

■ SITES ET PAYSAGE	
● MÉTHODE D'ANALYSE	100
● LE CONTEXTE PAYSAGER GÉNÉRAL	100
● LES SITES	102
● LE PAYSAGE LOCAL ET LES UNITÉS PAYSAGÈRES	105
LES UNITÉS PAYSAGÈRES	105
LE PAYSAGE AUX ABORDS DU SITE	107
Approche globale	107
Éléments importants du paysage local	110
La carrière actuelle dans le paysage local - Relations visuelles	110
● LES ENJEUX PAYSAGERS	114
AIRE D'INFLUENCE PAYSAGÈRE DU PROJET	114
SYNTHÈSE : LES ENJEUX PAYSAGERS	114
■ ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE	116
● PRÉSENTATION	117
CONTEXTE ÉCOLOGIQUE LOCAL	117
ESPACES FORESTIERS	117
ZONAGE BIOLOGIQUE	118
CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES	122
● LES HABITATS	123
● INVENTAIRES DES ESPÈCES	127
LA FLORE	127
LA FAUNE	127
LES ESPÈCES INVASIVES	127
● ESPÈCES PATRIMONIALES	127
LA FLORE	128
LA FAUNE	129
● ESPÈCES PROTÉGÉES	134
● CONCLUSIONS	140
■ ENVIRONNEMENT HUMAIN	141
● DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES	141
● BIENS MATÉRIELS À PROXIMITÉ DU SITE	148
VOIES DE COMMUNICATION	148
Réseau routier	148
Réseau ferroviaire	149
Autres moyens de communication	150
VOISINAGE	150
AUTRES BIENS MATÉRIELS	155

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

● PATRIMOINE	157
PATRIMOINE SOCIO-CULTUREL	157
Les monuments	157
Les activités historiques	161
PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE	162
PATRIMOINE TOURISTIQUE - ESPACES DE LOISIRS	162
Circuits pédestres	164
Circuits à vélo	167
Circuit des Vieilles Demeures	168
Hébergements	168
● ÉTAT DE RÉFÉRENCE SONORE, LUMINEUX ET VIBRATOIRE	169
CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE AUX ABORDS DU SITE	169
Préambule	169
Sources sonores en périphérie du site	170
Localisation des points de mesure	170
Résultats et interprétation des mesures de bruit	172
ÉTAT DE RÉFÉRENCE LUMINEUX	173
VIBRATIONS	173
● ÉLÉMENTS IMPLIQUÉS DANS L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES	173
CONTEXTE LOCAL	173
POPULATIONS CIBLES	174
Les gaz et les poussières	174
Les hydrocarbures	175
Le bruit	175
Les vibrations	175
LES VOIES DE TRANSFERT	176
L'air	176
L'eau	176
Le sol	176
■ INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS	177
■ LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX RECENSÉS	177

■ ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

● TERRES, SOL ET SOUS-SOL

| SOL

Aspects pédologiques

Le sol est une formation organo-minérale se trouvant à l'interface de l'atmosphère, de la biosphère et de la lithosphère. Ce n'est pas un milieu inerte et stable. Au contraire, il se forme et se développe par approfondissement. Il évolue au cours du temps sous l'influence du climat (pluie, gel, ...), de la végétation et des micro-organismes aux dépens du matériau sous-jacent, appelée la roche-mère.

Dans la région, de la diversité des ensembles géologiques qui occupent le territoire, naît des différences pédologiques entre les sols développés sur les roches primaires du massif armoricain et ceux recouvrant les assises du Bassin Parisien.

Selon le carton édaphologique de la carte de la végétation de la France n°31 – Angers, le type de sol dominant dans le secteur de la carrière sont les sols bruns lessivés.

Au droit du site, le sol est argilo-calcaire et présente une épaisseur relativement faible (de l'ordre de 0,30 à 0,50 m). Les terrains visés par la présente demande (zones d'extraction, plate-forme de traitement, pistes internes) se trouvent intégralement décapés de leur terre végétale.

Du point de vue qualitatif, les conditions de stockage des hydrocarbures (seuls produits potentiellement polluants) et de ravitaillement des engins seront conformes à la réglementation. Il n'y a eu sur le site aucun incident ou accident susceptible de générer une pollution du sol. Par ailleurs, le suivi des eaux réalisés ne fait apparaître aucune pollution. Dans la base de données BASOL (basol.developpement-durable-gouv.fr), le site n'est pas répertorié comme site ou sol pollué (ou potentiellement pollué).

Aspects agronomiques

Sur le territoire de la commune de Val-du-Layon⁹, la surface agricole utilisée (SAU) de 1 971 ha représente de l'ordre de 66,5 % du territoire communal (au niveau de Saint Aubin de Luigné, la SAU est de 1 137 ha). Les terres labourables représentent 291 ha (15% de la SAU) alors que les surfaces toujours en herbe occupent 279 ha et les cultures permanentes (vignes) 1 376 ha soit près de 70% de la SAU (données du recensement agricole de 2010).

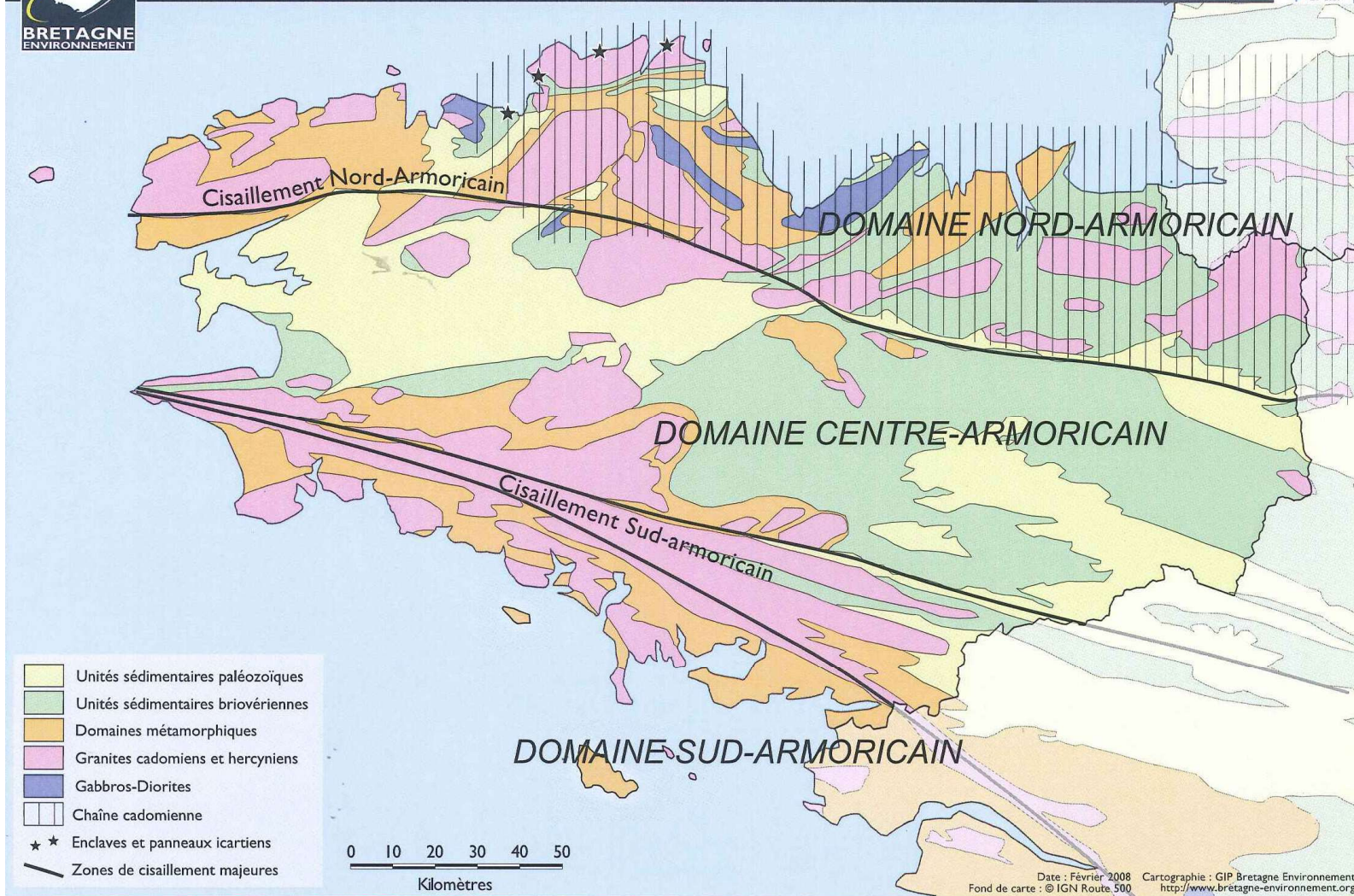
Au droit de la carrière, les terrains, entièrement décapés, ne sont pas comptabilisés dans la SAU de la commune puisqu'ils

en carrière depuis longtemps. **Il n'y aura donc pas de perte de surface agricole.**

La classification des terres dans la matrice cadastrale fournit également une indication de la valeur agronomique des parcelles concernées par le projet.

Dans l'emprise demandée en reprise d'exploitation, aucune parcelle n'est classée en « terres cultivées » et les « prairies » représentent environ 2,9 ha soit environ 19,5% de la superficie totale du projet. Le reste des parcelles est classé en sols et landes.

⁹ Données agglomérées de Saint Aubin de Luigné et de Saint Lambert du Lattay.



Les informations et données présentées ci-après sont tirées de la carte géologique de Thouarcé n°484 au 1/50000 et sa notice (Ed BRGM).

Contexte géologique régional

La zone étudiée se situe dans l'angle nord-ouest de la carte géologique de THOUARCE. La région montre l'enneiement, sous les assises du Crétacé supérieur du sud-ouest du Bassin Parisien, d'un socle de terrains armoricains, protérozoïques et paléozoïques.

Un trait structural et morphologique majeur traverse la région de l'étude, il s'agit de l'accident dit du Layon de direction armoricaine NO-SE qui sépare une région précambrienne au sud d'une fosse paléozoïque remplie de sédiments au nord.

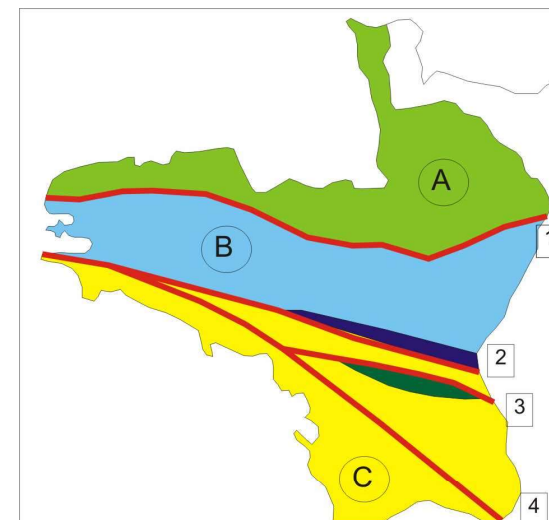
Cet accident est la composante orientale de l'important linéament «Nord-sur-Erdre-Le Layon» que l'on peut suivre entre Blain (44) et Doué la Fontaine (49) sur plus de 120 km. Celui-ci juxtapose deux domaines du socle n'ayant pas subi la même évolution géodynamique, que ce soit au Protérozoïque ou au Paléozoïque.

Les rejeux post-cénomaniens de cet accident ont exhaussé les terrains paléozoïques au nord et sont ainsi responsables de la mise en relief des coteaux du Layon, trait morphologie le plus marquant de la région.

Les terrains situés au nord-est de l'accident du Layon et du Sillon houiller namurien sont représentés par des schistes paléozoïques.

Parallèlement à cette grande structure géotectonique, on trouve la terminaison orientale du Bassin paléozoïque d'Ancenis, bassin plus développé vers l'ouest. Il prend ici la forme d'un grabben au sein des formations précambriennes, limité de part et d'autre par des failles et repéré de Chaudfondes-sur-Layon à Saint-Lambert-du-Lattay. C'est au sein de ce fossé tectonique que se situe la formation concernée par le projet.

La majeure partie des terrains du socle armoricain affleurant au sud/sud-ouest de l'accident du Layon appartient à la série protérozoïque des Mauges (bE) constituée principalement par les schistes briovériens du moins aux abords du secteur d'étude.

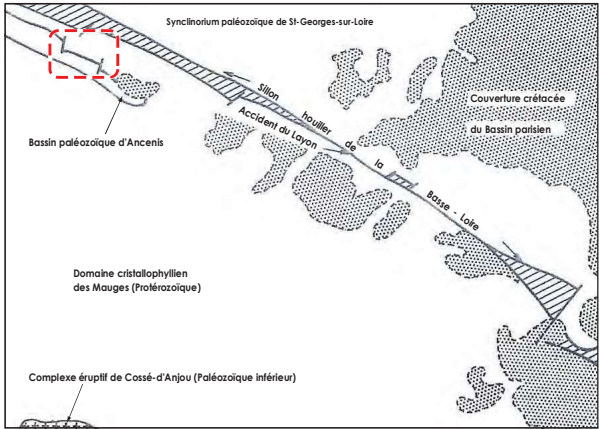
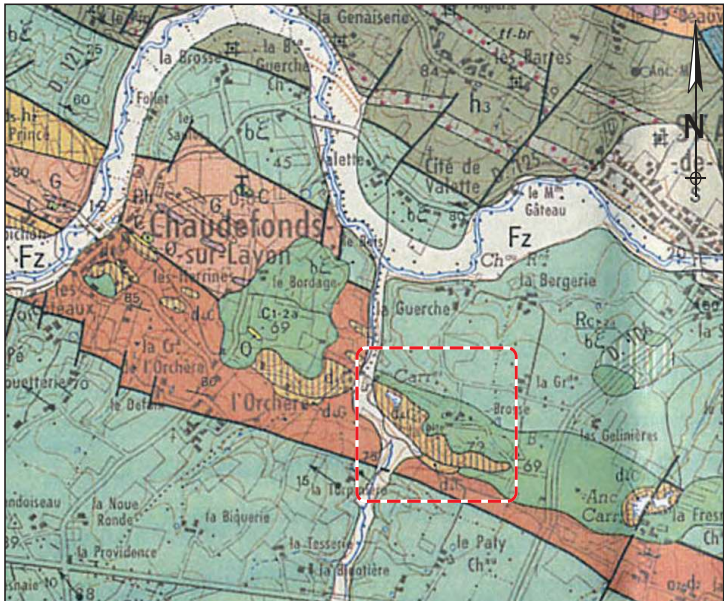


Le Massif Armoricain et ses grands domaines structuraux

- A ■ Domaine Nord-armoricain
- B ■ Domaine Centre-armoricain
- Unité d'Angers - St Julien de Vouvantes avec les Calcaires d'Angers-Erbray
- C ■ Domaine Sud-armoricain
- Unité d'Ancenis avec les Calcaires de Chalonnnes
- Zones de cisaillement
- 1 Zone de cisaillement Nord-armoricaine
- 2 Zone de cisaillement Sud-armoricaine, branche Nord
- 3 Faille de Nord sur Erdre
- 4 Zone de cisaillement Sud-armoricaine, branche Sud

▲
Le Massif Armoricain et ses grands domaines structuraux (source : Le calcaire de l'Orchère en Chaudfondes – Hubert Lardeux)

LE CADRE GÉOLOGIQUE LOCAL



D'après l'étude hydrogéologique jointe en annexe (Monsieur POMMEROL)

FORMATIONS SUPERFICIELLES ET QUATÉNAIRES

- Fz Alluvions holocènes : limons argileux
- S Dépôts colluviaux ou colluvionnés sur les pentes et dans les fonds de vallées
- Fy Alluvions des terrasses de Layon, avec indication de l'altitude relative par rapport à la surface inondable des alluvions holocènes
B à 10 m

TERTIAIRE

- Graviers rouges (Pliocène ?) résiduels sur substrat altéré recouvert
- grs galets gréseux
- tr fragments de couche latéritique

MESOZOÏQUE

- Ch-2a Cénomane inférieur à moyen : sables, graviers, argiles de Brièze-Jumelles
- Bc2a Bâbles et graviers résiduels sur substrat altéré recouvert

PALEOZOÏQUE

- h3 Schistes, psammites, grès, conglomérats, veines houillères du Silon houiller de la Basse-Loire (Namurien)
(s.a. = "pièce carrée" / s.l. = brèches mylonitiques)
- ds-h2 Complexe gréséo-pélitique Fresno-dinanien ("Calm")
- d4g Formation de Chalonnes (Givetien)
d4a Grès à Paléofloras
d4c Calcaires → **Gisement exploité**
- Complexes du Tombeau-Lecteur (Silurien-Dévonien inférieur)
G - grès
P1 - phanites siluriens (Mendovien)
C - calcaire de Vahé, du Côtéau-du-Fort et du Chemin des Caves (Zischosen-Daléyen)
- Complexes des schistes et quartzites du Château de Montaigne (principalement Ordovicien)
G - grès
- Formation du Moulin de Châteauspoux (Arenig)

PRÉCAMBRIEN

Série des Mauges ("Briovérien" métamorphique) :

- schistes phylliteux et métagravosques siltiteux (s2)
- s2 - schistes amphibolitiques ("psammites")
- s2 - schistes et quartzites graphiteux

Métamorphisme progressif suivi de rétroamorphose dans la zone à chlorite (phases tectono-métamorphiques précambriennes)

- 1 - zone à chlorite et localement zone à biotite (chloritoidé)
- 1 - limite d'extension minima de la zone à biotite
- 2 - zone à biotite (chloritoidé)
- 2 - limite d'extension minima de la zone à grenat
- 2 - zone à reliques de grenat

Métamorphisme superposé (paléozoïque ?)

