitations proches des bâtiments existants
- Permettre une évolution pertinente du bâti dans le corridor biologique (cela concerne autant le bâtiment proche du Bajat que l'exploitation de l'Etang)
- Déterminer les possibilités d'évolution de l'habitat isolé
- Gérer les impacts des travaux du chantier Lyon Turin

- **Pourquoi « Préserver les espaces naturels remarquables et la fonctionnalité des espaces plus banals » ? (cf 1/3 PADD)**

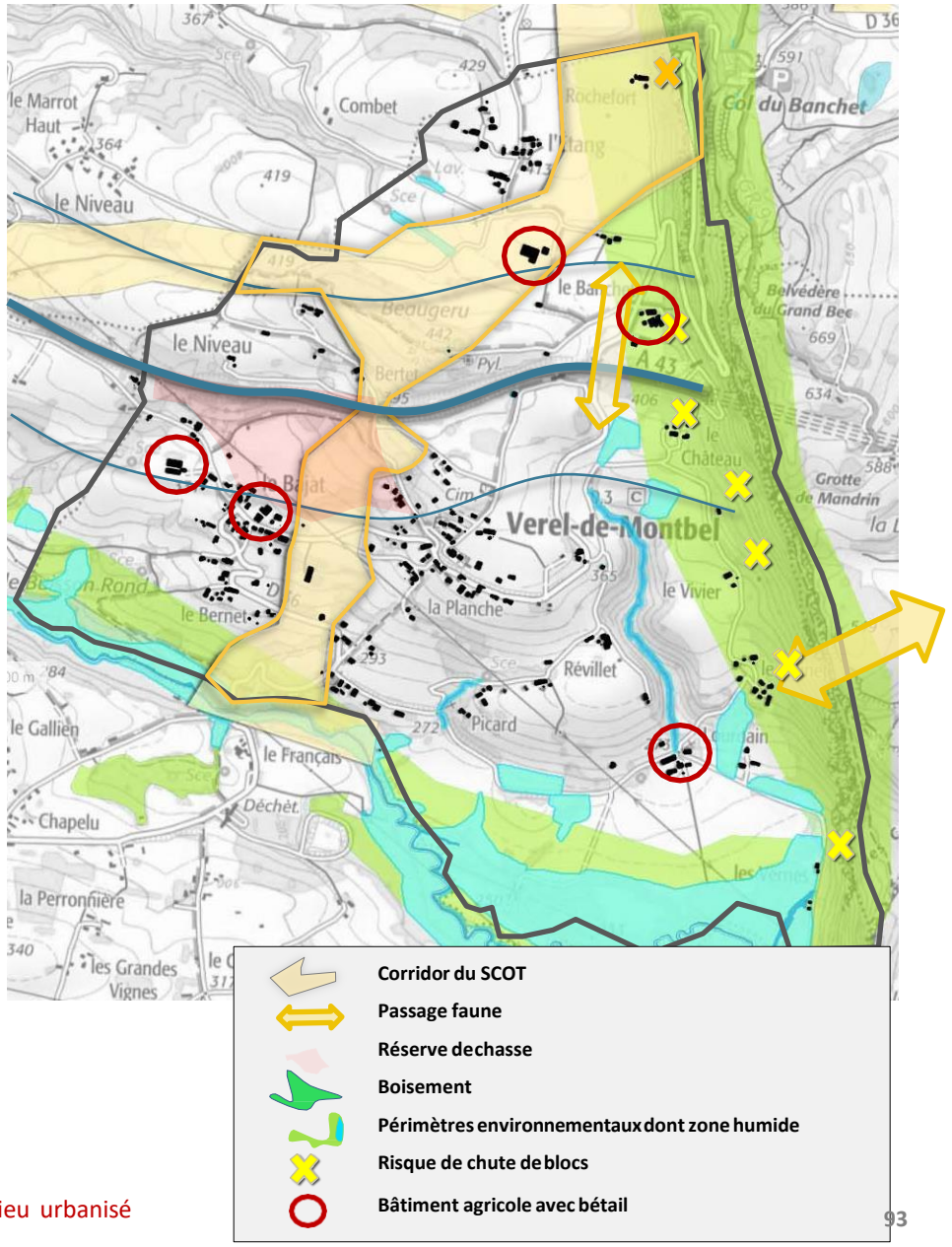
Le territoire présente des habitats diversifiés, parfois protégés, avec une biodiversité intéressante : des falaises, des boisements différents, des zones humides, notamment liés au Thiers et ses annexes & ruisseaux affluents.

Toutefois, le plateau agricole très cultivé (uniquement des prairies temporaires) sur l'Etang présente des zones humides et corridors en régression. Enfin l'autoroute A43 coupe le territoire en deux et contraint les déplacements de la faune.



Au vue de la qualité environnementale, c'est ce qui conduit à :

- Préserver le patrimoine reconnu et protégé et maintenir les corridors biologiques
- Maintenir à l'état naturel les secteurs non bâtis
- Repérer les haies ou alignements boisés jouant un rôle dans la biodiversité
- Règlementer les boisements en fonction de leur spécificité
- Règlementer les plantations dans les espaces bâtis pour maintenir la biodiversité en milieu urbanisé



Orientation 2 : Pérenniser l'attractivité de la commune

1. Rappel des enjeux en matière de développement de l'urbanisation

Même si le territoire a connu une reprise tardive de sa croissance démographique, il a pu accueillir régulièrement de nouveaux foyers permettant un renouvellement régulier de population adapté à ce cadre rural et aux équipements et services dont il dispose.

Aussi le deuxième objectif est de maintenir ce niveau d'accueil au regard des capacités des équipements, du contexte local (notamment, agricole, environnemental et paysager) en prenant en compte les contrainte (risques et nuisances), mais aussi en prenant en compte le vieillissement progressif de la population. Ce qui conduit à la deuxième orientation du PADD :

C'est pourquoi la commune envisage dans sa deuxième orientation du PADD de :

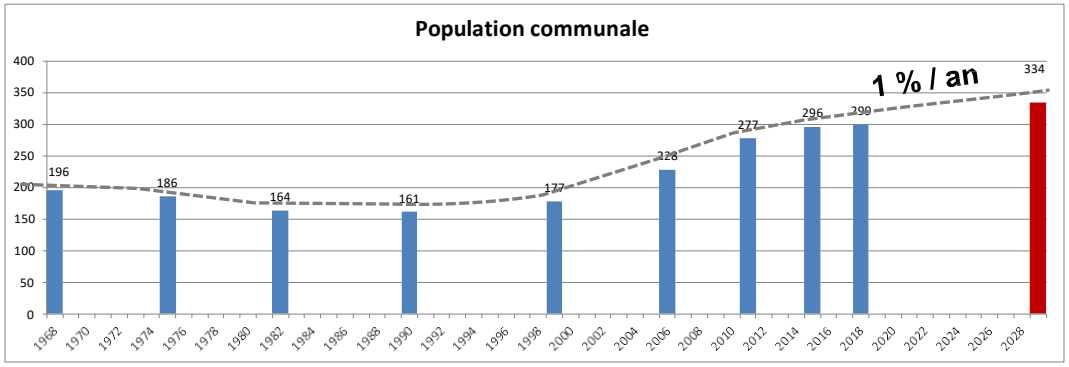
⇒ **2/ Pérenniser l'attractivité de la commune**

2. Justifications des choix pris dans l'orientation 2/ du PADD

- **« Quel développement démographique » envisagé ? (cf 2/1 PADD)**

La commune est attractive et a accueilli régulièrement des jeunes familles ces dernières années. En plus de permettre du renouvellement utile pour le maintien des effectifs scolaires cela permet aussi de contrer le vieillissement progressif de la population issu aux forts apports migratoires passés et de la permanence des habitants.

Commune rurale, le développement est resté adapté à la dimension de la commune et le souhait est de maintenir cette croissance qui permettrait le maintien de l'équilibre générationnel.



C'est ce qui conduit à :

- Prévoir un développement démographique en cohérence avec l'accueil de population qui s'est fait ces dernières années, soit 1% en compatibilité avec le SCoT (30 à 40 habitants)

- « Quel besoin en logements envisagé ? (cf 2/2 PADD)

Si jusqu'à présent la commune accueillait des familles, avec le vieillissement progressif, la taille des ménages à tendance à diminuer. Par ailleurs pour favoriser le renouvellement, elle a besoin de diversifier l'offre en logement afin d'accueillir des petits foyers et d'aider au parcours résidentiel des plus jeunes.

C'est ce qui conduit la commune :

- A envisager environ 24 logements
- A favoriser le parcours résidentiel par une diversification de l'offre en logements en envisageant notamment un secteur proposant de l'habitat autre qu'individuel, s'insérant dans le cadre bâti général de la commune, et proche des services et notamment de l'école et des logements groupés déjà existant.

- « Comment modérer la consommation d'espace et lutter contre l'étalement urbain ? (cf 2/3 PADD)

La consommation d'espace a été particulièrement importante ces dernières années par logement. Aussi afin de la réduire :

- La commune envisage une évaluation de ce qui pourra être fait par réinvestissement (dent creuse, morcellement, bâti existant) avant toute extension de l'urbanisation
- De limiter dans ce sens la taille des extensions et d'organiser leur développement
- De prévoir des tènements d'extension permettant de réduire la consommation d'espace de 1420 m² en moyenne par logement à 600 à 700 m² dans le respect du SCoT

- **Pourquoi « Spatialiser le développement de l'urbanisation » ? (cf 2/4 PADD)**

Le territoire présente de nombreux enjeux en termes agricoles, paysagers, en matière de biodiversité , de risques naturels de capacité des réseaux , de présence d'équipements, de constitution des hameaux … Le territoire est également soumis en grande partie à la Loi Montagne.

C'est tout ces enjeux qui ont été croisés afin de déterminer les possibilités de densification et/ou de développement des différents secteurs qui constituent la commune.

Ont été pris en compte :

- Le caractère de groupes bâtis en discontinuité au sens de la Loi Montagne : il ne sera envisagé que l'évolution du bâti existant dans ces secteurs
- La particularité du plateau de l'Etang qui cumule enjeux agricoles avec des terrains plats, environnementaux et paysagers ; il a par ailleurs connu une forte consommation de l'espace ces dernières années par de nouvelles constructions. Le principe est d'éviter de prendre davantage sur les terres agricoles et/ou à enjeux divers en évitant toute extension du hameau.
- Toute la limite orientale de la commune en bord de falaise est soumise aux risques d'éboulements qui interviennent régulièrement et de plus en plus fréquemment. Par prévention et dans le respect de la Carte d'Aléa engagée, ici, même les projets de densification ou de réinvestissement du bâti seront à éviter
- Au final, le souhait est de favoriser la densification dans les périmètres bâtis existants des hameaux les mieux formés et desservis par l'assainissement collectif et présentant des enjeux moindres en termes environnemental que l'Etang par exemple : Le Bajat, le Berniot, le Picard et le Révillet
- Pour le Bajat, il est nécessaire de prendre en compte la présence des exploitations agricoles pour la définition du périmètre bâti
- Avant tout, le choix est de privilégier le développement et la diversification de l'habitat sur le bourg : proximité immédiate des équipements et notamment de l'école, présence déjà de logements groupés,.. Le projet de PADD prévoit dores et déjà une éventuelle extension de l'urbanisation ici si elle s'avérait nécessaire pour faciliter la diversification de l'habitat et à condition que ce développement soit organisé.
- Il est également nécessaire de devancer le développement et prévoir un espace pour l'évolution des équipements sur le bourg choisi comme pôle principal d'accueil de la population.

- **Pourquoi « Permettre toute activité économique » ? (cf 2/5 PADD)**

Le territoire présente une situation rurale peu favorable au développement d'activités à caractère commercial. Toutefois, l'implantation de quelques artisans pourrait être envisageables et permettre aux habitants d'avoir quelques services supplémentaires sur place.

Il en est de même pour le développement des activités à caractère touristique et de loisirs : la fréquentation du territoire dont le cadre est propice par des gens de passage peut permettre de créer une animation sur place au même titre que l'artisanat qui pourrait se développer et de procurer une clientèle supplémentaire.

Aussi, le PADD ne néglige pas la possibilité de faciliter dans ce sens la fréquentation du territoire et l'installation de nouvelle structure, si un projet devait se présenter.

Ce qui conduit la commune à :

- Permettre l'installation de nouveaux services et artisans dans les villages, ainsi que le développement de l'hébergement
- Prendre en compte les projets pédestres et cyclotouristiques à l'échelle de l'Avant Pays Savoyard qui traversent le territoire.

- **Pourquoi « Accueillir dans de bonnes conditions » ? (cf 2/6 PADD)**

La commune veut pouvoir anticiper l'évolution de population en permettant l'adaptation des équipements et en sécurisant le bourg puisque c'est le secteur privilégié du développement. Par ailleurs , il convient de prendre en compte la nature des sols et la configuration du territoire dans les projets de développement.

Ce qui conduit la commune à :

- Réserver des espaces pour de nouveaux équipements ou aménagements divers
- Anticiper le développement de la fibre optique et éviter de créer de nouveaux sites d'implantation d'antennes de réseaux mobiles
- De gérer les eaux pluviales et prévenir les risques naturels

- **Comment «Engager la commune vers une démarche de développement (plus) durable » ? (cf 2/7 PADD)**

Au vu de la situation du territoire et de l'absence de desserte par des systèmes de transport, limiter les déplacements motorisés restera difficile et dépendra de la sensibilité de chacun à vouloir intervenir de son propre chef. Toutefois, la commune a fait le choix d'inciter à plus de déplacements alternatifs à la voiture par des moyens à son échelle, à savoir :

- Préférer le développement de l'habitat à proximité des équipements, école, arrêt de transport scolaire, parking existant qui peut aussi servir de base de covoiturage
- Valoriser les chemins piétons existant à travers notamment la réouverture / l'entretien de certains
- Sécuriser la desserte de bus scolaire en amont de l'église

Une autre manière de réduire les gaz à effet est d'intervenir sur les bâtiments. La commune n'a pas de projet en matière de réseau d'énergie mais son souhait est d'inciter à réduire les dépenses énergétiques dans les constructions en faisant également part au bon sens de chacun pour tirer au maximum des apports solaires ou inversement en s'en protégeant en période estivale, et pour permettre de réduire les consommations énergétiques dans les constructions anciennes par des règles alternatives.

2. COHÉRENCE DES ORIENTATIONS D'AMÉNAGEMENT ET DE PROGRAMMATION AVEC LES ORIENTATIONS ET OBJECTIFS DU PADD

Des Orientations d'Aménagement et de Programmation sont proposées pour un seul secteur sur le territoire communal : il s'agit d'un petit secteur de développement en extension d'environ 2150 m², situé face à l'école.

Ce secteur et ses orientations sont nécessaires pour pouvoir répondre à certains objectifs du PADD, et notamment :

- Diversifier l'offre en logements afin de faciliter le renouvellement de population :

Dans ce cadre rural, il ne sera pas forcément spontané pour les propriétaires fonciers de créer des logements autres qu'individuels. Aussi il est nécessaire de pouvoir gérer l'organisation d'un secteur pour mener à bien ce projet. Il est également nécessaire de proposer un tènement de taille raisonnable pour créer ces quelques logements groupés, les parcelles en dent creuse n'étant pas de taille suffisante ou contraintes par des dessertes peu propices à une densification plus forte.

- Préserver le paysage en prenant en compte le caractère du tissu urbanisé

Les OAP prévoient de limiter les volumes à du R+1+C tel que dans l'environnement proche. Le fait d'avoir de l'habitat groupé permettra aux volumes bâtis d'être similaires à ceux typique de l'architecture rurale locale (ancien corps de ferme)

- Privilégier le développement sur le chef lieu, où est implanté l'ensemble des équipements pour limiter les déplacements motorisés ; envisager la diversification proche des secteurs offrant déjà des logements d'une autre forme qu'individuelle

Le choix de ce secteur se porte sur un tènement en face de l'école et par la même, en face des maisons jumelées de l'OPAC. Cela permettra une insertion dans le contexte bâti plus aisé et de favoriser les déplacements piétons des futurs habitants vers les équipements ou arrêt de bus scolaire.

- Sécuriser les abords de l'école

Les OAP prennent en compte le réaménagement de la voirie, de la desserte par les transports scolaires.

- Accueillir dans de bonnes conditions

Les OAP prévoient de modérer les nuisances sonores liées à la proximité de la salle des fêtes par une végétalisation de la parcelle comme pare bruit et pour absorber les bruits.

- Modérer la consommation d'espace

Sur ce secteur d'extension, il est demandé 4 logements minimum permettant de passer de 1420 m² de foncier par logement à environ 500 à 600 m². Par ailleurs, le projet anticipe un développement à plus long terme par une voirie traversante qui pourra servir dans un premier temps au engins agricoles pour entretenir les terres plus à l'Est (accessibles par ailleurs).

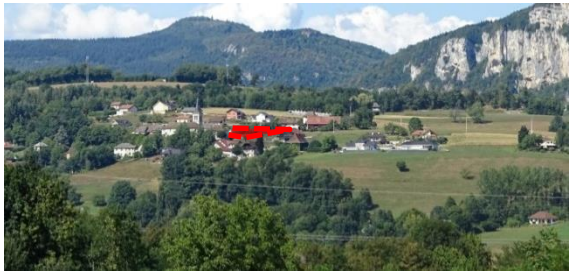
- Limiter les consommation d'énergie dans les constructions

Le terrain choisi présente une exposition sud. L'église située au sud, est suffisamment éloignée (largeur des parking) et en contrebas pour éviter les ombres portées sur les futures constructions. La végétalisation sur la limite séparative Sud et Est permettra aussi de réduire le rayonnement solaire en période estivale.

- Maintenir la biodiversité en milieu urbanisé

La végétation prévue permettra aussi de favoriser la biodiversité du secteur.







3. NÉCESSITÉ DES DISPOSITIONS RÈGLEMENTAIRES POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PADD ET JUSTIFICATION DE LA DÉLIMITATION DES ZONES

Orientation 1 : Préserver l'identité rurale du territoire, son agriculture et ses richesses écologiques

L'objectif de cette orientation est dans un premier temps de <u>préserver le paysage.</u>

Cela se traduit au PLU par :

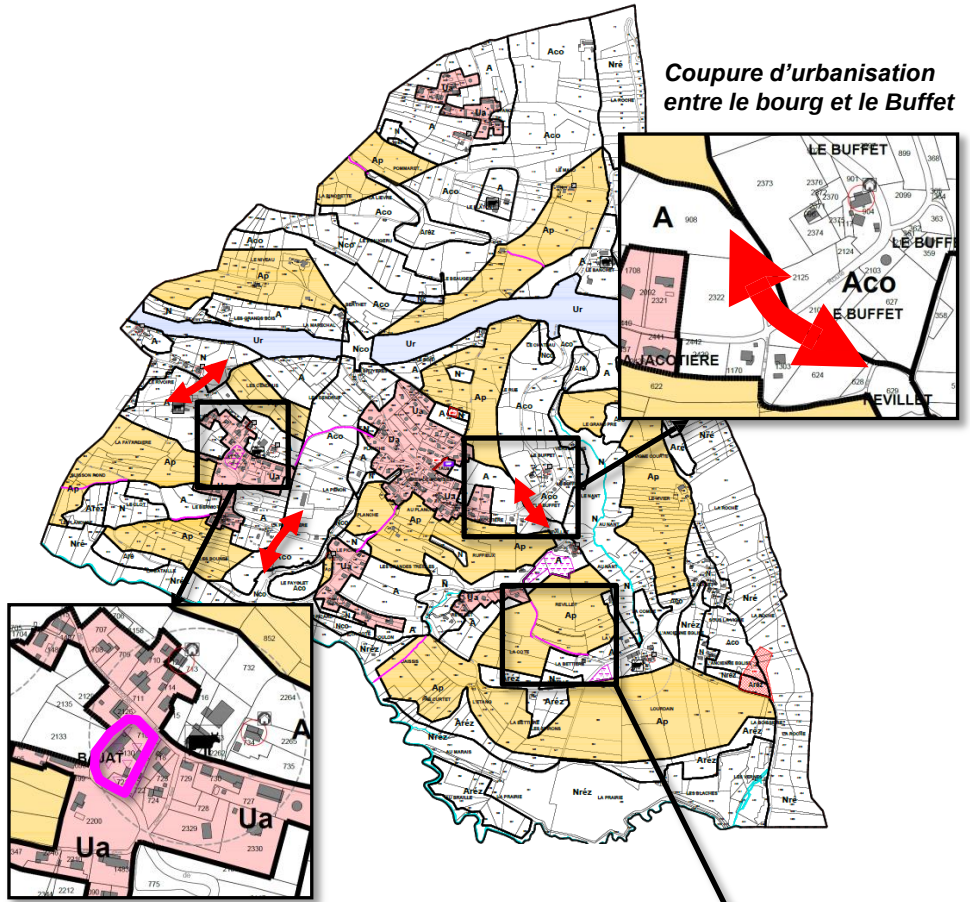
⇒ **Au zonage**,

- la création de zones Ap où toute nouvelle construction est interdite y compris à vocation agricole pour maintenir les grands espaces agricoles
- Le maintien de coupures d'urbanisation entre hameaux ou avec des groupes bâtis notamment entre le Picard et le Berniot et le classement des terrains vers les groupes bâtis en discontinuité vis-à-vis de la Loi Montagne en A ou N en fonction de l'usage des sols : le Buffet, le Rivoire, etc…
- Le repérage de haies marquantes dans le paysage au titre du L151-23 du Code de l'urbanisme qui participent à l'agrément des chemins, à la biodiversité et aux déplacements de la faunes
- Le repérage d'espaces d'intérêt (bâtis ou naturels) à préserver : environnement d'une ancienne ferme au Bajat, Verger à Lourdain, terrain d'agrément au Revillet)

⇒ **Au règlement**, :

- Des règles qui concourent à réaliser des plantations d'espèces locales et sous forme variée dans toutes zones y compris urbanisables
- Des règles de clôtures et de plantation qui concourent à maintenir un paysage ouvert
- Des règles alternatives qui prennent en compte les caractéristiques architecturales et urbaines locales pour les nouvelles opérations de construction





Coupure d'urbanisation entre le bourg et le Buffet



Espace vert à maintenir autour d'une ferme typique

***Des haies repérées** au L151-23 CU*



Il est également de <u>préserver l'activité agricole garante de l'ouverture des paysages.</u>

Cela se traduit au PLU par :

⇒ **Au zonage**,

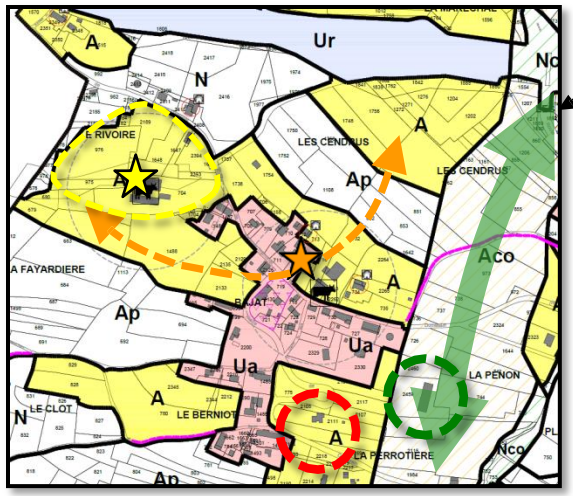
Des zones A qui ont été déterminées pour favoriser

- la délocalisation de bâtiments d'exploitation
- ou leur évolution
- y compris en corridor biologique, en conciliant fonctionnement de l'exploitation et enjeux environnementaux

⇒

- Soit en permettant de manière modérée l'évolution du bâti lorsqu'il s'agit d'un bâtiment annexe de l'exploitation
- Soit en intégrant l'exploitation dans une zone A et en élargissement la zone de corridor pour de pas pénaliser les lieux de passages de la faune

Inscription d'une zone A au sein du corridor biologique qui traverse l'Etang, pour permettre l'évolution de l'exploitation tout en maintenant des espaces suffisants pour les déplacements de la faune



Réflexion sur les zones A les plus susceptibles d'accueillir les projet de délocalisation d'exploitation au Bajat

Au règlement, :

Possibilité d'évolution des bâtiments agricoles en corridor biologique à hauteur de 20% d'emprise au sol ou par surélévation

Des possibilités d'évolution extensions ou annexes pour le bâti isolé autre qu'à vocation agricole en A à hauteur de 35% d'emprise au sol et dans un rayon de 10 m des constructions principales

Cela se traduit au PLU également au niveau des zones constructibles par :

⇒ **Au zonage**,

- Un zonage qui privilégie la densification des secteurs déjà urbanisés pour éviter une consommation d'espace agricole
  - Seuls 2150 m² sont proposés en extension, dans le bourg, et cadrée par des OAP

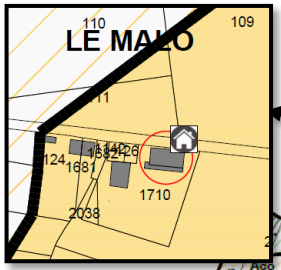
⇒ **Au règlement**, :

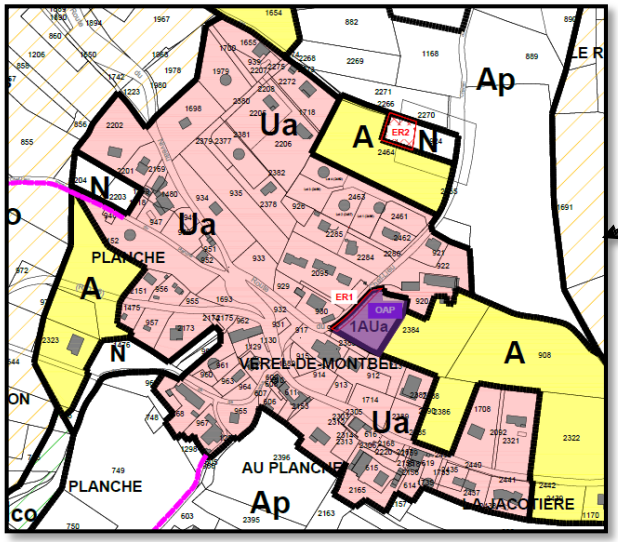
En U et AU des possibilités de constructions mitoyennes

- En U des règles alternatives pour les zones plus denses et pour le bâti existant pour inciter à sa réutilisation

En A et N, des règles permettant l'évolution des constructions à vocation d'habitat ou des éventuelles possibilités de changement de destination pour favoriser également la réutilisation du bâti existant plutôt que d'envisager de nouvelles constructions sur des espaces agricoles ou naturelles pour répondre au besoin en logements

Les granges pouvant faire l'objet de changement de destination repérées au titre du L151-11 du C de l'urbanisme





Une seule extension en 1AUa proposée afin de permettre une diversification de l'habitat

Cela se traduit au PLU également au niveau des zones inconstructibles par :

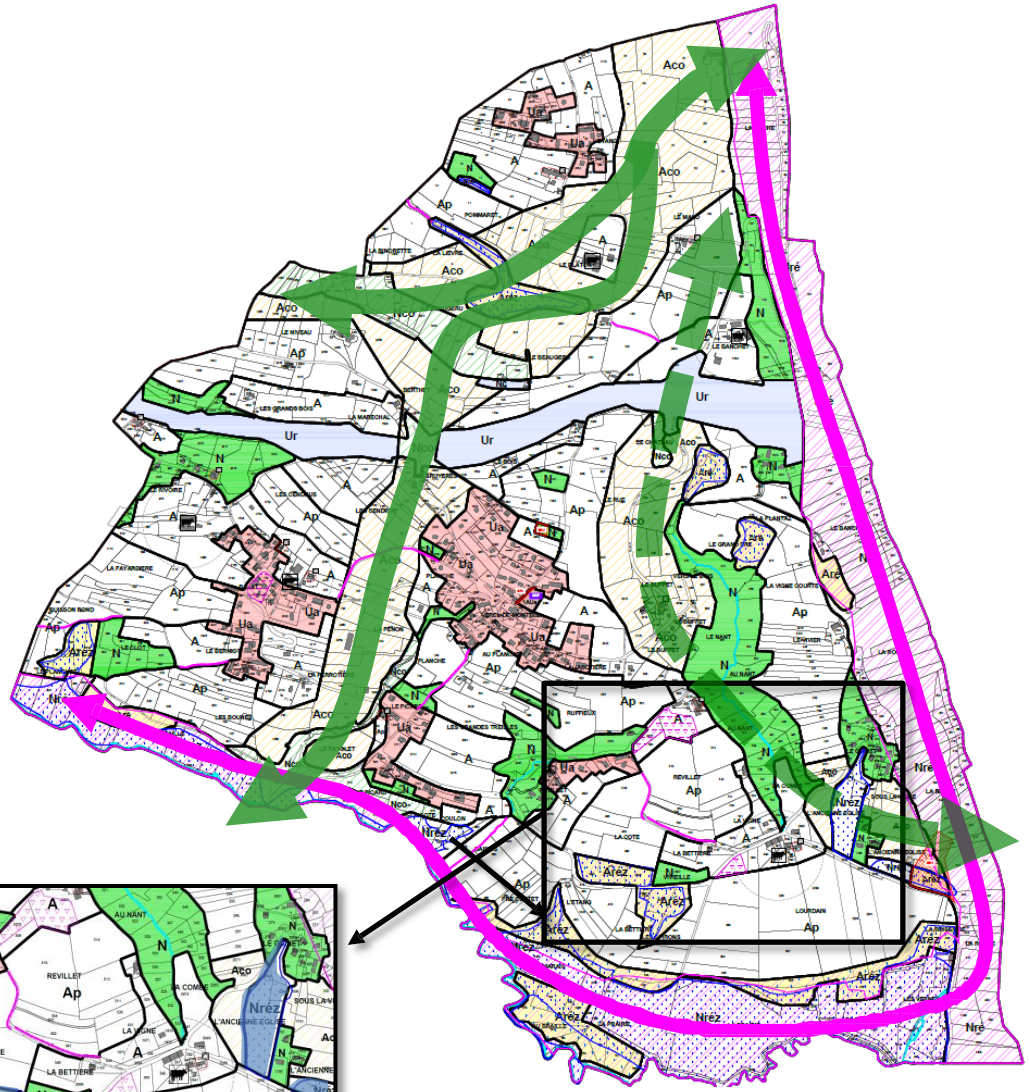
⇒ **Au zonage**,

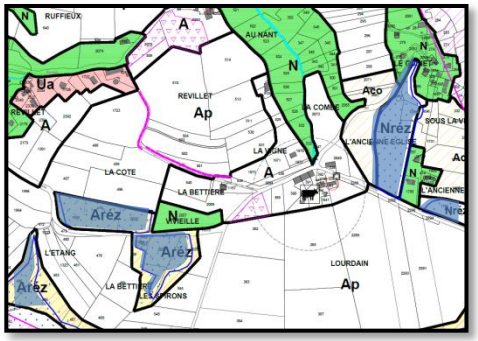
- Le repérage des zones Natura 2000 et ZNIEFF, ainsi que des zones humides réservoirs de biodiversité, en Nré ou Aré, et pour les zones humides en Nréz et Aréz
- Le repérage des corridors biologiques en Nco ou Aco
- Le repérages des haies au titre du L151-23 du Code de l'Urbanisme

⇒ **Au règlement** :

- L'inconstructibilité des secteurs précédents, réservoirs de biodiversité en Nré et Aré, avec des règles spécifiques en Aréz et Nréz pour les zones humides protégées par la Loi et susceptibles d'accueillir des aménagements à caractère pédagogique
- Des règles favorisant la libre circulation de la faune sur les corridors biologiques avec des possibilités d'évolution limitées pour les bâtiment agricoles (extension à hauteur maximum de 20 % de l'emprise au sol) et pour l'habitat préexistant (35 m² d'emprise au sol d'extension ou d'annexes uniquement accolées)

  Des règlement des boisements différents selon leur intérêt écologique et leur rôle dans la prévention des risques
- Une évolution limitée des constructions isolées en zones A ou N avec possibilité de changement de destination en fonction des situations, des extensions et ou annexes possibles dans la limite de 35 m² d'emprise au sol et dans un rayon de 10 m de la construction principale.





Réservoirs de biodiversité participant à la diversité écologique du territoire (ZNIEFF, Natura 2000 et zone humide) :

- Aré — Zones à caractère agricole support aux réservoirs de biodiversité
- Nré — Zones à caractère naturelles ou forestières support aux réservoirs de biodiversité
- …z — Caractère humide des réservoirs de biodiversité

Corridors biologiques

- Aco — Corridors biologiques traversant des zones à caractère agricole
- Nco — Corridors biologiques traversant des zones à caractère naturel ou forestier

Des zones humides inscrites en Aréz ou Nréz

Orientation 2 : Pérenniser l'attractivité de la commune

Il s'agit dans un premier temps de prévoir le besoin en logements nécessaires à l'accueil de nouveaux ménages.

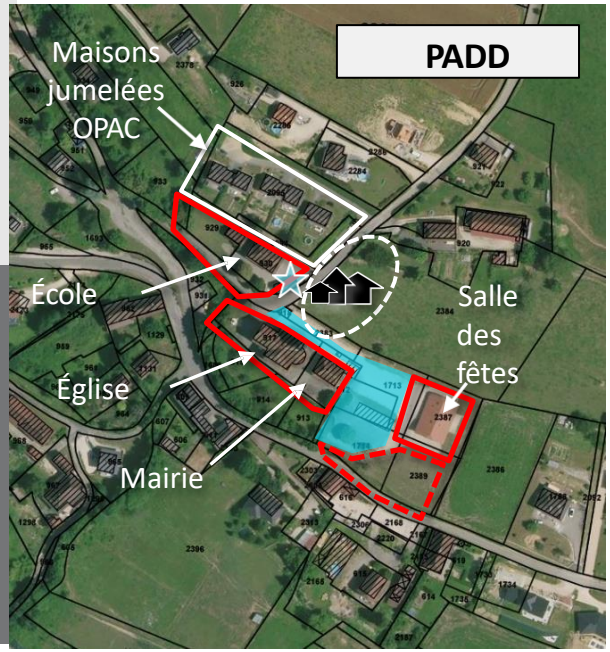
Cela se traduit au PLU par :

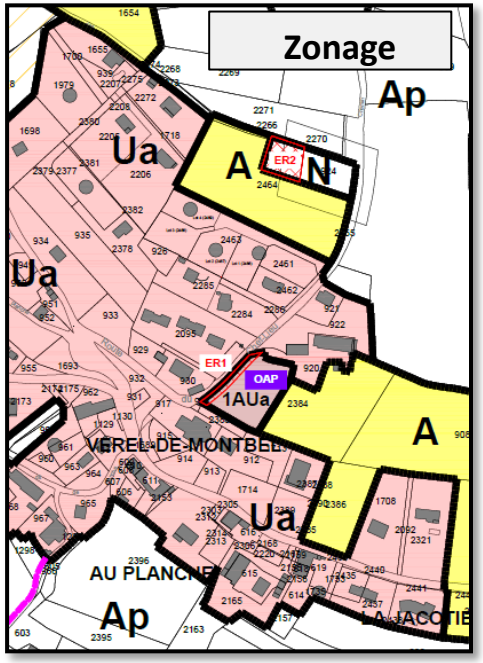
⇒ **Au zonage**,

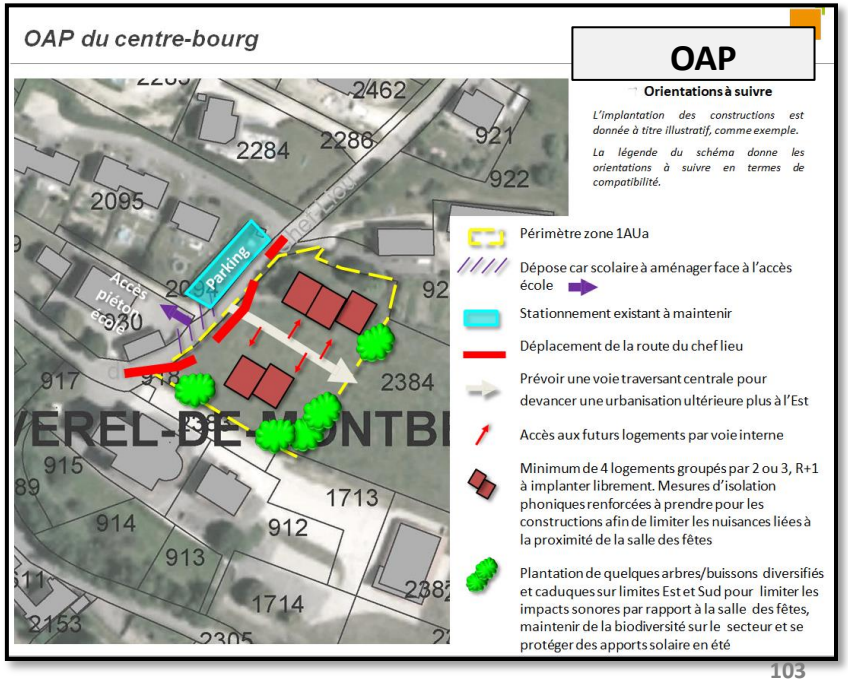
- Un calibrage du potentiel des zones U et 1AU et la définition de leur périmètre en déduction des possibilités de nouveaux logements par réinvestissement
- L'affichage d'une zone 1AUa en extension pour compléter les possibilités de logements par densification ou utilisation du bâti existant

⇒ **Aux OAP**:

- Des OAP qui couvrent la zone 1AU pour favoriser la diversification de l'habitat et par la le renouvellement de population







Il s'agit de modérer la consommation d'espace et de lutter contre l'étalement urbain

Cela se traduit au PLU par :

⇒ **Au zonage**,

- Un calibrage du potentiel des zones U et 1AU et la définition de leur périmètre en déduction des possibilités de nouveaux logements par réinvestissement
- Des règles qui permettent de densifier davantage dans le respect du cadre bâti et qui favorise les constructions mitoyennes

⇒ **Aux OAP**:

- Des OAP qui orientent le nombre de logements à prévoir sur ce secteur

Évaluation réaliste de nombre de logement et surface par extension

Objectif +30 à 40 hbts — environ **24 logements à prévoir**

Réinvestissement

- **Environ 6 logements par réutilisation du bâti existant**
- **Environ 12 logements par dents creuses ou morcellement parcelles bâties**

Environ 4 à 6 logements par extension

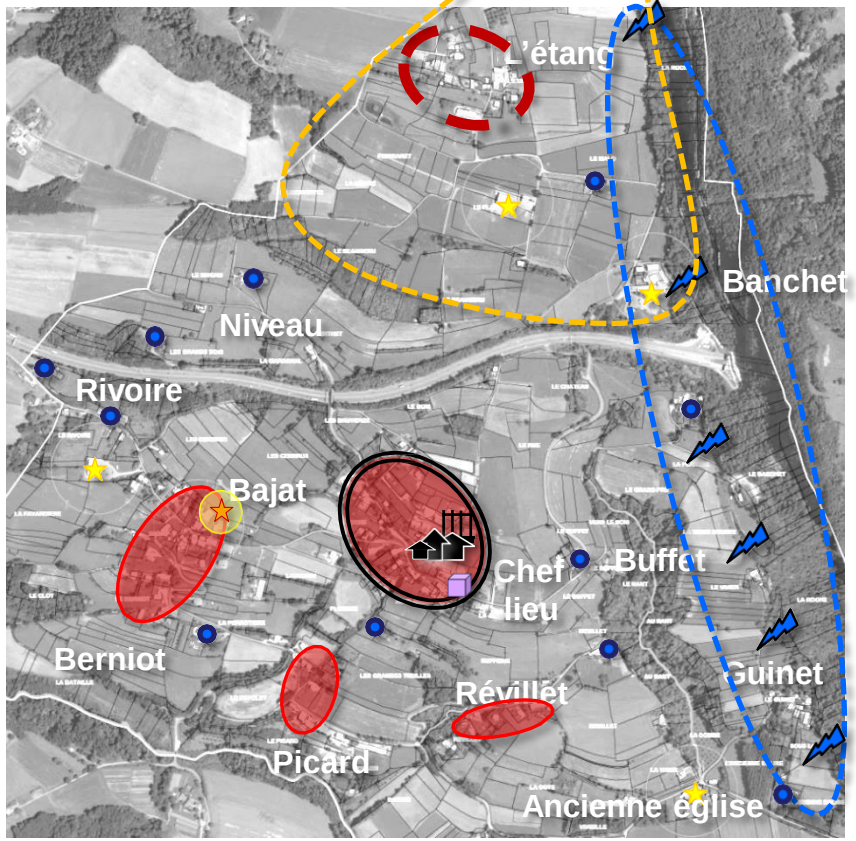
= Environ 2600 m² à 15 logt/ha pour 4 logements

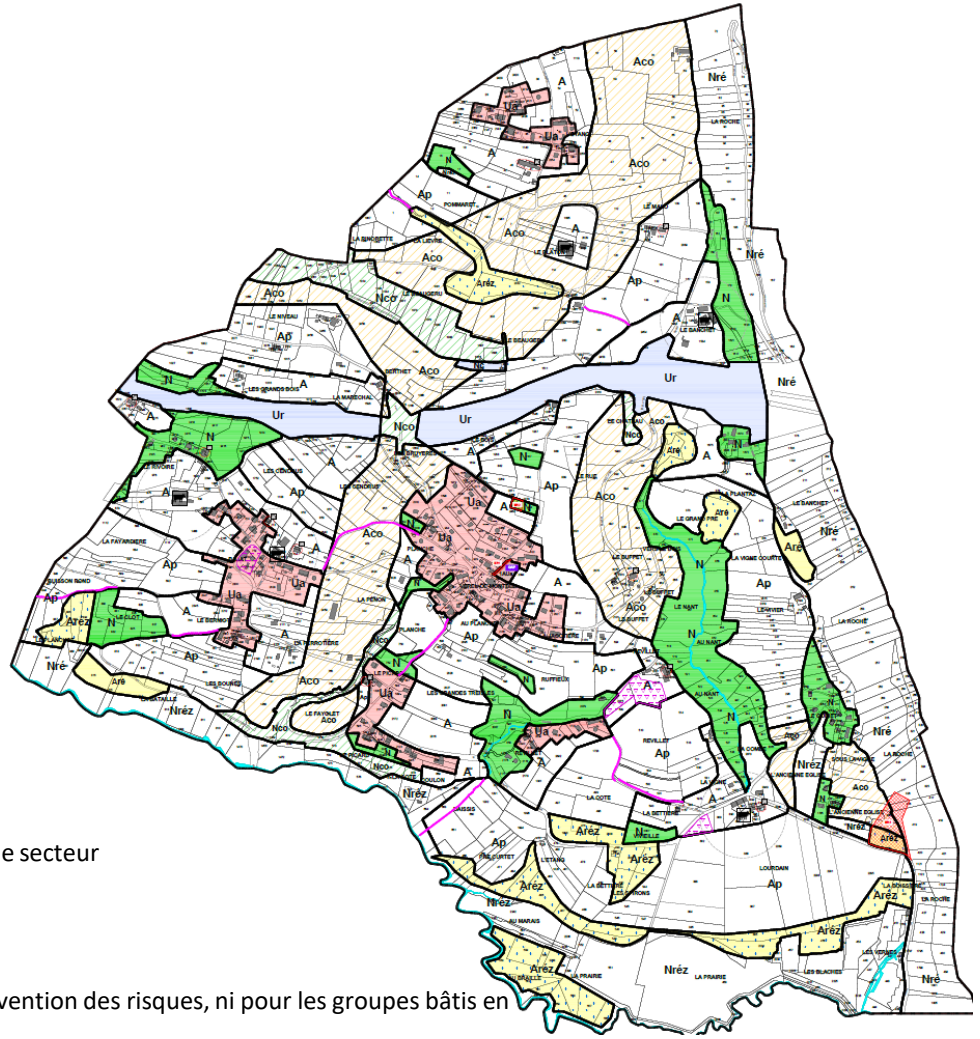
Une surface d'extension cadrée par des OAP

2008-2017 : 1420 m²/logt => 2018-2029 : 600 à 700 m² /logt maxi → ***OAP bourg***

Passer de 1,84 ha consommés à maxi 5500 m² de surface en extension au PLU → ***540 m²/logt (moy)*** → ***2147 m²***

3. NÉCESSITÉ DES DISPOSITIONS RÈGLEMENTAIRES POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PADD ET JUSTIFICATION DE LA DÉLIMITATION DES ZONES



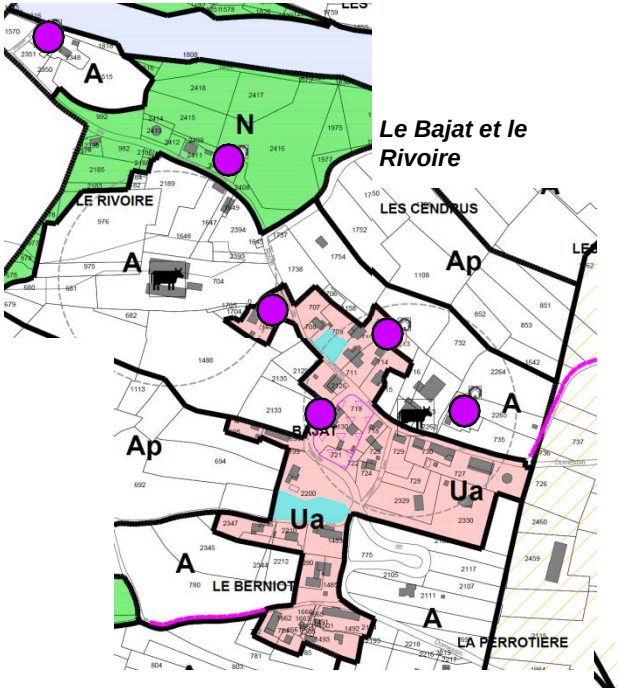


Il s'agit de spatialiser le développement de l'urbanisation en fonction des enjeux de chaque secteur

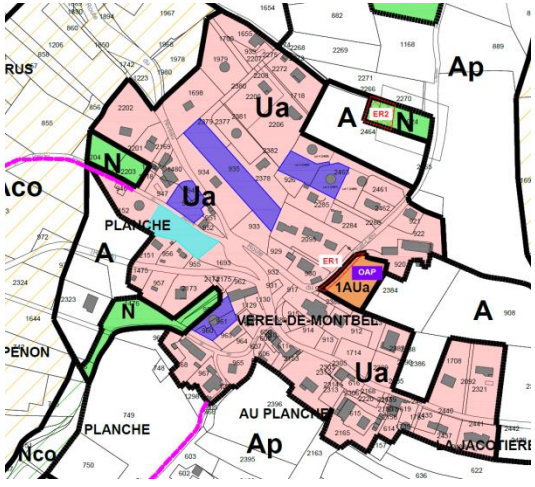
Cela se traduit au PLU par :

