MINERVE

GÉOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

2013

Carte de l'aléa « mouvements de terrain





COMMUNE DE SAINT MARCEL L'ECLAIRE

E-mail : contact@minerve-environnement.com

Site : http://minerve-environnement.com

MINERVE Géologie et Environnement S.A.R.L. 8 Rue Saint Gervais - 69008 LYON
Capital 116.000 € - Siège Social : 3, Rue du Champ de la Vigne - 74600 SEYNOD
SIREN : 498.890.920 - RCS ANNECY - APE : 743B

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

CONTENU

LISTE DES FIGURES....4
1 - OBJET DE LA MISSION....5
2 - LOCALISATION GEOGRAPHIQUE....8
3 - LE MILIEU PHYSIQUE ET NATUREL....14
3.1 – Contexte geologique....14
3.1.1 – Géologie....14
3.1.2 – Sensibilité des formations géologiques aux mouvements de terrain....26
3.1.3 – Sensibilité des formations géologiques aux coulées de boue....28
3.1.4 – Sensibilités relevées sur la carte geologique du BRGM....31
3.2 – Contexte hydrogéologique – Eaux souterraines....33
3.3 – Sismicité....37
3.4 – Réseau hydrographique – Eaux superficielles....37
3.5 – Géomorphologie....40
3.6 – Climat....44
4 – HISTORIQUE....46
5 – AUTOROUTE A89....48
6 – OBSERVATIONS DE TERRAIN....50
7 – LE PORTE A CONNAISSANCE 2012....56
7.1 – A l'échelle du Département....56
7.2 – Concernant la commune de Saint Marcel l'Eclairé....60
8 – GEOPHYSIQUE....62
9 – PRECONISATIONS....76
9.1 – Dispositions generales applicables aux projets nouveaux....76
9.1.1 - Gestion des Eaux usées....76
9.1.2 - Gestion des Eaux pluviales....77
9.1.3 - Adduction en eau potable....77
9.1.4 - Raccordement de la distribution de gaz....77
9.2 – Contexte juridique....78
9.3 – Cartographie des aléas....80
9.4 – Lieux-dits concernés....82
9.5 – Dispositions specifiques aux zones....83

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

9.5.1 Zone magenta – Risque de glissement élevé 83
a) Préconisations générales d'aménagement 83
b) Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements 84
9.5.2 Zone orange hachuree et bleu foncé– Risque de glissement et coulée de boue moyen 84
a) Préconisations générales d'aménagement 84
b) Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements 85
9.5.3 Zone jaune et bleu clair– Risque de glissement et coulée de boue faible 86
a) Préconisations générales d'aménagement 86
b) Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements 86
9.5.4 Zone marron– Exposition aux chutes de blocs avérée 86
10 – CONCLUSIONS 87

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

LISTE DES FIGURES

Schéma : Les glissements
Schéma : Chutes de blocs
Schéma : Coulées de boue
Localisation du site d'étude : carte IGN Lyon Saint Etienne
Localisation du site d'étude : carte IGN Rhône-Alpes
Localisation de l'autoroute : Site asf-a89.com
Localisation du GR7
Carte forestière
Carte agricole
Photographie aérienne : carte synthétique
Carte géologique de Tarare 1/50000
Club géologique du Nivernais-Morvan : Schéma de la géologie des monts du Beaujolais
Coupes lithosphériques
Echelle stratigraphique
Géologie de la Loire : coupe géologique
Carte géologique de Tarare 1/25000
Retrait et gonflement des argiles
Mouvements de terrain
Inondation dans les sédiments
Remontée de nappe dans les sédiments
Remontée de nappe dans le socle
Réseau hydrographique
Risques majeurs – SitePrim.net
Géologie du Massif Central
Relief
Localisation des failles
Climat
Localisation des mouvements de terrain dans le bourg
Photographies de l'autoroute en 2010-2012
Localisation des sites proches de l'A89
Photographies de site, « coulées de boue niveau moyen » au lieu dit Le Pallaix
Photographies de site, « coulées de boue niveau moyen » au lieu dit Le Bois Vermare
Photographies de site, « chute de blocs » au lieu dit La Goutte Vignole
Proximité de la carrière avec l'A89
Extrait carte du rapport du BRGM pour le PAC
Cartes géophysique
Carte des aléas

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

1 - OBJET DE LA MISSION

Dans le cadre de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme et pour répondre à l'obligation de prendre en compte les risques naturels, la mairie de Saint Marcel l'Eclairé (69) nous a demandé de réaliser un zonage des aléas concernant les mouvements de terrain sur son territoire.

Un mouvement de terrain « est un déplacement plus ou moins brutal du sol et du sous-sol ». Il dépend de la nature et de la disposition des couches géologiques. Mais d'autres notions interviennent : le relief et les écoulements d'eau particulièrement. Ces paramètres peuvent être naturellement présents ou induits par l'homme.

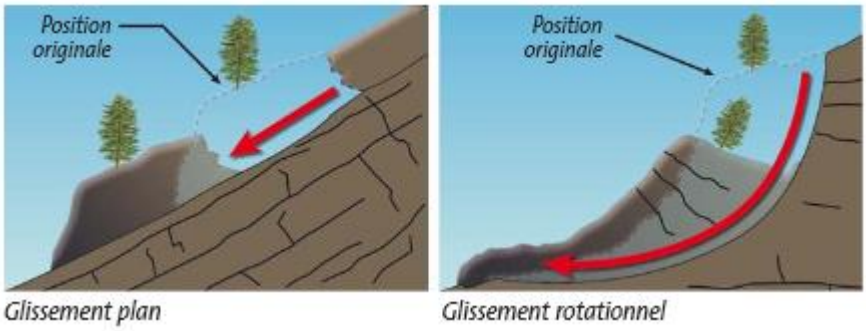
Dans leur principe, les mouvements de terrain surviennent lorsque la résistance de ces terrains est inférieure aux efforts moteurs engendrés par la gravité et l'eau souterraine ou par des actions artificielles (travaux, terriers,…). Leur dynamique répond naturellement aux lois de la mécanique.

La notion de mouvements de terrain regroupe plusieurs cas de figure : glissements, chutes de blocs et éboulements, coulées de boue, effondrements et affaissements ainsi que l'érosion des berges.

Afin de répondre au mieux dans le cadre de la réalisation du document d'urbanisme, les aléas à traiter seront les glissements de terrain, les chutes de blocs et les coulées de boue.

Leurs définitions sont les suivantes :

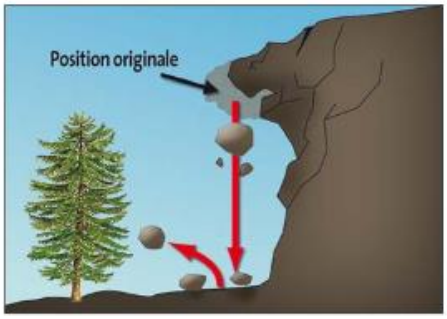
- **Glissement de terrain :** déplacement par gravité d'un versant instable ; de vitesse lente (de quelques millimètres à quelques décimètres par an), ils peuvent cependant s'accélérer en phase paroxysmale (jusqu'à quelques mètres par jour) pour aller jusqu'à la rupture.



Extrait document BRGM : les glissements

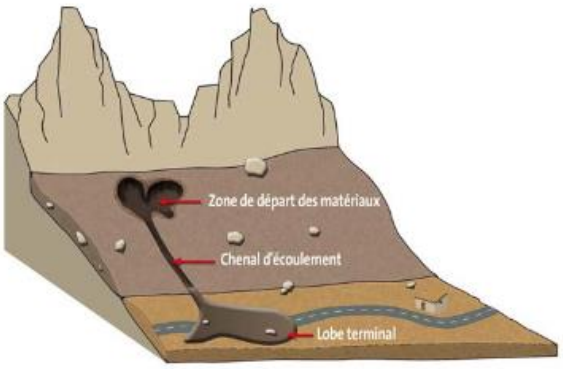
E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

- **Chutes de blocs/éboulements :** ils résultent de l'évolution de falaises allant, selon les volumes de matériaux mis en jeu, de la simple chute de pierre (inférieure à 0,1 m^2) à l'écroulement catastrophique (supérieur à 10 millions de m^2) avec, dans ce dernier cas, une extension importante des matériaux éboulés et une vitesse de propagation supérieure à 100 km/h.



Extrait document BRGM : chute de blocs

- **Coulée de boue :** phénomène caractérisé par un transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide (coulées boueuses sur des pentes, par dégénérescence de certains glissements avec afflux d'eau, coulées torrentielles dans le lit des torrents au moment des crues,…).



Extrait document BRGM : coulée de boue

Un aléa est la probabilité de survenance d'un phénomène donné. La carte d'aléas des mouvements de terrain sert à intégrer dans le PLU des dispositions d'urbanisme. Sur le plan juridique, il s'agit d'une initiative de la commune afin de répondre à l'obligation de prendre en compte les risques naturels dans le PLU.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

En revanche, la cartographie des risques prend en compte la carte d'aléas et la correlle avec des éléments contraignants relatifs à l'occupation du sol afin de déterminer les meilleures réponses à apporter aux problèmes mis en évidence : des chutes de blocs probables en amont d'un bourg, par exemple. Dans ce cas précis, le risque sera considéré comme très élevé. La même situation dans l'exploitation d'une carrière, sera considérée comme simple « exposition aux chutes » de blocs puisque l'aléa est d'origine anthropique et que l'homme qui le génère prend toutes les mesures de précaution nécessaires.

Par ailleurs, nous signalerons que le passage linéaire de l'autoroute A89 n'est pas concerné par la présente étude. Les ouvrages en place conditionnent un nouvel équilibre du milieu hydraulique et de la stabilité de terrain qui ne se trouve pas forcément dans la continuité de celui observé à l'échelle de la commune.

La carte des aléas distingue 3 ou 4 niveaux de légende pour chaque thème abordé. Les grilles de référence de ces classifications sont établies par les Services spécialisés de l'Etat. Ces classifications suivent globalement les directives édictées dans les guides PPR du Ministère.

Nous prendrons par conséquent les niveaux de susceptibilité utilisés dans le Porté à Connaissance dont le Maitre d'Ouvrage est la Direction Départementale des Territoires :

- Chutes de blocs : exposition
- Glissements de terrain : niveaux élevé, moyen et faible.
- Coulées de boue : niveaux moyen et faible

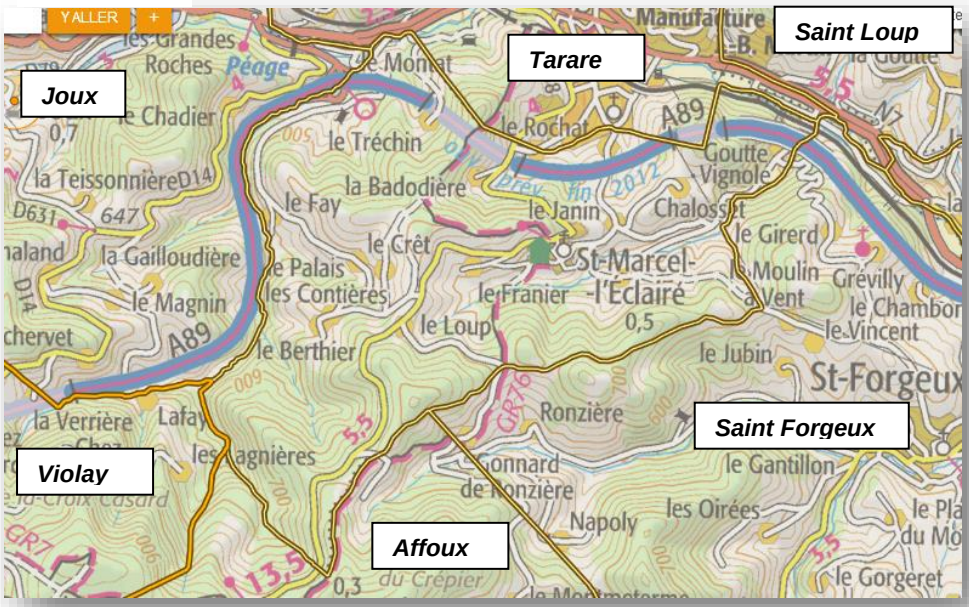
La méthodologie est la suivante :

- Une enquête de terrain auprès des habitants et observation du milieu physique et naturel du lieu
- Une synthèse de documents qui sont mis à disposition par la mairie ou par le Maitre d'ouvrage ainsi que sur des sites officiels tels que ceux du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM), ou de la Préfecture
- Une analyse géologique et hydrogéologique
- Une analyse géophysique avec l'utilisation du magnétomètre sur 2 dénominations de parcelles : 1AU et 2AU.
- Une carte des aléas avec les préconisations géotechniques attendues

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

2 - LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Saint Marcel l'Eclairé se situe dans le département du Rhône à 46 km de Lyon et à 4 km au Sud de Tarare.



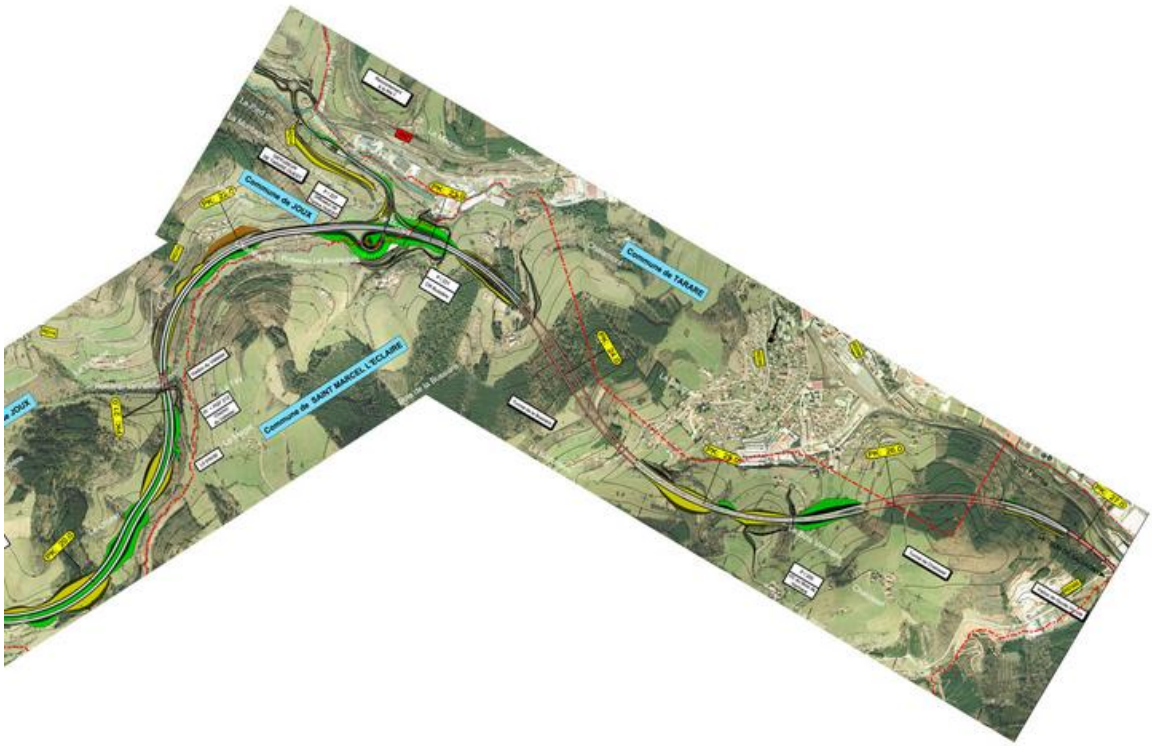
Extrait carte IGN Lyon Saint Etienne – 1/50 000



Extrait carte IGN Rhône Alpes – 1/100 000

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Depuis 2013, l'A89 traverse la commune dans sa partie Nord. L'autoroute qui relie Libourne à Lyon, est un axe routier Est-Ouest très emprunté. Des passages souterrains jalonnent son parcours dont deux sur Saint Marcel : les tunnels de la Bussière et de Chalosset ainsi que le viaduc de la Goutte Vignole.



Extrait du site asf-a89.com : localisation de l'autoroute

Située en région Rhône-Alpes, la commune de Saint Marcel l'Eclairé doit son nom à l'ensoleillement exceptionnel dont elle bénéficie. Le bourg est orienté plein Sud.

La commune s'étend sur une superficie de 1188 hectares à 540 mètres d'altitude en moyenne. Le nombre d'habitants était de 533 en 2010.

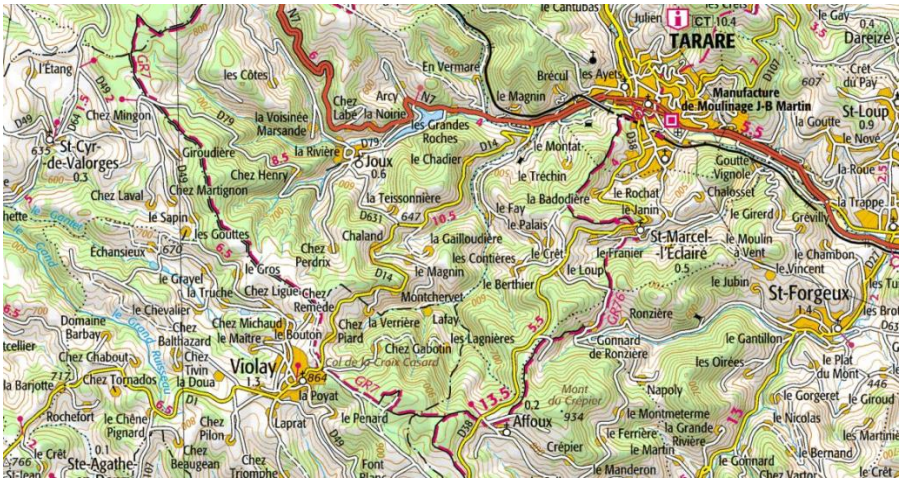
Pays du Beaujolais, les attractions touristiques ne manquent pas : de nombreux sentiers de randonnées alentours, le GR76 (d'Arcenant en Côte d'Or jusqu'à Affoux en passant par Cluny) et un étang de pêche.

Le GR 7 qui relie le Ballon d'Alsace à Andorre, est rejoint par le GR 76 à Affoux.

Un gite permet l'hébergement sur place. De nombreuses résidences secondaires font partie de l'habitat de Saint Marcel.

Les zones à urbaniser, 1AU et 2AU, s'étendent sur 3,68 ha autour du bourg ainsi que des zones Ah du secteur agricole (secteur pouvant admettre une extension limitée des constructions existantes).

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*



Extrait carte IGN (1/50000) – Localisation du GR 7

Le paysage est composé de vallons séparés de reliefs disparates : le Crêt des Chênes (718 mètres NGF), les Fourches (630 mètres NGF), les Entressières (823 mètres NGF), le Danguin (645 mètres NGF),…

Chaque relief supporte un couvert végétal important. Ces reliefs forment trois lignes de crête :

- La ligne de crête passant par les Fourches et les Entressières, forment la limite géographique Sud. Elle est orientée Nord-Est/Sud-Est. Elle s'étend sur 3 km.

- Une deuxième ligne de crête d'orientation parallèle à la précédente, commence par le lieu-dit les Crêts jusqu'à la Goutte Vignole, en passant par le Franier, le Janin et le Chalosset. Le bourg de Saint Marcel se trouve sur le flanc Sud. L'altitude passant de 710 mètres NGF à l'Ouest et diminuant peu à peu vers l'Est avec 597 mètres NGF

- Une troisième ligne de crête est orientée quant à elle, Nord-Nord-Est/Sud-Sud-Ouest et de taille plus modeste aussi bien en altitude (630-645 mètres NGF) qu'en distance (1,1 km environ)

La rivière le Boussuivre suit les fonds de vallées et forme la limite Ouest de la commune. Elle prend sa source à Violay, puis passe au pied des Cotières, longe le bois de la Buissière et arrive dans la vallée de la Turdine. Celle-ci délimite la partie Nord de Saint Marcel et se dirige vers l'Est.

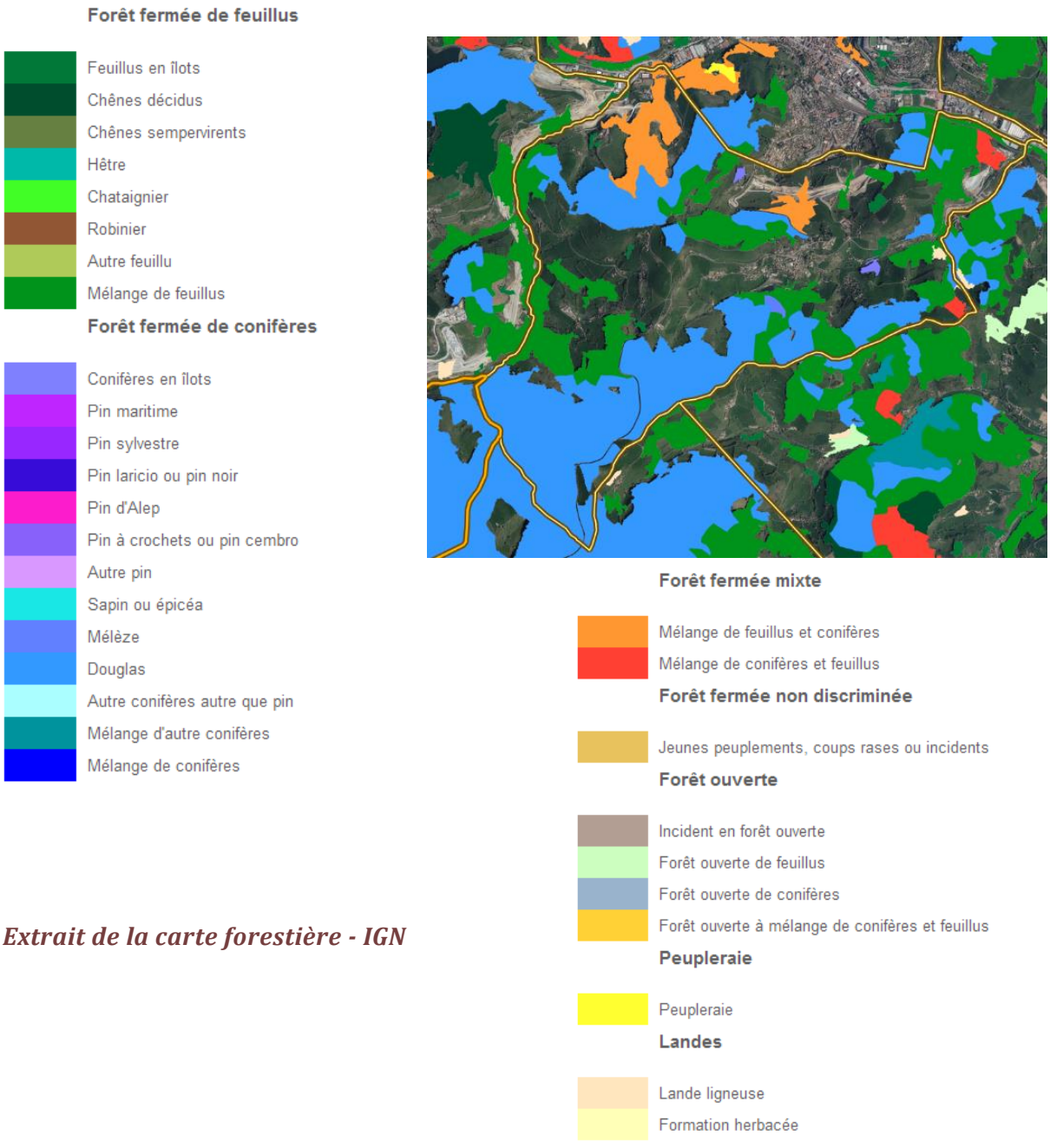
Le réseau hydrographique est largement représenté sur la commune. Sa description fait l'objet du chapitre 3.4.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

La commune compte plusieurs secteurs boisés : au Sud-Ouest des Entressières, le Beroudiat et le Thontas, vers le Nord la Goutte Vignole, le Bois de Fahy et le bois de la Bussière.

Par ailleurs, la carte forestière permet de constater la vaste étendue de bois et de forêts qui recouvrent aussi bien le sommet des reliefs que leurs versants. La carte ci-dessous montre la répartition des essences. A priori, les résineux (légende bleue) sont les plus nombreux suivis par les feuillus (légende verte). Les chênes et les sapins sont les plus représentatifs.

Les zones couleur brique et orange correspondent à des secteurs où feuillus et résineux se mélangent.

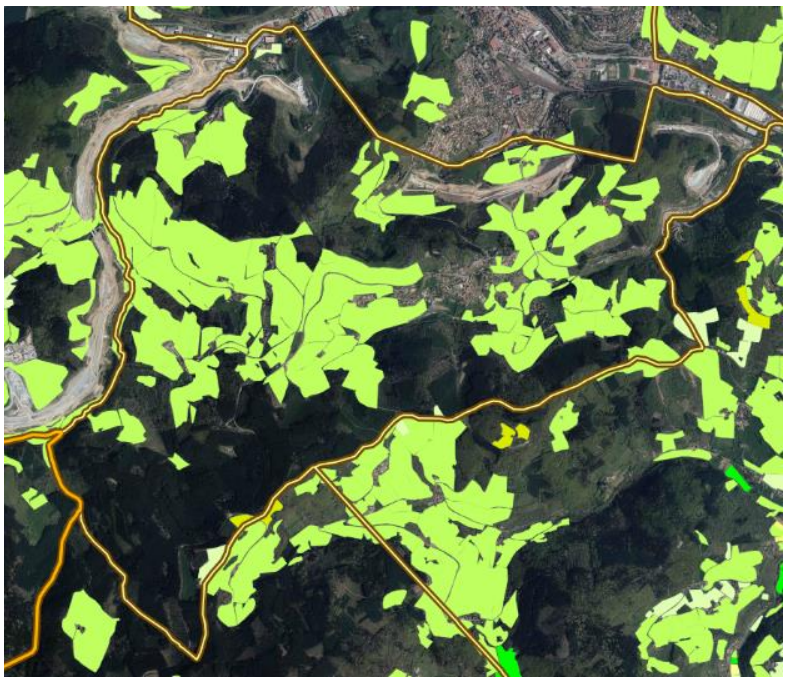


Extrait de la carte forestière - IGN

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

D'un point de vue agricole, les prairies sont largement représentées (légende verte).