- 1 - reactualisation de contact à kuarite

Secteur de la carrière de l'Orchère

GRANITOÏDES PALEOZOÏQUES

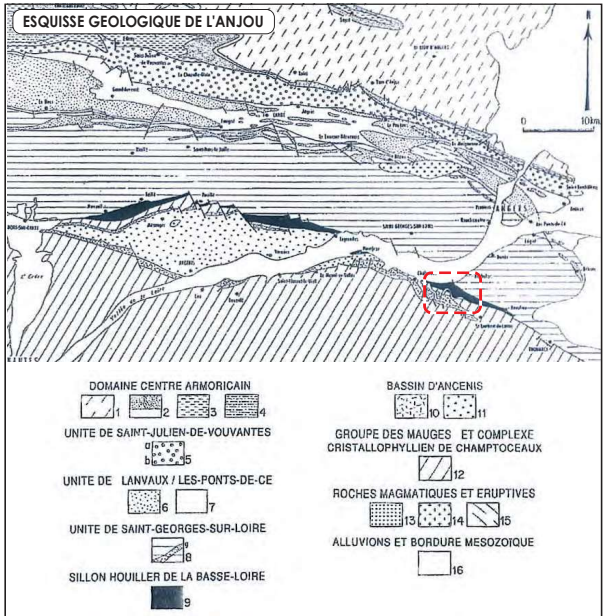
- Quartz éfouion
- Gneiss fougereux

ÉLÉMENTS STRUCTURAUX
(valeur des pentages et plongements exprimée en degrés)

- Foliation
- Foliation verticale
- Axe de repli

1 - Contour géologique
2 - Contour géologique masqué ou approximatif
3 - Faille visible
4 - Faille masquée ou supposée
5 - Limite entre les terrains précambriens à foliation subhorizontale replissée (au Sud) et à foliation subverticale (au Nord)
6 - Même limite masquée ou supposée

Extrait de la carte géologique n°484 "Thouarcé" à 1/30 000 (Éditions BRGM) agrandi à 1/30 000



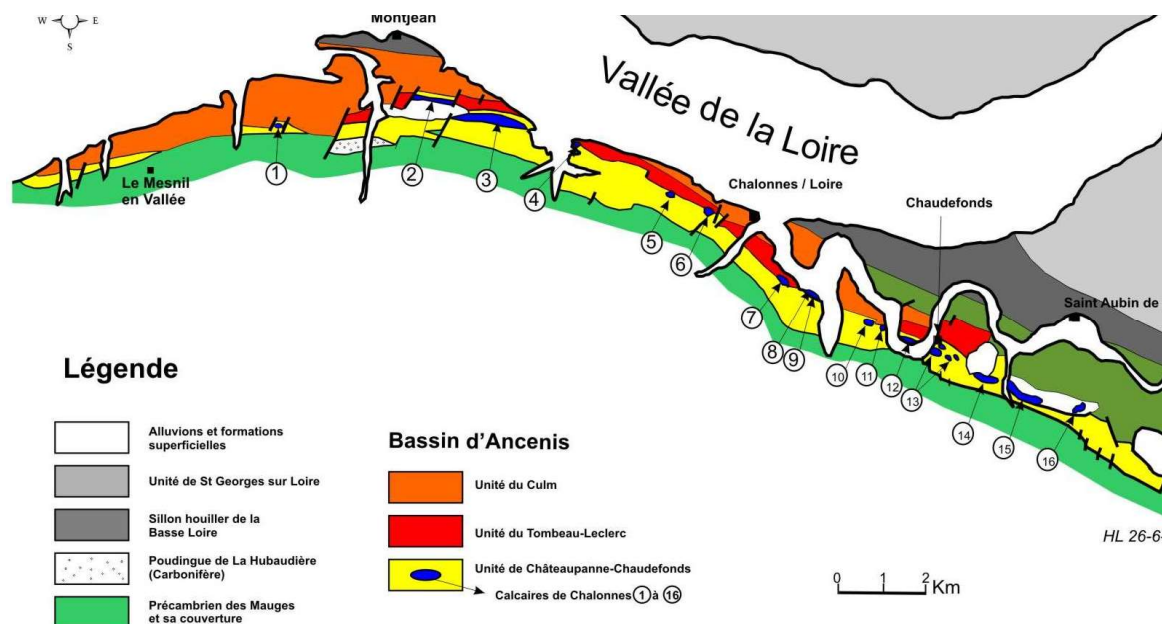
Secteur de la carrière de l'Orchère

Les formations géologiques constitutives du bassin d'Ancenis sont limitées entre elles par failles ; elles sont insérées dans les schistes précambriens de la série des Mauges avec lesquelles elles sont également en contact faillé. Ces formations sont en général fortement structurées et leurs pendages très redressés. Les failles de direction Sud- Armoricaine qui limitent le bassin d'Ancenis et celles qui limitent les formations au sein du bassin sont sub-verticales ; elles sont fréquemment décrochées par une série de failles orthogonales NE-SO dont l'incidence géomorphologique sur les directions des ruisseaux et des talwegs est manifeste.

De nombreuses lentilles récifales de calcaires dévoniens (d4c), plus ou moins volumineuses et irrégulièrement espacées, jalonnent à faible distance le bord méridional du Bassin d'Ancenis évoqué précédemment. Ce sont des calcaires massifs ou en

bancs épais à grain fin et de teinte plutôt sombre. C'est à ces formations qu'appartient le gisement exploité à la carrière de l'Orchère (calcaire d'âge givétien – Dévonien moyen). Il s'agit de calcaires appelés localement calcaires de Chalonnès. Ceux sont des calcaires noirâtres, massifs, renfermant de nombreux polypiers.

Cf. pour plus de précisions sur le Calcaire de L'Orchère en Chaudefonds, lentille de la formation du Calcaire de Châlonnès, se reporter à la note de M. LARDEUX, Professeur Honoraire des Sciences de la Terre de l'Institut de Géologie, Université de Rennes, pièce 7, qui montre la rareté des affleurements calcaires dans le secteur et l'importance mondiale du patrimoine géologique de la carrière de l'Orchère.



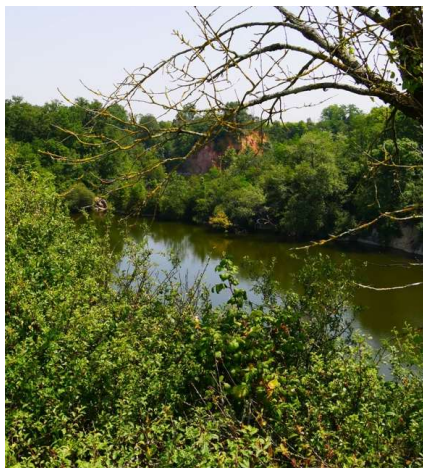
Carte géologique de la vallée de la Loire présentant les lentilles calcaires dévoniennes exploitées depuis le 16^{ème} siècle à aujourd'hui (source : Le calcaire de l'Orchère en Chaudefonds – Hubert Lardeux (cf. Pièce 7)

Géologie du gisement de la carrière de L'Orchère

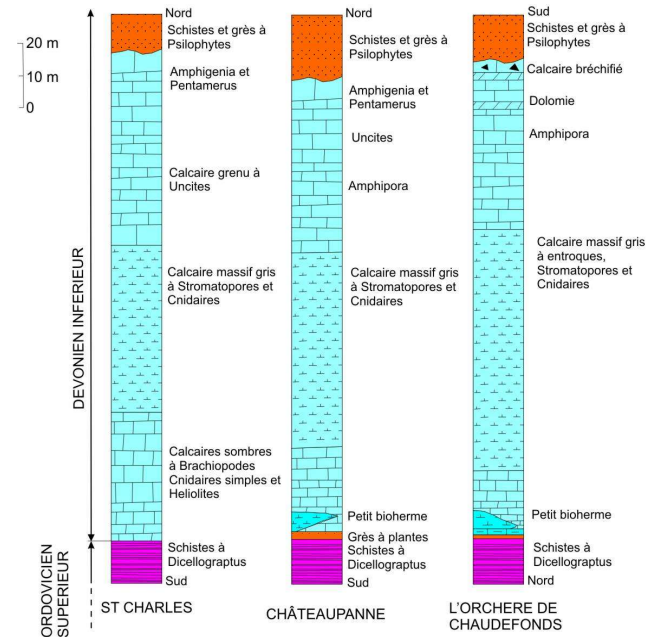
Le paragraphe suivant est inspiré de l'étude géologique réalisée en 2002 sur la carrière de l'Orchère par M. Le BEC, géologue de la société OMYA. On peut rappeler que le gisement est particulièrement bien connu du fait de l'ancienneté de l'exploitation (les calcaires ont été activement exploités pour la chaux, comme l'atteste la présence du four à chaux, avec une pointe vers 1870).

Le gisement de la carrière correspond à une lentille de calcaire récifal datée du Dévonien moyen (Givétien, 360-380 millions d'années). Cette lentille, qui présente une géométrie dissymétrique, est entourée de schistes dont le contact est sub-vertical au nord et de 45° au sud. Cette formation, très redressée, repose géologiquement sur des schistes à passées quartzitiques de l'Ordovicien et du Silurien.

Cette formation calcaire récifale apparaît sous forme de lentilles que l'érosion post-hercynienne a rendues indépendantes les unes des autres. La plus étendue est celle exploitée par la carrière de l'Orchère (150 m x 200 m), mais d'autres, d'extension plus limitée, sont connues vers le nord-ouest (zone de Chaudfonds-sur-Layon) et sud-est (ancienne carrière à la ferme de la Fresnaye).



Carrière de la Fresnaye



La formation du calcaire de Châlonnes : coupes synthétiques très schématiques (source : Le calcaire de l'Orchère en Chaudfonds Hubert Lardeux)

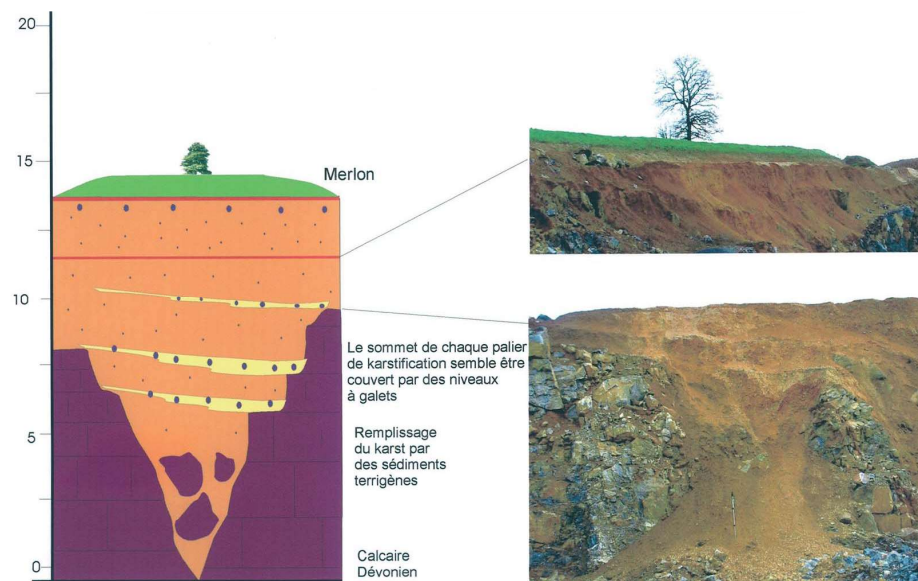
Cet ensemble de calcaire et schistes du Givétien est recouvert en discordance par des dépôts détritiques (sables et graviers avec de nombreuses passées argileuses) du Cénomaniens (100 millions d'années) qui constituent la découverte du gisement. Ces dépôts correspondent à des épandages deltaïques liés à la transgression cénomaniens sur le socle Armoricaen en provenance du Bassin Parisien.

Le contact entre le Givétien et le Cénomaniens correspond à une paléosurface torturée par des phénomènes de karstification.

Cet ensemble de calcaire et schistes du Givétien est recouvert en discordance par des dépôts détritiques (sables et graviers avec de nombreuses passées argileuses) du Cénomaniens (100 millions d'années) qui constituent la découverte du gisement. Ces dépôts correspondent à des épandages deltaïques liés à la transgression cénomaniens sur le socle Armoricaïn en provenance du Bassin Parisien.

Le contact entre le Givétien et le Cénomaniens correspond à une paléosurface torturée par des phénomènes de karstification.

Ce contexte particulier induit d'importants volumes de découverte à gérer avant d'atteindre le gisement exploitable. C'était en particulier le cas sur la zone d'extension pour extraction du projet 2008. En effet, dans ce secteur, la hauteur de la découverte est extrêmement variable mais peut évoluer de 5 à 40 m pour un volume estimé à près de 1 Mm³. C'est ainsi que pour éviter la constitution d'une verse de stérile et privilégier le dépôt dans la fouille, il a fallu concevoir un projet générant un plus faible volume de stériles et donc abandonner une bonne partie de la zone à forte épaisseur de stériles.



Profil géologique local ▲



▲ Calcaire de L'Orchère et front de taille dans le calcaire

Le volume aujourd'hui considéré dans la nouvelle configuration est alors de 199 000 m³.

Toutefois, malgré cette réduction de surface exploitable, le gisement de la carrière de l'Orchère présentant des spécificités (richesse en oxyde de calcium de 54%) très recherchées pour la fabrication des produits carbonatés pour les amendements calcaires, la nutrition animale ou les charges industrielles, s'inscrit donc encore notablement dans la continuité des approvisionnements de l'usine MEAC d'Erbray.

Le matériau extrait dans la fosse de la carrière se présente sous la forme d'un calcaire à grain fin, massif ou en bancs.

A noter que d'après les simulations effectuées pour la nouvelle exploitation du site, les réserves exploitables commercialisables (15% environ de stériles générés au traitement soit 201 000 m³) s'élèvent à 2,5 millions de tonnes pour une cote d'extraction limitée à - 15 m NGF (au lieu de - 30 m NGF dans le projet 2008).

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Le tableau ci-après synthétise les données de base relatives à la découverte et au gisement exploité.

Matériaux de recouvrement		
Nature	Terre végétale	Stériles (matériaux d'altération calcaires et dépôts détritiques / sables et graviers avec de nombreuses passées argileuses)
Épaisseur moyenne	Néant (terrains entièrement décapés)	1 à 10 m
Volume total de découverte restant à décaper	0 m ³	199 000 m ³
Gisement		
épaisseur maximale	75 m	
Hauteur des fronts	5 fronts de 15 m de haut (-15, 0, +15, +30, +45 et +60 m NGF)	
cote du carreau	-15 m NGF	
Volume total de matériaux à extraire	1 341 Mm ³ soit 2,95 Mt (d = 2,2)	
Volume total de matériaux valorisables en carbonate de calcium	1,140 Mm ³ soit 2,5 Mt	
volume de stériles de traitement	201 000 m ³ (≈15 % environ)	

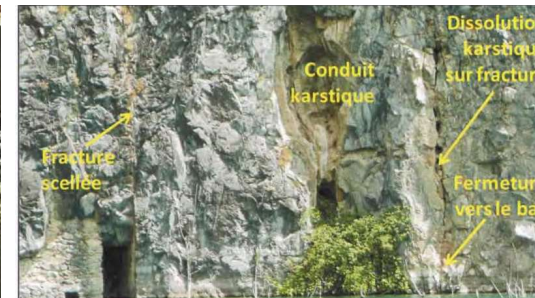
Structuration et altération du massif calcaire

La fissuration/fracturation des calcaires dans la carrière de l'Orchère est assez développée et on peut estimer la densité de fracturation entre 1 à 3 m⁻¹.

Un réseau de fracturation ancien de direction principale armoricaine avec des fractures conjuguées est scellé par des filons de calcite rose d'épaisseur 1 à 15 cm.



▲ Fracture scellée et vide de dissolution karstique au sommet du front nord



▲ Vue du front nord de l'excavation ouest, partie inférieure

Des failles avec indices de déplacement recoupent le massif calcaire avec une direction apparemment prépondérante NNE-SSO. Leur écartement est d'ordre décimétrique à hectométrique. Certaines d'entre elles, ou leurs satellites, ont manifestement guidé les phénomènes de dissolution karstique.

Des manifestations karstiques peuvent être observées en bordures sud et nord du massif calcaire et au sommet du front est, au contact du Cénomaniens.

Altération karstique au sommet du front est, au contact du Cénomaniens



Sismologie

Selon l'ancien zonage, en vigueur jusqu'au 30 avril 2011, le secteur était classé comme étant une zone de sismicité négligeable mais non nulle où il n'y a pas de prescription parasismique particulière : aucune secousse d'intensité supérieure à VIII (échelle de Medvedev-Sponheuer-Karnik aussi appelée échelle MSK) n'y a été observée historiquement.

Le nouveau zonage sismique en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011 place la commune en zone de sismicité 2 « faible » et d'aléa faible (accélération comprise entre 0,7 et 1,1 m/s²) ce qui impose certaines règles de construction.

Caractère patrimonial du gisement

La **Stratégie de Création Aires Protégées (SCAP)** est un chantier **prioritaire du Grenelle de l'environnement**. L'objectif est de « déterminer les espaces qu'il faudra protéger et suivant quelles modalités particulières pour un habitat, une espèce ou un **site d'intérêt géologique** non encore suffisamment protégé ». Elle comprend 2 volets :

- Biodiversité (espèces/habitats),
- Géodiversité (sites d'intérêt géologique).

Au niveau régional, l'objectif est de produire (circulaire 13/08/2010 relative aux déclinaisons régionales) :

- une carte des territoires à fort enjeu pour la conservation de la Biodiversité en Pays de la Loire (espèces et habitats de la liste régionale SCAP) hiérarchisés (intérêt patrimonial, menace, ...),
- une carte des territoires à fort enjeu Géologique en Pays de la Loire (sites d'intérêt géologique de la liste régionale SCAP) hiérarchisés (intérêt géologique, vulnérabilité,...),

→ un outil de planification : le Diagnostic régional Patrimonial.

Les acteurs institutionnels impliqués dans les politiques de préservation de la biodiversité pourront s'appuyer sur ces outils (cartes/planification) afin de protéger au mieux les espèces, habitats et sites d'intérêt géologique non encore suffisamment protégés.

La phase nationale est terminée et la déclinaison régionale de la SCAP a conduit à l'examen et à la validation des listes régionales pour les Pays de la Loire le 21/10/2011 (séance plénière du CSRPN) :

- liste régionale géodiversité (sites d'intérêt géologique),
- liste régionale biodiversité (espèces/habitats).

La liste régionale géodiversité comprend 20 sites d'intérêt géologique dont 8 carrières en activité sélectionnés en lien avec l'inventaire national du patrimoine géologique (INPG).

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Chacun des 20 sites d'intérêt géologique, a fait l'objet d'une fiche descriptive réalisée par le BRGM afin de décrire où sont les objets importants, quelles sont les menaces et les possibilités de mise en place d'outils de préservation.

Sur la commune, le seul site public validé au titre de l'inventaire national du patrimoine géologique est le « sillon houiller de Basse-Loire : cinérites fossilifères et anciennes exploitations houillères des Malécots » (PAL0040) dont l'intérêt géologique principal est le volcanique et la possibilité d'observer des cinérites fossilifères, des pisolithes volcaniques et des troncs d'arbres carbonisés et fossilisés.

Sur Saint Aubin, différents puits de mines de houille (premières exploitations attestées historiquement du 13^{ème} siècle) existent (puits des Barres et de la Roulerie).

Le gisement en général et la carrière en particulier ne sont pas inscrits à l'inventaire national du patrimoine géologique et ne figurent pas dans les zones SCAP¹⁰.