⇒ **Au zonage**,

- L'absence de zones constructibles en contrebas des falaises pour des questions de prévention des risques, ni pour les groupes bâtis en discontinuité au sens de la Loi Montagne
- L'essentiel du plateau de l'Etang en A
- Un périmètre en U sur le hameau de l'Etang au plus proche des constructions existantes (1120 m² de dents creuses)
- Une densification dans les autres hameaux par dents creuses ou morcellements
- Une seule extension sur le village , zone 1AUa couverte par des OAP et un espace pour l'évolution des équipements (foncier communal)

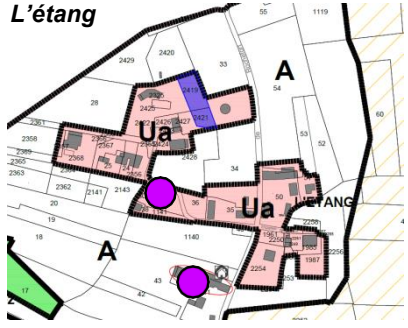


Le Bajat et le Rivoire



Le bourg de Verel

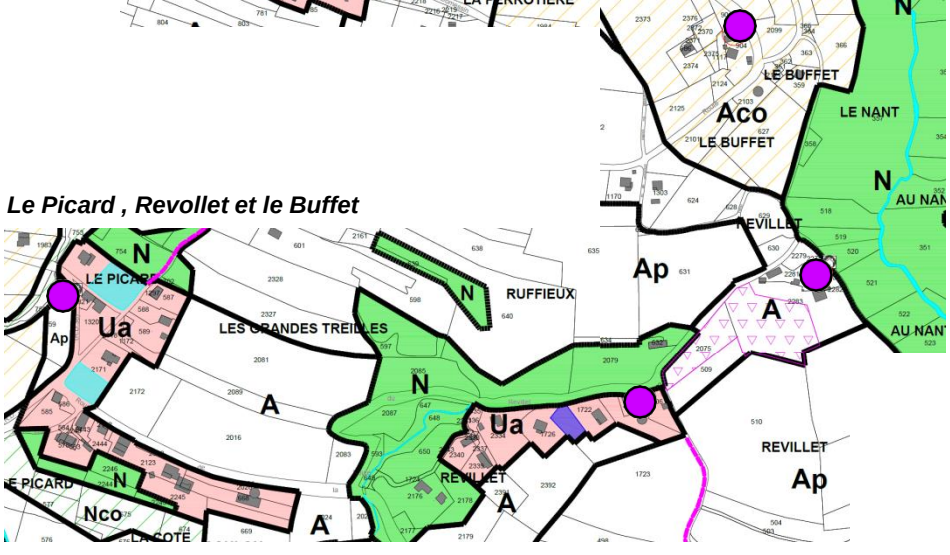
L'étang



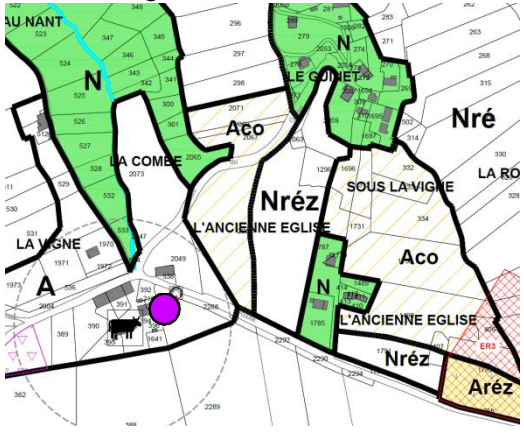
Au final les capacités des zones constructibles sont les suivantes avec :

- 5 zones U dont 4 n'offrent que des possibilité en densification (dent creuses ou par morcellement). Certaines possibilités de morcellement ont été supprimés lorsque des enjeux agricoles concernaient des terrains environnants ou des risques naturels (sur le Bajat par exemple)
- Le bourg proposant une zone d'extension en 1AU d'environ 2150 m² pour 4 logements environ
- Le potentiel en logements est ainsi estimé : à environ 4 logements

Le Picard , Revollet et le Buffet



L'ancienne église



Extension (2147 m² ; 4)
Dents creuses (6)
Morcellement (8)
Bâti existant (6)
(1/3 des granges réhabilitables)

3. NÉCESSITÉ DES DISPOSITIONS RÈGLEMENTAIRES POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PADD ET JUSTIFICATION DE LA DÉLIMITATION DES ZONES

Il s'agit de permettre toute activité économique pour faciliter le développement de l'animation sur la commune et d'accueillir dans de bonnes conditions

Cela se traduit au PLU par :

Au zonage,

Des Emplacements Réservés pour l'agrandissement du cimetière et l'aménagement et la sécurisation de la voirie au niveau de l'école

Un espace en Ua (sous maitrise foncière de la collectivité à proximité immédiate des équipements actuels pour pouvoir les adapter ou en créer de nouveaux au besoin

Nc — Une zone Nc permettant de regrouper les antennes de réseau mobile (site où en sont implantés déjà 2) pour éviter leur éparpillement sur le reste du territoire

Ur — Une zone Ur support aux infrastructures autoroutières

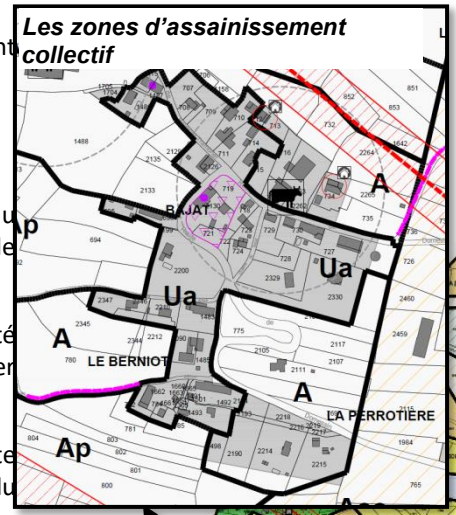
ER3 — Un ER 3 pour les travaux prévus du Lyon-Turin

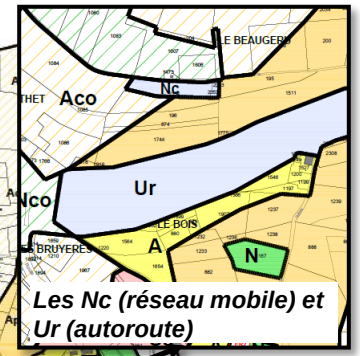
La représentation des liaisons du réseau électrique

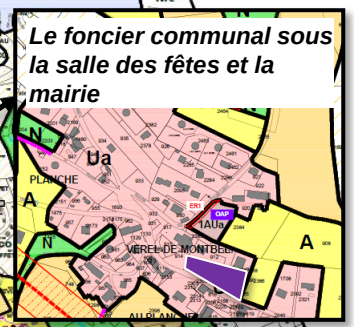
La représentation des zones en assainissement collectif

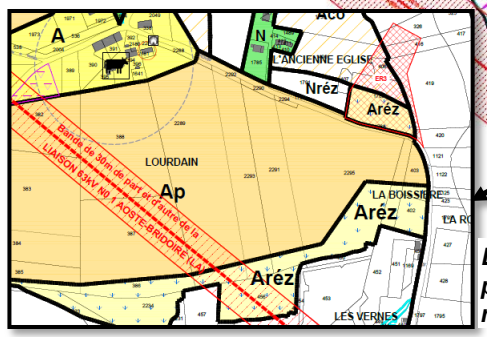
Au règlement

- Des possibilités d'implantation de toutes activités économiques compatibles avec l'habitat, en zones U et 1AU y compris l'hébergement touristique
- Un règlement adapter pour la gestion des eaux usées en fonction de la desserte par un réseau collectif ou non
- Des zones A et N qui permettent les installations nécessaires aux services publiques ou d'intérêt collectif à partir du moment où cela ne compromet pas l'environnement agricole ou naturel, ni le paysage et la possibilité d'aménagement d'un sentier pédagogique le long du Thiers dans la vallée de la Vavre
- Des règles spécifiques pour permettre les travaux liés au réseaux d'électricité et du Lyon Turin









L'ER3 (Lyon Turin) et le parcours des liaisons du réseau électrique

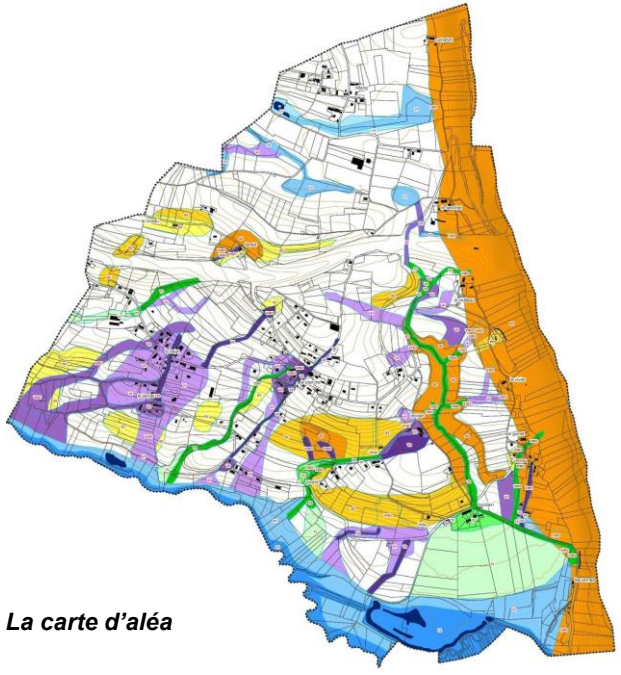
Cela se traduit au PLU également par :

Au zonage

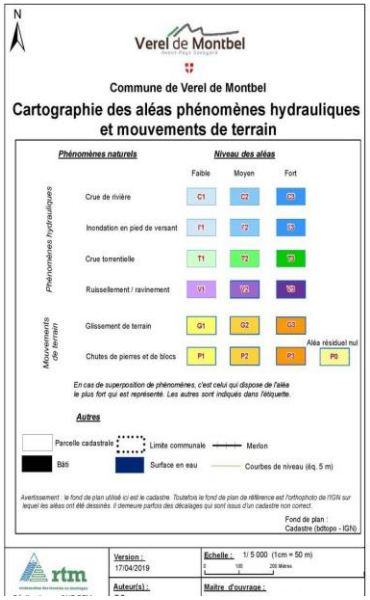
- Une représentation des zones constructibles sous prescriptions et inconstructibles

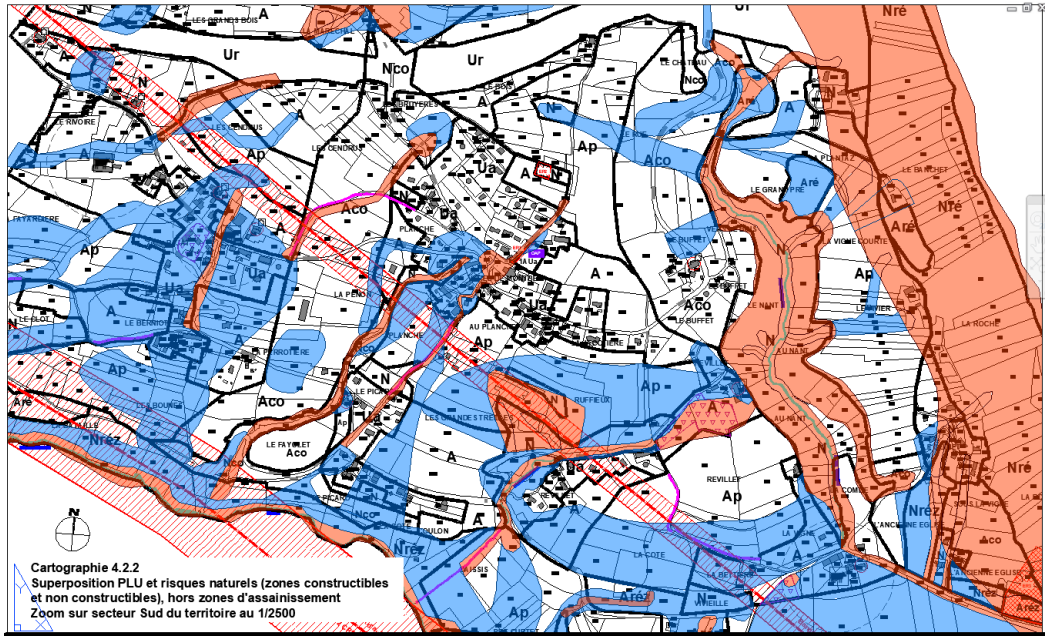
Au règlement

- L'intégration d'une carte d'aléa en annexe du PLUpour se prémunir des risques naturels
- Des règles concernant la gestions des eaux pluviales privilégiant la gestion à la parcelle lorsque c'est possible, le maintien de surface de pleine terre, l'obligation de végétalisée les toitures plates non accessibles, des règles demandant de réduire au maximum l'emprise des accès en privilégiant des matériaux drainant/filtrant, et l'obligation d'entretenir les fossés.



La carte d'aléa





La traduction des risques sur les documents graphiques

Légende spécifique à la cartographie 4.2.2 relative aux risques naturels

Report des zones issues de la Carte d'Aléa établie en 2019, annexée au règlement du PLU

- Secteurs non soumis à risques naturels
- Secteurs constructibles sous prescriptions pour se prémunir des risques naturels
- Secteurs inconstructibles liées aux risques naturels

Il s'agit également d'engager la commune vers une démarche de développement (plus) durable.

Cela se traduit au PLU également par :

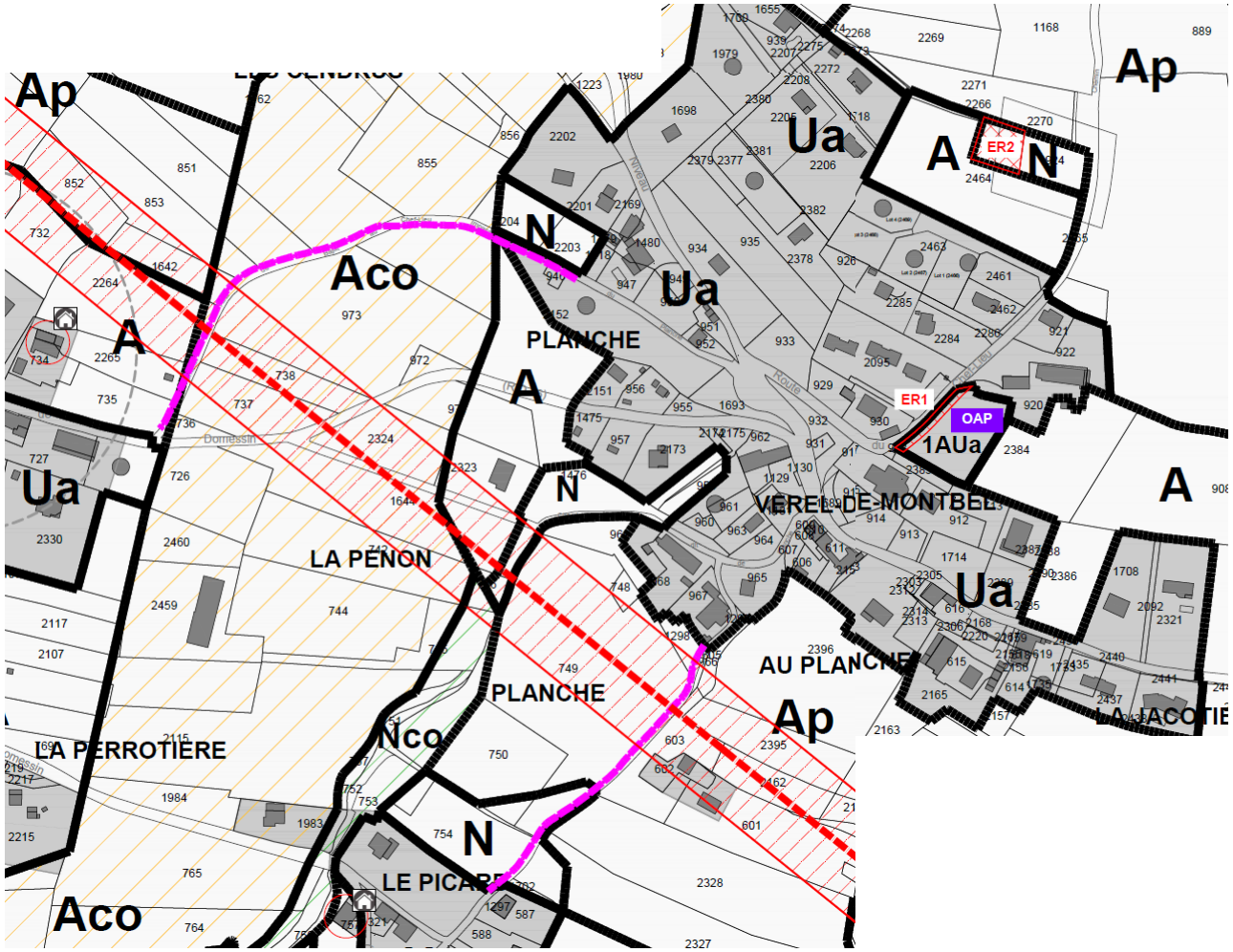
Au zonage

- La priorité du développement des nouveaux logements sur le chef lieu proche de l'école pour favoriser les déplacements à pied, proche des parkings du bourg pour favoriser le covoiturage
- L'ER1 permettant de sécuriser les piétons se rendant à l'école ou utilisant les transports scolaires
- Le repérage des haies le long des chemins reliant les différents village pour maintenir l'aspect qualificatif et sécurisés des déplacements piétonniers

Au règlement

Pour limiter les consommations énergétiques :

- L'incitation à des formes plus compactes et les possibilités de constructions en mitoyenneté
- Plus de densité préconiser sur la zone 1AUa par les OAP
- Les possibilités de dépassement des règles pour les constructions anciennes (isolation et protections solaires)



4. JUSTIFICATION DES AUTRES DISPOSITIONS DU PLU : STECAL ET BÂTI ISOLÉ HORS STECAL

Les STECAL(s) (Secteurs de taille et de capacité d'accueil limitées)

Le PLU ne propose pas de STECAL.

Intervention sur le bâti existant en zone A et N hors STECAL

Le territoire de Verel de Montbel est avant tout un territoire rural. Il n'a pas trop connu de mitage ces dernières années mais historiquement, il comportait un certain nombre de corps de ferme ou d'anciennes granges isolées au milieu des terres agricoles, qui pour la plupart ont aujourd'hui été transformées en habitat. Le PLU prévoit éventuellement des possibilités d'évolution limitée du bâti existant dans ces zones, l'objectif étant toujours de préserver le paysage local, l'activité agricole, la qualité environnementale du territoire ou la richesse du patrimoine bâti en permettant son entretien ou sa rénovation.

Globalement **pour l'habitat** :

- En A, Ap et N, les constructions existantes peuvent faire l'objet d'extensions ou d'annexes implantées dans un rayon de 10 m de la construction principale existante dans la limite de 35 m² d'emprise au sol (extension et annexe).
- En A et N le changement de destination des constructions existantes est possible sous réserve de la présence et capacités des réseaux du fait d'un environnement qui n'est plus agricole. Les constructions en question ont été repérées, elles sont au nombre de 10 environ mais on estime que toutes ne feront pas l'objet de changement de destinations sous 10 ans (environ 6 sur les zones A, N ou U)
- Dans les corridors biologiques les emprises d'évolution sont les mêmes mais les annexes devront être accolées
- En réservoirs de biodiversité et en zones humides aucune nouvelle construction n'est autorisée ni évolution du bâti existant
- En espaces d'intérêt paysager, aucune nouvelle construction n'est autorisée

Bâtiment agriculture :

- En zone A, les bâtiments agricoles ne sont pas limités et l'exploitant peut prévoir un logement de fonction limité à 40 m² de surface de plancher, accolé au bâtiment d'exploitation ou dans son volume
- En zones Ap, en réservoirs de biodiversité et dans les corridors biologiques, seules les extensions du bâti existant à vocation agricole sont autorisées dans la limite de 20 % de l'emprise au sol du bâtiment ou par surélévation. Les nouveaux logements de fonction ne sont pas autorisés
- En zones humides aucune nouvelle construction n'est autorisée
- En espaces d'intérêt paysagers, aucune nouvelle construction n'est autorisée.

5. COMPLÉMENTARITÉ DES DISPOSITIONS RÈGLEMENTAIRES AVEC LES OAP

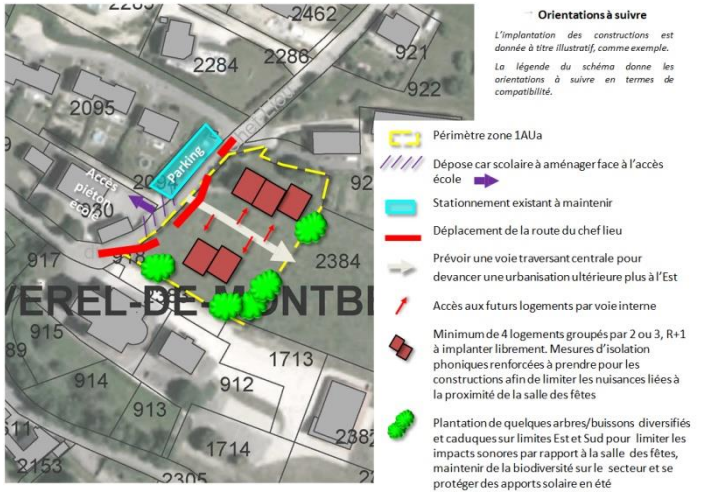
OAP du centre bourg

Les dispositions réglementaires de ces OAP sont celles de la zone 1AUa. Les OAP traitent de l'habitat (nombre de logement, densité, diversité), des déplacements (sécurisation de la voirie devant l'école) de végétalisation pour limiter les impacts sonores et participer à la biodiversité et se protéger des apports solaires estivaux. Les dispositions règlementaires confirment la vocation des constructions, complètent les orientations en matière d'aspect des constructions, de biodiversité, de gestion des dessertes et réseaux.

Le règlement de cette zone renvoie aux OAP du secteur

- En termes d'usage des sols, les nouvelles constructions autorisées sont liées à l'habitat, mais aussi l'hébergement, les commerces de proximité et l'artisanat, l'objectif est en effet de ne pas empêcher ces structures qui pourraient amener de l'animation dans la commune.
- Sur la qualité urbaine, le règlement de la zone 1AUa présente des similitudes celui de la zone Ua qui s'appuie sur la caractère des tissus urbanisés des Verel de Montbel :
    - Respect des hauteurs des constructions existantes
    - Bande de recul imposé en prenant en compte l'Emplacement Réservé pour l'aménagement de la route
    - Possibilité de constructions mitoyennes pour gérer la consommation d'espace et reprendre la densité des villages typiques
    - Adaptation à la pente en limitant les murs de soutènements
    - Respect du caractère architectural du bâti existant (forme, teinte, volumétrie)
    - Règles permettant de limiter la fermeture des paysages par des clôtures inappropriées
    - Règles permettant de maintenir une certaine biodiversité par la végétalisation du site et le maintien de surface en pleine terre.

Par ailleurs, le règlement apporte des précisions pour maitriser les dépenses énergétiques et lutter contre la surchauffe estivale, précise les condition de stationnement, l'adaptation des accès au site et de la gestion des eaux à la desserte par les équipements



Quatrième partie :

Évaluation environnementale



PRÉAMBULE

La révision d'un PLU est susceptible d'avoir des impacts négatifs sur l'environnement : consommation d'espaces agricoles et naturels, multiplication des axes transports, destruction d'habitats naturels, dégradation de paysages, …

A l'inverse, si elle est bien menée, cette révision du PLU peut contribuer à maîtriser et ainsi limiter ces impacts : régulation des extensions et du mitage par la réhabilitation du bâti existant, choix pertinents des zones constructibles, réserves d'emprises foncières pour des équipements collectifs, protection d'éléments naturels, …

Pour la commune de Verel de Montbel, la démarche d'environnementale, obligatoire de par la loi (du fait de la présence de zones Natura 2000 sur le territoire) est ici d'autant plus légitime, compte tenu des nombreux enjeux environnementaux de la commune identifiés au préalable (gestion de l'eau et de l'assainissement, site à enjeu du marais des Rives, …).

Pour rappel, la Loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000 a instauré le principe d'une évaluation environnementale des plans locaux d'urbanisme (PLU). Depuis la loi Grenelle de 2012, cette évaluation environnementale devient systématique en cas de présence d'un site Natura 2000, selon l'article R.121-14 du code de l'urbanisme.

L'ampleur de cette évaluation est liée à l'importance des incidences des projets que permet le PLU lorsqu'ils sont de nature à affecter de façon notable les habitats et espèces d'intérêt communautaire, des sites Natura 2000 au regard de leurs objectifs de conservation.

L'article R123-2-1 définit le contenu du rapport de présentation avec l'articulation du PLU avec les autres plans et programmes, l'analyse des perspectives d'évolution de l'environnement, les conséquences éventuelles du projet sur des zones susceptibles d'être touchées de manière notable.
Puis, l'évaluation environnementale justifie les choix retenus opérés au regard des solutions de substitution raisonnables et présente les mesures envisagées pour Eviter, Réduire et si possible, Compenser s'il y a lieu les conséquences dommageables (mesures dites « ERC ») dans un même chapitre
Un résumé non technique permet de prendre connaissance des enjeux environnementaux et de l'ensemble de la démarche environnementale. Il est complété d'un exposé de la manière dont l'évaluation a été effectuée, les difficultés rencontrées.
Enfin, sont définis, en fin de document, les critères et indicateurs de suivi des effets du PLU sur l'environnement.

1. ARTICULATION DU PLU AVEC LES AUTRES PLANS ET PROGRAMMES

Respect de la loi Montagne

La révision du Plan Local d'Urbanisme est passée par un respect attentif de la loi montagne qui concerne le territoire de Verel de Montbel dans sa globalité :

Les principes de la loi montagne	*Prise en compte dans le PLU révisé*
Préserver les terres nécessaires au maintien et au développement des activités agricoles, pastorales et forestières.	Les zones agricoles ont été déterminées au regard de l'utilisation des terres actuelles et des besoins des agriculteurs (basés sur une rencontre et des enquêtes auprès d'eux). Le PLU prend en compte aussi les contraintes existantes et notamment le positionnement de deux exploitations proches ou au sein du hameau du Bajat, en envisageant des possibilités d'évolution ou de délocalisation des bâtiments de manière réaliste. Enfin a également été pris en compte le positionnement de bâtiments agricole en corridor biologique, l'objectif étant de concilier le fonctionnement de l'exploitation (et ses besoins d'évolution) et l'intérêt environnemental du secteur. De part la modération de son développement, le Plan Local d'Urbanisme **fortement l'extension des zones U qui se limite à un seul secteur de** 2147 m² correspond effectivement à des terrains à usage actuellement agricoles. Néanmoins le choix de cette extension répond également à la volonté de gérer au moins sur un secteur la densité, donc de prendre moins sur les terres agricoles.
Protéger le patrimoine naturel et culturel montagnard.	Le patrimoine naturel est protégé par différents classements ou repérages des espaces naturels et/ou agricoles ou espaces d'intérêt du point de vue de la riche biodiversité du territoire et notamment par le biais de zone Aco et Nco (corridors biologiques), Aré et Nré, et, Aréz et Nréz. En ce qui concerne la protection du patrimoine culturel, cela passe par un règlement qui prend en compte le caractère urbain ou architectural existant, s'inspirant de l'architecture rurale et montagnarde et par le repérage au titre du L151-11 et des règles permettant la réutilisation du bâti existant typique isolé afin d'éviter progressivement une perte de ce patrimoine.
Assurer l'urbanisation en continuité avec les bourgs, villages, hameaux, groupes de constructions traditionnelles ou groupes d'habitations existantes, afin d'éviter le mitage de l'espace.	Un certain nombre d'écarts initialement rattachés à des zones U et/ou AU dans l'ancien document de PLU ont été reclassés en N ou A du fait de la discontinuité avérée de ces secteurs au sens de la loi Montagne (discontinuité par la distance ou par le nombre de constructions traditionnelles ou d'habitat qui les constitue. C'est le cas notamment du Buffet, de la Perrotière, du Rivoire et de certaines constructions de l'Etang. Par ailleurs le PLU prévoit des zones Ap où sont interdites toutes constructions y compris agricoles pour éviter le mitage du paysage y compris par des bâtiments d'exploitations. Ces zones ont été déterminées au regard des besoins des agriculteurs.

Les principes de la loi montagne	*Prise en compte dans le PLU révisé*
Maîtriser le développement touristique en respectant la qualité des sites.	Le PLU révisé ne prévoit pas de zone spécifique au développement touristique. Les dispositions prévues en faveur du tourisme concerneront des possibilités de création d'hébergement dans le bâti existant (en zone A ou N) ainsi que par le biais de constructions nouvelles au sein des zones constructibles, sachant que le potentiel est réduit.
Protéger les parties naturelles des rives des plans d'eau d'une superficie inférieure à 1 000 ha.	Il n'y a pas de plan d'eau sur le territoire.
Interdire la création de routes nouvelles au-dessus de la limite forestière.	Il n'y a pas de projet de route nouvelle
Réaliser des aménagements touristiques importants dans le cadre de la procédure particulière dite des « unités touristiques nouvelles ».	Il n'y a pas de projet d'UTN (Unité Touristique Nouvelle) prévu dans la révision du plan local d'urbanisme

Compatibilité avec le SDAGE

Le SDAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Rhône Méditerranée, approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin par arrêté du 3 décembre 2015. Il constitue un document de planification ayant vocation à mettre en œuvre les principes posés par la loi sur l'eau. Il définit huit orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau et des milieux aquatiques.

1 - S'adapter aux effets du changement climatique :
Le projet de PLU de Verel de Montbel oriente son développement en préservant la biodiversité, par la protection des espaces naturels boisés, des réservoirs de biodiversité des corridors écologiques, un repérage des haies en espaces agricoles. Les OAP et le règlement imposent une végétalisation par des haies vives de préférence locales.

1 - Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
Le PLU est soumis à évaluation environnementale ; la démarche itérative de prévention et de réduction des impacts a été menée pour l'ensemble des thématiques environnementales.

2 - Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques
Les zones humides ont été identifiées par des trames en superposition du plan de zonage du PLU.

3 - Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement
La gestion de l'assainissement des eaux usées sur la commune est assurée par le Syndicat Intercommunal des Eaux du Guiers et du Val d'Ainan (SIEGA). Le zonage d'assainissement sera révisé parallèlement à la révision du PLU et la justification de la performance de la station d'épuration (jugée conforme) a été affinée pendant la démarche de PLU. De même, la gestion de l'eau potable est aussi de compétence intercommunale, prise en compte dans la démarche du PLU.

4 - Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau
La gestion de l'eau potable et de l'assainissement des eaux usées est de compétence intercommunale et sa gestion a été prise en compte dans la démarche de PLU.

5 - Lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé

A. - Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle
B. - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques
C. - Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses
D. - Lutter contre les pollutions par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles
E. – Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine

La commune de Verel de Montbel est rurale, et la diagnostic environnemental a montré que la commune n'est pas impactée par des pollutions significatives et impactant les milieux natures et la qualité de l'eau.

6 - Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides

A. - Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques
B. - Préserver, restaurer et gérer les zones humides
C. - Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau

La révision du PLU Verel de Montbel oriente son développement en préservant la biodiversité par la protection des espaces naturels boisés et les zones humides. Ces espaces ont été repérées par une trame spécifique sur le plan de zonage du PLU, comme les corridors écologiques. Le règlement de ces zones prévoit globalement une inconstructibilité (avec des extensions toutefois possibles) dans la gestion des sols.

7 - Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir

La commune de Verel de Montbel est adhérente du Syndicat des eaux du Thiers et a acté le bilan excédentaire de l'adéquation entre la ressource en eau (prise d'eau dans le lac d'Aiguebelette) , et les besoins. La commune de Verel représente 3 % des volumes distribués (et 3 % des abonnés).

8- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

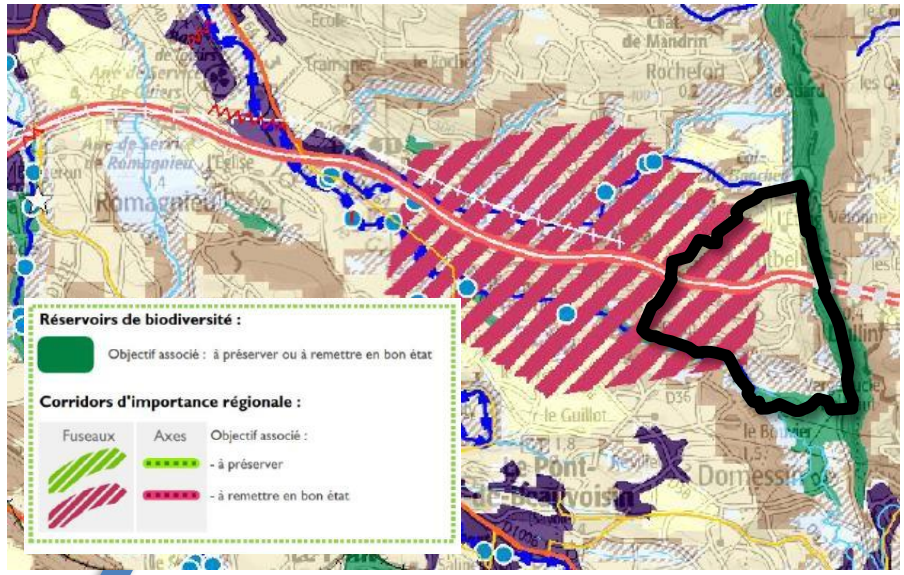
Le PLU prévoit différents dispositions visant à prévenir des problématiques spécifiques liées aux risques de ravinement d'eau :

- dispositions générales sur la gestion des eaux pluviales visant à favoriser l'infiltration
- maintien d'espaces verts, de part d'espaces végétalisés

Prise en compte du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

La commune se trouve dans un fuseau d'importance régionale du SRCE à préserver (voir ci-contre).

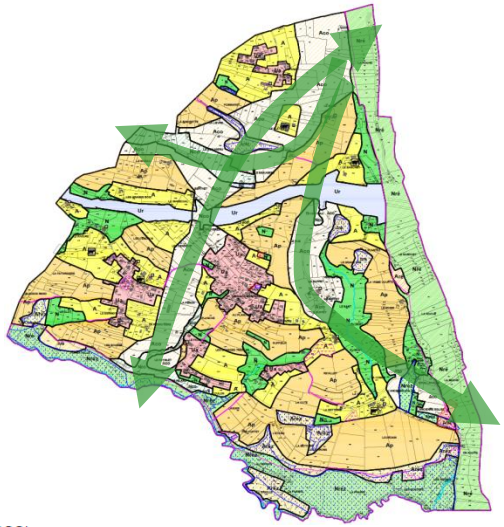
Ce fuseau d'importante a été décliné à l'échelle locale, via les dispositions du SCoT de l'Avant Pays Savoyard, mais également dans les différentes études menées lors de la révision PLU. Le document a ainsi pris en compte la trame verte (les boisements et espaces agricoles identifiés comme réservoirs de biodiversité) et bleue (les ruisseaux, zones humides, …), à travers différents zonages spécifiques.
A noter que le zonage acte le passage de l'A43 qui restera une coupure majeure qui participe à la fragmentation des espaces.



Compatibilité le Schéma Climat Air Energie (SRCAE)

Le territoire rhônalpin est concerné chaque année par le dépassement des seuils réglementaires pour les PM10 et NO2. Le schéma régional décline également les questions de maîtrise de consommation en énergie, la production d'énergie renouvelable, avec comme questionnement : comment atténuer le changement climatique et comment s'y adapter.

Les orientations de la révision du PLU déclinent à son échelle dans son document graphique les enjeux de maîtrise de consommation en énergie, notamment en imposant un développement modéré de la commune pour les années à venir (avec le resserrement des zones constructibles autour des tissus urbains existants, la limitation des extensions, les mesures liées aux performances énergétiques et environnementales affichées dans le PLU, …).



Corridors biologiques
- Zones humides
- Autres que zones humides (ZNIEFF et Natura 2000)

Ni Zone correspondant aux infrastructures autoroutières

Compatibilité le Schéma de Cohérence Territorial de l'Avant Pays Savoyard (SCoT)

Les tableaux suivants exposent les orientations du SCOT de l'avant pays savoyard, et les mesures affichées dans la carte communale pour rester en compatibilité avec ce document.

Thématique	*Principales orientations/préconisations du SCoT*	*Choix de la révision du PLU*
1/ GARANTIR LA STRUCTURATION AGRI-NATURELLE		
Préservation de la trame verte et bleue	Principe de préservation de la trame verte et bleue à travers une cartographique recensant les différents éléments présents sur le territoire	- Zonage/règlement des secteurs concernés adapté à l'enjeu des différentes zones, avec, des zones N et A indicées « ré », ou « co » pour la protection des réservoirs de diversité et les corridors biologiques qui permettent l'évolution très limitée des constructions existantes , en dehors des zones humides inconstructibles « réz » - Zones constructibles du PLU situées en dehors de ces éléments structurants de la trame verte et bleue
Préservation des espaces agricoles stratégiques	Éviter les extensions de l'urbanisation en direction des bâtiments agricoles En évitant l'urbanisation sur les terres disposant d'une plus-value (AOC, labels, …)	- Extension de l'urbanisation n'allant globalement pas en direction des bâtiments agricoles Prise en compte des bâtiments et exploitations agricoles en corridors biologiques pour veiller à leur évolution en compatibilité avec l'environnement écologique des secteurs - Extension de l'urbanisation uniquement sur 2147 m². Dans le diagnostic agricole, cette portion de tènement est répertoriée à enjeux forts uniquement pour la taille de l'îlot, qui est exploité par un agriculteur extérieur à la commune. Ce tènement représente 2,8 % de l'îlot en question dont la surface est de 7,5ha.
Maintenir l'identité et la qualité des paysages	Préserver la mise en valeur des couloirs paysagers Respecter les continuités écologiques (réservoir de biodiversité, corridors écologiques et espaces agricoles intégrés); Préserver le cadre de vie des riverains de proximité et des vues depuis l'axe sur les grands paysages; Limiter au strict nécessaire les séquences fermées.	- Définition de zones Ap préservant l'inconstructibilité (y compris pour des bâtiments agricoles) sur ces espaces sensibles du point de vue du paysage et évitant ainsi le mitage du paysage et l'abandon de constructions typiques en état - Réglementation des clôtures afin de maintenir une hauteur basse afin de ne pas fermer le paysage urbain - Prise en compte de l'aspect des constructions dans l'élaboration du règlement - Repérage des haies ou espaces d'intérêt par une trame L153-23 - Repérage des anciennes granges typiques pour permettre leur réinvestissement au titre du L151-11

Thématique	*Principales orientations/préconisations du SCoT*	*Choix de la révision du PLU*
2/ GARANTIR UNE ARMATURE SOLIDE ET EQUILIBREE		
Le positionnement territorial	Verel de Montbel est hiérarchisé comme « maillage de villages ruraux »	Le dimensionnement de la carte communale est basé sur une prospective de développement de 1%/an.
Favoriser le renouvellement / réinvestissement	Globalement, un potentiel de 24 logements prévus au SCoT à l'horizon 2029 au regard de ce qui s'est produit entre 2015 et 2019	Un dimensionnement du PLU à **environ 24 de logements** pour les 10 prochaines années, soit une programmation compatible le SCoT. Sur ces 24 logements : - 6 logements (estimés) seraient issus de réhabilitations (anciennes granges) - 14 estimés par dents creuses ou morcellement - 4 par extension ⇒ Soit au global 20 logements qui seront prévus dans les espaces de renouvellement / réinvestissement
	En imposant une part d'au minimum 20% de logements à créer dans les espaces de renouvellement / réinvestissement, soit **5 logements au minimum pour les 10 ans**	
Maitriser l'extension urbaine résidentielle	En imposant une part d'au maximum 80% de logements à créer dans les espaces d'extension soit **5 logements au maximum pour les 10 ans** La surface allouée aux extensions pour Verel de Montbel est de 5500 m².	4 logements sont prévus en extension du tissu urbain existant, **soit 16 % du potentiel de logement** **Pour permettre la création de ces logements, 2147m² sont classés constructible (zone AU) dans le document graphique soit un potentiel inférieur au 5500 m² orientés par le SCoT**
Objectifs de qualité urbaine	Promouvoir une qualité urbaine des espaces bâtis Cadrer les extensions urbaines par des Orientations d'Aménagement et de Programmation	Un travail sur le zonage pour optimiser les espaces déjà urbanisés Définition d'OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation) pour cadrer l'extension sur le chef-lieu Définition d'un règlement s'appuyant sur le tissu urbain actuel, ainsi que des OAP en accompagnement, pour mieux cadrer la densification du secteur
Répartition géographique du parc résidentiel	Tableau orientant sur les différents pôles du SCoT	**10 à 12 logements prévus sur le bourg, c'est-à-dire environ la ½ des logements** **4 à 6 sur le Bajat / Rivoire (morcellement ou utilisation du bâti existant)** **3 à 4 sur le Picard (morcellement ou utilisation du bâti)** **2 à 3 sur le (1 dent creuse + 2 bâtis existant)**

Thématique	*Principales orientations/préconisations du SCoT*	*Choix de la révision du PLU*
3/ LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUETOURISTIQUE COMME PILIER DE L'ATTRACTIVITE TERRITORIAL		
Définir une stratégie globale d'implantation des activités	Implanter les activités économiques (notamment celles compatibles avec la vocation d'habitat) dans les tissus urbains existants.	Pas de définition de zone spécifique d'activités au PLU, mais un règlement permettant une mixité des fonctions urbaines au sein des tissus déjà bâtis tout en interdisant certaines activités (ou taille d'activités) réservés aux pôles plus importants du SCoT
Affirmer la vocation touristique de l'Avant Pays Savoyard	Garantir - la perméabilité » des aménagements induits ; - la non fragmentation agri-naturelle du territoire ; - la préservation des corridors touristiques. L'accent devra être mis notamment sur les possibilités de maintien et la de création d'une offre cohérente d'hébergements sur le territoire	Zones constructibles du PLU situées en dehors des éléments structurants de la trame verte et bleue, préservant les corridors écologiques et paysagers Règlement du PLU permettant la création d'hébergement touristique dans les zones U ou dans le bâti existant (lors de réhabilitation par exemple) pour les zones A et N
4/ LES DEPLACEMENTS COMME VECTEUR D'UNE POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT TERRITORIAL		
Les déplacements comme vecteur d'une politique de développement territorial	Améliorer et pérenniser les relations routières avec les grands pôles situés en dehors du territoire de l'Avant Pays Savoyard Améliorer et pérenniser la qualité des relations routières entre les pôles internes au territoire de l'Avant Pays Savoyard Pérenniser l'armature territoriale de l'Avant Pays Savoyard comme condition sine qua non d'une montée en puissance des transports publics Desserte ferrée : anticiper un potentiel accru de cadencement Soutenir le développement des modes doux et un réseau favorisant la découverte du territoire	Priorité donnée au développement du bourg qui dispose de tout équipement et desserte par transport scolaire pour favoriser les déplacements doux et l'utilisation du parking pour le covoiturage Réflexion sur la sécurisation de la route devant l'école pour sécuriser en concilier desserte locale, desserte scolaire et circulation piétonnes intégrée aux OAP du bourg Repérage des haies le long des chemins qui relient les hameaux afin de favoriser les déplacements piétons qualitatifs et sécurisés (hors des voies empruntés par les véhicules motorisés)

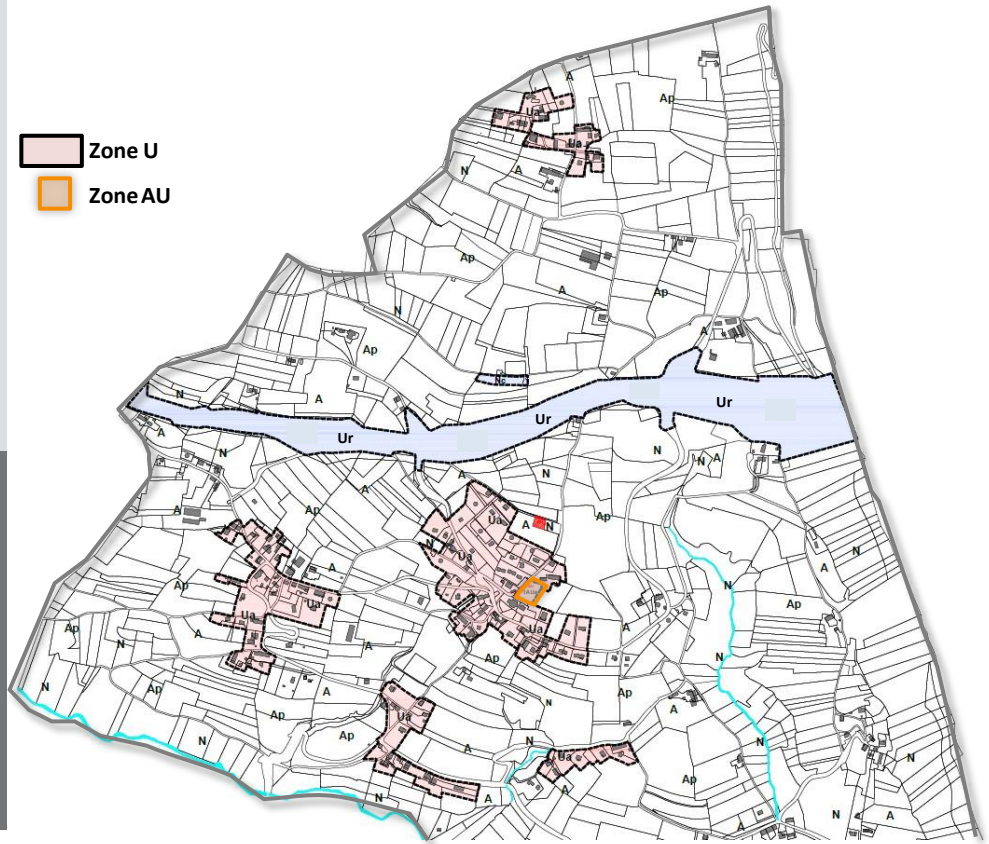
Thématique	*Principales orientations/préconisations du SCoT*	*Choix de la révision du PLU*
5/ DES ORIENTATIONS EN FAVEUR DE LA GESTION DURABLE DES RESSOURCES NATURELLES		
	-Une exploitation durable de la ressource énergétique et une lutte efficace contre les changements climatiques, avec notamment une optimisation énergétique des bâtiments - La diversification des formes d'habitat -Une exploitation durable de la ressource en eau, en s'assurant de la protection de la ressource en eau, des capacités épuratoires et d'une gestion cohérente des eaux pluviales - Une exploitation durable des matériaux du sous-sol	Un règlement du PLU favorisant les performances énergétiques et environnementales (notamment via des mesures d'incitant à des mesures renforçant de performance énergétiques dans le bâtiments) Un développement prévu dans le PLU compatible avec la ressource en eau utilisée par le Bas Service du Syndicat du Thier, dont dépend la commune Une conformité de la STEP présente sur la commune et charge hydraulique eaux usées permettant d'assurer un développment modéré de la commune (même si capacité théorique saturée). Un repérage des zones en assainissement collectif ou non collectif assorti d'un règlement adapté (seule une nouvelle construction serait susceptible d'être réalisée en secteur non desservi par l'assainissement collectif sur le hameau de l'étang peu dense. Quelques changements de destination (environ 4) pourraient également se faire en ANC. Il s'agit de construction isolées, hors zones de glissement.
6/ DES ORIENTATIONS EN FAVEUR D'UNE PRISE EN COMPTE DES RISQUES NUISANCES ET POLLUTIONS		
Les déplacements comme vecteur d'une politique de développement territorial	-Prendre en compte les risques naturels et technologiques, avec notamment l'interdiction de construire en zone d'aléas forts - Lutter efficacement contre les nuisances sonores - Lutter contre les pollutions	**Les risques naturels** : Une carte d'aléa prend en compte les différents risques naturels touchant la commune et est annexée au règlement **Lutter contre les nuisances sonores** : - Choix d'urbanisation évitant de développer en amont du bourg (nuisance liées à l'autoroute) - OAP prenant en compte les nuisances sonores liées à la salle des fêtes proche

2. TENDANCES D'ÉVOLUTION DU TERRITOIRE

L'élaboration du PLU de Verel de Montbel a été l'occasion d'améliorer la connaissance de l'environnement au sens large du territoire. En effet, le PLU de 2005 correspondait à une vision assez simplifiée du territoire : zones urbanisées et urbanisables, 27 ha (deux zones AU 9,6 ha) aux emprises confortables (les zones Nu n'offraient pas de potentiel autre que des extensions).