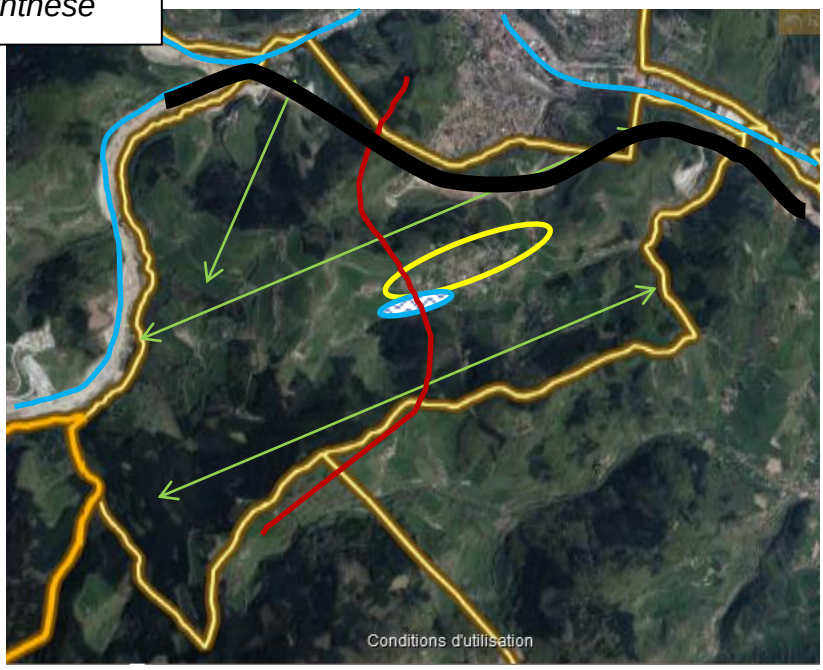


Extrait de la carte agricole - IGN

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Le tissu urbain se positionne au centre Ouest du territoire. Des groupements d'habitations, formés seulement de 4 ou 5 maisons, jalonnent la commune. Ils sont davantage représentés dans les vallées.

Carte de synthèse



Carte de synthèse - Extrait carte IGN 1/40 000

Légende :

- Limite communale :
- Bourg :
- Etang :
- GR7 :
- Ligne de crête :
- Rivière principale :
- A89 :

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

3 - LE MILIEU PHYSIQUE ET NATUREL

3.1 – CONTEXTE GEOLOGIQUE

3.1.1 – GEOLOGIE

Introduction :

La région est issue d'un passé géologique très complexe. Le secteur est lié à celui du Morvan, centré autour d'une tectonique active, induisant volcanisme, compression et décompression de plaques océanique et continentale.

Dans cette partie du Beaujolais, le volcanisme Dévonien (-416 Ma à -359 Ma) et Viséen (-345 Ma à -326 Ma) de l'ère Primaire a fortement marqué la région.

Quant au sous-sol lyonnais, il s'agit d'une série métamorphique formée à partir de sédiments précambriens (plus ancien que l'ère Primaire) durant l'orogénèse calédonienne et remaniée durant l'orogénèse suivante, c'est-à-dire hercynienne.



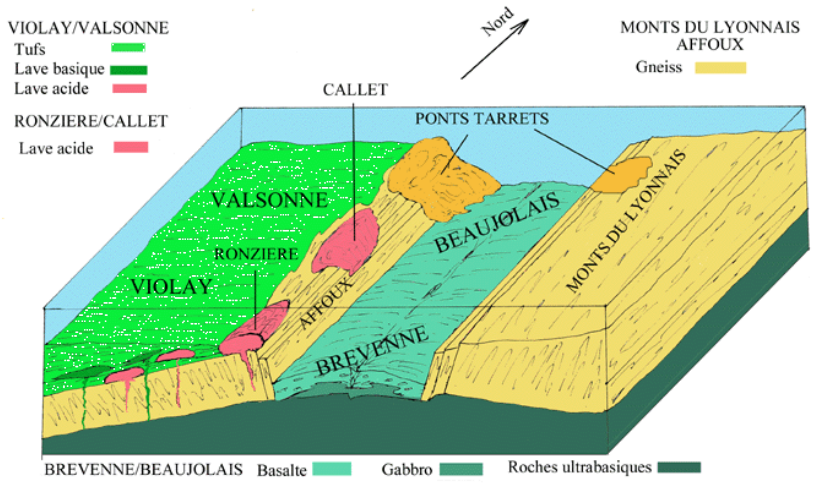
Extrait carte BRGM de Tarare - 1/50 000

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Localement, il faut distinguer les unités géologiques suivantes du Nord au Sud :

- Le faisceau de la Loire, comprenant les terrains volcano sédimentaires et des intercalations de gneiss formant l'ossature des monts du Beaujolais
- - la série de Brévenne séparée du groupe de Violay par les gneiss d'Affoux, l'ensemble constituant les monts de Tarare
- - la série de Brévenne adossée aux gneiss anté dévonien et formant les monts du Lyonnais

Le schéma ci-dessous montre la localisation des différentes unités géologiques en présence.



RIFT DEVONIEN SUPERIEUR DE LA BREVENNE-BEAUJOLAIS

Club Géologique Nivernais Morvan - 1982

Genèse succincte du contexte géologique :

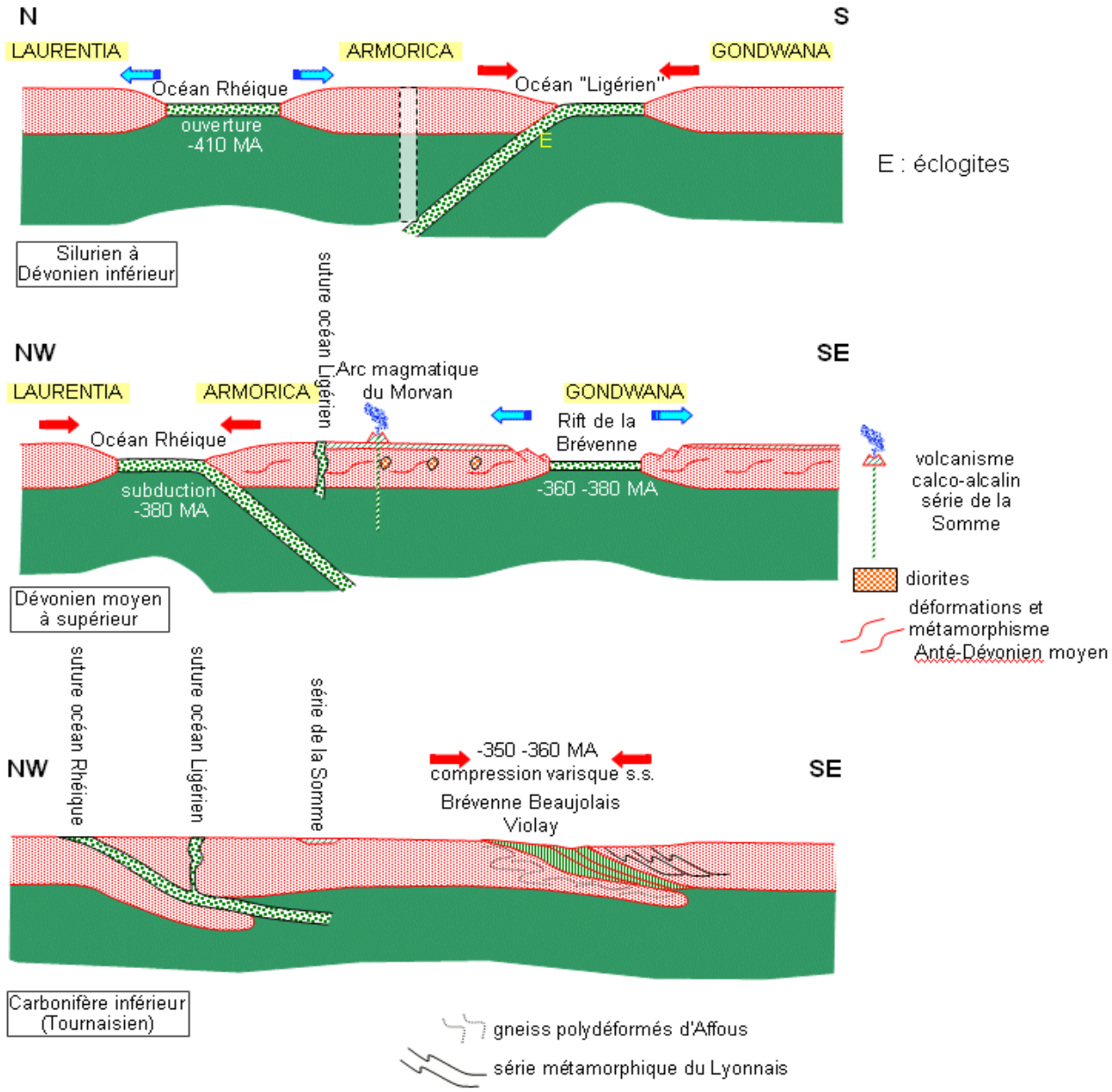
A l'ère Primaire (Paléozoique), deux phases importantes d'orogénèse vont s'ordonnancer à l'échelle de la planète : on parlera de la phase calédonienne (du Cambrien au Silurien) puis de la phase hercynienne (du Dévonien au Permien).

La phase calédonienne, durant laquelle se sont mis en place des rifts et des continents, des mers et des montagnes va durer 126 Ma, soit la première moitié de l'ère Primaire.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Puis commence la phase hercynienne qui a été le théâtre de bouleversements due à une tectonique tout aussi active que précédemment.

Les trois schémas ci-dessous montrent l'évolution des plaques continentales et océaniques au milieu et jusqu'à la fin de l'ère primaire :



Coupes lithosphériques du cadre géodynamique du NE du Massif Central d'après P. Ledru, M. Faure et V. Bouchot – Revue Géologues n° 130-131 – Décembre 2001

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Suivant le lieu, les plaques continentales ou océaniques se rapprochaient ou s'éloignaient les unes des autres, occasionnant alors des compressions ou des distensions. Le rift (fossé d'effondrement) de la Brévenne se met en place grâce à l'écartement du continent Gondwana avec l'Armorica.

Ainsi au Dévonien, le rift de la Brévenne s'ouvre selon le principe d'une dorsale océanique. Ce fossé va être comblé au fur et à mesure de son ouverture par des dépôts successifs de basalte qui vont former une croute océanique.

Durant le Carbonifère, le rift va cesser de fonctionner avec le début de l'orogénèse hercynienne (ou varisque). Celle-ci va entrainer le charriage de la série de Brévenne sur le socle gneissique du Lyonnais. Puis, une intense activité volcanique sous-marine va déverser des quantités énormes de laves acides (tufs) qui vont recouvrir et enfoncer le socle cristallophyllien. Cet épisode volcanique va occasionner la mise en place de sédiments détritiques, de siltites, de grés et de conglomérats puis reprendra de nouveau. Parallèlement à ce volcanisme, de nombreuses intrusions granitiques se sont insérées dans la série volcano sédimentaire du Beaujolais (granite de Saint Forgeux) et dans la série métamorphique du lyonnais (granite de Montagny) à cause de l'orogénèse hercynienne très active à cette époque.

Cette dernière va d'ailleurs prendre le pas sur la sédimentation durant le Carbonifère supérieur.

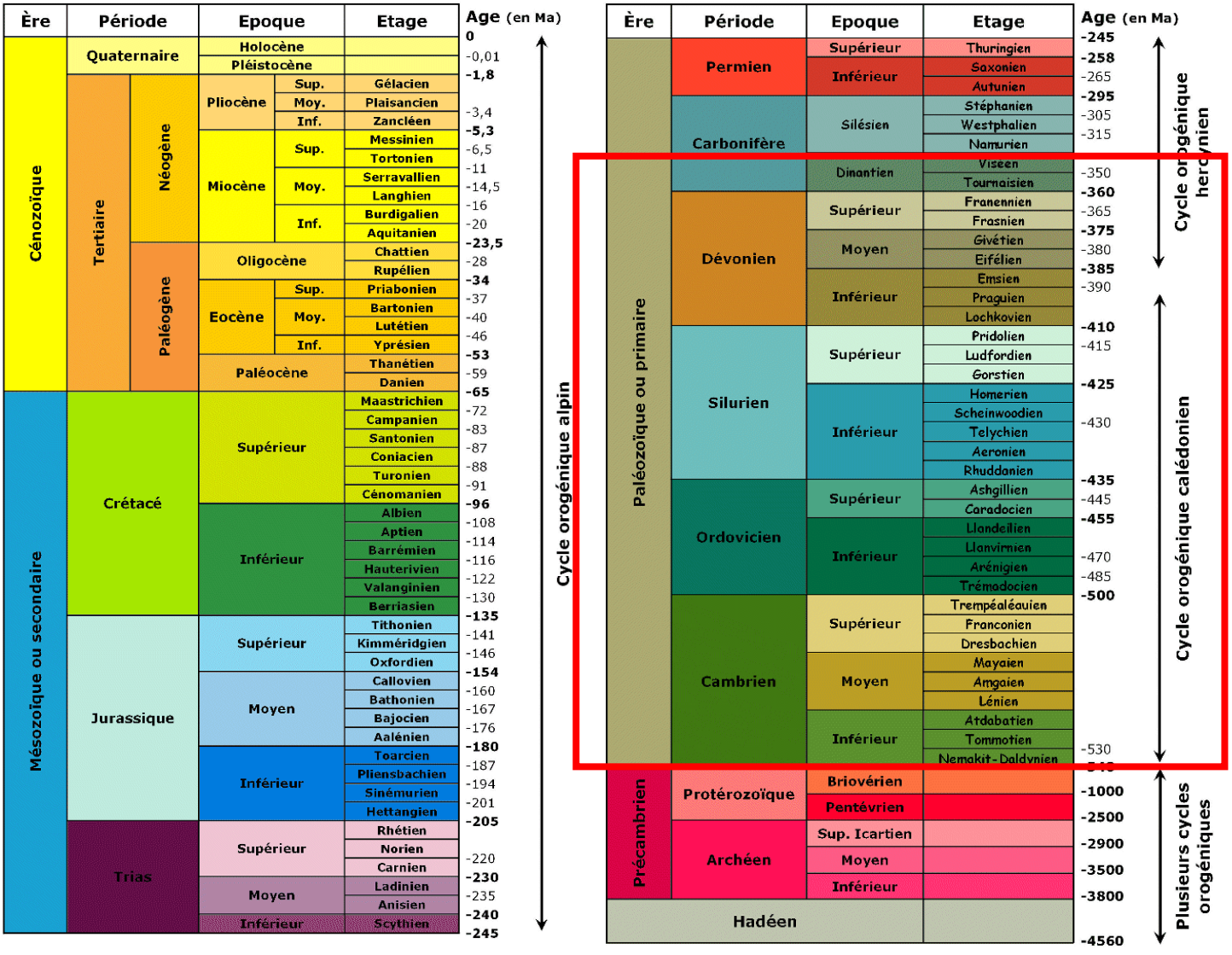
A cette époque, la mer recule et le socle consolidé est soumis à une phase cassante tardi hercynienne qui génère de grands cisaillements à l'origine des bassins houillers intra continentaux et des minéralisations de haute température.

Durant l'ère Secondaire (Mésozoique), la chaine hercynienne a été considérablement érodée au point d'être réduite à l'état de pénéplaine d'abord recouverte de lagunes au Trias et au Lias puis émergée à la fin du Jurassique et au Crétacé. Cette immersion temporaire tient au fait que la plaque africaine s'est séparée de la plaque européenne au Trias, provoquant ainsi l'affaissement du Massif Central et la formation d'un océan peu profond là où se trouvent aujourd'hui les Alpes. Les plateaux de l'Ouest lyonnais sont les reliques de cette vaste pénéplaine tandis que les sédiments marno calcaires du « Pays des Pierres dorées » (partie Sud Est du Beaujolais) témoignent de la transgression maritime du Lias.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

L'ère Tertiaire (Cénozoique), a vu la reprise d'une activité tectonique et magmatique importante due à la surrection des Alpes. Par contre coup, le Beaujolais s'est alors soulevé pour devenir un grand horst (plateau élevé) délimité à l'Ouest par les fossés d'effondrement (grabbens) du Forez et du Roannais, et à l'Est par celui de la Saône. L'érosion a ensuite taillé le relief que nous connaissons aujourd'hui (notamment durant les derniers épisodes glaciaires) et déposé les sédiments détritiques (sables et argiles) au fond des vallées.

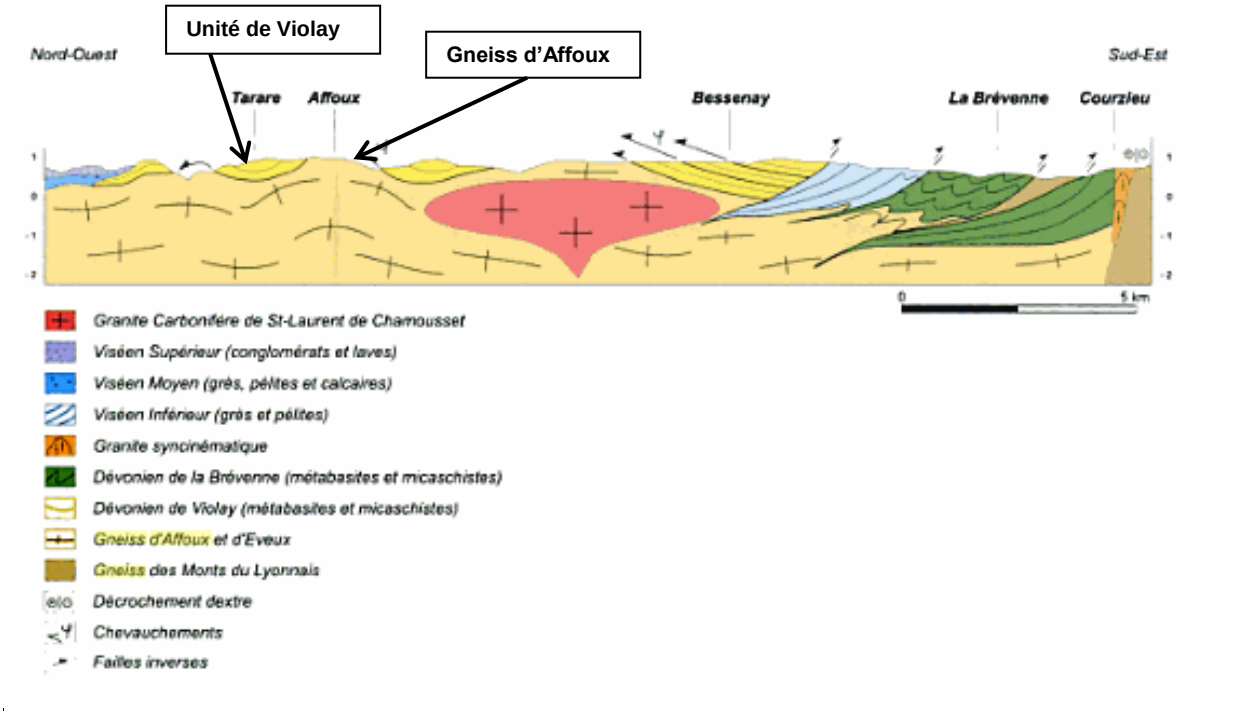
Pour information, l'échelle stratigraphique présente les ères géologiques de la façon suivante (le cadre rouge correspond aux âges des terrains en place sur la commune) :



Echelle stratigraphique - BRGM

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

La coupe ci-dessous montre le contexte de la géologie du secteur étudié avec la série de Brévenne située un peu plus au Sud.



Extrait Géologie de la Loire – Georges Vitel

Synthèse des niveaux géologiques rencontrés :

Le sous-sol est constitué de terrains cristallins datant de l'ère Primaire, d'un volcanisme fortement présent et de terrains sédimentaires indiquant, entre autre, qu'une mer et des lagunes ont occupé le secteur.

Le socle en place est composé de gneiss issus du métamorphisme de granites intrusifs et des laves déposées au Cambrien (début de l'ère Primaire).

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

L'orientation des vallées, suivant les deux directions majeures NW-SE et NE-SW, souligne le rôle des fracturations tardi-hercyniennes et leurs rejeux survenus plus tard, lors de l'ère Secondaire puis Tertiaire.

La carte géologique réalisée par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) montre les faciès principaux suivants du plus récent au plus ancien :

- Les alluvions récentes répertoriées par **Fz** en clair sur la carte.
- Le microgranite répertorié par **$h_2\mu\gamma$** en orange sur la carte.
- Le microgranite porphyrique du Plat du Mont répertorié par **$\mu^4\gamma$** en marron sur la carte.
- L'Unité de Joux et de Saint Marcel (grés et conglomérats) répertoriée par **$(h_{1\text{-}2})_1$** en gris sur la carte.
- L'Unité du Gouget (tufs et brèches) répertoriée par (**$tfh_{1\text{-}2)1}$** en gris sur la carte.
- L'Unité du Gouget (tufs, brèches et conglomérats) répertoriée par (**$tfh_{1\text{-}2)2}$** en gris sur la carte.
- Les roches plutoniques (trondhjémite) répertoriées par **η1** en marron sur la carte
- Les roches plutoniques (gabbro) répertoriées par **dϴ** en turquoise sur la carte
- L'Unité de Violay (tufs et brèches métamorphisées) répertoriée par **tfV** en vert sur la carte.
- L'Unité de Ronzière (lave métamorphisée) répertoriée par **ραR** en saumon sur la carte.
- La formation d'Affoux (gneiss oeillé) répertoriée par **ξA1** en orange sur la carte.
- La formation d'Affoux (gneiss oeillé à rubané) répertoriée par **ξA2** en orange sur la carte.
- Roches filonniennes : quartz répertorié par **Q** en jaune sur la carte.

Ces observations montrent deux groupes à considérer :

- Les terrains Paléozoïques (ère Primaire) représentés par les gneiss d'Affoux datant du Cambrien (ante Dévonien) jusqu'au microgranite du Viséen
- Les alluvions récentes

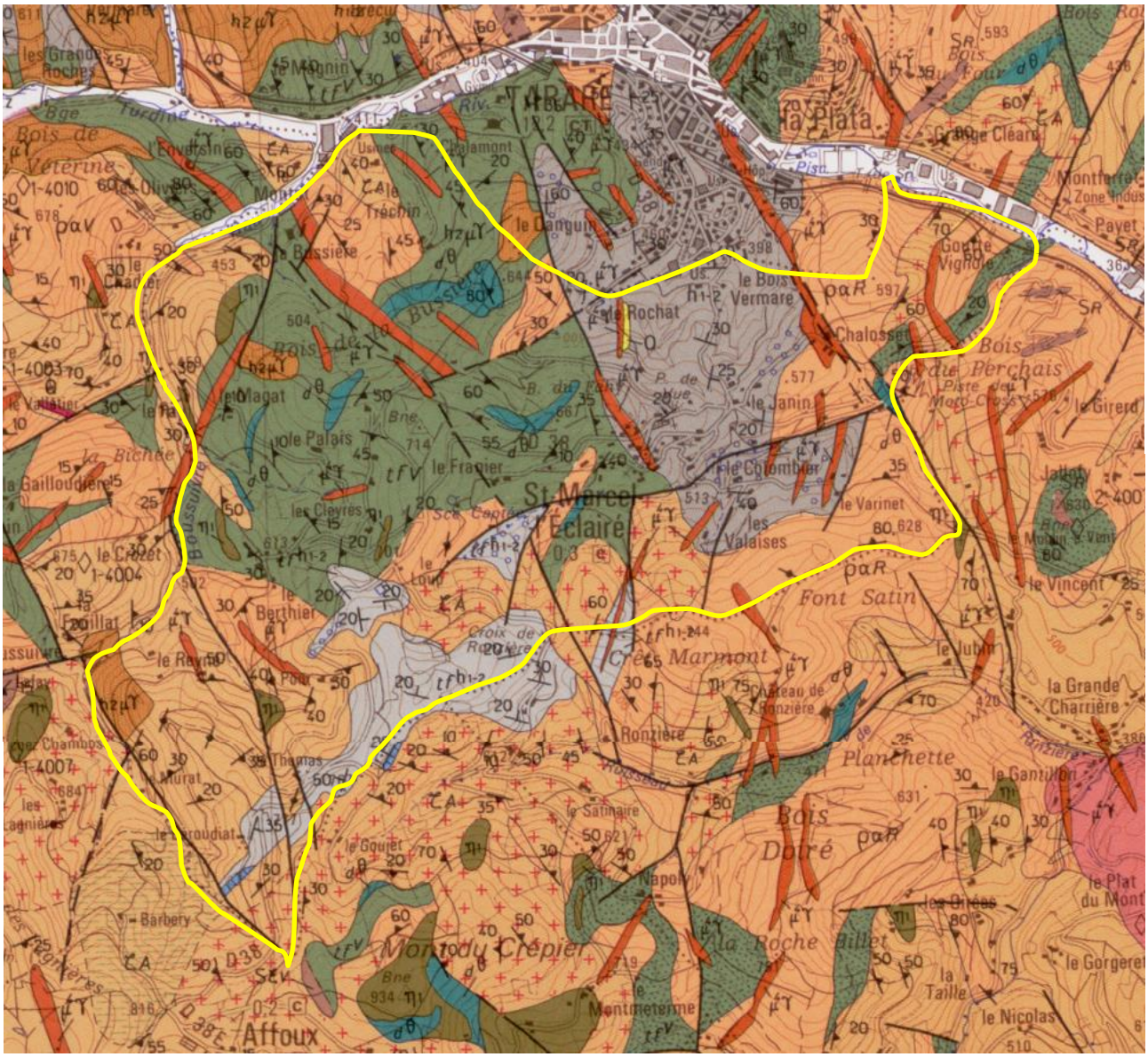
Le premier groupe est complexe et très ancien : entre 600 et 320 millions d'années (Ma). Ces formations ont subi de grosses déformations durant les orogénèses successives générées par les déplacements tectoniques (voir chapitre précédent).
La formation d'Affoux est antérieure au Dévonien et forme le socle.
Les unités de Ronzière et de Violay ainsi que les roches plutoniques, datent du Dévonien.