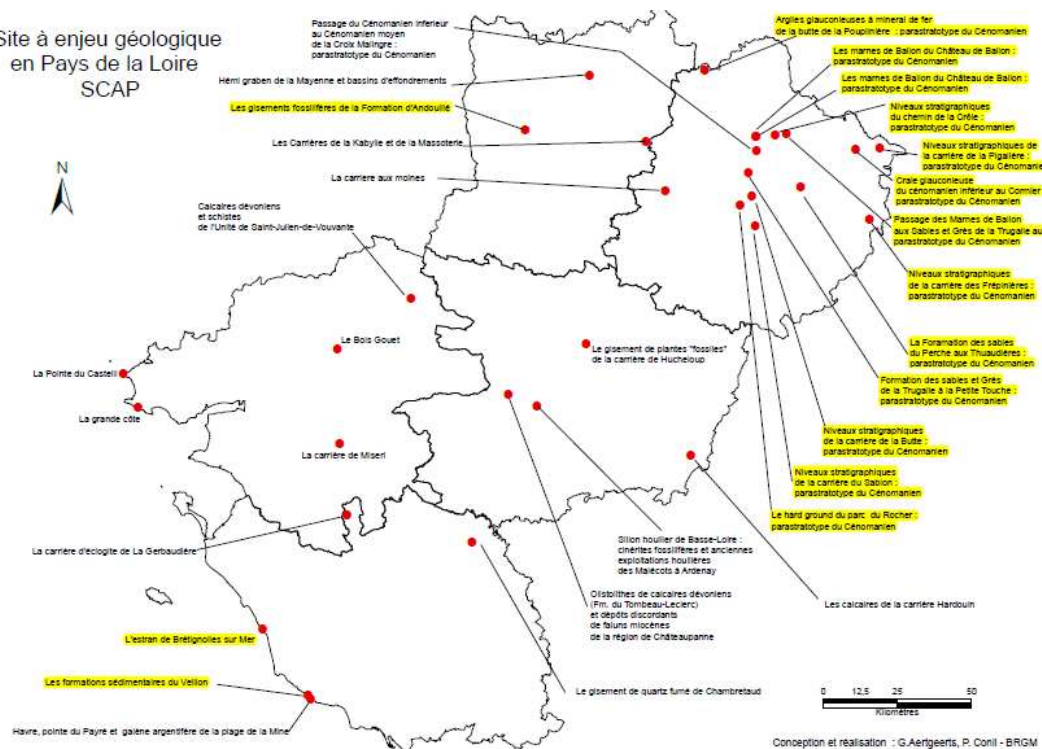
¹⁰ La carrière a toutefois fait l'objet d'une fiche argumentaire de pré-sélection (ID pré-sélection IPG49-FA005) pour la présence de la discordance angulaire Crétacé supérieur sur les calcaires dévoniens.

On peut toutefois noter que le gisement, unique, présente un grand intérêt géologique du fait de la présence de :

- ➔ du contact entre les schistes à *Dicellograptus* et la base du calcaire sur la bordure nord,
- ➔ des Grès à *Psilophytales*, au sud,
- ➔ de la mise en évidence l'ensemble de la série dévonienne.

Les niveaux ayant livrés d'une part le graptolite *Dicellograptus* et d'autre part les « Psilophytales » ne sont connus nulle part en France.

Site à enjeu géologique en Pays de la Loire SCAP





● EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

| ASPECTS HYDROLOGIQUES ET HYDRAULIQUES

Cadre général

Le secteur d'étude appartient au bassin versant du Layon. Ce bassin versant est couvert par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du Layon-Aubance.

Le périmètre du SAGE a été défini par arrêté préfectoral du 30 janvier 2017. Le territoire concerné d'une superficie de 1 300 km², s'intègre totalement au Schéma de Gestion et d'Aménagement des Eaux (SDAGE) du bassin LOIRE BRETAGNE.

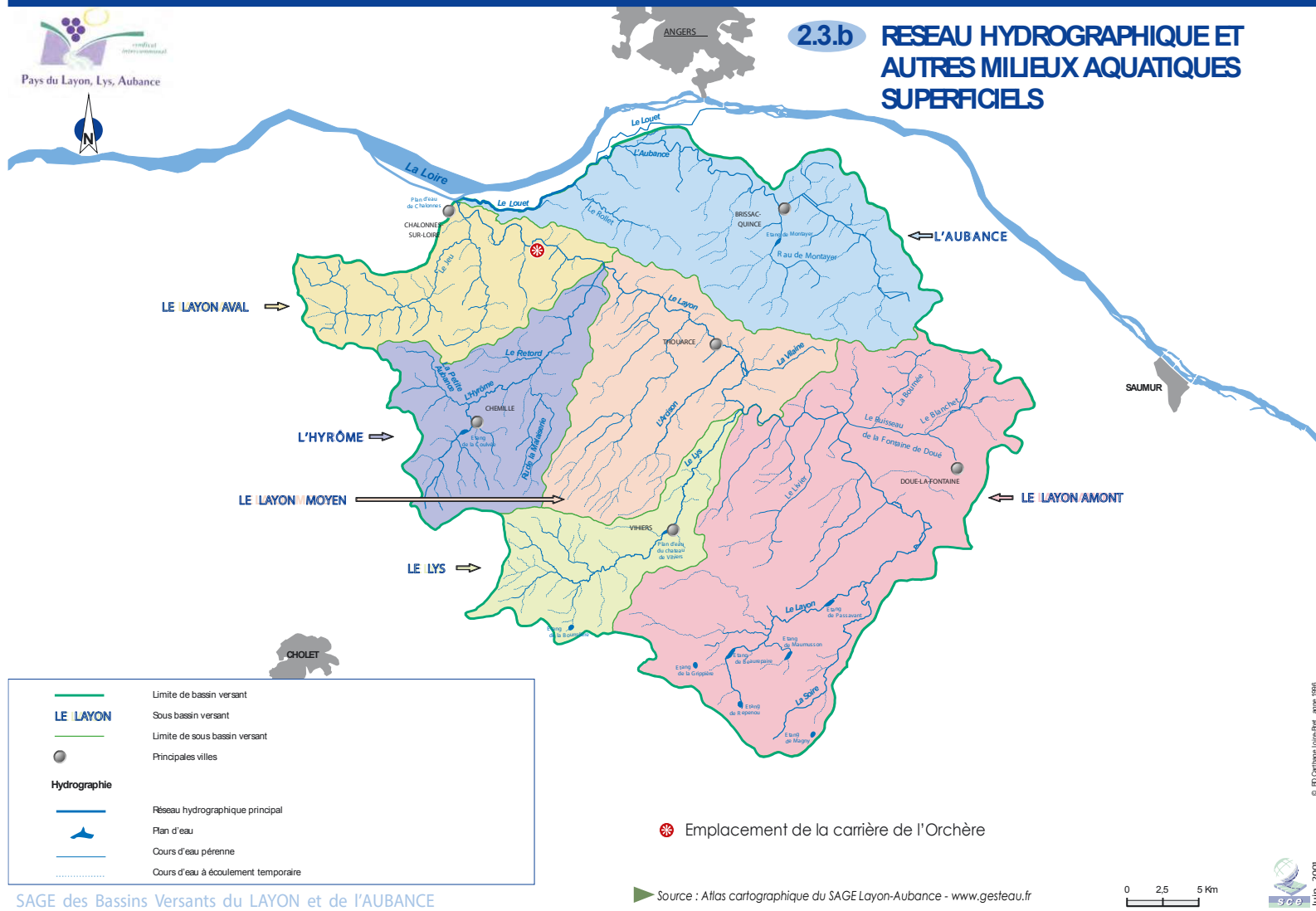
Deux principaux cours d'eau le composent :

- Le Layon qui prend sa source dans le nord du département des Deux - Sèvres et conflue avec la Loire à Chalonnes-sur-Loire. Son bassin versant draine ainsi une surface d'environ 105 km² avec un cours de 85 km. Cinq sous bassins versants le constituent : le Layon amont, le Layon aval, le Lys et l'Hyrôme,
- L'Aubance, plus courte avec un drain principal de 35 km, prend sa source dans le Pays Saumurois et se jette dans le

Louet sur la commune de Dénée, à proximité de la Loire. Son bassin versant couvre une superficie de 250 km².

Les paysages, l'occupation du sol et l'organisation spatiale du territoire du SAGE découlent des deux grandes unités géologiques qui le scindent en deux :

- sur la partie ouest, les roches schisteuses plus ou moins métamorphisées du Massif Armoricain sont peu favorables à la constitution de réserves d'eaux souterraines. L'élevage bovin et la viticulture sont ici dominants dans le bassin du Layon dont le cours est largement influencé par un accident géologique d'ampleur régionale (accident du Layon).
- dans la partie est, les terrains sédimentaires sont plus enclins à absorber l'eau. Cette ressource est alors utilisée plus facilement (maraîchage, pépinières, etc.). Le bassin de l'Aubance y trouve la plus grande partie de son alimentation.



Contexte hydrographique local : le Layon

La zone d'étude concerne la partie aval du **Layon** et plus spécifiquement la zone correspondante au Layon aval telle que définie dans le SAGE. Elle correspond à la masse d'eau n°FRGR0527 « Le Layon depuis la confluence du Lys jusqu'à la confluence avec la Loire ».

Le Layon, affluent rive gauche de La Loire, prend sa source en amont de l'étang de Beaurepaire dans les Deux-Sèvres et se jette dans le fleuve à Chalonnes-sur-Loire après un parcours de 90 km selon une pente moyenne de 1,4 ‰. C'est une rivière recalibrée possède un lit et des berges uniformes. Elle est tronçonnée par une cinquantaine de clapets sur l'ensemble du cours d'eau. La végétation de bordure est absente à éparses essentiellement sur la partie aval et est plus équilibrée sur la partie amont (d'après <https://www.eau-anjou.fr/territoires/par-bassin-versant/layon/>).



▲ Le Layon à Saint Aubin de Luigné

Le bassin versant du Layon situé en rive gauche de la Loire s'étend sur une surface de 1 070 km². Les principaux affluents, surtout en rive gauche, sont : le Lys, l'Hyrôme et le Jeu notamment.

Le tableau suivant résume les débits caractéristiques fournis par la Banque Hydro (Station M5222010 de Saint Lambert du Lattay au Pont de Bézigon soit à environ à 6 km à l'amont de la confluence avec le ruisseau des Buhards)- source : www.hydro.eaufrance.fr.

Débit moyen annuel	Débit instantané maximal	Lame d'eau annuelle	Débit quinquennal sec QMNA5	Crue quinquennale QIX	Crue cinquantennale QIX	Débit spécifique Qsp
3,91 m ³ /s	183,00 m ³ /s	135 mm	0,029 m ³ /s	110 m ³ /s	200 m ³ /s	4,3 L/s/km ²

Débits caractéristiques du LAYON sur à la station de Saint Lambert du Lattay

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE



Le Layon à Saint-Lambert-du-Lattay [Pont de Bézigon]

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1967 - 2018)
Calculées le 15/05/2018 - Intervalle de confiance : 95 %

Code Station : M5222010 **Producteur :** DREAL Pays-de-Loire
Bassin versant : 920 km² **E-mail :** hydrometrie.dreal-pays-de-la-loire@developpement-durable.gouv.fr

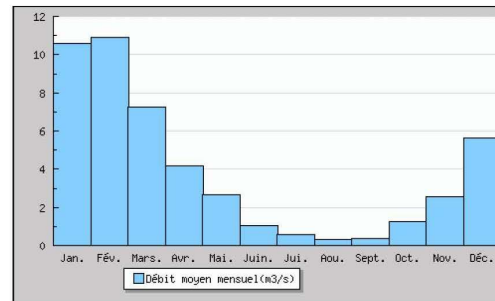
Écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 52 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	AOÛT	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	10.60 #	10.90 #	7.250 #	4.200 #	2.650 #	1.030 #	0.548 #	0.325 #	0.373 #	1.280 #	2.580 #	5.630 #	3.910
Qsp (l/s/km2)	11.5 #	11.9 #	7.9 #	4.6 #	2.9 #	1.1 #	0.6 #	0.4 #	0.4 #	1.4 #	2.8 #	6.1 #	4.3
Lame d'eau (mm)	30 #	29 #	21 #	11 #	7 #	2 #	1 #	0 #	1 #	3 #	7 #	16 #	135

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité d'une année-station :
 . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
 . P : le code de validité de l'année-station est provisoire
 . # : le code de validité de l'année-station est validé douteux
 . ? : le code de validité de l'année-station est invalidé
 . (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul :
 . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
 . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
 . E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
 . L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
 . > : valeur inconnue forte
 . < : valeur inconnue faible
 . (espace) : valeur bonne



Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 52 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
3.910 [3.430;4.400]	Débits (m3/s)	2.200 [1.600;2.700]	3.900 [3.100;5.100]	5.600 [5.100;6.200]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE



Le Layon à Saint-Lambert-du-Lattay [Pont de Bézigon]

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 52 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	0.038 [0.026;0.056]	0.049 [0.033;0.073]	0.097 [0.069;0.140]
Quinquennale sèche	0.010 [0.006;0.015]	0.012 [0.007;0.018]	0.029 [0.019;0.042]
Moyenne	0.088	0.110	0.181
Ecart Type	0.097	0.117	0.174

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 50 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	44.500	52.200
Gradex	31.600	38.100
Biennale	58.00 [50.00;64.00]	66.00 [58.00;76.00]
Quinquennale	92.00 [82.00;110.0]	110.0 [98.00;130.0]
Decennale	120.0 [100.0;140.0]	140.0 [120.0;160.0]
Vicennale	140.0 [120.0;160.0]	170.0 [150.0;200.0]
Cinquantennale	170.0 [150.0;200.0]	200.0 [180.0;240.0]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Maximums connus (par la banque HYDRO)

Débit instantané maximal (m3/s)	183.0	1/04/1983 00:00
Hauteur maximale instantanée (mm)	5980	28/12/1999 02:41
Débit journalier maximal (m3/s)	225.0 >	28/12/1999

* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

Débits classés données calculées sur 18747 jours

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	47.10	34.30	17.60	9.750	4.540	2.500	1.560	1.030	0.688	0.424	0.233	0.111	0.047	0.009	0.004

Stations antérieures utilisées

Pas de station antérieure

Du point de vue qualitatif, Le Layon est suivi au niveau de 2 stations qui encadrent la carrière : Saint Lambert du Lattay (code station 04134000 au pont de la RD 209) et Chaudefonds (code station 04134010 aux ruines de la Godininère).

Localisation des stations de suivi de la qualité des eaux



Le tableau suivant présente les moyennes des résultats des analyses réalisées sur certains paramètres sur la période allant du 1/01/2016 au 3/12/2018 (<http://www.naiades.eaufrance.fr/acces-donnees#/physicochimie> et www.loire-bretagne.eaufrance.fr/spip/spip/cours-d-eau-plans-d-eau/).

Station	Température	pH	Conductivité	MES	Turbidité	O ₂ dissous	Taux de saturation	DBO ₅
	°C	-	µS/cm	mg/L	NTU	mO ₂ /L	%	mO ₂ /L
St Lambert	14,0	8,0	614,5	13,3	6,6	9,3	88	1,75
Chaudefonds	15,3	7,9	609,0	51,2	20,7	8,5	84,2	2,45
	NO ₃	NO ₂	NH ₄	Ptot	PO ₄	C organique	Phéopigments	Chlorophylle a
	mg/L						µg/L	
St Lambert	12,6	0,11	0,13	0,21	0,49	7,26	6,7	15,4
Chaudefonds	16,6	0,09	0,05	0,22	0,39	8,45	3,2	24,9

■ Très bon
 ■ Bon
 ■ Moyen
 ■ Médiocre
 ■ Mauvais

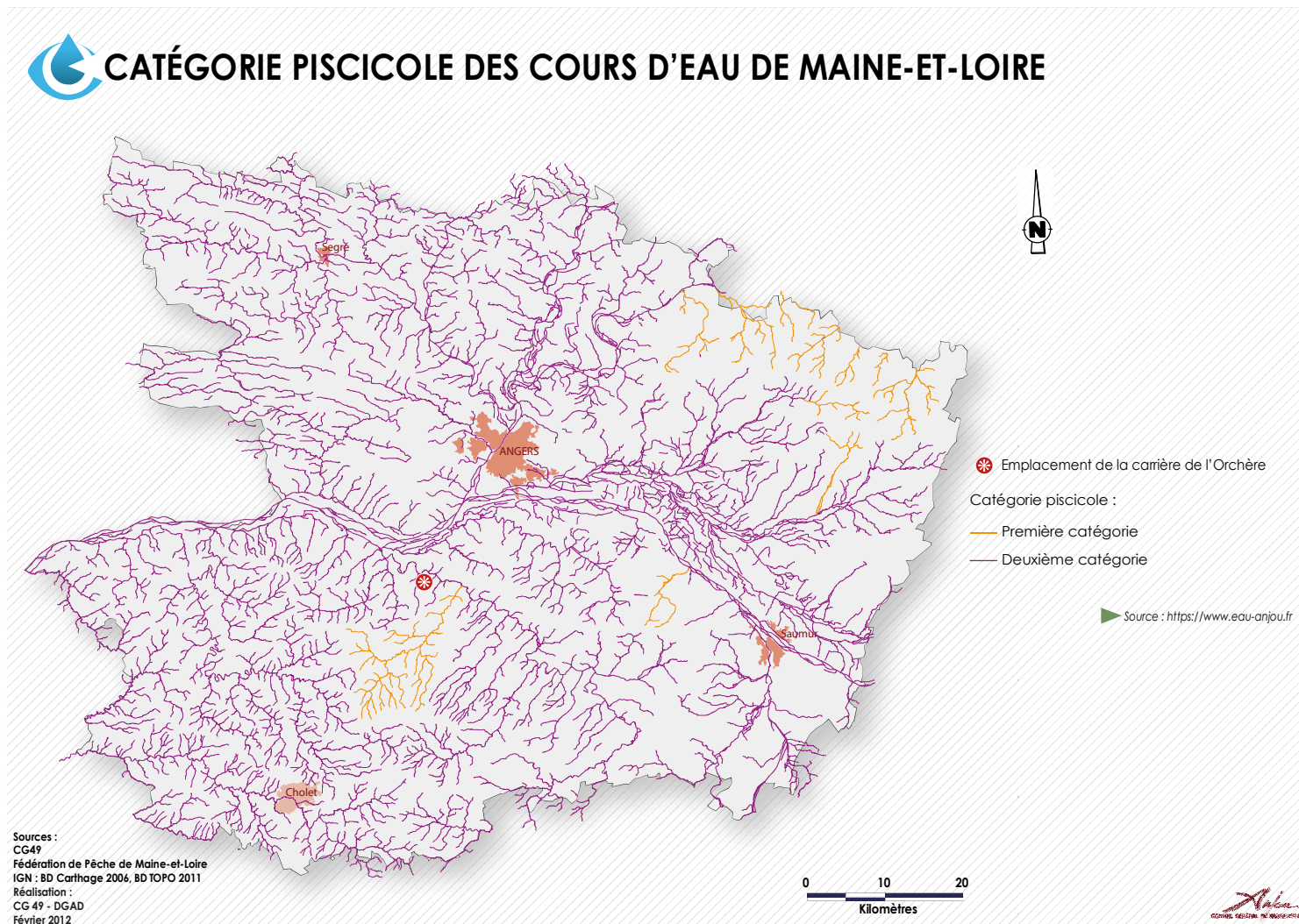
Sur la carte 2016 des cours d'eau de l'agence de l'eau Loire – Bretagne (http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/cartes_et_syntheses/cartes_ponctuelles/EE_MACRO_BASSIN_RCS_PC.pdf), la qualité physico-chimique générale du Layon est notée « moyenne ».