Les exigences environnementales ont conduit à vérifier l'adéquation entre les équipements pour la gestion de l'eau (station d'épuration notamment), à différencier les différents espaces agricoles et naturels en fonction de leurs enjeux, et enfin à mettre en cohérence la capacité du PLU avec l'accueil de nouveaux habitants.

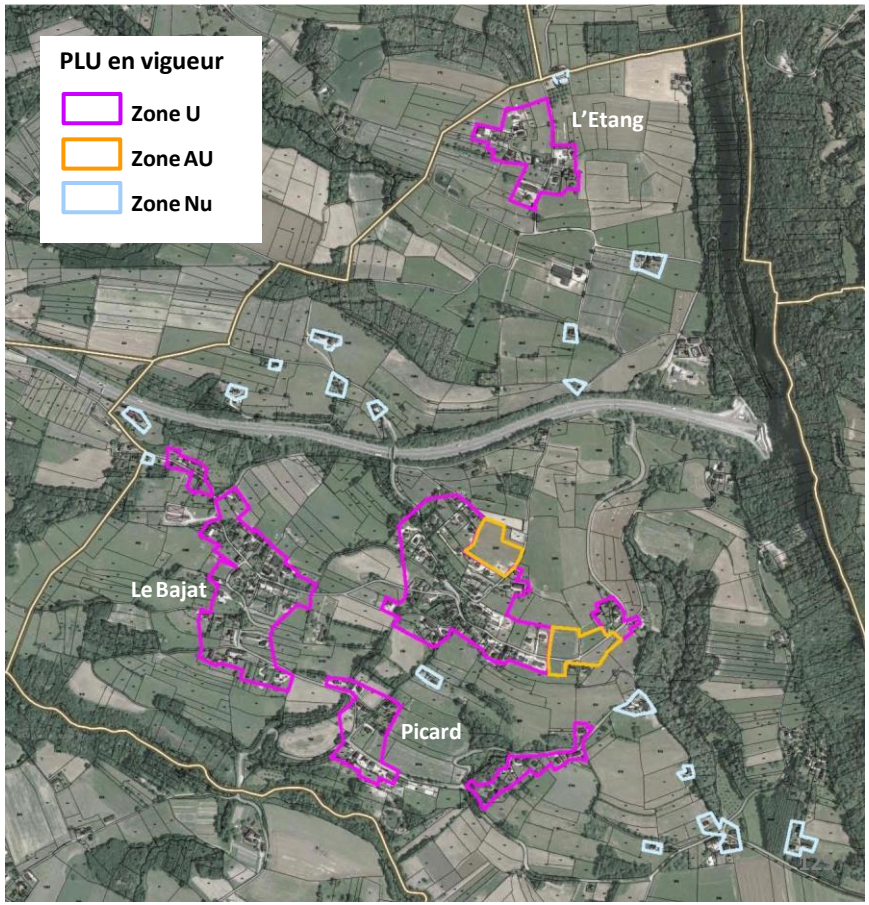
Projet de zonage des secteurs urbanisables du PLU



La comparaison des zonages du PLU en vigueur et du projet de PLU permet de visualiser l'évolution de chaque secteur. On peut noter une nette diminution des surfaces constructibles, limitées au projet de PLU à l'enveloppe bâtie, notamment pour l'Etang, le Picard, en moindre mesure au Bajat.

A noter la suppression des deux zones AU, l'une au Nord du chef lieu, sous le cimetière et l'autre entre le chef-lieu et Buffet, qui maintient une coupure verte entre les deux et conforte le corridor biologique.

Zonage du PLU en vigueur



2. TENDANCES D'ÉVOLUTION DU TERRITOIRE

Incidences sur le milieu physique et les risques naturels

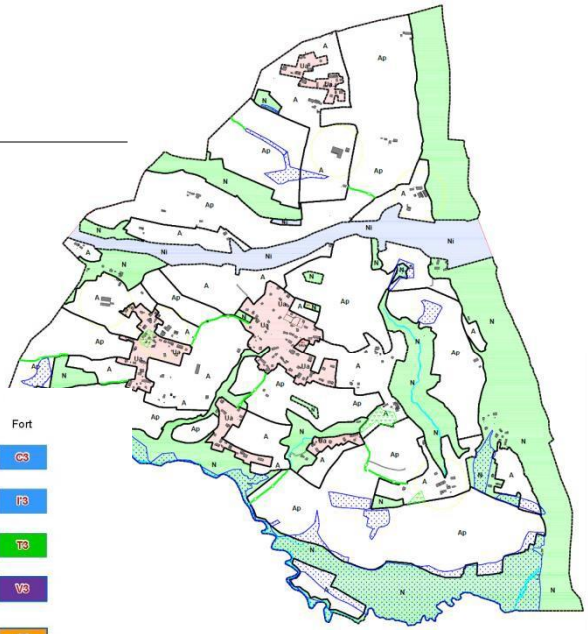
La commune de Verel, même si de nombreuses sources sur son territoire, ne dispose de sources captées pour l'alimentation en eau potable.

Compte tenu du caractère rural de la commune, on peut considérer que le projet de PLU aura un impact très modéré en termes de consommation de l'espace (qui conduit à la destruction des sols en cas de constructions).

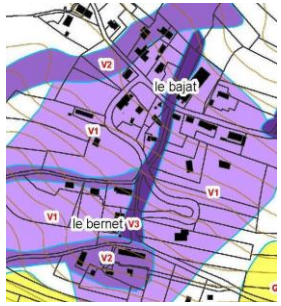
Le règlement limite les terrassements s'ils sont liés à un projet de construction et impose un coefficient de pleine terre pour préserver au mieux une proportion de caractère naturel.

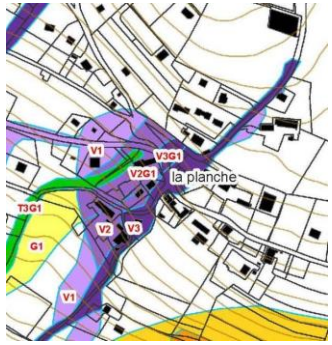
On peut remarquer également que les zones urbanisables sont en dehors de est lié à la présence de risques naturels, notamment de glissement de terrain.

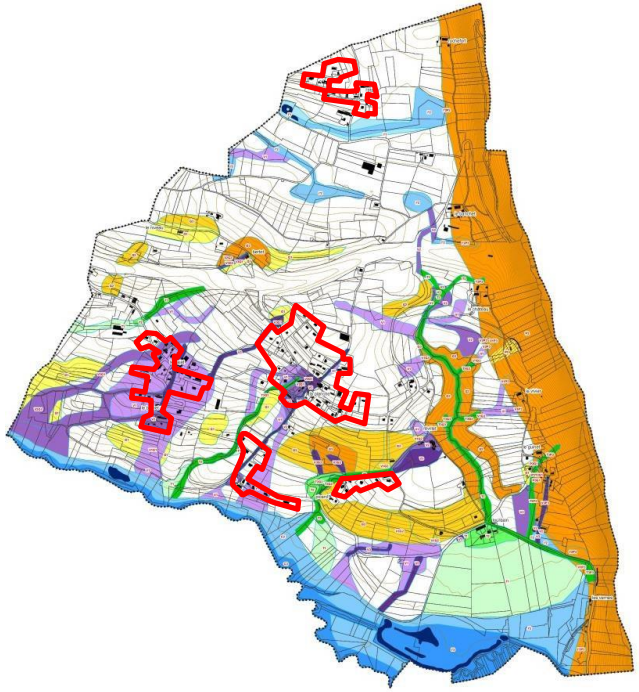
Par contre, il reste quelques potentialités dans des secteurs de risques faibles de ruissellement et ravinement sur versant. Des risques moyens sont identifiés le long des écoulements , dont certains traversent le chef lieu, Picard et le Bajat qui est plus exceptionnellement des risques forts.

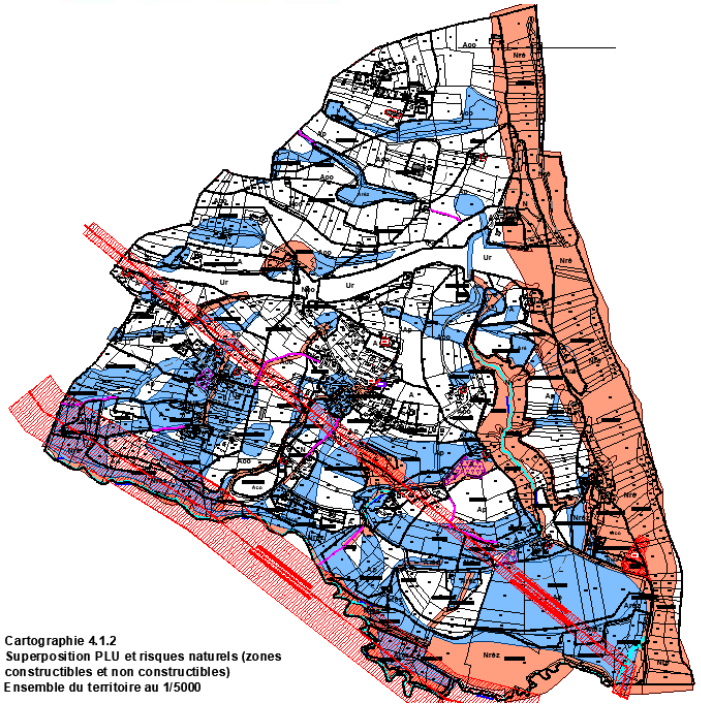


Phénomènes naturels	Niveau des aléas			
	Faible	Moyen	Fort	
Crue de rivière	C1	C2	C3	
Inondation en pied de versant	I'1	I'2	I'3	
Crue torrentielle	T1	T2	T3	
Ruissellement / ravinement	V1	V2	V3	
Glissement de terrain	G1	G2	G3	
Chutes de pierres et de blocs	P1	P2	P3	Aléa résiduel nu P0









Cartographie 4.1.2
Superposition PLU et risques naturels (zones constructibles et non constructibles)
Ensemble du territoire au 1/5000

Incidences du PLU sur la ressource en eau

Le bilan ressource / besoin a été réalisé à l'échelle du Bas Service (voir le tableau ci-dessous extrait des annexes sanitaires du PLU).

Pour rappel, le bas service du Syndicat dessert principalement 7 communes, soit un total d'environ 8 500 habitants.

La consommation d'eau en situation actuelle est évaluée pour 9878 Equivalents Habitants, en comptant une légère augmentation de la population depuis les recensements et auxquels s'ajoutent des renforcements occasionnels des certains secteurs

D'une part, le bilan à l'échelle du bas service est excédentaire avec une utilisation de 52 % de la ressource. Et par ailleurs, les besoins pour Verel de Montbel représente 3 % de ceux à l'échelle du Bas Service.

En situation future, le bilan reste largement excédentaire avec une mobilisation de 60 % de la ressource. Ce bilan a intégré l'évolution de Verel. Le projet de PLU n'a pas d'incidences particulières si ce n'est la consommation d'eau nécessaires aux habitants supplémentaires mais ne remet pas en cause l'adéquation entre ressources et besoins.

UDI n°1 SIET-BAS SERVICE		***Situation Actuelle***					**Situation Future**	
Ressources	Ressources	exploitation l/s	Proportion d'étiage pour l'UDI	mode d'apport	Volume cubature tampon de l'UDI	Situation de ressource Actuelle considérée pour l'UDI	Situation de ressource Future considérée pour l'UDI	Qualité, Commentaire
	Pompage au Lac St Alban	46.11 l/s	100.00%	Pompage 22h partagé	4450 m³	*3652.0 m³/j*	*3652.0 m³/j*	*DUP Limitante à 4500m³/jour.*
	Puits de Bellemins	24.44 l/s	83.10%	Gravitaire partagée.		*1755.1 m³/j*	*1755.1 m³/j*	*16,9% pour cloture Nances.*
	Interconnexion Novalaise/ Neyret			Gravitaire partagée.		*0.0 m³/j*	*0.0 m³/j*	*Limites capacitaires non simulées*
	Interconnexion SIEGA			Secours		*0.0 m³/j*	*0.0 m³/j*	*A Concerter selon Convention*
	Interconnexion Paluel					*1.0 m³/j*	*0.0 m³/j*	*Limites capacitaires non simulées*
	Interconnexion Nances					*0.0 m³/j*	*0.0 m³/j*	*Limites capacitaires non simulées*
	Ressources Totales Mobilisables					**5408.1 m³/j**	**5407.1 m³/j**	
Besoins			Eq. Abonnés Actuels	Eq Habitants Actuels (taux 100%)	Eq Habitants Futurs (taux 100%)	Demande Actuelle moyenne	Demande Future Hypothèse "2030"	
	Population permanente		*4490*	*9878*	*11853.6*	1481.70 m³/j	*1778.04 m³/j*	*4490ab. 2018, 486781m³facturés*
	Consommation Touristique			*300*	*320*	45.00 m³/j	*48.00 m³/j*	
	Consommation Communale		0	30	40	4.50 m³/j	6.00 m³/j	*ok*
	surpresseur des Roches					162.00 m³/j	*200.00 m³/j*	*A concerter sur BBR du secteur AO*
	Consommation Agricole / Elevage		0	0	0	0.00 m³/j	*0.00 m³/j*	*?*
	Industriels		0			150.00 m³/j	*160.00 m³/j*	
	Linéaire de distribution					*166.16 kml*	*170.00 kml*	*ok*
	Indice Linéaire de Fuites		*données SDAEP/RA et projetée à concerter*			*6.00 m³/j/km*	*6.1 m³/j/km*	*Bassins?+ Fuites*
	Fuites					996.97 m³/j	1037.00 m³/j	
	Ecoulements permanents					*10.00 m³/j*	*10.00 m³/j*	*?*
	Besoins Moyens Totaux					**2850.17 m³/j**	**3239.04 m³/j**	*Pointe actuelle à 2525m³/jour*
	BILAN BESOINS RESSOURCES					**2557.90 m³/j**	**2168.03 m³/j**	
						Excédentaire	**Excédentaire**	

Incidences du PLU sur l'assainissement des eaux usées

La démarche de PLU a permis de faire un point sur l'évaluation de la capacité de la station d'épuration et d'évaluer le nombre de logements supplémentaires qu'elles peuvent recevoir.

Elle reçoit actuellement 101 abonnés ce qui représente plus de 200 habitants. Les bilan 24 h réalisés en 2013 et 2015 et la dernière analyse de 2017 était conforme.

Le diagnostic du Schéma directeur Directeur prend en compte une charge reçue en 2011 a été estimée à 138 EH, ce qui laisse une marge d'une soixantaine d'habitants supplémentaires qui pourraient être raccordés. Le PLU est dimensionné pour accueillir entre 30 et 40 habitants supplémentaires, ce qui est en deçà de la charge maximale calculée.

Le PLU propose des potentialités plutôt en zone d'assainissement collectif et il est clair que la grande majorité des nouveaux logements viendront augmenter les charges de la station d'épuration.

Le schéma directeur avait envisagé une extension de la station d'épuration, sans toutefois l'identifier dans les stations d'épuration à réhabiliter ou à étendre.

Le SIEGA devra envisager son extension pendant la durée d'application du PLU au risque de bloquer l'urbanisation à son échéance pour cause d'assainissement insuffisant.

Néanmoins, Le risque de pollution dans le milieu récepteur, le Thiers, est à relativiser puisqu'en terme de débit, le rejet des effluents traités est d'environ 60 m3/J, soit 2,5 m3/h en moyenne (avec des périodes de rejet en pointe plus conséquente), contre un débit d'étiage constaté de 200 l/s soit 300 l/s, soit environ 1000 m3/h.

On peut conclure que même avec une saturation modérée de la station d'épuration, le projet de PLU aura très peu d'impact sur le milieu récepteur.

Incidences du PLU la gestion des eaux pluviales

Les dysfonctionnements liés aux eaux pluviales sont dus à des ruissellements de versant souvent collectés par des fossés mais qui sont parfois sous-dimensionnés et provoquent des débordements ponctuels des fossés.
La connaissance plus précise d'un état des lieux a permis de sensibiliser la commune a ces questions et de prendre en compte la gestion des eaux pluviales à la parcelle dans le projet de règlement.
Le projet de PLU a donc un impact positif dans la mesure où il a permis l'amélioration de la connaissance et mieux gérer les futurs projets.
On peut noter que le PLU ne peut règlementer davantage l'existant, notamment les rejets issus de la chaussée autoroutier qui provoque des dégâts à l'aval (dépôt de matériaux dans les champs et débordements dans la cour et sur chaussée.

Incidences du PLU sur la biodiversité

Le PLU envisage une réduction des surfaces constructibles par rapport au PLU encore en vigueur ce qui, de fait, rend ces espaces aux zones A et N. La logique du zonage du PLU est de classer les boisements en zone N et les espaces agricoles en zones A.

Les trames identifient les zones humides en bleu, qu'elles soient à usage agricole ou boisées (vallée du Thiers). Ce choix se justifie par leur protection par la loi sur l'eau et qu'il convient dans les zonages de porter à la connaissance du public que celles-ci sont protégées de toute destruction et assèchement. A noter l'ajout d'une zone humide à la tête du bassin versant d'alimentation du ruisseau affluent du Niveau, sur le plateau. Même si elle ne figure pas dans l'inventaire des zones humides et que des inventaires précis n'ont pas été réalisés dans le cadre du PLU, son repérage se justifie par sa diversité floristique et en state (boisement, herbes hautes, iris, roseau,…) dans un environnement assez pauvre de prairies temporaires.

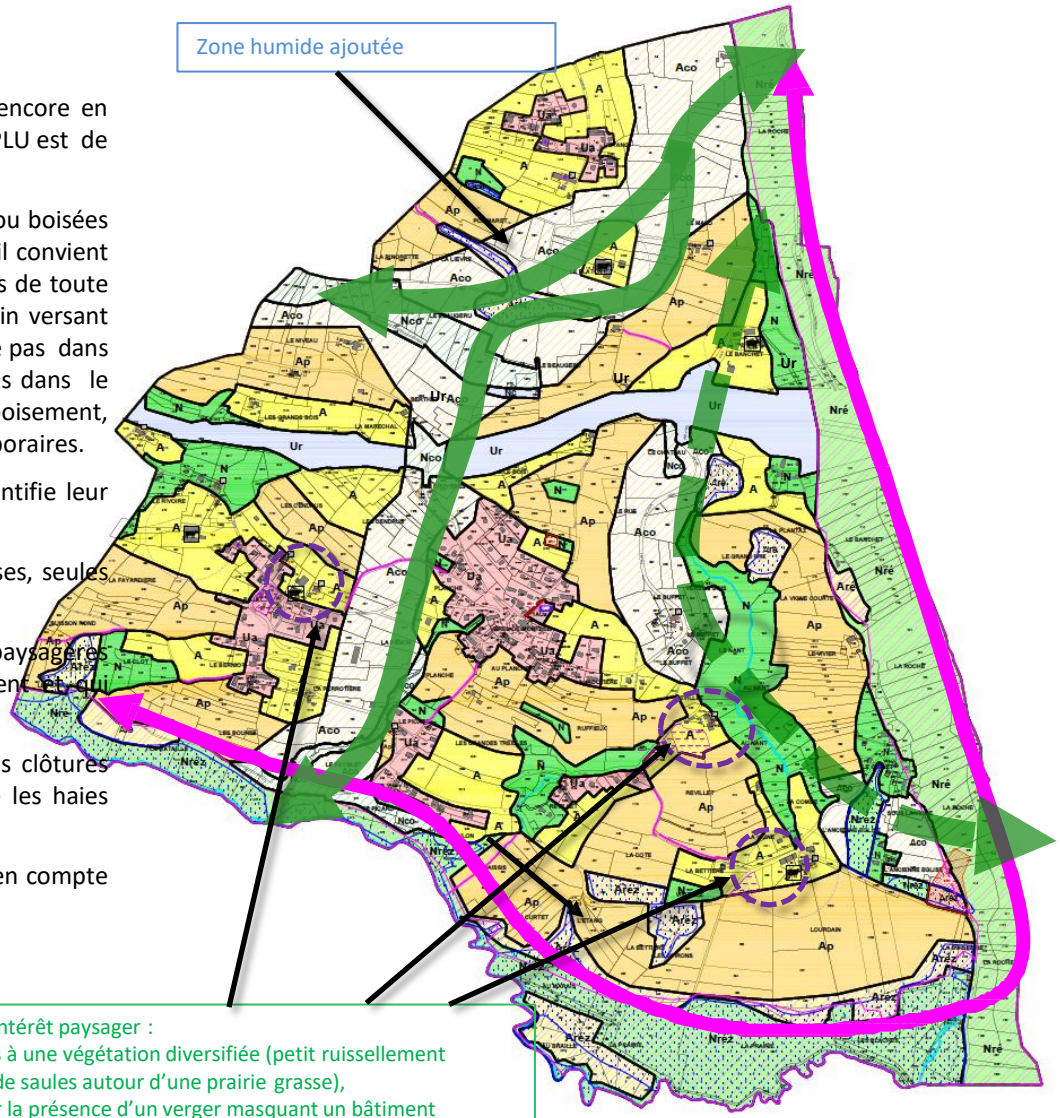
Les autres périmètres environnementaux sont indiqués par la trame rose qui identifie leur intérêt écologique.

Les corridors biologiques sont également identifiés par une trame. Sur ces emprises, seules sont autorisées les extensions de bâtiments existants.

On peut également signaler que les espaces agricoles classés Ap pour des raisons paysagères ne pourront pas recevoir de constructions supplémentaires quelles qu'elles soient et qui viendraient miter le paysage.

Par ailleurs, le règlement prévoit le maintien d'un coefficient de pleine terre. Les clôtures sont règlementées de façon à conserver une perméabilité pour la faune et que les haies soient composées d'espèces variées et locales.

La traduction règlementaire du projet communal incite de façon global à prendre en compte au maximum les enjeux de maintien de la biodiversité.



Corridors biologiques

- Zones humides
- Autres que zones humides (ZNIEFF et Natura 2000)

Ur — Zone correspondant aux **infrastructures autoroutières**

Des prescriptions d'isolement acoustiques s'appliquent aux cons

Ap — Zones agricoles de qualité paysagère à protéger

Espaces d'intérêt paysager :

- soit liés à une végétation diversifiée (petit ruissellement bordé de saules autour d'une prairie grasse),
- soit par la présence d'un verger masquant un bâtiment agricole sans intérêt, mais voisin d'un ensemble de constructions traditionnelles,
- Soit dans le hameau du Bajat pour préserver une ensemble de constructions traditionnelle.

Les incidences du PLU sur la qualité de l'air

La qualité de l'air est fortement impactée par les transports, en particulier l'utilisation de la voiture individuelle. Verel de Montbel est une commune rurale qui participe à hauteur de ses caractéristiques (300 habitants) dans les émissions de gaz à effet de serre et de polluants, ne bénéficiant pas de réseau de transport en commun, hormis le ramassage scolaire.

Le PLU limite néanmoins son développement dans le chef lieu une seule extension.

Le règlement est ici un levier intéressant pour la diminution des consommations d'énergie, par le biais des règles de performances énergétiques des logements. Il assouplit les règles du PLU en cas d'isolation des façades par l'extérieur et de la toiture.

Il donne les règles générales de bonne implantation et de volumétrie des constructions pour bénéficier au maximum des apports solaires et en conséquence, limiter les déperditions.

La gestion des déchets

Concernant la gestion des déchets, le SICTOM du Guiers est en charge de la collecte.

Le PLU, par le développement prévu, induira indirectement une augmentation des déchets ménagers et recyclables. Celle-ci restera négligeable compte tenu de la taille du territoire et de son projet d'évolution.

La santé humaine

La commune est située à l'écart des principales sources de pollutions (industries ou axe de communication) susceptibles de porter atteinte à la santé des habitants, du fait de son caractère rural.

De façon générale, le PLU vise à promouvoir les déplacements doux et l'efficacité environnementale des nouvelles constructions. De plus, il renforce la protection des espaces naturels et agricoles. Il permet ainsi l'amélioration du cadre de vie et du bien-être de la population.

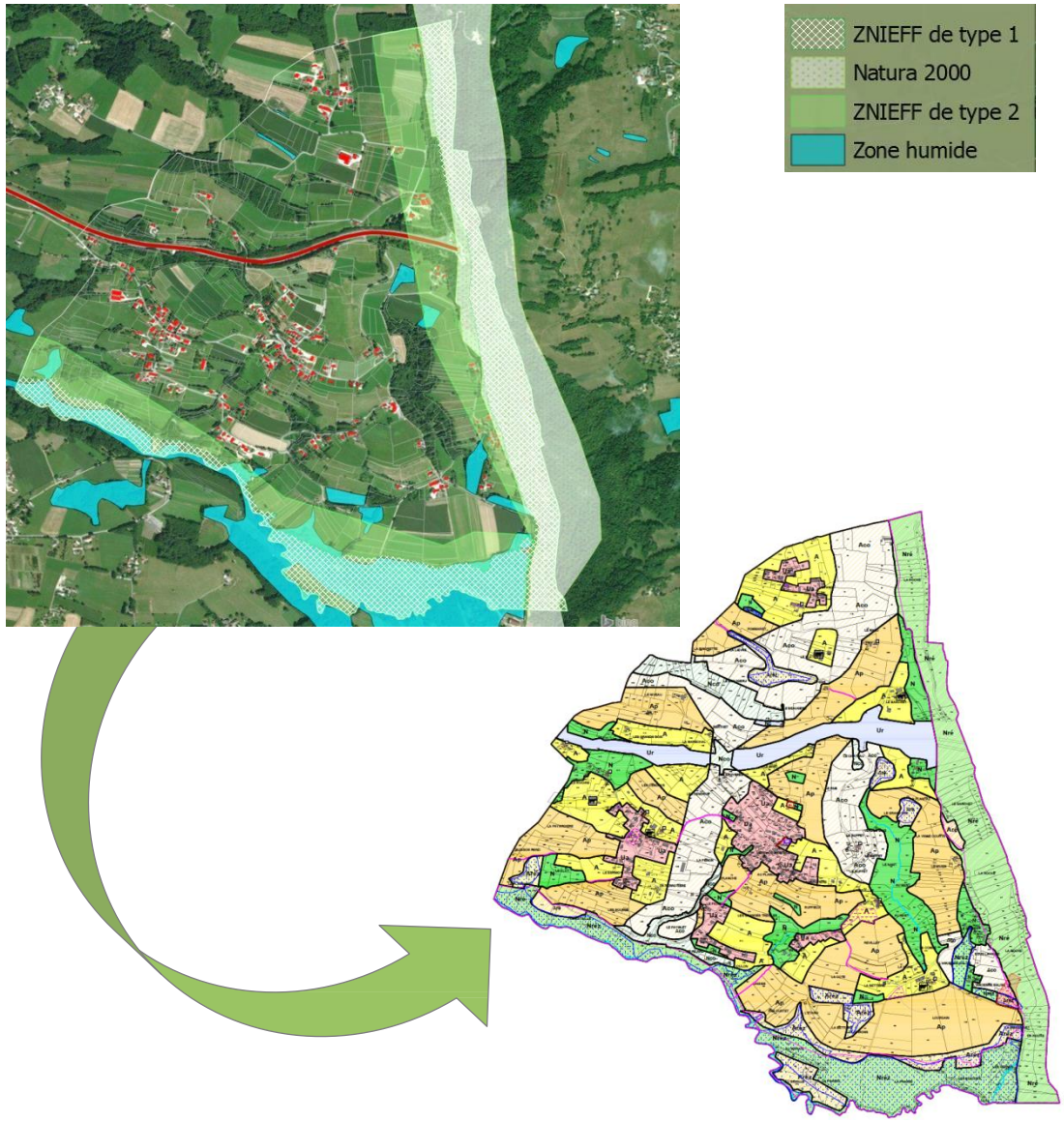
On peut donc considérer que l'impact global du projet de PLU est positif.

3. Conséquences sur les zones a enjeux, dont les sites Natura 2000

Le zonage du PLU prend en compte tous les périmètres à enjeux environnementaux par des trames en superposition au zonage et réglementées dans le PLU, dont le site Natura 2000 du Mont Tournier qui couvre les falaises et les chenaies xérophiles en limite Est de la commune.

L'urbanisation étant située en dehors de ces deux sites Natura 2000, le projet de PLU n'aura donc pas d'incidence sur ce site Natura 2000.

La seule zone considéré en extension de la commune est une prairie fauchée en plein cœur du chef lieu qui ne présente pas d'intérêt écologique.



Traduction des zones de la zone Natura 2000 et des ZNIEFF par des zones spécifiques indicés « ré » et « réz »

4. EXPLICATION DES CHOIX RETENUS ET MESURES ERC

Ce chapitre de l'évaluation environnementale regroupe :

- le 4° alinéa de l'Article R151-3 du Code de l'Urbanisme : « Le rapport de présentation… explique les choix retenus mentionnés au premier alinéa de l'article L151-4 au regard notamment des objectifs de protection de l'environnement établis au niveau international, communautaire ou national, ainsi que les raisons qui justifient le choix opéré au regard des solutions de substitution raisonnables tenant compte des objectifs et du champ d'application géographique du plan. »
- et le 5° alinéa, ce chapitre « présente les mesures envisagées pour éviter, réduire et, si possible, compenser, s'il y a lieu, les conséquences dommageables de la mise en œuvre du plan sur l'environnement».

En respectant assez strictement la loi Montagne, le PLU en vigueur ciblait déjà l'urbanisation sur des principaux hameaux et classait l'habitat isolé en Nu (avec uniquement des possibilités d'extension et d'annexes). Mais il envisageait deux zones AU, l'une à l'amont du lotissement existant, s'étendant jusqu'au cimetière, l'autre zone AU reliait le chef lieu au petit groupement de maisons à Buffet.

Le SCOT cadrant le PLU dans son dimensionnement, le bilan du PLU en vigueur a rapidement montré le potentiel constructible restant en zone U, sans aller dans les zones AU. Le choix qui s'offrait à la commune était la répartition du potentiel dans tous les hameaux ou au contraire, conforter véritablement le chef lieu.

Par ailleurs, les élus ont vu évolué le territoire avec des constructions en continuité des hameaux, souvent avec des parcelles très grandes, et sans accroche ni cohérence vis-à-vis de l'identité du village. De même, soucieux de leur environnement et de leur cadre de vie, détaillé et mise en évidence dans le diagnostic, le choix du PADD s'est porté vers la première orientation de préserver l'identité rurale, l'agriculture et les richesses écologiques du territoire.

La seconde orientation « pérenniser l'attractivité de la commune » a été déclinée en termes de spatialisation de l'urbanisation en donnant la priorité à la protection de l'agriculture et de l'environnement, et en donnant la priorité de l'urbanisation au chef-lieu.

Concernant l'assainissement, la choix de la commune a été de conforter l'urbanisation sur le versant car équipée du réseau collectif, et ce malgré une possible saturation à moyen termes de la station d'épuration. Sur le plateau, où toutes les habitations sont en assainissement individuel, seul le hameau de l'Etang pourra être conforté de façon très modéré du fait des enjeux agricoles et d'éloignement du chef lieu, l'effet de coupure par l'autoroute accentuant ce éloignement.

Concernant la prise en compte de la biodiversité, la commune est restée vigilante sur la protection des espaces en limitant les possibilités constructives en dehors des zones déjà urbanisées à l'évolution des constructions existantes, la zone AU considérée comme une extension au regard du SCOT se justifie car en plein cœur du chef lieu.

Consciente également des enjeux environnementaux à prendre en compte pour pérenniser l'attractivité de la commune, la commune s'est appuyée sur le diagnostic des eaux pluviales réalisée par le SIEGA, et au vu des incidents récents de ravinement et débordement lors d'évènements, au vu du nombre de maisons pouvant à être impactées par des chutes de blocs, observées sur tout le pied de versant de la falaise, la commun a réalisé dans le cadre du PLU une carte d'aléas sur l'ensemble du territoire.

Ainsi, la commune a fait des choix réduisant la démarche « Eviter, Réduire, Compenser » à l'étape « Eviter » (voir chapitre 6 expliquant la démarche de l'évaluation environnementale).

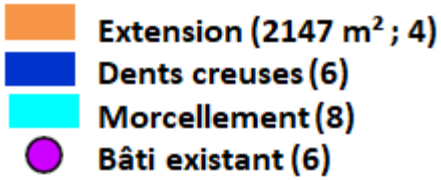
Les chapitres précédents et le chapitre 6 montrent la manière dont le PLU a pris en compte l'ensemble des enjeux environnementaux. Le travail itératif tout au long de la procédure a permis de les prendre en compte et de traduire dans le zonage et le règlement qui permettront de mettre en œuvre sa préservation.

5. CRITÈRES, INDICATEURS ET MODALITÉS DE SUIVI

5.1 – INDICATEURS DE SUIVI UTILISÉS

L'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale ou, dans le cas prévu au deuxième alinéa de l'article L. 123-6, le conseil municipal procède, neuf ans au plus tard après la délibération portant approbation ou révision du plan local d'urbanisme, à une analyse des résultats de l'application de ce plan au regard des objectifs prévus à l'article L. 121-1 du présent code et, le cas échéant, aux articles L. 1214-1 et L. 1214-2 du code des transports. Lorsque le plan local d'urbanisme tient lieu de programme local de l'habitat, la durée de neuf ans précédemment mentionnée est ramenée à six ans et l'évaluation porte également sur les résultats de l'application de ce plan au regard des objectifs prévus à l'article L. 302-1 du code de la construction et de l'habitation.

Cette analyse des résultats est organisée tous les neuf ans ou, si le plan local d'urbanisme tient lieu de programme local de l'habitat, tous les six ans et donne lieu à une délibération de ce même organe délibérant ou du conseil municipal sur l'opportunité de réviser ce plan.



Liste des indicateurs utilisés pour le suivi du PLU :

Le développement démographique

Il s'agit de suivre l'évolution démographie, notamment en matière d'apport d'habitants pour se situer par rapport à l'objectif du PADD, **entre 30 et 40 habitants supplémentaires.**

La production en logements

Le suivi de la production en logements est un élément essentiel dans l'évaluation de la bonne conduite du PLU. L'objectif du PADD est de **24 logements nouveaux (dont 6 réhabilitations et 8 par morcellement de parcelles bâties).**

La consommation de l'espace par l'urbanisation

L'objectif de modération de la consommation de l'espace et de lutte contre l'étalement urbain est fixé au maximum à **0,2147 ha en extension pour l'habitat.**

La réalisation des équipements prévus au PADD

Il s'agit de suivre la réalisation des équipements ou des projets spécifiques prévus pour répondre aux besoins du territoire.

La grille insérée page suivante, à remplir, permettra de synthétiser le suivi de ces indicateurs et la situation par rapport aux objectifs du PADD.

5.2 – GRILLE D'ANALYSE

Thématique	Indicateurs de suivi	Période 2020-2023	Période 2023-2026	Période 2026-2029	TOTAL sur 9 ans
Démographie	Nombre d'habitants accueillis (300 habitants en 2015)				
Logements créés	Nombre de nouvelles constructions à vocation d'habitat	*Nb de logement individuel :*	*Nb de logement individuel:*	*Nb de logement individuel:*	*Nb de logement individuel:*
		Nb de logement d'une autre forme :	*Nb de logement d'une autre forme :*	*Nb de logement d'une autre forme :*	*Nb de logement d'une autre forme :*
	Nombre de logements créés à partir de l'existant (réhabilitation, changement de destination)				
	Nombre de logements aidés créés				
	Nombre de logements dans les OAP				
Consommation de l'espace	Surfaces consommées par l'urbanisation liée à l'habitat (en m²)				
Economie (agriculture, tourisme, artisanat)	Installation de nouvelles activités indiquer la localisation				
Consommation de l'espace	Surfaces consommées par l'urbanisation liée aux activités (en m²)				

B – GRILLE D'ANALYSE

Thématique	Indicateurs de suivi	Période 2020-2023	Période 2023-2026	Période 2026-2029	TOTAL sur 9 ans
Réalisation des principaux équipements ou projets prévus au PADD	Aménagement de la voirie devant l'école				
	Acquisition du l'extension du cimetière				
Incidences sur l'environnement	Préservation des éléments repérés du patrimoine paysager et naturel dans le PLU				
	Suivi et échanges avec le SIEGA, du fonctionnement de la STEP				
	Suivi de la gestion (consommation / besoins) en lien avec le Syndicat du Thiers				
	Part d'énergie renouvelable dans les nouveaux logements				

6. DÉMARCHE D'EVALUATION DU PLU ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Au sens réglementaire, Le PLU de Verel de Montbel doit faire l'objet d'une évaluation environnementale dans le cadre de sa révision, puisqu'elle est concernée par le site Natura 2000 «Massifs des Cols de la Crusille et du Banchet », faisant partie du « Réseau de zones humides, pelouses, landes et falaises de l'avant-pays savoyard » .

Les visites de terrain sur tout le territoire (y compris depuis le Col du Banchet et depuis les territoires voisins Domessin et la Bridoire pour les perceptions paysagères) ont permis une bonne appropriation et connaissance de la globale de la commune pour établir un état des lieux, et ensuite évaluer les incidences qui pourront être prises en compte, dans le cadre du suivi du PLU, dans les différentes études et autorisations futures.

Les enjeux environnementaux et paysagers mis en évidence lors des réunions de travail, celle du diagnostic en premier lieu, a conduit la commune à lancer les études d'aléas et à travailler avec les Syndicats gestionnaires de l'eau pour répondre précisément aux enjeux soulevés.

Le diagnostic du territoire y compris environnemental est plus exhaustif que le précédent dans toutes les thématiques, ce qui a faciliter les choix de la commune, qui pouvait être aisément justifié.

L'importance de la richesse biologique sur la commune a été rappelée avec l'importance de la biodiversité plus banale, mais aussi les effets de l'agriculture plus intensive (en toute relativité), avec des prairies temporaires et le drainage des terres.

Une rencontre avec l'ACCA a permis une meilleure connaissance des enjeux environnementaux et leur évolution : tendance au drainage des zones humides, même si la commune en compte encore 35 ha, et surtout les observations des déplacements de la faune, permettant d'affiner, avec d'autres critères (végétation relief, eau, absence d'urbanisation…) la présence de corridors biologiques.

Concernant l'assainissement, des réunions de PLU en présence du SIEGA et de la DDT ont permis de mettre en évidence les choix d'urbanisation de la commune, en termes de spatialisation vis-à-vis du réseau collectif, de montrer les enjeux de capacité théorique et de conformité de la station d'épuration en termes de rejet ou rendement et vis-à-vis du milieu récepteur, et l'acceptabilité du nombre modérés de nouveaux raccordements, le PADD a été présenté aux Personnes Publiques Associées, mise en œuvre dans sa traduction règlementaire.

Concernant la gestion des eaux pluviales, un lieu s'est vite opéré avec les dysfonctionnements observés sur certains points sensibles de la commune et confirmés par la carte des risques naturels.

La révision du PLU a été prescrite en avril 2018 ; la présentation d'un premier diagnostic s'est tenue en septembre 2018. Ainsi le déroulement de la révision a été rapide, possible compte tenu de la taille de la commune (en surface, 372ha) et en nombre d'habitants, 300 en 2015).
Ceci étant, La commune a été attentive aux enjeux environnementaux et a pris les décisions en pouvant justifier de tous ses choix. Le travail itératif tout au long de la procédure a permis de proposer un projet communal et de le traduire sans véritable difficulté dans le règlement et le zonage au mieux les enjeux environnementaux.

Synthèse du diagnostic environnemental

- LE MILIEU PHYSIQUE -

1. Géomorphologie du territoire et réseau hydrographique

La commune de Verel de Montbel, commune de Savoie de 300 habitants (en 2015) , située dans l'Avant Pays Savoyard, adossée à l'Ouest du Mont Tournier entre 270 et 500 m d'altitude. Des falaises qui délimitent à la commune à l'Est, son territoire se décompose en bassins versants :

- Le principal plonge vers le cours d'eau le Thiers. Il s'agit un versant orienté Sud où est implanté l'essentiel des hameaux et le chef lieu de la commune. du point de vue hydrologie, de nombreuses sources donnent naissance à des petits ruisseaux affluents du Thiers. Le plus important d'entre eux, le Nant a entaillé le versant d'une combe boisée. A noter le passage de l'A43 qui coupe le haut de ce bassin versant.
- l'autre bassin versant est formé par un plateau agricole et un hameau « l'Etang », délimité par une petite ligne de crête dans le sens Est Ouest, dont le coteau Nord est boisé. Il est drainé vers le ruisseau du Niveau, affluent du Palluel.

2. Géologie

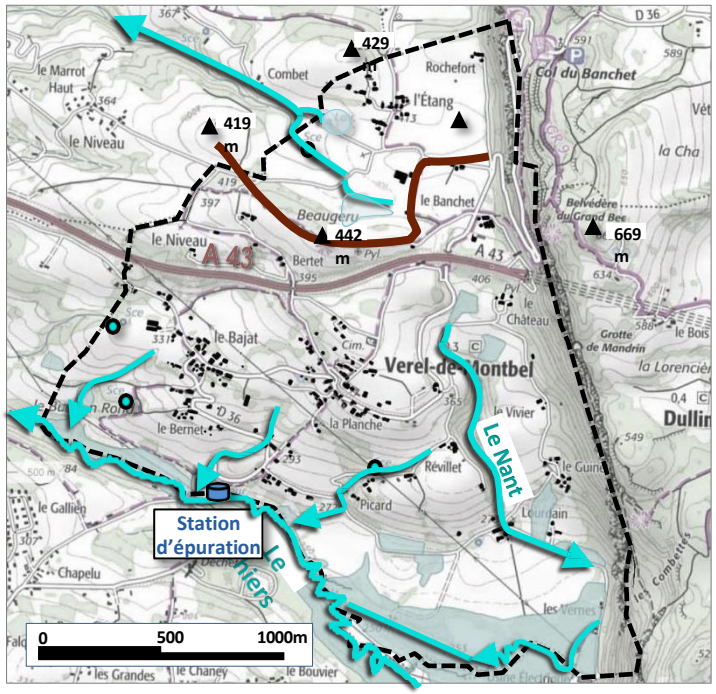
La topographie dessine et explique la géologie du territoire : les falaises qui surplombent la commune sont formées du calcaires du chainon du Mont Tournier. De son pied de versant, le territoire se trouve sur le bassin molassique.

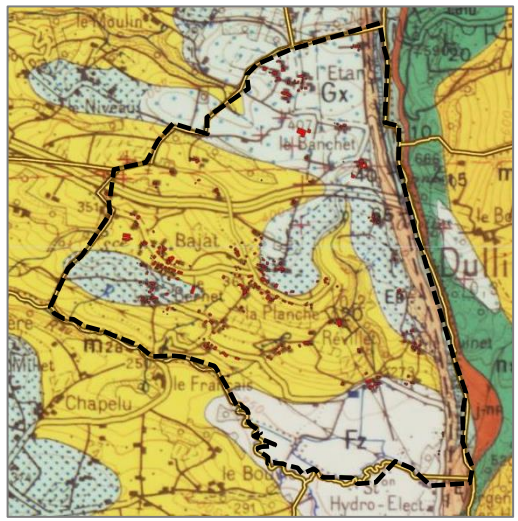
Ces molasses ont été recouverts par des matériaux déposés bien plus récemment par les glaciers (moraines) sur une partie du territoire, des moraines de fond mêlée à des alluvions et argiles sur le plateau, et en moindre mesure, des moraines de fond plus anciennes sur le versant. Des alluvions plus ou moins récentes, recouvrent la plaine de la Vavre où s'écoulent le Thiers, à noter qu'elles remontent jusqu'à route départementale. Il est protégé très localement par une couche plus argileuse mais discontinue qui rend l'aquifère

Du point de vue hydrogéologique, si la commune est marquée par les nombreuses venue d'eau, aucune n'est suffisante pour l'alimentation en eau potable.

3. Risques naturels

La géologie explique l'importance des risques naturels sur la commune : la commune a connu des phénomènes de chutes de blocs importants. Si la commune avait connaissance de chutes de gros blocs bien visibles et proches des habitations (et même des habitations anciennes qui se sont construites à coté d'eau, des événements importants de plus en plus fréquents et récemment ont conduit la commune à faire une étude précise de l'ensemble de ces risques Naturels.