Les unités du Gouget, de Joux et de Saint Marcel datent, quant à elles plus récentes, du Carbonifère (Viséen).
Les roches filoniennes (microgranites) ne sont pas datées précisément mais leurs origines seraient à mettre en parallèle avec des évènements tectoniques.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Le deuxième groupe, qui correspond aux alluvions récentes, datent du Quaternaire. Elles sont le dépôt de formations plus anciennes et issues du socle cristallin.

La carte géologique ci-après, est extraite de la carte de Tarare à l'échelle du 1/25000.



Extrait carte géologique du BRGM – 1/25000

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Description des terrains :

Les formations superficielles :

Le niveau Fz correspond aux « alluvions récentes de fonds de vallées ». La rivière la Turdine fait partie des rivières avec un remplissage alluvial notable. L'épaisseur des alluvions se situe entre 3 à 6 mètres. La coupe la plus fréquente se présente, de haut en bas, par 1,50 mètre à 2,50 mètres d'argiles sableuses ou limoneuses, puis du sable avec des graviers sur une faible épaisseur, et enfin des graviers dans une matrice argilo sableuse avec galets sur 3,50 mètres. Un sondage (06972X0002/S) du BRGM, réalisé dans les alluvions au niveau de la Goutte Vignole, montre la coupe suivante :

- de 0 à 40 cm : Terre végétale
- 40 cm à 1,40 m : Argile jaune et brune limoneuse et sableuse (1m d'épaisseur)
- 1,40 m à 4,60 m : Sable moyen, graviers grossiers, cailloux et galets d'origine diverses (3,20 m)
- 4,6 m à 5,40 m : roche cristalline gris verdâtre dure mais très faillée et fissurée (80 cm)
- 5,40 m à 6 m (arrêt) : roche compacte très dure

Le sondage confirme la composition du niveau Fz. Il montre également qu'il existe une frange d'altération du socle sur une épaisseur de 80 à 90 cm. La roche dure sous-jacente correspond à l'unité de Ronzière (lave dacitique).

La formation **Fz** est issue des roches cristallines qu'elle traverse.

Les formations du Paléozoique (ou ère Primaire) :

Le niveau ξA2 correspond à la formation d'Affoux (gneiss oeillé à rubané ou méta tonalite) : il s'agit d'une roche magmatique métamorphisée, associée au granite, et présentant un pourcentage de quartz élevé. Au microscope, il montre des déformations de cristaux importantes qui donnent à la roche cet aspect rubané. La matrice est finement granulée avec la présence de gros cristaux. Les plans de schistosité et de cisaillement sont apparents. A cette formation, est associé parfois le « gneiss chloriteux ». Celui-ci s'impose par bandes et se présente sous forme de micaschiste qui génèrerait quelques instabilités.

Le niveau ξA1 correspond à la formation d'Affoux (gneiss oeillé ou méta granite) : il s'agit d'une roche magmatique métamorphisée. Elle est d'aspect rose à beige, avec la présence de gros cristaux de feldspaths confirmant l'origine granitique de la roche. L'étude microscopique montre une déformation intense des cristaux.

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

Le niveau ραR correspond à l'Unité de Ronzière (lave porphyrique métamorphisée ou dacite) : il s'agit d'une roche magmatique effusive. Elle est gris verdâtre à beige. C'est une lave massive et homogène avec de gros cristaux dans une matrice. Elle contient cependant des petites enclaves argileuses ou de roches métamorphiques comme le gneiss d'Affoux.

Elle serait caractéristique d'extrusions massives sous-marines.

Le niveau tfV correspond à l'Unité de Violay (tufs et brèches métamorphisées) : elle se distingue de l'Unité de Ronzière par une large prédominance de produits volcano-sédimentaires. Elle est essentiellement représentée par des tufs qui correspondent à des roches formées par une accumulation de projections volcaniques et notamment les dacites et andésite (roches effusives). Concrètement elle est formée par une alternance de siltite (roche sédimentaire) et de tufs remaniés Elle est en contact anormal avec les gneiss d'Affoux.

Elles sont considérées comme étant la continuité de la série de Brévenne : volcanisme de type dorsale océanique, riche en TiO2, association de basalte en coussinets (pillow-lavas) dolérite, gabbro, …

Le niveau dϴ correspond aux roches dites plutoniques, c'est-à-dire provenant des grandes profondeurs dans un magma qui se cristallise lentement. Cette formation a subi des déformations intenses et sont observées le long de l'accident marquant la série de la Brévenne (voir Chapitre 3.1.1. Géologie). Ce niveau est d'une puissance limitée à un petit massif, constitué de gabbros qui est une roche magmatique plutonique, de teinte vert-noirâtre, mouchetée de blanc et grenue. Ils peuvent affleurer dans l'Unité de Ronzière et sont associés à l'intrusion de trondhjémite (variété de la diorite quartzique).

Le niveau ŋ1 correspond également aux roches dites plutoniques, c'est-à-dire provenant des grandes profondeurs dans un magma qui se cristallise lentement. Il s'agit donc aussi d'une roche magmatique plutonique avec un fort pourcentage de quartz et feldspaths, appelée trondhjémite. Formée en périphérie d'un volcanisme actif, elles ont rencontrées dans l'unité de Ronzière ou en petites intrusion dans le gneiss d'Affoux. Elle présente une texture avec de gros cristaux.

Le niveau ($\mathbf{tfh_{1\text{-}2)2}}$ correspond à la base de l'Unité du Gouget (grès conglomératique) et son épaisseur est peu importante.

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

Le niveau (tfh_{1-2}) correspond à l'Unité du Gouget qui se caractérise globalement par la prédominance de roches volcaniques sur des faciès sédimentaires. Ces volcanites sont représentées par des tufs et des brèches dacitiques (roche magmatique effusive, anguleuse) reposant sur un calcaire gréseux (associé à un calcaire à entroques sur environ 6 m d'épaisseur) puis un grès conglomératique, plus ou moins anguleux, constitué de roches diverses dont des galets de gneiss. Il est en discordance angulaire sur les gneiss d'Affoux.

Des calcaires ont été exploités en carrière à 200 mètres au Sud de Béroudiat. Ce sont des roches grises, se débitant en plaquettes, finement cristallisées et contenant des débris d'entroques.

Le niveau ($tfh_{1-2)1}$ correspond à l'Unité du Gouget dans sa partie supérieure et notamment aux tufs et aux brèches dacitiques avec quelques intercalations de siltite (roche sédimentaire). Ces tufs présentent une épaisseur d'environ 800 mètres.

Le niveau $(h_{1-2})_1$ correspond à l'Unité de Joux et Saint Marcel et est constitué de siltites, de grès et de conglomérats à galets de calcaire. Les conglomérats forment des bancs de 3 à 4 mètres d'épaisseur, en alternance dans les siltites vertes.

L'abondance de galets de calcaire témoigne de l'érosion de dépôts carbonatés proches. Ces calcaires appartiennent à une zone de plate-forme où les dépôts carbonatés ont été fréquemment perturbés par des apports détritiques grossiers.

Le niveau $\mu^4\gamma$ correspond au microgranite porphyrique du Plat du Mont. Ces roches apparaissent en filons de puissance variant de 3 à 50 mètres. Certains filons peuvent être suivis sur 3 km. Ce sont des niveaux résistants et tenaces et apparaissent en relief dans le paysage. Ils sont peu altérables. Ils sont employés fréquemment pour la construction et l'empierrement local. Il existe quelques carrières abandonnées dont une à Saint Forgeux. Avec les séries de Brévenne et d'Affoux et du Lyonnais, les contacts sont francs avec bordures figées à grains fins indiquant une mise en place dans des matériaux froids à la faveur d'une fracture. Il semblerait que ce granit daterait fin de l'ère primaire (Westphallien plus récent que le Viséen). Leur texture est microgrenue, couleur saumon avec des gros cristaux de feldspaths.

Le niveau $h_2\mu\gamma$ correspond au microgranite, sous forme de sills ou de filons. Ces intrusions ont un caractère sub volcanique et présentent une texture à gros cristaux. Il est associé entre autre à l'Unité de Joux. Ces roches sont de teinte grise à beige rosé, de texture grenue et contiennent de cristaux déformés. Leur composition est proche de celle des volcanites.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Des filons de quartz (Q) apparaissent de manière indifférenciée et de puissances décimétriques à métriques. Ils empruntent les différents réseaux de fractures. Les plus importants sont localisés dans des failles tardi-hercyniennes.

Conclusion :

Deux types de formations sont à distinguer : les formations superficielles avec les alluvions à caractère argilo sableux et les formations du Primaire et du Secondaire, composées de roches volcaniques, sédimentaires et métamorphiques.

Des roches filoniennes apparaissent et empruntent des réseaux de fractures tardi-hercyniennes.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

3.1.2 – SENSIBILITE DES FORMATIONS GEOLOGIQUES AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN

A) INFORMATIONS DONNEES PAR LE PORTE A CONNAISSANCE 2012

Le Porté à Connaissance indique, au vu du tableau ci-dessous, que le département du Rhône (hors Grand Lyon) est particulièrement sensibilisé par des problèmes de glissements de terrain. Ce tableau a été réalisé en prenant en compte les données nationales (bdmvt.net) et des données issues de plusieurs études géotechniques qui ont été faites pour des travaux divers et notamment de constructibilité.

Source de l'information	Glissements de terrain	Chutes de blocs, éboulements	Coulées de boue	Total
www.bdmvt.net	36	13	13	**62**
Etudes de constructibilité, cartes d'aléa	23	0	0	**23**
Total	**59**	**13**	**13**	**85**

Les études montrent les résultats suivants :

1 Glissements de terrain :

- Surtout présents dans les formations du Bas Beaujolais représentées par des niveaux sédimentaires dont les argiles du Secondaire et du Tertiaire. Celles-ci peuvent être recouvertes par des alluvions anciennes ou des limons
- Sont souvent d'ampleur moyenne
- Toutes les pentes peuvent être concernées et même celles inférieures à 10 °
- Dans le cas de gros glissements, d'importants moyens de confortation ont été mis en œuvre : tirants, drains, …
- Les terrains micaschisteux sont sensibles aux glissements
- Les roches plutoniques (granites, gneiss) et volcaniques (dacite, basalte,…) même métamorphisées comptent peu de glissements naturels. L'érosion a diminué le relief et leurs produits d'érosion sont peu argileux
- En revanche, l'excès d'eau peut provoquer des glissements lents et quasiment imperceptibles, du sol sur une pente. Ce phénomène peut-être dû aux successions gel dégel, les effets de ruissellement à répétition, l'activité biologique (terriers, piétinement, …) ou l'activité humaine (travaux, labours,…). Ainsi une pente autour de 20 ° est la limite de constructibilité préconisée.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

2 Chutes de blocs

- Très peu représentées par l'absence de forts reliefs.
- Les sites de carrières et les talus de déblais de routiers sont les principaux endroits concernés.

3 Les coulées de boue

- Essentiellement dans les zones viticoles du Bas Beaujolais
- Ou coulées hyperconcentrées due à l'érosion des sols mis à nu

B) SUR LA COMMUNE DE SAINT MARCEL L'ECLAIRE :

Les formations de socle, représentées par le *gneiss d'Affoux* (**ξA1** et **ξA2**), semblent poser peu de problème vis-à-vis des mouvements de terrain (glissements et chutes de blocs).

Pour les raisons suivantes :

- Par la composition même de sa nature : le gneiss d'Affoux dérive d'un granite. Celui-ci a subi des déformations mais reste un élément structurant de la région
- Et au regard de documents : aucun glissement de terrain ni éboulement affectant le substratum n'a été identifié.

Par ailleurs, sur la commune d'Affoux, située au Sud immédiat de la commune de Saint Marcel, aucun mouvement de terrain n'a été notifié.

Cependant cette formation très ancienne a subi beaucoup de déformations ce qui suggère l'existence de fractures et micro-fractures nombreuses au sein de la roche. Ces cassures ont évolué au cours du temps, subissant compression et distensions. L'apparition de minéraux tels que les grenats, les zircons ainsi que des argiles prouvent les transformations chimiques successives qui ont servi à colmater ces fissures. Ces zones, si elles sont mises, à nu peuvent être rendues plus sensibles aux agressions extérieures et générer des fissures de second ordre en amont d'une falaise.

Ce caractère peut s'appliquer au *microgranite du Viséen* répertorié par **$h_2\mu\gamma$**, puisqu'un glissement de terrain a eu lieu dans cette formation sur la commune de Joux (BRGM). A noter cependant que cet incident a eu lieu suite à un labourage intensif un peu trop près de la chaussée, qui aurait alors été déstabilisée.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Les roches volcaniques, quant à elles, sont des niveaux à perméabilité de fracture et de porosité mais le métamorphisme ambiant semble avoir rendu la circulation de l'eau difficile. Ces niveaux peuvent-être rendus sensibles par l'existence de zones fragilisées.

Rappelons qu'un glissement est un « déplacement par gravité d'un versant instable ».

Dans le chapitre 3.1.4., le BRGM a relevé que des chutes de blocs ont eu lieu à Tarare dans les formations de *l'Unité de Ronzière (***ραR***)*. Celle-ci correspond à des laves métamorphisées. Le même type d'incident s'est déroulé Pontcharra.

Le Porté à Connaissance, réalisé en mai 2012, a établi une liste de formations géologiques susceptibles de provoquer des glissements par leur comportement géotechnique. Il s'agit en général de roches meubles avec la présence de minéraux argileux. Cependant les roches « plus ou moins indurées » ont été également prises en compte en admettant que leur couverture d'altération existe et qu'elles soient sujettes à des instabilités.

Par conséquent, les formations suivantes apparaissent dans la liste :

- Les roches métamorphiques avec les gneiss d'Affoux
- Les micaschistes
- Les granites
- Les métavolcanites : les unités de Ronzière, Violay, Gouget, Joux et Saint Marcel
- Les roches plutoniques : gabbro, trondhjémite

Les alluvions récentes sont également dans la liste mais ne sont pas concernées par ce type de mouvements de terrain (Voir chapitre suivant).

Selon le PAC, les formations de socle (hors micaschistes) et les métavolcanites sont à l'origine de très peu de glissement de terrain y compris dans les secteurs où les colluvions sur les altérites sont présentes (Mai 2012).

3.1.3 – SENSIBILITE DES FORMATIONS GEOLOGIQUES AUX COULEES DE BOUE

Les coulées de boue se mettent en place lorsque la « résistance des terrains est inférieure à des efforts moteurs » dus à l'action de l'eau et surenchéri par l'existence d'une pente.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Cas général des conditions de mise en place des coulées de boue :

Les terrains en place sur la commune sont :

- Les alluvions récentes constituées d'argiles et de sables
- Des niveaux indurés représentés par des granites métamorphisés et des gneiss
- Et des roches volcaniques

Ainsi, les **alluvions** (F_Z) correspondent à un niveau lithologique sensible à l'eau. Sa constitution meuble et la présence d'argile qui a tendance à faire obstacle à l'eau, sont des paramètres aggravants. Ainsi à la confluence de certains torrents avec de plus gros cours d'eau (Turdine et Boussuivre par exemple), des mouvements de terrain peuvent avoir lieu, dus à l'accumulation d'actions mécaniques latente (conditions en place du schéma hydraulique local) et soudaine (pluie intense). Mais ces mouvements ne sont pas systématiques ; il faut des conditions de pente et la mise en place de paramètres hydrauliques spécifiques.

Par ailleurs, les **formations indurées** sont génératrices d'une couverture plus ou moins altérée. En effet, cette zone « abimée » est le résultat de la désagrégation de certains minéraux à la suite de la fracturation et de l'hydrolyse plus ou moins poussée des plagioclases et des biotites. Ce niveau se situe en partie supérieur de la formation géologique, sollicitée par l'eau et les alternances climatologiques. Les formations de socle peuvent être le siège de coulées de boue par la seule présence plus ou moins dissimulée d'une zone altérée.

La carte du BRGM indique qu'une coulée de boue a eu lieu à Pontcharra dans le granite de Saint Laurent de Chamousset.

De plus, le gneiss d'Affoux présente plusieurs faciès :

- le gneiss oeillé (**ξA1**),
- le gneiss oeillé à rubané (**ξA2**),
- le gneiss micaschisteux (**ξA3**)
- et le gneiss amphibolique (**ξð**).

Le gneiss micaschisteux ou « chloriteux d'Affoux » (**ξA3**) s'impose en bandes dans le gneiss rubané (**ξA2**) et est connu pour être susceptible de provoquer des instabilités de terrain.

A Pontcharra une coulée de boue a eu lieu dans le gneiss rubané qui devait comprendre des passages de gneiss chloriteux. (Voir chapitre 3.1.4).

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Les **roches volcaniques** correspondent en général à un niveau peu propice aux coulées de boue. Cependant ces roches, ayant subi un fort métamorphisme, présentent beaucoup de zones altérées. Si celles-ci sont en sub surface, les agressions (pluie, vent, températures) seront d'autant plus efficaces et altèreront vite le rocher.

Niveaux d'aléas des coulées de boue :

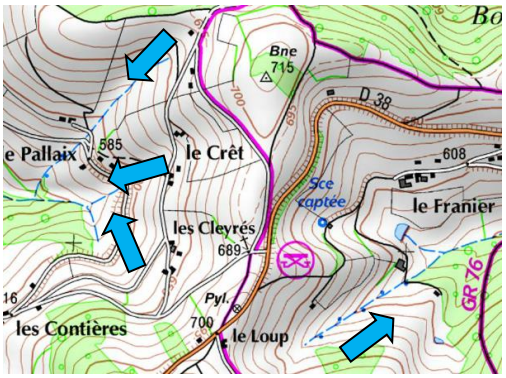
On distingue deux niveaux d'application potentielle de mise en place de coulées de boue.

Le « niveau moyen » correspond à une situation où les conditions in situ suggèrent la possibilité que l'aléa se produise : forte pente, hydraulique locale, substrat géologique et conditions générées par l'homme.

Au niveau du Bois Vermare, le site a été le siège de travaux pour la réalisation de l'A89. Les écoulements hydrauliques ont été perturbés mais rétablis, et des remblais forment le paysage actuel. Le relief reste cependant fort dans ce secteur dont la nature des terrains est volcano-sédimentaire et les écoulements canalisés.

Au niveau du Pallaix, la confluence de deux torrents, dont un d'axe NE-SW, récupère les écoulements d'un bassin versant important. Il récupère également les eaux de deux autres ruisseaux eux mêmes drainant un autre bassin versant **dont le pan arrière de la montagne** génère des sources vers le Frasnier.

Nota : le coteau dirigé vers le Frasnier présente un relief moins marqué et l'existence des sources tamponne les écoulements superficiels, puisqu'une partie des eaux percole.



Le Palaix et le Frasnier

Cette situation laisse suggérer l'existence de l'aléa en cas de forte pluie. De plus, l'endroit correspond à une remontée de nappe dans le socle, ce qui générerait une accumulation d'eau supplémentaire.

Ces sites ont été repérés sur la carte par le biais de flèches bleues et détaillées dans le chapitre « 6 - Observation de terrain ».

Le « niveau faible » correspond aussi à la possibilité que survienne l'évènement mais, dans une **moindre mesure** où l'hydraulique est présente (régime torrentiel) dans des conditions de relief non négligeable. Ces observations que l'on retrouve sur la carte du rapport du BRGM, relève d'un systématisme logique cumulant un torrent et une pente.

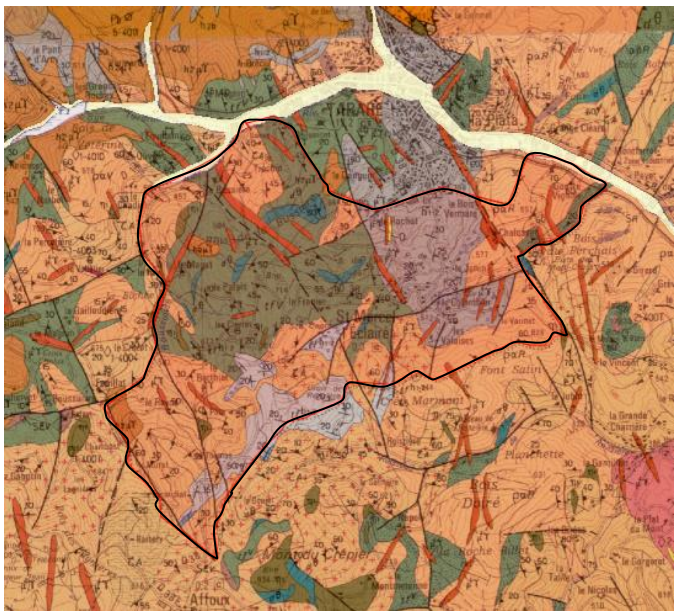
E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

3.1.4 – SENSIBILITES RELEVEES SUR LA CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM

La carte du BRGM indique qu'il existe trois points en matière de risques naturels :

- Gonflement des argiles localisé le long de la Turdine et vers le ruisseau de Boussuivre
- Mouvements de terrain localisés sur les communes de Tarare et Pontcharra
- Inondation dans les sédiments

La carte ci-dessous localise les problèmes de retrait et de gonflement des argiles : le long du réseau hydrographique. Il s'agit des alluvions récentes composées d'un niveau argileux reposant sur des formations sableuses. Les argiles sont sensibles à l'eau et le risque est élevé au niveau du lit majeur.

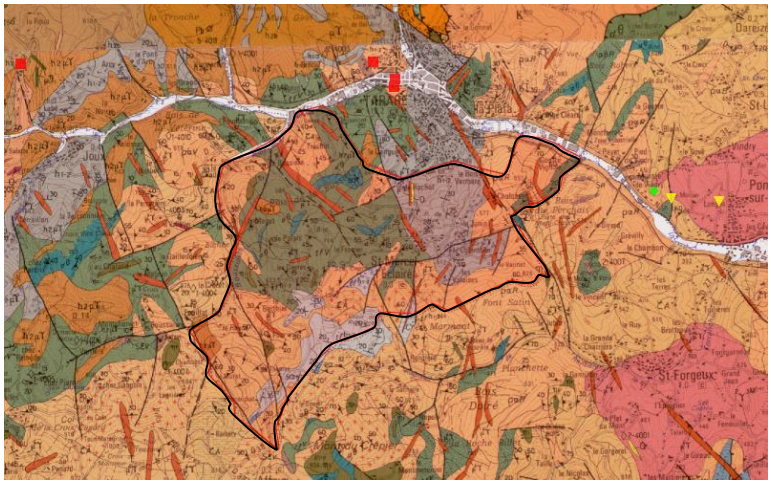


Extrait carte géologique du BRGM : retrait et gonflement des argiles

La carte ci-dessous indique les mouvements de terrain.

On remarquera <u>leur absence sur le territoire de la commune</u> : aucun glissement de terrain n'est répertorié sur la commune de Saint Marcel.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

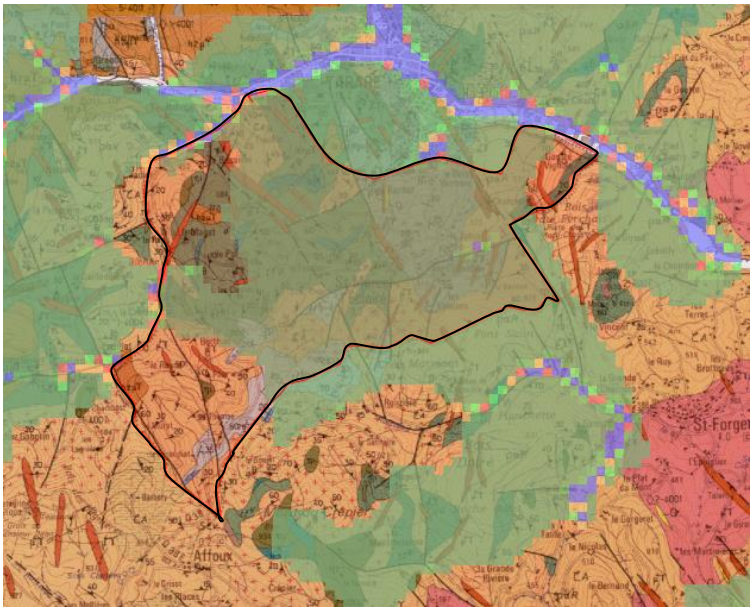


Extrait carte géologique du BRGM : mouvements de terrain

En revanche, sur les communes voisines de Tarare et de Pontcharra, il faut noter :

- Sur Tarare : deux glissements (dont un dans les schistes argileux) et deux chutes de blocs dans le niveau de l'Unité de Ronzière.
- Sur Pontcharra : un éboulement dans l'Unité de Ronzière et deux coulées de boue sur des niveaux indurés : le granit calco alcalin et le gneiss chloriteux d'Affoux.

Le troisième risque indiqué, est l'inondation dans les sédiments (voir chapitre suivant).



Extrait carte géologique du BRGM : inondation dans les sédiments

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

L'eau percole en subsurface dans des niveaux perméables (zones altérées des formations indurées notamment) qui reposent sur des niveaux imperméables. Le métamorphisme qui a résulté du passé géologique du secteur, a broyé les roches en place, provoquant la naissance de nouveaux minéraux mais aussi, réduisant fractures et fissures en les colmatant pour beaucoup.

Conclusion :

Selon la carte du BRGM, et concernant la présente étude, un seul point à risques est à prendre en compte sur la commune de Saint Marcel l'Eclairé :

- ❖ risque d'inondation dans les sédiments, l'eau circulant en sub surface

3.2 – CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE – EAUX SOUTERRAINES

Les formations géologiques en présence sont les alluvions et les formations cristallines ou volcano sédimentaires du Paléozoique.

Les formations de socle (roches plutoniques (granit) et roches métamorphiques (gneiss)) présentes dans le Beaujolais, ont été soumises au cours des temps géologiques à des processus d'altération et de déformations intenses. Ces processus se traduisent par la succession - en allant de haut en bas - d'un horizon altéré (arènes dans les granits en particulier) poreux mais de perméabilité médiocre, surmontant un horizon fissuré comportant de nombreuses fractures dont un nombre significatif peut être perméable. Les formations saines sous-jacentes peuvent elles aussi être affectées (tectonique active) et être des aquifères localement. En effet, dans la roche non altérée, l'eau ne peut circuler que dans les fissures à condition qu'elles soient ouvertes ce qui est en général le cas près de la surface, mais rare en profondeur (au-delà de 50 à 100 m). (Source : BRGM).