Dans le SDAGE Loire – Bretagne 2016 – 2021, les objectifs (et délais d'atteinte de ces objectifs) pour Le Layon sont les suivants :

Etat écologique	Etat chimique	Etat global
Bon état - 2027	Bon état - 2027	Bon état - 2027

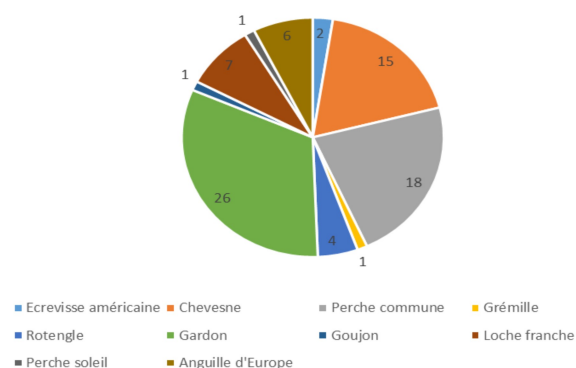
PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Une forte pression de pêche est exercée sur le Layon, classé en 2^{ème} catégorie piscicole. Seul son affluent l'Hyrôme est une rivière à truites de première catégorie piscicole.



Un inventaire des poissons dans la rivière a été réalisé à l'étiage à la station de Saint Lambert du Lattay le 20 septembre 2016 (pêche ponctuelle par points sur 600 m). Les espèces identifiées lors de cet inventaire sont les suivantes (www.naiades.eaufrance.fr/acces-donnees#/hydrobiologie/resultats?debut=08-04-2016&fin=08-04-2019&cours-eau=M5--0200) :

Effectifs des différents types de poissons



Sur la carte 2016 relative à l'Indice Biologique Global (IBG) de l'agence de l'eau Loire – Bretagne (http://carmen.carmencarto.fr/179/OSUR_IBG.map et http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/cartes_et_syntheses/cartes_ponctuelles/#qual-bio), l'IBG à la station de Saint Lambert du Lattay est noté « très bon ».

Le Layon figure sur la liste des principaux axes « migrateurs » du SDAGE Loire – Bretagne pour l'anguille (de la confluence de la Loire avec le ruisseau des Touches).

Il ne figure pas dans la liste des réservoirs biologiques établie dans le SDAGE pour une éventuelle procédure de classement en liste 1 (très bon état, réservoir biologique, protection des migrateurs amphihalins), au titre de l'article L.241-17 du Code de l'environnement, des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux identifiés comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant. Elle est classée en liste 2 (restaurer pour le transport des sédiments et la circulation des migrateurs) pour les espèces holobiotiques (arrêté du 10 juillet 2012).

Le site et ses abords

Le cours du Layon se trouve à environ 600 m de l'emprise du projet.

Concernant les ruissellements superficiels au droit de la zone d'étude on notera la présence :

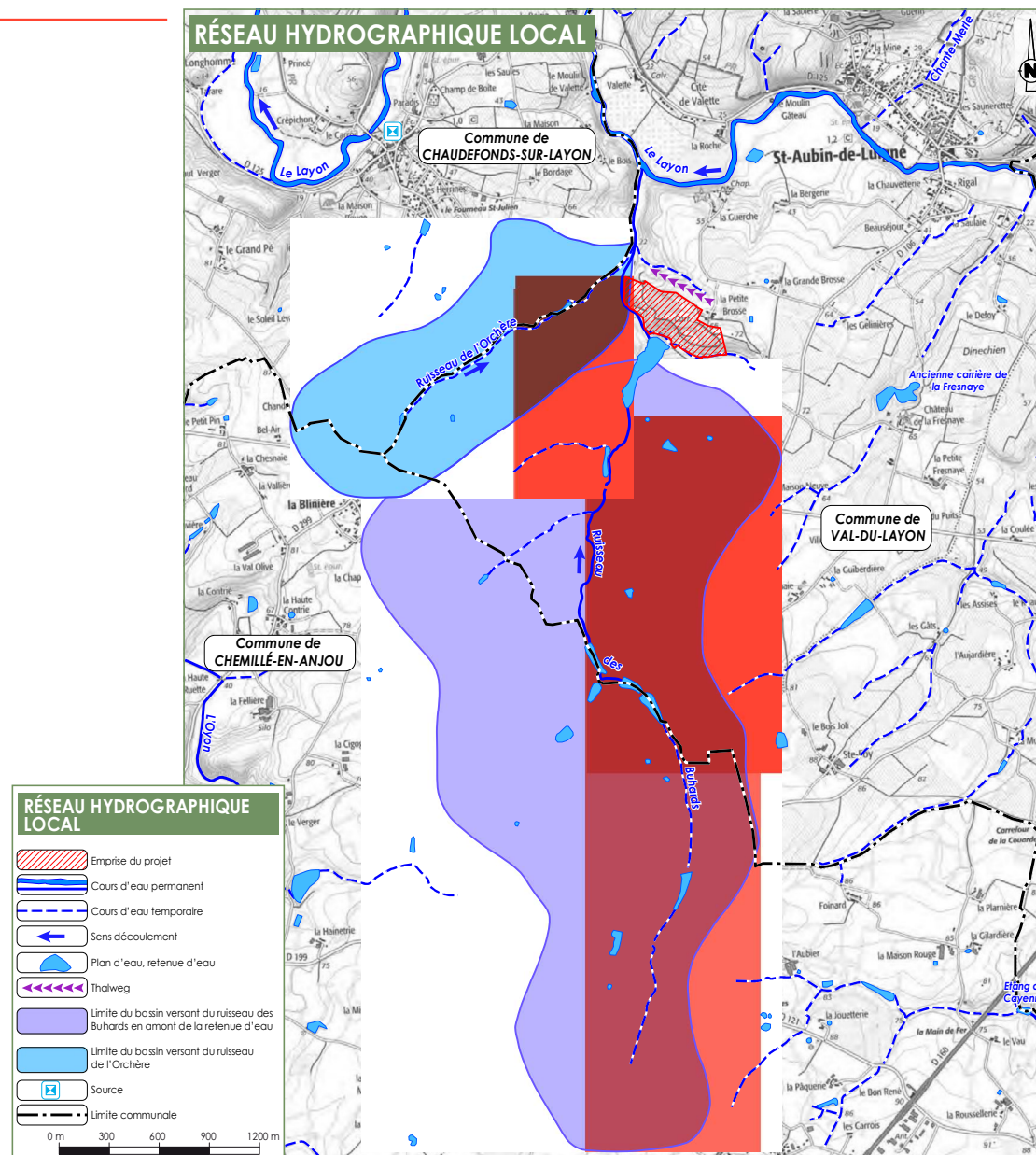
→ **du ruisseau des Buhards** venant du sud et longeant l'emprise du projet sur le quart sud-ouest. Ce ruisseau gagne la rivière du Layon 600 m environ à l'aval de la zone d'étude.

En amont de la carrière, le ruisseau des Buhards a été barré par une digue imperméable. Le bassin versant du ruisseau à l'amont de cette retenue est d'environ 6,9 km². En l'absence de station de mesure sur ce ruisseau, le débit moyen interannuel a été estimé à 107 m³/h sur la base de la surface du bassin versant et du débit spécifique (Qsp) du Layon à la station de Saint-Lambert-du-Lattay. En aval de la retenue collinaire, le ruisseau peut être assimilé à un fossé qui reçoit la surverse de la retenue et le rejet de la carrière.



Vue sur la retenue d'eau à l'amont de la carrière de l'Orchère ▲

Les ruissellements du bassin versant amont du ruisseau des Buhards sont stockés dans cette retenue d'une capacité maximale de 150 000 m³.



Le trop plein est canalisé vers un fossé qui longe le site à l'ouest et dans lequel se fait également le rejet des eaux d'exhaure en provenance de la carrière de l'Orchère. Le calibrage de ce fossé permet l'écoulement de cet impluvium. A noter que ce bassin réserve sert actuellement à l'irrigation de parcelles agricoles voisines (vergers). Les besoins en irrigation sont estimés à 200 m³/j en période sèche.

Les débits de restitution à ce cours d'eau dépendent des besoins en irrigation et des apports. Le niveau du plan d'eau est stabilisé par une surverse à la cote actuelle de +26 m NGF. Ce cours d'eau ne bénéficie actuellement d'aucun suivi quantitatif, ni qualitatif.

→ d'un **ruisseau temporaire en provenance du hameau de l'Orchère** s'écoulant du sud-ouest au nord-est au sein d'un talweg rejoignant le ruisseau des Buhards à l'ouest du site au lieu-dit « les Fours à Chaux ». Cet écoulement est actif uniquement en période hivernale. Il draine en hiver un bassin versant de 150 ha environ dont fait partie le hameau de l'Orchère.



▲ Le ruisseau de l'Orchère
(à sec, octobre 2019)

→ d'un **écoulement temporaire secondaire** s'inscrivant au fond d'un talweg bien marqué au nord de l'ancienne zone de stockage des remblais. Ce talweg débute légèrement à l'amont de la ferme de la Petite Brosse depuis une cote de + 67,5 m NGF pour s'orienter ensuite dans une direction nord-ouest jusqu'à regagner à l'aval le cours du ruisseau des Buhards à une cote de + 20 m NGF. Son bassin versant est de l'ordre d'une vingtaine d'hectares.



▲ Le ruisseau des Buhards
(avant la retenue)

▶ Le talweg



Hydrographie de la carrière

Au niveau de la carrière, compte tenu de l'hydrologie et de la topographie locales, il n'existe aucun risque d'inondation dont celle du Layon. Le site hors zone inondable n'est grevé d'aucune servitude à ce titre.

La carrière ne recoupe aucun axe d'écoulement préférentiel. Compte tenu de la position de la carrière, la superficie du bassin versant topographique en amont de celle-ci est nulle. La zone d'apport en eaux de ruissellement au droit de la carrière se limite ainsi à son emprise.

A l'intérieur de la carrière, le fond de l'excavation est rempli d'eau et constitue un plan d'eau dont la surface et la hauteur d'eau varient en fonction du pompage d'exhaure qui y est appliqué. En juin 2018, la surface est de 10 000 m² environ et la profondeur de 20 m (niveau d'eau à +15 m NGF).



Plan d'eau de la carrière ▲

| ASPECTS HYDROGÉOLOGIQUES

Les paragraphes qui suivent sont inspirés des études hydrogéologiques (cf. livret 7 : études spécifiques préparatoires) réalisées pour le compte du Groupe MEAC dans le cadre de la poursuite d'exploitation de la carrière. A savoir : Etude hydrogéologique de B. POMEROL, docteur ès sciences en hydrogéologie – Rapport BP-H 0204-16 de février 2004, étude

hydrogéologique ANTEA Agence Ouest – Sud-ouest – Rapport A550117/B de juillet 2009, note de synthèse ANTEA de la surveillance des eaux souterraines associée aux opérations de vidange du plan d'eau de la carrière (période août 2014 – janvier 2019).

Contexte hydrogéologique et formations aquifères du secteur

L'hydrogéologie du secteur est dominée par le caractère peu perméable en général des formations géologiques présentes. En effet, les formations schisteuses de la série des Mauges et les formations de nature similaire du bassin d'Ancenis sont connues pour la faiblesse ou l'absence de ressources en eaux souterraines. Seuls les calcaires du Givétien constituent une formation aquifère reconnue.

En règle générale, les formations schisteuses sont pratiquement imperméables et dénuées de ressources en profondeur ; seule la tranche superficielle de ces formations, affectée par l'altération

et la décompression sur une épaisseur variable mais qui ne dépasse pas 10 à 20 m peut présenter une maigre ressource que les puits domestiques traditionnels exploitent. Le débit de ces ouvrages est faible (de l'ordre du m³/h) et ils sont fréquemment affectés d'une chute de productivité en étiage en fin d'été.

En profondeur, des discontinuités correspondant à la fracturation en grand du massif, à des intercalations moins compétentes comme des niveaux plus gréseux et à des filons quartziteux ou non peuvent être le siège de maigres ressources aquifères.

Ce sont ces discontinuités qui ont été recherchées depuis une trentaine d'années lors de la réalisation de forages plus profonds (30 à 100 m dans le secteur). Ces discontinuités étant en général disposées en réseaux peu ou mal interconnectés et drainant un massif de faible perméabilité, la ressource découverte par quelques uns de ces ouvrages reste très faible.

Au sein du bassin d'Ancenis, les calcaires du Givétien sont affectés d'une altération karstique au moins dans leur tranche supérieure.

Le secteur appartient à la masse d'eau souterraine « Layon – Aubance » n° FRGG024 (<https://www.eau-anjou.fr/thematiques/leau-en-anjou/eaux-souterraines/masses-deau-souterraines/>) et à l'entité hydrogéologique locale « socle métamorphique dans le bassin versant dans les bassins versants l'Evre et ses affluents et du Layon de sa source à la Loire (non inclus) » n° 175AC01. Il s'agit d'une entité hydrogéologique semi-perméable à nappe libre dans le socle fissuré (<https://bdliisa.eaufrance.fr/carte#viewer-infos>).

D'après le SDAGE Loire Bretagne, les objectifs appliqués à cette masse d'eau sont les suivants :

Objectif état qualitatif		Objectif état quantitatif		Etat global	
Bon état	2027	Bon état	2021	Bon état	2027

Le report de l'objectif à 2027 est motivé par les conditions naturelles

Hydrogéologie au droit de la carrière

Dans la carrière de l'Orchère, les calcaires dévoniens présentent des arrivées d'eaux d'origine vraisemblablement souterraine à la base de la découverte dans la partie ouest du gisement. Ces arrivées sont très difficilement quantifiables, De toute évidence, elles ne doivent pas excéder quelques m³/h. Des indices karstiques sont par ailleurs visibles dans la carrière.

Ces observations sont corroborées par celles effectuées en 1997 par Mr LAUVERJAT (docteur en hydrogéologie et hydrogéologue agréé). Il souligne en effet dans un rapport hydrogéologique demandé par la DRIRE en 1997 que « malgré les dislocations subies par les calcaires récifaux dévoniens lors de l'Orogénèse Hercynienne rajeunie par des mouvements alpins, il n'y a pas de suintements continus sur les fronts de taille de la carrière, la plupart des fissures ayant été obturées par des dépôts de calcite ; ce phénomène est particulièrement net sur l'ancien front de taille situé au nord. »

Ce dernier souligne par ailleurs « que deux arrivées d'eaux ont été localisées sur le site :

- ➔ l'une vers l'ouest, située au pied de l'ancien palier d'exploitation, de débit apparent relativement faible,
- ➔ l'autre plus importante vers l'est.

Une observation du front de taille permet de voir que ces deux arrivées d'eaux correspondent à des fissures karstiques dont la cote se situe aux environs de + 30 m NGF. La relative imperméabilité du matériel calcaire ne laisse pas place à des possibilités importantes d'infiltration ».

Le docteur LAUVERJAT attribue « une partie des arrivées d'eaux constatées à des infiltrations en provenance de la retenue d'eau aménagée sur le ruisseau des Buhards directement à l'amont de la carrière ».

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

En dehors des arrivées d'eaux constatées à la base de la découverte à l'ouest de la carrière, le fond de la carrière sert également de bassin de réception et de stockage des eaux pluviales car, avec la profondeur la fracturation et la perméabilité des calcaires diminuent en théorie.

Dans le cas présent, le carreau du site peut être considéré comme imperméable.

En l'absence de pompage, le niveau du plan d'eau s'équilibre avec le ruisseau des Buhards et le Layon, soit une cote autour de + 15 à + 22 m NGF.

La vidange partielle de la carrière initiée en 2015 a permis d'estimer les caractéristiques hydrodynamiques locales de cette formation. La transmissivité des calcaires est comprise entre $2.5 \cdot 10^{-3}$ et $1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. L'emménagement est de l'ordre de 3 à 5 %.

Concernant les relations éventuelles entre les schistes encaissants et les calcaires, jusqu'à récemment, aucune observation ne permettait de conclure à leur interconnexion ; les différences de perméabilité entre ces deux formations devant de toute évidence rendre difficiles ces dernières.

La faible perméabilité des formations essentiellement schisteuses au sein desquelles est enchâssé le massif calcaire est illustrée par les pertes du ruisseau des Buhards à la sortie de la retenue d'eau située sud de la carrière. En suivant le ruisseau, on peut constater l'infiltration des eaux qui ruissellent sur les grès à Psilophytes et leur

infiltration dès l'entrée du ruisseau dans les niveaux calcaires. L'écoulement en surface reprend à l'entrée du ruisseau dans les schistes de la série des Mauges près des anciens fours à chaux.

De même, d'après les données géologiques locales, les systèmes aquifères apparaissent très cloisonnés et, si la nappe est réduite aux calcaires dévoniens, l'impluvium l'est également au droit du site d'où des volumes relativement réduits. Par ailleurs, la formation cénomanienne, présentant des caractéristiques hydrodynamiques mauvaises limitent également les infiltrations.

Les calcaires exploités ne contiennent pas de véritable nappe d'extension importante à l'image des nappes karstiques connues dans les pays calcaires.

Cependant, comme on le verra au paragraphe suivant, les dernières données piézométriques recueillies dans le cadre du suivi réalisé par ANTEA pour le compte de MEAC, ce cloisonnement ne semble pas aussi strict car une relation entre les niveaux de la nappe calcaire dans la carrière et ceux de la nappe dans les autres lentilles calcaires situées entre la carrière et la source de Chaudfond-sur-Layon.

En termes de qualité, les caractéristiques chimiques de l'eau des calcaires de la carrière sont les suivantes :

- ➔ pH proche de 8,
- ➔ forte minéralisation,
- ➔ faciès bicarbonaté calcique et magnésien.