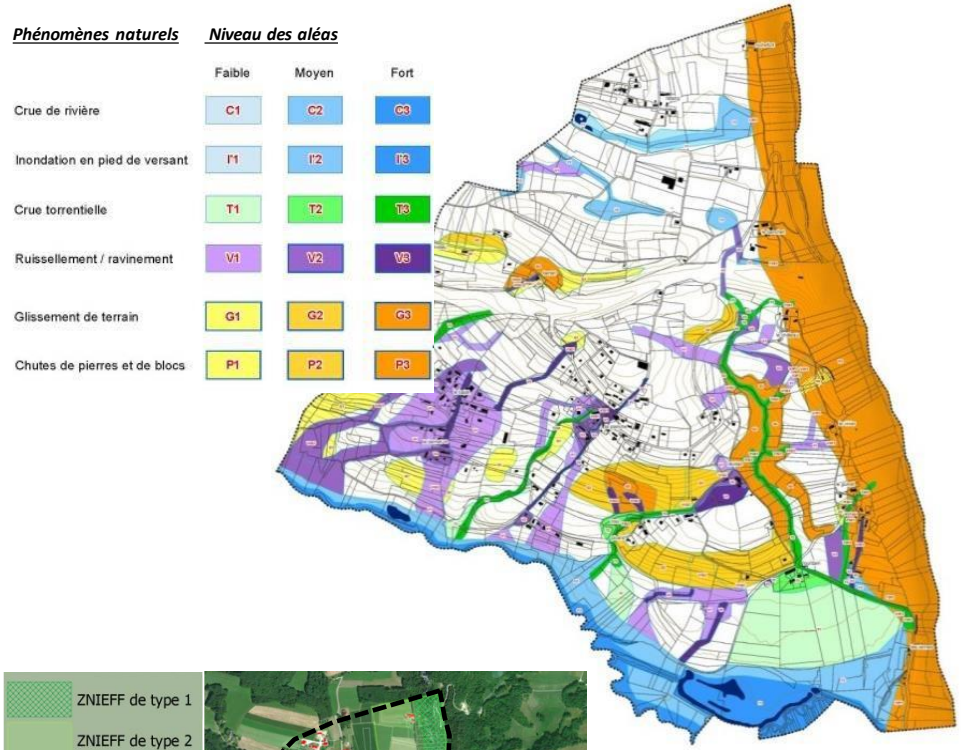


Cours d'eau
Ligne de crête
Point haut
Source
Zone humide

Eboulis
Alluvions anciennes et récentes
Moraine de fond mêlée à des alluvion s et argiles à galets
Moraine de fond antérieure
Molasse sableuse
Calcaires compacts
Calcaires fins à horizons marneux

La carte d'aléas présentées ci-contre montre les différents phénomènes naturels et leur niveau d'aléas :

- Les chutes de pierres et de blocs, qui impactent le pied de versant des falaises, avec des hameaux ou habitations isolées (l'une d'elles a été protégées par un merlon).
- Les crues de rivières et inondations de pieds sont présents sur les secteurs les moins pentus et liés aux Thiers et des quelques secteurs en tête d'alimentation de venues d'eau.
- Plutôt situées sur le versant plus pentus, les crues torrentielles sont liés essentiellement au ruisseau du Nant, qui peuvent s'étendre sur son cône de déjection ; les ruissellements et ravinements sont présents à la faveur de combes et de venues d'eau et se trouvent localisés sur les deux secteurs bâties d'importance, le chef lieu dans sa partie avale, et le Bajat.
- Les glissements de terrains, sur les plus fortes pentes. Très peu bâtis, ces secteurs impactés présentent moins d'enjeux d'urbanisation.

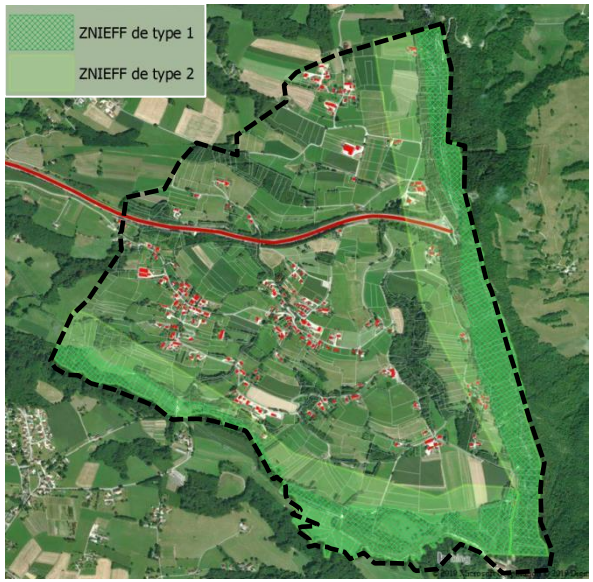


- LE PATRIMOINE NATUREL -

Le territoire communal est très agricole avec assez peu de boisements, ceux-ci étant localisés sur le versant abrupt du Mont Tournier, sur des sols calcaires secs et ensoleillés, de la crête au pied de versant, entre coupés par les falaises. On les retrouve dans le ravin du Nant, sur le versant Nord de la Crête au Beaugeru et sur le long de l'autoroute, au droit des zones de déblais et remblais. Les ruisseaux et les combes sont dessinées dans le paysage par des haies de frênes, parfois d'aulnes.

Le plateau au Nord de la commune est marqué par l'agriculture plus « intensive », avec assez peu de végétation arborées : le seul boisement est sur le petit coteau pentu du Beaugeru et des arbres et une végétation liée aux milieux humides très relictuels..

Enfin, la partie aval du territoire est marquée par la présence du Thiers et de ses milieux annexes (prairies humides, boisement humides…)



Les ZNIEFF de type 2 et de type 1 représentent l'intérêt écologique du territoire et sa biodiversité. Sur la commune, sont représentés en ZNIEFF :

- d'une part des milieux secs : Le chainon du Mont Tournier est en ZNIEFF de type 2 sur les 25 km depuis les Gorges de la Balme (passage du Rhône) aux gorges de Chailles (passage du Guiers). Le secteur le plus intéressant est lié à la présence des falaises sur près de 7 km, depuis le col de la Crusille au Nord de Verel de Montbel, (avec les falaises et grottes du Col du Banchet), jusqu'aux falaises de Rochassieux à la Bridoire.
- D'autres part les milieux humides liées aux cours d'eaux, la ZNIEFF de type 2 concernent le Guiers (sur 33 km), ses affluents, dont le Thiers (environ 6 km) et ses milieux annexes (zones humides boisées, prairies humides et quelques secteurs de roselières,…). Celui est inscrit dans une ZNIEFF de type 1 qui couvre son linéaire naturel (incluant la plaine de la Vavre au Sud) et la restitution du débit court-circuité de la centrale hydro-électrique, en limite communale avec la Bridoire.

- Les **zones humides** : La commune comprend une série de zones humides du fait de la nature morainiques des sols sur le versant ainsi que sur le plateau mais dans un état assez dégradé. Elles sont protégées par la loi du fait de leur multiple fonctions écologiques et hydraulique (écrêteur de crue et soutien d'étiage des ruisseaux).

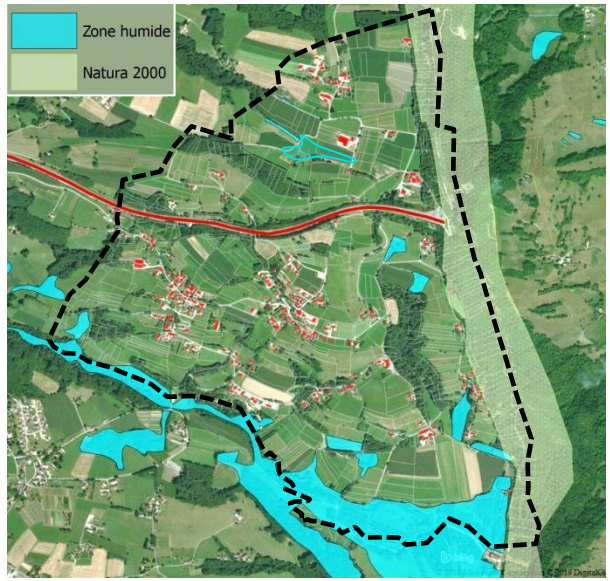
  Elles sont repérées à l'inventaire départemental des zones humides, auquel a été ajouté une petite zone humide , d'environ 9000 m² située à la tête d'une partie du bassin versant qui alimente le ruisseau du Niveau.

- **La zone Natura 2000 : « Réseau de zones humides, pelouses, landes et falaises de l'avant-pays savoyard » (FR8201770).**

  Il s'agit d'un réseau d'espaces naturels remarquables situés entre le Rhône et la Chaîne de l'Epine, d'une superficie totale de 3 118 hectares. Ce réseau est constitué de 18 sites classés en Zone Spéciale de Conservation (des habitats).

  La commune est concernée par l'un d'entre eux : « Massif des Cols de Crusille et du Banchet », d'une surface de 211 hectares dont 13,31 ha sur la commune. Ce site a fait l'objet d'un document d'objectifs en 2006. Il a recensé les habitats communautaires qui couvrent quasiment la totalité de la zone Natura 200 à Verel de Montbel.

  - Falaises et leur végétation typique
  - Chênaie-charmaie xérophile à buis et forêts de pente, éboulis et ravins.



- **Les corridors biologiques**

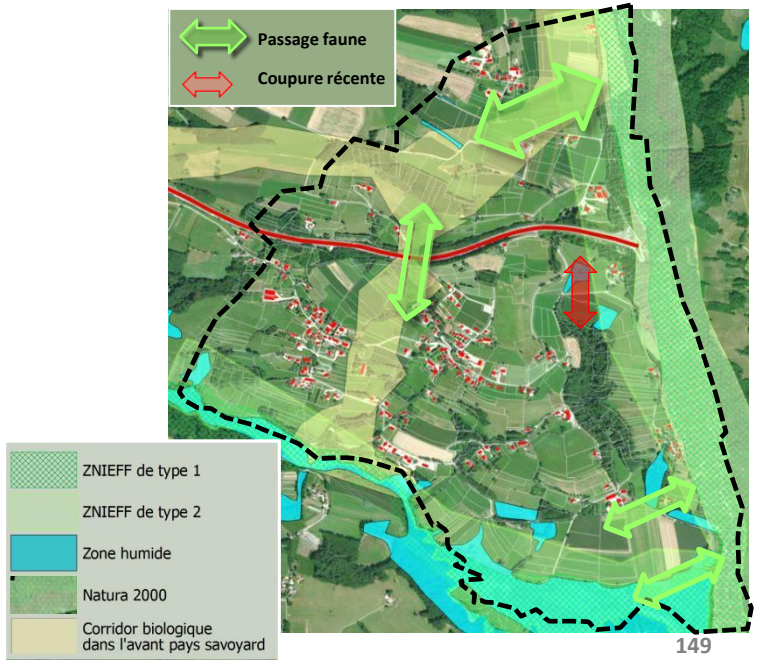
Le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) identifie sur la partie Ouest du territoire Verel de Montbel un « corridor d'importance régionale à remettre en bon état écologique ». Il trouve sa justification dans sa fonction de liaison entre des milieux remarquables au Nord et ceux de Chartreuse au Sud, en traversant des territoires agricoles plus banals. Le corridor biologique à restaurer est lié à la présence de l'A43 qui forme un obstacle majeur aux échanges biologiques.

Le SCoT de l'Avant-Pays Savoyard a identifié des corridors biologiques reliant des milieux remarquables (= réservoir de biodiversité). A l'échelle communale, un corridor biologique est identifié en orientation Nord Est / Sud Ouest, reliant le chainon du Mont Tournier au vallon du Thiers avec le franchissement de l'A43 par le passage supérieur.

Par ailleurs, du point de vue de l'urbanisation, le corridor passe entre le chef lieu et le Bajat, avec des maisons d'habitation qui réduisent le potentiel de ce corridor, ainsi qu'une exploitation agricole au centre de celui-ci.

La révision du PLU a permis d'aller plus loin en répertoriant des zones favorables pour la grande faune notamment (entretien ACCA) : Des passages permettent de franchir les falaises sur des secteurs de la commune : le col du Banchet et les Combettes. Un passage sous l'autoroute semble également attractif par son environnement boisée et débouchant sur des espaces très peu urbanisés boisés, avec notamment le ravin du Nant et avec des points d'eau intéressant pour la faune. Il est par contre difficile de savoir s'il compense le passage sur le tunnel autoroutier, l'entrée ayant été équipé de grillages contre les chutes de blocs, empêche dorénavant la faune de passer à flanc de versant.

A noter la présence de frayères à poisson dans le Thiers, lui-même classé en Liste 1.



- LA GESTION DE L'EAU -

1. Alimentation en eau potable

La gestion de la ressource en eau est assurée par le Syndicat Intercommunal des Eaux du Thiers à l'échelle d'un secteur appelé Bas Service, qui représente environ 90% des besoins des abonnés desservis par le réseau « historique » alimenté par les eaux du lac d'Aiguebelette (pompage situé à Saint Alban de Monbel, au Sougey) et en bien moindre quantité par le pompage du puits de Bellemins à Nances.

Pour rappel, le bas service du Syndicat dessert principalement 7 communes, soit un total d'environ 8 500 habitants.

La consommation d'eau en situation actuelle est évaluée pour 9878 Equivalents Habitants, en comptant une légère augmentation de la population depuis les recensements et auxquels s'ajoutent des renforcements occasionnels des certains secteurs

Le volume facturé par abonné s'étale de 118 m3/an/abonné à Pont de Beauvoisin jusqu'à 208 m3/an/abonné à Ayn, avec une valeur moyenne proche de 151 m3/an/abonné.

A Verel, la consommation moyenne était de 149 m3/an/abonnées en 2013, avec des volumes représentant environ 3 % des volumes du Bas Service.

Les besoins ont été évalués à 2850,17 m^3/j, comptant les fuites représentant estimées à environ 35 % des volumes prélevés.

A noter que les volumes réellement distribués en pointe ont été mesurés à 2525 m^3/j ce qui rend le bilan théorique plus pessimiste.

Les ressources maximales disponibles s'élevent à 4450 m^3/j (pompage du lac + puits de Bellemins à Nances). En restant sur le bilan théorique plus défavorable, le bilan à l'échelle du bas service est excédentaire avec une utilisation de 52 % de la ressource.

Les besoins en situation future sont estimés à 3239,04 m^3/j, avec l'hypothèse de 2000 habitants supplémentaires. Le bilan entre les ressource et les besoins, à l'échelle de bas service reste excédentaire en situation future.

La défense incendie à Verel de Montbel est limitée par le dimensionnement du réseau d'eau potable. Les réservoirs ne disposent d'ailleurs pas de capacité pour la défense incendie.

Le réseau d'eau potable n'assure la défense incendie que sur 3 poteaux incendie sur les 13 installés. Par ailleurs, cinq poteaux incendie sur 13 sont non conformes (en raison de fuites, mise en suspension de dépôts dans la canalisation, etc…). La pression est par contre satisfaisante.

2. Assainissement des eaux usées

Le SIEGA est en charge de l'assainissement collectif (101 abonnés) et non collectif, soit 45 installations qui relèvent du Service SPANC. La commune est équipée d'une station d'épuration d'une capacité de 200 EH et mise en service en 1992 .

Elle reçoit actuellement 101 abonnés ce qui représente plus de 200 habitants. Les bilans 24 h réalisés en 2013 et 2015 et la dernière analyse de 2017 étaient cependant conformes. Par ailleurs, le diagnostic du Schéma directeur Directeur prend en compte une charge reçue en 2011 a été estimée à 138 EH. Les mesures et analyses montrent qu'elle reçoit les charges d'effluents en dessous de la capacité théorique.

Du point de vue du milieu récepteur, le Thiers, le pollution rejetée est à relativiser puisqu'en terme de débit, les taux de dilution sont de 0,25 % (60 m3/J, soit 2,5 m3/h contre un débit d'étiage constaté de 200 l/s soit 300 l/s)/

Cette charge constatée laisse envisager une marge d'une soixantaine d'habitants supplémentaires qui pourraient être raccordés de façon acceptable.

Le SIEGA a révisé le zonage d'assainissement de la commune, mis à l'enquête conjointe de ce projet de PLU. Sans avoir été programmé en priorité, le SIEGA envisage une extension de cette Station d'épuration sur le long terme;

3. Gestion des eaux pluviales

La commune dispose de tronçons de canalisations enterrées d'eaux pluviales dans plusieurs parties Sud en versant, urbanisées ou non, qui font la continuité avec des fossés ou cunettes. En effet, les voiries sont souvent longées par des fossés bétonnés ou enherbés pour récupérer les eaux de voiries et de certaines toitures, ainsi que les eaux de versant naturels.

Même si la commune a encore la compétence dans la gestion des eaux usées, le SIEGA a réalisé un diagnostic de la gestion des eaux pluviales, qui a montré quelques dysfonctionnements dus à des ruissellements sur versants, en particulier au niveau du chef lieu : réseau sous-dimensionné qui reçoit la totalité des eaux pluviales des lotissements dont le plus récent situé amont, sans écrêtement. Ce réseau sous-dimensionné n'a pas pu absorbé les volumes d'eau lors d'épisodes extrêmes, engendrant des débordements et la destruction de l'arrêt de bus à l'aval.

- RISQUES, NUISANCES, DECHETS, ENERGIE -

1. Gestion des déchets

Le SICTOM du Guiers assure la compétence sur la collecte et le traitement des déchets,

La collecte des ordures ménagères est hebdomadaire sur la commune de Verel de Montbel. Leur traitement est assuré par le SITOM Nord Isère. Les déchets sont acheminés vers l'incinérateur de Bourgoin-Jallieu.

La collecte des déchets recyclables : un point d'apport volontaire est implanté sur le territoire pour les emballages recyclables

Trois déchetteries sont utilisables, la plus proche étant celle de Domessin.

2. La qualité de l'air

En matière de qualité de l'air le territoire de Verel de Montbel est concerné par le Schéma Régional du Climat, de l'Air, et de l'Energie (SRCAE), approuvé le 24 avril 2014.

D'une manière générale, la qualité de l'air sur la commune serait typique des communes rurales, c'est-à-dire contrastés avec des niveaux de pollution élevés pour l'ozone et, moyen à faible pour les particules fines (selon les concentrations moyennes ou le nombre de jour de dépassement des seuils, très rares), avec la particularité d'avoir des taux élevés de dioxyde d'azote au voisinage de l'autoroute A43,.

Par contre, sans dépasser les seuils règlementaires, les particules fines et l'ozone atteignent des niveaux de qualité moyenne, ces pollutions plus diffuses sont liées au transport et au chauffage.

3. Les énergies renouvelables

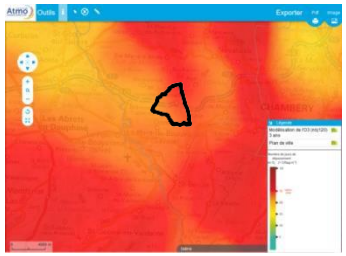
L'énergie solaire

La commune reçoit plus d'heures d'ensoleillement que la moyenne française, et possède à ce titre, un bon potentiel d'utilisation de cette énergie, avec un versant général orienté Sud.

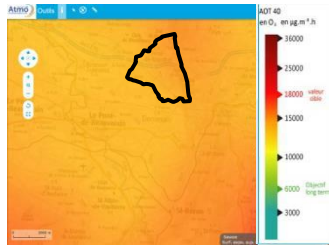
Le Bois-énergie

La commune est bien davantage agricole que forestière avec très peu de boisement exploitable. Le seul petit tenement boisé est occupé par du taillis de chataignier. Si son exploitaiton pour du bois de chauffage peut facilement être réalisé de façon modéré, sa situation en crête est sensible du point de vue paysager.

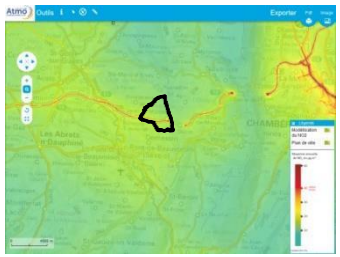
La commune n'offre ainsi pas de potentiel de production pour le bois énergie.



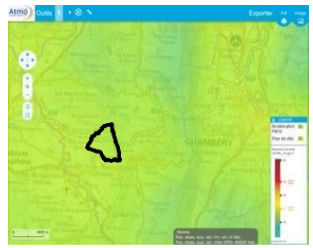
Ozone (O_3)



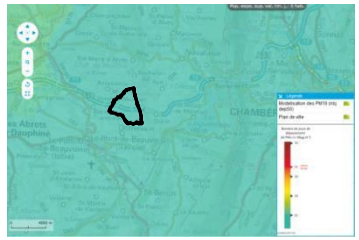
Effet de l'ozone sur la végétation (O_3 AOT)



Dioxyde d'azote (NO_2)



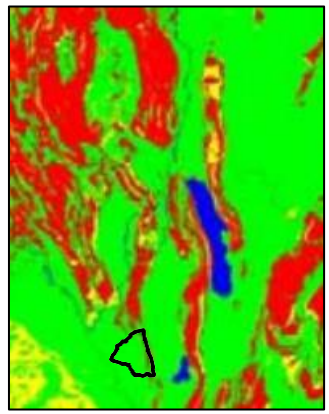
Particules fines 10µm (PM_{10}) Valeurs moyenne



Particules fines 10µm (PM_{10}) Nombre de jours de dépassement

La géothermie

La carte ci-dessous montre le potentiel géothermique favorable du sous-sol de la commune pour la géothermie par forage du fait du substratum molassique. Une étude est cependant indispensable avant un projet d'installation .



	Zone *a priori* favorable sous réserve d'étude confirmant le caractère adapté
	Zone incertaine nécessitant des études complémentaires
	Zone *a priori* défavorable sauf étude démontrant le caractère adapté
	Zone non concernée

Synthèse des impacts environnementaux

Impacts positifs sur l'environnement — *Impacts négatifs sur l'environnement* — *Impacts neutres sur l'environnement*

Dimensions de l'environnement	Domaines	Incidences du PLU sur l'environnement	Indicateurs de suivi proposés
LA CONSOMMATION D'ESPACES AGRICOLES ET NATURELS *Objectifs : Limiter l'artificialisation des sols et l'étalement urbain*	Développement local Urbanisme	Le PLU prévoit une consommation totale de 2147 m² d'espace agricole uniquement pour l'habitat Le PLU privilégie l'urbanisation dans les dents creuses du tissu urbain existant, à l'exception chef lieu. Un tènement de moins de 3000 m² (considéré au SCOT comme une extension) sera en zone urbanisable AU au cœur du chef lieu, à l'amont immédiat équipements publics (mairie , école, salle des fêtes) Les OAP fixent des objectifs de densité acceptable avec le caractère rural de la commune Le règlement limite les constructions à la stricte vocation de la zone concernée (bâtiment agricole en zone A) et l'évolution très cadrée des habitations existantes.	Nombre de logements créés et surfaces consommées par l'urbanisation à vocation d'habitat dans le neuf et en réhabilitation.
LA BIODIVERSITÉ ET LES MILIEUX NATURELS *Objectifs : Préserver la biodiversité et la vitalité des écosystèmes par le maintien des conditions de reproduction*	Faune/Flore Milieux Naturels	Les zones bâties et constructibles du PLU sont situées en dehors des périmètres concernés par le site Natura 2000 Le zonage du PLU affiche en trame les emprises des zones humides et les zones d'intérêt écologique permettant de préserver ces milieux. Des zones spécifiques en « co » traduisent les corridors biologiques reliant ces espaces identifiés. Le PLU ne prévoit pas « d'urbanisation linéaire » limitant ainsi les coupures dans les déplacements potentiels de faune, en particulier au niveau des corridors identifiés.	Préservation du patrimoine paysager et naturel, en particulier les haies repérées au zonage et des espaces « naturels » d'intérêt plutôt paysager.

Dimensions de l'environnement	Domaines	Incidences du PLU sur l'environnement	Indicateurs de suivi proposés
LES POLLUTIONS ET LA QUALITÉ DES MILIEUX *Objectifs : Minimiser les rejets dans les milieux et adapter ces rejets à la capacité des ces milieux*	Air (rejet et qualité)	Le développement prévu très modéré, aura très peu d'impact sur la qualité de l'air du territoire, plutôt lié aux déplacements si l'on considère les meilleures performances énergétiques des nouvelles constructions. Le développement de l'urbanisation au sein des deux principaux hameaux de Verel de Montbel permet limiter dans une moindre mesure les déplacements à l'échelle locale.	Linéaire de cheminement doux réalisé
	Eaux (rejet et qualités)	Le PLU prévoit une évolution de l'urbanisation en cohérence avec la capacité de la stations d'épuration (200 EH) en terme de performance (138 EH), mais non en termes de capacité théorique (218 EH raccordés). Le PLU aura permis de soulever le questionnement de la capacité de la station d'épuration sur le long terme et que le SIEGA engage les réflexions pour son extension pendant la durée du PLU. Considérant également que le débit du Thiers à l'étiage représente 18 fois le débit de rejet, on peut estimer que les 30 à 40 habitants supplémentaires envisagé par le PLU ne remettra pas en cause le fonctionnement de la station d'epuration. Le traitement des eaux pluviales « à la parcelle » permettra de limiter les dysfonctionnements (inondation ou ruissellement sur voirie, bien que l'imperméabilisation des sols doit augmenter en conséquence de l'urbanisation.	Suivi des STEP en lien avec le SIEGA
	Déchet (quantité et qualité)	Le développement modéré aura en conséquence l'augmentation en proportion du volume de déchets, c'est-à-dire pour les 30 à 40 habitants supplémentaires théoriques.	

Dimensions de l'environnement	Domaines	Incidences du PLU et l'environnement	Indicateurs de suivi proposés
LES RESSOURCES NATURELLES *Objectifs : Assurer l'utilisation durable des diverses sources naturelles physiques (eau, sol, énergie), en les préservant de manière à ce que les génération futures puissent avoir le même niveau de développement*	Eau (consommation)	L'augmentation de la population aura un impact négligeable sur le bilan ressource/besoin réalisé à l'échelle du Bas Service du Syndicat du Thiers, les besoins en eau représentent 30 % de l'ensemble du territoire concerné desservi.	Suivi des consommations en lien avec le Syndicat des Thiers
	Sol et espaces (consommation)	Voir la dimension « Consommation d'espace »	
	Energie	Le PLU, via ses pièces réglementai s, privilégie ou permet la mise en place d'aménagements/techniques permettant de diminuer la consommation d'énergie dans le bâtiment (typologie groupée, toitures terrasses végétalisées, formes simples et compactes, …)	Part d'énergie renouvelable dans les nouvelles constructions
LES RISQUES : *Objectifs : Minimiser et prévenir les risques naturels, sanitaires et technologiques*	Risques naturels	la commune a réalisé une étude et une carte des aléas sur l'ensemble du territoire. Celle-ci permet d'intégrer à la fois l'ensemble des risques possibles (glissement de terrains, crues torrentielles, ruissellement sur versant,…) et de démontrer le niveau fort des aléas de chute de blocs en pied de versant. L'ensemble des risques sera traduit dans le PLU	

Dimensions de l'environnement	Domaines	Incidences du PLU et l'environnement	Indicateurs de suivi proposés
LE CADRE DE VIE ET PATRIMOINE (NATUREL ET CULTUREL) : *Objectifs : Améliorer la qualité de vie, réduire les nuisances, transmettre aux générations futures les éléments du patrimoine local*	Paysage Architecture Patrimoine	+ Les éléments du règlement prennent en compte les éléments du paysage et du patrimoine local (gabarit des constructions, aspect, …) + Le zonage agricole et sa déclinaison en Ap impose de prendre la sensibilité paysagère des secteurs les plus sensibles) ainsi que les éléments de protection mis en place au titre l'article L123-1-5-7° confortent cette préservation.	Préservation des éléments repérés du patrimoine paysager et naturel

Cinquième partie :

Prise en compte des remarques issues de l'Avis de l'Etat et de l'Enquête Publique



1. Avis de l'Etat et consultation des personnes publiques et organismes associés à la démarche de PLU

De manière générale, il a été souligné la qualité du dossier et une cohérence d'ensemble du projet, chaque personne ayant répondu ayant donné avis favorable.

I. Le Préfet

3 réserves du projet arrêté ont été soulevées et levées dans le cadre de l'approbation du projet de PLU

Concernant les risques, les documents ont été repris :

- Les zones à risques ont été identifiées directement sur les documents graphiques par une trame rouge inconstructible et une trame bleue constructible avec prescriptions définies par le bureau d'études en charge de la Carte d'aléas.

Concernant l'Assainissement non collectif :
Les zones d'assainissement collectif et par opposition celles qui resteront en Assainissement Non Collectif, ont été reportées sur les documents graphiques. Parmi les zones U, donc où de nouvelles constructions de logements sont possibles, seule une n'est pas en assainissement collectif : celle de l'Etang. Pour rappel, ce hameau est celui qui présente le moins de dénivelés et l'objectif n'est pas de le développer. Sur cet hameau, il est ainsi considéré qu'une dent creuse pourrait faire l'objet d'une nouvelle construction et qu'au maximum 2 granges pourraient faire l'objet de changement de destination. C'est-à-dire que le hameau pourrait accueillir 3 nouveaux logements, ce qui est très acceptable vis-à-vis de la faible densité du hameau. Il est à noter que le secteur n'est pas concerné par des risques naturels quels qu'ils soient et notamment d'inondation ou de ruissellement sur versant qui conduirait à rendre l'infiltration difficile ou inenvisageable.

Concernant le projet ferroviaire du Lyon Turin, un nouvel emplacement réservé a été inscrit pour permettre les aménagements prévus. Situé dans un secteur à risques et à enjeux environnementaux, le règlement demande de fournir les études appropriées pour la prise en compte de ces risques et permet les aménagements prévus uniquement sur l'emprise de l'ER3 prévu.

Pour les remarques

Concernant les changements de destination :
Les possibilités de changements de destination ont été repérées sur les documents graphiques au titre du L151-11. On comptabilise ainsi une dizaine de granges en zone A ou N, mais on estime qu'au regard de leur utilisation actuellement et de la volonté des propriétaires seules 5 feront effectivement l'objet de changement de destination.

Concernant l'habitat :
Le SCOT donne des valeurs à 20 ans et non à 10 ans. Le PLU est calibré pour 10 ans.
La réflexion sur l'offre sociale a été menée. Comme le présent rapport le précise, la commune compte 5 logements locatif social. La situation rurale de la commune n'incite pas les bailleurs sociaux à investir, surtout pour un nombre limité de logement. Par ailleurs, les disponibilités foncières restent très limitées pour faire des nouveaux logements pour la commune. La commune incite fortement à diversifier le logement dans sa forme sur la zone 1AUa, ce qui sera moins rentable pour le propriétaire ou un aménageur quelconque ; en exigeant également du locatif social, cela serait une contrainte supplémentaire à la réalisation de ces logements dans les 10 ans. La question se reposera dans une prochaine révision du PLU.

Concernant l'agriculture, Les bâtiments accueillant du bétail ont été représentés de manière plus lisible.
La signification des espaces d'agrément est donnée dans le lexique.

Concernant l'eau potable, le rapport de présentation précise les éléments de répartition de la ressource en eau ainsi que les documents explicatifs portés aux annexes.

Concernant l'OAP, le réaménagement de la voirie est étroitement lié à l'urbanisation de la zone ce qui explique qu'il soit intégré à l'OAP. Il est dorénavant prévu 4 logements minimum sur la zone pour répondre aux remarques du Préfet, du SCoT et de la Chambre d'agriculture.

Concernant la zone Ni, cette erreur de frappe a été supprimée.

Concernant les sites pollués, le rapport de présentation a été complété..

II. LE SCOT

Concernant les réserves :
- Le PLU a retraduit les trames de corridors biologiques et réservoirs en A et N « co » et « ré » et le règlement a été repris selon les préconisation du SCoT

Concernant les observations :

- Le règlement a été repris pour les destinations/sous-destinations interdites ou à cadrer sur le territoire, ou pour les précisions apportées aux zones A et Ap
- Des compléments ont été apportés pour le développement démographique, le potentiel de densification
- La densité a été revu sur le site en extension, couvert par des OAP
- Les compléments ont été apportés pour le projet du Lyon Turin

III. CHAMBRE D'AGRICULTURE SAVOIE MONT BLANC

Les agriculteurs rencontrés n'ont fait part d'aucun projets à court terme et notamment de bâtiments.
Les corrections ont été apportées au rapport de présentation par rapport aux remarques.
Concernant le repérage des bâtiments accueillant du bétail, les OAP, les espaces d'agrément voir les réponses apportées au préfet.
Le règlement a également été modifié concernant les clôtures.
Pour l'exploitation du Platon, le zonage a été revu en plaçant les bâtiments existants et des espaces libres à proximité en A pour la contraindre le moins possible dans ces projets d'évolution. En contrepartie, la zone Aco a été élargie pour permettre le passage de la faune de part et d'autre de la ferme.
L'exploitation se retrouve ainsi avec un règlement moins contraignant vis-à-vis de ses projets de développement.

IV. LE DÉPARTEMENT

Les erreurs matérielles ont été corrigées.
Le règlement a été corrigé pour préciser que les reculs minimum par rapport aux départementales, les conditions d'accès et la gestion des eaux pluviales.
Le rapport de présentation a été complété sur le déploiement du THD.
Les autres éléments soulevés été déjà traités dans le PLU arrêté.

V. RTE

Le règlement a été corrigé pour préciser les préconisations de RTE.
Il n'y a pas d'Espace Boisé Classé dans le PLU. Toutefois les règles ont été assouplies pour les installations du RTE lorsqu'elles concernent des zones à enjeux environnementaux.

VI. AREA

Comme pour RTE, le règlement a été corrigé pour préciser les préconisations d'AREA.
La fiche de la servitude EL11 sera intégrée aux annexe du PLU. Par contre, en l'absence de la transmission des données numérisées et graphiques par l'organisme gestionnaire, elle n'a pu être reportée sur le plan des servitudes.

2. PRISE EN COMPTE DES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE

I. RÉPONSE AU PV DE SYNTHÈSE

Suite à l'enquête publique, le commissaire enquêteur a transmis à la commune un procès verbal de synthèse afin d'avoir des précisions sur les réponses qu'apportera la commune sur les remarques issues des avis de l'Etat et du public.

Concernant les avis de l'Etat, la commune a transmis au commissaire enquêteur une réponse par demande dont la synthèse est reprise dans les pages précédentes.
Concernant le public, et notamment les demandes particulières de reclassement de parcelles en zones constructibles, les critères pour répondre à ce possible changement se sont appuyées sur :

- Le respect de la loi montagne
- Le fait de ne pas autoriser d'extension puisque tout les PLU est basé sur cela afin d'être en compatibilité avec le SCoT
- Le fait de ne pas autoriser la création de logement proche des exploitations (dans la mesure où ce n'est pas pour l'exploitant)

Aussi, après enquête publique, aucun nouveau tènement n'a été rajouté.

Le GAEC de Beaumont (exploitation de l'Etang) a des projets de développement et sa situation en plein corridor ne lui permettra pas d'évoluer correctement. Madame le commissaire enquêteur souhait connaitre ce qui va être apporté comme réponse sachant que la chambre d'agriculture a également soulevé ce point.
S'il n'est pas possible de retirer le corridor, il a été revu dans ses limites en prévoyant en son sein une zone A pour permettre l'évolution de l'exploitation et en l'élargissant pour ne pas pénaliser les déplacements de la faune

D'autres questions ont été posées sur la compréhension du règlement, ou la possibilité de modifier les règles. Par exemple, les annexes et extensions possibles en A et N ont été envisagées afin de ne pas les voir se transformer en habitat à termes et leur surface maximum sera maintenues. Les débords de toiture ont été revus à la baisse cela ne remettant pas en cause la qualité des espaces bâtis et permettant de simplifier la réhabilitation du bâti ancien.

II. ANALYSE ET CONCLUSIONS MOTIVÉES DU COMMISSAIRE ENQUÊTEUR

Le commissaire enquêteur considère que les réponses apportées aux personnes publiques associées ainsi qu'au Préfet lors des réponses au pv de synthèse sont satisfaisantes.
Il en est de même pour celles apportées au public par le fait d'avoir conservé les choix exprimés dans le PLU, vertueux par rapport à l'économie de l'espace.
Pour cette raison, il émet un avis favorable sans réserve.

Verel de Montbel
Avant-Pays Savoyard

Cartographie des aléas naturels gravitaires



Avril 2019

Commune de Verel de Montbel

Etude et cartographie des aléas
- Rapport technique -

rtm
restauration des terrains en montagne

Office national des Forêts – Agence RTM Alpes du Nord
Service RTM de la Savoie
42 quai Charles Roissard – 73 026 Chambéry Cedex
Tél. : 04.79.69.96.05 // Mail : rtm.chambery@onf.fr

Office National des Forêts

Cliché page de garde :

Vue sur la falaise de Dullin et le hameau de Lourdain depuis l'aval du bassin de démodulation de l'usine électrique de la Bridoire

Etabli par :

Service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) de la Savoie
Office National des Fôrets
42 Quai Charles Roissard
73026 Chambéry Cedex
Tel : 04.79.69.96.05
Mail : rtm.chambery@onf.fr

Date du dernier enregistrement	Désignation du document	Numéro de devis	Nombre de pages
16/04/2019	*Rapport technique - Etude et cartographie des aléas – commune de Verel-de-Montbel*	D9-01	76

	Nom Prénom	Fonction
Auteurs	Pierre Gachet	Spécialiste aléa
	Jérôme Liévois	Géologue, responsable du pôle expertises Savoie
	Pierre Dupire	Géologue, expert en chute de bloc Savoie
	David Etcheverry	Ingénieur hydraulique torrentielle
Relu et validé	Jérôme Liévois,	

Suivi des versions :

Version	Date	Observations
V2	05/04/2019	Envoi consultation commune
Vdef	17/04/2019	Version envoyée à la commune

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES 3
I PREAMBULE 5
I.1 Objet 5
I.2 Méthodologie 5
II CONTEXTE PHYSIQUE DE LA COMMUNE 6
II.1 Contexte topographique et morphologique 6
II.2 Contexte géologique 7
II.3 Contextes hydrographique, hydrologique et hydrogéologique 8
II.4 Conséquence sur les risques naturels 9
III ALEAS CHUTES DE BLOCS 11
III.1 Définition 11
III.2 Historique et données disponibles 11
III.3 Traitements préalables 13
III.4 Observations de terrain et aléas résultants 16
IV ALEAS GLISSEMENT DE TERRAIN 25
IV.1 Définition 25
IV.2 Historique et données disponibles 25
IV.3 Traitements préalables 26
IV.4 Observations de terrain et aléas résultants 27
V ALEAS CRUES TORRENTIELLES 31
V.1 Définition 31
V.2 Historique et données disponibles 31
V.1 Observations de terrain et aléas résultants 33
VI ALEAS RUISSELLEMENT DE VERSANT 40
VI.1 Définition 40
VI.2 Historique et données disponibles 40
VI.3 Traitements préalables 41
VI.1 Observations de terrain et aléas résultants 43
VII ALEA INONDATION DE PIED DE VERSANT OU DE REMONTEE DE NAPPE 46
VII.1 Définition 46
VII.2 Historique et données disponibles 46
VII.3 Traitement préalables 46
VII.1 Observations de terrain et aléas résultants 46
VIII ALEA CRUES RAPIDES DES RIVIERES 49
VIII.1 Définition 49
VIII.2 Historique et données disponibles 49
VIII.1 Observations de terrain et aléas résultants 49
IX PRINCIPES DE PRISE EN COMPTE DES ALEAS NATURELS DANS LE PLU.DE VEREL DE MONTBEL 50
IX.1 Les principes urbanistiques au regard du niveau des aléas 50
IX.2 Les prescriptions urbanistiques 50
X LES PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES 52
XI RECOMMANDATIONS POUR LES SURFACES BOISEES EXPOSEES A UN ALEA FORT DE CHUTES DE BLOCS 52
XII ANNEXES 54
XII.1 Annexe 1 : Méthode MEZAP 54
XII.2 Annexe 2 : Modélisations trajectographiques 55

XII.3 Annexe 3 : Grilles de qualification des aléas 71

XIII ANNEXE 4 : SYNTHESE DES EVENEMENTS HISTORIQUES 75

I Préambule

I.1 Objet

La présente étude est réalisée pour le compte de la commune de Verel-de-Montbel qui souhaite disposer d'une cartographie des aléas naturels gravitaires afin de l'utiliser dans le cadre de son PLU.

Le présent rapport a pour objet de garder une traçabilité des investigations entreprises durant la phase de recueil des données et d'établissement de la carte des aléas.

I.2 Méthodologie

La mission est basée selon les guides en vigueur (guide méthodologique PPRN risque mouvement de terrain, guide méthodologique PPRN risque inondation, et nouveau guide PPRN général de décembre 2016), ainsi que les nouveaux documents en cours de validation DGPR (guide méthodologique PPR crue torrentielle, actualisation du guide PPR, guide MEZAP, etc.).

Le présent rapport reprend les différentes étapes réalisées :

1) Travail d'exploitation des données disponibles : il permet d'aboutir à une synthèse des phénomènes historiques sous forme d'un tableau associé à une carte informative des phénomènes historiques annexée au dossier. Ce travail est un préalable indispensable à toute élaboration de zonage des risques naturels. Il permet en effet de disposer des informations sur l'intensité des phénomènes, leur fréquence, l'étendue et l'atteinte de l'aléa. Cette donnée permet donc de qualifier l'aléa sur des zones où les phénomènes sont avérés et de transposer ce zonage sur d'autres secteurs qui présentent des configurations similaires.

   Dans le cadre de cette phase, une réunion de travail a été organisée afin de rassembler toutes les connaissances de terrain sur l'historique des phénomènes naturels connus sur la commune. Elle s'est tenue le 14 mars 2018 en mairie de Verel en présence de M. Paul BERTHIER (Maire), de l'adjoint au Maire et de la secrétaire de Mairie.

2) Traitements préalables sur SIG : ils permettent d'orienter l'expert dans son zonage en démontrant des susceptibilités aux phénomènes.

3) Observations de terrain : décrites et illustrées dans ce rapport, elles apportent une expertise complémentaire par approche dite « géomorphologique ». Le travail de terrain consiste à repérer des indices, voire des traces de phénomènes, dans le but d'identifier des terrains disposant de prédispositions à la survenance des aléas étudiés. Ce travail permet d'argumenter sur le choix des scénarios de références.

4) Trajectographie : l'analyse géomorphologique présentée au point précédent reste relativement empirique. Le recours à la trajectographie apporte des éléments quantitatifs complémentaires par approche scientifique sur les zones d'enjeux.

5) Application des grilles de qualification des aléas par type de phénomène : ces grilles sont détaillées en annexe dans le présent rapport.

II Contexte physique de la commune

II.1 Contexte topographique et morphologique

La commune de Verel-de-Montbel s'étend sur 3,74 km². Le territoire s'étage entre 245 m au niveau du Thiers et 600 m au niveau de la falaise du Banchet.
Elle est délimitée au sud-ouest par le Thiers et à l'est par la falaise du Banchet qui est orientée Nord / Sud.

La carte des pentes (figure 1) obtenue à partir du RGE ALTI® de l'IGN, permet de décrire la topographie de la commune.
A l'extrémité est du territoire, les inclinaisons supérieures à 45° correspondent à des falaises qui sont des zones de départ potentiel de blocs et de pierres. Au pied de ces falaises, les pentes situées autour de 30° correspondent à des éboulis boisés.

Sur le reste du territoire communal, les pentes les plus fortes sont comprises entre 20 et 30°. Elles constituent des petits versants que les cours d'eau ont creusés au fil du temps.

Les habitations sont situées principalement sur des pentes comprises entre 10 et 20° et les terres agricoles à sur les pentes les plus faibles.

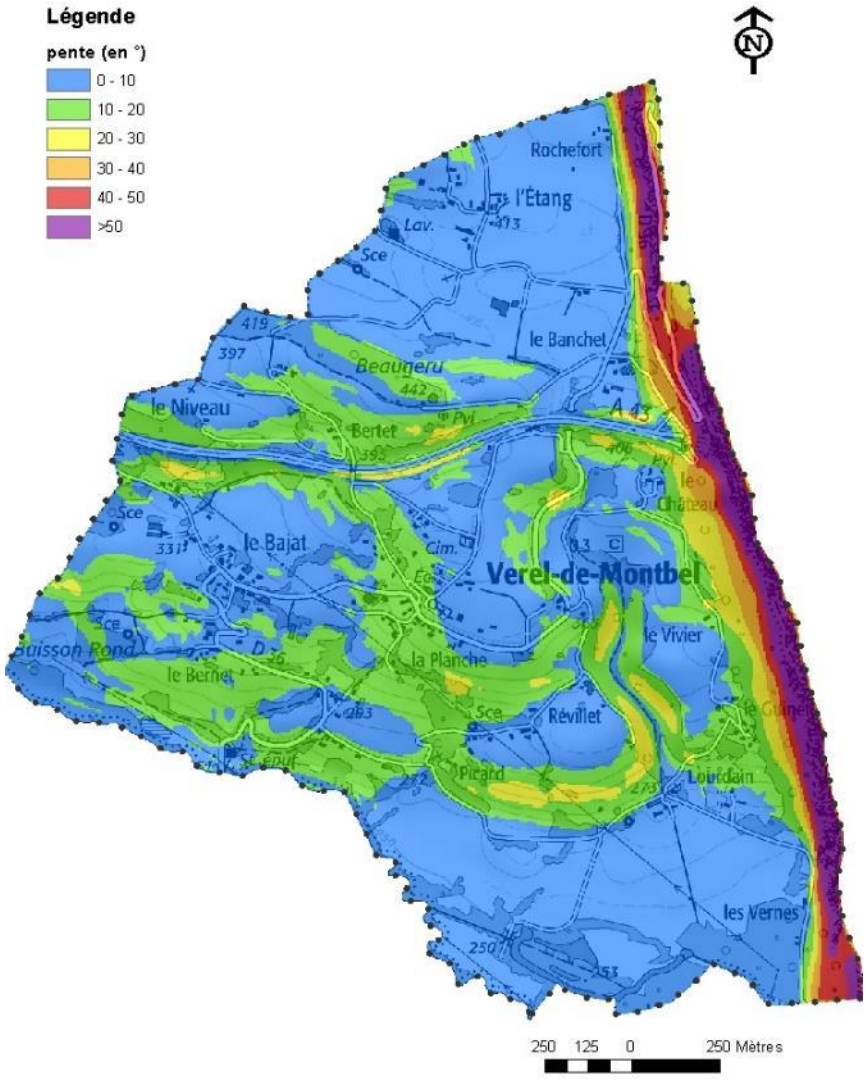


Figure 1 : carte des pentes

II.2 Contexte géologique

La commune s'étend à l'ouest du chainon qui sépare le Lac d'Aiguebelette et la plaine du Pont du Beauvoisin. Ce chainon est orienté nord-sud, partant du Mont Chaffaron et perdant de la hauteur jusqu'à la Bridoire. Du côté de la commune, il s'effondre brutalement. Le reste de la commune fait partie du bassin-versant inférieur du Guiers.

Les falaises dominant les zones urbanisées de la commune sont constituées de différents bancs de calcaires, on retrouve :

- Dans la partie inférieure des calcaires clairs, lités du Portlandien (Po)
- Au-dessus, des calcaires lités à niveau marneux du Purbeckien (Pu)
- Reposant au-dessus des calcaires massifs du Berriasien moyen et inférieur (Mb)
- Au sommet, sur quelques secteurs, des calcaires du Valanginien-Berriasien (cF)

La photographie interprétative de la falaise de Dullin à l'entrée ouest du tunnel de l'A43 (tiré de www.geol-alp.com) illustre bien cette structure :



Figure 2 : photographie interprétative de la falaise de Dullin à l'entrée ouest du tunnel de l'A43 (www.geol-alp.com)

Ces différentes strates jouent un rôle important dans la genèse des chutes de blocs sur cette falaise par phénomène de souscavement.

Le reste de la commune est principalement constituée de Molasse sableuse recouverte par endroits (surtout à l'est et au nord) par des placages morainiques datant du Wurm.

Enfin dans l'extrémité sud, on retrouve les alluvions apportés par le Thiers.

Ces différentes entités géologiques se retrouvent sur la carte géologique présentée ci-après.

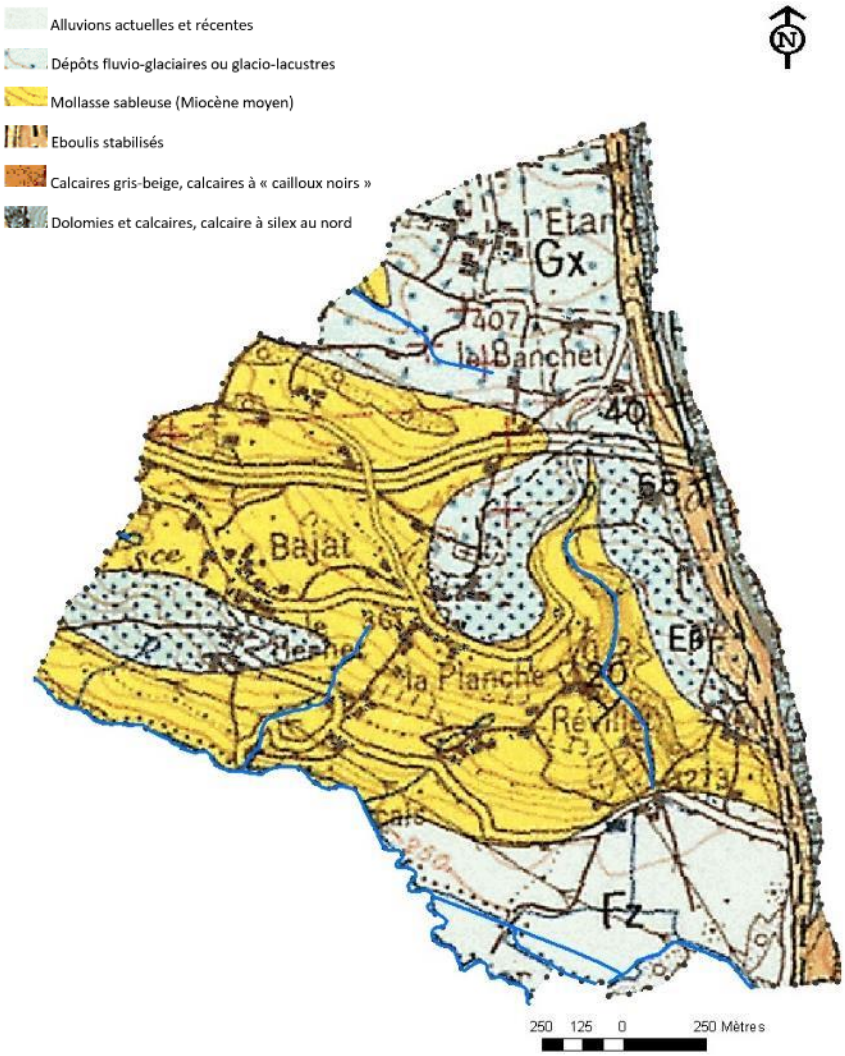


Figure 3 : carte géologique sur le territoire communal

II.3 Contextes hydrographique, hydrologique et hydrogéologique

La commune de Verel de Montbel est située en rive droite du Thiers, qui constitue la limite Sud de la commune. Seuls quelques cours d'eau, affluents du Thiers, se distinguent sur le territoire communal et apparaissent sur la carte IGN. On retrouve :

- A l'est, le Nant, qui est le cours d'eau le plus actif de la commune. Il s'est enfoncé progressivement dans les Mollasses. Ce cours d'eau, aux berges bien boisées, est sensible aux embâcles et charrie des matériaux solides. Son exutoire se situe sur le hameau de Lourdain,à l'apex du cône de déjection du torrent.
- Au Nord, un petit cours d'eau qui draine les parcelles agricoles environnantes peu pentues. Il alimente le Paluel qui se jette plus à l'aval dans le Guiers.
- Au sud-est, un autre affluent du Thiers qui récupère les eaux des terrains pentus situés sous le hameau du Bernet.

De plus, de nombreuses sources sont présentes sur la commune. Au vu de la taille de la commune, cela est considérable. Elles trouvent certainement leur genèse dans les circulations d'eau alimentées par les réseaux karstiques de la barre de Dullin.

II.4 Conséquence sur les risques naturels

II.4.1 Concernant les glissements

Les formations géologiques ont été regroupées en fonction de leur faciès et de leur comportement géomécanique probable en vue de leur associer un critère de susceptibilité au glissement de terrain.
Ainsi :

- Les Mollasses et les moraines sont des formations sensibles aux glissements de terrain, d'autant plus sensibles que la pente est forte et que les terrains en questions sont peu drainés.
- Les alluvions sont des formations frottantes peu sensibles. Les glissements de terrain y sont très peu probables compte tenue des pentes très faible et de la nature graveleuse des matériaux ;
- Les formations de versant telles que les éboulis ou éboulements sont également très frottantes et leur mode de dépôt les placent toujours en deçà de leur pente d'équilibre naturelle. Les glissements de terrain naturels sont possibles mais peu probables, par contre, leur pente souvent forte les expose à des déclenchements anthropiques ;
- Les barres de calcaires ne connaissent pas ou peu de glissement sauf lorsqu'ils affectent la couche de colluvions généralement peu épaisse recouvrant localement le substratum calcaire.

II.4.2 Concernant les chutes de blocs

Les zones situées sur des pentes supérieures à 45° sont vraisemblablement des zones potentielles de départ. Celles comprises entre 35 et 45° peuvent être à l'origine de remise en mouvement de matériaux déjà éboulés.
La structure du massif rocheux, la présence de plusieurs plans de discontinuités et leurs orientations constituent des paramètres prépondérants de prédisposition naturelle aux instabilités. Le phénomène de gélifraction représente le principal facteur d'évolution des séries calcaires constituant les falaises. En effet, dans une région caractérisée par des saisons hivernales relativement vigoureuses, l'alternance des cycles gel/dégel se développant dans les fissures de la roche, contribue fortement à l'érosion du massif par fragmentation. Ce phénomène, renforcé par les pressions hydrostatiques (dues à la pluviométrie) qui se développent au contact des surfaces de discontinuité, conduit à une évolution relativement lente des falaises. Indépendamment de cette vitesse, ce processus d'altération est cependant inexorable. Il se traduit progressivement par le découpage d'écailles ou de prismes rocheux dont le volume est variable, mais peut être très important.
Suite à cette phase d'évolution plus ou moins longue, correspondant donc à une ouverture des surfaces de discontinuité et qui conduit l'élément rocheux à un état d'équilibre limite, on observe une accélération qui mène rapidement à la rupture. La rapidité de cette phase terminale avant la chute de l'édifice instable, explique que ce type de phénomène naturel soit difficilement prévisible.

II.4.3 Concernant les phénomènes hydrauliques

Différents processus interviennent dans la formation des crues torrentielles : l'augmentation des débits (hauteur et vitesse des eaux) mais également le transport solide. Cette alimentation se fait par charriage des matériaux présents dans le lit et sur les berges. Ces transports solides peuvent également être alimentés par des arbres, bois morts et flottants en tout genre.
Les terrains sensibles à l'érosion sont donc particulièrement propices au développement de crues torrentielles.
Des terrains sont localement sensibles à l'érosion et peuvent engendrer du charriage en crue. La composante topographique joue alors un rôle important : des replats peuvent par exemple jouer un rôle de stockage et/ou de régulation du transport solide. Par ailleurs, de part l'important couvert forestier des versants et des berges, la probabilité de transport de bois en

crue est forte et engendre des risques d'obstruction d'ouvrages de franchissement (ponts, buses, dalots,…) par embâcles.
La composante solide (matériaux et flottants) sera considérée dans l'analyse des risques de chaque secteur concerné par un aléa ruissellement ou crue torrentielle.

Sur le secteur d'étude, les problématiques de transport solide seront de manière prépondérante liées aux flottants et au risque d'embâcles. Des problèmes d'engravement seront également observés localement mais souvent là où des problèmes liés à des embâcles sont déjà existants (entrée d'ouvrage, lit à faible gabarit avec berges végétalisées, …). Un engravement derrière embâcles favorisera d'autant plus les débordements.

III Aléas chutes de blocs

III.1 Définition

Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques décimètres et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà de ces volumes on parle d'éboulement. Il s'agit de phénomènes très rapides à forte cinétique.

III.2 Historique et données disponibles

Sources d'informations consultées :

- Base de données RTM
- Archives du service RTM
- Commune de Verel-de-Montbel. Réunion de travail du 14/03/2018.

Evènements historiques :

Comme en témoigne la présence de nombreux blocs au pied de la barre de Dullin, beaucoup de chutes de blocs et d'écroulements se sont produits. Seuls les évènements les plus récents sont décrits précisément dans la base de données RTM et les documents présents au service RTM. Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Secteur	Date	Observation	Source(s)
Lieu-dit le château, Le Guinet	Inconnue (récente à 1986)	Nombreux blocs descendus avec destruction d'une grange	Cartographie de l'emprise des chutes de bloc par M.B. Couvert en 1986 (DDA)
Sous les Combettes	11/04/2007	Décollement d'une écaille rocheuse de de 50 à 75m3, taille unitaire des blocs de 1 à 8m3	BD RTM + Avis du BRGM
Entre le lieu-dit le Vivier et le Château	17/02/2015	Ecroulement de 1200 à 1600m3, plus gros bloc de 60 m3, bloc de 2 à 3m3 à l'aval de la route	BD RTM
Lieu-dit du Banchet	11/05/2018	Chute d'un bloc d'environ 20m^3 à 100m en contrebas des bâtiments agricoles	Témoignage et visite de terrain
Route du Banchet	18/12/2018	Chute d'un blocs de l'ordre du m3	Témoignage et visite de terrain

Tableau 1: historique des phénomènes de chutes de blocs

Etudes disponibles

Trois études et avis du BRGM ont été rédigés sur ce site :

- Avis du BRGM : l'éboulement sur la route communale de la Bridoire (Mai 2007)
- Avis du BRGM : Examen des risques d'éboulement au droit du sentier de la grotte de Mandrin (Septembre 2009)
- Falaise du sentier de la grotte de Mandrin – Evaluation des risques et recommandations techniques

Une étude réalisée par IMSRN pour le compte du Réseau Ferré de France n'est cependant pas en notre possession.

L'exploitation et la compilation de ces études et des évènements historiques (avec géoréférencement des cartographies lorsque c'était possible) a permis de cartographier :

- Les zones empruntées par les chutes de blocs à partir du travail fait par le BRGM en 2013 par comparaison des photos aériennes anciennes,
- Les blocs isolés présents sur les lieux avec une information sur leurs volumes (carte de 1986, 2009 et fiches évènement RTM),

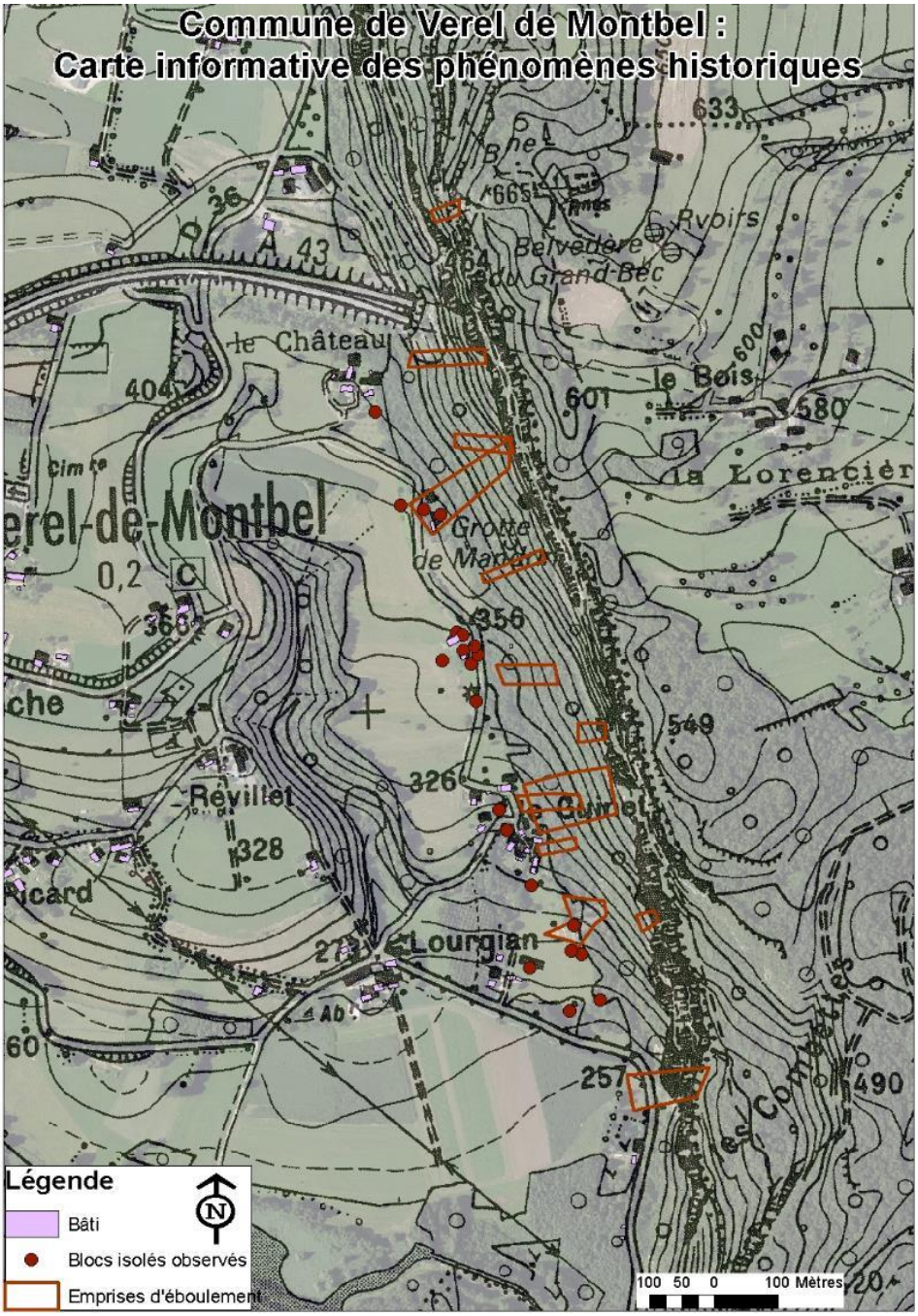


Figure 4 : Carte informative des phénomènes historiques concernant les chutes de blocs à l'est de la commune.

On constate que de nombreux blocs et traces d'éboulements sont présents le long de la falaise entre l'autoroute et les Combettes. Plusieurs blocs sont situés au niveau des hameaux puisque certaines maisons ont été construites derrière de très gros blocs (> 100m^3), leur offrant une « certaine » protection.

Au vu de la dispersion des emprises d'éboulement, il est difficile de déterminer des zones où l'activité est plus intense. Il ressort toutefois que le secteur à l'amont du Guinet et au nord de la grotte de Mandrin ont été sujets à de nombreuses chutes de blocs.

Aménagements réalisés :
2015 : Merlon Pare bloc suite à la chute de blocs du 17/02/2015 à proximité d'une maison entre le lieu-dit du château et le Vivier.
2007 : Merlon Pare bloc à proximité du lieu-dit les Vernes sous les falaises des Combettes suite à l'évènement du 11/04/2007

III.3 Traitements préalables

Il est admis qu'une pente supérieure à 45° est constituée d'un substratum rocheux (les sols meubles ne tenant pas sur de telles pentes). Par conséquent toute pente supérieure à 45° est potentiellement composée d'affleurements rocheux pouvant libérer des blocs. Sur la commune de Verel-de-Montbel, seul la bordure est du territoire constitué de la falaise de Dullin est susceptible de libérer des blocs.
Les zones de départs ont ensuite été intégrées dans un traitement automatisé à l'aide d'un logiciel de modélisation de chutes de blocs : Rollfree® (développé par l'IRSTEA).
Cette carte constitue un premier niveau d'aide à la décision pour l'expert. Elle est basée sur un traitement numérique automatisé projetant une surface à pente constante, depuis les points en sommets de falaise jusqu'à l'intersection de cette surface virtuelle avec la surface topographique en pied de versant.
Usuellement, l'extension maximale des chutes de blocs ne dépasse pas une pente, mesurée depuis le sommet de falaise, de 30°. Toutefois en fonction du profil de pente rencontré, ces valeurs de pente peuvent avoir une traduction différente en termes de niveau de probabilité d'atteinte (cf annexe méthode MEZAP)
La carte suivante présente différentes valeurs de pentes, de 30 à 40° avec un intervalle de 2°.

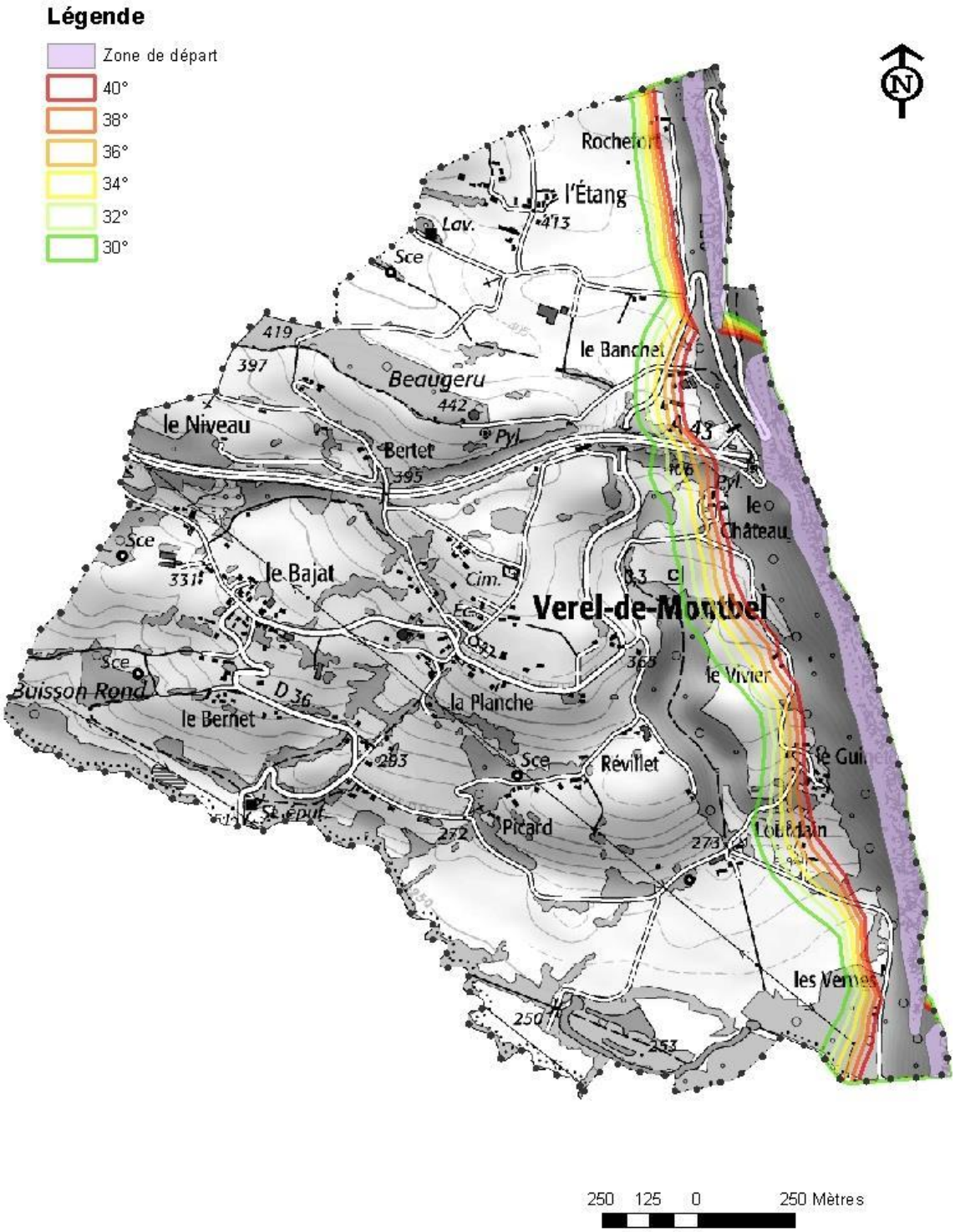


Figure 5 : Carte des zones d'atteintes potentielles de chutes de blocs

La carte suivante montre un zoom de ces mêmes zones d'atteinte potentielles avec en plus, les blocs isolés observés issus de l'historique et de l'exploitation des divers documents disponibles.

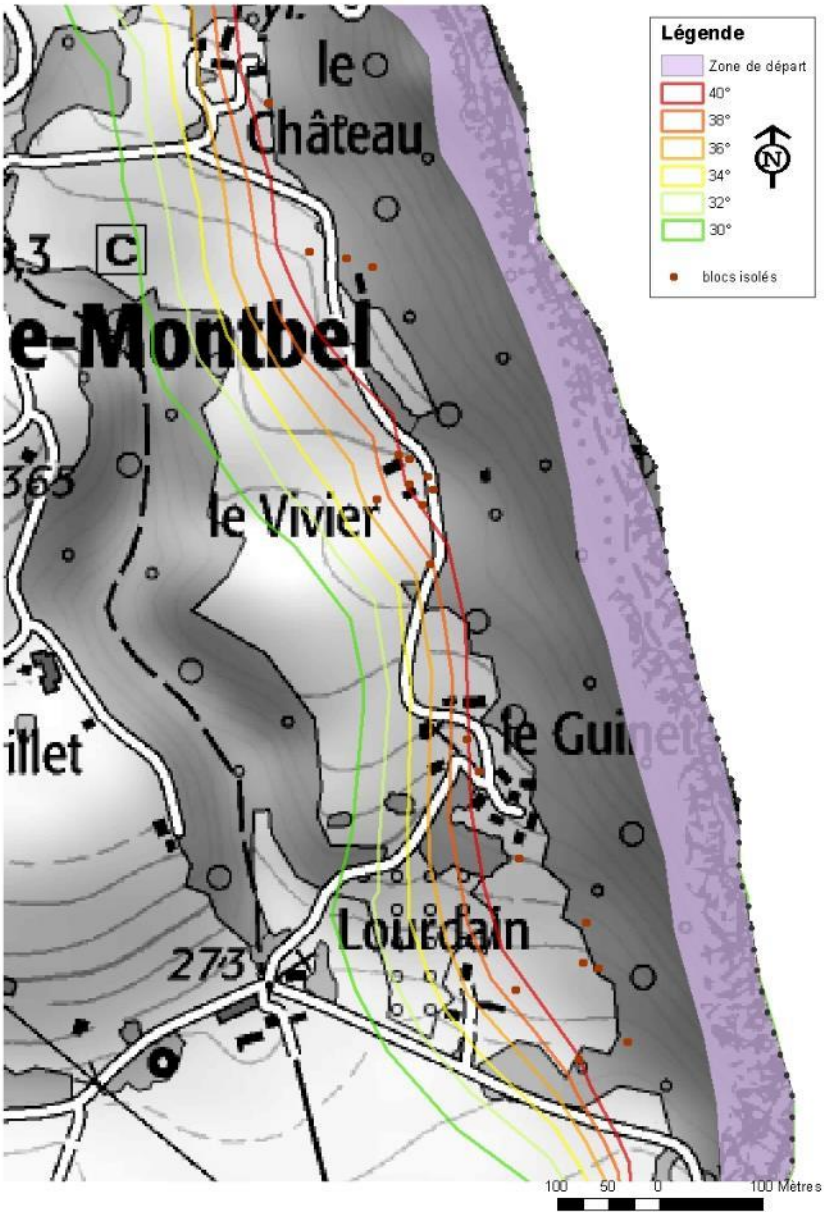


Figure 6 : Carte des zones d'atteintes potentielles de chutes de blocs et situation des blocs isolés retrouvés.

Ces deux cartographies permettent d'avancer les éléments suivants :

- De nombreux enjeux sont situés dans des zones ou la pente entre le sommet de la falaise et les enjeux est supérieure à 40°, ce qui laisse présupposer une forte probabilité d'atteinte.
- Les blocs retrouvés les plus éloignés des falaises sont situés entre une ligne de pente de 36° et 38°.
- Aucun bloc recensé n'est situé en-deçà d'une pente de **36**°
- 17 blocs sur 21 (80%) se sont arrêtés à proximité ou en amont de la zone correspondant à une pente de 40°

Ce prétraitement nous permet d'avancer que des enjeux sont menacés par des chutes de blocs. Les plus faibles probabilités d'atteinte devraient correspondre à des lignes d'énergie proches de 35-36°. Par contre au-delà de 40° la probabilité d'atteinte devrait être très forte.

Comme nous l'avons vu dans la partie historique, les volumes mis en jeu sont des blocs de très grosses dimensions (de l'ordre de 10 m^3 jusqu'à plus de 100 m^3). En suivant la grille de définition de l'aléa de la méthode MEZAP (cf annexe), l'aléa peut être uniquement **fort** ou **nul**.

La visite de terrain et les trajectographies permettent d'affiner sur les zones d'enjeux, ce premier zonage issu du prétraitement. Pour chaque lieu concerné, le chapitre suivant présente les observations de terrain. La méthodologie appliquée pour la trajectographie et les résultats sont présentés en annexe.

III.4 Observations de terrain et aléas résultants

III.4.1 Aperçu structural

Le haut de la falaise est constitué d'une paroi rocheuse d'une hauteur de l'ordre de 50 m. Celle-ci est formée de bancs calcaires massifs, d'épaisseur unitaire d'ordre métrique à plurimétrique (calcaires du Berriasien moyen et inférieur). Elle repose sur une série de bancs calcaires plus fins (épaisseur unitaire pluridécimétrique), entrecoupés de fins bancs marneux (calcaires du Purbeckien).

Le BRGM propose dans son étude de 2013 un principe de déroulement des mouvements de terrain sur cette falaise avec :

1. Le sous cavage progressif des terrains à l'interface Purbeckien/Berriasien
2. Eboulement des premiers bancs calcaires du Berriasien sous la forme de blocs de moins d'un mètre cube à quelques mètres cubes. Atterrissage probable sur la vire.
3. Eboulement des bancs calcaires suivants du Berriasien (bancs plus massifs) sous la forme de blocs de plusieurs mètres cubes à plusieurs dizaines de mètres cubes. Atterrissage sur la vire ou, plus probablement, plus bas, au niveau de la zone d'éboulis. Formation de grands surplombs plus ou moins stables.
4. A terme : dégradation progressive des joints dans les grands surplombs, puis écroulement de grands pans de la paroi calcaire, voire éventuellement, de pans entiers de falaise. Dans leur chute, démantèlement de ces pans en de nombreux blocs de plusieurs dizaines de mètres cubes. Atterrissage sur toute la zone d'éboulis, jusqu'en bas.

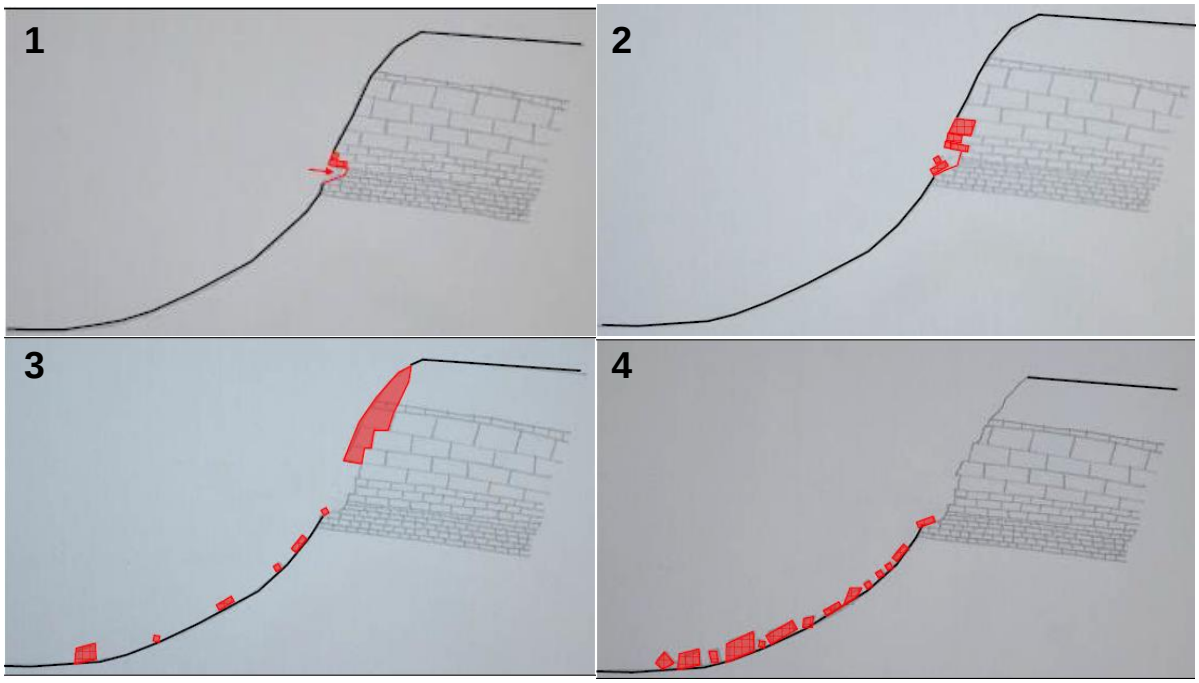


Figure 7 : Schéma de principe du déroulement des mouvements de terrain sur la falaise de Dullin (repris du rapport du BRGM 2013).

III.4.2 Secteur de Rochefort

Le hameau de Rochefort est situé au Nord Est de la commune. Une ancienne ferme est construite au pied d'une falaise d'une centaine de mètres de hauteur, en contrebas des éboulis recouverts par de la forêt. On y retrouve de nombreux blocs de plusieurs mètres cubes (jusqu'à plus de 40m^3).
Les blocs semblent relativement anciens, car souvent semi enterrés et recouverts de mousse. De plus aucune trace chute de bloc récente et conséquente n'a été observée.
L'absence de bloc en plus à l'aval du cône d'éboulis n'est pas une indication fiable, puisque les blocs ont été certainement retirés pour le bénéfice de l'activité agricole.



Figure 8 : Vue sur la maison principale du lieu-dit de Rochefort surplombé par la falaise



Figure 9 : bloc de plus de 40m³ situé dans les éboulis non loin des maisons.

Sur ce secteur, les résultats de la trajectographie réduisent de 20 m l'emprise donnée par le pré traitement. Toutefois, **le bâtiment principal** est compris dans la zone d'aléa **fort**.

III.4.3 Secteur du Banchet

Situé juste au nord de l'autoroute, ce lieu-dit, est constitué d'une ferme comprenant des habitats et bâtiments agricoles.

Le sommet de la falaise est situé environs 200 m au-dessus des bâtiments. Dans ce secteur, la structure décrite précédemment et bien présente et des surplombs massifs peuvent être à l'origine de chutes de blocs de gros volumes. Le cône d'éboulis est conséquent, constitué d'une multitude de blocs de taille variable allant jusqu'à plusieurs dizaines de mètres cubes.

En mai 2018, un blocs d'environ 20 m³ s'est détaché d'un surplomb pour atteindre le pied des éboulis, détruisant sur son passage un poteau électrique.



Figure 10 : trainée de la chute d'un bloc d'environ 20m³ qui s'est produite en mai 2008

Dans le même secteur, des blocs de l'ordre de 200 l environ ont atterri sur la route menant au col du Banchet en décembre 2018.



Figure 11 : bloc de 200l environ sur la route du col du Banchet le 18 décembre 2018

Sur ce secteur, la trajectographie permet de réduire d'une vingtaine de mètres l'emprise de la zone en **aléa fort**, **la maison la plus à l'aval** de la falaise se trouve alors **en limite de la zone d'aléa fort**.

III.4.4 Secteur du Château

A ce niveau, la paroi principale est d'environ 200 m de hauteur et la structure constituée de bancs calcaires massifs, surplombant de bancs calcaires plus marneux donc plus friables est bien présente.

Les enjeux sont constitués d'un premier groupement de maison situé juste au sud de l'autoroute puis d'une maison isolé 200 m plus au sud.

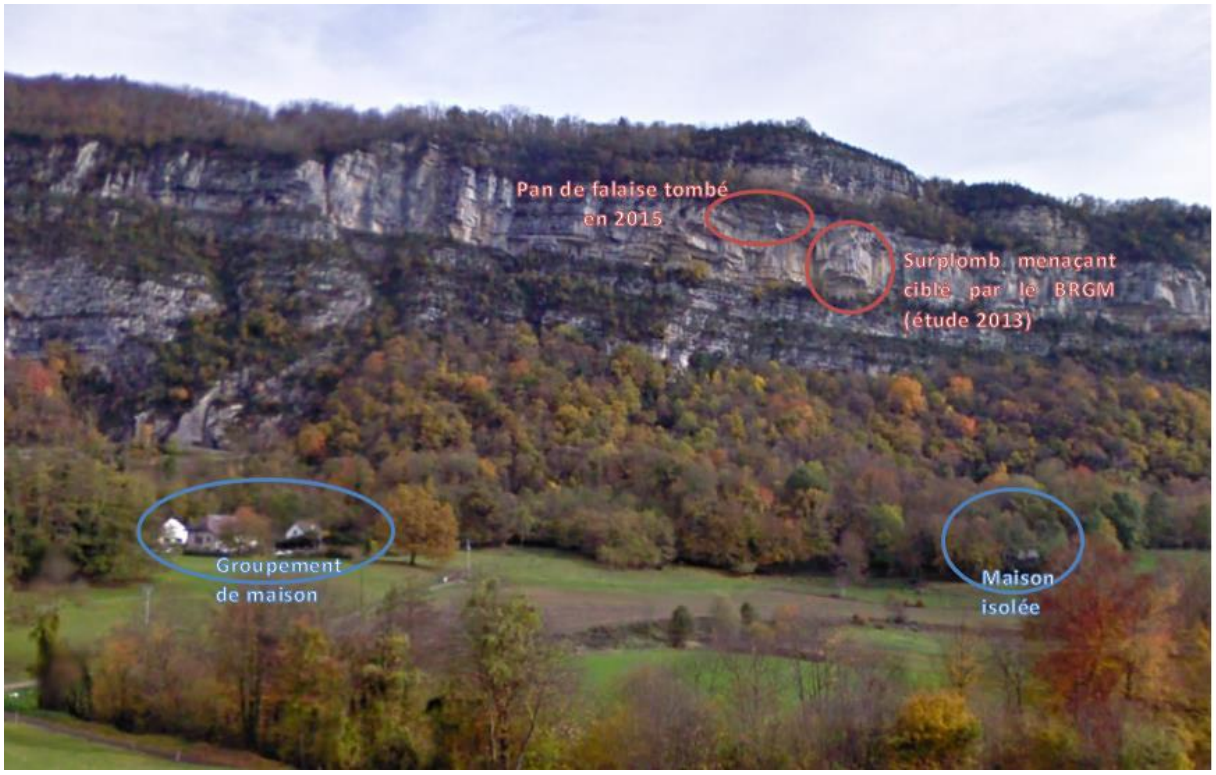


Figure 12 : vue d'ensemble de la falaise au droit du lieu-dit le Château

A l'arrière du groupement de maisons et même jusque dans le vergé d'une des maisons, on retrouve des blocs de tailles variables. L'un d'eux est à la même distance de la falaise qu'une des maisons.

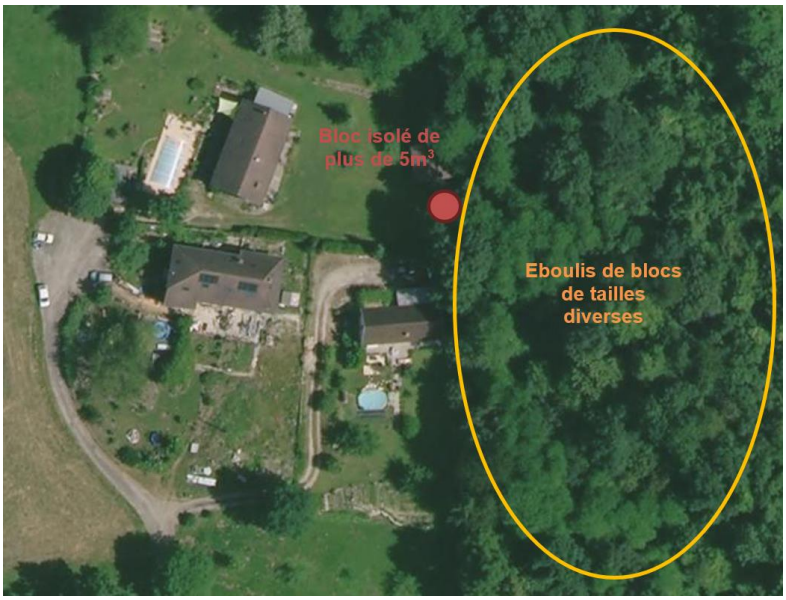


Figure 13 : situation des blocs observés au niveau des habitations groupé du Château

Sur le groupement de maison du lieu-dit du Château et après trajectographie, **l'ensemble des bâtiments** sont en aléa **fort.**

Au niveau de la maison isolée, un éboulement s'est produit le 17 février 2015 et un bloc de près de 50 m^3 s'est arrêté à 25 m de la maison.



La zone de départ est située quelques mètres en amont d'une zone ciblée par différentes études constituée d'un surplomb estimé à plus de 7000 m^3 et présentant une fracture de 15 à 20 cm sur son côté nord. Toutefois en cas d'éboulement, la fracturation de la masse devrait aboutir à des blocs de tailles plus réduites soit de l'ordre de grandeur de l'évènement de 2015, soit supérieure mais qui serait alors au-delà de l'aléa de référence pris en compte dans cette étude.

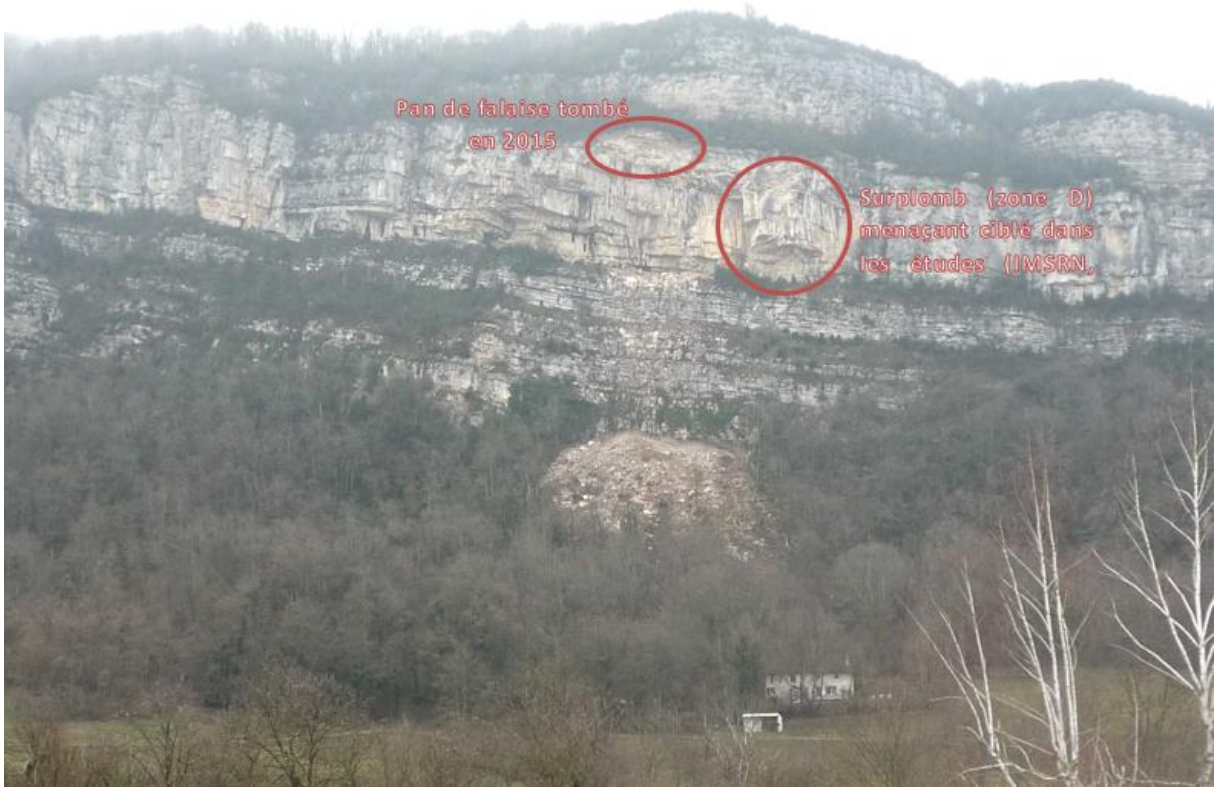


Figure 14 : photo de situation générale après la chute de bloc de 2015.

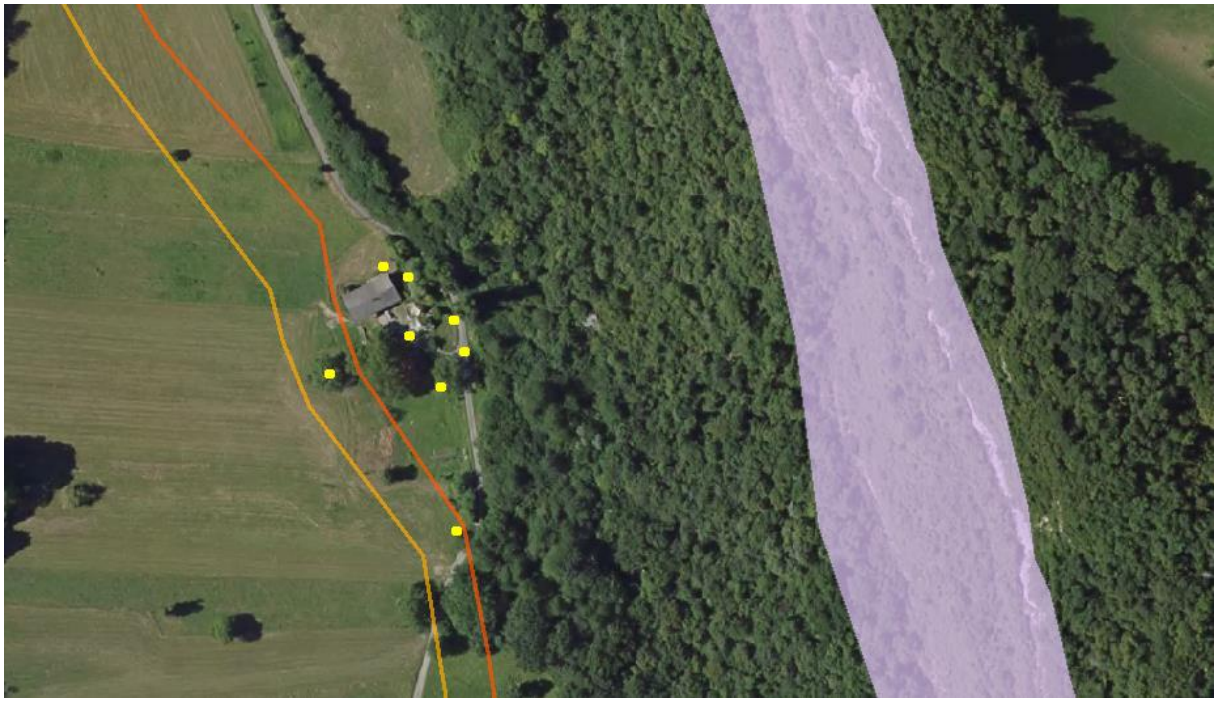
Un merlon pare bloc a été construit pour assurer la protection de la maison. Il a été dimensionné pour face à un aléa du même ordre de grandeur de celui qui s'est produit en 2015, soit un bloc de l'ordre de 60 m^3. Il fait 5 m de haut avec un parement raidi en enrochement de 3 m et est équipé d'une fosse correctement drainée.
La présentation de la trajectographie qui permet de démontrer l'efficacité de merlon pour un aléa du même ordre de grandeur que celui de 2015 est présentée en annexe.
Cet ouvrage est pris en compte dans la carte d'aléa et permet d'exclure de la zone d'aléa fort les terrains situés à l'aval du merlon.



Figure 15 : photo de l'implantation du merlon et de sa face amont

III.4.5 Secteur du Vivier

Ce secteur témoigne de l'ampleur des phénomènes de chutes de blocs que peut connaitre la commune. On retrouve au moins 7 blocs parfois de plus de 100 m^3. Un de taille plus réduite s'est propagé très loin vers l'aval. La distance qui le sépare du sommet de la falaise correspond à une ligne d'énergie proche de 36 °.



Une maison et ses annexes ont été construites sous ces gros blocs, certainement avec la conviction qu'il assurerait leurs protections. En réalité celle-ci n'est pas garantie car un bloc de taille similaire pourrait faire bouger ces blocs et engendrer des dégâts sur l'habitation.



Figure 16 :Bloc de plus de 100m³ et maison construite sous ces blocs.

Sur ce secteur et après trajectographie, **l'ensemble des bâtiments** est situé en zone d'aléa chute de blocs **fort**.

III.4.6 Secteur du Guinet

Le secteur du Guinet est le secteur le plus urbanisé, il est situé au pied des éboulis en base de falaise. Plusieurs blocs de 5 à 10 m³ sont présents aux alentours immédiats des maisons. La falaise est d'une hauteur de l'ordre de 200 m.



Figure 17 : blocs à proximité des maisons du Guinet

Plus au sud, on retrouve deux blocs de dimension imposante (>100 m³). La présence de végétation dense témoigne de leur ancienneté.



Après étude trajectographique, **seules trois maisons** du Guinet sont **en dehors** de la zone **d'aléa fort**. La partie du village la plus à l'est est particulièrement exposée.

III.4.7 Secteur des Vernes

En 2007, l'éboulement d'une écaille rocheuse a conduit à la chute de blocs allant jusqu'à 8m^3. Une maison est située à quelques dizaines de mètres plus au sud juste à l'aval de la route. Cette dernière parait fortement exposée.
Les terrains avoisinants ce secteur sont pour la plupart gorgés d'eau, ce qui augmente la perte d'énergie des blocs atterrissant dans ces terrains et réduit leurs distances de propagations.

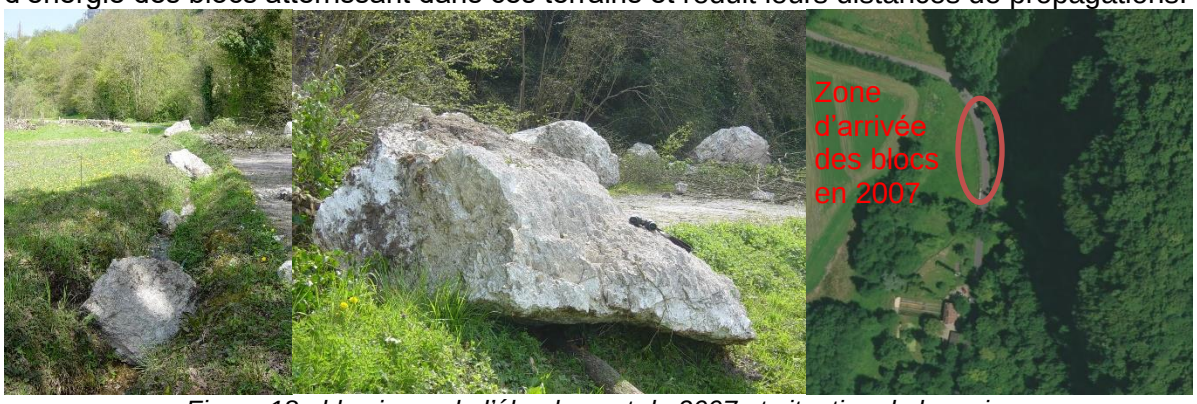


Figure 18 : bloc issus de l'éboulement de 2007 et situation de la maison

Suite à la chute de bloc de 2007, un merlon d'une hauteur de 3 m environ a été construit. Bien qu'équipé d'un parement raidi en enrochement, deux principaux aspects nous amène à ne pas le considérer dans la cartographie des aléas :

- il possède une fosse amont d'une largeur très insuffisante (de l'ordre du mètre)
- la présence de vires peut conduire les blocs à rebondir et lober le merlon.



Figure 19 : Photo de la falaise à l'amont du merlon et face amont du merlon

Sur ce secteur, la zone d'**aléa fort** s'arrête **quelques mètres au-delà du bâtiment** de la pisciculture.

IV Aléas glissement de terrain

IV.1 Définition

Mouvement d'une masse de terrain meuble d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture.
L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.

IV.2 Historique et données disponibles

Sources d'informations consultées :

- Commune de Verel-de-Montbel. Réunion de travail du 14/03/2019.
- Base de données RTM
- Fiches évènements RTM
- Dossier de travaux RTM

Evènements historiques :

Les documents présents sur la base de données RTM et dans les archives indiquent de nombreux glissements de terrain de faible ampleur qui se sont produit sur la commune. Ceux-ci sont de manière quasi systématique liés a du ruissellement sur la voirie. Ces glissements se sont produits la plupart du temps sur des talus routiers avals.
Les dégâts sont :

- Des chaussées emportées
- Des conteneurs poubelles emportés
- Un abri bus détruit

Secteur	Date	Observation	Source(s)
voie communale n°5 du Guinet	15/02/1990	Glissement de terrain d'un talus soutenant une route	Service RTM
Le Guinet; Revillet, le Berthet	21/12/1991	Ravinement et affaissement de talus routier suite au ruissellement	Service RTM
Le Guinet; Revillet, le Berthet	12/06/1992	Ravinement et affaissement de talus routier suite au ruissellement	Service RTM
Chemin du Revillet	01/04/2001	Glissement de terrain à l'aval d'une route suite au ruissellement	Service RTM
Voie communale 1, 5 et 6	06/06/2002	Affaissement de talus et ravinement	Service RTM
Route du Revillet, chef-lieu, le Buffet	17/07/2011	Affaissement de talus et coulée de boue qui a emporté des conteneurs poubelles	service RTM
Route du Revillet	printemps 2012	Route endommagée par le ruissellement	service RTM
Le Bajat, le Bernet, Picard, le chef-lieu, Lourdain	03/06/2018	Ruissellement ayant conduit à la saturation des équipements d'évacuation des eaux pluviales, des maisons ont été inondées, des glissements se sont produits sur de nombreux talus détruisant un abri bus et déstructurant des soutènements routiers	BD RTM

Tableau 2 : historique des phénomènes de glissements

IV.3 Traitements préalables

Les glissements de terrain sont, en grande partie, conditionnés par la nature géologique des sols, la présence d'eau et la pente.
Sur cette base, une grille de susceptibilités des terrains aux glissements de terrain a été établie sur la base de cas observés et de pratiques courantes. Le croisement est effectué sous SIG des cartes de pentes (cf §. II.1), géologique (cf. §II.2) et hydrologique (cf. § VI.3) sur le même principe que les cartographies à grande échelle du BRGM.

Nature géologique	Condition hydrique (=présence d'eau)	Classes de pentes					
		< 10°	10 à 20°	20 à 30°	30 à 40°	40 à 50°	> 50°
Eboulis, cône de déjection, alluvions	non	Nulle	Nulle	Nulle	Faible	Potentielle	Forte
	oui	Nulle	Nulle	Faible	Potentielle	Forte	Forte
Molasse	non	Nulle	Nulle	Faible	Potentielle	Forte	Forte
	oui	Nulle	Faible	Potentielle	Forte	Forte	Forte
Moraine	non	Nulle	Faible	Potentielle	Forte	Forte	Forte
	oui	Faible	Potentielle	Forte	Forte	Forte	Forte
Terrain glissés	non	Faible	Potentielle	Forte	Forte	Forte	Forte
	oui	Potentielle	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte

Tableau 3 : prédisposition des terrains aux glissements

Le positionnement de la situation des glissements de terrain recensés sur la commune de Verel-de-Montbel grâce aux fiches évènements ainsi qu'aux dossiers de travaux, permet de vérifier la validité de la matrice appliquée. Sur 17 glissements répertoriés (glissement de talus le plus souvent) seul 3 (soit 17.5%) sont situés sur une zone où la prédisposition est potentielle, les 14 autres sont sur des zones où la prédisposition est forte. Ces zones où la prédisposition aux glissements de terrain est forte sont parcourues sur le terrain de manière plus exhaustive. La carte est présentée page suivante.

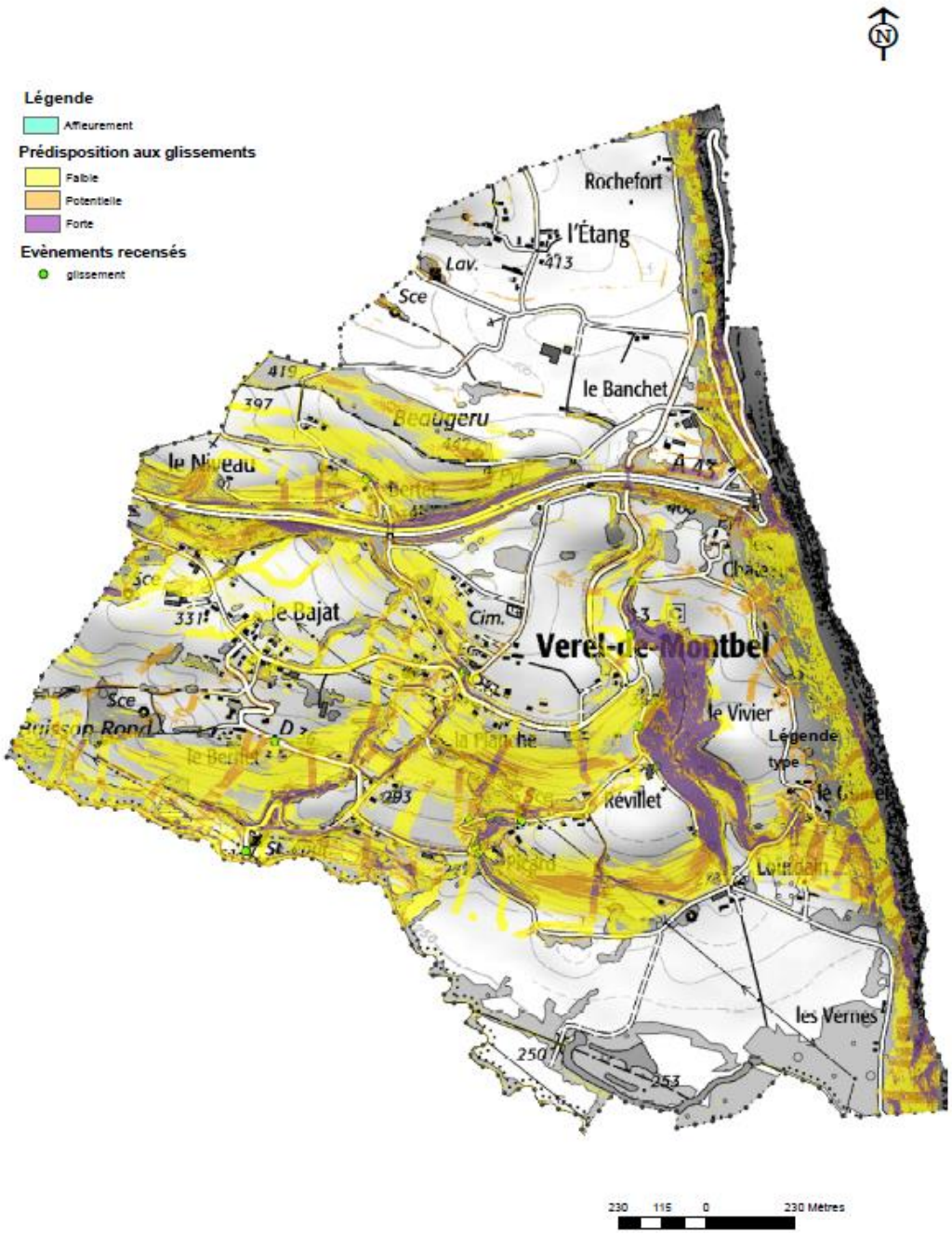


Figure 20 : carte de prédisposition aux glissements de terrain

IV.4 Observations de terrain et aléas résultants

IV.4.1 Secteur du Nants

Le ruisseau du Nants a creusé profondément son lit dans la mollasse créant ainsi des berges très raides. Du fait de cette forte pente, des glissements de surface se produisent et des arbres basculent dans le lit lorsqu'ils sont trop grands.



Figure 21 : berges du Nants avec des arbres basculés et présence d'arrachements, signe de glissement.

L'ensemble des berges du Nants étendu à 5m au-delà du sommet des berges sont en **aléa fort** avec une probabilité d'occurrence élevée. Les glissements bien que peu profonds peuvent entrainer des dégâts structurels conséquents. Leurs intensités qui leurs sont associées sont élevées (cf grille de qualification de l'aléa glissement de terrain en annexe).

IV.4.2 Secteur du Picard

A l'amont du lieu-dit le Picard, dans un secteur recouvert de forêt de nombreux signes de glissements de terrains actifs sont observés (ils sont illustrés sur les photos ci-après):

- Sols bombés (ligne jaunes pointillées),
- Présence d'arbres déstabilisés,
- Présence d'écoulement d'eau (pointillés bleu),
- Présence d'un arrachement au niveau de la partie amont du glissement identifié (pointillé rouge).



Figure 22 : Signes distinctifs de glissement de terrain à l'amont du Picard.

De part la présence des nombreux signes indiquant l'existence de glissement de terrain actif dont la probabilité d'occurrence et l'activité sont élevées, **l'aléa est fort** sur ce secteur.

De part et d'autre de ce secteur des signes de glissement moins actifs sont présents, on retrouve :

- des petits bombements,
- la présence de petits arrachements,
- des traces d'écoulements et des plantes hydrophiles
- des piquets de clôtures déstabilisés



Figure 23 : signes caractéristiques de glissement à proximité du hameau de Picard

Sur l'ensemble du pré présentant une pente similaire, **l'aléa est moyen,** avec une probabilité d'occurrence moyenne et une intensité faible.

IV.4.3 Secteur du Bertet et du Niveau

Sur le secteur du Bertet, la présence de bombements conséquents, d'une ancienne zone d'arrachement et de murs de soutènement construits à l'amont de la route témoignent de l'activité importante des glissements de terrain. De plus, la présence d'eau dans le talweg sous les maisons montre que le secteur possède des facteurs hydrologiques aggravants. Le secteur à l'amont de la route et en rive droite du talweg est classé en **aléa fort** et la partie rive gauche, moins pentue est en **aléa faible.**



Figure 24 : bombement et niche d'arrachement au niveau du Bertet

Sur le secteur du Niveau, le versant en amont de la route présente de nombreux signes de glissement de terrain et des zones où la présence d'eau est avérée. Une maison en contrebas de la route présente une fissure sur sa façade, signe de mouvement de terrain. **Un aléa moyen** est donné pour le versant en amont de la route et **un aléa faible** pour la partie inférieure de la route.



Figure 25 : fissure sur la face d'une maison (à.g), arrachement et présence d'eau (à.d) au lieu-dit du Niveau

IV.4.1 Secteur entre Picard et Lourdain

Ce versant pentu et constitué de molasse dévoile des signes de présence d'eau et de moutonnements. De plus, plus proche de Lourdain, l'existence de plusieurs regards dans les prés nous confirment la présence d'eau, ce qui constitue un facteur aggravant pour les glissements de terrain. Du fait d'une probabilité d'occurrence moyenne et d'une intensité faible, l'aléa est **moyen** sur ce secteur.



Figure 26 : présence d'eau en pied de talus ou dans le versant ainsi que de moutonnement



Figure 27 : bombement et présence d'eau en pied de talus.

IV.4.2 Autres secteurs

Plusieurs autres secteurs ont été identifiés comme étant soumis à des aléas de glissement de terrains de niveaux faibles. Pour la plupart, ce sont des près en pente raides où la présence d'eau a été mise en évidences. Toutefois, l'absence de bombement ou de moutonnement, ne permet pas de classer ces secteurs en aléa moyen.

V Aléas crues torrentielles

V.1 Définition

Crue d'un cours d'eau généralement sur une pente assez marquée, à caractère brutal, qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux, de forte érosion des berges et de divagations possibles du lit sur le cône torrentiel. Cas également des parties de cours d'eau de pente moyenne dans la continuité des tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagations sont comparables à ceux des torrents.

Sur la commune de Verel-de-Montbel, le cours d'eau principal est le Nant qui prend sa source au pied du Banchet et dont l'exutoire est situé à Lourdain. Quatres autres cours d'eau ont été identifiés (après visite sur le terrain) en aléa torrentiel, il s'agit :
Du cours d'eau qui s'écoule au nord-ouest du Bajat à l'aval du Bertet ;

- Du cours d'eau prenant sa source à la Planche et se jetant dans le Thiers ;
- Du cours d'eau prenant sa source au hameau du Picard et se jetant dans le Thiers ;
- Du cours d'eau qui prends sa source au pied des falaises au niveau du Guinet et qui rejoint le Nants.

Ces quatres cours d'eau bien que de petites tailles et à sec la plupart du temps, possèdent une pente forte et peuvent être à l'origine d'un transport solide important, en entrainant lors des crues, de l'érosion des berges, de l'incision du lit ou des dépôts de matériaux.

V.2 Historique et données disponibles

Sources d'informations consultées :

- Commune de Verel-de-Montbel. Réunion de travail du 14/03/2019.
- Base de données RTM
- Fiches évènements RTM
- Dossier de travaux RTM

Evènements historiques :

Secteur	Date	Observation	Source(s)
Hameau du Guinet	Inconnue	Résurgence dans la falaise qui s'amorce périodiquement et traverse le hameau du Guinet avec des accumulation de boue et du ravinement	Service RTM (rapport de 1986) et témoignage d'un riverain
Lourdain	Eté 1946 ou 1947	Crue du Nants avec des conséquences similaires à celles du 03/06/2018	Témoignage d'un riverain
Lourdain	03/06/2018	Crue du ruisseau du Nant avec présence de bois et de gravats. Débordements au niveau du ponceau avec	Service RTM

		écoulement contre un bâtiment et dépôt d'environ 50m3 de matériaux. (CF détails ci-après)	
la planche, Picard, Le Guinet, le Bajat	03/06/2018	Lors des pluies intenses qui se sont produites lors de cet évènement, les petits torrents sont également rentrés en crue. Des débordements, des sapements de berges et de l'érosion ont eu lieu.	Service RTM

La plus forte crue répertorié est celle du Nant survenue le 03/06/2018. Elle a inondée une partie du hameau de Lourdain après l'obstruction du ponceau permettant le franchissement du cours d'eau.

« Pendant la crue, les matériaux charriés les plus grossiers (bois, gravats) sont venus colmater l'entrée du ponceau passant sous la route de la Vavre (0,70 m x 0,70 m) ; les écoulements chargés (matériaux plus fins) se sont alors répandus sur la route et se sont dirigés vers la propriété située de l'autre côté de la voirie. Les propriétaires ont pu se protéger de ces écoulements et préserver les bâtiments ; la remise en état des lieux a nécessité le terrassement et l'évacuation d'environ 50 m^3 de matériaux en majorité d'une granulométrie assez fine. »



Figure 28 : photo de l'évènement du 03/06/2018 issues de la fiche évènement réalisées par le RTM 73

Une vidéo faites réalisées par un riverain vient compléter la fiche évènement. La photo suivante est issue de cette vidéo.



Figure 29 : impression d'écran de la vidéo prise par un riverain lors de la crue du 03/06/2018

V.1 Observations de terrain et aléas résultants

V.1.1 Ruisseau du Nant

Le ruisseau du Nant draine un bassin versant d'une surface estimée à 1,05 km².

Toute la partie est du bassin versant est dominée par des falaises calcaires, possiblement propices à des infiltrations. Le reste du bassin versant est essentiellement couvert de près établi sur des terrains morainiques. L'autoroute A43 coupe le haut du bassin versant du Nant. Toutefois, la connexion des écoulements ruisselants entre l'amont et l'aval de l'ouvrage reste assurée au travers du franchissement de la route départementale et d'un autre ouvrage de franchissement prévu à cet effet, une buse située au nord du lieu-dit du Château.

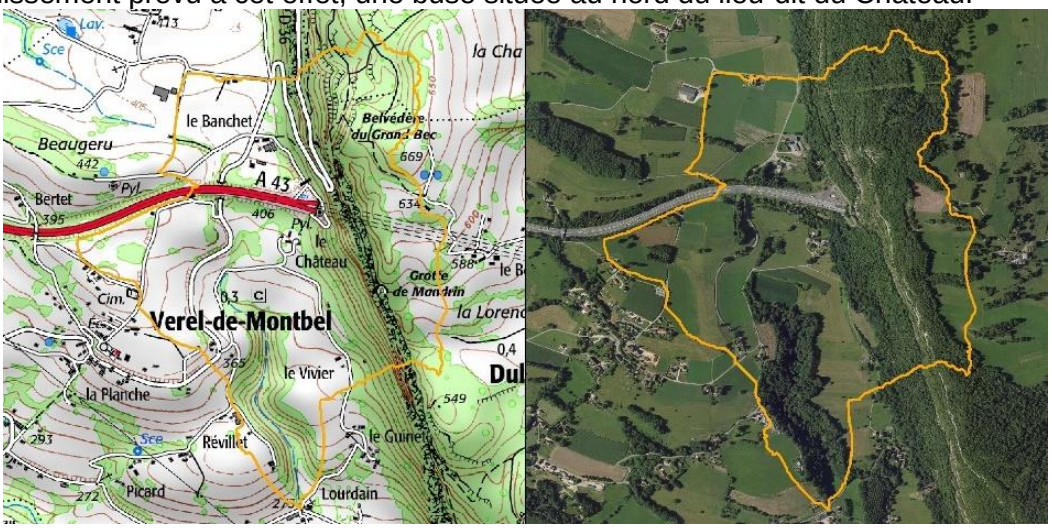


Figure 30 : Contour du bassin versant de Nants sur fond IGN et Orthophoto

Le cours du Nant apparait réellement marqué à partir de l'altitude 370 m, où il entre rapidement dans une zone de gorges, incisées jusqu'à la molasse.

En amont de cette cote, la surface du bassin versant contribue à apporter des eaux aux crues du Nant, mais le transport solide est négligeable.

Dans la traversée des gorges, la molasse est très souvent affleurante en fond du lit. Il n'y a pas de problématique d'incision du lit susceptible d'apporter une quantité importante de matériaux. En revanche, les berges sont sujettes à érosion. Elles sont également particulièrement raides et boisées, dans un état naturel où aucune exploitation ne semble réalisée. Le basculement d'arbres dans le lit engendre la formation de gros embâcles et peut emporter avec lui quelques mètres cubes de matériaux au lit du torrent.

Les très gros embâcles formés dans le lit ne paraissent pas directement mobilisables par les crues du ruisseau dont la « puissance » doit rester limiter pour une si faible surface de bassin versant. En revanche, l'apports de « petits bois » (branches ou éléments issus du pourrissement des gros embâcles) est très probable et peut suffire à générer des perturbations sur des petits ouvrages hydrauliques en aval.

Aussi, le ruisseau du Nant est susceptible de charrier en crue, des matériaux provenant essentiellement de ses berges dans le tronçon de gorges, par érosion directe, ou par apports provenant de basculement d'arbres. Les crues sont également susceptibles de transporter de nombreux « petits bois ».



Figure 31 : les gorges du Nant avec embâcles



Figure 32 : Berges érodables et débouché sur le cône avec une anse d'érosion

Avant l'urbanisation du hameau de Lourdain, les matériaux charriés, constitués d'alluvions et de pierres, s'étalaient sur le cône de déjection. Aujourd'hui, le ruisseau est canalisé et

contourne le cône de déjection sur sa rive gauche. Seuls l'obstruction ou le dépassement de la capacité de transit du passage busé conduit aujourd'hui à des débordements sur le cône.

La granulométrie des matériaux transportés est celle qui compose la mollasse sableuse qui le ruisseau érode. Ce sont principalement des sables et de galets de taille centimétrique à décimétrique.



Figure 33 : photo de la granulométrie type rencontrée sur ce torrent

L'aléa est considéré comme **fort** sur l'ensemble du cours d'eau et sur une bande de 10m de part et d'autre des berges pour prendre en compte le risque d'érosion latérale.
A partir de l'apex du cône, au niveau où se sont produits les débordements et sur la partie amont du cône de déjection le niveau d'**aléa** est alors **moyen**.
L'ensemble du reste du cône est classé en **aléa torrentiel faible** car la lame d'eau déversée peut s'étaler largement avec de faible hauteur et vitesse.

V.1.2 Ruisseau du « Picard »

Le ruisseau du Picard prend sa source au pied du hameau du Revillet où les ruissellements des versants, ainsi que des phénomènes de remontée de nappes viennent remplir les fossés drainant créés à cet effet. Cette zone est considérée en aléa fort de ruissellement.

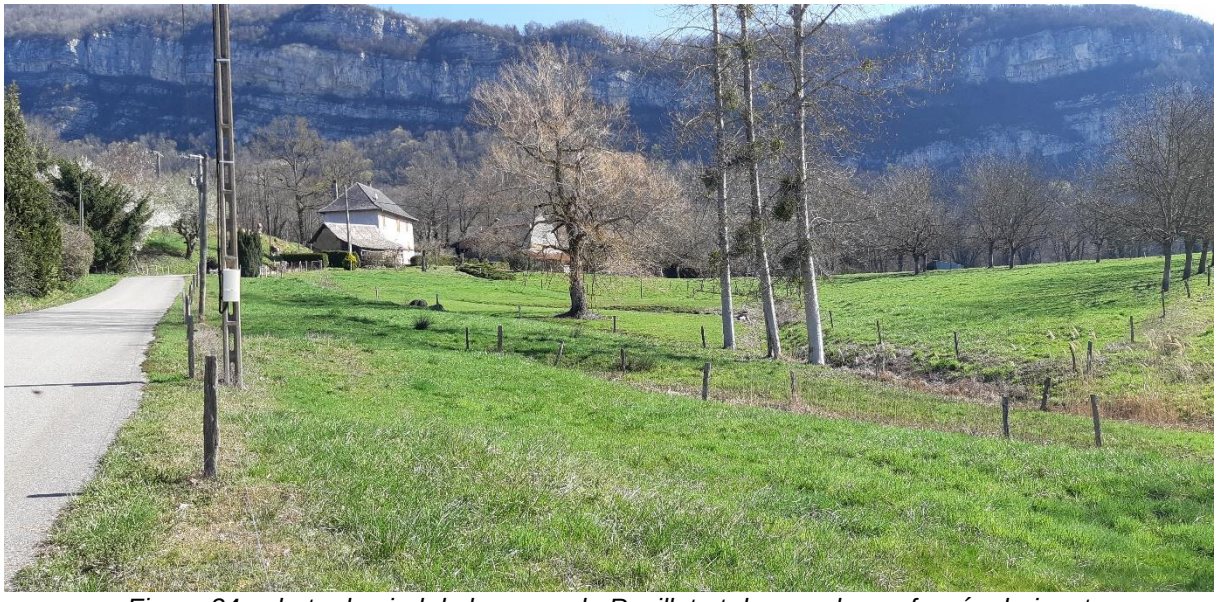


Figure 34 : photo du pied du hameau du Revillet et des nombreux fossés drainant

Puis le cours d'eau s'écoule en direction du Picard en rive droite de la route où il s'enfonce en déstabilisant les berges. Au niveau du passage sous la route, des débordements sont possibles et peuvent entrainer du ruissellement sur la chaussée et en direction de la première maison en rive gauche avant de retourner vers le lit du torrent. La route et une partie de la maison sont alors en **aléa faible** de ruissellement, dans la mesure où le ruisseau n'est à ce niveau pas encore marqué.



Figure 35 : Passage du ruisseau sous la route et débordements possibles.

De la même manière que le Nant, il s'enfonce ensuite profondément dans la mollasse. Les berges sont alors très raides et des glissements se produisent lors des fortes précipitations.



Figure 36 : affouillement du lit entrainant la déstabilisation des enrochements et marque de ravinement

Lors de l'orage de 2018, les berges ont glissé en plusieurs points sous l'action du ruissellement et de la crue du torrent. Plusieurs travaux de soutènement ont dû avoir lieu par la suite. **Toutes cette zone est en aléa crue torrentielle et glissement de terrain avec une variation de niveau en fonction de la distance au torrent.**

Au niveau de l'exutoire, une partie des matériaux charriés peuvent se déposer sur la partie haute du champ puis se sont uniquement des eaux peu chargées qui s'écouleront dans le champ jusqu'au Thiers. Cela se traduit respectivement par **aléa torrentiel fort,** puis un **aléa torrentiel faible**.

V.1.3 Ruisseau de « la Planche »

Le ruisseau de « la Planche » prend sa source dans le chef-lieu du village, aussi appelé la Planche. La source est située en contrebas des lacets qui montent à l'église. Cette zone en dépression, récupère une grosse partie des ruissellements provenant des terrains à l'amont. De plus, la raideur et la composition des terrains entrainent également un risque de glissement de terrain. Une fissure marquée est d'ailleurs présente dès l'embase en pierre d'une maison située à côté de cette source. Les aléas dans ce secteur sont multiples avec du ruissellement, des glissements de terrain et un aléa de crues torrentielles au niveau du lit.



Figure 37 : source du ruisseau « de la planche » et fissure sur la maison avoisinante

Plus à l'aval, le lit se creuse de manière plus importante jusqu'à la traversée d'une route où il est busé. Dans ces secteurs, des débordements se sont produits en 2018 et le soutènement aval de la route a été affouillé. Une maison en contrebas est dans l'axe des écoulements en cas de débordements. Ainsi en dehors de **l'axe du torrent qui est en aléa fort**, les **environs de la maison** sont en aléas crues torrentielles **faibles**.

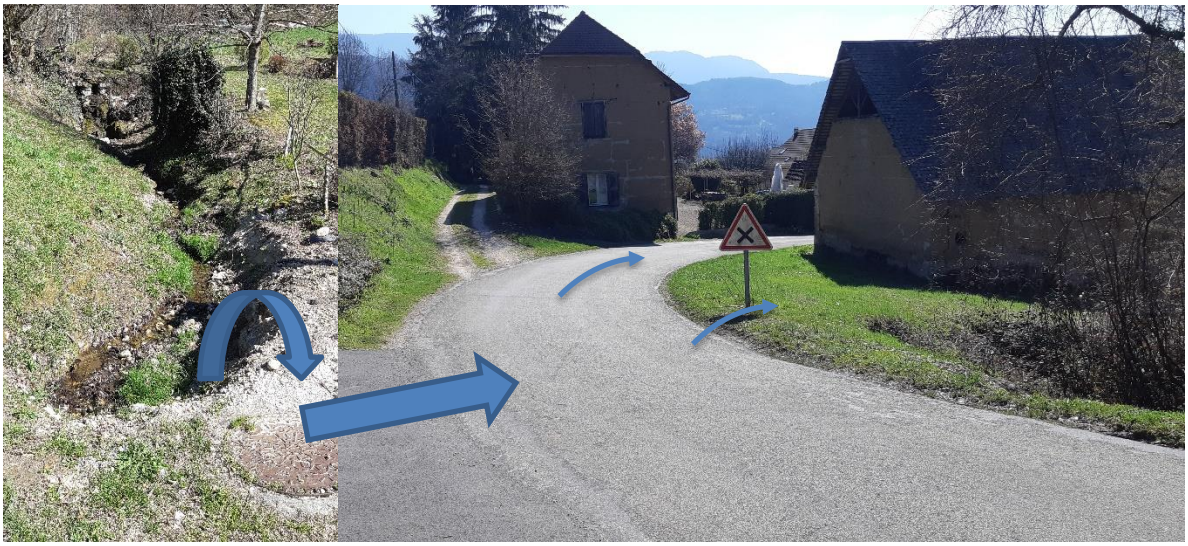


Figure 38 : passage du ruisseau de « la Planche » au niveau de la RD36 et direction d'écoulement

V.1.4 Ruisseau du « Guinet »

Dans le hameau du Guinet, un talweg bien encaissé sépare le village. Il prend sa source au pied des falaises surplombant le hameau. Lorsqu'il pleut pendant plusieurs jours, une véritable cascade s'écoule de la falaise et alimente ce torrent (témoignage d'un riverain).





Il s'encaisse ensuite dans un talweg bien marqué avant de rejoindre une zone humide où les écoulements sont plus diffus.



Dans l'axe du cours d'eau, l'**aléa torrentiel est qualifié de fort**. Aux alentours, les écoulements pouvant se produire s'apparentent plus à du ruissellement de niveau moyen.

V.1.5 Ruisseau au nord du Bajat

Ce ruisseau prend sa source à l'amont de l'Autoroute au hameau du Bertet, il s'écoule au travers de l'autoroute par un passage busé. Ensuite, un fossé bétonné construit le long d'une piste précipite les écoulements dans un passage busé puis dans un talweg équipé de deux seuils.
De l'érosion latérale est observée ainsi que des signes d'incision du lit (création de seuil, béton sous-cavé, …) Les blocs charriés sont pluri-décimétriques et témoignent de l'activité torrentielle de ce cours d'eau.



Figure 39 : lit du ruisseau au nord du Bajat

Au niveau de la route du Vavre, le torrent est entonné pour s'écouler dans une buse jusqu'au ravin présent sur la commune de Belmont-Tramonet. Des bâtiments agricoles sont construit à proximité de l'ancien lit du torrent.



Figure 40 : secteur à l'aval de la route où le cours d'eau est busé, en orange la zone d'aléa moyen et en jaune d'aléa faible qui peut se produire en cas d'obstruction de la buse

Ce cours d'eau est classé en **aléa torrentiel fort** au niveau de **son axe** jusqu'à la route de Belmont-Tramonet. Au niveau du passage de la route, des débordements ne sont pas exclus en cas d'obstruction de la buse et pourraient charriés des matériaux sur quelques dizaines de mètres à l'aval où la pente est encore soutenue. Cette première zone est alors classée en en **aléa moyen**. Enfin, les terrains et l'extension du bâtiment agricole sont classés en **aléa torrentiel faible** jusqu'au débouché de la buse dans le ravin de la commune voisine.

VI Aléas ruissellement de versant

VI.1 Définition

Ecoulement et divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement).

VI.2 Historique et données disponibles

Sources d'informations consultées :

- Commune de Verel-de-Montbel. Réunion de travail du 14/03/2019.
- Base de données RTM
- Fiches évènements RTM
- Dossier de travaux RTM

Historique des évènements :

Les phénomènes recensés sont tous liés à des phénomènes de glissement de terrains mis en mouvement par des apports d'eau considérables sous forme de ruissellement.

Secteur	Phénomène	Date	Observation
Le Guinet; Revillet, le Berthet	Ruissellement, glissement	21/12/1991	Ravinement et affaissement de talus routier suite au ruissellement
Le Guinet; Revillet, le Berthet	Ruissellement, glissement	12/06/1992	Ravinement et affaissement de talus routier suite au ruissellement
Chemin du Revillet	Ruissellement, glissement	01/04/2001	glissement de terrain à l'aval d'une route suite au ruissellement
Voie communale 1, 5 et 6	Ruissellement, glissement	06/06/2002	affaissement de talus et ravinement
Route du Revillet, chef-lieu, le Buffet	Ruissellement, glissement	17/07/2011	Affaissement de talus et coulée de boue qui a emporté des conteneurs à déchets
Route du Revillet	Ruissellement, glissement	printemps 2012	Route endommagée par le ruissellement
Le Bajat, le Bernet, Picard, le chef-lieu, Lourdain	Ruissellement, glissement	03/06/2018	Ruissellement ayant conduit à la saturation des équipements d'évacuation des eaux pluviales, des maisons ont été inondées, des glissements se sont produits sur de nombreux talus détruisant un abri bus et déstructurant des soutènement des route

Les photos suivantes illustrent le type de dégâts engendrés par le ruissellement sur la commune.



Figure 41 : incision d'un fossé le long d'une piste et destruction d'un abris bus en pied de talus

VI.3 Traitements préalables

Un traitement numérique a été effectué via les outils « Hydrologie » de Arcgis qui permettent de modéliser la circulation d'eau à travers une surface. Le principe utilise le modèle numérique de terrain comme entrée (ici le RGE 5m de l'IGN) à partir duquel il est d'abord construit une direction des flux qui définit le sens dans lequel l'eau s'écoule sur chaque cellule du MNT. Cette donnée est ensuite traitée en accumulation de flux pour calculer le nombre de cellules en montée qui s'écoulent à un emplacement.
Le résultat de ce travail donne une carte des écoulements préférentiels notamment des flux de ruissellement.

Remarque : la restitution est assez fidèle à la réalité du terrain dans les zones relativement encaissées, en revanche le traitement s'avère très hasardeux sur les zones de plaine et dans les secteurs ou la nature du sol est perméable (alluvion, éboulis, etc.). Ces dernières ont donc été travaillées par analyse du terrain et de l'historique.

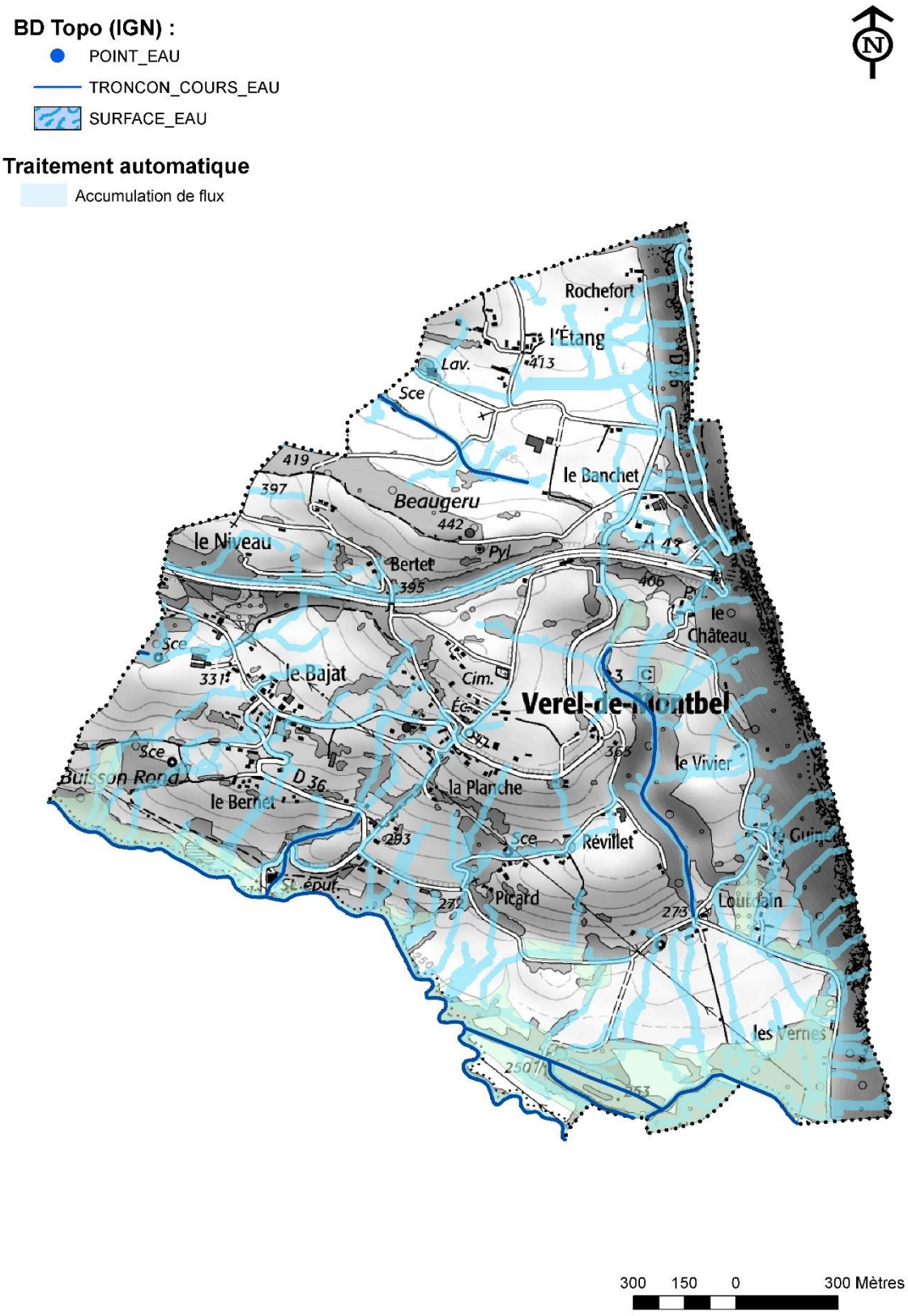


Figure 42 : Carte des écoulements préférentiels

VI.1 Observations de terrain et aléas résultants

VI.1.1 Le Bajat et le Bernet

Ces deux hameaux construits sur la partie ouest de la commune sont sujets à des phénomènes de ruissellement. L'eau drainée dans les parcelles amont du village ressort sur des axes de concentration des écoulements.



Figure 43 : axe de concentration des ruissellement sur le hameau du Bajat

Lors d'épisodes pluvieux intenses, les capacités des fossés et buses permettant l'évacuation de ces eaux sont rapidement dépassées, notamment à cause de la présence de matériaux, branches, feuille… Les écoulements peuvent alors se disperser de manière assez aléatoire sur l'ensemble du hameau empruntant les pistes ou se concentrant dans les points bas.



Figure 44 :Piste ravinée par le ruissellement sur le Bajat et le Bertet

Les **axes principaux de ruissellement**, à proximité des fossés ont été qualifié en **aléa fort**, les **axes secondaires**, où les débits peuvent être divisés, ont été classé en **aléa moyen** et enfin **l'ensemble de la zone** qui peut être **soumise à du ruissellement** a été classée en **aléa faible.**

L'abandon de fossés drainant sur les parcelles agricoles à l'amont du Bajat peut être une cause de l'augmentation de ces ruissellements.



Figure 45 : axe de concentration du ruissellement sur le Berte et directions prises par les écoulement lors d'évènements intenses

VI.1.2 La chef-lieu (ou la Planche)

Au niveau du chef-lieu ou lieu-dit de La Planche, un axe de ruissellement est présent sur la route qui part du cimetière et qui rejoint le Thiers par la rue des Grandes Treilles. A l'amont de l'église, quelques propriétés peuvent être impactées en rive gauche.
Au niveau des lacets permettant d'accéder à l'église, les ruissellements peuvent se concentrer sur les talus à fortes pentes. Ils se dispersent ensuite sur une zone plus vaste, impactant des habitations mais avec une intensité réduite.



Figure 46 : axe de concentration du ruissellement au niveau du chef-lieu et direction principale d'écoulement

Un système de récupération des eaux est présent pour acheminer les écoulements dans des buses situées sous la rue des Grandes Treilles. Toutefois, en cas d'évènements intenses, il est fort probable que ce réseau soit dépassé et/ou qu'une obstruction engendre des débordements. Les écoulements emprunteront alors principalement la rue des Grandes Treilles, très pentue.



Figure 47 : représentation des principales directions de ruissellement au niveau de la D36. Extrait de google street.

Quelques dizaines de mètres en contrebas, dans l'axe de la rue des Grandes Treilles, se trouve une maison récemment construite qui peut être impactée par un aléa de ruissellement important notamment à cause des vitesses d'écoulement élevées, au regard de la pente.

Toutefois, l'élargissement de la zone d'écoulement au droit de la maison peut conduire à des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement plus faibles diminuant ponctuellement l'aléa avant que les écoulements ne se reconcentrent de nouveau. Sur ce secteur, seul la route qui possède une faible rugosité et qui favorise des vitesses élevées est considéré en **aléa fort**, le reste est **en aléa moyen**.



Figure 48 : schéma de la situation au niveau de la maison de la rue de la Grande Treille

Plus à l'aval au niveau de la route de la Vavre, les écoulements se dispersent de part et d'autres des maisons empruntant un talweg en rive droite et une piste en rive gauche.



Figure 49 : Séparation des écoulements à l'exutoire de la rue de la Grande Treille.

Au niveau de l'axe principal d'écoulement et sur les talus à l'aval de l'église où des glissements causés par le ruissellement se sont déjà produits, l'aléa est considéré comme **fort**. Lorsque les écoulements sont dispersés mais que la pente reste forte, l'aléa est considéré comme **moyen.**

VII Aléa inondation de pied de versant ou de remontée de nappe

VII.1 Définition

Submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solide dans une dépression du terrain ou à l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe.

VII.2 Historique et données disponibles

Concernant les inondations de pied de versant, aucun évènement notable n'a été retrouvé. Toutefois, un riverain à alerter notre attention sur la toponymie de du hameau l'Etang, situé juste à côté d'une zone qui était régulièrement rempli d'eau. Les nombreux fossés de drainages rencontrés sur la commune ont été aussi des indices probants pour ce type d'aléa.

VII.3 Traitement préalables

La cartographie des zones humides de la DREAL et les zones de « creux » nous a permis de cibler les zones potentielles d'inondation en pied de versant (cf carte VI.3).

VII.1 Observations de terrain et aléas résultants

VII.1.1 Secteur de l'étang

Ce lieu-dit est situé au nord de la commune, principalement dans des terrains morainique (très perméables) qui recouvre la mollasse (plus imperméable). Ce secteur est peu pentu et les zones en dépressions sont sujettes à l'accumulation et la stagnation d'eau. Sur le terrain, ces zones se traduisent par des marais ou zones humides avec une végétation hydrophile très présente. Elles sont parfois équipées de fossés, crées pour drainer les parcelles agricoles.



Figure 50 : Secteur de zone humide entre le Banchet et l'Etang au niveau d'une dépression



Figure 51 : Secteurs au droit de l'étang propice aux remontée de nappes et équipé de fossés drainant

Ces zones ont été classés **en aléa moyen** d'inondation de pied de versant ou remontée de nappe même lorsqu'elles sont équipées de fossés (Bien qu'efficace, ils peuvent se combler en cas de manque d'entretien). **Les zones** qui sont **impactées dans un deuxième temps** par ces remontées de nappes avec des hauteurs moindres sont classées en **aléa faible** (Cf grille de qualification en annexe)

VII.1.2 Secteur des Vernes

Au sud-est, se trouve le bassin de compensation ou de démodulation de la centrale hydroélectrique de la Bridoire (ou Usine de la Vavre) construit pour éviter les variations du niveau d'eau du Thiers. A l'amont de cette retenue, on retrouve de nombreuses zones humides. Elles sont situées soit directement au voisinage de la retenue, soit dans des dépressions situées en pied de versant notamment à l'est du hameau de Lourdain.



Figure 52 : bassin de modulation de la centrale hydroélectrique de la Bridoire





Figure 53 : zone humide à l'est du hameau de Lourdain et à côté de la pisciculture aux Vernes.

La **retenue** a été considérée en **aléa fort** et les **zones humides** nettement visibles en **aléa moyen**.

VIII Aléa crues rapides des rivières

VIII.1 Définition

Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versant de taille petite et moyenne sont concernées par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides.

VIII.2 Historique et données disponibles

Sur la Commune de Verel, seul le cours d'eau du Thiers est concerné par cet aléa. Aucun enjeu n'est situé à proximité direct de la rivière et aucun historique d'évènements de crue rapide du Thiers n'a été retrouvé.

VIII.1 Observations de terrain et aléas résultants

Deux zones d'aléa ont été définit par des considérations topographiques faites à partir du modèle numérique de terrain. **La bande la plus proche du cours d'eau** a été considérée en **aléa fort** et les terrasses situés dans le **lit majeur** de la rivière ont été classé en **aléa moyen.** Il est important de préciser qu'aucune modélisation hydraulique n'a été entreprise et que ce zonage plutôt sécuritaire qui pourra être affiné à l'avenir dans l'hypothèse d'enjeux projetés.



Figure 54 : vue sur le Thiers au niveau du pont à la limite entre la commune de Verel-de-Montbel et du Pont-de-Beauvoisin

IX Principes de prise en compte des aléas naturels dans le PLU.de Verel de Montbel

Le ministère de l'écologie a élaboré une doctrine qui s'applique à la transcription de la carte des aléas en carte règlementaire dans les PPR. Le respect de ces principes assez simples est souhaité par la DDT 73 dans le cadre de l'élaboration des PLU lorsqu'une carte des aléas a été produite:

IX.1 Les principes urbanistiques au regard du niveau des aléas

Niveau d'aléa	Principes urbanistiques
Élevé	**Aucune nouvelle implantation ni extension n'est autorisée ni aucune augmentation de la vulnérabilité telle que la conversion d'un bâtiment agricole en lieu d'habitation.**
Moyen non urbanisé des aléas hydrauliques	**Aucune nouvelle implantation**
Moyen déjà Urbanisé tous aléas et non urbanisé de glissement de terrain.	Les bâtiments situés en zones déjà urbanisées peuvent faire l'objet d'extension et de conversion moyennant la mise en œuvre de prescriptions. Les « dents creuses » sont considérées comme zones déjà urbanisées.
Faible tous type d'aléas	Pas de restriction à l'urbanisation moyennant le respect de prescriptions.

Bien que cette étude ne soit pas un PPR, nous proposons que la commune s'inspire de ces principes

IX.1.1 Place des ouvrages de protection

Pour mémoire, les ouvrages de prévention (défense active) ou de protection (défense passive) ne sont normalement pas pris en compte pour la qualification de l'aléa et donc pour le droit à construire.
Toutefois la qualification de l'aléa se pratique à partir de la topographie constatée, les ouvrages pérennes et de maitrise d'œuvre publique qui ont conduit à modifier cette topographie ont été pris en compte. C'est le cas du merlon au Guinet ou encore du canal hydraulique de l'usine électrique de La Bridoire.
La carte présentée aux chapitres précédents a respecté ce principe.

IX.2 Les prescriptions urbanistiques

Celles-ci apparaissent telles quel dans le règlement du PLU

IX.2.1 Prescription 1 : Toutes zones d'aléa fort et zone d'aléa moyen hydrauliques non urbanisées.

- 2.1.1 : Toute construction, tout terrassement ou ouvrage relevant d'une autorisation au titre du code de l'urbanisme est interdit.
- 2.1.2 : Par dérogation au principe général d'interdiction, les ouvrages et terrassements nécessaires à la réduction ou la maitrise des aléas sont autorisés.
- 2.1.3 : Par dérogation au principe général d'interdiction, les terrassements, ouvrages et bâtiments nécessaires au fonctionnement des services publics sont autorisés à la

condition que soit démontré que le projet n'aggrave pas l'aléa sur leur secteur d'implantation ou en aval de celle-ci.

- 2.1.4 : Par dérogation au principe général d'interdiction, les travaux d'entretien et de gestion courante des constructions et ouvrages implantés antérieurement à la publication de la carte des aléas sont autorisés.
- 2.1.5 : Par dérogation au principe général d'interdiction, les extensions ou conversions des constructions et ouvrages implantés antérieurement à la publication de la carte des aléas sont possibles s'ils conduisent à la diminution de la vulnérabilité par rapport à la situation antérieure.
  2.1.6 : pour toute autorisation demandée à titre dérogatoire dans les zone de glissement de terrain et de remonté de nappe, une étude géotechnique sera réalisée au préalable. Le pétitionnaire présentera un certificat de réalisation de celle-ci en complément de sa demande au titre du code de l'urbanisme.
- 2.1.7 : pour toute autorisation demandée à titre dérogatoire dans les zones de chute de bloc, une étude de protection rapprochée sera réalisée au préalable. Le pétitionnaire présentera un certificat de réalisation de celle-ci en complément de sa demande au titre du code de l'urbanisme.

IX.2.2 Prescription 2 : zone d'aléa moyen de divagation torrentielle déjà urbanisée.

- 2.2.1 : toute nouvelle implantation, extension ou conversion de bâtiment ou d'ouvrage est autorisée à la condition expresse de respecter les conditions suivantes.
- 2.2.2 : le bâtiment ou l'ouvrage dans son intégralité est capable de supporter le passage d'une lame d'eau de 1m de hauteur mesurée par rapport au terrain naturel, sans subir de désordre et sans aggraver le risque pour les autres ouvrages ou bâtiments situés à proximité.
- 2.2.3 : Une étude d'adaptation du projet sera réalisée au préalable. Le pétitionnaire présentera un certificat de réalisation de celle-ci en complément de sa demande au titre du code de l'urbanisme.

IX.2.3 Prescription 3 : zone d'aléa faible de divagation torrentielle déjà urbanisée ou non urbanisée.

- 2.3.1 : toute nouvelle implantation, extension ou conversion de bâtiment ou d'ouvrage est autorisée à la condition expresse de respecter les conditions suivantes.
- 2.3.2 : le bâtiment ou l'ouvrage dans son intégralité est capable de supporter le passage d'une lame d'eau de 50 cm de hauteur mesurée par rapport au terrain naturel, sans subir de désordre et sans aggraver le risque pour les autres ouvrages ou bâtiments situés à proximité.
- 2.3.3 : Une étude d'adaptation du projet sera réalisée au préalable. Le pétitionnaire présentera un certificat de réalisation de celle-ci en complément de sa demande au titre du code de l'urbanisme.

IX.2.4 Prescription 4 : Zone d'aléa moyen de ruissèlement et de remonté de nappe déjà urbanisée

- 2.4.1 : tout nouveau bâtiment et nouvel ouvrage doit être capable de résister à une lame d'eau stagnante de 30,0 cm de hauteur mesurée par rapport au terrain naturel, sans subir d'inondation ni désordre aucun sur les surfaces utiles et sans aggraver le risque pour les autres ouvrages ou bâtiments situés à proximité.

IX.2.5 Prescription 5 : Zone d'aléa faible de ruissèlement et de remonté de nappe déjà urbanisée ou non urbanisée

- 2.5.1 : tout nouveau bâtiment et nouvel ouvrage doit être capable de résister à une lame d'eau stagnante de 10,0 cm de hauteur mesurée par rapport au terrain naturel, sans subir d'inondation ni désordre aucun sur les surfaces utiles et sans aggraver le risque pour les autres ouvrages ou bâtiments situés à proximité.

IX.2.6 Prescription 6 : zone d'aléa moyen de glissement de terrain déjà urbanisée ou non urbanisée.

2.6.1 : Toute nouvelle implantation, extension ou conversion de bâtiment, de terrassement ou d'ouvrage est autorisée à la condition expresse de respecter les conditions suivantes.
2.6.2 : le bâtiment, le terrassement ou l'ouvrage dans son intégralité est capable de s'opposer à glissement de terrain sous ces fondation ou arrivant par l'amont, sans subir de désordre aucun et sans aggraver le risque pour les autres ouvrages, terrassements ou bâtiments situés à proximité.
2.6.3 : Une étude géotechnique sera réalisée au préalable. Le pétitionnaire présentera un certificat de réalisation de celle-ci en complément de sa demande au titre du code de l'urbanisme.

IX.2.7 Prescription 7 : zone d'aléa faible de glissement de terrain déjà urbanisée ou non urbanisé.

2.7.1 : Toute nouvelle implantation, extension ou conversion de bâtiment, de terrassement ou d'ouvrage est autorisée à la condition expresse de respecter les conditions suivantes.
2.7.2 : le bâtiment, le terrassement ou l'ouvrage dans son intégralité est capable de s'opposer à glissement de terrain sous ces fondation ou arrivant par l'amont, sans subir de désordre aucun et sans aggraver le risque pour les autres ouvrages terrassement ou bâtiments situés à proximité.

X Les prescriptions constructives

Celles-ci sont généralement issues d'études spécifiques (géotechniques, hydrogéologiques, de protection contre le risque rocheux, etc) ne sont pas énumérées ici et n'ont pas à priori à apparaitre dans le règlement du PLU mais peuvent autant que de besoin être imposée au cas par cas pour l'obtention de l'autorisation de construire.
Le respect de celle-ci se fera au titre de l'article R 111-2 du code de l'urbanisme : *Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations. (* Décret n°2015-1783 du 28 décembre 2015)

XI Recommandations pour les surfaces boisées exposées à un aléa fort de chutes de blocs

XI.1 : Les coupes de récolte ne dépasseront pas des surfaces de 50 ares d'un seule tenant et sur une largeur qui ne dépassera pas 40 ml mesurée dans le sens de la pente.

XI.2 : Lors des coupes, 10% du volume abattu des bois de diamètre supérieur à 30 cm de diamètre sera laissé au sol, positionné en diagonal par rapport au courbes de niveau.
XI.3 : Dans l'hypothèse de plantation, les essences résineuses ne seront pas utilisées.

XII Annexes

XII.1 Annexe 1 : Méthode MEZAP

Cette méthode empirique consiste à croiser l'intensité avec la probabilité d'occurrence qui est elle-même issue d'une matrice interceptant la probabilité d'atteinte avec l'activité.
L'intensité est observée sur le terrain (blocométrie).

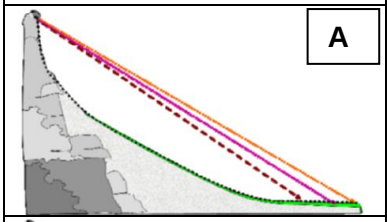
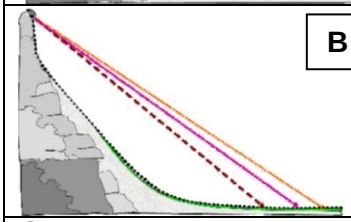
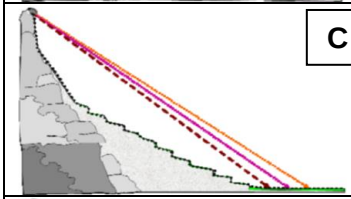
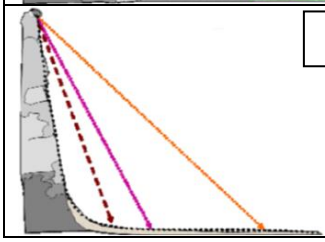
a) *Intensité*

L'intensité se définie par le volume du bloc de l'aléa de référence. Le niveau d'intensité est fonction des dommages au bâti. Logiquement il devrait donc être fonction de l'énergie à l'impact mais suite aux nombreuses expériences de relevés in-situ, c'est le volume des éléments attendus à l'échelle centennale qui préside à la caractérisation de l'intensité

Niveaux d'intensité	*Description*	*Dommages*
Faible	< 0,25 m^3	Peu ou pas de dommage au gros œuvre, perturbation des activités humaines.
Modérée	0,25 m^3 < V< 1 m^3	Dommage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée.
Elevée	1 m^3 < V<10m^3	Dommage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause.
Très élevée	> 10 m^3	Destruction du gros œuvre. Ruine certaine. Perte de toute intégrité structurelle

b) *Probabilités d'atteinte*

La probabilité d'atteinte est déterminée par des plages d'angles de lignes d'énergie. Ces plages peuvent varier en fonction de la topographie du site.

Type de profil topographique	Probabilité d'atteinte (angle de ligne d'énergie) *Valeurs indicatives à adapter par l'expert en fonction du terrain*		
	Fort	Moyen	Faible
 **A**	34°	32°	30°
 **B**	38°	35°	33°
 **C**	36°	34°	32°
 **D**	Cas particulier faisant l'objet d'un projet de recherche par l'IRSTEA dans le cadre du programme Rock the Alps (projet Interreg). A titre indicatif, les valeurs dépassent les 40° et peuvent atteindre 60°.		

c) *L'activité*

La probabilité de départ des blocs en falaise est très difficile à déterminer. Elle peut s'estimer à partir des traces de départ visibles et du nombre des blocs observés dans la pente, ce qui sera appréhendé lors des reconnaissances de terrain. Les critères utilisés pourront également être liés à l'activité passée de la zone de départ.

Indice d'activité par zone d'homogène	Description
Faible	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les 100 ans
Moyen	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les 10 ans
Fort	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les ans

d) *Probabilité d'occurrence°*

La probabilité d'occurrence est qualifiée en utilisant la matrice ci-dessous pour croiser la probabilité d'atteinte en un point et la probabilité de départ qualifiée par l'indice d'activité.

		Probabilité d'atteinte			
		Faible	**Moyen**	**Fort**	**Très Fort**
Indice d'activité	**Faible**	Faible	Modérée	Elevée	Très Elevée
	Moyen	Modérée	Modérée	Elevée	Très Elevée
	Fort	Modérée	Elevée	Elevée	Très Elevée

e) *Aléa résultant*

L'aléa est obtenu par croisement de la probabilité d'occurrence et de l'intensité par le biais d'une matrice :

		Intensité				
		V≤0,25 m³	**0,25<V≤1 m³**	**1<V≤10 m³**	**V>10 m³**	**Eboulement de grande ampleur**
		Faible	**Modérée**	**Elevée**	**Très élevée**	
Probabilité d'occurrence	**Faible**	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P3)
	Modérée	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P3)
	Elevée	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P3)	Très fort (P3)
	Très élevée	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P3)	Très fort (P3)	Très fort (P3)

XII.2 Annexe 2 : Modélisations trajectographiques

XII.2.1 Avertissement sur les limites des calculs trajectographiques

1) Il n'existe à ce jour, aucun outil trajectographique permettant de modéliser de manière fiable un phénomène d'éboulement. Les approches étant calibrées sur la base de blocs unitaires. Dans le cas présent, nous considèrerons des blocs unitaires issus soit d'un éboulement après fragmentation, soit de chutes isolées.

2) A l'exception des algorithmes de calculs « Bourrier et Hungr », aucun modèle n'est capable de retranscrire correctement la physique des trajectoires au droit des contre-pentes (type merlon). Cette limite nécessite d'adapter les paramètres de sol en conséquent ou d'avoir

recours à l'algorithme précité. Dans le cas présent, il existe un « merlon » au droit d'une habitation isolée au « Guinet » qui nécessitera un paramétrage particulier.
3) Il existe autant de résultats différents que de logiciels et d'opérateurs. Afin de pallier cet effet, nous proposons l'utilisation de logiciels libres ou du commerce dont les algorithmes de calculs sont connus et les paramètres d'entrées sont calés sur retours d'expériences (pas de recours à des logiciels internes de type « boite noire »). Par ailleurs, de manière à apporter une validité à nos calculs, nous proposons l'utilisation de 2 démarches : les modélisations trajectographiques (approches calculatoires) et les projections des lignes d'énergies (approche empirique).
4) Même si l'on considère des blocs unitaires, les calculs trajectographiques sont controversés pour des volumes supérieurs à 10 m^3. Au-delà de cette valeur, la réponse des sols n'est généralement pas adaptée aux algorithmes utilisés, notamment sur les terrains meubles (phénomène de « liquéfaction » des sols à l'impact, différente pour les gros volumes). Or dans le cas présent, il est observé dans l'historique ainsi que sur le terrain, de très nombreux blocs dont le volume est bien au-delà des 10 m^3 (parfois plusieurs centaines de m^3). Il sera proposé sur un profil de réaliser un retro-calage avec plusieurs gammes de volumes.

XII.2.2 Outils

Les calculs trajectographiques ont été réalisés avec le logiciel RocFall® développé par Rocscience.
Celui-ci restitue en 2D les hauteurs de passage des blocs, leur énergie, et la probabilité d'atteinte. Pour plus de renseignements sur le logiciel se reporter sur : https://www.rocscience.com

XII.2.3 Données topographiques

Les profils utilisés sont extrait d'un MNT de précision 1m. L'illustration suivante localise les profils modélisés :

Figure 55 : localisation des profils modélisés

XII.2.4 Paramètres de sol

Les paramètres de sols ont été renseignés au moyen d'une application du logiciel Rocfall®. Les valeurs renseignées correspondent aux rugosités des terrains et leurs compacités. Afin d'être ajustées aux calages du logiciel, ces valeurs ont été définies conformément au tutoriel du logiciel.
Les paramètres intégrés dans le modèle sont les suivants :

Type de sol	Coefficient de restitution normal Rn	Coefficient de restitution tangentiel Rt	Angle de friction
Affleurement	0.53	0.99	30
Pente rocheuse sub-affleurante ou vire rocheuse	0.50	0.95	30
Eboulis	0.35	0.85	30
Route	0.4	0.9	30
Terrain meuble	0.3	0.78	30
Terrain marécageux	0.2	0.6	30

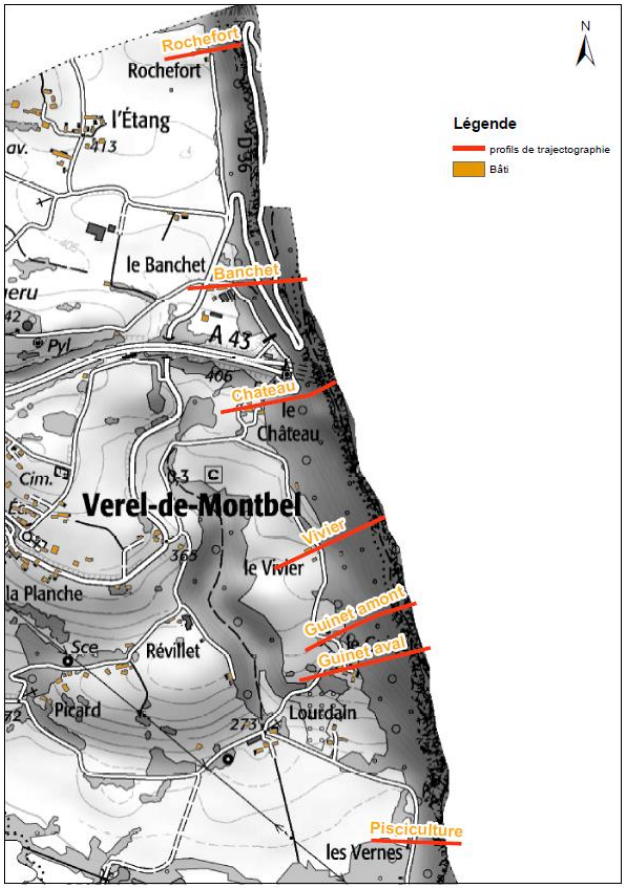
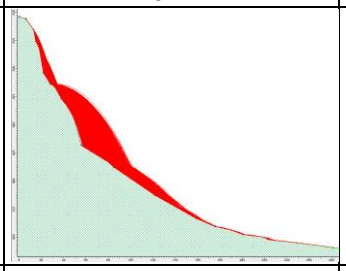
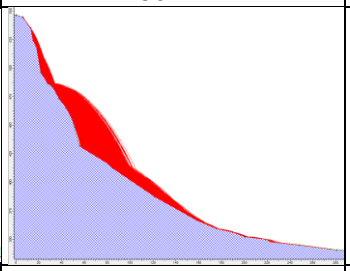
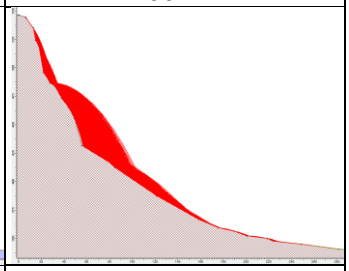


Figure 56 : Carte de situation des profils pour la trajectographie

XII.2.5 Calage du modèle

Compte tenu des difficultés à modéliser des volumes supérieurs à 10 m^3, il est proposé plusieurs tests avec des volumes de 10, 50 et 100 m^3. L'information recherchée ici étant de vérifier les variations potentielles de probabilités d'atteintes selon les volumes (les énergies ne sont pas analysées car elles seront évidemment liées aux volumes et nous savons d'ores et déjà que celles-ci seront très fortes compte tenue de la taille des masses).
Le calage est réalisé sur le profil 4 au niveau de Vivier sur lequel nous disposons d'un grand nombre de blocs éboulés de très gros volumes représentant un échantillon satisfaisant.

Volume	10 m^3	50 m^3	100 m^3
Représentation graphique			
Arrêt max (valeur abscisse)	284.278 m	287.316 m	285.099 m

Dans cette configuration topographique et selon le paramétrage proposé, la valeur du volume n'a pas d'influence sur la probabilité d'atteinte. Concernant la validité des résultats, la valeur de l'arrêt le plus lointain est entre 9 et 12 m du bloc éboulé le plus éloigné ce qui donne une certaine validation aux résultats. Cela est également corroboré par la méthode des lignes

d'énergies qui donne à ce niveau une valeur de 35,5° qui est conforme aux plages d'angles données par le guide MEZAP sur ce type de profil.



Figure 57 : Profil de calage avec blocs éboulés

XII.2.6 Hypothèses de départ

Afin de disposer d'une probabilité représentative, nous avons considéré le départ de 10 000 blocs.
Comme évoqué ci-avant, le volume des blocs au départ n'a pas d'influence sur la probabilité d'atteinte dans des configurations telles que celles du site étudié. Il sera donc retenu les volumes des blocs éboulés observés au droit de chaque profil, à savoir :

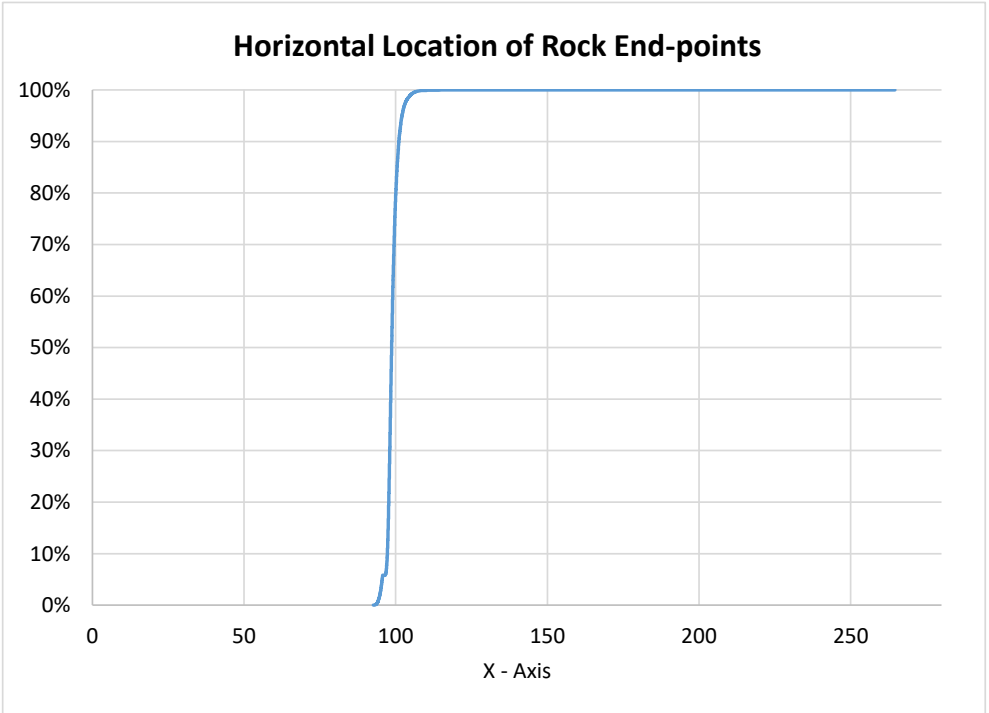
Profil	Volume retenu	Illustration
1	40 m^3	
2	20 m^3	

<table>
<tr><td>3</td><td>50 m³</td><td>  </td></tr>
<tr><td>4</td><td>100 m³</td><td>  </td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="2">(> 100 m³)
⇨ 100 m³</td><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td>6</td></tr>
<tr><td>7</td><td>8 m³</td><td>  </td></tr>
</table>

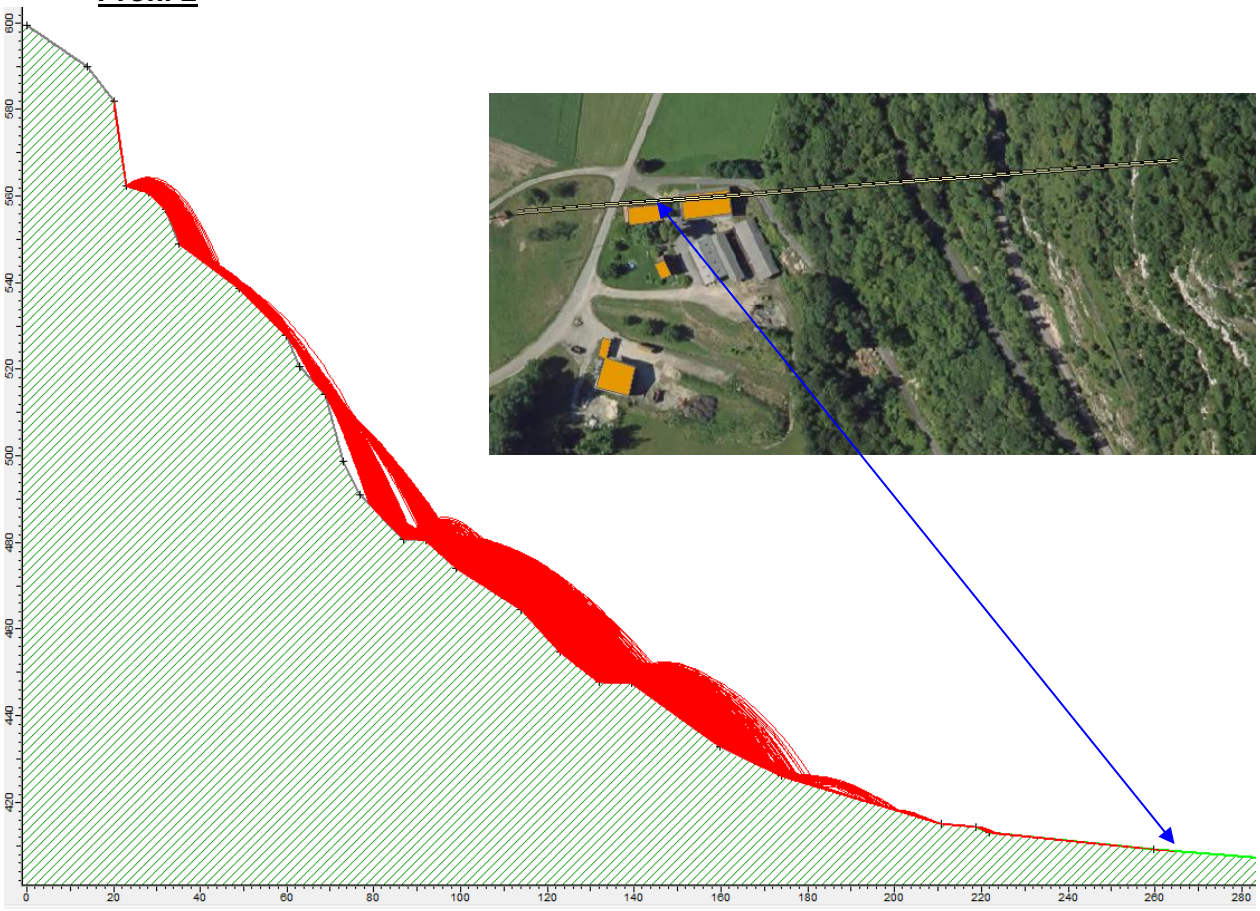
XII.2.7 Résultats

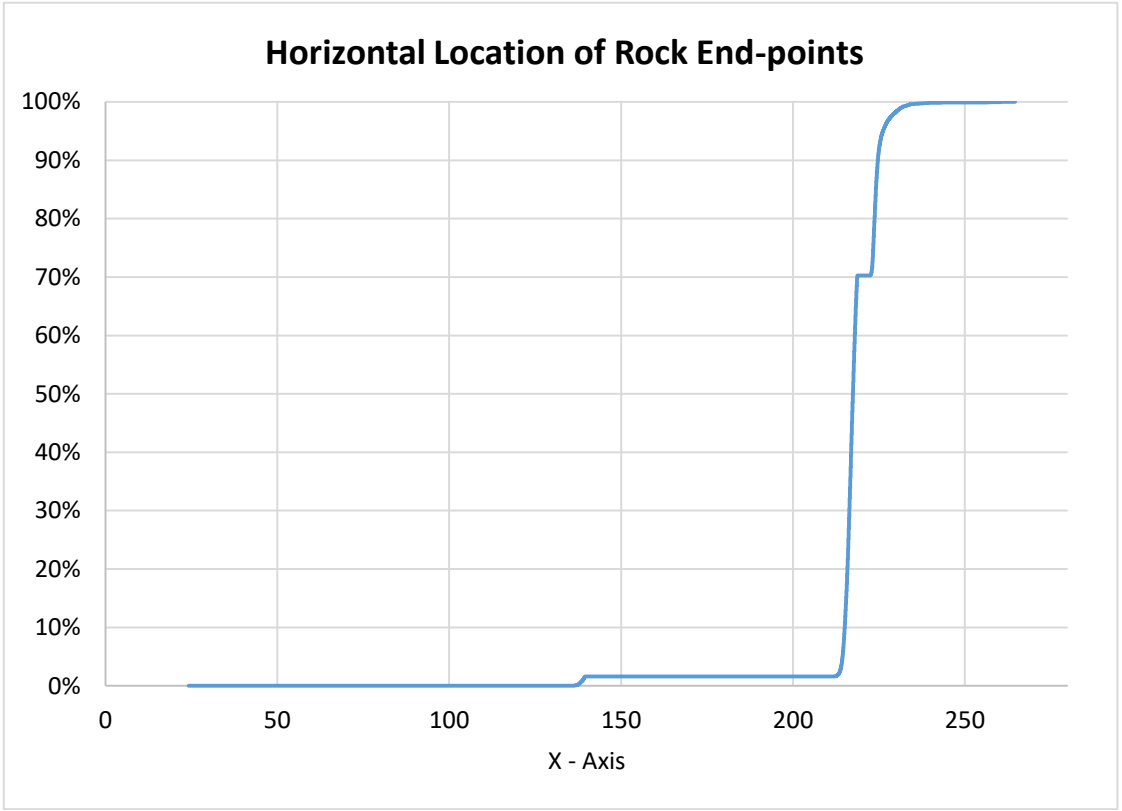
Profil 1



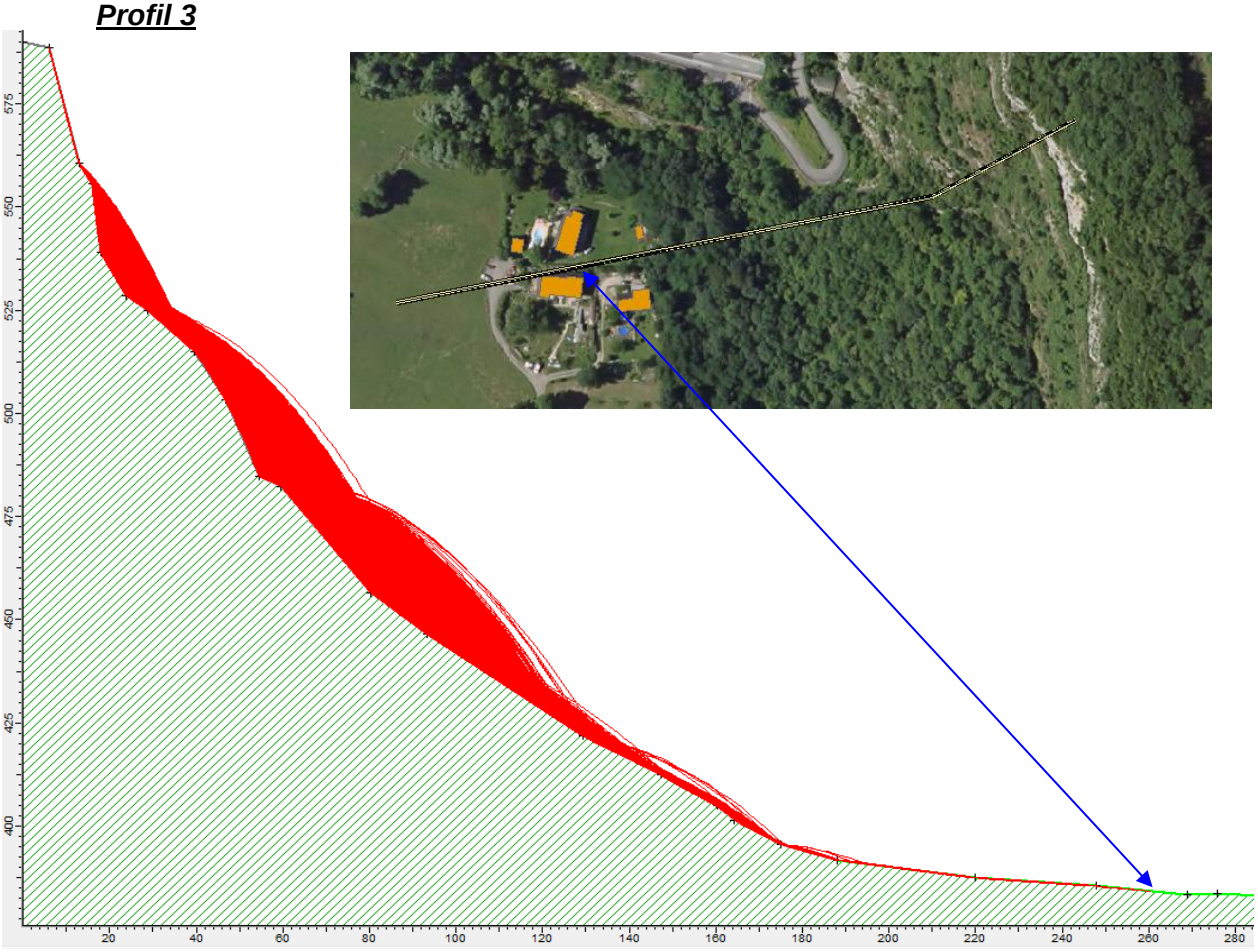


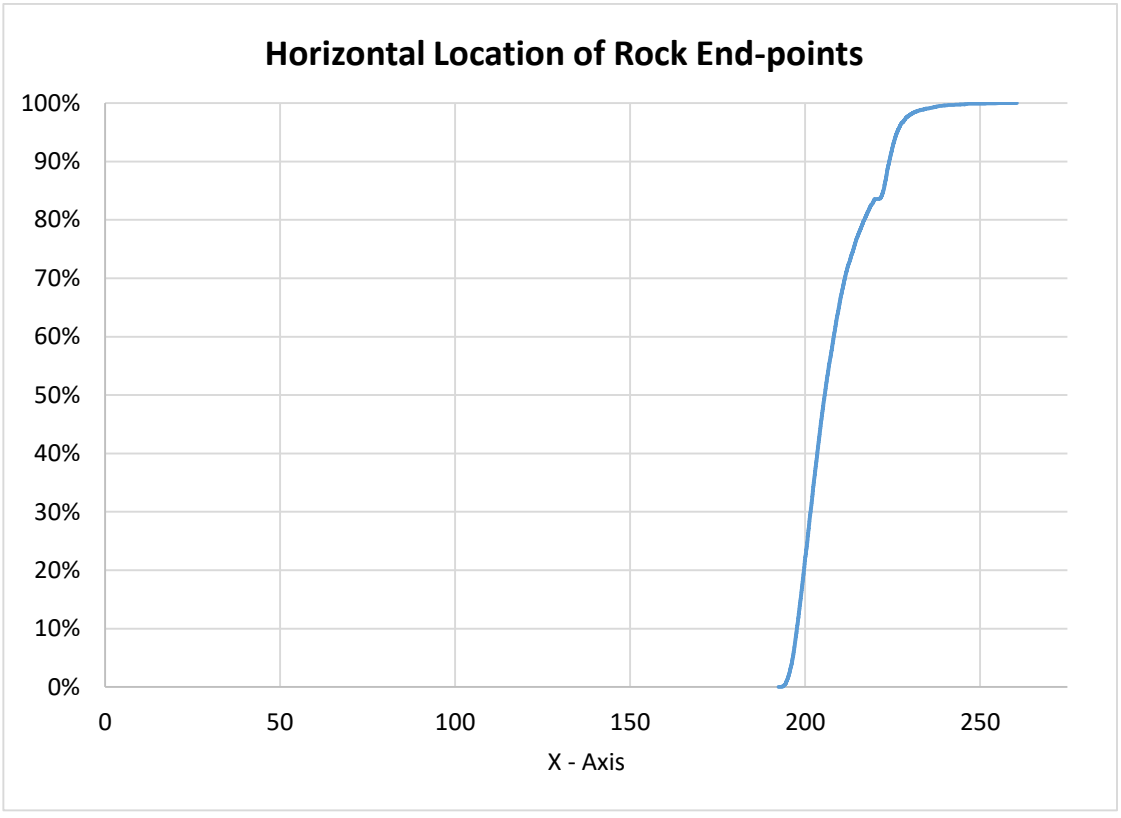
Profil 2


600
580
560
540
520
500
480
460
440
420
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280

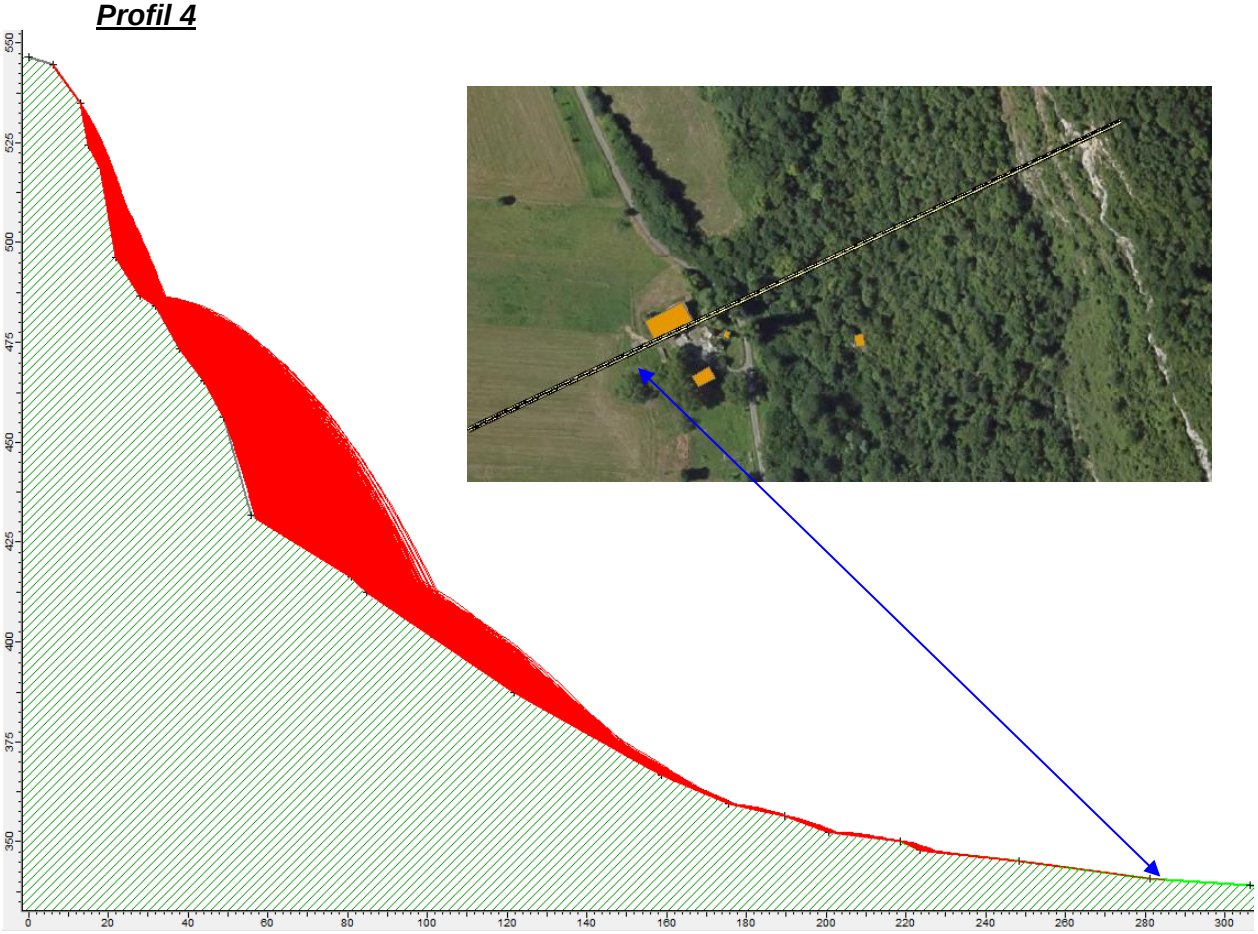

Horizontal Location of Rock End-points
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
50
100
150
200
250
X - Axis

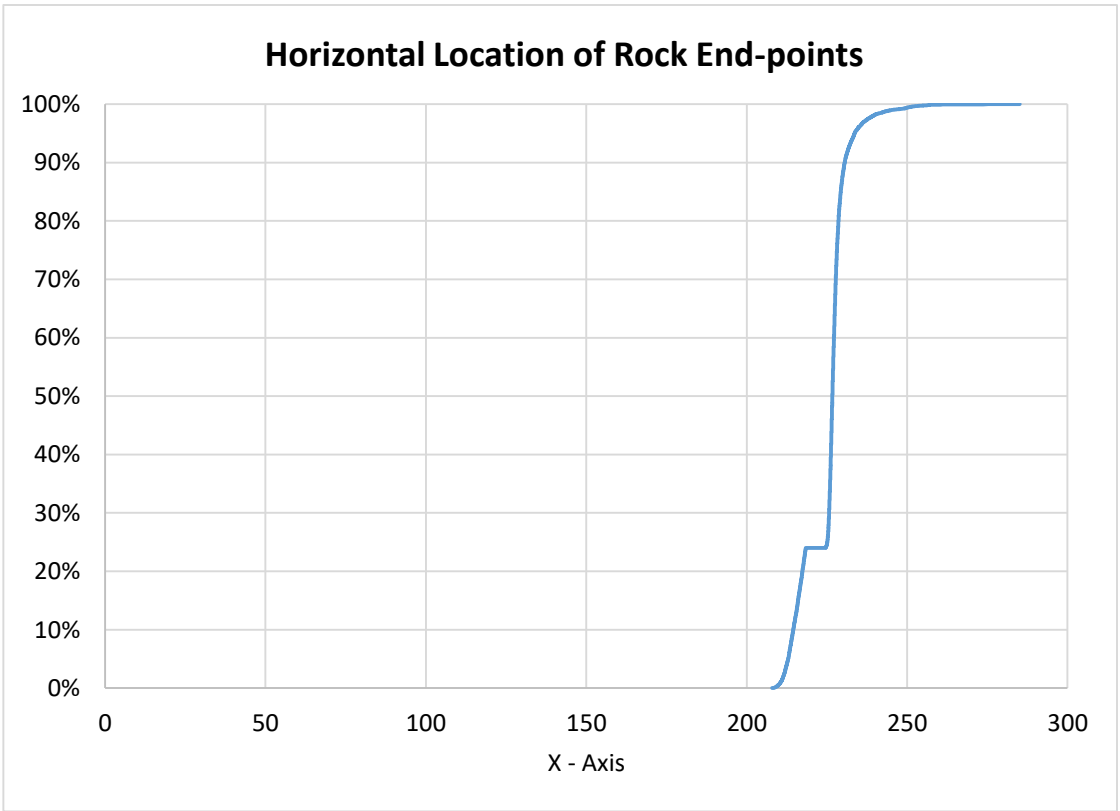
Profil 3


575
550
525
500
475
450
425
400
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280

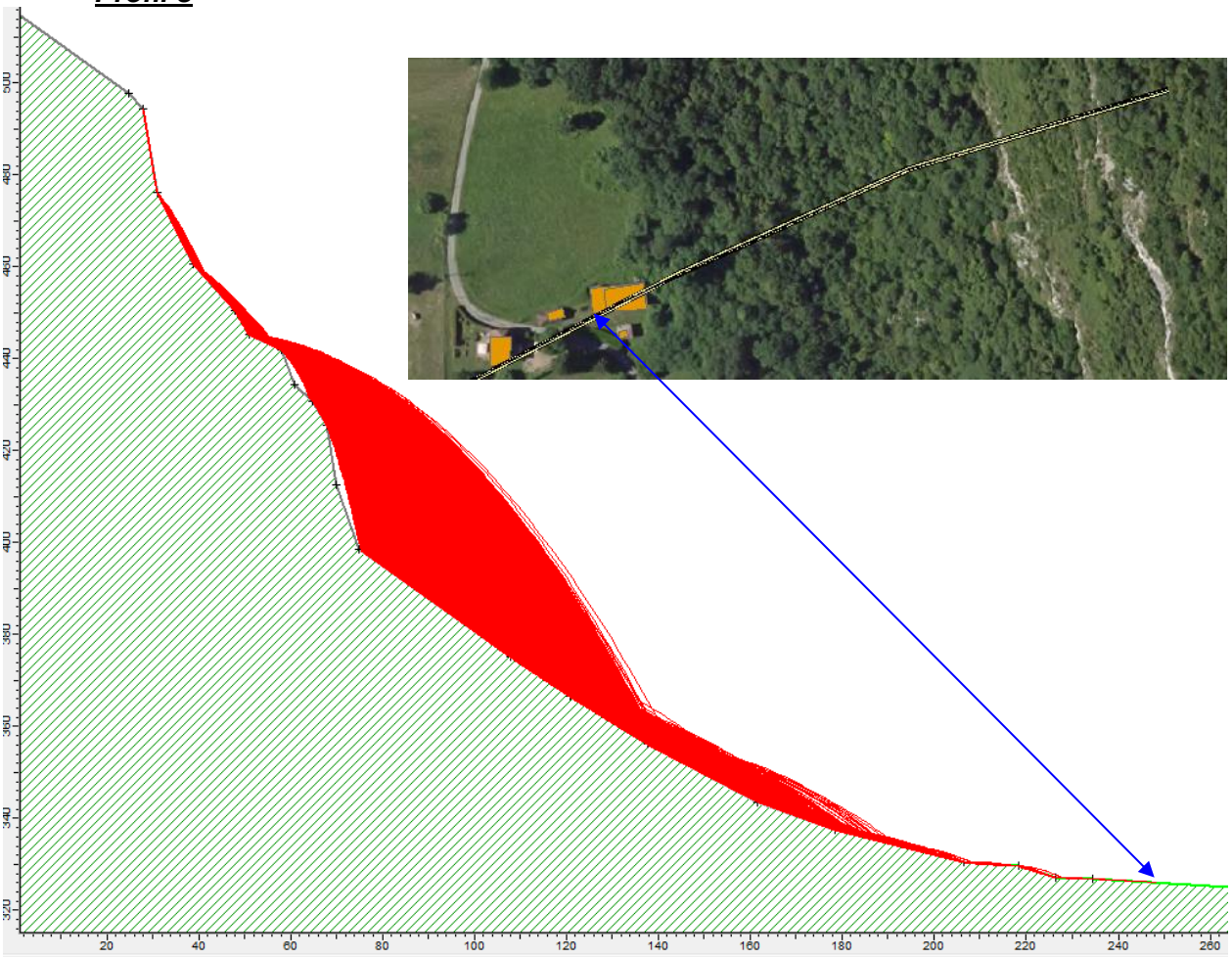

Horizontal Location of Rock End-points
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
50
100
150
200
250
X - Axis

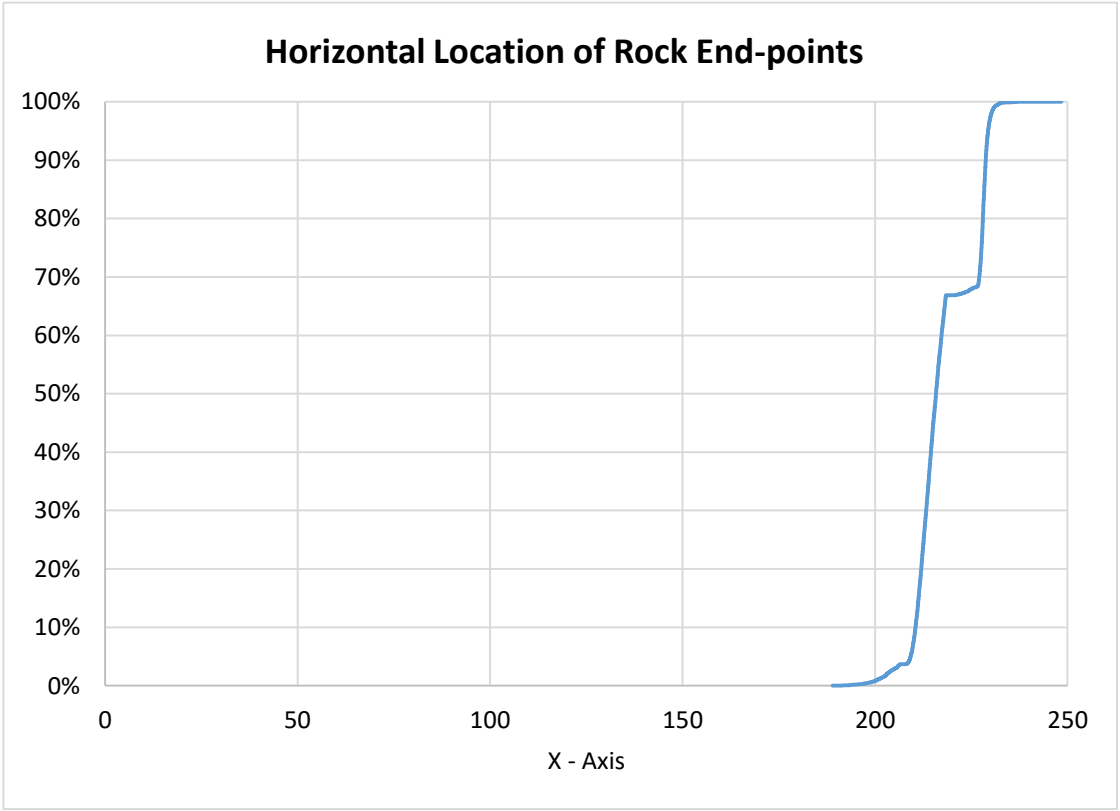
Profil 4


550
525
500
475
450
425
400
375
350
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300

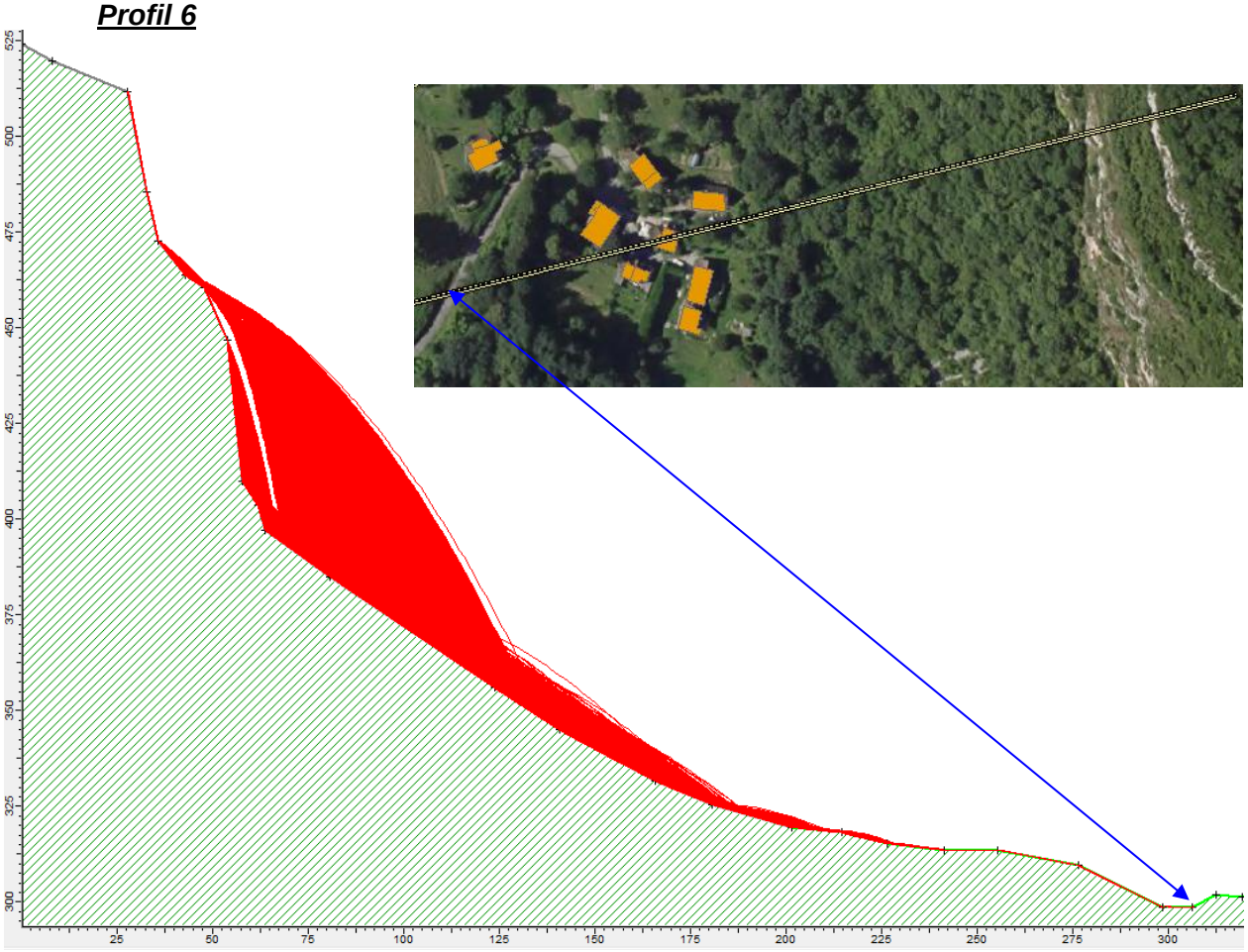

Horizontal Location of Rock End-points
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
50
100
150
200
250
300
X - Axis

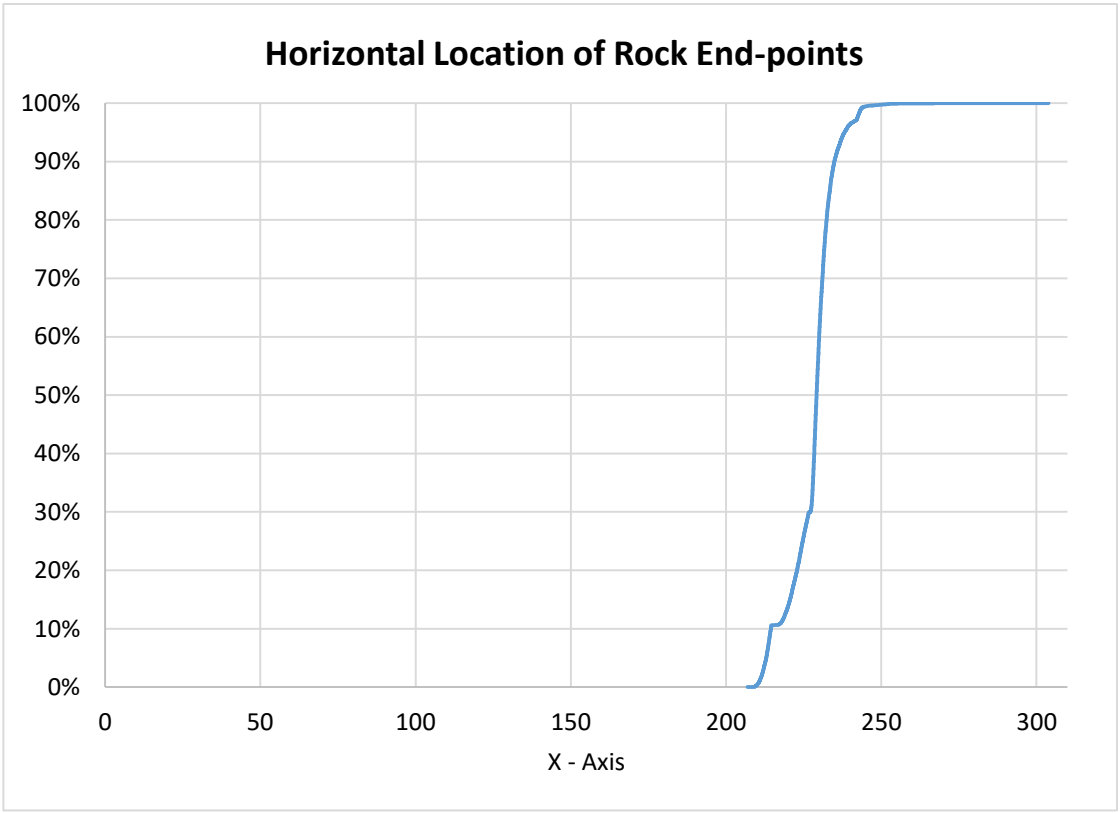
Profil 5


500
480
460
440
420
400
380
360
340
320
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260

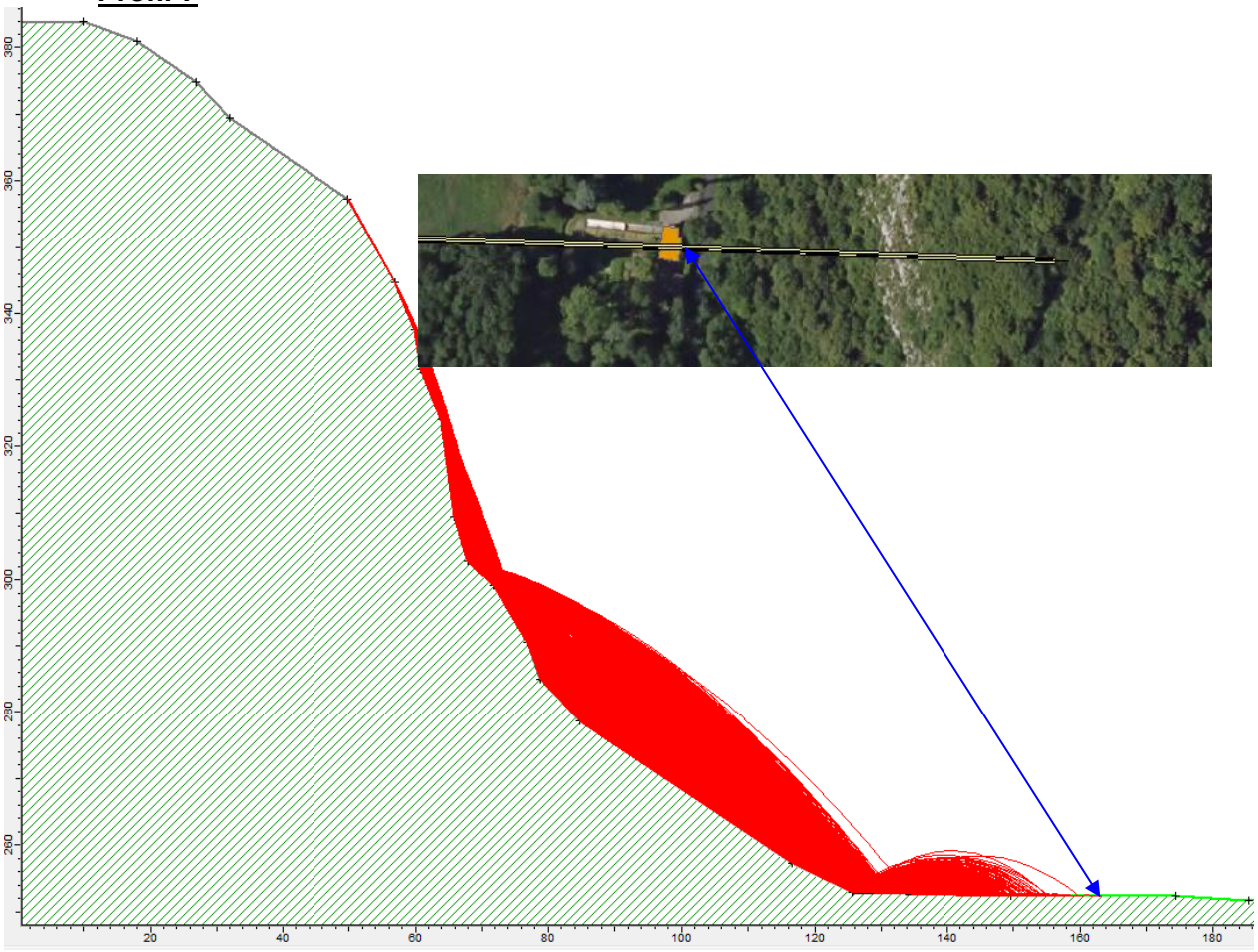

Horizontal Location of Rock End-points
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
50
100
150
200
250
X - Axis

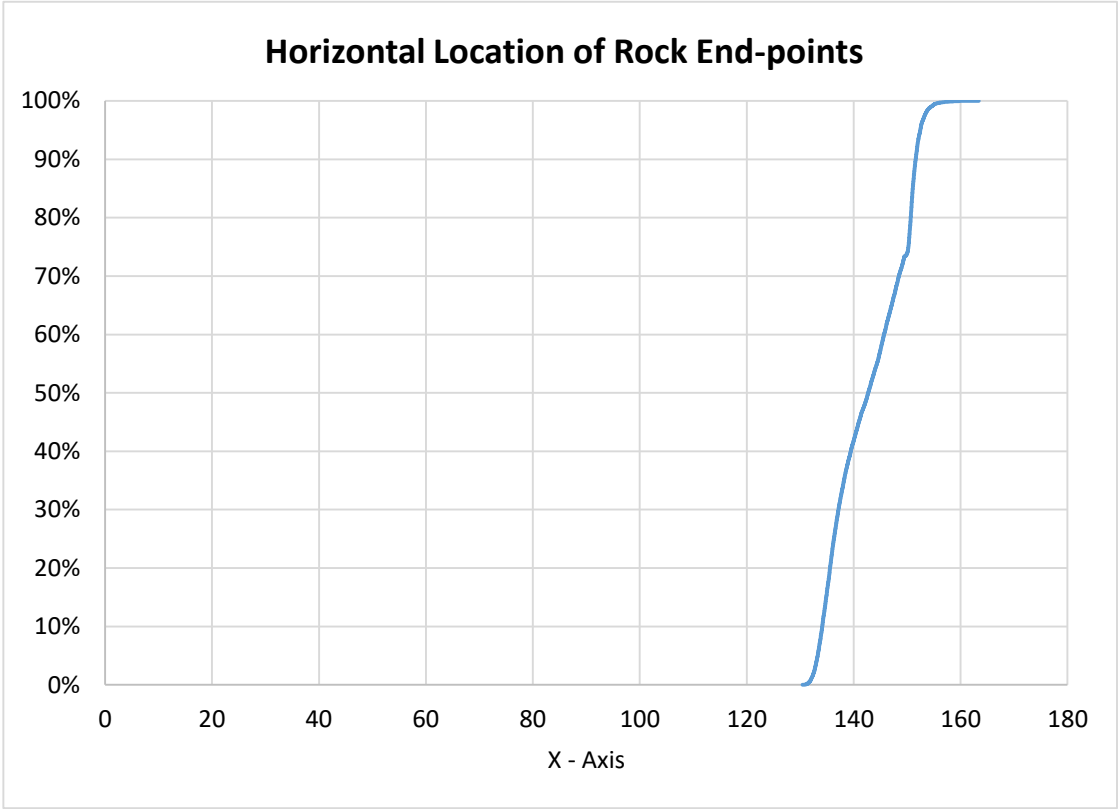
Profil 6


525
500
475
450
425
400
375
350
325
300
25
50
75
100
125
150
175
200
225
250
275
300


Horizontal Location of Rock End-points
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
50
100
150
200
250
300
X - Axis

Profil 7


360
340
320
300
280
260
20
40
60
80
100
120
140
160
180


Horizontal Location of Rock End-points
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
X - Axis

XII.2.8 Cas particulier du merlon du Guinet

Acquisition topographique

Un profil topographique a été reconstitué à partir :

- Du relevé du géomètre (cabinet IsaGéo) sur la partie basse (en aval de la cote d'altitude 409 m) ;
- D'un extrait du MNT selon une résolution de 1m

La localisation du profil est placée à l'aplomb de l'habitation.
Le profil considère la topographie actuelle en présence du merlon.

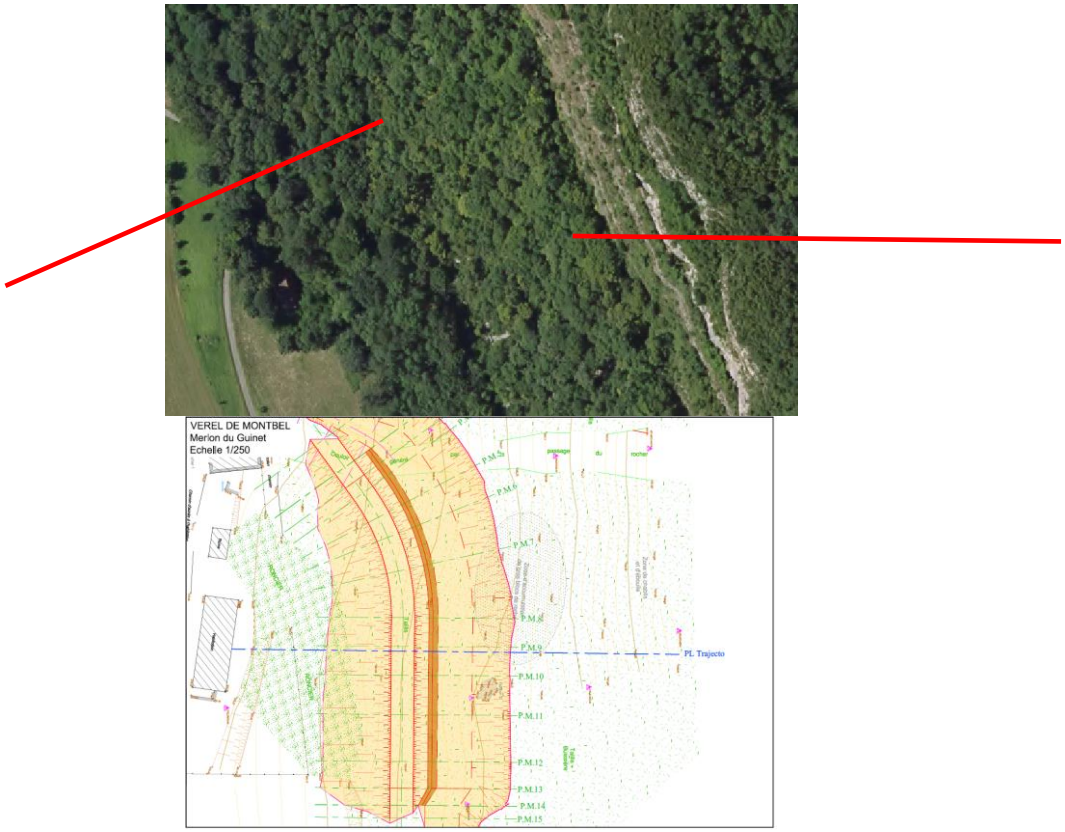


Figure 58 : localisation du profil modélisé

Hypothèses de départ

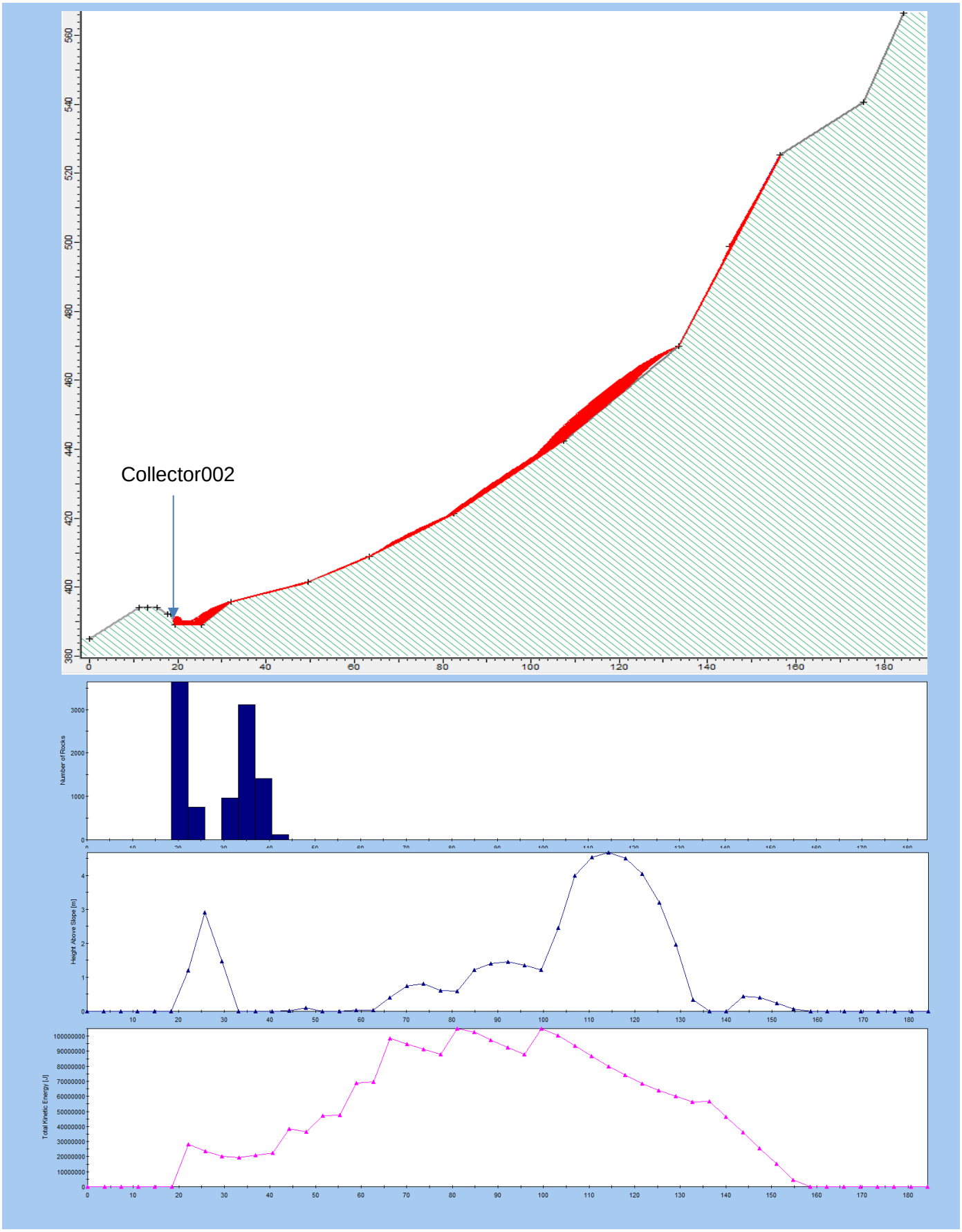
Les calculs ont été réalisés pour des blocs de 60 m^3 soit environ 150 T depuis le sommet de la barre inférieure jusqu'à sa base (zone de départ de l'événement du 17/02/2015). Ce volume est celui du plus gros bloc constaté lors de l'événement précité.
Remarque : Les calculs trajectographiques sont parfois controversés pour des volumes supérieurs à 10 m^3 c'est d'autant plus le cas lorsque qu'il y a des ruptures de pente très marquées. Hors le volume considéré ici est bien supérieur. Il a toutefois été maintenu du fait d'une pente relativement régulière.
Afin de disposer d'une probabilité la plus exhaustive possible, nous avons considéré le départ de 10 000 blocs permettant de calculer ensuite les probabilités d'atteinte.
Remarque : il n'a pas été considéré de départ sur la barre supérieure de la falaise.

Résultats - bruts

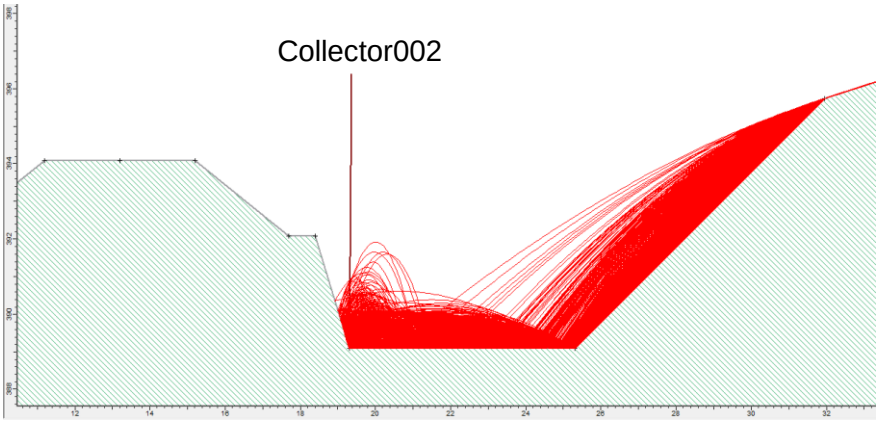
Les illustrations suivantes représentent les profils modélisés. On y retrouve par ordre d'apparition

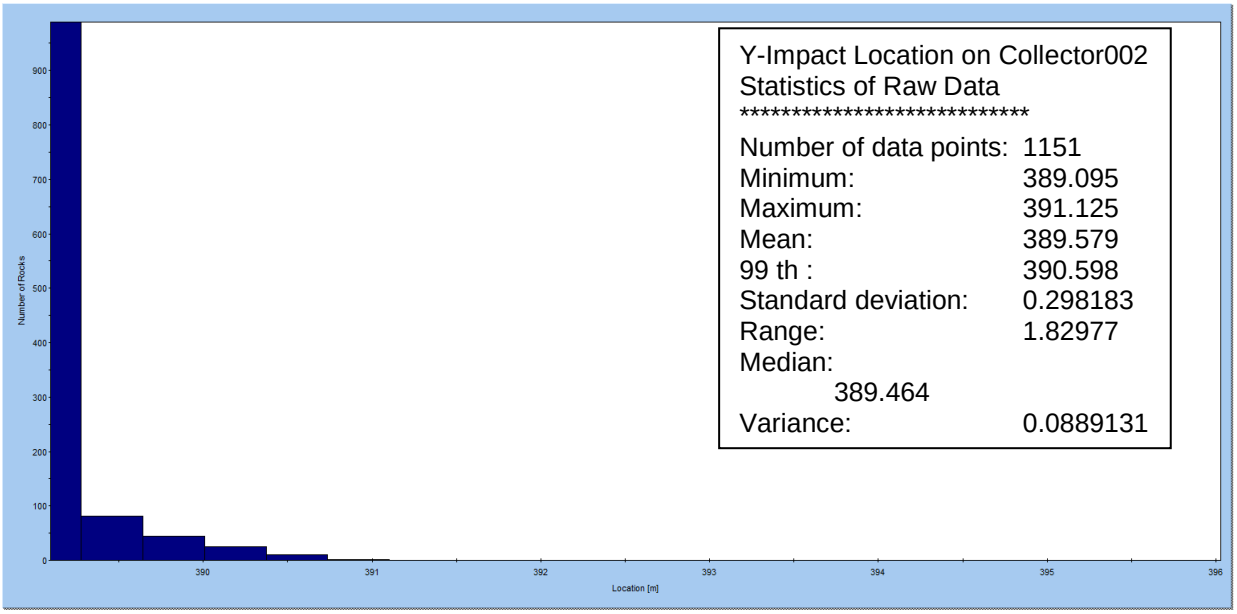
- sur le profil sont reportées les trajectoires des 10000 blocs (représentées en rouge) ;
- les probabilités d'atteinte (distribution d'arrêts en diagramme bleu) ;

- les hauteurs de passage (courbe bleue) ;
- les énergies développées par les blocs (courbe rose).



Le point d'analyse important ici correspond au parement amont du merlon (fixé à X=19.3 et Z=389), nommé « collector002 » dans les modélisations.





Remarque et rappel : les résultats considérés concernent uniquement le premier impact sur le merlon. La parabole des trajectoires postérieures à l'impact n'est pas représentative du phénomène réel et n'est donc pas reprise ici.

Au niveau du point d'analyse, le merlon est atteint par 1151 blocs (sur 10000 lancés).
La hauteur maximale est de 2,1 m. (+ forme du bloc). La hauteur moyenne d'impact est de 0,5 m (+ forme du bloc). 99% des hauteurs sont inférieures à 1,6 m (+ forme du bloc)

Synthèse

La distribution des blocs permet de voir que 43% des blocs modélisés atteingnent la fosse de l'ouvrage, parmis eux 11,5% impactent le merlon. L'autre partie des blocs s'arrête sur le replat directement en amont de la fosse.

Le tableau suivant synthétise les principales informations :

Energie maximale atteinte	Hauteur maximale atteinte	Energie à l'entrée dans la fosse	Hauteur à l'entrée dans la fosse	Energie sur le parement amont du merlon	Hauteur sur le parement amont du merlon
100 000 kJ	4,7 m	28 000 kJ	3 m	10 000 kJ	2 m

Le merlon est sollicité uniquement sur le parement raidi en enrochement. Cet aménagement joue donc pleinement son rôle dans la limitation des effets de « roulement » sur l'ouvrage.

Les hauteurs de passage informent sur l'absence de trajectoire pouvant rebondir et franchir le merlon.

La fosse étant dimensionnée relativement large (6m), il en résulte une perte brutale des énergies.

L'ouvrage peut donc être considéré comme efficace pour le phénomène modélisé.

A Chambéry le 26/03/2019
Le géologue RTM
Pierre DUPIRE



XII.3 Annexe 3 : Grilles de qualification des aléas

XII.3.1 Chutes de blocs [P]

Conformément au guide méthodologique en vigueur, les zones « hors enjeux urbanisés » et à enjeux isolés, sont traitées par application du guide MEZAP[1].
Cette méthode empirique consiste à croiser l'intensité avec la probabilité d'occurrence qui est elle-même issue d'une matrice interceptant la probabilité d'atteinte avec l'activité.

		Intensité				
		V≤0,25 m³	**0,25<V≤1 m³**	**1<V≤10 m³**	**V>10 m³**	**Eboulement de grande ampleur**
		Faible	**Modérée**	**Elevée**	**Très élevée**	
Probabilité d'occurrence	**Faible**	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P3)
	Modérée	Faible (P1)	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P3)
	Elevée	Moyen (P2)	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P3)	Très fort (P3)
	Très élevée	Fort (P3)	Fort (P3)	Très fort (P3)	Très fort (P3)	Très fort (P3)

Tableau 4: grille de qualification des aléas chutes de blocs en zone non urbanisée

L'intensité est observée sur le terrain (blocométrie). La probabilité d'atteinte est modélisée via le logiciel Rollfree (développement IRSTEA) et validée sur le terrain par mesures aléatoires au clisimètre. L'activité est appréhendée par l'analyse de l'historique et l'observation de blocs éboulés sur le terrain. Le détail de la méthode est donné en annexe 1.

Sur les zones d'enjeux, les trajectographies permettent dans notre cas de préciser la limite entre l'aléa fort et l'aléa nul.

XII.3.1 Glissement de terrain [G]

Le niveau d'aléa est qualifié à partir de la détermination de la probabilité d'occurrence et de l'intensité.

L'intensité est établie selon la logique suivante :

Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
Dommages limités, non structurels, sur un bâti standard	Dommages structurels au bâti standard. Pas de dommages au bâti adapté à l'aléa	Destruction du bâti standard. Dommages structurels au bâti adapté à l'aléa moyen.	Destruction du bâti adapté à l'aléa moyen (phénomènes de grande ampleur).

Tableau 5 : Intensité glissement de terrain selon guide méthodologique PPR montagne

La probabilité d'occurrence est définie par le tableau suivant :

Probabilité d'occurrence	Description
Forte	Glissement actif avec traces de mouvements récents, ou Glissement ancien, ou

[1] MEZAP : **ME**thode de **Z**onage de l'**A**léa chutes de **P**ierres (guide de référence en matière de cartographie des aléas chutes de blocs pour les cartographies d'urbanisme type PPR)

	Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Moyenne	Glissement potentiel (sans indice) avec absence de facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Faible	Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.

Tableau 6 : Probabilité d'occurrence glissement de terrain selon guide PPR montagne

La qualification de l'aléa est obtenue par application du tableau suivant :

Intensité Probabilité d'occurrence	Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
Faible	Faible (G1)	Moyen (G2)	Fort (G3)	Fort (G3)
Moyenne	Moyen (G2)	Fort (G3)	Fort (G3)	Fort (G3)
Forte	Moyen (G2)	Fort (G3)	Fort (G3)	Fort (G3)

Tableau 7 : Aléa glissement de terrain selon guide PPR montagne

XII.3.2 Aléa crue torrentielle [T]

L'aléa a été qualifié par expertise hydro-géomorphologique de terrain, pour laquelle les principales observations ont été présentées, site par site, au paragraphe **Erreur ! Source du r envoi introuvable.**.

Cette qualification de l'aléa est basée sur la grille du guide PPR crue torrentielle. Le principe général est que le niveau d'aléa est le résultat du croisement d'un niveau d'intensité et de probabilité d'atteinte définis au travers des tableaux ci-après.

Critère d'intensité	Niveaux d'intensité retenus		
	Fort	Moyen	Faible
Ordre de grandeur des paramètres hydrauliques	La brutalité des débordements ne rend pas possible un déplacement hors de la zone exposée ou jusqu'à une zone refuge. La hauteur d'écoulement ou d'engravement dépasse 1 m. Les affouillements verticaux ont une profondeur supérieure à 1 m. La taille des plus gros sédiments transportés excède 50 cm.	La brutalité des débordements ne rend pas possible un déplacement hors de la zone exposée ou jusqu'à une zone refuge. La hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 1 m. Les affouillements verticaux ont une profondeur qui ne dépasse pas 1 m. La taille des plus gros sédiments transportés n'atteint pas 50 cm.	Les phénomènes sont progressifs et laissent la possibilité d'anticiper pour quitter la zone menacée ou rejoindre une zone refuge La hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 0,5 m. Les affouillements verticaux ont une profondeur qui ne dépasse pas 0,5 m. La taille des plus gros sédiments transportés n'atteint pas 10 cm.
Flottants	Les risques d'impact par des flottants de grande taille sont importants	Les risques d'impact par des flottants de grande taille sont modérés.	Les flottants sont de petite taille et ne peuvent pas endommager une façade de maison.

Effets prévisibles sur les enjeux	Espace naturels et agricoles	Des phénomènes d'engravement ou d'érosion de grande ampleur sont prévisibles à cause des divagations du lit du torrent. Ils conduisent à de profonds remaniements des terrains exposés.	Des phénomènes d'engravement ou d'érosion sur les parcelles exposées, mais leur ampleur reste limitée.	Les écoulements prévisibles sont de faible hauteur. Les dépôts peuvent être boueux mais sans matériaux de plus de 10 cm. Les affouillements prévisibles sont faibles.
	Bâtiments	Les contraintes dynamiques imposées par l'écoulement et les matériaux charriés peuvent détruire les bâtiments exposés. La ruine des constructions peut notamment intervenir sur les façades ou par sapement des fondations (les angles des bâtiments étant particulièrement menacés d'affouillement en raison des survitesses induites par la concentration des écoulements).	Les contraintes dynamiques imposées par l'écoulement et les matériaux charriés peuvent endommager gravement les façades non renforcées mais sont insuffisants pour endommager les façades renforcées. Les affouillements prévisibles ne sont pas assez profonds pour entraîner la ruine des constructions normalement fondées.	Les contraintes dynamiques imposées par l'écoulement sont modérées et ne peuvent pas endommager des façades usuelles même non renforcées. Les affouillements prévisibles sont faibles et ne peuvent pas menacer les fondations des bâtiments.
	Infrastructures et ouvrages	Les ponts peuvent être engravés, submergés ou emportés. Les routes ou les équipements (pylônes, captages, etc.) faisant obstacle aux divagations du torrent peuvent être détruites ou ensevelies par les dépôts. Les voies de communication sont impraticables du fait de la perte du tracé. De longs travaux de déblaiement et remise en service sont nécessaires.	Les dégâts aux infrastructures, aux ouvrages et aux équipements (pylône, captage, etc.) restent modérés et leur remise en service peut être rapide.	Les routes peuvent être submergées mais sans endommagement et avec possibilité de remise en service rapide.

Tableau 8: tableau d'intensité crue torrentielle

La probabilité d'atteinte est définie de la manière suivante :

Probabilité d'atteinte	Signification
Forte	Compte tenu de sa situation, la parcelle est atteinte presque à chaque fois que survient l'événement de référence, ou plus souvent.
Moyenne	La parcelle bénéficie d'une situation moins défavorable que ci-dessus vis-à-vis des débordements prévisibles, ce qui la conduit à être nettement moins souvent affectée.
Faible	La submersion de la parcelle reste possible pour au moins l'un des scénarios de référence, mais nécessite la concomitance de plusieurs facteurs aggravants

Tableau 9: tableau de probabilité d'atteinte crue torrentielle

La qualification du niveau d'aléa est ensuite faite sur la base du tableau suivant :

		Intensité		
		Faible	Moyenne	Forte
Probabilité d'atteinte	Faible	Faible (T1)	Moyen (T2)	Fort (T3)
	Moyen	Faible (T1)	Moyen (T2)	Fort (T3)
	Fort	Moyen (T2)	Fort (T3)	Fort (T3)

Tableau 10: grille de qualification des aléas de crue torrentielle en zone non urbanisée

XII.3.3 Aléa ravinement et ruissellement sur versant [V]

Les aléas de ruissellement sont qualifiés selon la grille suivante :

Aléa	Indice	Critères
Fort	V3	• Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples : - Présence de ravines dans un versant déboisé - Griffe d'érosion avec absence de végétation - Effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible - Affleurement sableux ou marneux formant des combes • Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent • Zones d'accumulation des eaux (point bas) : hauteur d'eau supérieure à 1 m
Moyen	V2	• Zone d'érosion localisée Exemples : - Griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée - Ecoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire • Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire) • Zones d'accumulation des eaux (point bas) : hauteur d'eau entre 50 cm et 1m
Faible	V1	• Versant à formation potentielle de ravine • •Ecoulement d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant. • Zone d'accumulation des eaux (points bas) : hauteur d'eau inférieure à 50 cm.

Tableau 11 : grille de qualification des aléas de ruissellement

XII.3.4 Aléa inondation en pied de versant [I']

Les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

Aléa	Indice	Critère
Faible	I'1	Hauteur de submersion inférieure à 0.5 m
Moyen	I'2	Hauteur de submersion comprise entre 0.5 m et 1 m
Fort	I'3	Hauteur de submersion supérieure à 2 m

XII.3.5 Aléa crues rapides des rivières [C]

Les axes préférentiels d'écoulement des eaux, dont les lits mineurs et les plans d'eau sont classés en aléa fort.
Sont également classées en aléa fort, les bandes de terrain hors axes préférentiels d'écoulement des eaux pouvant être affouillées ou déstabilisées par les évènements successifs susceptibles de survenir pendant une durée de cent ans.

Vitesse v en m/s Hauteur H en m	v <0,5	0,5 < v <1	v>1
H < 0,5	Faible (C1)	Moyen (C2)	Fort (C3)
0,5 < H <1	Moyen (C1)	Moyen (C1)	Fort (C3)
H > 1	Fort (C3)	Fort (C3)	Fort (C3)

La qualification de l'aléa tient compte de l'effet de possibles embâcles de corps flottants et variations de la topographie par dépôt de matériaux solides au cours de l'évènement de référence ou par évolution prévisible à long terme.

XIII Annexe 4 : Synthèse des événements historiques

Le tableau suivant synthétise les phénomènes historiques connus de la commune. Ils sont classés chronologiquement. Le détail des informations est présenté dans les paragraphes précédents.

Secteur	Phénomène	Date	Observation	Source(s)
Hameau du Guinet	Crue torrentielle	Inconnue	Résurgence dans la falaise qui s'amorce périodiquement et traverse le hameau du Guinet avec des accumulation de boue et du ravinement	Service RTM (rapport de 1986) et témoignage d'un riverain
Lourdain	Crue torrentielle	Eté 1946 ou 1947	Crue du Nants avec des conséquences similaires à celles du 03/06/25018	Témoignage d'un riverain
Lieu-dit le château, Le Guinet	Chutes de blocs	Avant 1986	Nombreux blocs descendus (1 à 3 m3) avec destruction d'une grange	Cartographie de l'emprise des chute de bloc par Mr B. Couvert en 1986 (DDA)
voie communale n°5 du Guinet	Glissement	15/02/1990	Glissement de terrain d'un talus soutenant une route	Service RTM
Le Guinet; Revillet, le Berthet	Ruissellement, glissement	21/12/1991	Ravinement et affaissement de talus routier suite au ruissellement	Service RTM
Le Guinet; Revillet, le Berthet	Ruissellement, glissement	12/06/1992	Ravinement det affaissement de talus routier suite au ruissellement	Service RTM
Chemin du Revillet	Ruissellement, glissement	01/04/2001	glissement de terrain à l'aval d'une route suite au ruissellement	Service RTM
Voie communale 1, 5 et 6	Ruissellement, glissement	06/06/2002	affaissement de talus et ravinement	Service RTM
Sous les Combettes	Chutes de blocs	11/04/2007	Décollement d'une écaille rocheuse de de 50 à 75m3, taille unitaire des blocs de 1 à 8m3	BD RTM + Avis du BRGM
Route du Revillet, chef-lieu, le Buffet	Ruissellement, glissement	17/07/2011	Affaissement de talus et coulée de boue qui a emporté des conteneurs à déchets	service RTM

Route du Revillet	Ruissellement, glissement	printemps 2012	Route endommagée par le ruissellement	service RTM
Entre le lieu-dit le Vivier et le Château	Chutes de blocs	17/02/2015	Ecroulement de 1200 à 1600m3, plus gros bloc unitaire de 60 m3, bloc de 2 à 3m3 à l'aval de la route	BD RTM
Le Bajat, le Bernet, Picard, le chef-lieu, Lourdain	Ruissellement, glissement	03/06/2018	Ruissellement ayant conduit à la saturation des équipements d'évacuation des eaux pluviales, des maisons ont été inondées, des glissements se sont produits sur de nombreux talus détruisant un abris bus et déstructurant des soutènement des route	BD RTM
Lourdain	Crue torrentielle	03/06/2018	Crue du ruisseau du Nant avec présence de bois et de gravât. Débordements au niveau du ponceau avec écoulement contre un bâtiment et dépôt d'environ 50m3 de matériaux.	Service RTM
la planche, Picard, Le Guinet	Crue torrentielle	03/06/2018	Lors des pluies intenses qui se sont produites lors de cet évènement, les petits torrents sont également rentrés en crue. Des débordements, des sapements de berges et de l'érosion ont eu lieu.	Service RTM

Tableau 12 : synthèse des phénomènes historiques

N

Verel de Montbel
Avant-Pays Savoyard

Commune de Verel de Montbel

Cartographie des aléas phénomènes hydrauliques et mouvements de terrain

Phénomènes naturels — ***Niveau des aléas***

		Faible	Moyen	Fort	
Phénomènes hydrauliques	Crue de rivière	C1	C2	C3	
	Inondation en pied de versant	I'1	I'2	I'3	
	Crue torrentielle	T1	T2	T3	
	Ruissellement / ravinement	V1	V2	V3	
Mouvements de terrain	Glissement de terrain	G1	G2	G3	
	Chutes de pierres et de blocs	P1	P2	P3	P0 (Aléa résiduel nul)

En cas de superposition de phénomènes, c'est celui qui dispose de l'aléa le plus fort qui est représenté. Les autres sont indiqués dans l'étiquette.

Autres

Parcelle cadastrale — Limite communale — Merlon

Bâti — Surface en eau — Courbes de niveau (éq. 5 m)

Avertissement : le fond de plan utilisé ici est le cadastre. Toutefois le fond de plan de référence est l'orthophoto de l'IGN sur lequel les aléas ont été dessinés. Il demeure parfois des décalages qui sont issus d'un cadastre non correct.

Fond de plan :
Cadastre (bdtopo - IGN)

rtm
restauration des terrains en montagne

Réalisation : ONF-RTM

Version : 17/04/2019

Echelle : 1/ 5 000 (1cm = 50 m)
0 — 100 — 200 Mètres

Auteur(s) : P.G.

Maître d'ouvrage :
Commune de Verel de Montbel