Dans le secteur d'étude, le socle cristallin est affleurant ou situé en profondeur et peut présenter différents types de circulations d'eau :

- soit localement lorsque la présence de failles le permet
- soit dans les zones altérées, en subsurface ou en profondeur.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Ainsi, dans les niveaux cristallins, l'eau s'infiltre dans les zones altérées et atteint la partie superficielle fissurée et diaclasée de la roche saine. Elle circule selon la ligne de plus grande pente.

A l'échelle du bassin versant, le drainage se fait en direction du Rhône et de la Saône, collecté par trois rivières principales : la Turdine, la Brévenne et l'Azergue.

La Turdine nait de multiples sources situées sur le territoire de la commune voisine, Joux.

Cependant, des discontinuités lithologiques, failles ou filons obstrués, peuvent favoriser une accumulation de l'eau et provoquer des résurgences avec des débits variables mais peu importants en général. Ces réserves sont tributaires de la pluviométrie et sont vulnérables à la pollution.

Dans les formations sédimentaires ou volcaniques, la circulation de l'eau est complexe. Dans les niveaux sableux, la perméabilité est optimum. Les niveaux argileux ne permettent pas à l'eau de passer et forment un obstacle ou un support imperméable horizontal.

Dans les formations volcaniques, il existe une perméabilité de fracture ; tandisque les scories et les brèches offrent une perméabilité de porosité. Cependant le métamorphisme ambiant semble avoir rendu la circulation de l'eau difficile. En effet, le réseau hydrographique est dense ce qui suggère qu'il existe une certaine imperméabilité du secteur mais cette situation est aléatoire puisqu'en parallèle, des résurgences existent sur le territoire. La source captée au niveau du Frasnier est à l'intersection de plusieurs formations : les tufs et bèches de l'Unité de Violay en contact avec les laves métamorphisées de l'unité de Ronzière. Le gneiss d'Affoux étant proche, et susceptible de recéler une frange altérée, ce secteur semble être perméable et facilite les résurgences.

Cette alternance irrégulière de terrains géologiques a pour conséquence une multitude de nappes en relation entre elles par des circulations à vitesse variable.

De plus, beaucoup de sondages de prospection minière, indiqués sur la carte du BRGM, informent de la présence d'eau avec notamment l'indication « de galeries inondées ».

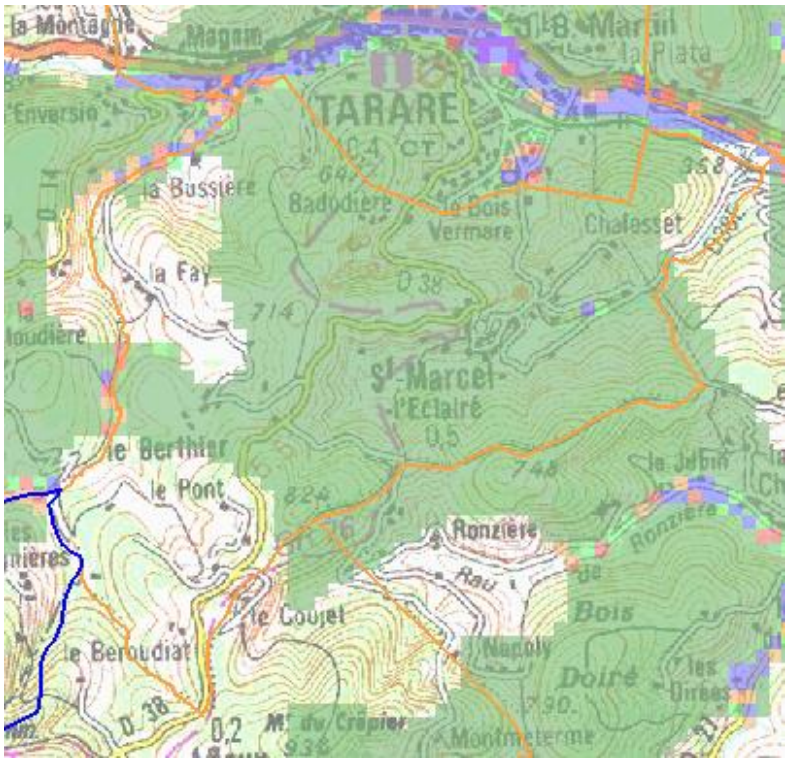
Enfin, de nombreuses sources et des puits jalonnent le territoire communal.

Dans le chapitre précédent, la carte du BRGM montre l'étendue de l'aléa « inondation dans les sédiments. On note cependant qu'il est à un niveau faible.

Les cartes suivantes indiquent qu'il existe des remontées de nappe dans le socle et les sédiments de manière significative

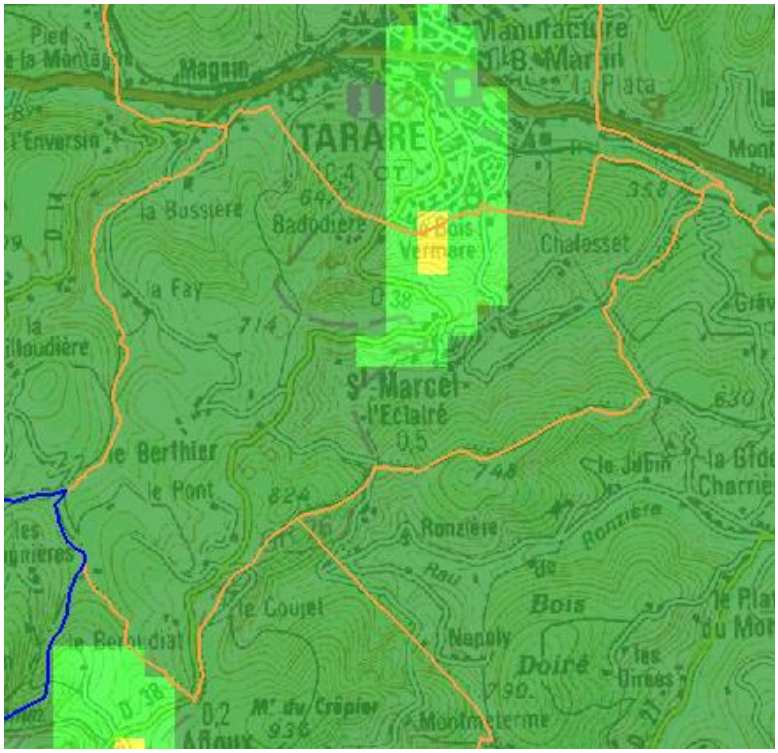
E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*





Extrait carte « Remontée de nappe dans les sédiments » – Ministère de l'Ecologie, Développement durable et de l'Energie - 2011





Extrait carte « Remontée de nappe dans le socle » – Ministère de l'Ecologie, Développement durable et de l'Energie - 2011

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Concernant la première carte, la commune est presque recouverte en totalité ce qui indique l'existence de sédiments détritiques (sable, zones altérées) qui laissent s'écouler l'eau, et celle de fractions argileuses qui servent de support aux écoulements. Les argiles sont essentiellement repérées dans les alluvions et les sédiments détritiques correspondent au sable et à la zone généralement altérée des niveaux indurés (granite, gneiss).

La carte représentant la « Remontée de nappe dans le socle » considère la même zone en aléa très faible avec un aléa moyen au Bois Vermare.

Il n'existe pas de captage Adduction d'Eau Potable sur la commune de Saint Marcel l'Eclairé dont l'alimentation est assurée par le Syndicat Intercommunal de l'Azergues.

Conclusion :

L'aire d'étude se situe sur des sols à perméabilité variable : la composition des terrains in situ ainsi que leur épaisseur seront des paramètres déterminants à connaitre pour apprécier le potentiel à l'écoulement de l'eau.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

3.3 – SISMICITE

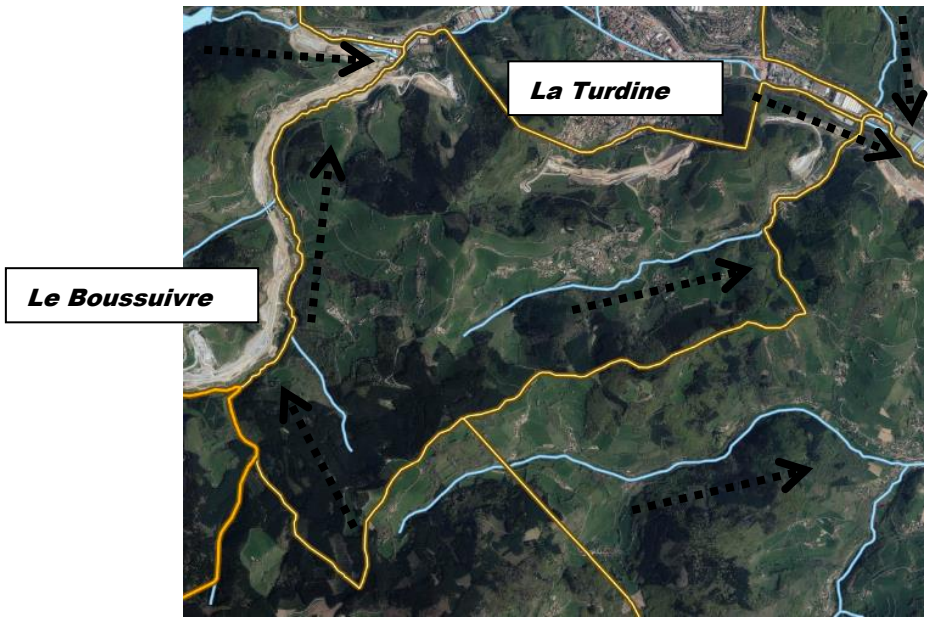
Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets no 2010-1254 du 22 octobre 2010 et no 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

La commune de Saint Marcel est classée en **zone de sismicité 2** selon la classification en vigueur.

3.4 – RESEAU HYDROGRAPHIQUE – EAUX SUPERFICIELLES

Le réseau hydrographique est composé principalement de la rivière la Turdine et de ses nombreux affluents.



Photographie aérienne : réseau hydrographique

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

La Turdine se jette dans la Brévenne au niveau de l'Arbresle. Celle-ci se jette à son tour dans l'Azergue, affluent de la Saône.

La Turdine prend sa source sur la commune de Joux au Sud du Col du Pin Bouchain. Elle prend ensuite une direction vers l'Est-Sud-Est jusqu'à son embouchure. Sa longueur est 28,7 km et son bassin versant s'étend sur 161 km^2. Au niveau de Saint Marcel l'Eclairé elle reçoit les eaux de la rivière le Boussuivre provenant du Sud.

Son régime est pluvial et présente de fortes fluctuations saisonnières. Les hautes eaux se déroulent en hiver et au printemps et se caractérisent par des débits mensuels moyens allant de 1,79 à 2,34m^3/s

Le débit diminue progressivement au mois de Mars jusqu'aux basses eaux d'été, de Juillet à Septembre avec 0,278 m^3 au mois d'août.

Le bassin versant de la Turdine est également marqué par des crues récurrentes, rapides et violentes.

Les ruisseaux sont nombreux. Celui qui dessert l'étang et passe au pied du bourg, prend sa source vers le Frasnier. Il descend ensuite en direction de la Turdine.

Le Boussuivre est le plus important (5,8 km) et prend sa source sur la commune de Violay. Son régime est pluvial. Il collecte les eaux de plusieurs torrents.

Les affluents de la Turdine ou du Boussuivre sont pour la plupart des cours d'eau de montagne (ou torrents), caractérisés par une forte pente et un écoulement parfois épisodique. Le torrent se divise en 3 secteurs : le bassin de réception (source), le chenal d'écoulement (lit) et son embouchure, (cône de déjection). La taille réduite des torrents, issus d'un bassin de réception variable, détermine la morphologie des lits et des cônes de déjection ce qui confère aux torrents une grande sensibilité aux modifications spontanées ou anthropiques de leur environnement. Des signes d'érosion dans les cours d'eau existent sur Saint Marcel : turbidité des eaux lors d'évènements pluvieux, pieds de berge inclinés, cailloutis en fond de lit avec affouillement de particules fines,…

De plus, la commune a un Plan de Prévention des Risques à l'inondation sur le Bassin Brevenne Turdine, approuvé en 2012.

Plans	Bassin de risque	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le
PPRn Inondation - Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau	Bassin Brévenne et Turdine	04/06/2009	23/06/2011	22/05/2012

Extrait du site Prim.net (Risques majeurs)

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

Il concerne 47 communes dont Saint Marcel l'Eclairé (DDT du Rhône).

Conclusion :

Pour résumer, le régime hydrologique du bassin versant de la Turdine est de type pluvial contrasté. Il se caractérise par des hautes eaux hivernales et un étiage estival très prononcé, provoquant régulièrement des assèchements de cours d'eau.

La rivière est également sensible à la météorologie et un orage peut provoquer, à l'échelle du bassin versant, une réponse violente par le biais de crues.

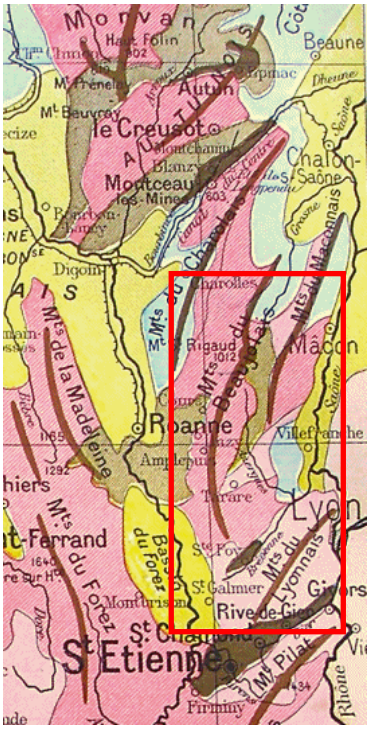
Les torrents sont des secteurs également fragiles et sujets à l'érosion.

Un Plan de Prévention des Risques à l'inondation sur le Bassin Brevenne Turdine, a été approuvé en 2012.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

3.5 – GEOMORPHOLOGIE

Les monts du Beaujolais forment une chaine de montagne sur un axe Nord Sud, relayées par les monts du Lyonnais, à cause de l'effondrement de la Vallée de la Saône à l'Est et celui du Roannais à l'Ouest. Il s'agit en fait d'un plateau irrégulièrement ondulé, coupé de gorges sinueuses et profondes.



Extrait carte géologique ancienne du Massif Central - Accarias

Géologiquement, le Beaujolais a une histoire complexe centrée autour du volcanisme Dévonien et Viséen qui a fortement marqué la région durant l'ère primaire.

Le socle cristallophyllien du Primaire affleure de part et d'autre de la série de la Brévenne, dans les Monts du Lyonnais au Sud et dans le secteur d'Affoux au Nord.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Au Dévonien, le rift de la Brévenne s'ouvre selon le principe d'une dorsale océanique. Ce fossé va être comblé au fur et à mesure de son ouverture par des dépôts volcaniques successifs. L'orogénèse hercynienne va générer aussi des intrusions granitiques. La mer recule ensuite qui favorise l'érosion et une période de tectonique cassante. L'ère secondaire va voir des lagunes et la mer s'installer à nouveau à cause d'une distension de l'Afrique avec la plaque européenne.

A l'ère tertiaire, le Beaujolais se soulève pour devenir un plateau surélevé. L'érosion a taillé le relief que nous connaissons aujourd'hui.

La série de la Brévenne, associée aux unités et formations géologiques que l'on connait (Ronzière, Violay, Gouget, Joux et Saint Marcel), est située plus au Sud et se remarque aujourd'hui par la composition du sous-sol marquée par la présence (basalte en coussinets (pillow-lavas), dolérite, gabbro, …) d'un complexe caractéristique d'un volcanisme de type dorsale océanique. Dans ce secteur, l'histoire géologique très perturbée qui a suivi (phases tectoniques, transgression, érosion,…) a effacé les traces les plus visibles. Mais l'érosion a remis en surface quelques témoignages de ce passé avec les granits, les gneiss et les roches volcaniques. En analysant la carte géologique au 1/50 000 (voir chapitre 3.1.1), l'orientation des vallées suit deux directions majeures : NW-SE et NE-SW, formant ainsi une sorte de quadrillage que l'on retrouve sur Saint Marcel.

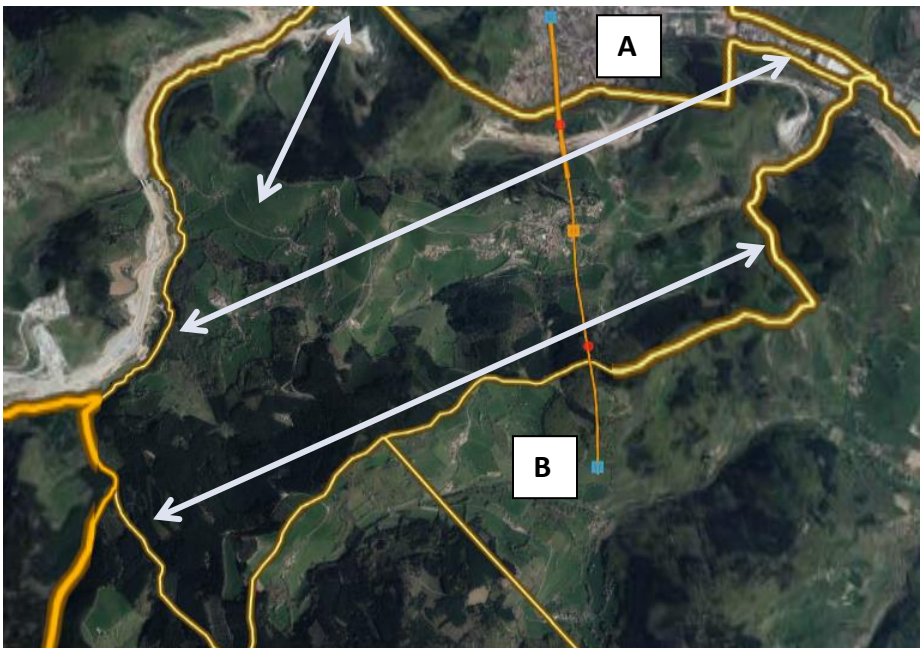


Vue sur le bourg enclavé dans un paysage de moyenne montagne

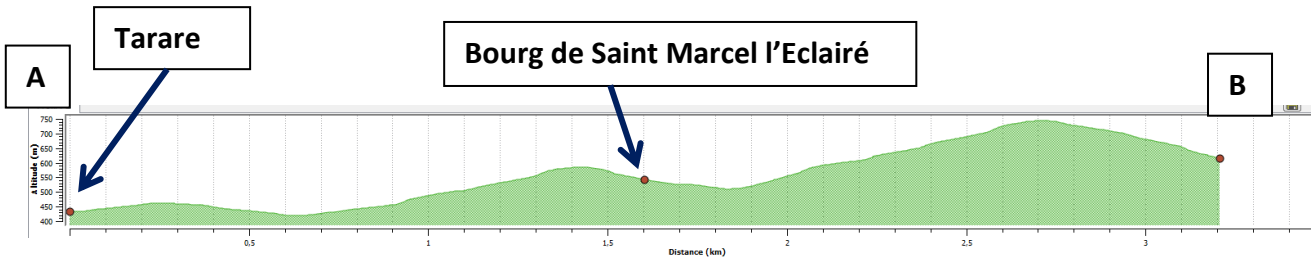
La coupe topographique Nord Sud ci-après, montre les reliefs sur la commune.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Les flèches indiquent les lignes de crête.



Photographie aérienne : relief



Par ailleurs, la ligne de partage des eaux est un phénomène géomorphologique qui explique la répartition des eaux : elle suit une ligne de crête séparant le bassin hydrographique de la Méditerranée de celui de l'Atlantique.

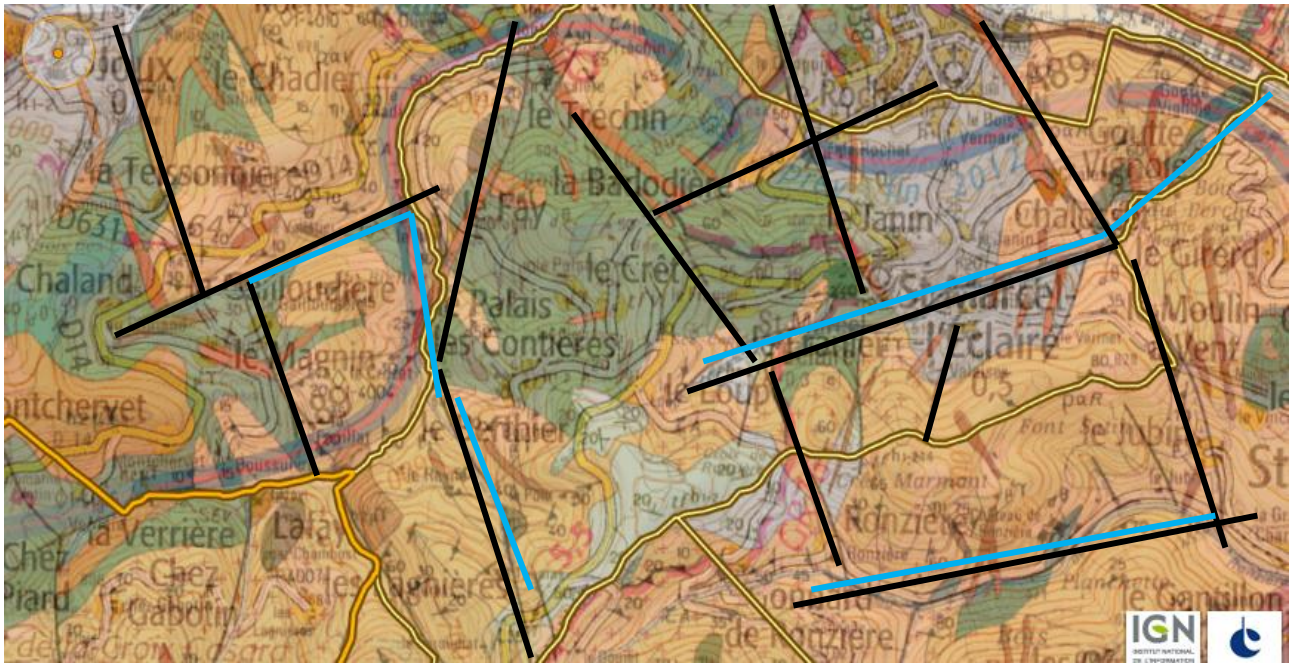
Cette ligne passe à l'Ouest de Saint Marcel, sur la commune de Joux.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Au Sud, les rivières sont très actives et dessinent un chevelu hydrographique assez dense, creusant les formations volcaniques et cristallines et érodant le Plateau du Beaujolais pour donner naissance à des vallées profondes. Toutes ces eaux se dirigent vers le Sud-Est, en direction de la Saône, du Rhône et enfin de la Méditerranée. Au Nord de cette "frontière", les eaux coulent vers la Loire.

Sur la commune, cette caractéristique se retrouve pour le ruisseau du Boussuivre et ses affluents ainsi que sur le bassin versant de la Turdine : les vallées sont encaissées et le profil des torrents est peu sinueux.

D'autre part les failles, en présence sur la commune, sont des zones de faiblesse du terrain où le réseau hydrographique s'est installé et a creusé son lit.



Extrait carte géologique et IGN : localisation des failles

Le relief de la commune, est lié aux rejeux des failles et à la nature géologique de ses terrains : chaque ligne de crête est comprise entre deux failles.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Conclusion :

Le Beaujolais forme une montagne sur un axe Nord Sud avec les monts du Lyonnais et les bassins d'effondrement de la Saône et du Roannais de part et d'autre. C'est un plateau ondulé, coupé de vallées profondes et sinueuses.

La géologie du secteur est marquée par des évènements successifs mêlant le volcanisme, le métamorphisme et le sédimentaire. Les terrains du Paléozoique (ère Primaire) et les failles sont à nouveau en subsurface témoignant d'un passé chargé.

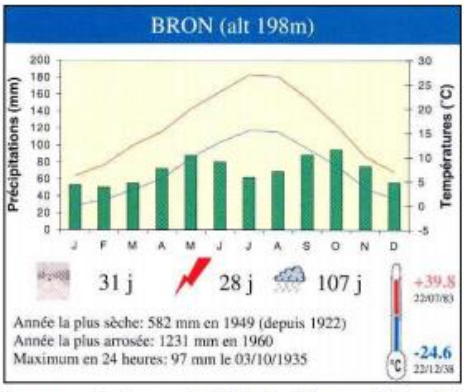
Le relief est orienté par le rejeu des failles et le réseau hydrographique profite de ces zones de faiblesse en s'y installant et en érodant le terrain.

3.6 – CLIMAT

Le département du Rhône est soumis à plusieurs types de climat suivant le secteur considéré.

En effet, le Rhône se trouve à 500 km à l'Est de l'océan Atlantique et 300 km au Nord de la Méditerranée, sur le grand couloir méridien Saône-Rhône, entre Massif Central à l'Ouest, Jura et Alpes à l'Est. Le climat du département s'explique donc par les influences continentales qui alternent avec les influences océaniques et méditerranéennes.

La station météorologique de la région se situe à Bron et donne les informations suivantes :



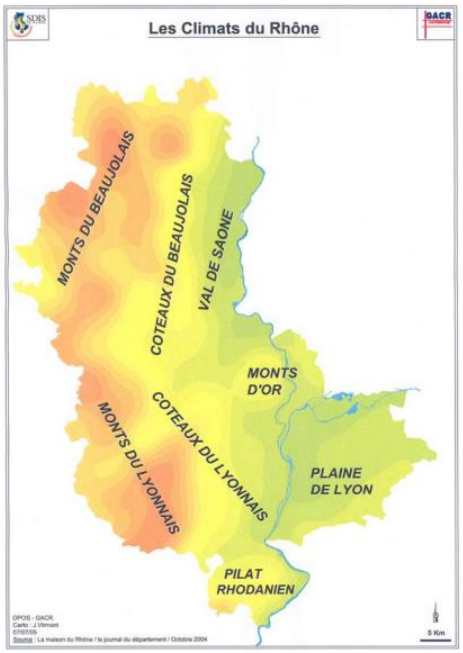
Moyennes calculées sur la période de référence : 1971 – 2000

Extrait Etude SDIS du Rhône - 2005

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Les températures sont sous influence méditerranéennes du 15 Juin au 15 Aout. L'hiver est plutôt continental, froid entrecoupé de périodes douces.