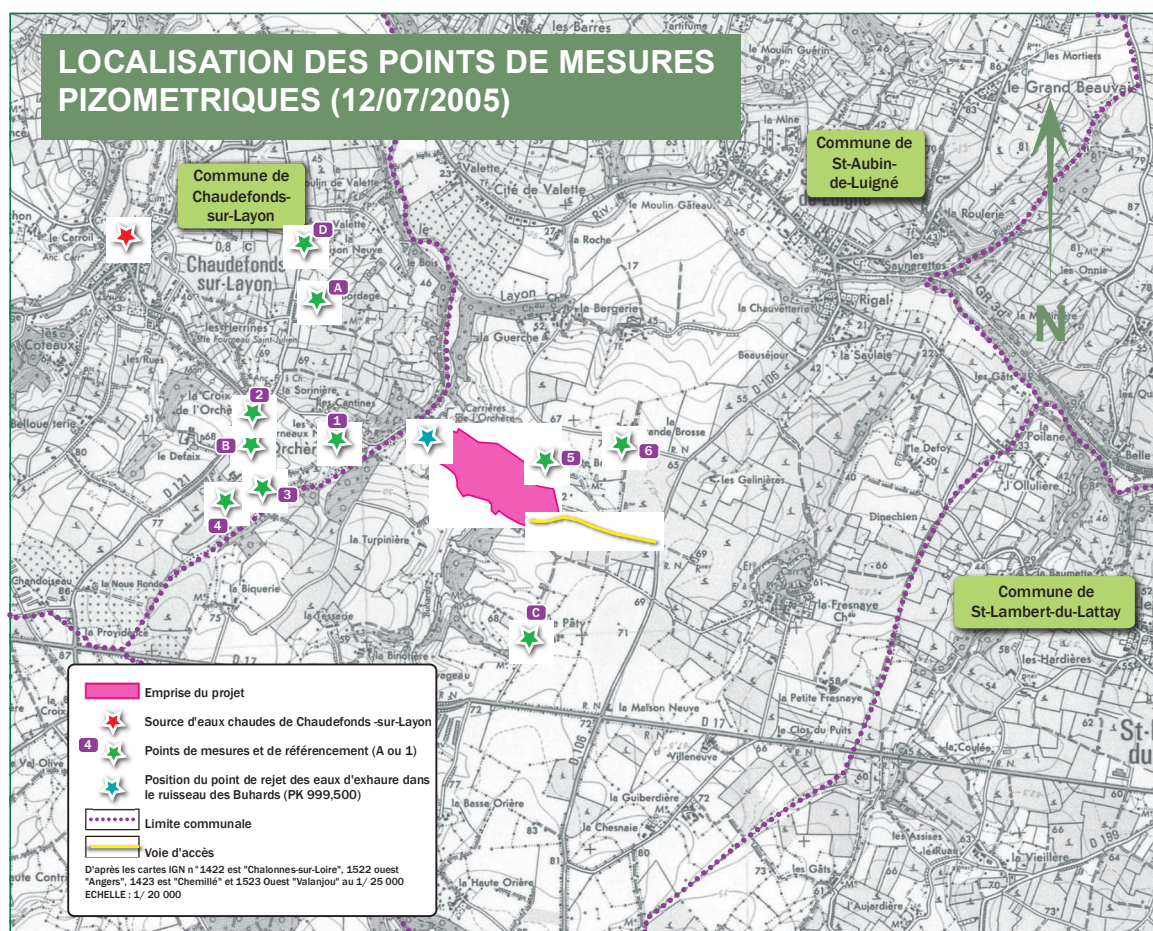
Piézométrie

Il n'existe pas localement de suivi des niveaux piézométriques propres aux différentes formations géologiques.

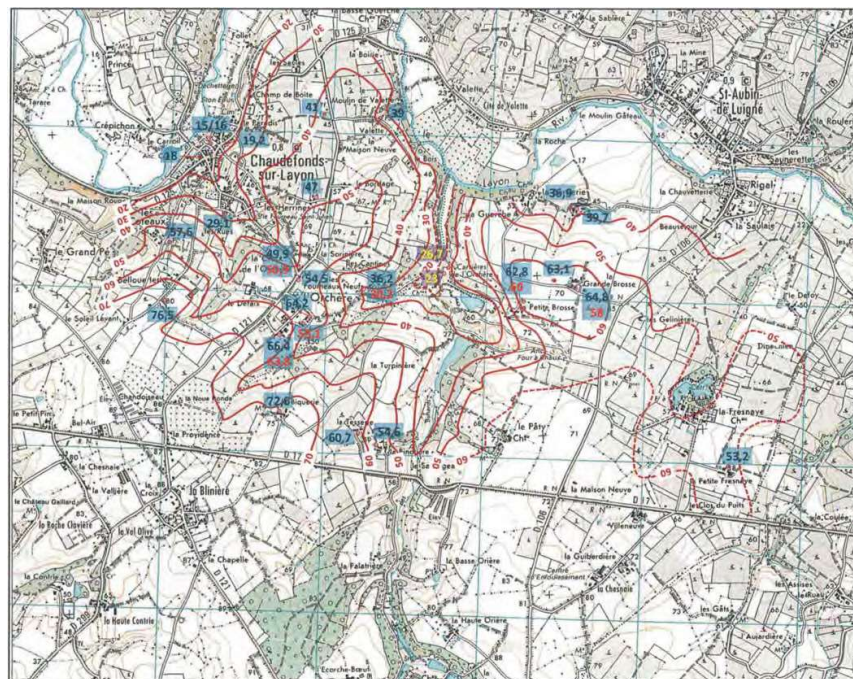
Afin d'apprécier la piézométrie différentes campagnes de relevés ont été réalisés dans le cadre de la préparation des précédentes

demandes d'autorisation d'exploitation de la carrière :

1/ Une campagne menée par ENCEM le 12 juillet 2005 aux abords du site sur une dizaine de points (cf. carte jointe).



ESQUISSE PIÉZOMÉTRIQUE 2009



Légende

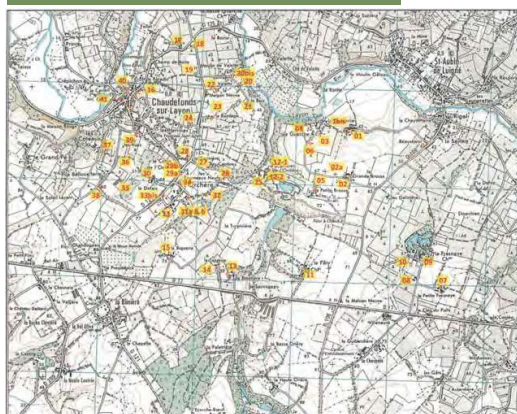
- Hydro-isohypse et sa cote NGF
- Point de mesure piézométrique

Cotes piézométriques

- Campagne d'avril 2009
- Mesure d'avril 2009
- Mesure de juillet 2005 (même point)
- Mesure de mai 2009



POINTS D'OBSERVATION ET DE MESURES



Légende

- Point de mesure piézométrique et son numéro d'inventaire



Ces observations étaient trop partielles pour pouvoir en dégager des conclusions précises sur les sens d'écoulement. Toutefois, il semble se dégager que le ruisseau des Buhards constitue un axe de drainage des circulations s'opérant dans les calcaires.

Les mesures au niveau des puits permettent toutefois de noter que :

- d'une façon assez générale, les cotes piézométriques mesurées épousent la topographie ce qui impose pour chaque puits un bassin d'alimentation relativement peu étendu,
- leur évolution est directement liée aux conditions météorologiques (eaux pluviales). Ils se rechargent assez lentement ce qui tend à prouver que l'aquifère les alimentant présente des caractéristiques hydrodynamiques relativement médiocres.

2/ Une campagne effectuée par ANTEA au 2^{ème} trimestre 2009 sur une quarantaine de points d'eau, pour l'essentiel des puits domestiques et quelques forages particuliers (cf. carte jointe). Une mesure piézométrique a pu être réalisée sur la moitié des points et une esquisse piézométrique (cf. carte jointe) a pu être établie.

L'esquisse piézométrique confirme que le ruisseau des Buhards est un axe de drainage. En d'autres termes, les eaux s'écoulent d'est vers l'ouest au niveau de la carrière et de St Aubin-de-Luigné (+ 65 m NGF à + 20 m NGF) et d'ouest en est au niveau de Chaudfonds-sur-Layon (+ 50 m NGF à + 20 m NGF).

« Les gradients les plus élevés sont associés aux pentes topographiques des flancs des vallées du Layon et des ruisseaux affluents. Les gradients hydrauliques forts sont caractéristiques des faibles perméabilités.

Les secteurs à faible relief correspondent à des gradients plus faibles : La Maison Neuve au NE de Chaudfonds, interfluve entre le ruisseau des Buhards et celui de la Fresnaye, par exemple.

Dans le cadre de l'étude des relations entre la carrière et la source de Chaudfonds, un réseau de piézomètres a été implanté aux abords de la carrière et dans les lentilles calcaires situées entre celle-ci et la source de chaudfonds (piézomètres Pz D, E et F).

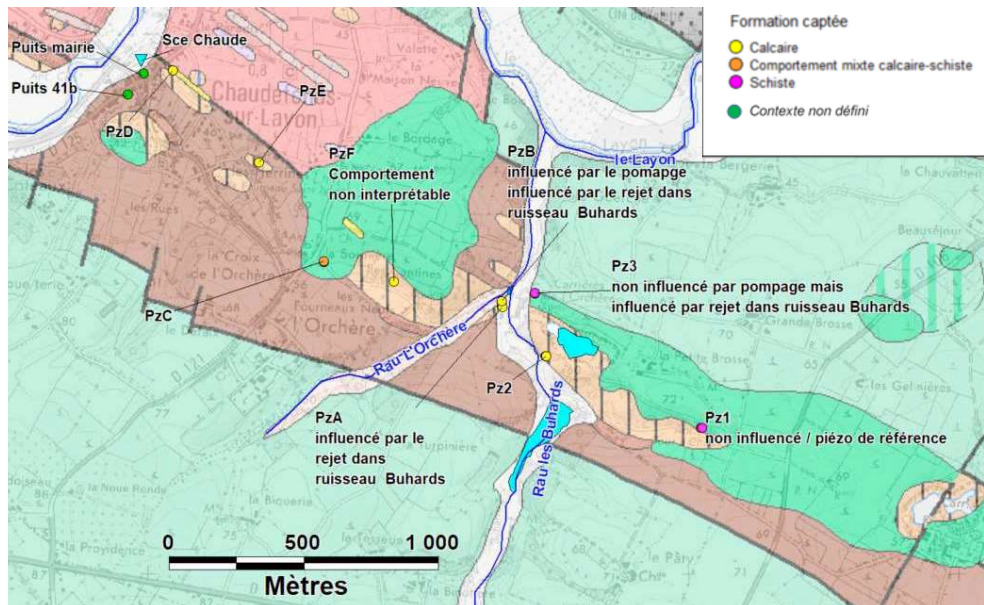
Ouvrage	Parcelle cadastrale	Commune	Propriétaire	Coordonnées Lambert 93		Altitude Z haut tubage (m NGF)
				X	Y	
Pz1	AE72A	Saint-Aubin-de-Luigné	MEAC	422 149	6 696 906	+63,00
Pz2	AE30		MEAC	421 574	6 697 178	+31,60
Pz3	AE72		MEAC	421 535	6 697 410	+26,90
PzA	AE35		MEAC	421 413	6 697 359	+25,60
PzB	AE35		MEAC	421 410	6 697 382	+26,30
PzC	OB1295	Chaudfonds- sur-Layon	Commune (voie publique)	420 753	6 697 535	+5
PzD	1719		Parcelle privée	420 202	6 698 245	+32,04
PzE	1268		Parcelle privée	420 518	6 697 903	+57,79
PzF	1362		Parcelle privée	421 013	6 697 458	+49,50

Références cadastrales et caractéristiques géographiques des piézomètres

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT



Exemple de piézomètre implanté (ici Pz F et Pz 2)



Localisation des points d'eau souterraine suivis

Les mesures piézométriques réalisées en septembre 2017 (étiage sévère) dans les puits et piézomètres du secteur montrent des directions des gradients hydrauliques conformes à la topographie.

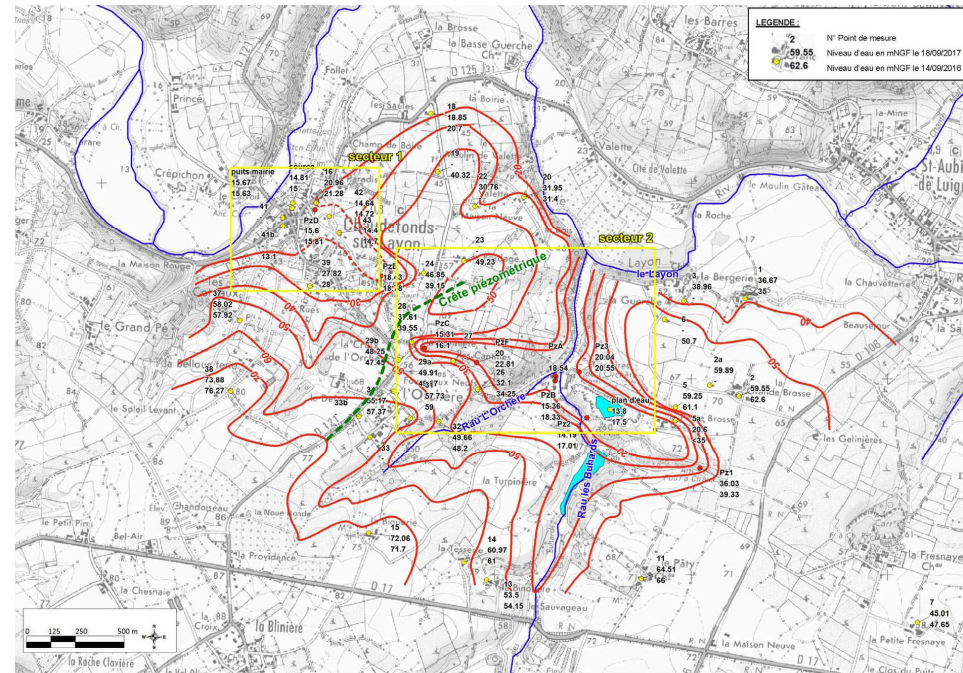
Cette disposition est classique en milieu de faible perméabilité et elle indique simplement que l'épaisseur de la zone non saturée reste faible quelle que soit la pente topographique (le niveau d'eau reste proche du sol). Par ailleurs, les failles affectant la structure des principales formations géologiques sont potentiellement des guides pour les écoulements souterrains.

L'amont piézométrique général se situe sous le plateau au sud-ouest. Des points hauts piézométriques locaux se situent au niveau des points hauts topographiques locaux, à savoir La Grande Brosse à l'est de la carrière et Le Bordage au nord-ouest. Les crêtes piézométriques sont donc confondues avec les crêtes topographiques et les limites des bassins hydrogéologiques sont les mêmes que celles des limites des bassins versants topographiques. Elles sont maintenues même en cas d'étiage très sévère et avec le rabattement du niveau du plan d'eau de la carrière à 14 m NGF.

En d'autres termes, cette disposition traduit la concordance entre écoulements souterrains et ruissellements superficiels. Il n'existe donc pas d'écoulement souterrain de débit significatif qui emprunterait des cheminements de directions différentes à celles des écoulements superficiels.

Les valeurs moyennes des gradients hydrauliques sont :

- 3 à 4 % dans l'axe des vallons,
- 4 à 8 % sur les flancs des vallons et vallées,
- environ 2 % sur les secteurs de plateau.



Carte piézométrique du 18/09/2017 (d'après ANTEA note de suivi sept 2017 n°PDL160662) ▲

Le report de l'esquisse piézométrique sur fond géologique permet de vérifier qu'il n'existe pas d'influence significative de la géologie sur les écoulements souterrains. Même si très localement, les gradients doivent être plus faibles au sein des massifs calcaires dont la perméabilité est en théorie supérieure à celle des schistes encaissants, le nombre de points d'observation concernant ces calcaires est insuffisant pour le vérifier.

Par ailleurs, l'hydraulique des massifs calcaires isolés est conditionnée par le contraste de perméabilité existant à leur limite avec les schistes et, s'il existe un comportement hydraulique particulier au sein des massifs calcaires, il se limite à l'emprise même des massifs.

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT



Par ailleurs, si les gisements des calcaires givétiens apparaissent en petits massifs distincts répartis au long du bassin d'Ancenis (olistolites) et enserrés dans les formations à dominante schisteuse du bassin, les suivis piézométriques réalisés montrent un lien direct entre d'une part les niveaux de la nappe calcaire au droit de la carrière et ceux de la nappe dans les autres lentilles calcaires situées entre la carrière et la source de Chaudfond-sur-Layon.

▲ Esquisse piézométrique sur fond géologique 18/09/2017 (d'après ANTEA note de suivi sept 2017 n°PDL160662)

| EAUX D'EXHAURE DE LA CARRIÈRE

Circuit des eaux



▲ Point de collecte et pompe



▲ Bassin de décantation

Après une première décantation dans ce bassin de collecte, les eaux sont pompées et dirigées vers un bassin de décantation créé sur la plate-forme technique.

Les eaux sont rejetées par surverse gravitaire dans le ruisseau des Buhards en aval de la retenue collinaire. L'exutoire de la carrière se trouve ainsi au point kilométrique (PK) 999,50 km.

Volumes rejetés

Actuellement, les volumes rejetés sont fonction des opérations de pompage réalisées dans le cadre des études menées pour la détermination des relations entre la carrière et la source chaude de Chaufefonds notamment.

Les eaux sont reprises au moyen d'une pompe sur radeau ou immergée de 85 m³/h de capacité nominale (déclenchement en fonction du niveau). Compte tenu de la capacité de la pompe, le volume maximal d'exhaure théorique est d'environ 745 000 m³. Dans la réalité de l'exploitation, les volumes d'exhaure¹¹ suivis au moyen d'un volucompteur sont les suivants :

2015	2016	2017	2018
269 840 m ³	155 036 m ³	207 869 m ³	304 000 m ³

Volumes d'exhaure sur la période 2015 - 2018

Le volume annuel pompé pour maintenir le niveau d'eau aux cotes permettant d'une part les travaux d'exploitation et d'autre part le maintien d'une zone inondée suffisante pour les amphibiens sera de l'ordre de 300 000 m³.

En période de pointe (fonctionnement de la pompe à sa capacité nominale) le débit de rejet peut atteindre, hors prélèvements éventuels (alimentation bassin écologique, ...) 85 m³/h.

Compte tenu des prélèvements réalisés (arrosage des pistes, alimentation du bassin écologique...), ce débit d'exhaure est sans doute légèrement surestimé au niveau du rejet.

Qualité des eaux d'exhaure de la carrière

Afin de qualifier la qualité du plan d'eau de la carrière, un prélèvement pour analyses avait été effectué en juillet 2005. Le tableau ci-contre décrit ces résultats sur la base du Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau (SEQ eau-qualité de l'eau).

Depuis lors, les eaux d'exhaure de la carrière rejetées dans le milieu extérieur font l'objet d'un suivi qualitatif régulier même depuis l'arrêt de l'exploitation. Les résultats de ces contrôles sont présentés dans le tableau page suivante.

Paramètres	Résultats	SEQ Classes de qualité ¹²
Nitrates	1,7 mg/L NO ₃	Très bonne
Chlorophylle A	5,4 mg/m ³	Très bonne
Phéophytine	0,5 mg/m ³	Très bonne
pH	7,33	Très bonne
Ammonium	0,04 mg/L NH ₄	Très bonne
Phosphore total	<0,05 mg/L P	Très bonne
MES	3 mg/L	Très bonne
DCO	20 mg/L O ₂	Très bonne
DBO5	1,4 mg/L O ₂	Très bonne
Carbone organique dissous	2,8 mg/L C	Très bonne

¹¹ Ce volume d'exhaure intègre les ruissellements de la piste et de la plate-forme qui suivent le même circuit (fond de carrière et bassin de décantation). Pour une surface de 16 000 m², un coefficient de ruissellement de 0,8 et le maximum de précipitation enregistré en 24 h (76,8 mm), le débit maximal de ces ruissellements peut être estimé à 42 m³/h.

¹² Les classes de qualité de l'eau sont construites à partir de l'aptitude de l'eau à la biologie et de l'aptitude aux usages liés à la santé (production d'eau potable, loisirs et sports nautiques) considérés comme les usages principaux. Les classes de qualité vont de « Très mauvaise » à « Très bonne »

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Paramètre	Unité	27/02/2015	28/09/2016	25/08/2017	26/02/2018	Seuil (AM 22/09/1994)
Température de l'eau	°C	19,9	18,5	21,2	18,5	30,0
pH	Unité pH	8,30	7,80	8,20	7,88	5,5 – 8,5
Conductivité	µS/cm	710	602	689	71	
Matières en suspension	mg/L	3,0	<2	<2	<2	35
DCO	mgO ₂ /L	<30	41	13	<10	125
Hydrocarbures	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	10
Nitrates	mg/L	0,7	<0,5	<0,5	2,7	-
Nitrites	mg/L	<0,02	<0,01	<0,01	<0,	

Qualité des eaux de rejet de la carrière (2015 – 2018)

■ Très bon – ■ Bon – ■ Moyen – ■ Médiocre – ■ Mauvais

Les résultats de ces analyses montrent que la qualité des rejets est tout à fait conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1194 pour les paramètres mesurés.

Si on se réfère aux classes de qualité par paramètres et aux indices de qualité par altération du SEQ'Eau, il apparaît que la qualité du rejet de la carrière est globalement très bonne pour les paramètres mesurés sauf pour une valeur de DCO (qualité moyenne). Le rejet présente des caractéristiques de pH et de

conductivité sont proches de celles du Layon mais est beaucoup moins chargé en MES et en nitrates que ce dernier.

Les rejets ne contribuent pas à une dégradation de la qualité de l'eau. Une mesure comparative de la couleur du ruisseau des Buhards à l'amont et à l'aval du point de rejet de la carrière montre une amélioration de ce paramètre. La couleur passe de 25 mg(Pt)/L en amont à 8 mg(Pt)/L en aval.

| USAGES DES EAUX - ACTIVITÉS HUMAINES

Une estimation des usages de l'eau sur le secteur d'étude a été réalisée à partir des informations disponibles sur la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM, à partir des observations de terrain, des informations obtenues auprès des services gestionnaires de l'eau et des syndicats d'eau.

Usages des eaux superficielles

En amont de la carrière, le ruisseau des Buhards a été barré par une digue imperméable. Les ruissellements du bassin versant amont sont stockés dans cette retenue d'une capacité maximale de 150 000 m³ qui est utilisée à des fins d'irrigation.

Des activités de pêche ou de loisirs peuvent se dérouler sur la rivière ou les plans d'eau du secteur.

Retenue des Buhards ►



Usages des eaux souterraines

L'essentiel des ressources en eau souterraines de la région se trouve dans les alluvions de la Loire et des vallées affluentes principales.

Dans les terrains du socle, les roches sont généralement compactes et sans porosité. L'eau ne circule qu'à la faveur de zones fissurées. Les débits y sont médiocres n'excédant pas 8 m³/h.

Les formations cénomaniennes présentes localement contiennent des nappes d'interstices d'importance très limitée. La faible épaisseur des dépôts et la présence de lentilles argileuses limitent les caractéristiques hydrodynamiques.

Captages d'eau destinée à la consommation humaine

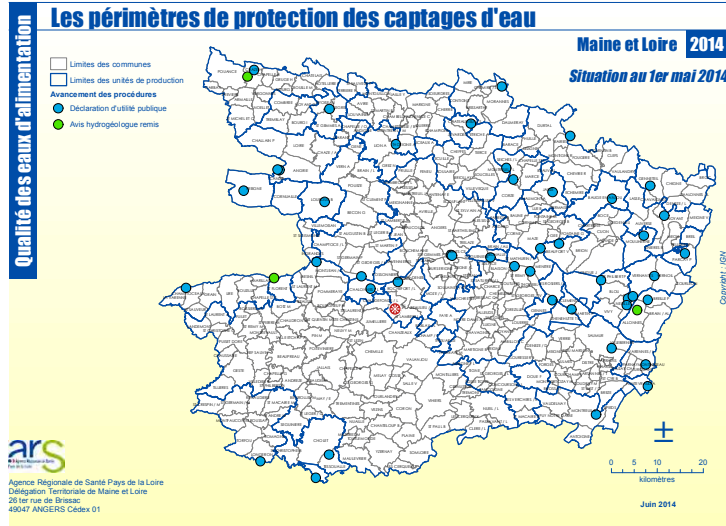
Il n'existe pas de captages d'Alimentation en Eau Potable – AEP – sur le territoire de Saint Aubin-deLuigne, ni de périmètres de protection. L'alimentation en eau est assurée par le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable – SIAEP - du Layon dont les captages sont situés sur le territoire de la commune de

Rochefort-sur-Loire dans la nappe des alluvions de la vallée de la Loire. Un complément est assuré depuis le site des Ponts-de-Cé qui comprend une prise d'eau en Loire ainsi qu'un champ captant en nappe alluviale. Le mélange des eaux s'effectue dans un réservoir implanté à Mozé-sur-Louet.

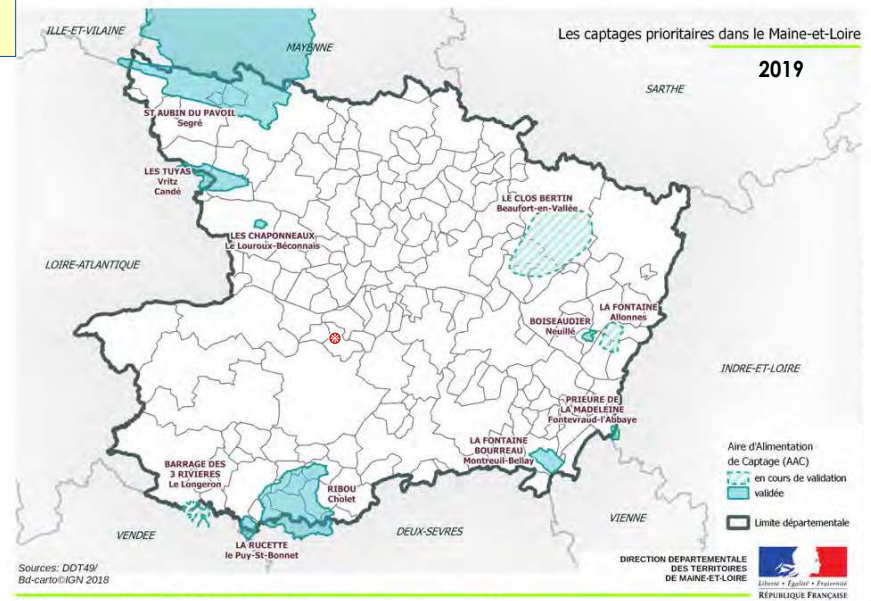
La commune de Chaudefonds-sur-Layon est alimentée en eau à partir de la station de Montjean-sur-Loire (<https://www.pays-de-la-loire.ars.sante.fr/qualite-de-l-eau-potable-pays-de-la-loire>).

La carrière de l'Orchère se trouve à plusieurs kilomètres de ce captage et hors des périmètres de protection. Aucune relation hydrodynamique n'existe entre ce captage et la carrière compte tenu d'une part du contexte géologique local et de son éloignement.

POSITION DE LA CARRIÈRE PAR RAPPORT AUX CAPTAGES POUR L'EAU POTABLE



⊗ Emplacement de la carrière



Cartes issues de l'Observatoire de l'eau de Maine-et-Loire
(<https://www.eau-anjou.fr>)

Autres usages des eaux souterraines

La recherche d'une ressource plus soutenue par forages profonds a été tentée dans les dernières décennies. Dans ce cas, les recherches visaient d'éventuelles venues d'eau profondes guidées par des fracturations ou des structures supposées aquifères (filons de quartz, par exemple).

Dans le cadre de son étude de 2009, ANTEA avait identifié les ouvrages inventoriés en Banque du Sous-Sol (localisés autour de La Noue Ronde et du secteur de La Jumellière) et 5 autres forages, non référencés à la BSS signalés près du bassin d'Ancenis dans le secteur d'étude.

Ce recensement a été complété en mai 2019 par une recherche des points d'eau signalés dans la BSSeau dans un rayon de 3 km autour de la carrière (infoterre.brgm.fr/viewer/).

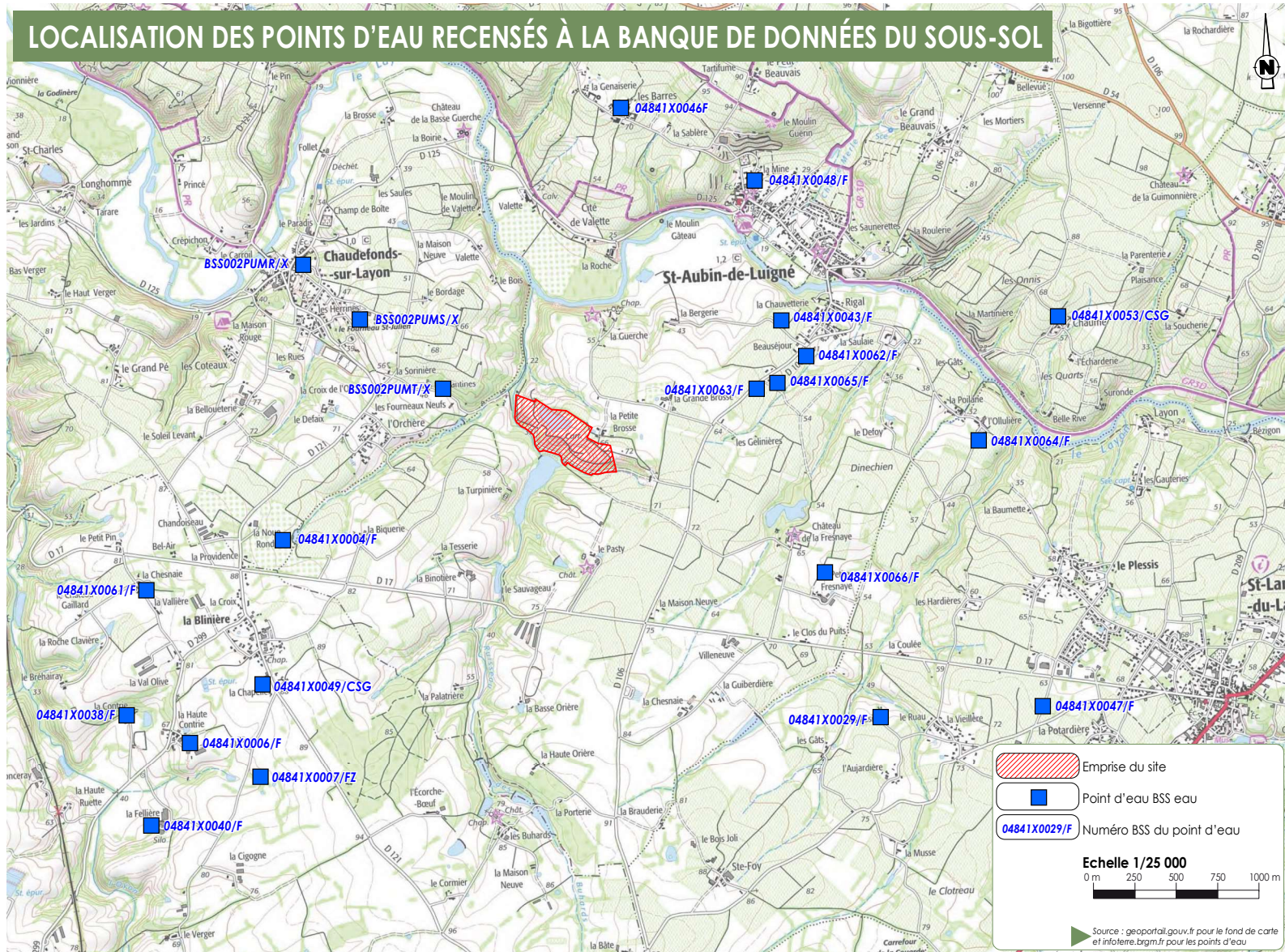
Tous ces forages sont réalisés dans la formation géologique « série des Mauges » (30 à 100 m de profondeur).

Lors des différentes campagnes de terrain, des puits ont également été recensés à proximité du site (cf. tableau ci-joint). Il s'agit de puits relativement peu profonds (profondeur de 7 à 15 m environ en dehors du puits n° 1 au lieu-dit « les Fourneaux Neufs » qui atteint plus de 50 m) qui captent préférentiellement les eaux circulant dans la frange altérée des formations géologiques sous-jacentes.

Enfin, il est important de préciser que, d'après ce recensement de proximité, l'existence de la carrière n'a pas induit de conséquences néfastes pour les ressources en eaux locales lors des exploitations précédentes.

Lieu-dit	Indice BRGM / Numéro ANTEA	Profondeur (m)	Débit (m³/h)	Utilisation
La Noue Ronde	484 1X 0004/F	66	1,5	Agriculture - élevage
Eolienne	484 1X 0007/F2	30	1,0	?
La Haute Contrie	484 1X 0006/F	45	0,5	Eau cheptel - Eau collective
La Contrie	484 1X 038/F	49	3,5	Eau domestique
La Fellière	484 1X 0040/F	52	2,4	Eau domestique
Rue de la Forge	484 1X 0049/CSG	80	?	Pompe à chaleur
Chesnaie	484 1X 0061/F	65	?	Agricole
La Grande Brosse	2a	98	?	?
Les Saules	18	60	?	?
La Belleouterie	35	80	Faible	?
Beauséjour	Maison neuve	?	?	?
	Maison neuve	?	?	?
	484 1X 0043/F	67	?	Eau domestique
Chaume	484 1X 0053/CSG	30	?	Rebouché
L'Ollulière	484 1X 0064/F	?	?	Eau individuelle
La Petite Fresnaye	484 1X 0066/F	?	?	?
Les Barres	484 1X 0046/F	100	?	Recherche géothermie
Rue des Coteaux	484 1X 0048/F	103	?	Recherche géothermie
La Saulaie	484 1X 0062/F	50	?	Eau individuelle
	484 1X 0065/F	?	?	?
Les Gellinières	484 1X 0063/F	?	?	Eau individuelle

LOCALISATION DES POINTS D'EAU RECENSÉS À LA BANQUE DE DONNÉES DU SOUS-SOL



N° sur la carte	Lieu-dit	Utilisation
1	Les Fourneaux Neufs	-
(1)	Les Cantines et Fourneaux Neufs	Non utilisés
	La Sornière	-
2	La Croix de l'Orchère	Arrosage jardin
3	L'Orchère	Arrosage jardin
4	Château de l'Orchère	Arrosage jardin
A	Le Bordage	Puits inutilisé depuis plus de 40 ans
B	L'Orchère	-
C	Le Pâté	Puits inexistant
D	Maison Neuve	-
5 ¹³	La Petite Brosse	Arrosage jardin
6	La Grande Brosse	Arrosage jardin et exploitation viticole

(localisation : cf. carte localisation des points de mesures piézométriques 2005)



Puits à La Petite Brosse ▲

Toutes les habitations sont raccordées au réseau d'eau public.

¹³ Durant le recensement, l'habitant actuel a signalé qu'il avait fait creuser un forage pour subvenir à ces besoins. Les premières arrivées d'eaux ont été constatées à environ + 32 m NGF. Ce forage a été poursuivi pour atteindre 98 m de profondeur (- 33 m NGF). Le débit est de l'ordre de 1 m³/h (donnée orale). Ce forage alimente un poste d'arrosage (pommiers).

| SOURCE D'EAUX CHAUDES DE CHAUFONDS-SUR-LAYON

Sur le territoire de la commune de Chauffond-sur-Layon, dans la partie médiane du bourg, à proximité des rives du Layon, existe une source très ancienne dont l'eau sort à une température de 16°C environ (14 à 17°C hiver comme été).

Cette source « Calidus Fons » a d'ailleurs donné son nom à la commune et a ensuite, au moment de la christianisation, été baptisée Source Ste Madeleine (en référence à Ste Marie Madeleine, patronne des laveuses). La source a au 17^{ème} siècle été associée à un lavoir permettant aux lavandières de ne pas interrompre leurs occupations en hiver.