La pluviométrie se situe entre 750 et 1200 mm par an. En hiver les pluies sont faibles. En été, il s'agit davantage de pluies d'orage. L'automne et le printemps sont des périodes pluvieuses.



Extrait Etude SDIS du Rhône : géographie

Dans les Monts du Beaujolais (de 220 à 1000 m d'altitude), les massifs sont soumis à beaucoup de pluie sur leur versant Ouest par influence océanique. Les versants Est sont plus secs par « effet de foehn ». En altitude, les hivers sont rigoureux avec de la neige. En été, les versants Est sont soumis à des orages.

Les Coteaux du Beaujolais (de 170 à 880 m d'altitude) sont assez humides.

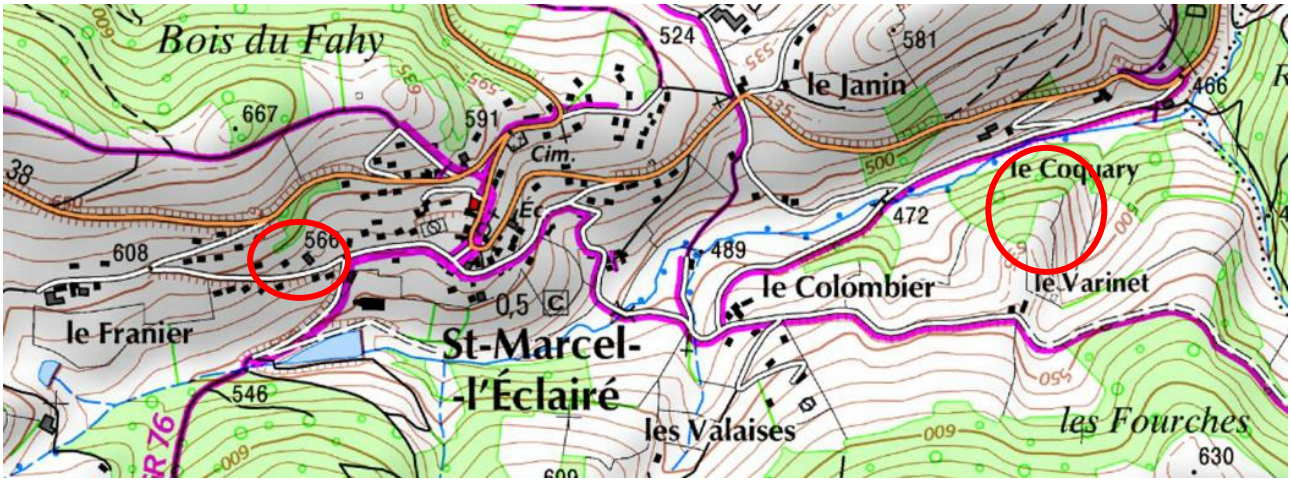
E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

4 – HISTORIQUE

Suite à une enquête effectuée auprès de la mairie, il s'avère que quelques mouvements de terrain ont eu lieu à Saint Marcel :

- au lieu-dit Les Fourches
- et dans le centre ville au niveau des maisons de Messieurs Giraud et Vouta

Ces événements correspondent à des mouvements de sols déstabilisant le bâti et leurs fondations. Il s'agirait de venues d'eau soudaines, lesquelles suivant le lieu, ont entrainé un ravinement important avec transport de boue et de cailloux.

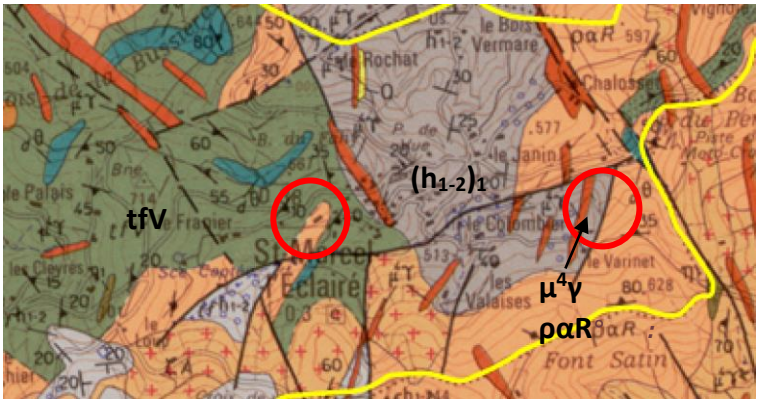


Extrait carte IGN : localisation des mouvements de terrain

La correspondance géologique apparait sur la carte suivante :

Les formations géologiques concernées sont :

- tufs de Violay (**tfV**)
- laves de Ronzière (**ραR**)
- grés de Joux et de Saint Marcel (**$(h_{1\text{-}2})_1$**)
- microgranite (**$\mu^4\gamma$**)



Extrait carte BRGM : localisation des terrains

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Les mouvements de terrain se sont produits dans des matériaux volcaniques coté Ouest, avec en particulier l'Unité de Ronzière. Cette formation contient des passées argileuses qui peuvent provoquer des rétentions d'eau à certains endroits et finir par céder.

Vers les Fourches, le phénomène s'est produit dans un contexte géologique plus chahuté : secteur faillé avec laves (Unité de Ronzière) et microgranite.

Ces incidents datent des années 1980.

De plus, les Services de l'Etat, nous informent des évènements passés :

Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Tempête	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
Poids de la neige - chutes de neige	26/11/1982	27/11/1982	24/01/1983	29/01/1983
Poids de la neige - chutes de neige	26/11/1982	28/11/1982	15/12/1982	22/12/1982
Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	01/04/1983	30/04/1983	21/06/1983	24/06/1983
Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
Inondations et coulées de boue	01/12/2003	04/12/2003	12/12/2003	13/12/2003
Inondations et coulées de boue	01/11/2008	02/11/2008	24/12/2008	31/12/2008

Extrait site Prim.net sur les risques majeurs

Signalons également l'accident mortel d'un employé des travaux de l'autoroute A89 en Septembre 2011 sur la commune de Joux. Un éboulement d'une falaise haute de 80 mètres et longue d'une centaine de mètres, s'est déclenché soudainement lors d'une inspection. Il s'agit d'un évènement exceptionnel généré par l'homme avec un déplacement de terre de plusieurs milliers de tonnes.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

5 – AUTOROUTE A89

Depuis 2013, l'autoroute A 89 qui relie Libourne à Lyon traverse la commune de Saint Marcel l'Eclairé dans sa partie Nord.

Les travaux qui en ont résulté ont changé profondément le paysage localement : remblais de plusieurs mètres de hauteur, hydraulique canalisée, secteurs disparus,…

Dans la présente étude, nous avons considéré que la société d'Autoroute ASF (Autoroute du Sud de la France) a pris toutes les dispositions nécessaires en matière de stabilisation de terrain. Par conséquent, les chutes de blocs, les glissements et les coulées de boue sont des évènements qui ont été pris en compte dans les études amont du projet. Des dispositions de surveillance ont été mises en place afin de prévenir tout incident.





Extrait du site ASF : La Goutte Vignole, le Danguin et la Bussière – 2010-2012

La commune de St Marcel l'Eclairé est concernée par 4,5 kms d'autoroute soit une emprise foncière de 60 ha. Les ouvrages remarquables sont :

- le viaduc de Goutte Vignole (622m)
- l'ouvrage de rétablissement du chemin de Bussière
- l'ouvrage hydraulique du Boussuivre
- le tunnel de Bussière
- le tunnel de Chalosset
- l'ouvrage de rétablissement de la voirie communale du Bois Vermare

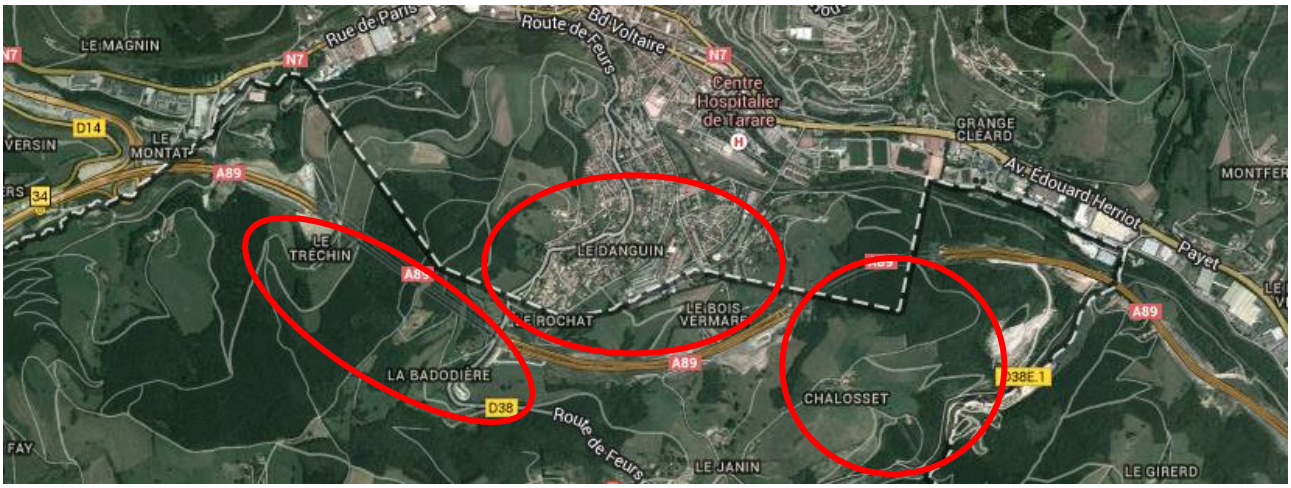
E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Cas particuliers situés aux abords de l'autoroute :

La réalisation de l'autoroute a généré des perturbations au niveau des écoulements d'eau superficielles et souterraines et des terrains en place (déblais, remblais). Ces travaux ont été particulièrement importants, déplaçant des tonnes de terre. Les ouvrages géotechniques ont été réfléchis en fonction de la stabilité des terrains et des impacts relatifs à l'environnement : les écoulements ont été rétablis, des reliefs aplanis, la mise en place de zones de remblais ou de déblais…. Mais ces rétablissements sont superficiels et ne correspondent plus à la dynamique naturelle étudiée à l'échelle de la commune. C'est pourquoi nous considérons cette zone à part et nous ne pouvons donner un avis technique satisfaisant à ce stade d'étude.

Il existe 3 zones d'habitats à considérer en fonction de la proximité immédiate de l'A89 :

- Au Nord de l'Autoroute comprenant Le Rochat, le Bois Vermare et la Goutte Vignole
- A l'entrée et à la sortie du tunnel de Bussière : lieux-dits Le Tréchin et La Badodière
- Le secteur du Chalosset au Sud de l'ouvrage



Extrait du site ASF : Localisation des sites proches de l'autoroute : La Goutte Vignole, le Danguin et la Bussière – 2010-2012

Notons que le secteur du Chalosset, le plus éloigné de l'infrastructure, se trouve sur un relief entre l'autoroute et une carrière. Les risques géologiques peuvent être estimés à un niveau moyen compte tenu du relief, de la géologie en place et de la présence chronique de l'eau. Cependant, les conditions anthropiques environnantes sont des paramètres à prendre en compte pour les futures constructions.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

6 – OBSERVATIONS DE TERRAIN

Les observations de terrain ont porté sur les thèmes suivants :

- les coulées de boue, niveau moyen à deux endroits
- l'exposition à des chutes de blocs à l'Est
- les glissements de terrain, niveau élevé, localisés sur les flancs des reliefs

Les autres niveaux ont été vérifiés également. Ils présentent des degrés de niveaux moyen à faible de susceptibilité d'évènement. Il s'agit d'une corrélation entre relief, géologie en place et présence d'eau.

ZONES CIBLEES PAR LE PORTE A CONNAISSANCE

Les coulées de boue

1) Au lieu-dit Le Pallaix en bas de pente.

La zone concernée par une susceptibilité aux coulées de boue niveau moyen est localisée en bordure de thalweg sur une forte pente estimée à plus de 30%.

Le niveau géologique concerné est l'unité de Violay, tufs et brèches métamorphisées. Ce niveau est un mélange de laves et de roches sédimentaires. Ces roches ont subi de fortes pressions et peuvent présenter des zones de faiblesse (zones altérées). Si ces zones sont en subsurface, elles subissent une érosion efficace ce qui altère rapidement les roches en place.

De plus, le ruisseau doit être sensible aux conditions météorologiques avec une réponse rapide à une pluie intense. Le bassin versant concerné présente aussi une superficie importante.

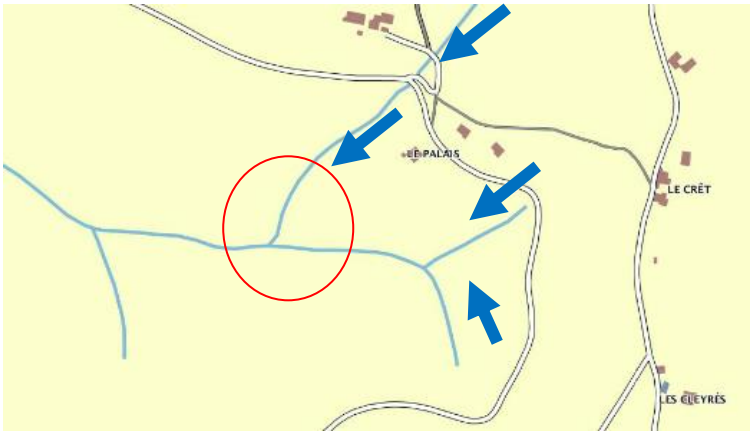
L'aléa de coulée de boue niveau moyen existe dans un contexte de forte pente, un bassin versant important et sur des formations géologiques sensibles à l'érosion, supportant de forts écoulements d'eau de façon intermittente. Cependant, la végétation joue un rôle de maintien du sous-sol et de retenue d'eau, amoindrissant les effets potentiels.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*





Vue sur la vallée de Pallaix et sur le ruisseau passant sous la voie



2) <u>Au lieu-dit Le Bois Vermare en bas de pente.</u>

La deuxième zone concernée par une <u>susceptibilité aux coulées de boue niveau moyen</u> est localisée à proximité immédiate de l'autoroute A89.

Le niveau géologique concerné est l'unité de Joux et de Saint Marcel (grés et conglomérats) répertoriée par $(h_{1\text{-}2})_1$.. Les conglomérats forment des bancs de 3 à 4 mètres d'épaisseur, en alternance dans les sédiments.

La pente présente un coefficient de 20 %. Un ruisseau prenant sa source à flanc de coteau (à proximité d'une ferme) suit le relief en se dirigeant vers la Turdine.

Cependant le passage de l'autoroute ne permet plus d'évaluer correctement l'aléa répertorié en bas de pente. En effet, les remblais et déblais existants ont changé l'équilibre hydraulique et naturel du secteur. Cependant, dans le cadre de la réalisation de l'autoroute, les écoulements ont été pris en compte et ont été canalisés puis redirigés sans provoquer de surpression.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*











Vue sur le Bois Vermare et les remblais de l'autoroute

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

3) Au lieu dit La Goutte Vignole

La troisième zone concernée par une susceptibilité d'exposition aux chutes de blocs est localisée à proximité de la route D38E1 mais en retrait de celle-ci puisqu'il s'agit d'une carrière (Société GMRT Granulat Matériaux Reins Trambouze et Turdine).

La formation géologique exploitée est de type « granitique ». Elle correspond au microgranite ($\mu^4\gamma$) inséré dans l'Unité de Ronzière. Les matériaux concassés servent à l'élaboration de route, à l'ornement d'habitation,…

Une demande d'ouverture pour la réexploitation de la carrière est en cours.



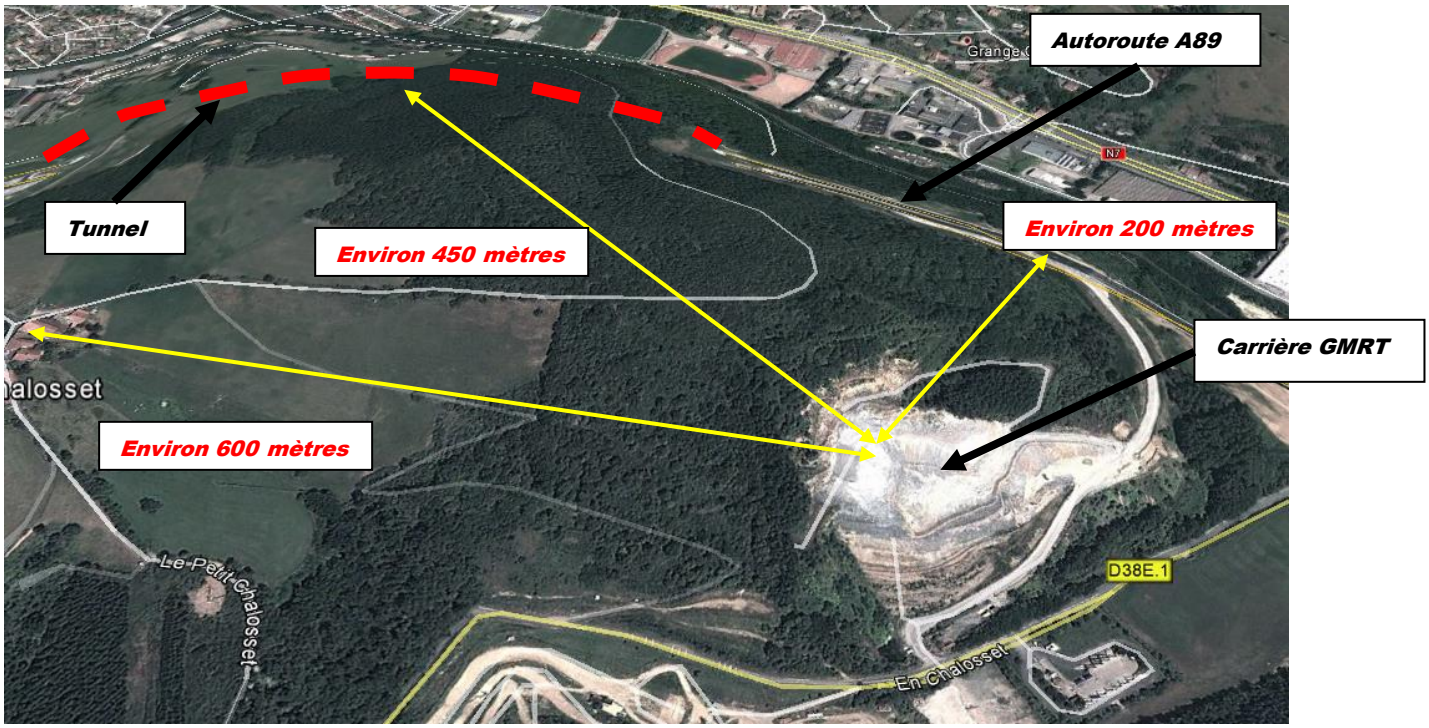


Vue sur la carrière GMRT Granulat

L'aléa d'exposition aux chutes de blocs est donc à prendre en compte au sens strict. Toutefois, ce secteur est circonscrit à une carrière. Cependant la réouverture prochaine de son exploitation est programmée laissant présager d'une évolution de la falaise. Des mesures de précaution seront prises en amont tant sur le plan interne (santé, rendement, …) que vis-à-vis de l'environnement (documents réglementaires dans le cas d'une exploitation de carrière).

Par ailleurs, la proximité de l'autoroute mais surtout de ses ouvrages (tunnel, viaduc,…), nécessitera des mesures supplémentaires notamment en matière d'extraction de la part de la carrière (explosions).

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*



Proximité de l'A89 et de la carrière

○ *Le secteur des glissements niveau élevé*

L'aléa des glissements est une conjugaison de plusieurs paramètres : nature géologique, présence d'eau et pente. Il est situé sur les reliefs.

La nature des formations géologiques en place correspond à des roches volcaniques (Unité de Ronzière en particulier). Ces roches forment un support sensible à l'érosion. Ce sont des niveaux ayant subit de fortes pressions et comportent des zones fragilisées.

Quant aux pentes, elles présentent un coefficient assez fort : aux alentours de 30 à 35 % voire davantage en certains endroits. Dans le PAC, il est stipulé « que la limite de constructibilité se situe autour de 20% ». En effet, des glissements, dans ce contexte, peuvent apparaitre sous l'effet d'un excès d'eau subit, d'une succession gel-dégel, des effets de ruissellement à répétition, d'une activité biologique.

L'eau est présente en abondance sur tout le territoire de Saint Marcel. L'eau y circule facilement.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

❖ AUTRES OBSERVATIONS :

Signalons l'importance de la végétation qui joue un rôle de régulateur hydrique dans une région où la nappe superficielle circule de manière aléatoire mais permanente. Elle sert également à maintenir la terre en place et à limiter les effets d'érosion. La déforestation « non maitrisée » ou la mise à nu intensive des terrains seraient dommageables et sont, par conséquent, déconseillés sur le secteur étudié.

Le deuxième phénomène représentatif sur la commune est le principe de reptation c'est-à-dire un glissement très lent mais présent. Les habitations situées sur une pente, entre un minimum de 8 à 10°, subissent des désordres géotechniques (fissures). L'allure de certains arbres corrobore cette constatation.

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

7 – LE PORTE A CONNAISSANCE 2012

7.1 – A L'ECHELLE DU DEPARTEMENT

En 1989, le Centre d'Etude Technique de Lyon (CETE) a réalisé une « Carte d'aptitude à l'aménagement » dans le département du Rhône (hors Grand Lyon). Elle a été complétée en 2009 par la réalisation d'une « Carte des instabilités ».

En Mai 2011, au titre de l'appui aux administrations et demandée par la Direction Départementale des Territoires du Rhône, le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) a montré que ces deux études s'étaient appuyées sur des méthodologies différentes et comportaient des disparités importantes. Ces études avaient pour but d'aider les services des collectivités à prendre des décisions sur la constructibilité ou non de tel ou tel secteurs.

Les disparités entre 1989 et 2009 ont porté en particulier sur des résultats de zonage :

- nette diminution des surfaces concernées par le risque de mouvement de terrain, notamment en contexte de pente faible et moyenne dans le domaine cristallin (massif du Pilat, Monts du Lyonnais)
- augmentation des surfaces concernées par le risque dans le secteur du Haut-Beaujolais (prise en compte des formations superficielles),
- augmentation des surfaces concernées par un niveau de « risque » moyen.

Ainsi, la Direction Départementale des Territoires du Rhône a donc commandé un document cartographique synthétique de porter-à-connaissance plus homogène et plus exhaustif, couvrant les 236 communes du département se situant hors de la zone du Grand Lyon (sauf Givors).

Une approche différente a consisté notamment à traiter séparément les phénomènes de mouvements de terrain : glissement, chutes de blocs et coulées de boue. Cette investigation repose sur la synthèse des études faites antérieurement, en particuliers celles réalisées par des institutions publiques ou privées dans le cadre de travaux.

Il en ressort les points essentiels suivants :

- 85 mouvements de terrain ont été dénombrés dans ladite zone dont 59 glissements, 13 chutes de blocs et autant de coulées de boue. Il apparait que les problèmes de glissements

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

constituent le principal aléa dans la zone d'études. L'érosion des reliefs rend peu propice des aplombs rocheux.

- Les glissements sont plus nombreux dans les formations géologiques du Bas-Beaujolais sédimentaire et plus particulièrement au sein des formations argileuses du Secondaire et du Tertiaire.
- Les glissements sont d'ampleur moyenne en général, sauf cas particulier (sur la commune de Communay lors des travaux de terrassement dans le cadre du contournement Est de Lyon).
- **Les terrains micaschisteux** dont la pente est supérieure à 15-20°, sont assez sensibles : cas de la région de la Vallée du Rhône et celle du Gier.
- **les roches plutoniques et volcaniques** ainsi que certaines roches métamorphiques (hors micaschistes) comptent très peu de glissements naturels. Les argiles, bien que présentes, ne sont pas abondantes. Cependant, des phénomènes de glissements lents vers le bas des sols ou des formations superficielles sur un versant (reptation), sont possibles lorsque le sol est gorgé d'eau, dans le cas de petites dépressions (vallées). La limite de constructibilité conseillée y est située autour de 20° du fait de problèmes de contraintes et de surcharges.
- Les chutes de blocs sont peu nombreuses et ont lieu dans un contexte artificiel de carrières ou de talus de déblais routiers.
- Les coulées de boue sont principalement situées dans les zones viticoles du Bas Beaujolais. il semble qu'il s'agisse davantage de coulées hyperconcentrées dues à l'érosion du sol mis à nu. L'activité humaine serait donc responsable de ce phénomène.

L'établissement de la carte de susceptibilité aux glissements de terrain a été réalisé en croisant 42 formations lithologiques et 7 classes de pentes.

Les formations lithologiques ont été choisies en fonction de leur comportement géotechnique. Ce sont des formations superficielles, « résultant de l'altération d'une formation « mère » plus ou moins rocheuse qui sont impliquées dans les glissements de terrain. Or, ces formations dites « superficielles » d'altération du substratum ont été diversement prises en compte sur les cartes géologiques à 1/50 000ème en fonction de l'époque et de la sensibilité des géologues-cartographes qui élaboraient souvent des cartes de substratum ». Il s'agira donc de formations meubles classées en fonction de la présence ou non d'argile et de formations indurées susceptibles de produire des glissements de terrain. Pour ces dernières, c'est la couverture d'altération qui n'est pas signalée et qui aura retenu l'attention.

Pour le cas de Saint Marcel l'Eclairé et en fonction du chapitre précédent (chapitre 3.1.1) qui récapitule toutes les formations en présence, les alluvions fluviatiles récentes **Fz**, le granite (**$h_2\mu\gamma$**), les laves et les roches métamorphiques (dont le gneiss d'Affoux) font partie de cette liste.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Le résultat de ce couplage a donné 4 niveaux de susceptibilité :

- Note 0 : susceptibilité très faible à nulle
- Note (1) : susceptibilité faible
- Note (2) : susceptibilité moyenne
- Note (3) : susceptibilité forte

Il en ressort la carte de susceptibilité aux mouvements de terrain établie au 1/25000. Pour la commune de Saint Marcel il s'agit de la carte n°6.

Il est intéressant de noter quelques remarques géotechniques suivantes :

- D'une manière générale, à la lecture des rapports, il est rare que le géotechnicien s'engage sur la constructibilité d'une parcelle au-delà de 20° de pente. Cette limite peut atteindre 25° dans les granites par exemple. En effet, au-delà de cette limite de pente, les contraintes en termes de terrassement sont importantes et potentiellement source de désordres induits s'ils sont mal exécutés.
- Les formations de socle (hors micaschistes) et les métavolcanites qui concernent la majeure partie de la zone d'étude sont à l'origine de très peu de glissement de terrain y compris dans les secteurs où les colluvions/altérites sont présentes. Il y a peu de mouvements naturels et de mouvements induits. On observe cependant des phénomènes de reptation dans les zones hydromorphes. A priori, ces phénomènes sont d'ampleur faible.
- Les formations du Trias, du Jurassique moyen et de l'Oligocène présentes en Bas-Beaujolais sont à l'origine de la plupart des glissements de terrain observés dans le département. Cela concerne en particulier les formations majoritairement argileuses ainsi que les colluvions, alluvions anciennes reposant sur ces formations. Dans certains cas, on observe des glissements de terrain dans des pentes inférieures à 10 °.
- Les micaschistes présents dans la région de Givors sont à l'origine de glissements mais surtout dans des pentes relativement soutenues (>15°).

L'établissement de la carte de susceptibilité aux coulées de boue a été réalisé en prenant en compte la pente et le rapport entre la masse d'eau en présence et la superficie concernée. En effet, le phénomène de coulée de boue consiste en la reprise d'un glissement par un flux hydrique. On considère qu'une coulée de boue, (avec un flux hydrique suffisant) est active sur une surface minimale de 2,5 ha. La surface maximale étant de 25ha.

Par ailleurs, la pente sera comprise entre 8 et 12°: en dessous, la coulée s'arrête et ne se propage pas sauf si le flux hydrique est important ce qui s'apparenterait davantage à une crue.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

La présence de vigne a été prise en compte. On considère que la susceptibilité y est accrue à cause du terrain mis à nu. L'érosion est alors très active.

Le résultat de ce couplage a donné deux niveaux de susceptibilité :

- Susceptibilité faible : correspondant à une pente > 8° et une surface drainée comprise entre 2,5 et 25 Ha dont moins de 2,5 Ha de vigne.
- Susceptibilité moyenne : correspondant à une pente > 8° et une surface drainée comprise entre 2,5 et 25 Ha dont plus de 2,5 Ha de vigne.

Il en ressort que plus de 98 % du territoire est concerné par une susceptibilité très faible à nulle, 1,5 % faible et 0,1 % moyenne.

L'établissement de la carte de susceptibilité aux chutes de blocs a été réalisé en croisant deux paramètres :

- La présence de carrières et de falaises
- La simulation de l'éboulement avec le logiciel BORA, en prenant en compte la masse, l'énergie développée, la ligne conduite par l'éboulement et l'écart éventuel par rapport à cette ligne.

Il en ressort que 99,9 % du territoire du département ne sont pas concernés par les chutes de blocs.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

7.2 – CONCERNANT LA COMMUNE DE SAINT MARCEL L'ECLAIRE

En annexe du Porté à Connaissance, une carte nommée « Carte de la susceptibilité aux mouvements de terrain », a été réalisée au 1/25000 sur le territoire du Rhône (hors Grand Lyon). La légende se décompose de la manière suivante :

- Susceptibilité aux chutes de blocs : en violet, zone exposée
- Susceptibilité aux coulée de boue : en bleu foncé, moyenne et en bleu clair, faible
- Susceptibilité aux glissements : en rouge, élevée, en orange, moyenne et en jaune, faible

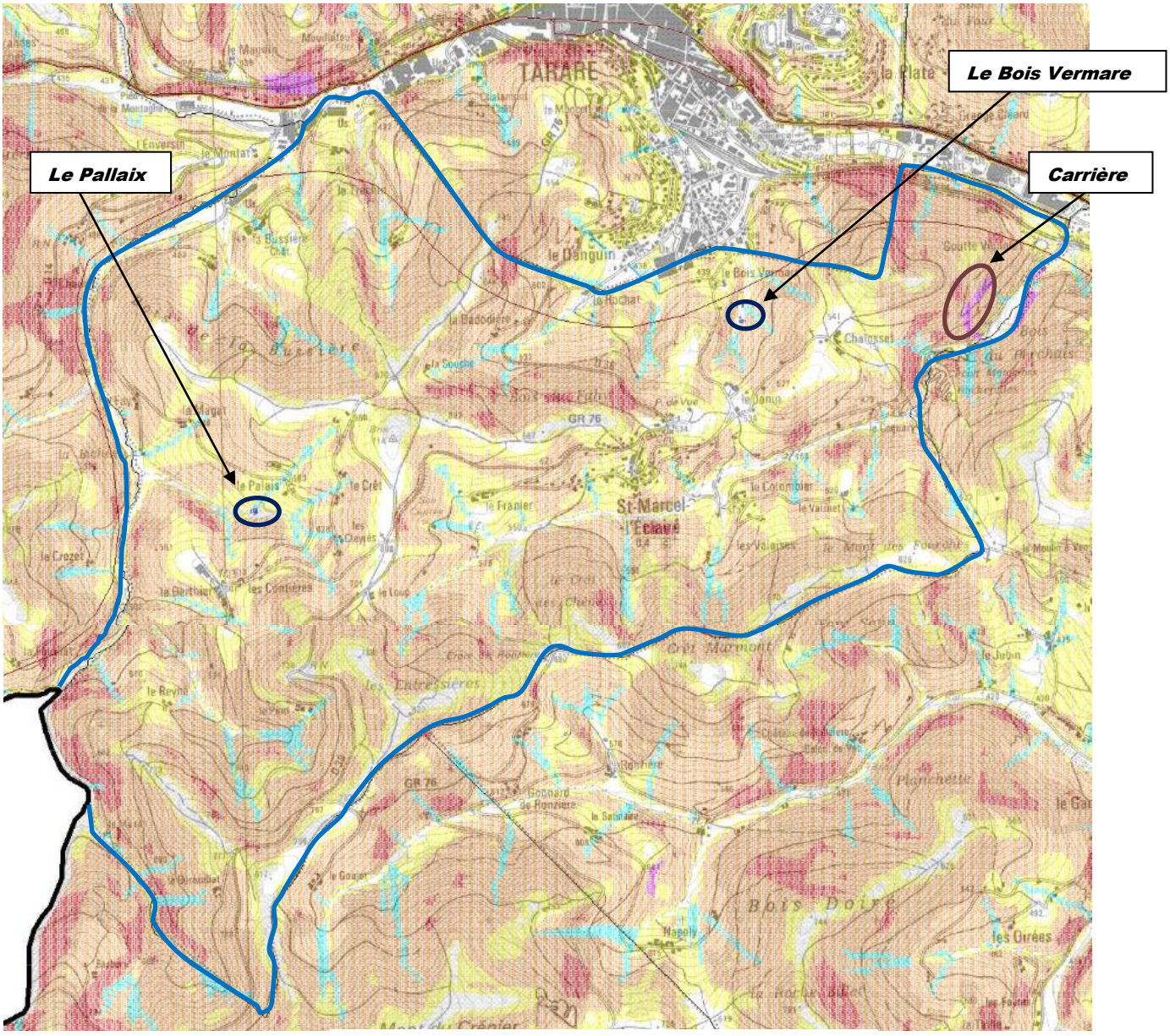
Pour la commune de Saint Marcel l'Eclairé à la lecture de cette carte, il en ressort les éléments suivants :

- Le territoire est colorisé pratiquement en totalité montrant la possibilité à ce qu'un évènement survienne. La définition de l'aléa, correspond à la prise en compte de la probabilité de survenance de phénomènes dans le futur
- Une faible représentation de la susceptibilité aux chutes de blocs et aux coulées de boues niveau moyen, en bleu foncé. La première est représentée à un seul endroit, au niveau de la carrière à La Goutte Vignole, et les seconds qui correspondent aux coulées, sont vers Le Bois Vemare et au Pallaix.
- Une représentation plus forte des coulées de boue (niveau faible) dans les petites vallées, au niveau de leur ligne de fond (en bleu clair).
- Une représentation moyenne de la susceptibilité aux glissements niveau élevé ; ils sont localisés essentiellement sur les flancs des reliefs.
- La susceptibilité aux glissements niveau moyen (orange) est le plus représenté : elle correspond à une transition entre un aléa élevé et faible en prenant en compte le relief.
- Le niveau faible pour les glissements est représenté en jaune et correspond aux zones à relief peu important.

L'extrait de la Carte de susceptibilité aux mouvements de terrain (carte n°6), montre en particulier l'aléa « coulées de boue » en bleu foncé (niveau moyen) et l'aléa « chute de blocs » en violet (exposition) :

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Carte extraite du rapport BRGM pour le PAC : carte n°6



Rapport BRGM RP-61114-FR

Mai 2012

Echelle : 1/25 000

Susceptibilité aux chutes de blocs
zone exposée
Susceptibilité aux coulées de boue
moyenne
faible
Susceptibilité aux glissements
élevée
moyenne
faible

Limite communale
Axe routier

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

8 – GEOPHYSIQUE

Si le magnétomètre à protons ne permet pas de déceler de vides à proprement parlé, cette prospection permet de localiser des anomalies magnétiques révélatrices d'hétérogénéités et/ou de variations dans la nature des terrains encaissants.

La prospection magnétométrique s'est déroulée au mois d'Août 2013.

Nous avons procédé à ces relevés selon un maillage de 5 mètres par 5 mètres.

La campagne a eu lieu sur les parcelles suivantes :

- 1AU entre la RN7 et la Cote Comby
- 2 AU des secteurs Vignes et Mortier
- Le terrain du lotissement à l'Ouest du Mortier
- Une parcelle à l'Ouest des Vignes

Les résultats ne montrent pas de difficultés majeures. Seules, des différences d'humidité, de variations lithologiques dans le sol et la susceptibilité de drains enterrés constituent les principales observations.

Nous avons procédé à ces relevés selon un maillage de 5 mètres par 5 mètres.

Les profils ont été implantés selon un quadrillage orienté obligatoirement vers le Nord et l'Est.

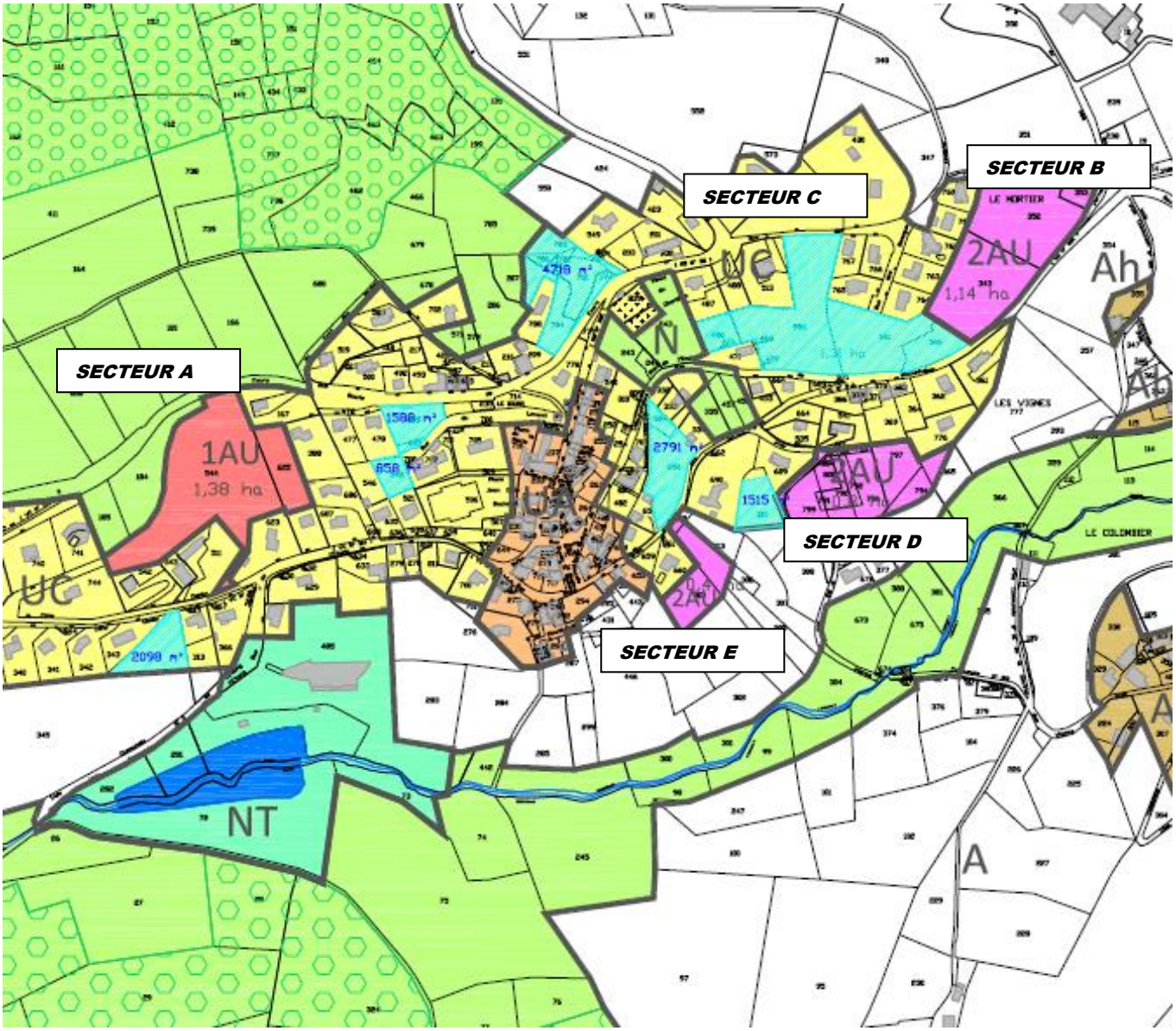
Sur ces profils, les mesures ont été faites en continu (une mesure toutes les 0,5 secondes). Les parties boisées et buissonnantes n'ont pu être investiguées et les profils ont été arrêtés en limite de propriété.

La carte ci-dessous localise chaque parcelle qui a fait l'objet de mesures géophysiques.

Il s'agit des secteurs suivants :

- **Secteur A :** 1AU entre la RN7 et la Cote Comby
- **Secteur B :** 2 AU Le Mortier
- **Secteur C :** Le terrain du lotissement à l'Ouest du Mortier
- **Secteur D :** 2AU Les Vignes
- **Secteur E :** Une parcelle à l'Ouest des Vignes.

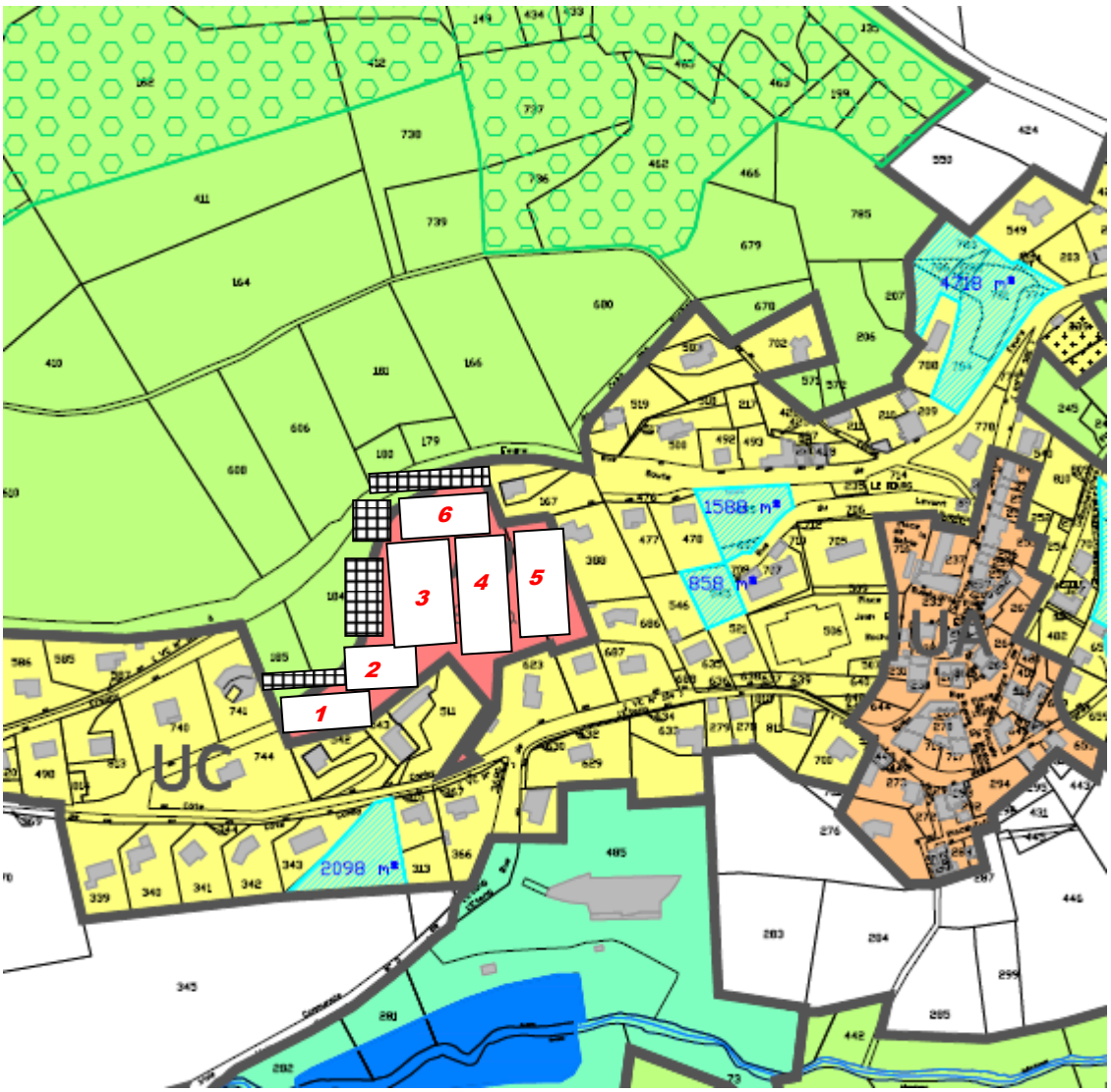
E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*



Carte cadastrale : localisation des parcelles

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Secteur A : (1AU entre la RN7 et la Cote Comby) Les parcelles ont été prospectées par tranches rectangulaires. Sur la carte ci-dessous, elles apparaissent sous forme de petits rectangles blancs.



Remarque :

La légende « quadrillée en noire » correspond à des parcelles de terrain difficilement praticables : présence de ronces et d'arbustes. Le passage du magnétomètre a été rendu impossible sur ces horizons.

Les résultats sont les suivants :

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*



On remarque :

- Globalement, les valeurs sont assez homogènes oscillant autour de 47 microTesla, ce qui est la moyenne nationale.
- Dans les zones 2, 3, 4, 5 et 6, une anomalie relativement régulière semble correspondre à une hétérogénéité due à un changement de nature du sous-sol. Le champ est plus élevé vers le Nord.
- Sur les zones 1 et 2, le champ magnétique est en baisse : il s'agirait également d'une variation de faciès du sous-sol : cohérence, humidité,…

La carte du BRGM indique que la zone correspondante se situe sur deux formations géologiques : « l'Unité de Violay » vers le Nord de la parcelle et « l'Unité de Ronzière » vers le Sud. Ces deux formations sont de nature volcanique, la première de type volcano sédimentaire (tufs) et la deuxième de type lave massive très métamorphisée avec enclaves argileuses.

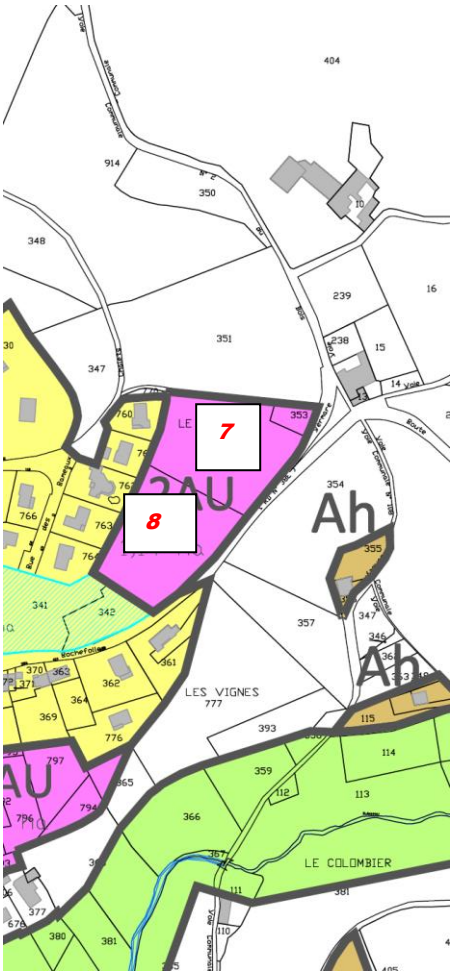
Ces deux formations présentent des natures de terrain complexes.



Localisation du site sur fond de carte géologique

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

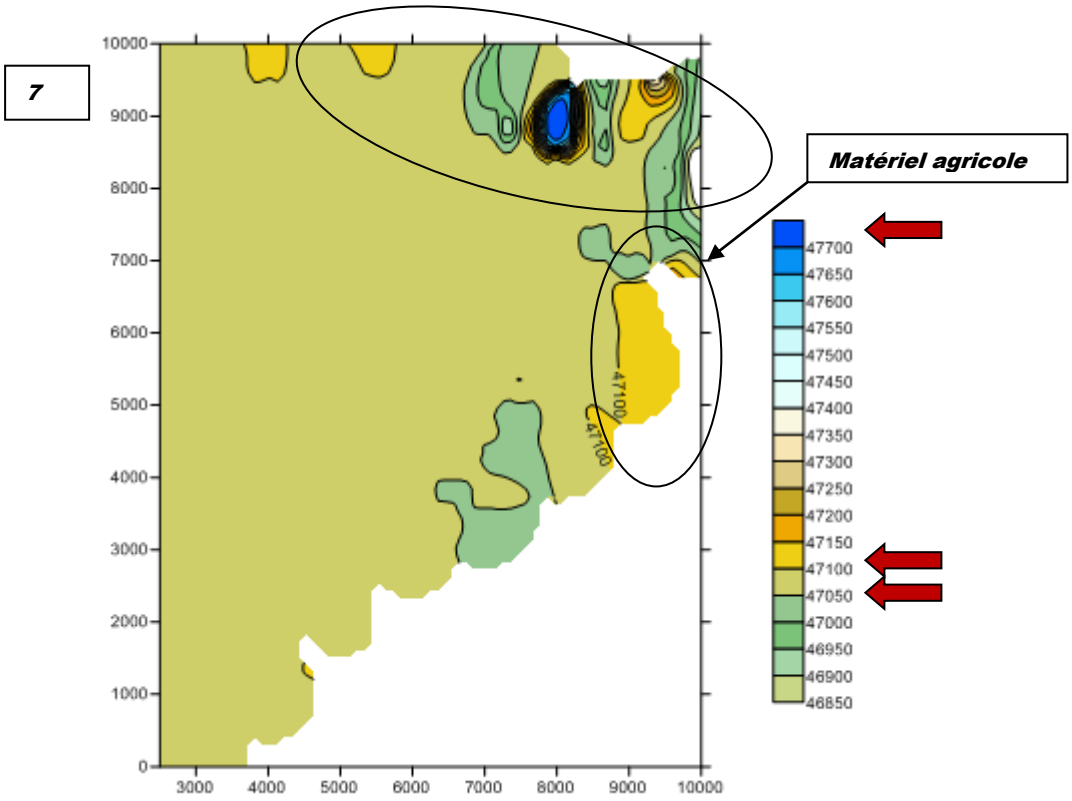
Secteur B : (2AU Le Mortier). Les parcelles ont été prospectées par tranches rectangulaires. Sur la carte ci-dessous, elles apparaissent sous forme de petits rectangles blancs.



Seules, les mesures ont été prises sur la partie Nord de la parcelle (Zone 7). En effet, un problème technique est survenu lors de la première série de mesure en partie Sud (Zone 8).

Pour des raisons pratiques (disponibilité de la parcelle), il n'a pas été possible de finaliser les mesures sur la parcelle, en zone 8.

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

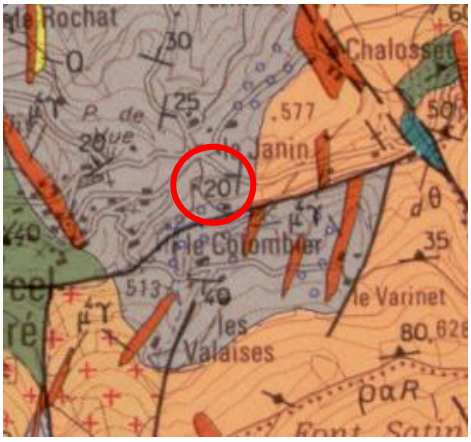


On remarque :

- Globalement, les valeurs sont assez homogènes oscillant autour de 47 microTesla, ce qui est la moyenne nationale.
- Sur cette zone, les perturbations fortes sont localisées dans la partie Nord du terrain. Il est difficile d'être précis en étant en limite de l'anomalie et d'interpréter des linéaments sur de trop faibles superficies
- Le reste de la parcelle correspond à des variations de la zone d'altération du terrain.
- Les perturbations coté droit, proviennent de matériels agricoles déposés à cet endroit (cuve, sacs,…)

La carte du BRGM indique que la zone correspondante se situe dans la formation géologique « Unité de Joux et Saint Marcel » composée de grès et de conglomérats ($(h_{1\text{-}2})_1$). Une faille majeure, d'orientation NE-SW passe plus au Sud. Le secteur présente une géologie homogène, mettant en scène une seule formation.

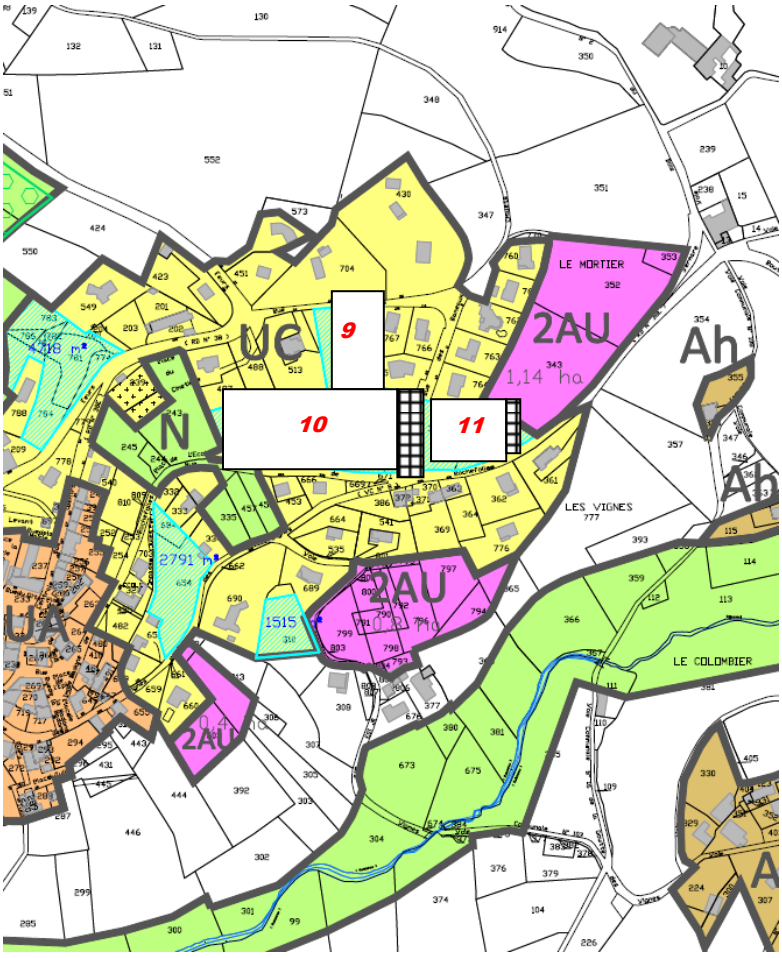
Le grès, dans sa partie supérieure, peut abriter une frange d'altération.



Localisation du site sur fond de carte géologique

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Secteur C : (Le terrain du lotissement à l'Ouest du Mortier). Les parcelles ont été prospectées par tranches rectangulaires. Sur la carte ci-dessous, elles apparaissent sous forme de petits rectangles blancs.

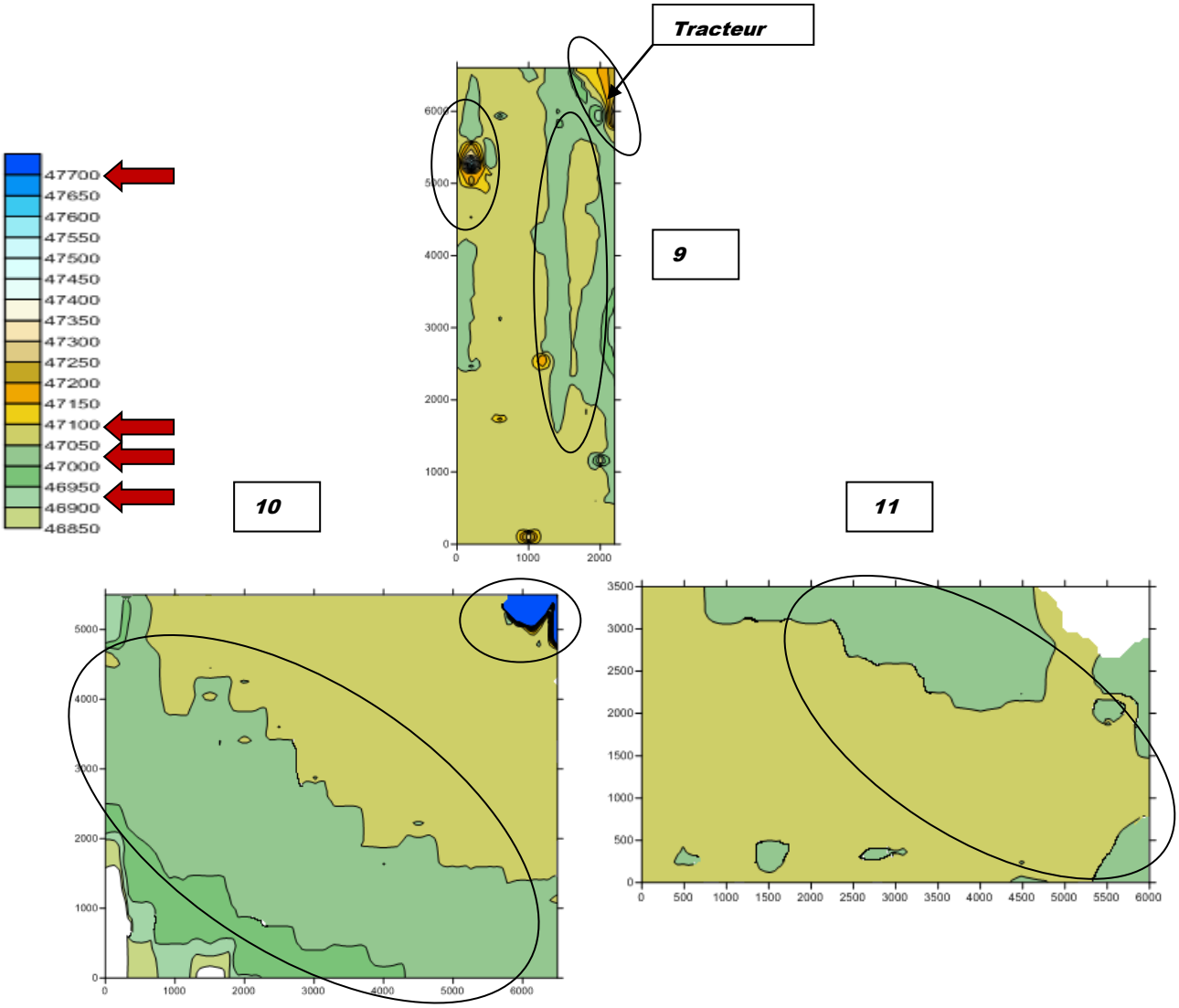


Remarque :

La légende « quadrillée en noire » correspond à des parcelles de terrain difficilement praticables : présence de ronces et d'arbustes. Le passage du magnétomètre a été rendu impossible sur ces horizons.

Les résultats sont les suivants :

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com



On remarque :

- Globalement, les valeurs sont assez homogènes oscillant autour de 47 microTesla, ce qui est la moyenne nationale.
- Sur la zone 10, un tracteur était stationné lors des mesures, ce qui explique l'anomalie en haut à droite. L'anomalie, en face, correspond à une réponse forte : elle peut provenir d'un ouvrage enterré, de blocs, un petit remblai, …
- Une perturbation rectiligne occupe la partie Est : elle peut s'expliquer par la présence d'anciens passage d'eau, d'une zone d'altération du sous sol, des travaux antérieurs, ou un ouvrage enterré. Le champ magnétique y est plus faible.
- Sur la zone 9, il y a manifestement un passage progressif d'un changement de nature de terrain. Le champ magnétique est de moins en moins fort en descendant : cela peut être une humidité plus forte à ce niveau, une zone d'altération du socle plus élevé. Une autre

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

anomalie, petite et très ciblée, est localisée en partie Nord Est : il peut s'agir de la proximité d'un objet en métal (grillage,…).

- La zone 11 présente une zone où le champ magnétique est moins fort vers le haut du terrain. Il ne peut s'agit que d'un changement de nature de sous sol avec des zones d'altération plus ou moins épaisses (humidité, particules fines,…).

La carte du BRGM indique que la zone correspondante se situe dans la formation géologique « Unité de Joux et Saint Marcel » composée de grès et de conglomérats ($(h_{1\text{-}2})_1$). Le secteur présente une géologie homogène, ne mettant en scène qu'une seule formation

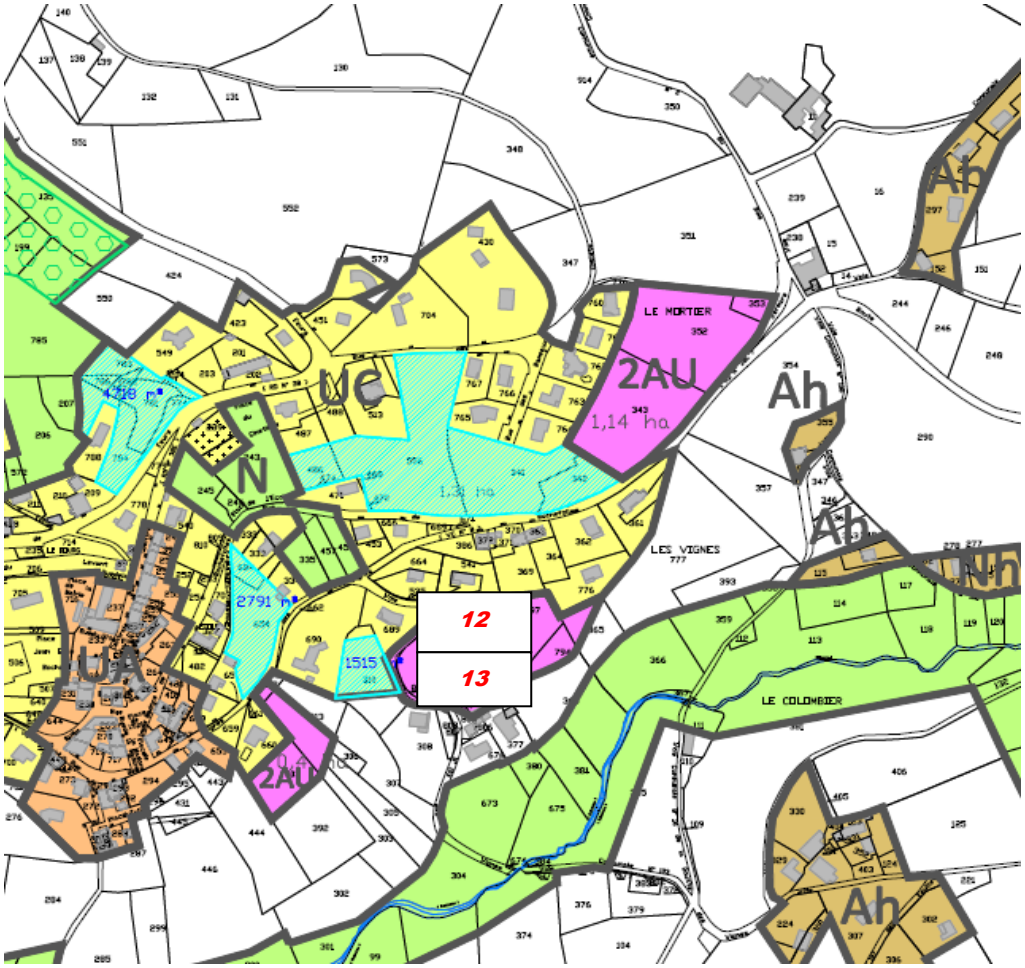
Le grès peut abriter une frange d'altération.



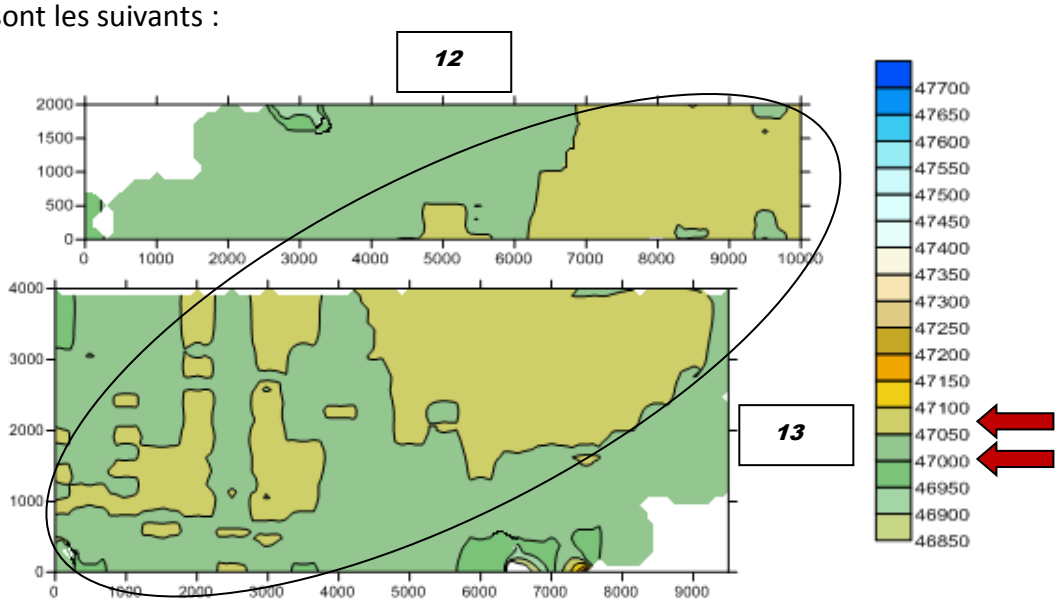
Localisation du site sur fond de carte géologique

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Secteur D : (2AU Les Vignes). Les parcelles ont été prospectées par tranches rectangulaires. Sur la carte ci-dessous, elles apparaissent sous forme de petits rectangles blancs.



Les résultats sont les suivants :



E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

On remarque :

- Globalement, les valeurs sont assez homogènes oscillant autour de 47 microTesla, ce qui est la moyenne nationale.
- Les anomalies sont essentiellement repérées sur une diagonale
- La différence de teinte vers l'Est montre une variation dans la composition lithologique du sous-sol (champ magnétique plus fort) : couche d'altération plus fine mettant le rocher en subsurface, conglomérats en blocs,…
- Les traces verticales peuvent correspondre à d'anciens passages d'eau ou labourage.

La carte du BRGM indique que la zone correspondante se situe dans la formation géologique « Unité de Joux et Saint Marcel » composée de grès et de conglomérats ($(h_{1\text{-}2})_{1)}$. Une faille majeure d'orientation NE-SW passe plus au Sud. Le secteur présente une géologie homogène, mettant en scène une seule formation

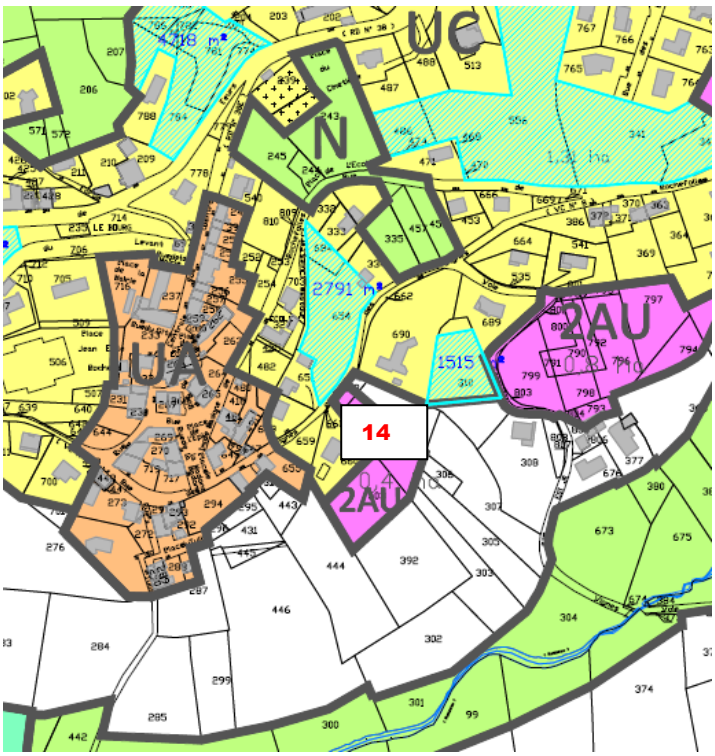
Le niveau peut présenter une frange d'altération.



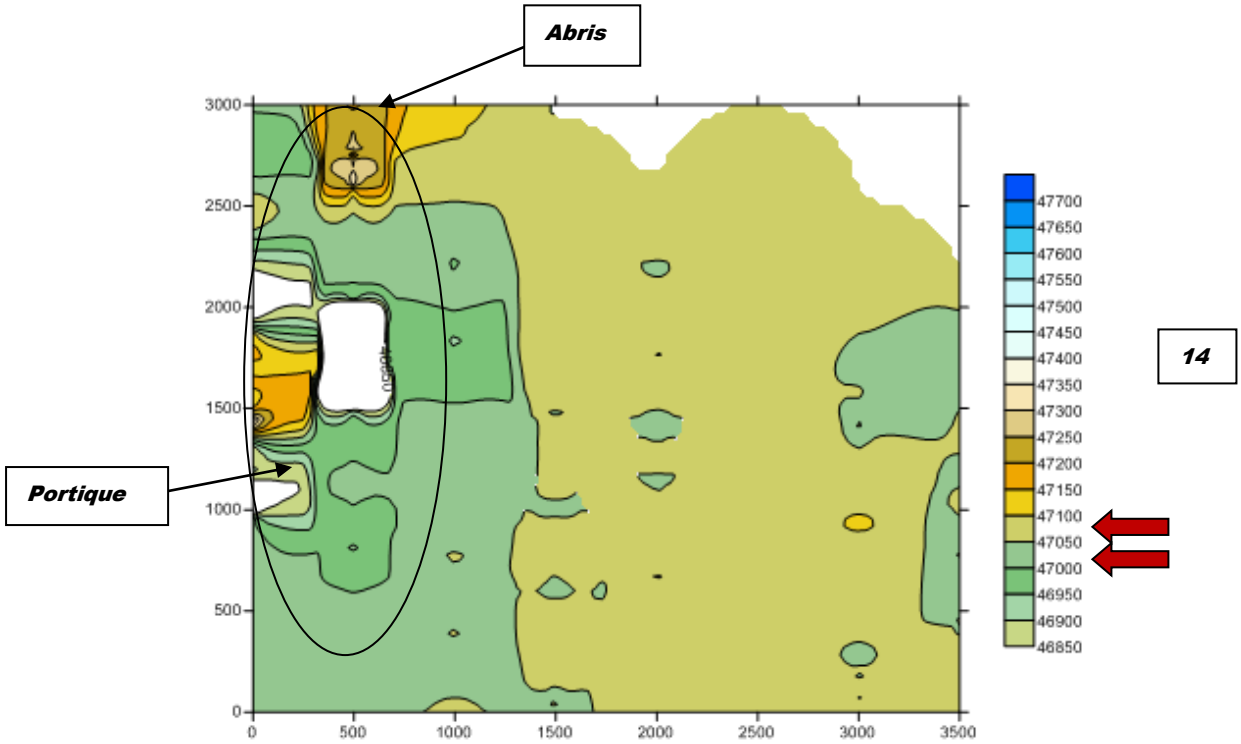
Localisation du site sur fond de carte géologique

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Secteur E : (Une parcelle à l'Ouest des Vignes). La parcelle a été prospectée sur une tranche rectangulaire. Sur la carte ci-dessous, elle apparait sous forme d'un petit rectangle blanc.



Les résultats sont les suivants :



E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

On remarque :

- Globalement, les valeurs sont assez homogènes oscillant autour de 47 microTesla, ce qui est la moyenne nationale.
- Les anomalies sont essentiellement repérées à l'Ouest. La présence d'un portique et d'un abri se révèle sur la carte. Les autres perturbations, dans le même secteur, peuvent provenir d'ouvrages enterrés, blocs, remblais ,…Cependant, la zone perturbée est située en limite de la zone mesurée et n'est pas assez étendue pour interpréter, de manière plus précise, les linéaments qui apparaissent
- La différence de teinte vers l'Est (vers l'aval du terrain) montre une variation dans la composition lithologique du sous-sol (champ magnétique plus fort) : roche volcanique se démarquant du grès, ou couche d'altération plus fine mettant le rocher en subsurface.

La carte du BRGM indique que la zone correspondante se situe dans la formation géologique « Unité de Joux et Saint Marcel » composée de grès et de conglomérats ($(h_{1\text{-}2})_1$). Elle est également proche des laves de l'Unité de Violay. Une faille majeure d'orientation NE-SW passe plus au Sud. Des filons de microgranite sont présents en partie Nord du site. Le secteur offre une géologie de transition, mettant en scène plusieurs formations.

Ces niveaux indurés abritent des écoulements d'eau dans une zone d'altération en surface (faille proche).



Localisation du site sur fond de carte géologique

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

CONCLUSIONS :

Les relevés magnétométriques ont permis de mettre en évidence des secteurs ayant des caractéristiques différentes : natures géologiques, présence d'ouvrages enterrés possibles,…

Les futures investigations géotechniques pourront ainsi être limitées à la caractérisation de ces secteurs et à la vérification de leur étendue.
Notre connaissance de ces matériaux et la topographie, nous amènent à conseiller une étude géotechnique adaptée (dimensionnement des fondations et des soutènements).

En effet, les terrains volcaniques ou granitiques présentent une couche d'altération significative et sont sensibles aux conditions d'eau et aux décaissements.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

9 – PRECONISATIONS

9.1 – DISPOSITIONS GENERALES APPLICABLES AUX PROJETS NOUVEAUX

Les dispositions du présent chapitre s'appliquent à l'ensemble de la zone couverte par cette étude, sous réserve des prescriptions propres à chaque zonage.

Le respect des règles de l'art s'impose partout.

9.1.1 - GESTION DES EAUX USEES

Le raccordement au réseau public d'assainissement est très fortement recommandé lorsqu'il existe.

Lors de la création et du remplacement de réseau, les matériaux utilisés doivent être étanches. Il est recommandé que le gestionnaire du réseau contrôle périodiquement, au moins tous les 5 ans, l'état des canalisations (en particulier l'étanchéité). En cas de fuite constatée, il est impératif de procéder aux travaux de remise en état nécessaires et d'assurer l'étanchéité dans les plus brefs délais.

S'il n'existe pas de réseau public d'assainissement, et qu'une filière d'assainissement autonome conforme à la réglementation en vigueur est nécessaire, on veillera à ce que les exutoires soient implantés au plus près à 10 m de l'emprise des mouvements de terrains connus (recensés à ce jour ou à venir).

Au-delà d'une pente de 10%, la réalisation de tranchée d'infiltration est à proscrire.

Note : La réalisation de tranchée reste possible dans le cas où des terrasses sont aménagées.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

9.1.2 - GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le raccordement au réseau public d'eaux pluviales est très fortement recommandé lorsqu'il existe. Lors de la création et du remplacement de réseau, les matériaux utilisés doivent être étanches. Il est recommandé que le gestionnaire du réseau contrôle périodiquement, au moins tous les 5 ans, l'état (en particulier l'étanchéité) des canalisations. En cas de fuite constatée, il est impératif de procéder aux travaux de remise en état nécessaires et d'assurer l'étanchéité dans les plus brefs délais.

Les rejets dans un puisard ou une fracture ouverte du massif rocheux sont à proscrire.

9.1.3 - ADDUCTION EN EAU POTABLE

Lors de la création et du remplacement de réseau, les matériaux utilisés doivent être étanches. Il est recommandé que le gestionnaire du réseau contrôle périodiquement, au moins tous les 5 ans, l'état (en particulier l'étanchéité) des canalisations. En cas de fuite constatée, il est impératif de procéder aux travaux de remise en état nécessaires et d'assurer l'étanchéité dans les plus brefs délais.

9.1.4 - RACCORDEMENT DE LA DISTRIBUTION DE GAZ

Lors de la création et du remplacement de réseau, les matériaux utilisés doivent être étanches. Il est recommandé que le gestionnaire du réseau contrôle périodiquement, au moins tous les 5 ans, l'état (en particulier l'étanchéité) des canalisations. En cas de fuite constatée, il est impératif de procéder aux travaux de remise en état nécessaires et d'assurer l'étanchéité dans les plus brefs délais.

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

9.2 – CONTEXTE JURIDIQUE

En dehors des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN), deux textes réglementaires permettent la prise en compte des phénomènes naturels en matière d'urbanisme (au sens large) :

- L'article R111-2 du Code de l'Urbanisme, modifié par le décret n°2007-18 du 5 Janvier 2007, article 1 (JO du 6 Janvier 2007) en vigueur le 1er Octobre 2007 :
  « 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 »

- L'article R111-3 du Code de l'Urbanisme, créé par le décret n°2007-18 du 5 Janvier 2007, article 1 (JO du 6 Janvier 2007) en vigueur le 1er Octobre 2007 :
  « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est susceptible, en raison de sa localisation, d'être exposé à des nuisances graves (…) ».

Les services chargés de l'urbanisme et de l'application du droit des sols gèrent les mesures qui entrent dans le champ du code de l'urbanisme.

Les maitres d'ouvrage, en s'engageant lors du dépôt d'un permis de construire à respecter les règles de construction et les professionnels chargés de réaliser les projets sont responsables des études ou dispositions qui relèvent du code la construction en application de son article R126-1.

Les prescriptions spéciales de construction proposées dans le cadre d'une carte d'aléas ne peuvent être que d'ordre général. La définition de mesures précises et détaillées implique en effet, la connaissance préalable du projet, c'est-à-dire la nature et le type de construction et bien souvent les investigations particulières telles que les études géotechniques qui l'accompagnent, ce qui n'entre pas dans le cadre de l'étude des aléas.

La responsabilité de la mise en œuvre de ces prescriptions et leur adaptation éventuelle incombe aux maitres d'ouvrage et aux constructeurs.

Par ailleurs, l'entretien des cours d'eau non domaniaux est du ressort du propriétaire riverain (article L215-14 du code de l'environnement : « Sans préjudice des articles 556 et 557 du code civil et des chapitres 1er, II, IV, VI et VII du présent titre, le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier des cours d'eau. Cet entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

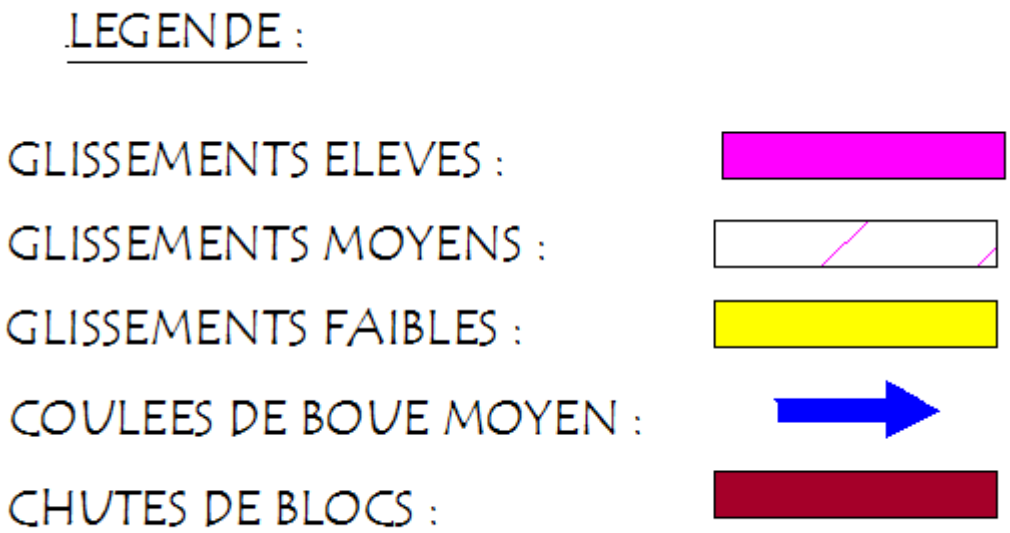
embâcles , débris et atterrissement, flottant ou non, par élagage ou recèpage de la végétation des rives. »

La servitude relative aux eaux de ruissellement (article 640 du code civil) indique que « les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué ».

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

9.3 – CARTOGRAPHIE DES ALEAS

La carte des aléas a été réalisée en reprenant la légende du Porté à Connaissance afin d'être en cohérence avec les documents officiels.

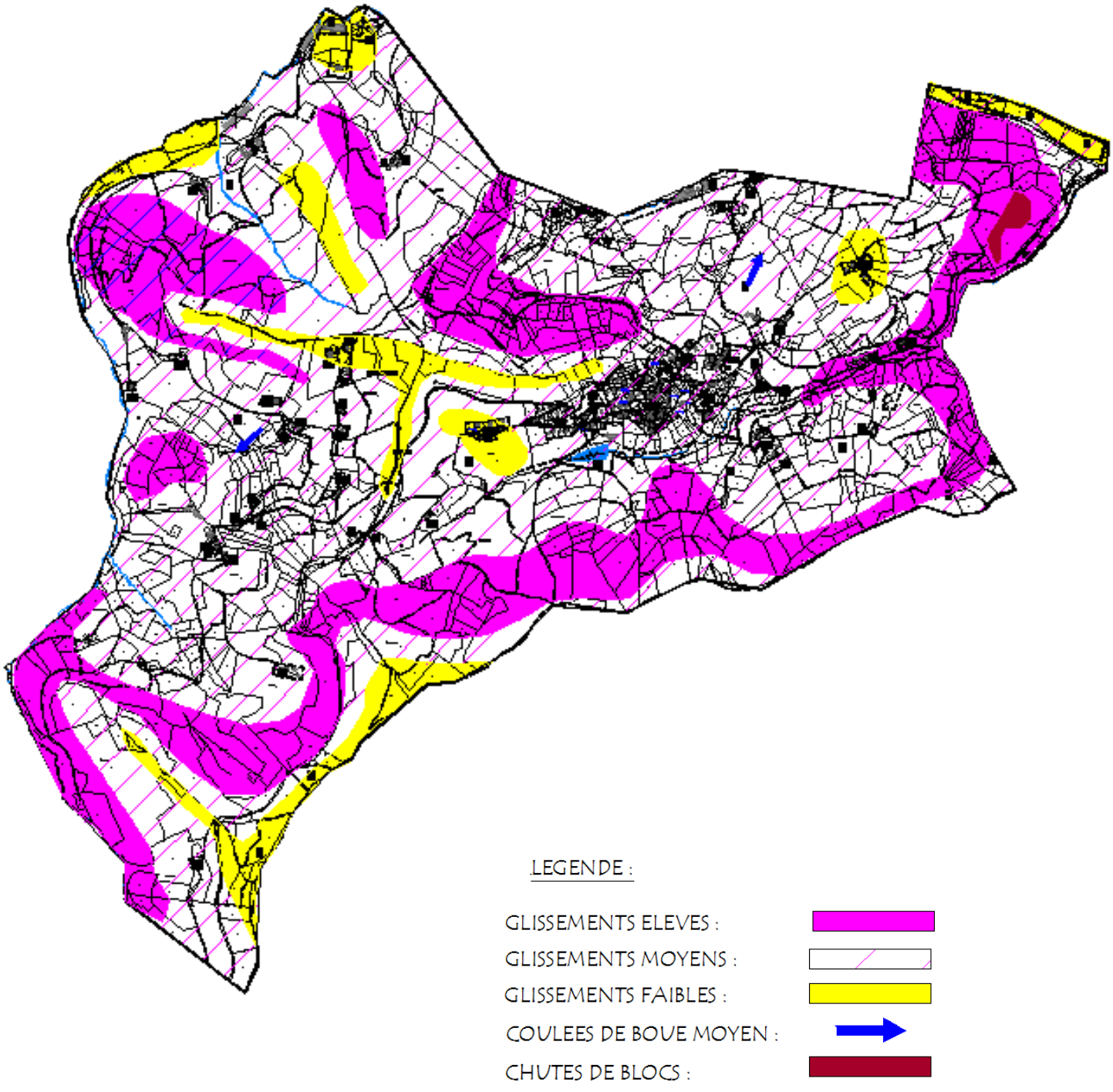


Remarque :

Dans un souci de lisibilité de la carte, nous ne reportons pas la légende de « coulées de boue niveau faible » qui se situe dans chaque vallée et le long de chaque ruisseau. Ce mécanisme est expliqué dans les chapitres « 3.1.3. - Sensibilité des formations géologiques aux coulées de boue » et « 6 - Observations de terrain » de la présente étude. De plus, le niveau considéré (faible) justifie qu'il s'agit davantage d'une précaution systématique à prendre, adoptée par le BRGM et qui relève d'une logique hydraulique associée à un relief : régime torrentiel dans un lit de faible importance sur un substrat subissant une érosion permanente.

De plus, il est difficile et aléatoire de reporter exactement des zones limitées géographiquement sans le support d'une carte topographique.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*



E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

9.4 – LIEUX-DITS CONCERNES

Le zonage des aléas a été réalisé avec une approche scientifique des conditions physiques et naturelles en place : formation géologique, pente, écoulements.

Cinq niveaux de zonage indiquent les mouvements de terrain considérés sur le territoire communal.

Le document d'urbanisme a spécifié des zones à urbaniser : 1AU et 2AU (zone à urbaniser) ainsi que Ah du secteur agricole (secteur pouvant admettre une extension limitée des constructions existantes).

Nous en donnons la liste suivante :

- **En zone magenta** : la Croix de Ronzière, le Béroudiat, le Berthier, le Bois de la Bussière, la Badodière, la Goutte Vignole et le Varinet
- **En zone orange hachurée** : la majeure partie du territoire
- **En zone jaune** : le Tréchin, la Bussière, crêts des Bois de Fahy et de la Bussière, le Frasnier et le Chalosset
- **En zone bleu foncé** : le Pallaix et le Bois Vermare
- **En zone marron** : la carrière de la Goutte Vignole

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

9.5 – DISPOSITIONS SPECIFIQUES AUX ZONES

À titre d'information, nous rappelons qu'indépendamment du degré de risques sur une parcelle, il est fortement recommandés de procéder à la réalisation d'une étude de sol afin d'adapter les préconisations d'aménagement et de construction des nouveaux projets à leur contexte local. Ces études, pourront dans certains cas, alléger les préconisations générales énoncées dans cette étude ou bien renforcer les mesures préventives.

9.5.1 ZONE MAGENTA – RISQUE DE GLISSEMENT ELEVE

a) Préconisations générales d'aménagement

Tous travaux, ouvrages, aménagements ou constructions, sont très fortement déconseillés dans ces zones, en particulier:

- les bâtiments nouveaux à usage d'habitation;
- le rejet d'eau sauvage à la surface du sol (épandage) ou en profondeur (puisard)
- la mise en place de tranchées d'infiltration sans la réalisation de terrasses avec une pente maximale de 3H/2V entre chaque tuyau d'épandage ;
- la réalisation de tertre d'infiltration non drainée
- le pompage dans les nappes superficielles (< 10m de profondeur).
- tous travaux de terrassement

<u>Certains travaux restent toutefois envisageables sous réserve</u>

- de ne pas aggraver les aléas ou leurs effets,
- de ne pas provoquer d'aléas nouveaux,
- de ne pas augmenter significativement le nombre de personnes exposées,
- de préserver les couloirs naturels des ravines et des vallons;

Ainsi à la condition que tous les rejets d'eaux (eaux usées, eaux pluviales, eaux de drainage, eaux de vidange de piscine et de bassin) soient évacués dans les réseaux collectifs existants ou, en cas d'absence de ces réseaux, dans un exutoire qui se trouve hors zone rouge et orange et qui possède les qualités d'absorption du volume d'eau rejeté (un fossé ou un vallon non érodable capable d'accepter un débit supplémentaire ou un terrain permettant une bonne infiltration des eaux, sans dégradation du milieu environnant), les travaux suivants sont envisageables :

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

- Les travaux d'entretien, d'aménagement et de gestion courants des bâtiments existants ;
- Les réparations effectuées sur un bâtiment sinistré, destinés à réduire les risques ou leurs conséquences;
- les extensions des bâtiments existants ;

L'extension de bâti existant doit faire l'objet de dispositions constructives visant à garantir sa stabilité vis à vis des mouvements de terrain. De même que les fondations de ces ouvrages devront être nécessairement ancrées au sein d'une formation résistante non soumise à l'aléa de glissement.

b) Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements

Les travaux de terrassement sont très fortement déconseillés dans ces zones.

9.5.2 ZONE ORANGE HACHUREE ET BLEU FONCE– RISQUE DE GLISSEMENT ET COULEE DE BOUE MOYEN

a) Préconisations générales d'aménagement

Certains types de travaux sont déconseillés dans ces zones, en particulier:

- le rejet d'eau sauvage répété à la surface du sol (épandage)
- les rejets d'eaux usées (EU), d'eaux pluviales (EP), d'eaux de drainage, d'eaux de vidange des piscines au sein de tranchées d'infiltration dans des pentes supérieures à 10%;
- le pompage dans les nappes superficielles (<10m de profondeur).
- des amplitudes de terrassements supérieures à 3 mètres en déblais et 2 mètres en remblais

On veillera à ce que les nouveaux projets respectent à minima les préconisations suivantes

- les projets devront prendre en compte la présence éventuelle de zones de faiblesses propices à l'apparition de glissement et être adaptés en conséquence;
- les projets devront être fondés de manière à résister aux phénomènes de reptation des sols (ancrage au substratum rocheux).
- tous les rejets d'eaux (eaux usées, eaux pluviales, eaux de drainage, eaux de vidange de piscine) doivent être évacués dans les réseaux collectifs existants ou, en cas d'absence de ces réseaux, dans des terrains possédant les qualités d'absorption du volume d'eau rejeté (un terrain permettant une bonne infiltration des eaux ou un fossé capable

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

d'accepter un débit supplémentaire, sans dégradation du milieu environnant)
- pour les canalisations des réseaux de fluides et de gaz ainsi que les cuves, leur étanchéité devra être totale à la fin des travaux et elles devront résister à des mouvements de terrains localisés.

b) Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements

Les opérations de terrassement dans ces zones sont délicates et devront faire l'objet d'une attention particulière afin d'assurer un état d'équilibre sécuritaire par rapport à celui régnant avant travaux.

On veillera par conséquent à respecter a minima les dispositions constructives suivantes :

- retrait de 2 m minimum des limites parcellaires
- redan d'ancrage dans le terrain naturel pour les talus en remblais,
- limiter les pentes de talus à 3 Horizontal pour 2 Vertical,
- limiter l'amplitude des terrassements à 3 mètres en déblais et 2 mètres en remblais
- risbermes de 1,5m contre-pentées entre chaque talus de hauteur unitaire,
- caniveau en tête de terrassement et exutoire dirigé en dehors de tout aménagement,
- pendant les phases travaux, des mesures de protection devront être mises en place pour conserver hors d'eau les affouillements et excavations et bâchage des talus
- les talus en sols meubles devront être revégétalisés en phase définitive

Si le projet ne permet pas de respecter ces degrés de pentes et ces amplitudes, il conviendra de prévoir des dispositifs de soutènement dont le dimensionnement devra prendre en compte en plus de la vérification de leur stabilité interne, celle à grande échelle.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

9.5.3 ZONE JAUNE ET BLEU CLAIR– RISQUE DE GLISSEMENT ET COULEE DE BOUE FAIBLE

a) Préconisations générales d'aménagement

Les projets devront être fondés de manière à résister aux phénomènes de reptation des sols et donc ancrés au sein de formations résistantes.

- tous les rejets d'eaux (eaux usées, eaux pluviales, eaux de drainage, eaux de vidange de piscine) doivent être préférentiellement évacués dans les réseaux collectifs existants ou, en cas d'absence de ces réseaux, dans un exutoire situé hors zones rouge, orange ou bleu foncée et qui possède les qualités d'absorption du volume d'eau rejeté (un terrain permettant une bonne infiltration des eaux ou un fossé capable d'accepter un débit supplémentaire, sans dégradation du milieu environnant) ;
- pendant les phases travaux, des mesures de protection devront être mises en place pour conserver hors d'eau les affouillements et excavations.
- Pour les canalisations des réseaux de fluides et de gaz ainsi que les cuves, leur étanchéité devra être totale à la fin des travaux et elles devront résister à des mouvements de terrains localisés.

b) Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements

Sous réserve du respect des règles de l'art, les travaux de terrassement sont envisageables pour l'ensemble de cette zone.

On veillera toutefois à ce que l'emprise des travaux de terrassement respecte un prospect de 3,0m par rapport aux limites parcellaires.

Dans le cas de terrassements en déblai ou en remblai de plus de 3,0m et jusqu'à 5,0m, les adaptations énoncées pour le cas des zones d'aléa moyen s'appliqueront. Au delà de 5,0m, un ouvrage de soutènement pourra s'avérer nécessaire.

9.5.4 ZONE MARRON– EXPOSITION AUX CHUTES DE BLOCS AVEREE

L'aléa de chutes de blocs dans cette zone est uniquement induit par la présence d'un front de taille d'une ancienne carrière.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Cet aléa peut être contenu avec un dispositif de prévention simple par la mise en œuvre d'un grillage ancré et plaqué sur toute la surface de la paroi rocheuse.

En l'absence de ce dispositif, le choix d'aménagement de la zone confère un risque vis à vis des constructions qu'il conviendrait de qualifier par une analyse des phénomènes de propagation des éléments rocheux. Cette analyse permettrait en fonction de l'implantation des constructions projetées une mise au point des ouvrages de protection nécessaire.

En amont de la falaise, les chutes de blocs présentent par ailleurs un risque vis à vis de la stabilité d'ensemble des sols desquels ils se détachent. Afin d'éviter une incidence sur l'intégrité des ouvrages qui seraient implantés en amont, il conviendra de respecter une bande de prospect entre la falaise et les limites de parcelles égale à la hauteur de la falaise.

10 – CONCLUSIONS

Les Observations :

La commune de Saint Marcel se situe dans un contexte géologique complexe qui met en relation des natures de terrain variées : granite, gneiss, lave, argiles et sable.

Le sous-sol est constitué de terrains cristallins datant de l'ère Primaire, d'un volcanisme fortement présent et de terrains sédimentaires indiquant, entre autre, qu'une mer et des lagunes ont occupé le secteur.

Le réseau hydrographique est représenté essentiellement par la Turdine et de nombreux torrents qui l'alimentent. La rivière prend sa source à Joux, la commune voisine et son régime est pluvial, présentant de fortes fluctuations saisonnières. Les berges des torrents subissent l'érosion.

Le relief prédomine le paysage. Les altitudes varient entre 718 m au Sud et, plutôt aux alentours de 600 à 700 m NGF vers le Nord. La forêt recouvre une grande partie du territoire notamment sur les reliefs et les versants. La forte végétalisation contribue au maintien des sols en place et participe à la limitation de l'érosion.

Les coteaux présentent des pentes jusqu'à 30 %.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

La nappe phréatique profite de la complexité géologique du site. La nature des terrains favorise ces écoulements, particulièrement dans la zone altérée des roches indurées.

De nombreux puits et sources jalonnent le territoire communal.

L'autoroute A89 passe au Nord de la commune. Lors des travaux pour la réalisation de cette infrastructure, un glissement de terrain a eu lieu, déplaçant des tonnes de terre et occasionnant le décès d'une personne sur le chantier.

Les ouvrages en place qui ont été étudiés par les ingénieurs de la société d'autoroute ASF dans le cadre de la réalisation de l'A89, conditionnent un nouvel équilibre du milieu hydraulique et de la stabilité de terrain qui ne se trouve pas forcément dans la continuité de celui observé à l'échelle de la commune. Par conséquent, la présente étude n'a pas pris en compte le linéaire de l'autoroute, considérant que les mesures de compensation vis à vis du milieu physique et naturel ont été mises en place, éradiquant particulièrement tout risque de mouvement de terrain.

Des mouvements de terrain ont eu lieu dans le bourg de Saint Marcel et au lieu dit les Fourches. Les niveaux géologiques concernés sont l'Unité de Ronzière (laves métamorphisées) et le microgranite. Le surplus d'eau est la cause principale qui a provoqué les décaissements de fondations et les glissements.

Les observations de terrain ont porté particulièrement sur les glissements, les coulées de boue niveau moyen (aux lieux dits Le Pallaix et le Bois Vermare) et l'exposition aux chutes de blocs (carrière). Des signes de reptation (glissements très lents) ont été repérés sur la commune : arbres penchés, petits « bourrelets » dans les prairies, fissures d'habitation,…

Le Porté à Connaissance a indiqué les points suivants :

- Le territoire est colorisé pratiquement en totalité montrant la possibilité à ce qu'un évènement survienne.
- Une faible représentation de la susceptibilité aux chutes de blocs et aux coulées de boues niveau moyen,
- Une représentation plus forte des coulées de boue (niveau faible) dans les petites vallées,
- Une représentation moyenne de la susceptibilité aux glissements niveau élevé ; ils sont localisés essentiellement sur les flancs des reliefs.
- La susceptibilité aux glissements niveau moyen (orange) est le plus représenté :
- Peu de glissements faibles

La prospection géophysique a été réalisée au mois d'Aout 2013 sur les parcelles 1AU et 2AU.

Les résultats montrent que les anomalies rencontrées ont mis en évidence un zonage de changements de faciès lithologique pour chaque parcelle étudiée : soit un passage d'un niveau géologique à un autre (Coté Comby et secteur des Vignes) soit des variations latérales progressives montrant des zones d'altération ou d'humidité.

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

Les préconisations :

✓ Zone magenta – Risque de glissement élevé

Tous travaux, ouvrages, aménagements ou constructions, sont très fortement déconseillés dans ces zones, en particulier:

- les bâtiments nouveaux à usage d'habitation;
- le rejet d'eau sauvage à la surface du sol (épandage) ou en profondeur (puisard)
- la mise en place de tranchée d'infiltration sans la réalisation de terrasses avec une pente maximale de 3H/2V entre chaque tuyau d'épandage ;
- la réalisation de tertre d'infiltration non drainée
- le pompage dans les nappes superficielles (< 10m de profondeur).
- tous travaux de terrassement

Certains travaux restent toutefois envisageables sous réserve

- de ne pas aggraver les aléas ou leurs effets,
- de ne pas provoquer d'aléas nouveaux,
- de ne pas augmenter significativement le nombre de personnes exposées,
- de préserver les couloirs naturels des ravines et des vallons;

Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements

Les travaux de terrassement sont très fortement déconseillés dans ces zones

✓ Zone orange hachurée et bleu foncé– Risque de glissement et coulée de boue moyen

Certains types de travaux sont déconseillés dans ces zones, en particulier:

- le rejet d'eau sauvage répété à la surface du sol (épandage)
- les rejets d'eaux usées (EU), d'eaux pluviales (EP), d'eaux de drainage, d'eaux de vidange des piscines au sein de tranchées d'infiltration dans des pentes supérieures à 10%;
- le pompage dans les nappes superficielles (<10m de profondeur).
- des amplitudes de terrassements supérieures à 3 mètres en déblais et 2 mètres en remblais

Les préconisations sont les suivantes :

E-mail : *contact@minerve-env.fr*
Site : *http://minerve-environnement.com*

- les projets devront prendre en compte la présence éventuelle de zones de faiblesses propices à l'apparition de glissement et être adaptés en conséquence;
- les projets devront être fondés de manière à résister aux phénomènes de reptation des sols (ancrage au substratum rocheux).
- tous les rejets d'eaux (eaux usées, eaux pluviales, eaux de drainage, eaux de vidange de piscine) doivent être évacués dans les réseaux collectifs existants ou, en cas d'absence de ces réseaux, dans des terrains possédant les qualités d'absorption du volume d'eau rejeté (un terrain permettant une bonne infiltration des eaux ou un fossé capable d'accepter un débit supplémentaire, sans dégradation du milieu environnant)
- pour les canalisations des réseaux de fluides et de gaz ainsi que les cuves, leur étanchéité devra être totale à la fin des travaux et elles devront résister à des mouvements de terrains localisés (raccords souples).

Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements

On veillera par conséquent à respecter a minima les dispositions constructives suivantes :

- retrait de 2 m minimum des limites parcellaires
- redan d'ancrage dans le terrain naturel pour les talus en remblais,
- limiter les pentes de talus à 3 Horizontal pour 2 Vertical,
- limiter l'amplitude des terrassements à 3 mètres en déblais et 2 mètres en remblais
- risbermes de 1,5m contre-pentées entre chaque talus de hauteur unitaire,
- caniveau en tête de terrassement et exutoire dirigé en dehors de tout aménagement,
- pendant les phases travaux, des mesures de protection devront être mises en place pour conserver hors d'eau les affouillements et excavations et bâchage des talus
- les talus en sols meubles devront être revégétalisés en phase définitive

Si ces pentes et amplitudes sont jugées insuffisantes, il conviendra de prévoir des dispositifs de soutènement à dimensionner par une étude spécifique.

✓ Zone jaune et bleu clair– Risque de glissement et coulée de boue faible

Les projets devront être fondés de manière à résister aux phénomènes de reptation des sols et donc ancrés au sein de formations résistantes.

- tous les rejets d'eaux (eaux usées, eaux pluviales, eaux de drainage, eaux de vidange de piscine) doivent être préférentiellement évacués dans les réseaux collectifs existants ou, en cas d'absence de ces réseaux, dans un exutoire situé hors zones rouge, orange ou bleu foncée et qui possède les qualités d'absorption du volume d'eau rejeté (un terrain permettant une bonne infiltration des eaux ou un fossé capable d'accepter un débit

E-mail : contact@minerve-env.fr
Site : http://minerve-environnement.com

supplémentaire, sans dégradation du milieu environnant) ;
- pendant les phases travaux, des mesures de protection devront être mises en place pour conserver hors d'eau les affouillements et excavations.
- Pour les canalisations des réseaux de fluides et de gaz ainsi que les cuves, leur étanchéité devra être totale à la fin des travaux et elles devront résister à des mouvements de terrains localisés.

Dispositions spécifiques aux travaux de terrassements

Sous réserve du respect des règles de l'art, les travaux de terrassement sont envisageables pour l'ensemble de cette zone.

✓ Zone marron– Exposition aux chutes de blocs avérée

Cet aléa peut être contenu avec un dispositif de prévention simple par la mise en œuvre d'un grillage ancré et plaqué sur toute la surface de la paroi rocheuse.

En l'absence de ce dispositif, le choix d'aménagement de la zone confère un risque vis à vis des constructions qu'il conviendrait de qualifier par une analyse des phénomènes de propagation des éléments rocheux. Cette analyse permettrait en fonction de l'implantation des constructions projetées une mise au point des ouvrages de protection nécessaire.

En amont de la falaise, les chutes de blocs présentent par ailleurs un risque vis à vis de la stabilité d'ensemble des sols desquels ils se détachent. Afin d'éviter une incidence sur l'intégrité des ouvrages qui seraient implantés en amont, il conviendra de respecter une bande de prospect entre la falaise et les limites de parcelles égale à la hauteur de la falaise.

À titre d'information, nous rappelons qu'indépendamment du degré de risques sur une parcelle, il est fortement recommandés de procéder à la réalisation d'une étude de sol afin d'adapter les préconisations d'aménagement et de construction des nouveaux projets à leur contexte local. Ces études, pourront dans certains cas, alléger les préconisations générales énoncées dans cette étude ou bien renforcer les mesures préventives.

N

SAINT MARCEL

L'ECLAIRE

Risques de mouvements de terrain

- Glissement élevé
- Glissement et coulée de boue moyen
- Glissement et coulée de boue faible
- Exposition aux blocs
- Coulée de boue moyen

Commune de
SAINT MARCEL L'ECLAIRE
Département du Rhône

Plan
Local
d'**U**rbanisme

7.3.3 a)
Plan des risques géologiques
1/5000

Arrêté le 4 décembre 2014

Approuvé le.....

APTITUDES AMENAGEMENT

Siège social : 11 rue Escher Girardin 42300 Roanne
Tél : 04 77 70 55 57

Agence de Roanne : Espace Saint Louis - Rue Raffin 42300 Roanne
Tél/fax : 04 77 71 28 82
aptitudes.amenagement@orange.fr