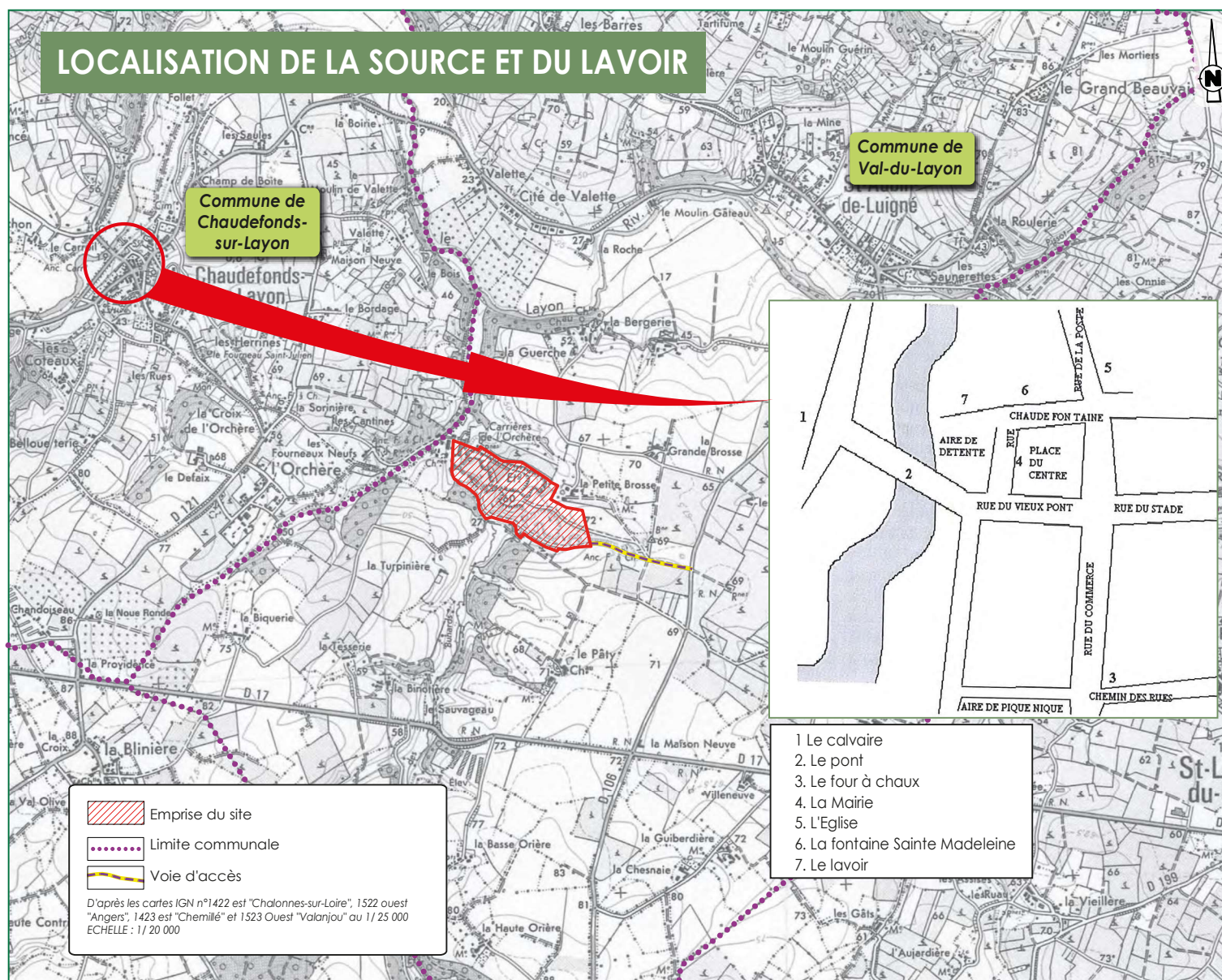
La source ne bénéficie d'aucun classement ou protection. En dehors du nom donné à la commune et de son caractère de petit patrimoine, la source n'a pas d'autre utilisation, à notre connaissance, que l'arrosage de quelques jardins.

D'après la note de Jacques LAUVERJAT en janvier 1997, géologiquement, elle se trouve juste à la limite des terrains anciens et des alluvions récentes du Layon, et plus exactement sur le tracé d'une faille interne au « Bassin D'Ancenis » qui met en contact les schistes et quartzites de l'Ordovicien-Silurien avec des niveaux datés du Silurien-Dévonien inférieur (Complexe du Tombeau Leclerc) d'âge intermédiaire entre les schistes et les calcaires récifaux.

La carrière se situe à 1 500 m environ à l'est de la source. Compte tenu de son intérêt historique (mais elle ne fait l'objet d'aucune mesure de protection réglementaire) et géologique et des fluctuations de débit que cette source a eu par le passé, une étude approfondie a été réalisée en 2009 par ANTEA pour préciser les relations éventuelles entre la carrière et la source. Depuis, la source a été équipée d'une série d'appareils destinés à suivre avec précisions ses fluctuations et à déterminer les liens éventuels existants avec la carrière (cf. chapitre 4 et études techniques).



▲ Le puits de la source avec la statue et le lavoir



AIR ET CLIMAT

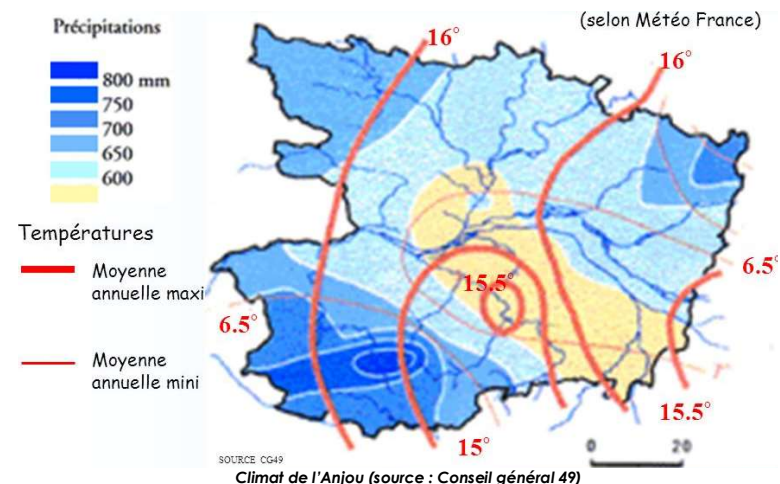
| DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES ET FACTEURS CLIMATIQUES

Contexte général

Les Pays de la Loire bénéficient d'un climat océanique à océanique dégradé baigné d'influences méridionales.

Le territoire du Maine-et-Loire est soumis à un climat de transition, entre le climat océanique des régions proches de l'océan et un climat continental plus marqué sur la Touraine. D'où une certaine douceur du climat, avec des températures extrêmes relativement peu fréquentes, particulièrement le long de la Loire (<https://www.eau-anjou.fr/thematiques/leau-en-anjou/climat-et-pluviometrie/>) :

Le climat de Maine-et-Loire a la particularité d'être diversifié dans les régions naturelles du département du fait de la diversité géologique du sous-sol et du passage de la Loire qui forme une transition entre les différentes régions. Le relief du département, à son maximum dans les Mauges, joue également un rôle dans la répartition du climat. Ainsi, les perturbations océaniques arrosent en premier lieu les régions de bocage, les Mauges et le Segréen. Le relief plus marqué des Mauges provoque une accentuation des précipitations par rapport au Layon et au Saumurois.



Sur la carte des types climatiques distingués en France établie par Joly et al.¹⁴, le secteur de Val-du-Layon se situe en type 4 « océanique altéré » qui apparaît comme « une transition entre l'océanique franc (type 5) et l'océanique dégradé (type 3). La température moyenne annuelle est assez élevée (12,5°C) avec un nombre de jours froids faible (entre 4 et 8/an) et chauds soutenu (entre 15 et 23/an). L'amplitude thermique annuelle (juillet-janvier) est proche du minimum et la variabilité interannuelle moyenne. Les précipitations, moyennes en cumul annuel (800-900 mm) tombent surtout l'hiver, l'été étant assez sec. »

¹⁴ Daniel Joly, Thierry Brossard, Hervé Cardot, Jean Cavailhes, Mohamed Hilal et Pierre Wavresky, « Les types de climats en France, une construction spatiale », Cybergeog : European Journal of Geography [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 501, mis en ligne le 18 juin 2010.

Contexte local

Les données climatiques de base (précipitations, températures, vents) sont nécessaires pour bien appréhender certains effets tels que la propagation des bruits et des poussières (cf. diagramme ombrothermique et rose des vents), la quantification des eaux d'exhaure,

Suivant les indications de Météo France, la station météorologique la plus proche et la plus représentative du site dont sont issues les données climatiques présentées ci-après est celle d'Angers – Beaucauzé (49020001, alt : 50 m., lat : 47°28'44»N, lon : 0°36'51»O)

située à 18,7 km au nord-ouest de la carrière. Les données sont les suivantes :

- normales et moyennes pour les précipitations et les températures (période de référence 30 ans de la météorologie nationale, 1981 – 2010),
- rose des vents (données sur la période 1991 – 2010).

La durée des relevés (29 et 19 ans), la proximité de la station et son contexte géographique rendent les données représentatives du climat local.

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Précipitations (en mm)													
Hauteur moyenne mensuelle (mm)	69,2	54,8	51,6	56,6	57,9	43,2	52,1	41,3	55,0	71,8	67,8	72,0	693,3
Hauteur maximale en 24 h	41,6	29,0	42,3	36,3	41,5	47,8	76,8	67,2	41,3	41,8	50,3	35,3	76,8
Températures (en °C) - Moyenne mensuelle	5,5	5,9	8,6	10,8	14,5	17,7	19,8	19,7	16,8	13,2	8,5	5,8	12,3
ETP (mm)¹⁵	12,5	22,1	51,3	79,0	111,4	133,8	141,2	122,8	75,2	38,2	13,8	9,3	810,6
Rafale de vent (maximum en m/s)	30,0	34,0	29,6	25,0	23,0	24,0	26,0	23,9	24,2	28,0	29,0	33,0	34,0

Précipitations

La hauteur annuelle moyenne des précipitations est modérée avec une valeur de 693,3 mm. Les pluies sont réparties de façon assez homogène tout au long de l'année. La pluviométrie est toutefois maximale entre octobre et janvier et minimale en juin et août.

Le nombre moyen de jours par an où la hauteur des précipitations a dépassé 1 mm s'élève à 111 jours. Il pleut en moyenne entre 6 et 12 jours par mois.

Près de 13% des jours de l'année connaissent des précipitations supérieures à 5 mm, hauteur largement suffisante pour l'abattage des poussières (5% des jours ont des hauteurs de pluie supérieures à 10 mm).

Les précipitations maximales en 24 heures ont atteint une hauteur de 76,8 mm le 24 juillet 1994 (record établi sur la période allant du 1^{er} janvier 1937 au 3 mars 2019).

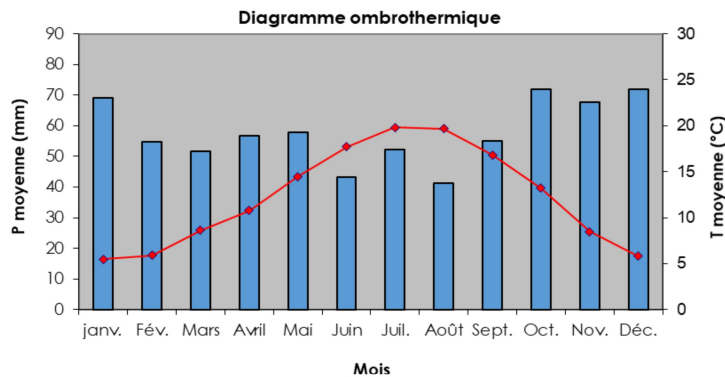
¹⁵ Données pour la station de Limoges-Bellegarde.

Températures

La valeur moyenne annuelle de 12,3 °C est relativement douce. L'amplitude thermique de 14,3°C. Les températures les plus basses sont enregistrées en janvier (5,5 °C en moyenne) et les plus chaudes en juillet (19,8 °C en moyenne).

Le diagramme ombrothermique de Gaussen ($P = 3T$ où P = précipitations et T = températures) établi à partir des données de la station Météo France de La Souterraine montre qu'il n'existe pas de période de subsécheresse atmosphérique potentielle (γ compris en été) correspondant à un déficit pluviométrique pour la végétation.

Statistiquement, seuls les mois de juin à août constituent une période propice aux envols de poussières. Toutefois, des périodes de sécheresse peuvent exister notamment en été.



Evapotranspiration potentielle

L'évapotranspiration potentielle (ETP) calculée selon la formule de Penman donne la quantité maximale d'eau pouvant s'évaporer dans les conditions climatiques du secteur. A la station de Beaucouzé, elle est de 810,6 mm/an pour la période 1981-2010 (pour des précipitations annuelles de 693,3 mm/an). Elle atteint ses maxima en juin – juillet avec des valeurs atteignant 140 mm.

A l'échelle de l'année, le bilan hydrique potentiel résultant de la différence entre la hauteur des précipitations et l'ETP est donc négatif et atteint -117,3 mm. Le déficit hydrique s'étend d'avril à septembre et est particulièrement marqué entre juin et août.

Cette évaporation sera un facteur déterminant pour la durée nécessaire au remplissage du plan d'eau créé à la remise en état du site.

A partir de cette valeur de bilan, le volume annuel théorique de pluie efficace transitant sur un bassin versant peut-être calculé et représente la somme de l'écoulement souterrain (nappe) et de l'écoulement superficiel (ruissellement).

Vents

Les vents les plus fréquents sont de secteurs sud-ouest (28,7%) et nord-est (17,5%) et avec des vitesses majoritairement comprises entre 1,5 et 4,5 m/s. Les vents majoritaires sont compris entre 1,5 et 4,5 m/s et les plus forts (supérieurs à 8 m/s) viennent exclusivement du secteur sud-ouest en association avec les flux perturbés de l'Océan Atlantique.

A Beaucouzé, la rafale maximale enregistrée atteint 34 m/s soit plus de 120 km/h.



NORMALES DE ROSE DE VENT

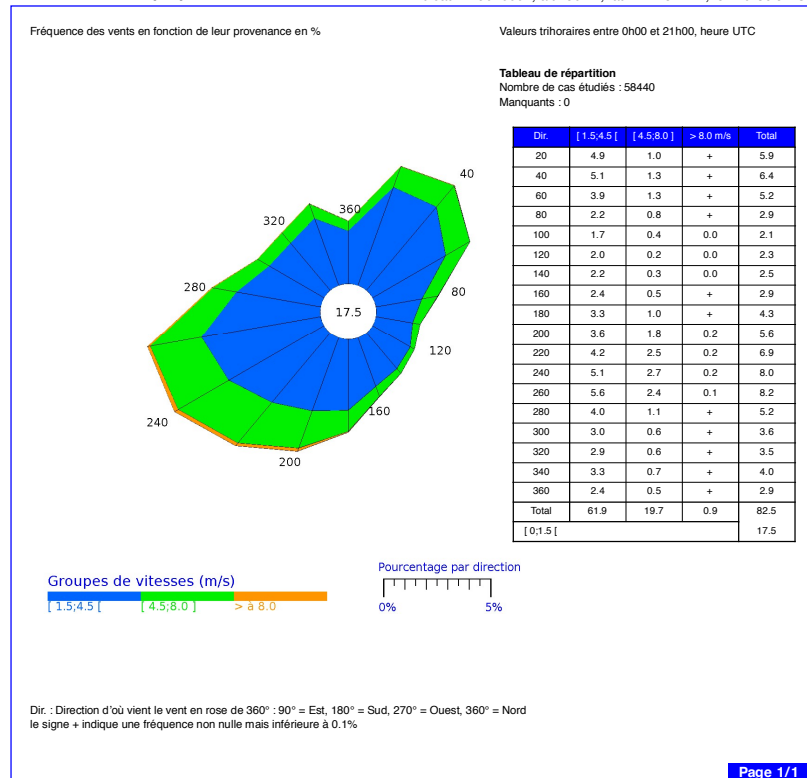
Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Période 1991-2010

155640

BEAUCOUZE (49)

Indicatif : 49020001, alt : 50 m., lat : 47°28'44"N, lon : 0°36'51"O



Edité le : 20/03/2019 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France
73 avenue de Paris 94165 SAINT MANDE
Tél. : 0 890 71 14 15 - Email : contactmail@meteo.fr

Conclusions

En conclusion, le climat est de type océanique dégradé avec une influence continentale. Au niveau du site, les éléments climatiques fondamentaux à retenir sont :

- ➔ des pluies de faible importance, bien étalées sur toute l'année,
- ➔ une valeur de pluie efficace moyenne annuelle faible,
- ➔ des températures relativement douces,
- ➔ des vents dominants de secteurs sud-ouest et nord-est.

L'été constitue une période de sub-sécheresse potentielle favorable aux envols de poussières. L'exposition des habitations aux effets des activités est fonction de la situation par rapport aux vents dominants.

En l'occurrence, les habitations de La Grande Brosse, La Guerche, La Bergerie, La Turpinière, Les Fourneaux Neufs et L'Orchère se trouvent sous les vents dominants de sud-ouest (cf. carte des secteurs sous les vents dominants au chapitre 4).

Changement climatique

Le volume 4 du rapport Jouzel «Le climat de la France au 21^{ème} siècle» intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 » et le Guide pratique du changement climatique de l'Ademe (mai 2015) présentent les scénarios de changement climatique en France métropolitaine jusqu'en 2100. Les principales conclusions sont les suivantes :

→ Dans un horizon proche (2021-2050) :

- o une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le sud-est en été),
- o une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart sud-est,
- o une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France, en particulier dans les régions du quart nord-est.

→ D'ici la fin du siècle (2071-2100) : les tendances observées en début de siècle s'accroîtraient, avec notamment :

- o une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions, mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions.
- o cette augmentation de la température est croissante pour les scénarios les plus pessimistes mais pas pour le scénario qui prend en compte les effets de politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre susceptibles de limiter le réchauffement planétaire à 2°C pour lequel le réchauffement se stabilise, voir diminue en fin de siècle par rapport à l'horizon à moyen terme,
- o un nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au sud-est du territoire pour le scénario le plus pessimiste,
- o la poursuite de la diminution des extrêmes froids,

- o des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays,
- o un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

Les effets se traduisent sur la répartition des espèces animales, sur le niveau de la mer (d'ici 2100, l'augmentation moyenne pourrait être de 20 à 43 cm dans le scénario optimiste) et les cours d'eau, avec des débits d'étiage plus précoces et plus prononcés et un réchauffement de l'eau (qui influe sur les systèmes aquatiques, la ressource en eau, les capacités d'irrigation de l'agriculture) et une augmentation des débits en hiver.

L'évolution du climat du secteur d'étude dans les dernières décennies et d'ici 2100 est présentée sur le site climathd de MétéoFrance (<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>).

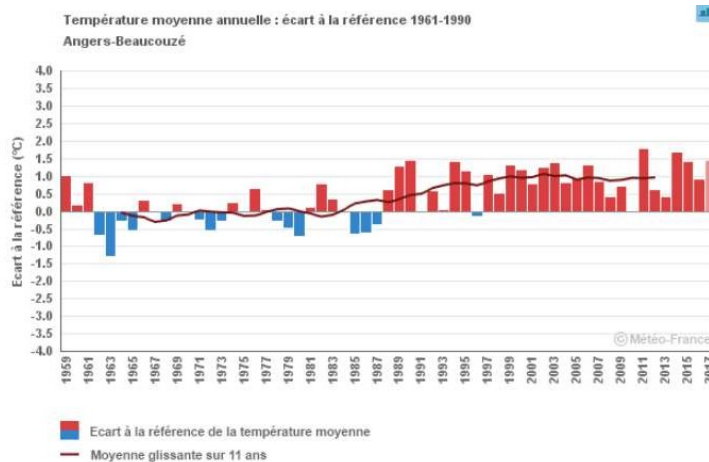
Dans les Pays de la Loire, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, marquée surtout depuis les années 1980. Sur la période 1959-2009, l'augmentation des températures minimales et maximales annuelles est de l'ordre de 0,3°C par décennie.

À l'échelle saisonnière, ce sont le printemps et l'été qui se réchauffent le plus, avec des hausses de 0,3°C à 0,4°C par décennie. En automne et en hiver, les tendances sont également positives mais avec des valeurs moindres, de l'ordre de +0,2°C à +0,3°C par décennie.

Logiquement, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gelées diminue. Cette dernière évolution est plus sensible dans l'intérieur des terres (4 à 6 jours de plus par décennie sur la période 1961 - 2010) que sur le littoral (hausse de 2 à 3 jours par décennie).

Sur la période 1959-2009, les tendances annuelles et saisonnières des précipitations sont très peu marquées. Le maintien du même niveau de précipitation couplé à l'accroissement des températures entraîne une augmentation des phénomènes de sécheresse et de déficit en eau dans le sol, essentiellement par effet d'évaporation.

Toutefois, la comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2010 sur les Pays de la Loire ne montre pas d'évolution particulière en moyenne sur l'année, avec une petite baisse le printemps et l'été et une légère hausse en automne.



d'après <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

Les tendances des évolutions du climat au 21^{ème} siècle en Pays de la Loire sont :

- Poursuite du réchauffement quel que soit le scénario (entre 0,8 et 1,4°C à l'horizon 2030 par rapport à la température moyenne de référence (période de référence : 1971-2000)). A l'horizon 2050, la hausse des températures moyennes se poursuivra, avec des écarts entre les

saisons qui se creuseront. En été, les écarts à la référence pourraient atteindre 3°C dans la zone d'influence de la vallée de la Loire et au sud de celle-ci pour les scénarios médians et pessimistes¹⁶,

- D'ici 2030, peu d'évolution des précipitations annuelles (le Schéma Régional Climat Air Energie des Pays de La Loire prévoit quant à lui une diminution modérée mais généralisée des précipitations et une augmentation des épisodes de sécheresses : le territoire régional pourrait passer de 10 à 30% du temps en état de sécheresse, avec des pics localisés atteignant 40%). A l'horizon 2050, les disparités saisonnières et territoriales dans la diminution des précipitations moyennes augmenteront : baisse plus marquée en été, affectant plus particulièrement la frange littorale,
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario. A l'horizon 2050, les contrastes territoriaux s'affirmeront, les territoires au sud de la région étant bien plus impactés que les autres,
- Assèchement des sols de plus en plus marqué en toute saison avec des épisodes de sécheresse de plus en plus fréquents (jusqu'à 30% du temps en 2030 et jusqu'à 50% en 2050 sur certaines zones géographiques contre 10% actuellement).

La vulnérabilité du territoire (hors urbanisme et tourisme) à l'impact de ce changement climatique se traduira par :

- Ressource en eau :
 - Baisse des écoulements de surface (étiages plus sévères et plus précoces) et du niveau des nappes,
 - Amplification des tensions existantes entre les usages (eau potable, irrigation agricole, industrie, ...),
 - Dégradation de la qualité des eaux,
 - Perturbation des écosystèmes aquatiques ou dépendants de la ressource en eau.

¹⁶ Etude « Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand-Ouest » menée par le Secrétariat général aux affaires régionales (SGAR) en 2013.

→ Risques naturels :

- Augmentation de la fréquence d'événements pluvieux extrêmes : évolution incertaine du risque inondations qui représente le risque naturel le plus important et conjointement, risque de glissement de terrain et de coulées de boue sur les petits cours d'eau,
- Augmentation du risque de retrait-gonflement des argiles,
- Exposition plus forte à des feux de forêts.

→ Agriculture-élevage :

- Augmentation des rendements annuels pour les cultures d'hiver (blé, ...) mais baisse des rendements d'été due à une augmentation du stress hydrique,
- Augmentation de la durée de végétation des prairies pouvant être favorable à l'élevage mais contrebalancée par les effets des sécheresses,
- Opportunité pour la viticulture sur le court-moyen terme mais stress hydrique sur le long terme,
- Vulnérabilité de l'élevage liée à la sensibilité de l'alimentation animale à la variabilité climatique.

→ Biodiversité et forêt

- Aggravation des étiages estivaux créant des discontinuités écologiques,
- Dépérissement des forêts et modification de la distribution spatiale de certaines espèces et essences et renforcement de l'aléa « incendie de forêts »,
- Développement d'espèces envahissantes,
- Déplacement vers le nord de l'aire de répartition de nombreuses espèces faunistiques et floristiques et réduction de l'espace disponible pour certaines autres.

→ Santé

- Impact sanitaire des épisodes caniculaires, dégradation de la qualité de l'air,
- Émergence ou réémergence de maladies infectieuses,
- Dégradation de la quantité et de la qualité de l'eau distribuée.

Les conséquences pour le projet, qui peuvent résulter d'épisodes pluvieux intenses plus fréquents et de périodes sèches prolongées sont pris en compte dans les chapitres relatifs aux incidences du projet et aux mesures (chapitre 4 et 7).

| ÉTAT DE RÉFÉRENCE DE L'AIR

Qualité physico-chimique de l'air

Contexte général

Le plan régional de la qualité de l'air a été approuvé le 24 décembre 2002 et le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie le 18 avril 2014.

Dans la région, les émissions de gaz à effet de serre (GES) s'élevaient à 32,8 MteqCO₂ en 2008 et tendent à augmenter avec l'accroissement de la population. L'industrie et l'agriculture sont responsables de près de 60% des émissions (30% chacune). Près de 80% des émissions agricoles sont non énergétiques, liées aux processus de digestion des ruminants et à l'utilisation d'engrais minéraux azotés. Les émissions liées au transport sont

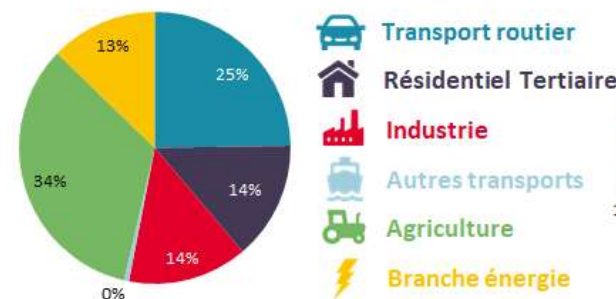
principalement dues à un recours important au mode routier. Le secteur du bâtiment, bien que premier responsable du niveau de consommation énergétique, est le moins émissif (recours important à l'électricité, énergie fortement décarbonnée).

L'inventaire BASEMIS donne les résultats des émissions de polluants et de gaz à effet de serre en Pays de la Loire de l'inventaire pour les années 2008 à 2016 (<http://www.airpl.org/Emissions-Climat/Resultats/chiffres-en-Pays-de-la-Loire>) : les émissions de gaz à effet de serre régionales ont représenté 31 8 MteqCO₂ en 2016, ce qui représente environ 6 % des émissions nationales. Ces émissions de GES ont diminué de l'ordre de 11 % sur la région entre 2008 et 2016.

Les consommations d'énergie représentent 67 % des émissions de GES de la région. Les 33% des émissions restantes sont d'origine non énergétique, liées à l'élevage et aux cultures, aux procédés industriels, à l'utilisation de solvants, de peintures, de composés fluorés et autres.

Les polluants atmosphériques suivent des tendances majoritairement à la baisse entre 2008 et 2016 avec une évolution de :

- -64% pour le SO₂,
- -34% pour les NO_x,
- -17% pour les particules fines PM10 et - 22% pour les PM2,5,
- -26% pour les COVNM,
- + 5,3 % pour le NH₃.



Répartition des émissions de GES en Pays-de-la-Loire (d'après air pays de la loire)

CO ₂ énergie	CH ₄ énergie	N ₂ O énergie	CO ₂ non énergie	CH ₄ Non énergie	N ₂ O Non énergie	Gaz fluorés	Total
kteqCO ₂							
3 029	17	48	37	1 320	754	195	5 401

Emissions de GES en Maine et Loire

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3 744	3 464	3 462	3 300	3 322	3 416	3 245	3 147	3 135
2 354	2 135	2 142	1 973	2 006	2 093	1 908	1 840	1 845
800	716	739	881	581	570	566	505	363
13 826	12 800	12 547	11 875	11 265	11 367	10 785	10 128	9 785
11 229	10 297	10 354	10 058	9 924	10 100	9 305	8 536	8 442
14 873	14 380	14 222	14 005	13 947	14 285	14 592	15 242	15 635
29 324	27 554	27 557	24 302	24 508	25 554	22 622	21 839	22 365

Emissions de polluants en Maine et Loire (en t/an/habitant)

	PM10	PM2,5	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃	CO	Pb	C6H6
Maine et Loire	3135149	1844862	362672	9784771	8441794	15635219	22364620	1793,8	80716
CC Layon Aubance	242907	145675	43252	743896	521893	754215	2021847	55,9	6629

Emissions de polluants en Maine et Loire et dans la communauté de communes (en tonnes)

Pour le département du Maine et Loire, les émissions de GES pour l'année 2016 et de polluants entre 2008 et 2016 sont présentées dans les tableaux suivants d'après les résultats de l'inventaire 2008 à 2016 (BASEMIS et air pays de la Loire, septembre 2018 – version 1.1). En dehors du NH₃, tous les polluants ont une évolution à la baisse.

La base de données BASEMIS fournit également les informations concernant les émissions de polluants atmosphériques. Le tableau joint présente ces émissions à l'échelle du Maine et Loire et de la communauté de communes Layon-Aubance pour l'année 2016.

La commune de Val-du-Layon ne fait pas l'objet d'un contrôle de la qualité de l'air. Il n'y a pas de station fixe du réseau AIR Pays de la Loire à proximité. De même aucun résultat de mesures ponctuelles n'est disponible. D'après la cartographie d'Air Pays de la Loire, la commune a rejeté moins de 5 teqCO₂/habitant en 2016.

Enfin, on peut noter que la commune ne figure pas sur la liste des communes sensibles au regard de la qualité de l'air figurant dans le Schéma Régional Climat Air Energie.

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Contexte local

Dans le secteur de la carrière et de ses environs proches, la qualité de l'air est caractéristique d'une zone rurale, sans source particulière de pollution. Les principales sources d'émissions atmosphériques sont :

- le **trafic sur les voies de circulations** (RD 106, 17 et 121...). Les émissions liées au transport concernent principalement les émissions de gaz d'échappement des véhicules (polluants gazeux tels que dioxydes de soufre et d'azote, ... et polluants particulaires). Sur la RD 106, riveraine de la carrière, le trafic routier est toutefois relativement faible (moins de 500 véh./jour, cf. paragraphe relatif aux comptages routiers),
- les **activités agricoles**. Certaines activités agricoles (labours, ...) sont susceptibles d'être ponctuellement à l'origine d'émissions de poussières en période printanière et estivale. Les activités agricoles (circulations de tracteurs, élevage, épandage de produits phytosanitaires et engrais) peuvent également être à l'origine d'émissions gazeuses (NO_x , NH_3 , CH_4 , ...).
- il n'y a pas d'entreprise dont l'activité est recensée au **Registre Français des Emissions Polluantes pour des rejets atmosphériques** (<http://www.irep.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>) dans un rayon de 5 km autour de la carrière.



Exemple d'activités agricoles pouvant ponctuellement être la source d'émissions de poussières ▲

Les retombées de poussières actuelles aux abords du projet

L'exploitation de la carrière étant arrêtée, il n'y a pas actuellement d'émissions de poussières.

Afin de pouvoir disposer d'un état de référence et compte tenu de l'environnement viticole du secteur, le groupe MEAC avait fait réaliser du 6 avril au 20 avril 2005 des mesures de retombées de poussières sédimentables dans l'environnement en référence à la norme NFX 43-007 et ce en dehors de toute activité sur le site¹⁷.

Cinq points de mesures¹⁸ ont été retenus à l'époque. Le tableau ci-après précise les résultats obtenus pour les points intéressants pour le projet 2009.

Ces résultats montrent que les teneurs en poussières sédimentables recueillies sont faibles mais non négligeables. La moyenne obtenue de 103,2 mg/m²/j est néanmoins inférieure au seuil de 350 mg m²/j définissant dans la norme allemande TA Luft le seuil pour une gêne potentielle et à l'objectif de 500 mg/m²/j au niveau des habitations fixé par l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié.

Points de mesure	Teneur moyenne en poussières (mg/m ² /j)
1. Portail d'entrée	97,1
2. Limite sud de l'emprise, le long de la piste d'accès à la plate-forme principale	145,7
3. Limite d'emprise ouest	70,0
5. Limite nord à proximité de la ferme de la Petite Brosse	100,0

¹⁷ Durant la période de mesurage, les vents ont été majoritairement de secteur ouest-sud-ouest (vents dominants) avec des intensités variant de 2 à 5 m/s. Par ailleurs, les précipitations ont été faibles. Elles s'échelonnent entre 0,2 et 4,4 mm de pluie cumulés/jour pour uniquement 3 jours sans pluie.

¹⁸ Le point 4 situé en limite nord des terrains appartenant au Groupe MEAC, en direction du hameau de la Guerche n'a plus d'intérêt dans le cadre du projet puisque la verse est abandonnée.

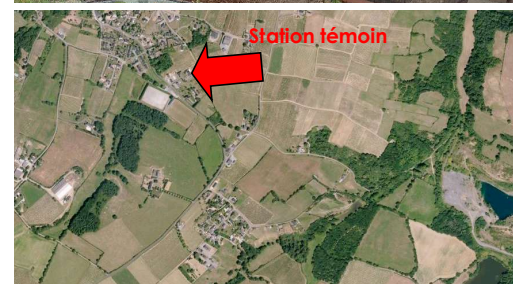
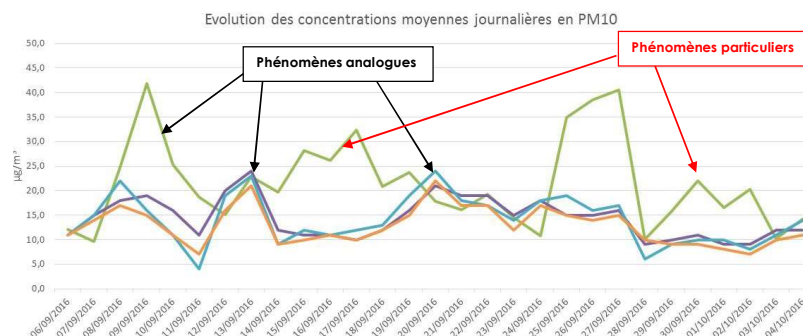
Dans le cadre des dernières campagnes d'extraction, un contrôle des retombées de poussières dans l'environnement a été réalisé en septembre 2016. Le détail des résultats est présenté au chapitre 4. Les faibles teneurs en poussières mesurées lors de ce contrôle montraient le faible impact de la carrière à ce niveau (dans le même ordre de grandeur que les mesures hors activité).

Par ailleurs, une évaluation de la qualité de l'air autour de la carrière a également été réalisée en septembre en utilisant les PM2,5 et PM10 comme polluants traceurs (rapport « Evaluation de la qualité de l'air autour de la carrière de Saint-Aubin-de-Luigné – Mesures des PM10 et PM2,5 – EVADIES – rapport 1016 de novembre 2016).

Dans le cadre de cette étude, une évaluation des bruits de fond locaux a été réalisée au niveau d'une station témoin située à Chaudefonds-sur-Layon.

Les concentrations moyennes calculées à partir des concentrations mesurées toutes les 10 minutes sur l'ensemble de la période de contrôle sont présentées dans le tableau suivant.

	PM2,5	PM10
Station témoin de Chaudefonds	18,2	21,7
Valeur limite	25	40



Station témoin à Chaudefonds sur layon pour les PM10 et PM2,5 ▲

Les concentrations en PM2,5 et PM10 au point témoin du secteur respectent les valeurs limites réglementaires.

La comparaison entre les concentrations observées quotidiennement et celles mesurées sur la même période aux stations du réseau de surveillance Air Pays de la Loire montre l'existence de phénomènes analogues mais aussi de phénomènes locaux particuliers.

Evolution des concentrations moyennes journalières en PM10 à la station témoin et aux stations du réseau Air Pays de la Loire

Autres émissions dans l'air sur le site

Actuellement sur le site, en l'absence de toute activité, il n'y a pas d'autre source de pollution de l'air.

Odeurs

Le contexte local, dépourvu de source odorante, ne présente aucune odeur perceptible et spécifique en dehors des odeurs occasionnelles liées aux activités agricoles.

■ SITES ET PAYSAGE

Les développements des paragraphes suivants proviennent très majoritairement des études paysagères spécifiquement réalisées à la demande du groupe MEAC par l'Agence Technique ENCEM Montpellier en février 2005 et juillet 2009. Cette dernière étude est annexée au présent dossier (cf. livret 7 – Etudes spécifiques préparatoires). Ils s'appuient également sur les éléments fournis par l'atlas des paysages de Loire Atlantique¹⁹.

● MÉTHODE D'ANALYSE

Le paysage provient d'une accumulation au fil du temps d'éléments divers qui interagissent entre eux : physiques (relief, hydrographie...), biologiques (forêt, pelouse, ...), sociologiques (histoire, patrimoine, culture, ...) et humains (exploitation du sol, habitat, voies de communication et aménagements divers). Le paysage constitue donc un système vivant et dynamique avec une histoire, une ambiance actuelle et une évolution (qui dépend désormais essentiellement des activités humaines).

Toute classification apparaît donc délicate notamment parce que la perception de l'espace est différente selon les individus et les époques.

Si la notion de paysage fait bien appel à la notion d'interprétation d'un certain nombre d'éléments, cette interprétation peut avoir une valeur d'analyse objective si elle se place dans un cadre méthodologique clairement défini.

● LE CONTEXTE PAYSAGER GÉNÉRAL

Le département du Maine et Loire qui correspond à l'ancienne province d'Anjou ne peut être considéré comme une entité homogène. Situé au contact du massif armoricain à l'ouest et du bassin parisien à l'est, il est traditionnellement divisé en :

- Anjou noir - occidental, pays de l'ardoise et du granite qui évoque la Bretagne ou la Vendée,
- Anjou blanc - oriental, pays du Tuffeau qui annonce la Touraine, le Poitou.

L'analyse du paysage dans lequel s'inscrit le projet reposera tout d'abord sur une description des unités paysagères qui le composent, puis dans un deuxième temps, les enjeux paysagers aux abords du projet seront définis.

Les enjeux paysagers sont appréhendés, tout d'abord, en définissant l'aire d'influence paysagère du projet, c'est-à-dire le secteur géographique qui entretient des relations directes et indirectes avec le projet. Il s'agit, de façon générale, du territoire à partir duquel la carrière et ses annexes seront visibles, et des voies permettant de rejoindre, à partir du site, les axes principaux de circulation pour l'évacuation des matériaux. Ensuite, sont répertoriés les éléments du paysage qui paraissent importants au sein de l'aire d'influence paysagère.

D'un point de vue historique et culturel, cinq grands territoires se dessinent qui correspondent également à cinq régions naturelles dont les cours d'eau (la Loire, la Sarthe et le Layon) fixent les limites :

- Le Baugeois au nord de la Loire et à l'est de la Sarthe où le bocage se fait plus clair et les forêts y sont plus nombreuses. L'extraction d'argile pour la production de brique, de tuile et de carreaux a modifié le paysage,

¹⁹ Atlas de paysages de Loire-Atlantique, 2010, DREAL Pays-de-la-Loire consultable également sur www.paysages.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr.