

ANNEXES

■ ANNEXE 1 - ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE



Groupe MEAC



Rapport

Renouvellement d'autorisation d'exploitation de la carrière d'Avrigny – Virey (70)

Volet géologique et hydrogéologique de
l'étude d'impact



Rapport n°A99896 – 5 septembre 2019

Projet suivi par Bénédicte LE BOURSICAUD – 06 24 92 87 41–
benedicte.leboursicaud@anteagroup.com

www.anteagroup.fr/fr

Fiche signalétique

Renouvellement d'autorisation d'exploitation de la carrière d'Avrigny-Virey (70)

Volet géologique et hydrogéologique de l'étude d'impact

CLIENT	SITE
Groupe MEAC	Carrière d'Avrigny-Virey
Route de Saint Julien 44 110 ERBRAY	Lieu-dit « Mont Colombin » 70 150 AVRIGNY-VIREY
Denis VILLEDIEU Head of operations MEAC Tél: 03 28 50 40 28 Mail: Debis.Villedieu@meac.fr	Christophe BELLINI Directeur de site Fonction Tél : 06 23 01 72 54 Mail : christophe.bellini@meac.fr

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet	Bénédicte LE BOURSICAUD
Interlocuteur commercial	Arnaud LIEKENS
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Ludres 03.83.44.81.44 secretariat.nancy-fr@anteagroup.com
Rapport n°	A99896
Version n°	A
Votre commande et date	N°4503092512 du 21 mars 2019
Projet n°	FRCA190333

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Bénédicte LE BOURSICAUD	Ingénieur de projet	Juillet 2019	
Approbation	Thierry BEURRIER	Supérieur / Sachant	Juillet 2019	
Relecture qualité	Christine MAXANT	Secrétariat	Juillet 2019	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	5 septembre 2019	26	3	Intégration des remarques du client

Sommaire

1. Contexte et objectifs	6
2. Contexte géologique et hydrogéologique actuel	9
2.1. Cadre géographique – topographie	9
2.2. Contexte géologique et structural local	9
2.3. Litho-stratigraphie	12
2.4. Contexte hydrogéologique	17
2.4.1. Principaux aquifères	17
2.5. Usages des eaux souterraines en aval de la carrière	18
2.5.1. Alimentation en eau potable	18
2.5.2. Autres usages de l'eau	21
3. Présentation du projet	22
3.1. Localisation, données générales	22
3.2. Exploitation : modalités, phasage	22
3.3. Réaménagement	23
4. Impacts de l'exploitation et du réaménagement	24
4.1. Impacts de l'exploitation	24
4.2. Impacts du réaménagement	25
5. Conclusions	26

Table des figures

Figure 1 – Carte de localisation de la carrière sur extrait de carte IGN au 1/25000 ^{ème}	7
Figure 2 – Carte de localisation de la carrière et emprise de la zone d'extraction projetée	8
Figure 3 - Situation de la carrière sur une carte géologique simplifiée de la Haute-Saône	10
Figure 4 – Extrait de la carte géologique au 1/50 000 ^{ème} de Gy localisant la carrière	11
Figure 5 – log litho-stratigraphique régional	13
Figure 6 - Vue des calcaires exploités dans la carrière d'Avrigny	14
Figure 7 – Vues photographiques de la carrière MEAC (planche 1)	15
Figure 8 – Vues photographiques de la carrière MEAC (planche 2)	16
Figure 9 – Cavités souterraines recensées sur le site Géorisques dans le secteur d'Avrigny-Virey	17
Figure 10 - Vues photographiques de la source de la Grande Fontaine	19
Figure 11 - Coupe géologique schématique NW-SE passant par la source de Grande Fontaine et le forage de Charcenne (source : avis HA du forage sur la Creuse, Revol, Mai 2009)	20
Figure 12 - Délimitation du périmètre de protection de la source de la Grande Fontaine	20
Figure 13 - Délimitation de l'AAC du forage sur la Creuse et de la Source de la Grande Fontaine	21

Table des annexes

Annexe I :	Plan topographique actuel
Annexe II :	Phasage de l'exploitation
Annexe III :	Traçages et PPE du forage Sur la Creuse et de la Source de la Grande Fontaine

1. Contexte et objectifs

Le Groupe MEAC spécialisé dans le chaulage et l'amendement du sol, exploite depuis 1988 une carrière de calcaire à ciel ouvert sur le ban communal d'Avrigny-Virey (70). L'exploitation de la carrière a débuté en 1978 par la Société des Carrières de Gy et par M. FASSENET.

L'exploitation qui concerne la formation calcaire du Séquanien (J7), se situe en bordure Est de la D29 reliant Charcenne à Avrigny, au lieu-dit *Le Colombin ou Le Charcennay*, à environ 1,6 km au Nord du bourg d'Avrigny.

L'Arrêté préfectoral n° 2D/4B/l/91 n°742 du 11 avril 1991 autorise le Groupe MEAC à exploiter la carrière de calcaire pour une durée de 30 ans (soit jusqu'en avril 2021), sur une surface totale de 15ha 90a dont une surface de 13ha 10 exploitable.

L'extraction est autorisée sur une épaisseur de 20 m en moyenne jusqu'à une cote minimale de 255 m N.G.F et le réaménagement prévoyait un simple régalinge des terres en fond de fouille, sans apport de remblais extérieurs.

Le Groupe MEAC souhaite **obtenir le renouvellement de l'autorisation actuelle d'exploiter pour une durée de 30 ans sur la base du périmètre actuellement autorisé** et sans modification des conditions de réaménagement.

Le présent rapport constitue le volet hydrogéologique de l'étude d'impact du DDAE la carrière de calcaire d'Avrigny-Virey.

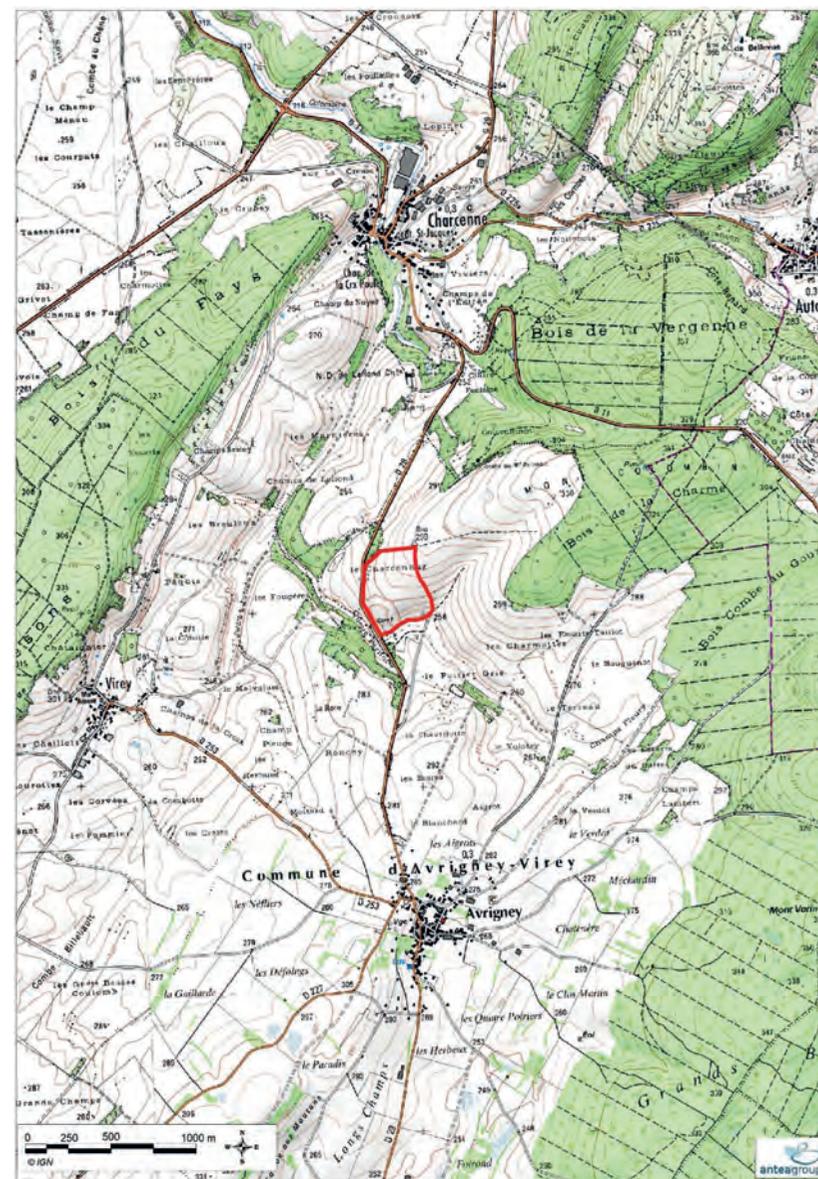


Figure 1 – Carte de localisation de la carrière sur extrait de carte IGN au 1/25000^{ème}



Figure 2 – Carte de localisation de la carrière et emprise de la zone d'extraction projetée

2. Contexte géologique et hydrogéologique actuel

2.1. Cadre géographique – topographie

Le périmètre d'autorisation est reporté sur l'extrait de carte IGN au 1/25 000^{ème} à la **Figure 1** et sur la vue photographique aérienne à la **Figure 2**.

La carrière actuelle se situe sur les contreforts du Mont Colombin qui culmine à une altitude de 341 m N.G.F à 1,5 km de la carrière. La carrière de calcaire est localisée sur le flanc Ouest de cette colline et se développe entre une cote topographique initiale comprise entre 260 et 293 m N.G.F. à l'extrémité Nord-Est.

La topographie du site initial est orientée vers le Sud-Ouest, en direction du vallon sec Queue Périfof, et vers le Sud pour la moitié Sud-Est de la carrière. La pente topographique moyenne du site initial est de 7%.

La seule rivière pérenne dans le secteur est La Colombine, qui naît d'une source karstique : la source de la Colombine est exploitée jusqu'à fin 2018 par le Syndicat des Eaux de la Grande Fontaine. Cette source émerge à environ 1100 m au Nord de la carrière à une cote de 232 m N.G.F., soit 23 m en-dessous de la cote du carreau de la carrière.

2.2. Contexte géologique et structural local

La carrière MEAC s'inscrit sur les plateaux calcaires de la Haute Saône qui culminent à des altitudes de 300 à 400 m N.G.F. et sont bordés au Sud, à moins de 7 km du site, par la vallée de l'Ognon qui s'écoule à une altitude d'environ 200 m N.G.F.

Cette région de plateaux est largement découpée par des failles principales d'orientation NE-SW dessinant une suite de horsts et de fossés et par quelques failles secondaires d'orientation W-E, comme celle d'Autoreille à 2 km au Nord du site (cf. carte géologique simplifiée à la **Figure 3**).

Une grande faille orientée NE-SW passe à environ 500 m à l'Ouest de la carrière. D'un rejet de quelques dizaines de mètres, elle abaisse le compartiment situé à l'Ouest et met en contact les calcaires du Séquanien à l'Ouest avec les calcaires Argileux de l'Argovien à l'Est. La carrière elle-même serait traversée par une faille d'orientation NNE-SSW de plus faible rejet d'après la carte géologique au 1/50 000^{ème} de Gy (cf. **Figure 4**). La progression de l'exploitation n'a pas permis de vérifier son existence.

Le pendage des couches observé dans la carrière MEAC est de 4% vers le Sud sur ce compartiment tectonique.

Comme l'illustre l'extrait de la carte géologique au 1/50 000^{ème} de Gy, localisant le projet reporté à la **Figure 4**, les terrains affleurants dans le secteur sont des formations du Jurassique inférieur et moyen et plus précisément du Dogger qui surmontent les formations du Lias (Jurassique inférieur).

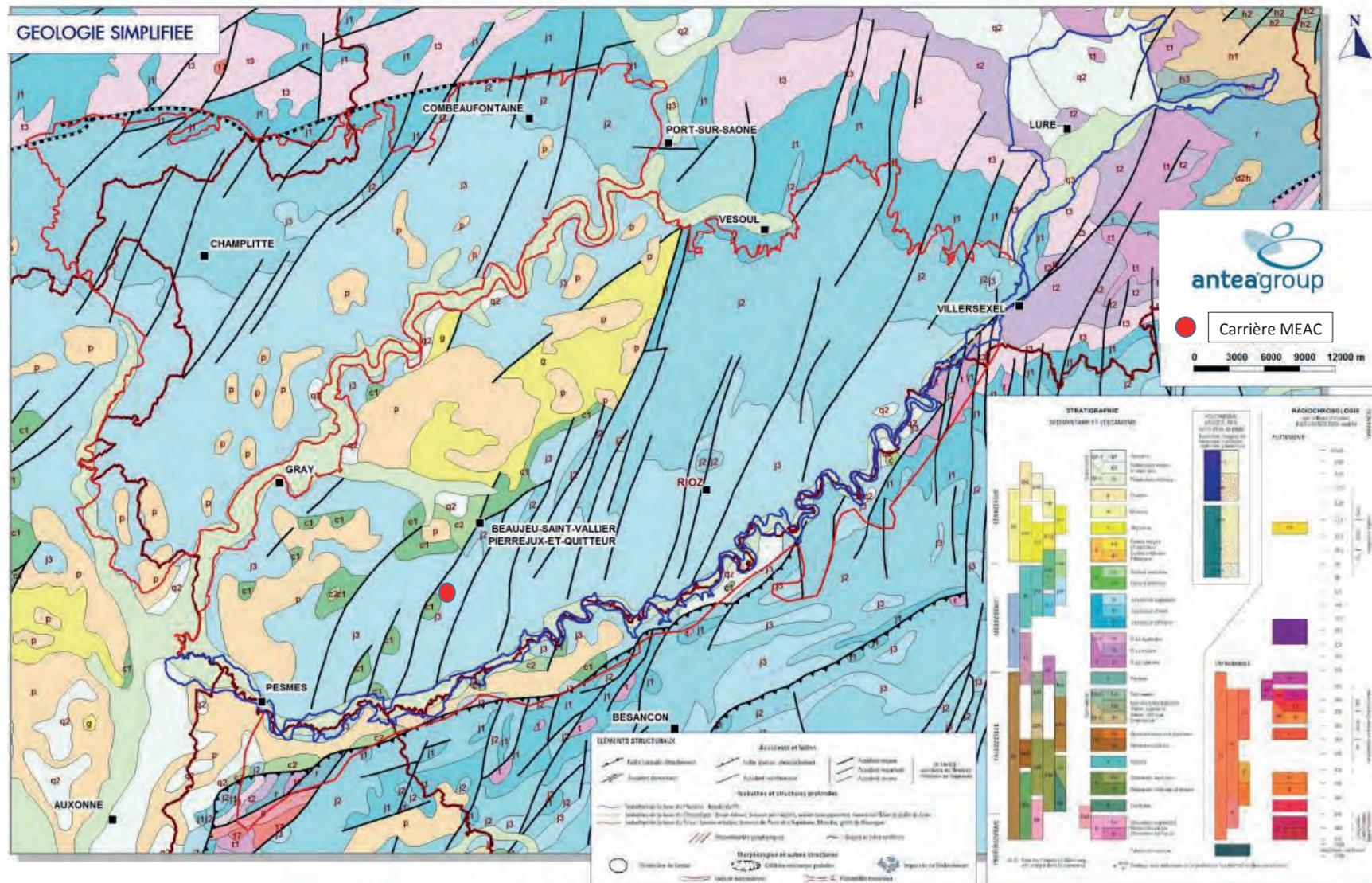


Figure 3 - Situation de la carrière sur une carte géologique simplifiée de la Haute-Saône

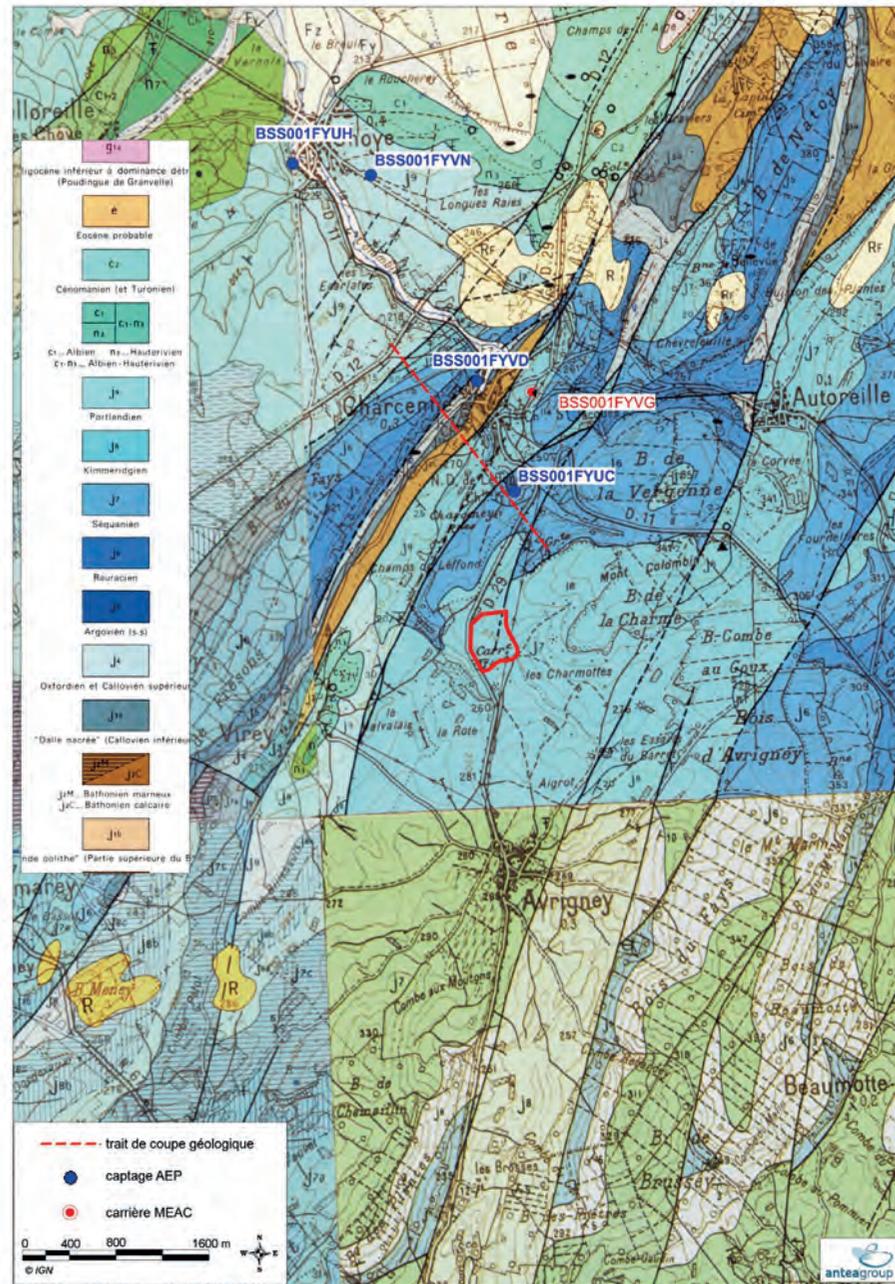


Figure 4 – Extrait de la carte géologique au 1/50 000^{ème} de Gy localisant la carrière

2.3. Litho-stratigraphie

Dans le secteur de la carrière, la litho-stratigraphie des terrains rencontrés est la suivante, des formations les plus récentes aux formations les plus anciennes :

- **Portlandien (J9)** : puissante série calcaire d'une épaisseur de 70 à 80 m, constituée par des calcaires à tubulures, marbrés ou tachés de jaune. Ces calcaires sont cristallisés avec des vestiges de fines oolithes en partie supérieure., niveaux oolithiques ou crayeux vers le milieu de la série et composés de calcaires fins de 5 à 10 cm vers la base de la série,
- **Kimméridgien (J8)** : d'une puissance de 70 m environ, il est composé de marnes et marno-calcaires en partie supérieure et de calcaires glauconieux, de marnes et de marno-calcaires en partie inférieure avec de nombreux fossiles. Ces formations affleurent de l'autre côté de la faille à environ 560 m de la carrière,
- **Séquanien (J7)** : d'une puissance de 70 à 75 m, la formation est constituée de calcaires fins de teinte grise. **Ces calcaires sont exploités par MEAC dans la carrière d'Avrigny et constituent la formation principale affleurante dans le secteur.** Vers la base de la série, on rencontre des marnes dans lesquelles s'intercalent des plaquettes de calcaires à Astartes et de petits bancs gréseux.
- **Rauracien (J6)** : d'une épaisseur voisine de plusieurs dizaines de mètres dans le secteur, ces calcaires coralligènes sont constitués de calcaires pisolithiques et oolithiques, voir à entroques.
- **Argovien ss (J5)** : ensemble marno-calcaire atteignant 40 à 50 m d'épaisseur. L'ensemble est de plus en plus marneux vers la base,
- **Oxfordien et Callovien supérieur (J4)** : calcaire oolithique. Il a été reconnu sur une épaisseur de 13 m sur un sondage de reconnaissance dans le secteur de la chapelle de Notre Dame de Leffont.
- **Dalle nacrée (Callovien inférieur) (j3a)** : calcaire bicolore en dalles, de 7 à 10 m d'épaisseur.
- **Bathonien (J2M : Bathonien marneux, J2C : bathonien calcaire)** : sous des dépôts lenticulaires marneux, le Bathonien calcaire a une puissance d'environ 50 m.

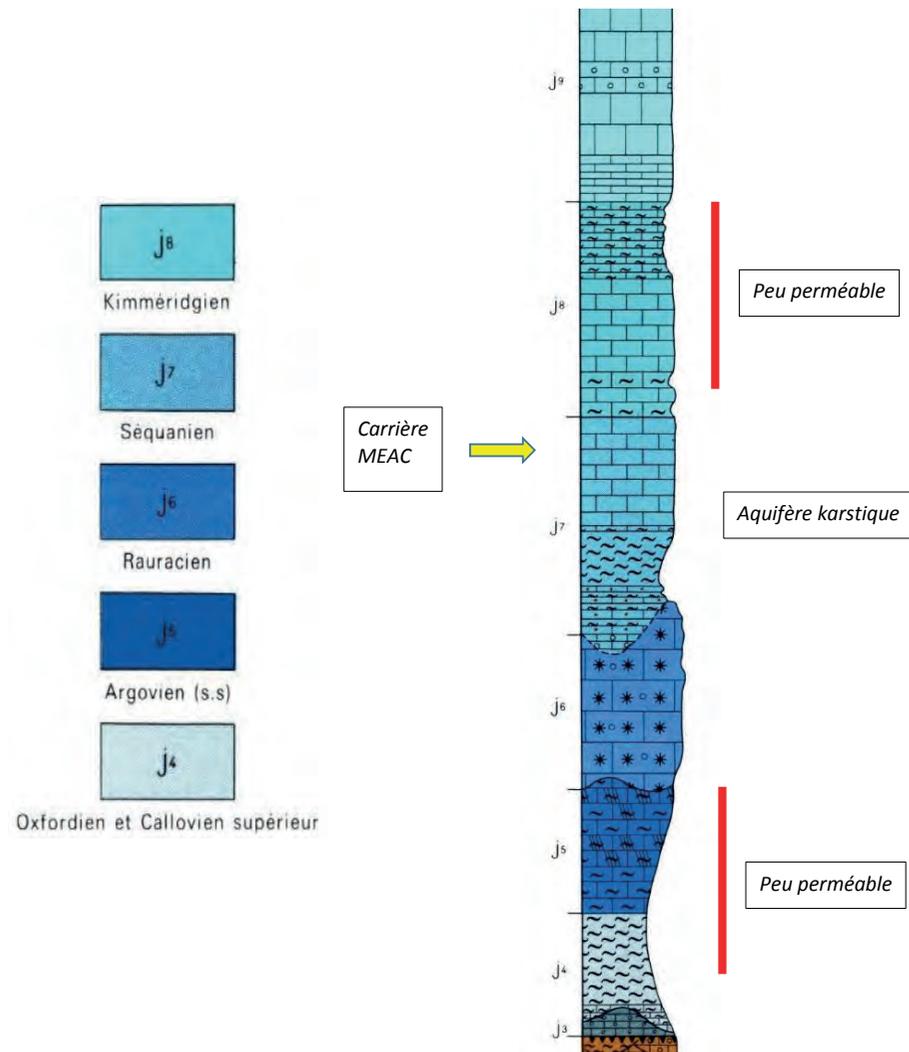


Figure 5 – log litho-stratigraphique régional

La carrière MEAC exploite les **calcaires du Séquanien (J7)**.



Figure 6 - Vue des calcaires exploités dans la carrière d'Avrigny

D'après les cotes d'affleurement des calcaires du Rauracien sur la carte géologique à l'Ouest immédiat de la carrière (245 m N.G.F. au Sud et 255-260 m N.G.F. au Nord), et compte-tenu du pendage des couches vers le Sud, les calcaires du Séquanien seraient exploités en totalité au Nord de la carrière et il resterait environ 10 m de ces calcaires sous le carreau de la carrière au Sud.

Les vues photographiques de la carrière reportées en page suivante font apparaître un gisement très fracturé, sous un horizon altéré d'environ 2 à 3 m d'épaisseur recouvert de 30 cm de terre végétale (découverte).



Accès au site depuis la RD



Vue de la voie d'accès depuis la carrière



Vue d'ensemble de la carrière (vers l'Est et le Sud-Est où le secteur est déjà réaménagé)



Vue du front de taille après un tir de mine



Figure 7 – Vues photographiques de la carrière MEAC (planche 1)



Vue vers le Nord depuis le centre de la carrière



Vue vers le Sud depuis le centre de la carrière

Figure 8 – Vues photographiques de la carrière MEAC (planche 2)

2.4. Contexte hydrogéologique

2.4.1. Principaux aquifères

La principale formation aquifère rencontrée au droit de la carrière est celle des calcaires du Séquanien (J7), exploités dans la carrière MEAC et du Rauracien sous-jacent (J6).

L'Argovien (J5), surtout dans sa partie inférieure ainsi que les marnes de l'Oxfordien sous-jacentes forment un ensemble très peu perméable qui constituent le mur de l'aquifère.

Des manifestations karstiques se sont développées dans ce massif calcaires dont l'évolution a débuté à la fin du Crétacé, au moment de l'émergence du Jura.

Les cavités recensées sur le site Géorisques concernant ces formations calcaires sont reportées sur la figure ci-dessous. La grotte des Carottes, les gouffres du Mont Colombin et le gouffre de la Gaillarde sont ainsi situés sur le réseau karstique.

Ces cavités naturelles donnent parfois lieu à des effondrements sous forme d'affaissements, de dolines, de fontis. Ainsi, un effondrement d'une vingtaine de mètres de diamètre et d'une dizaine de mètres de profondeur est survenu en Juillet 2007 sur le ban communal de Courcuire à quelques kilomètres de la carrière.

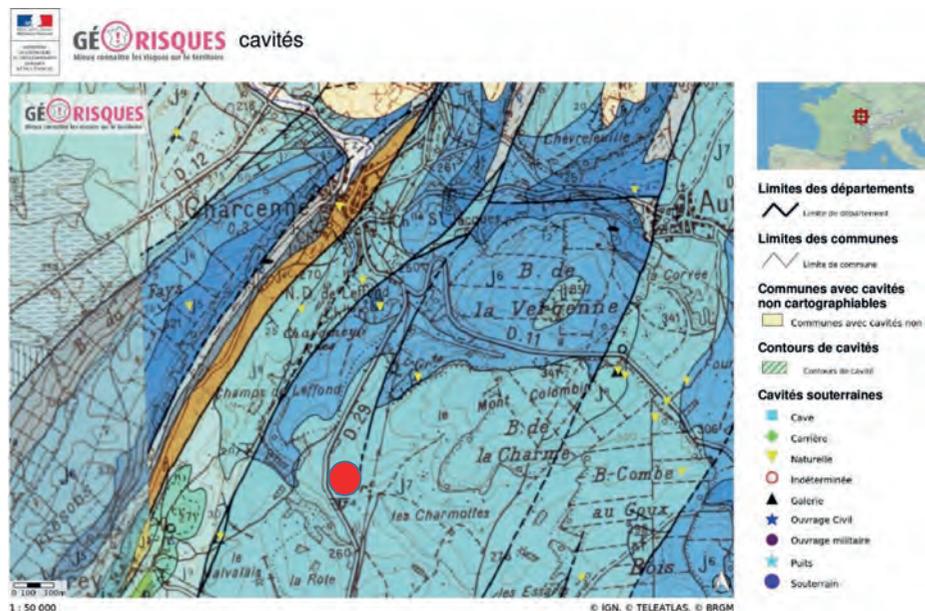


Figure 9 – Cavités souterraines recensées sur le site Géorisques dans le secteur d'Avrigny-Virey

Dans ce massif calcaire karstifié dans lequel s'inscrit la carrière MEAC, les circulations d'eau peuvent s'effectuer très rapidement sur de grandes distances. La vulnérabilité de l'aquifère est donc élevée.

Les circulations d'eau au droit de la carrière s'effectuent vraisemblablement en direction de la source de la Colombine (ou source de la Grande Fontaine), qui émerge à environ 1100 m au Nord de la carrière MEAC et constitue le principal exutoire de ce massif calcaire. Les traçages réalisés dans le cadre des études préalables à la définition des périmètres de protection de la source, qui n'est plus exploitée actuellement, ont ainsi permis d'inclure la carrière dans l'aire d'alimentation de ce captage (cf. Figure 13).

La source de la Colombine est une résurgence de l'aquifère karstique, qui émerge à la cote 232 m N.G.F. et donne naissance au ruisseau pérenne de la Colombine. Ce point d'émergence constitue le niveau de base de la nappe. Il est ainsi très probable que les eaux météoriques infiltrées au droit de la carrière ressortent au niveau de cet exutoire.

Cette source émerge à proximité d'une faille qui met en contact en profondeur un compartiment Ouest abaissé formé par les calcaires Argileux de l'Argovien avec un compartiment Est surélevé formé de calcaires Séquanien. La source draine le massif karstique qui se développe dans ce dernier compartiment.

Le niveau piézométrique au droit de la carrière n'est pas connu en l'absence de piézomètre mais l'exploitation a déjà atteint la cote minimale d'exploitation autorisée au Sud de la carrière et aucune venue d'eau n'a été observée. Par ailleurs le fond de vallon situé à 600 m à l'Ouest de la carrière à une cote d'environ 240 m N.G.F. est toujours sec, y compris en hautes eaux.

Le niveau statique au droit de la carrière fluctuerait ainsi entre une cote > 232 m N.G.F. et < 240 m N.G.F., soit à un niveau situé à plus de 15 m sous le carreau de l'exploitation.

2.5. Usages des eaux souterraines en aval de la carrière

2.5.1. Alimentation en eau potable

Deux captages AEP exploités par le Syndicat des Eaux de la Grande Fontaine, sont inventoriés en aval hydraulique de la carrière. Il s'agit de :

- La **source de la Grande Fontaine** (ou source de la Colombine), référencée dans la BSS sous l'indice BSS001FYUC (ancien indice 04725X0003). Son débit avait été mesuré à 640 m³/j en octobre 1982 mais il est très variable et dépasse 1000 m³/j en hautes eaux.

En raison de la teneur élevée en nitrates (35 mg/l) et de la présence de pesticides, une AAC, qui couvre une superficie de 3199 ha et s'étend sur 9 communes, a été délimitée pour ce captage en octobre 2016. En 2017, le Syndicat de la Grande Fontaine s'est raccordé au Syndicat des Eaux du Val d'Ognon et ce syndicat a été dissous en décembre 2018. Du fait de travaux importants à réaliser sur la station de traitement de Grande Fontaine, la source de Grande Fontaine a été abandonnée. Les communes appartenant à ce syndicat (les communes d'Autoreilles, Avrigny-Virey, Courcuire, Cugney et Cult) sont désormais alimentées par les ressources du Syndicat des eaux du Val d'Ognon (nappe alluviale de l'Ognon).

- Le Forage Sur la Creuse, référencé dans la BSS sous l'indice BSS001FYVD (ancien indice 04725X0038). Il s'agit d'un forage de 130 m de profondeur dans l'aquifère karstique des calcaires jurassiques. Il alimente exclusivement la commune de Charcennes ainsi que la fromagerie Milleret. Ce forage capte les calcaires du Callovien et du Bathonien (J3a et J4) sous les marnes Oxfordiennes. Cette nappe est captive et alimentée par celle des calcaires du Séquanien à l'Est de la faille (voir Figure 11). Un AAC commun à la source de Grande Fontaine a été défini pour ce forage.



Captage de la source de la Grande Fontaine (inexploitée)



La source donne naissance à la rivière la Colombine

Figure 10 - Vues photographiques de la source de la Grande Fontaine

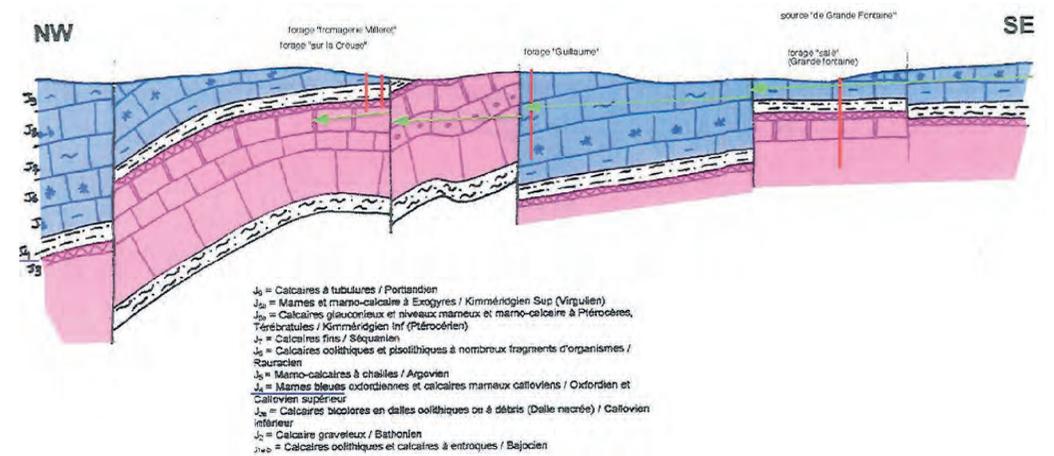


Figure 11 - Coupe géologique schématique NW-SE passant par la source de Grande Fontaine et le forage de Charcenne

(source : avis HA du forage sur la Creuse, Revol, Mai 2009)

La carrière MEAC se situe à l'intérieur du périmètre de protection éloignée de la Source de la Grande Fontaine, approuvé par DUP en date du 25/10/2012 (voir figure ci-dessous). Même si le captage n'est plus exploité, la DUP n'a pas été abrogée. Aucune réglementation concernant les carrières n'existe dans ce périmètre de protection éloignée.

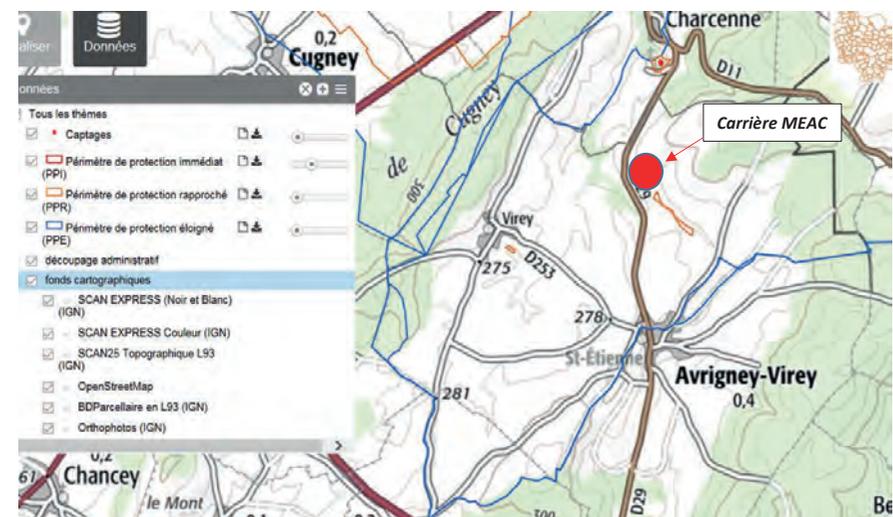


Figure 12 - Délimitation du périmètre de protection de la source de la Grande Fontaine

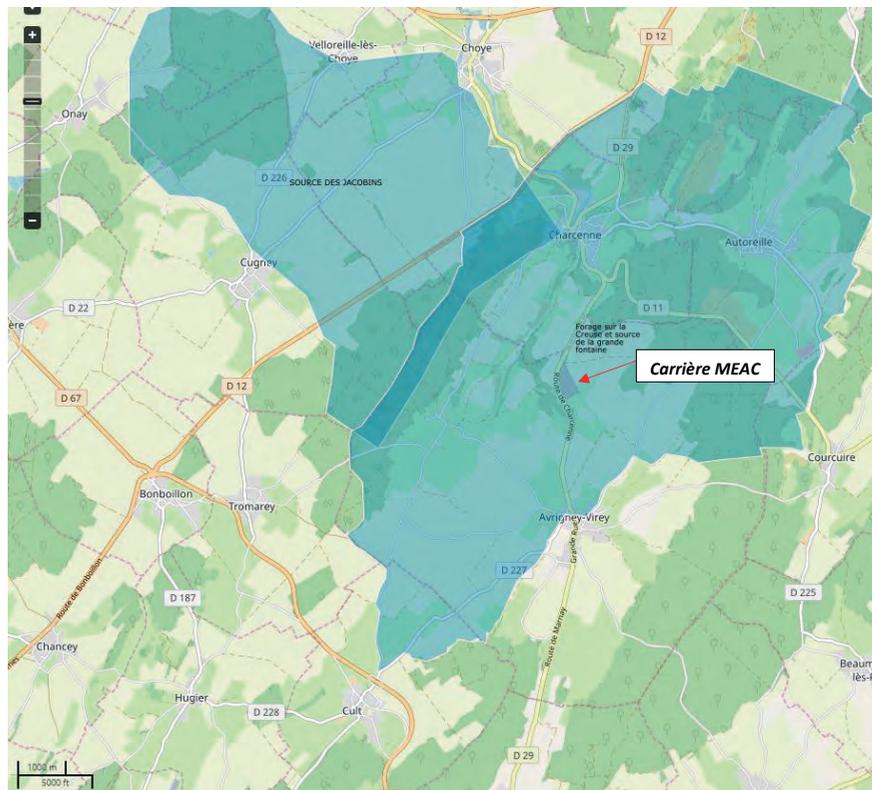


Figure 13 - Délimitation de l'AAC du forage sur la Creuse et de la Source de la Grande Fontaine

2.5.2. Autres usages de l'eau

Les seuls points d'eau référencés dans le secteur sont un forage agricole d'une profondeur de 148 m (référéncé dans la BSS sous l'indice BSS001FYVG), exploité pour l'alimentation en eau des pépinières Guillaume. Il se situe à 860 m du forage de Grande Fontaine, au Nord de la faille majeure (voir sa localisation à la Figure 4).

3. Présentation du projet

3.1. Localisation, données générales

La société MEAC sollicite l'exploitation d'une carrière de calcaires à ciel ouvert pour une durée de 30 ans sur un périmètre strictement équivalent à celui autorisé en 1991. Ce périmètre couvre une superficie totale de 14 ha 13 a 98 ca.

La production annuelle demandée dans le cadre du renouvellement de l'exploitation est de 115 000 tonnes par an destinée à la production de granulats sur un marché local et pour l'approvisionnement de l'usine MEAC sise sur la commune de Gy.

3.2. Exploitation : modalités, phasage

Les modalités d'exploitation resteront inchangées par rapport à l'exploitation actuelle.

Après décapage de la terre végétale et des stériles, l'exploitation du gisement s'effectuera à ciel ouvert, par abattage de la roche à l'explosif, et reprise à l'aide d'engins mécaniques.

La découverte est stockée sur site en vue d'être réutilisée pour le réaménagement.

L'exploitation s'effectue à sec et le carreau de la carrière se situe au-dessus de tout niveau de nappe.

Le tout-venant est repris par les engins de chantier (pelle hydraulique, chargeuse) et traité sur place par une unité mobile de concassage – criblage implantée spécialement en fonction des besoins. Le traitement a lieu à sec. Les granulats produits sont stockés en tas sur place et évacués ensuite par camions vers les clients et/ou l'usine MEAC à Gy.

Les engins de chantier présents sur le site sont une chargeuse et 4 ou 5 camions qui effectuent une dizaine de rotation par jour.

Le phasage de l'exploitation se fera selon les plans présentés à l'Annexe II :

De façon générale, l'extraction progressera vers le Nord, jusqu'à atteindre une cote finie de 255 m N.G.F. en fond de carrière. Actuellement, l'exploitation suit les inter-bancs calcaires, ce qui induit une pente topographique vers le Sud sur le carreau de la carrière.

3.3. Réaménagement

La remise en état du site est réalisée au fur et à mesure de l'exploitation. Elle consiste en un régalage de la découverte et une re-végétalisation du carreau.

L'exploitation comportera 2 paliers intermédiaires aux cotes de 260 et 275 m N.G.F.

La carrière n'acceptant aucun remblai extérieur, le réaménagement du site n'aura aucune incidence sur la qualité des eaux souterraines. Des précautions seront prises lors du régalage des terres pour éviter toute stagnation des eaux souterraines.

De même, la modification des pentes induite par l'exploitation n'aura pas, comme c'est déjà le cas sur la partie actuelle, d'impact significatif sur la productivité des captages AEP, puisque les eaux s'infiltreront toujours dans le même aquifère sur l'AAC de ces captages (calcaires du Séquanien) et que la perméabilité des terrains après réaménagement reste voisine à celle concernant l'état initial (terres de découverte remises en place).

4. Impacts de l'exploitation et du réaménagement

4.1. Impacts de l'exploitation

Il n'existe aucune cuve de stockage de carburant, de fûts d'huiles neuves et usagées sur le site de la carrière MEAC. Une plateforme étanche pour le remplissage des cuves de carburant des engins de chantier Existe. Elle est constituée d'une dalle étanche avec séparateur à hydrocarbures. Par ailleurs, aucune réparation des engins de chantier n'est pratiquée sur le site.

Les risques de contamination des eaux souterraines engendrés par l'exploitation des calcaires sont principalement liés à l'épandage de liquides à caractère polluant provenant d'engins de chantiers (fuite d'huile ou de carburant) ou à l'apport de matières en suspension. Ces MES, en cas d'infiltration et d'entraînement par la fracturation sur de grandes distances, peuvent augmenter la turbidité des eaux au niveau des exutoires. La filtration est en revanche plus importante en cas d'infiltration à travers la roche calcaire massive.

L'aquifère calcaire exploité présente une vulnérabilité élevée liée à sa perméabilité de fissure et à la karstification du massif. La vulnérabilité des eaux souterraines est en effet augmentée du fait de la disparition de la couche protectrice superficielle mettant à nue la roche calcaire fracturée, et par la réduction de l'épaisseur du massif calcaire non saturé.

Deux captages AEP sont situés en aval hydraulique de la carrière, leur aire d'alimentation englobant la carrière : la source de la Grande Fontaine et le forage Sur la Creuse situé de l'autre côté de la grande faille.

La source de la Grande Fontaine qui constitue le principal exutoire du système karstique dans lequel se situe la carrière n'est plus exploitée. Toutefois la DUP du captage n'a pas été abrogée.

Les risques de contamination des eaux souterraines et en particulier de ces captages ne sont pas à exclure compte-tenu de la nature karstique de l'aquifère ; néanmoins, ces risques apparaissent faibles car limités à une fuite d'huile ou de carburant, pour laquelle des mesures efficaces sont prévues.

Par ailleurs, les mesures suivantes prises par l'exploitant permettent de réduire les risques de contamination des eaux souterraines :

- Pente du carreau orientée vers le Sud pendant l'exploitation, de façon que les eaux de ruissellement s'infiltreront à une distance la plus éloignée possible des captages AEP,
- En cas de découverte d'une faille (comme celle cartographiée sur la carte géologique), fracture, diaclase, ou d'un réseau karstique dans le gisement : comblement immédiat avec des matériaux filtrants puis du sable de façon à éviter un écoulement préférentiel rapide sans filtration (MES),
- Les produits récupérés dans le séparateur à hydrocarbures qui va être installé seront éliminés comme déchets et évacués vers des filières agréées,
- Mise à disposition de matériaux absorbants en quantité suffisante sur le site et dans chaque engin de chantier afin d'absorber immédiatement le liquide épandu et limiter ainsi tout épandage accidentel de liquides polluants,
- Mise en place d'un plan d'intervention en cas d'incendie ou de pollution sur le site permettant d'établir des consignes d'intervention pour traiter tout incident susceptible de contaminer les eaux souterraines. Les exploitants de captages AEP et l'ARS devront être prévenus sans délai afin de mettre en place immédiatement un contrôle de la qualité des eaux souterraines et arrêter le pompage si nécessaire.

Ajoutons que l'exploitation a débuté il y a plus de 40 ans et qu'aucune incidence de l'exploitation n'a été observée sur la qualité des eaux captées.

4.2. Impacts du réaménagement

En l'absence de remblais extérieurs, le projet de réaménagement n'aura aucune incidence sur la qualité des eaux souterraines.

La modification de la topographie du site induite par l'exploitation n'aura pas, comme c'est déjà le cas actuellement le cas, d'incidence significative sur la productivité de ces captages, puisque les eaux s'infiltreront toujours dans le même aquifère (calcaires du Séquanien) et que la perméabilité des terrains restera voisine (remise en place de la découverte et du couvert végétal).

5. Conclusions

Le Groupe MEAC exploite depuis 1988 une carrière de calcaire à ciel ouvert sur le ban communal d'Avrigny-Virey (70), exploitation qui a débuté en 1978. Il souhaite obtenir un renouvellement d'autorisation d'exploiter sur la même emprise et pour les mêmes conditions d'exploitation et de réaménagement.

Les calcaires exploités constituent un aquifère karstifié, comme l'ont confirmé les traçages réalisés qui ont permis de préciser les sens d'écoulement. La principale émergence karstique qui draine ce massif en aval de la carrière est la source de la Colombine, qui n'est plus exploitée pour l'AEP.

Le carreau de la carrière se situe à plus de 15 m au-dessus du niveau statique.

Les risques de contamination des eaux souterraines lors de l'exploitation sont très faibles et des mesures sont prises par l'exploitant pour les réduire.

Par ailleurs, en l'absence de remblais extérieurs, le projet de réaménagement n'aura aucune incidence sur la qualité des eaux souterraines. Une pente sera conservée pour le réaménagement de façon à éviter toute stagnation des eaux.

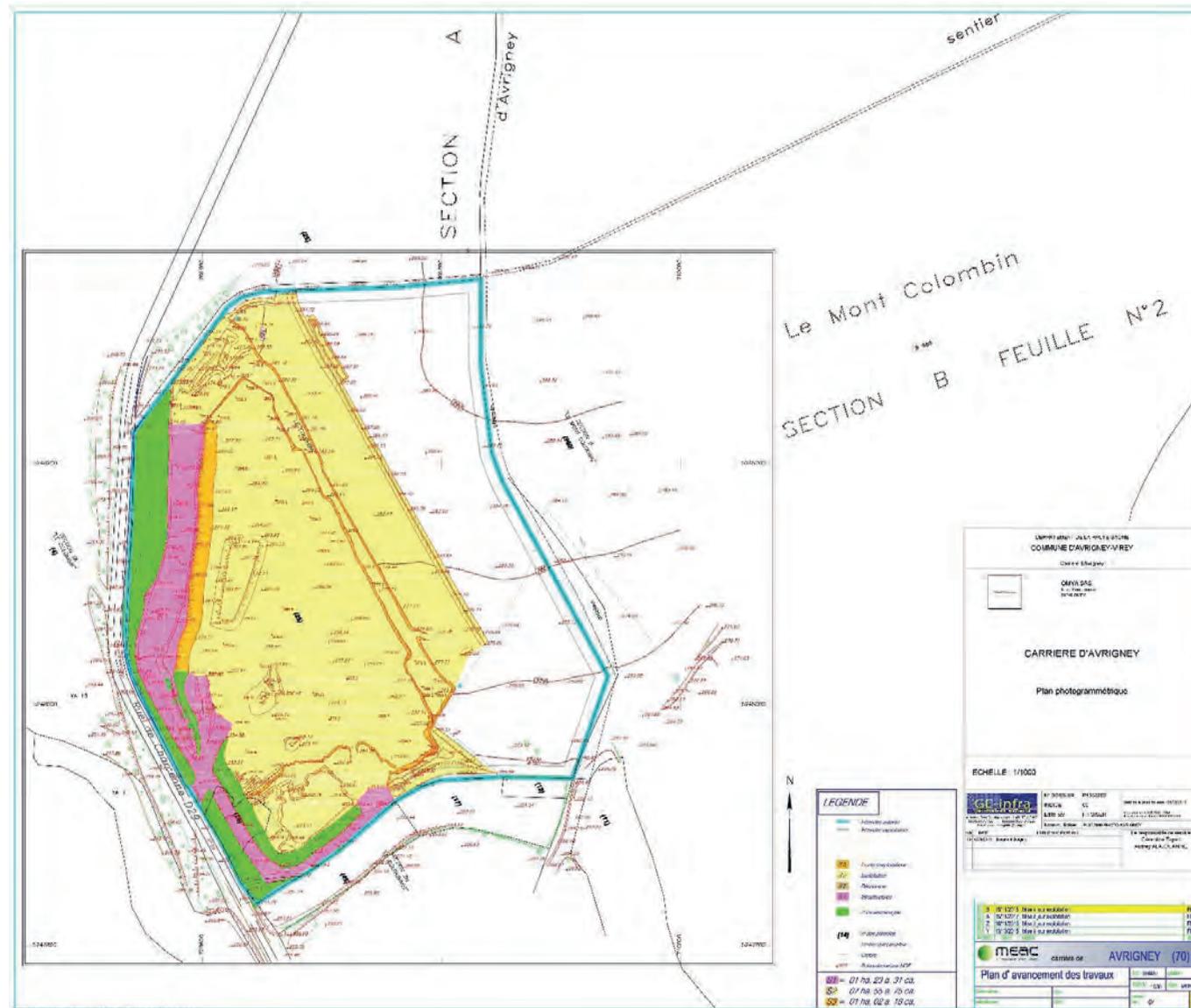
Ainsi, au regard des points exposés ci-avant, il n'apparaît pas nécessaire de mettre de place un réseau piézométrique de surveillance.

Annexe I : **Plan topographique actuel**



ANNEXES

- Annexe I : Plan topographique actuel
- Annexe II : Phasage de l'exploitation



Rapport n° A99896 – 01 Juillet 2019



Renouvellement d'autorisation d'exploitation de la carrière
d'Avrigny-Virey (70)
Volet géologique et hydrogéologique de l'étude d'impact

Annexe II : **Phasage de l'exploitation**

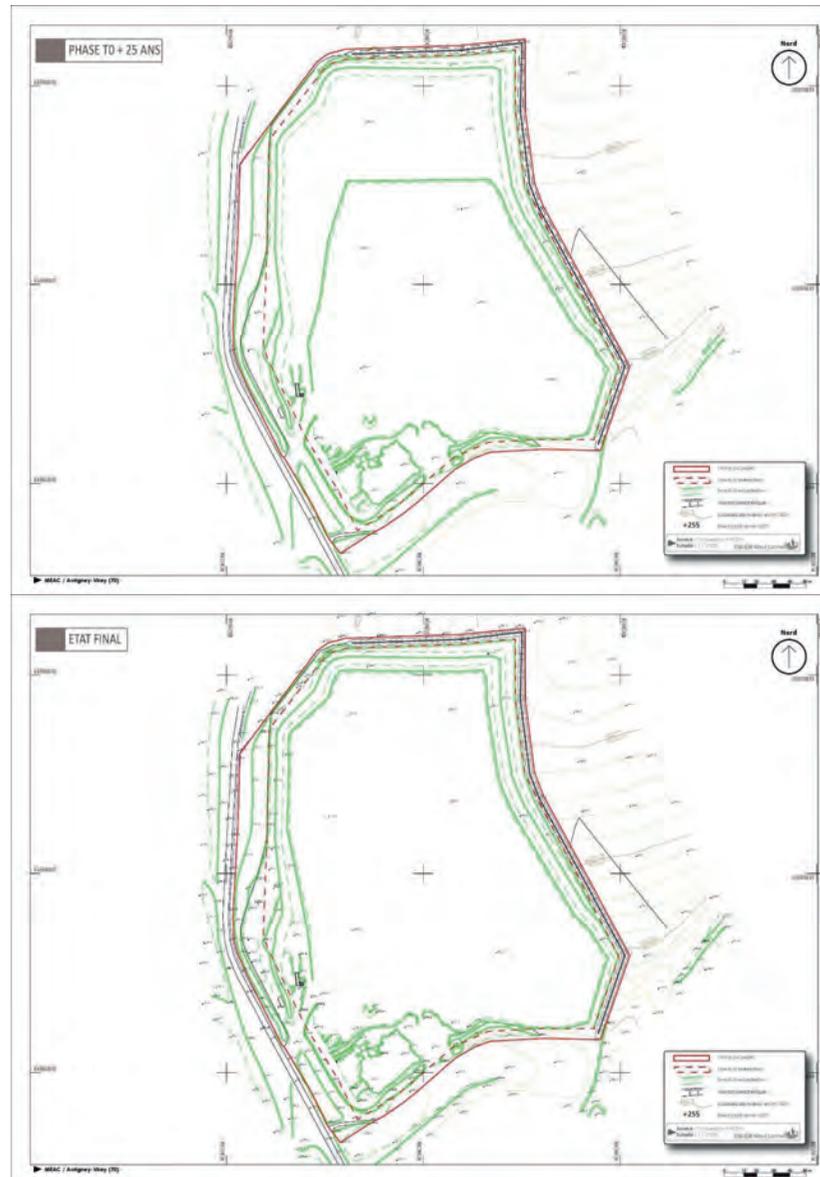
Rapport n° A99896 – 01 Juillet 2019



Rapport n° A99896 – 01 Juillet 2019



Rapport n° A99896 – 01 Juillet 2019

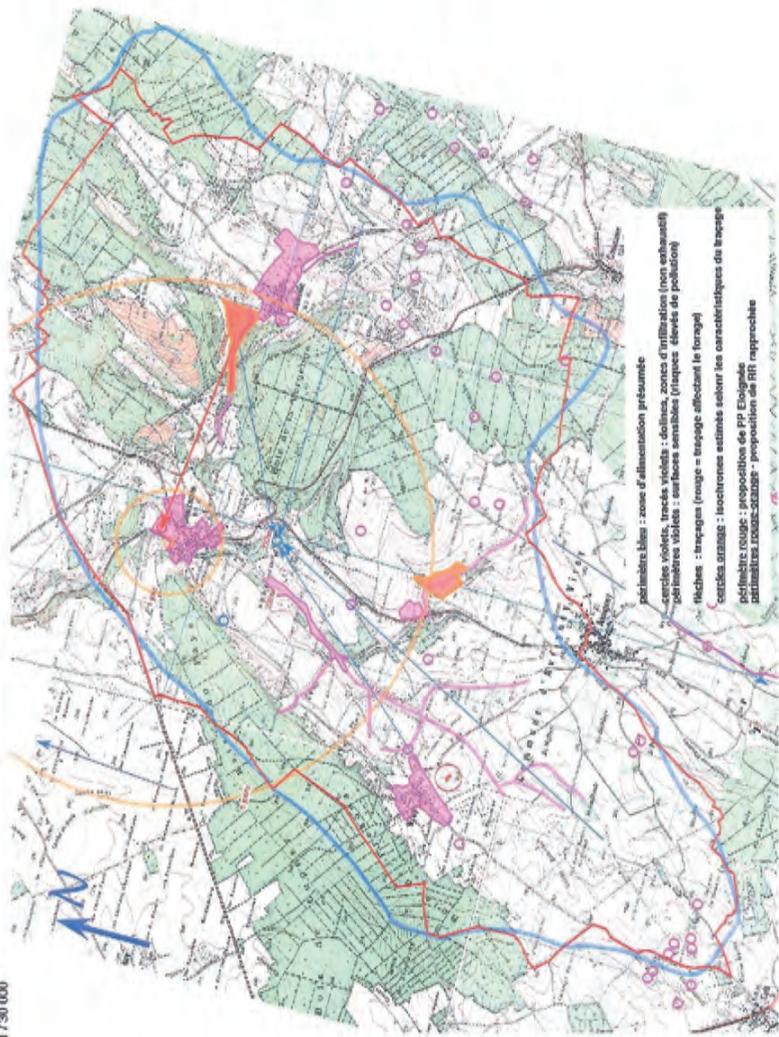


Rapport n° A99896 – 01 Juillet 2019

Annexe III : **Traçages et PPE du forage Sur la Creuse et de la Source de la Grande Fontaine**

Rapport n° A99896 – 01 Juillet 2019

7.1 Zone d'alimentation - Périmètre de Protection Éloignée
 Echelle approx. : 1/30 000



Rapport n° A99896 – 01 Juillet 2019



Références :



Portées
communiquées
sur demande

www.lne.fr

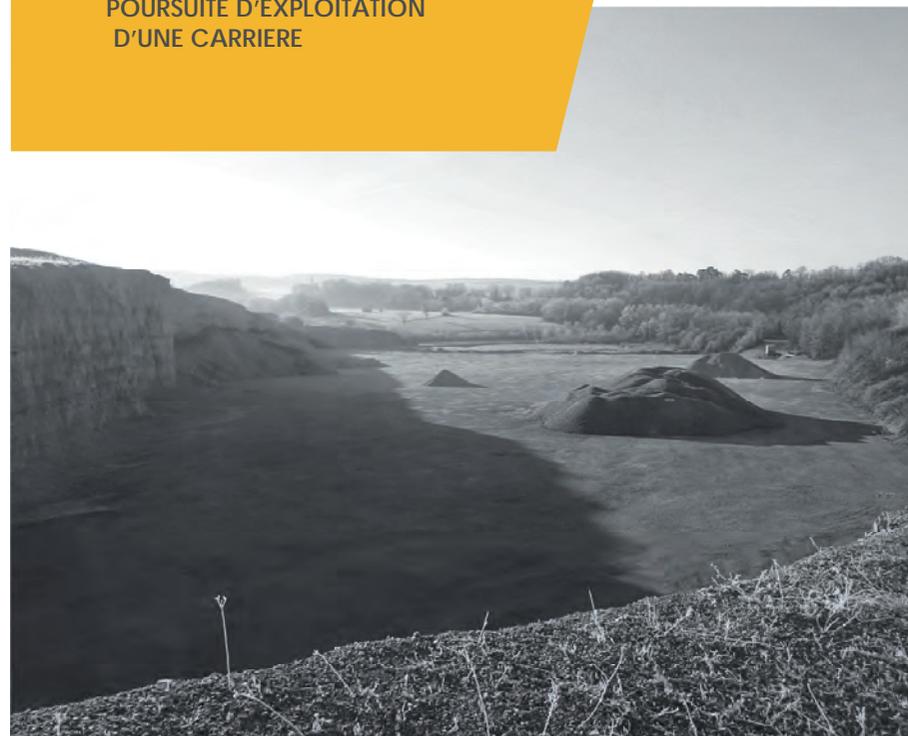
■ ANNEXE 2 - ÉTUDE ÉCOLOGIQUE



Commune de
AVRIGNEY-VIREY (70)

ETUDE ECOLOGIQUE

POURSUITE D'EXPLOITATION
D'UNE CARRIERE



MEAC

Novembre 2019



TABLE DES MATIERES

1. PRESENTATION ET CONTEXTE DU PROJET	3
2. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CONTEXTE ECOLOGIQUE	3
2.1. LOCALISATION DU SITE	3
2.2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	4
2.3. CONTEXTE ECOLOGIQUE DU PROJET	4
2.3.1. INSCRIPTIONS DANS UN INVENTAIRE OFFICIEL NATIONAL (ZNIEFF, ZICO)	4
2.3.2. INSCRIPTIONS DANS UN INVENTAIRE OFFICIEL EUROPEEN (SITES NATURA 2000)	5
2.3.3. PARC NATUREL REGIONAL	5
2.3.4. STATUTS DE PROTECTION	6
2.3.5. CONVENTION DE RAMSAR	6
2.3.6. ESPACE NATUREL SENSIBLE	6
2.3.7. CORRIDORS BIOLOGIQUES	6
2.3.8. SYNTHÈSE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE	8
3. ETAT ACTUEL DU MILIEU NATUREL	9
3.1. METHODOLOGIE	9
3.1.1. NOMINATION ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE L'ETUDE	9
3.1.2. TAXONS ETUDIES	9
3.1.3. PERIODES D'OBSERVATION ET METEOROLOGIE	9
3.2. FLORE ET HABITATS	11
3.2.1. DESCRIPTION DE LA VEGETATION	11
3.2.2. SENSIBILITES FLORISTIQUES	20
3.2.3. SENSIBILITE DES HABITATS NATURELS	24
3.3. FAUNE	26
3.3.1. OISEAUX	26
3.3.2. MAMMIFERES TERRESTRES	36
3.3.3. CHIROPTERES	37
3.3.4. AMPHIBIENS	39
3.3.5. REPTILES	40
3.3.6. LEPIDOPTERES RHOPALOCERES (PAPILLONS DIURNES)	41
3.3.7. OONATES (LIBELLULES)	43
3.3.8. ORTHOPTERES (SAUTERELLES, GRILLONS, CRIQUETS)	43
3.4. SYNTHÈSE DES ESPECES PROTEGEES	46
3.4.1. LISTE ET STATUT DES ESPECES PROTEGEES RECENSEES	46
3.4.2. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	47
3.5. INTERET ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE	48
3.5.1. INTERET ECOLOGIQUE DE LA FLORE ET DES HABITATS	48
3.5.2. INTERET ECOLOGIQUE DE LA FAUNE	50
4. EFFETS DU PROJET SUR LA BIOCENOSE	51
4.1. RAPPEL DES METHODES D'EXPLOITATION	51
4.2. EVOLUTION DES MILIEUX ET DES PEUPELEMENTS EN PRESENCE OU EN ABSENCE DU PROJET	51
CHANGEMENT CLIMATIQUE	51
4.3. EFFETS DIRECTS DE L'EXPLOITATION	52
4.3.1. EFFETS SUR LA FLORE	52
4.3.2. EFFETS SUR LES HABITATS	52

4.3.3. EFFETS SUR LA FAUNE	53
4.4. EFFETS INDIRECTS DE L'EXPLOITATION	56
4.4.1. EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES	56
4.4.2. DEVELOPPEMENT D'ESPECES INVASIVES	56
4.4.3. BRUIT	57
4.4.4. POUSSIÈRES	57
4.4.5. NUISANCE LUMINEUSE	57
4.4.6. PERTURBATIONS DES ECOULEMENTS DES EAUX	58
4.4.7. POLLUTIONS DES EAUX	58
4.5. INCIDENCE SUR LES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)	58
4.5.1. PRESENTATION ET LOCALISATION DES ZNIEFF LES PLUS PROCHES	58
4.5.2. ANALYSE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES ZNIEFF	59
4.5.3. BILAN	60
4.6. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000	60
4.6.1. PRESENTATION ET LOCALISATION DES ZONES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES	60
4.6.2. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000	61
4.6.3. BILAN	62
5. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS	63
5.1. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS	63
E1 : PRESERVATION DES FOURRES SUD	63
5.2. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS	64
5.2.1. MESURES LIEES AU DEBUT D'EXPLOITATION	64
5.2.2. MESURES LIEES A LA PHASE TRAVAUX	64
5.2.3. MESURES D'AMENAGEMENT OU DE GESTION SPECIFIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION	66
5.2.4. MESURES LIEES A LA PHASE DE REAMENAGEMENT	66
5.3. SYNTHÈSE DES IMPACTS RESIDUELS	69
5.4. MESURES COMPENSATOIRES	70
5.5. ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI	70
5.6. COUT DES MESURES ENVISAGEES	70
6. CONCLUSION	70
7. SYNTHÈSE : MILIEU NATUREL	71

1. PRESENTATION ET CONTEXTE DU PROJET

La société MEAC souhaite actualiser l'étude menée en 2014 par ENCEM dans le cadre de la poursuite de l'exploitation d'une carrière sur le territoire de la commune de Avriigny-Virey (70). A cette fin, une étude d'impact écologique des terrains a été réalisée par ENCEM.

L'objectif de l'étude est d'évaluer, à partir d'une analyse de l'état initial, la sensibilité écologique des terrains et de leurs abords immédiats. Cette étude doit permettre ensuite d'appréhender l'impact et les incidences du projet sur le milieu naturel et de définir d'éventuelles mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de ces impacts.

Pour cette étude, des relevés floristiques et faunistiques ont été réalisés par deux écologues d'ENCEM entre février et août 2019 sur l'ensemble des terrains du projet et de leurs abords. A ceux-ci s'ajoutent les relevés écologiques de faune et flore réalisés entre mars et août 2014. Ils permettent d'évaluer la sensibilité écologique et les potentialités d'accueil des terrains étudiés vis-à-vis des espèces à forte valeur patrimoniale. Des données bibliographiques ont également été récoltées à l'échelle communale.

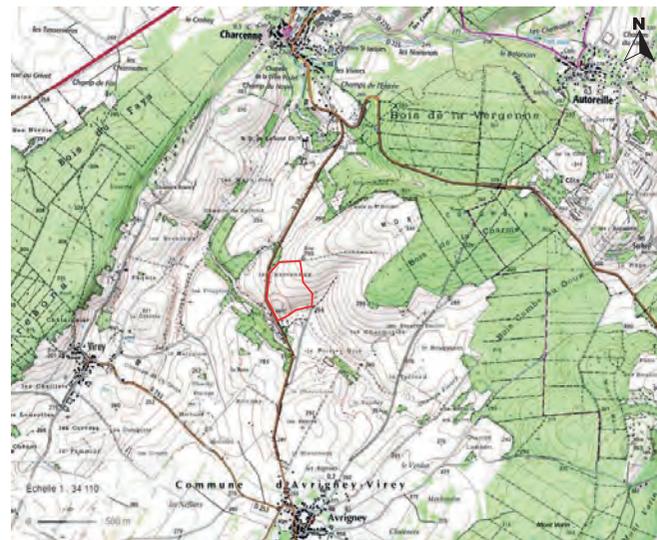
2. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CONTEXTE ECOLOGIQUE

2.1. LOCALISATION DU SITE

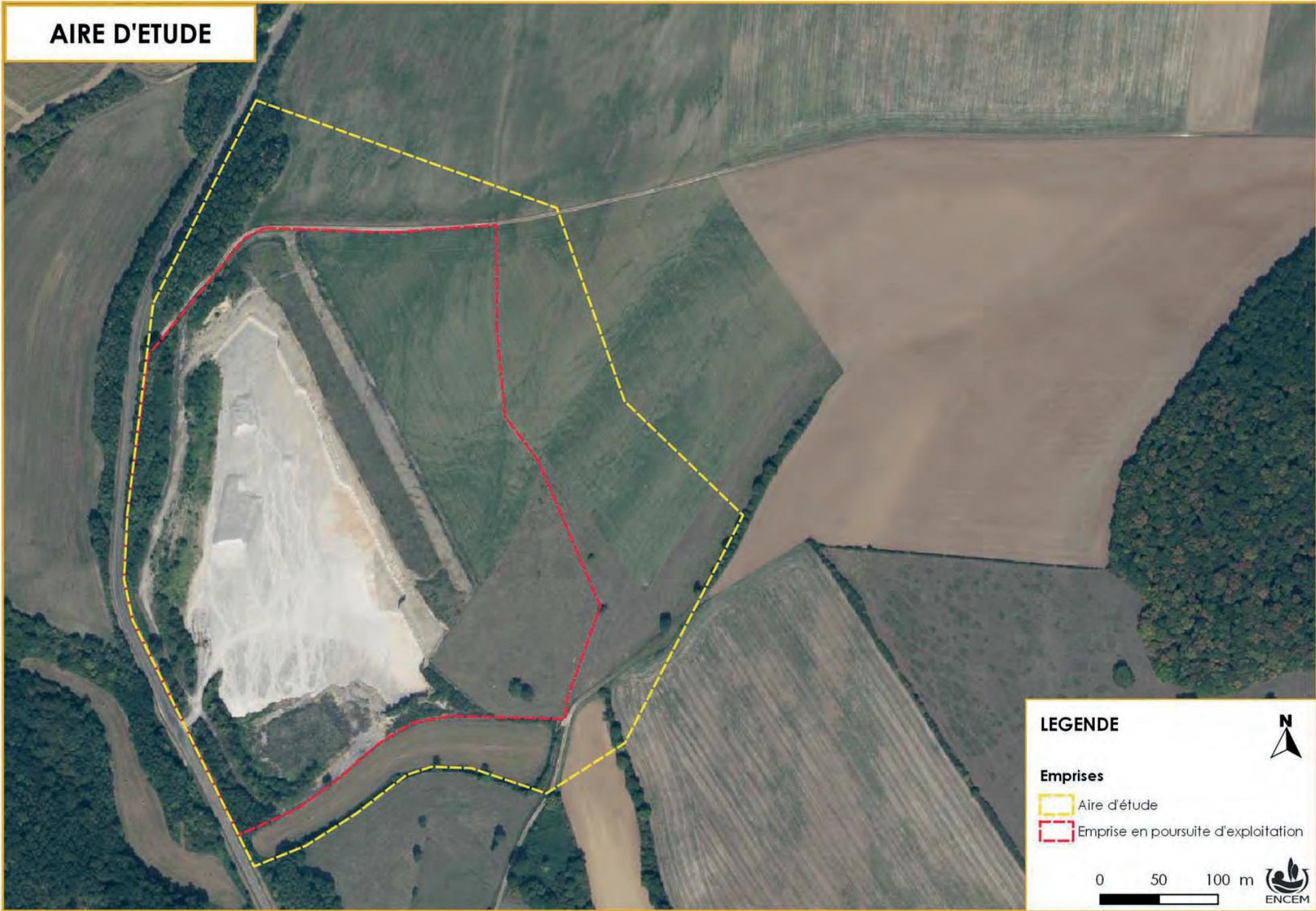
Les terrains concernés par la présente étude se situent comme suit :

Région	:	Bourgogne-Franche-Comté
Département	:	Haute-Saône (70)
Commune	:	Avriigny-Virey
Lieu-dit	:	Colombin

▼ Illustration : Localisation du site (fond IGN, extrait Géoportail)

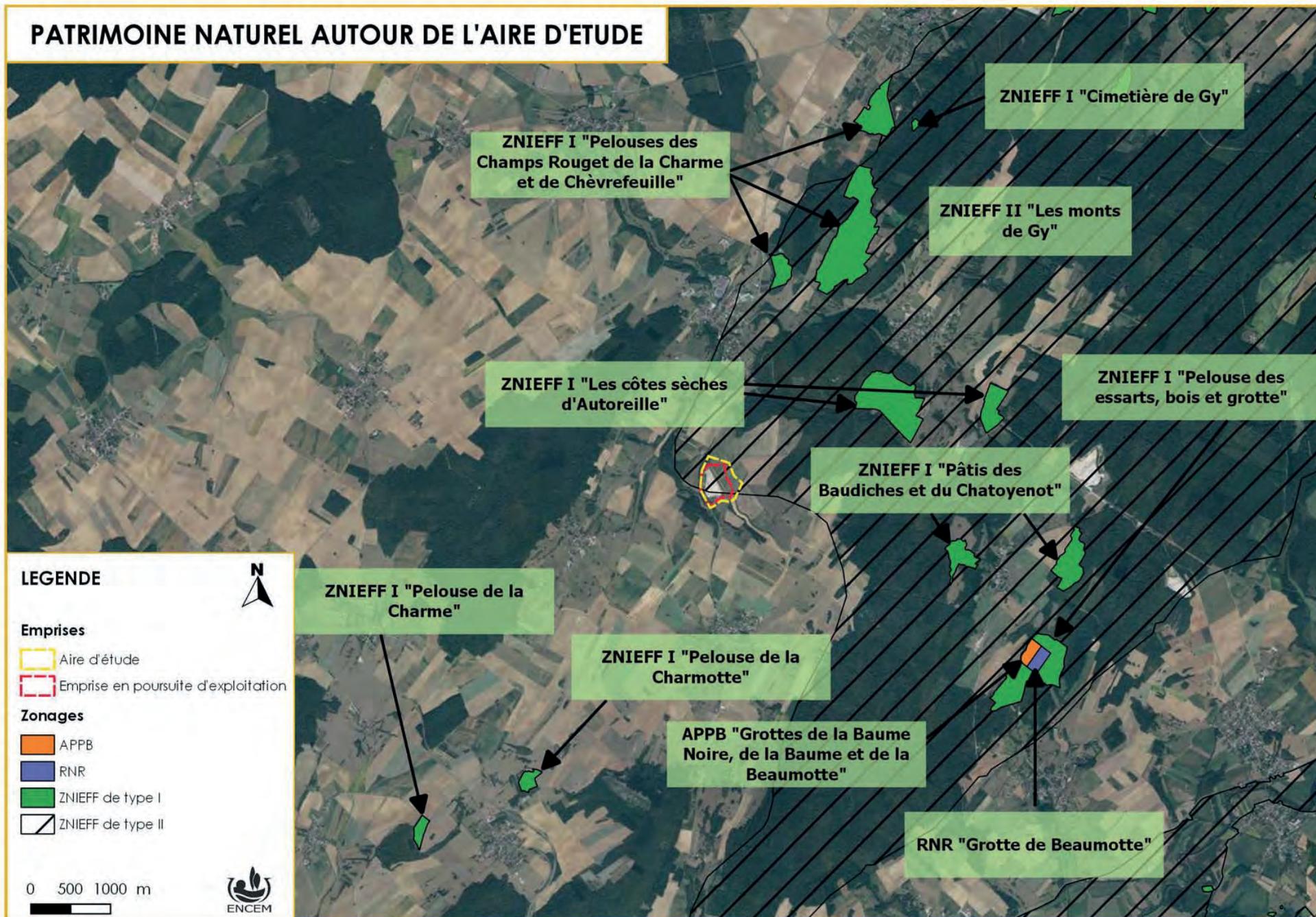


Emprise du projet



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

PATRIMOINE NATUREL AUTOUR DE L'AIRE D'ETUDE



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

2.2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

La carrière constitue une vaste zone rocheuse calcaire dénudée de végétation, insérée dans un paysage marqué par l'agriculture où sont également implantées de vastes surfaces forestières. Les linéaires arborés, bien que fragmentés, sont également présents dans l'environnement, bordant une partie des routes et certaines parcelles agricoles.

◀ Illustration : Aire d'étude

2.3. CONTEXTE ECOLOGIQUE DU PROJET

Un inventaire des zonages se trouvant à proximité du site d'étude a été réalisé au préalable. Les données ont été recherchées par l'intermédiaire du serveur cartographique CARMEN du Ministère en charge de l'écologie, ainsi qu'en consultant les données communales et régionales accessibles auprès de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

◀ Illustration : Patrimoine naturel remarquable

2.3.1. INSCRIPTIONS DANS UN INVENTAIRE OFFICIEL NATIONAL (ZNIEFF, ZICO)

Les ZNIEFF et les ZICO sont des inventaires (à l'échelle nationale) qui n'ont pas de valeur réglementaire. Toutefois, elles décrivent des sites remarquables sur le plan écologique (faune, flore, dynamique naturelle, en ce qui concerne les ZNIEFF, oiseaux en ce qui concerne les ZICO) et permettent ainsi une meilleure connaissance des richesses du territoire.

2.3.1.1. ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

ZNIEFF de type II

Ce type de ZNIEFF se rapporte à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés qui offrent des potentialités biologiques importantes.

L'emprise du projet est en grande partie comprise au sein de la ZNIEFF de type II n°430009439 intitulée « Les Monts de Gy ». C'est une vaste ZNIEFF de 10 760 ha, qui est caractérisée par un grand nombre d'espèces déterminantes, qu'il s'agisse de plantes, d'amphibiens, d'insectes, de mammifères (chauves-souris), d'oiseaux, de reptiles ou de crustacés (Ecrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*)).

ZNIEFF de type I

Ce type de ZNIEFF correspond à des secteurs de superficie, en général, limitée et caractérisés par leur intérêt biologique remarquable.

Les terrains concernés par la présente étude sont situés en dehors de toute ZNIEFF de type I.

En revanche, des ZNIEFF de type I sont situées à proximité :

- à 1 800 m à l'Est-Nord-Est : n°430020144 « Les côtes sèches d'Autreille » ;
- à 2,3 km au Nord-Est : n°430004253 « Pelouses des Champs Rouget de la Charme et de Chèvrefeuille » ;
- à 2,7 km au Sud-Est : n°430020158 « Patis des Baudiches et du Chatoyenot » ;
- à 3,9 km au Sud-Ouest : n°430020109 « Pelouse de la Charmotte » ;
- à 4,1 km au Sud-Est : n°430007897 « Pelouse des Essarts, bois et grotte » ;
- à 4,8 km au Nord-Est : n°430030048 « Cimetière de Gy » ;
- à 5,2 km au Sud-Ouest : n°430015380 « Pelouse de la Charme ».

2.3.1.2. ZONE IMPORTANTE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Les ZICO sont des surfaces qui abritent des effectifs significatifs d'oiseaux, qu'il s'agisse d'espèces de passage en halte migratoire, d'hivernants ou de nicheurs, atteignant les seuils numériques fixés par au moins un des trois types de critères :

- A : importance mondiale
- B : importance européenne
- C : importance au niveau de l'Union Européenne

Les terrains concernés par l'étude sont situés en dehors de toute ZICO et aucune ZICO n'est située à moins de 10 km du projet.

2.3.2. INSCRIPTIONS DANS UN INVENTAIRE OFFICIEL EUROPEEN (SITES NATURA 2000)

Les sites Natura 2000 regroupent les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), définies dans le cadre de la directive Habitats 92/43/CEE et les Zones de Protection Spéciales (ZPS), définies dans le cadre de la directive Oiseaux 79/409/CEE, et remplacée par la directive 2009/147/CE.

2.3.2.1. LES ZONES SPECIALES DE CONSERVATION (ZSC)

Les ZSC sont des sites qui ont fait l'objet d'un arrêté ministériel de désignation publié au Journal Officiel de la République Française. Les zones pressenties pour devenir des ZSC sont au stade de proposition de Site d'Intérêt Communautaire (pSIC) ou de Site d'Intérêt Communautaire (SIC).

Les terrains concernés par la présente étude sont situés en dehors de toute ZSC et aucune ZSC n'est située à moins de 10 km du projet.

2.3.2.2. LES ZONES DE PROTECTION SPECIALE (ZPS)

Les ZPS sont des sites qui ont fait l'objet d'un arrêté ministériel de désignation publié au Journal Officiel de la République Française.

Les terrains concernés par la présente étude sont situés en dehors de toute ZPS et aucune ZPS n'est située à moins de 10 km du projet.

2.3.3. PARC NATUREL REGIONAL

Les Parcs naturels régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités.

En approuvant la charte établie par chaque Parc naturel régional, les collectivités s'engagent à mettre en œuvre les dispositions spécifiques qui y figurent. Le Parc est systématiquement consulté pour avis lorsqu'un équipement ou un aménagement sur son territoire nécessite une étude d'impact.

Les terrains concernés par la présente étude sont en dehors de tout Parc naturel régional.

2.3.4. STATUTS DE PROTECTION

Les terrains de la zone d'étude ne sont concernés par aucun statut de protection (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserves Naturelles Nationale et Régionale, Forêt de protection...).

Un Arrêté de Protection de Biotope a été pris sur des terrains situés dans un rayon de 5 km autour du projet : à 4,1 km au Sud-Est, n°FR3800700 « Grottes de la Baume Noire, de la Baume et de la Beaumotte ». Il est désigné pour la protection du biotope de 15 espèces protégées de chauves-souris, dont 3 espèces menacées : la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) et le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*) ;

En outre, une Réserves Naturelle Régionale est située à proximité du projet : à 4,1 km au Sud-Est, n°FR9300155 « Grotte de Beaumotte » concernant les mêmes enjeux que l'APPB n°FR3800700.

2.3.5. CONVENTION DE RAMSAR

La Convention de Ramsar – Convention relative aux zones humides d'importance internationale – est un traité international adopté en 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides.

Les terrains du projet ne sont pas situés dans une zone Ramsar et aucune n'est située dans un rayon de 10 km.

2.3.6. ESPACE NATUREL SENSIBLE

Les Espaces naturels sensibles (ENS) sont définis sur la base de plusieurs critères tels que les continuités entre les milieux naturels, l'intérêt écologique, paysager ou social, etc... C'est le Conseil départemental qui a compétence pour la préservation, la gestion et l'ouverture de ces ENS.

En Haute-Saône, aucun ENS n'a pour l'instant été délimité¹. De fait, les terrains concernés par la présente étude sont en dehors de tout ENS.

2.3.7. CORRIDORS BIOLOGIQUES

2.3.7.1. GENERALITES

Les corridors biologiques ou écologiques désignent les réseaux d'habitats favorables au déplacement des espèces (ou groupe d'espèces) entre leurs différents noyaux de population. Entre deux habitats principaux, les espèces se déplacent en utilisant des habitats « relais » peu éloignés (mares, bosquets...), des linéaires (fossés, haies, etc.) ou des matrices paysagères sans obstacles (espace ouvert agricole, etc.). Dans certains cas, ces « relais » sont difficilement perceptibles (couloirs aériens, eaux non polluées, etc.).

La **Trame Verte et Bleue** est une démarche visant à maintenir et reconstituer ce réseau d'échanges sur le territoire national afin de préserver les communautés vivantes et les services écologiques associés, et de faciliter leur adaptation aux modifications de l'environnement. Elle inclut des espaces, protégés ou non, importants pour les continuités écologiques. Sa constitution a pour objectif son insertion dans les documents d'aménagements du territoire, dans les schémas de cohérence territoriale et les plans locaux d'urbanisme dans un but de préservation de la biodiversité.

Cette trame a été élaborée à partir de listes d'espèces dites « **de cohérence trame verte et bleue** », espèces jugées sensibles à la fragmentation des territoires, pouvant mettre leur survie en péril. Ces espèces sont d'autant plus sensibles que :

- leurs effectifs et leur aire de répartition sont réduits ;

¹ Source : Conseil départemental de Haute-Saône, septembre 2019.

TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE

LEGENDE



Emprises

-  Aire d'étude
-  Emprise en poursuite d'exploitation

Trame Verte et Bleue

Corridors linéaires

-  Milieux boisés
-  Milieux ouverts
-  Cours d'eau

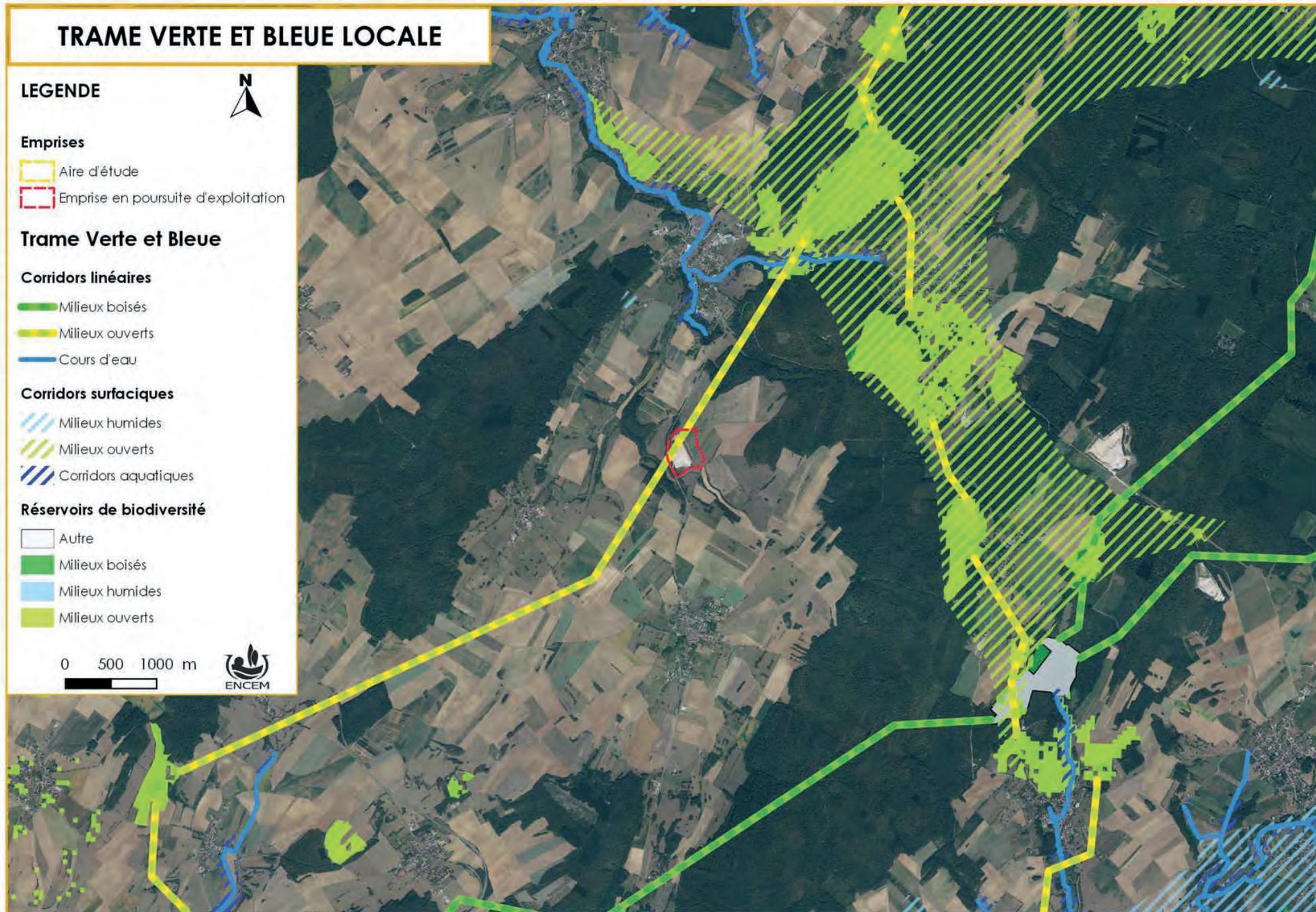
Corridors surfaciques

-  Milieux humides
-  Milieux ouverts
-  Corridors aquatiques

Réservoirs de biodiversité

-  Autre
-  Milieux boisés
-  Milieux humides
-  Milieux ouverts

0 500 1000 m



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

- leurs exigences en termes d'habitat sont élevées (territoire important, régime alimentaire spécialiste, nécessité d'un habitat peu commun (forêts âgées, tourbières, pelouses...)) ;
- leur capacité à se développer et à se disperser est faible (maturité de reproduction tardive, fécondité faible, espèce peu mobile...).

2.3.7.2. CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES LOCALES

L'analyse des continuités écologiques locales est effectuée à partir :

- des documents relatifs à la Trame Verte et Bleue régionale (Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), atlas cartographique, document-cadre sur les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques ...) actuellement disponibles ;
- des caractéristiques paysagères de l'aire d'étude.

Toutefois, suite à la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République (Loi NOTRe), les SRCE seront intégrés à un horizon prochain (au plus tôt en 2019) aux Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) à l'échelle de la grande région. Les SRCE restent toutefois en vigueur jusqu'à l'adoption des SRADDET.

En Bourgogne-Franche-Comté, le SRADDET est en cours de finalisation et c'est donc le SRCE qui fait encore foi.

◀ Illustration : Trame Verte et Bleue locale

L'atlas cartographique révèle que les terrains du projet sont concernés par un corridor lié aux milieux ouverts, en cela qu'il est localisé au sein d'une matrice agricole. A environ 1,5 km au Nord et à l'Est s'étendent un complexe de continuités écologiques et de réservoirs de biodiversité liés aux milieux ouverts et secondés de cours d'eau.

2.3.8. SYNTHÈSE DU CONTEXTE ÉCOLOGIQUE

Le patrimoine naturel remarquable local est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

Zonages	Dénomination	Relation au projet	Sensibilité par rapport au projet
ZNIEFF de type II	« Les Monts de Gy » - n°430009439	Inclus en grande partie dedans	Modéré
ZNIEFF de type I	« Les côtes sèches d'Autoreille » - n°430020144	1,8 km à l'Est-Nord-Est	Très faible
	« Pelouses des champs Rouget de la Charme et de Chèvrefeuille » - n°430004253	2,3 km au Nord-Est	
	« Patis des Baudiches et du Chatoyenot » - n°430020158	2,7 km au Sud-Est	
	« Pelouse de la charlotte » - n°430020109	3,9 km au Sud-Ouest	
	« Pelouse des Essarts, bois et grotte » - n°430007897	4,1 km au Sud-Est	
	« Cimetière de Gy » - n°430030048	4,8 km au Nord-Est	
	« Pelouse de la Charme » - n°430015380	5,2 km au Sud-Ouest	
ZSC	-	-	Nulle
ZPS	-	-	Nulle
Parc Naturel Régional	-	-	Nulle
Trame Verte et Bleue	Corridor des milieux ouverts	Inclus	Faible
Périmètre de protection	APPB n°FR3800700 « Grottes de la Baume Noire, de la Baume et de la Beaumotte »	4,1 km au Sud-Est	Très faible
	RNR n°FR9300155 « Grotte de Beaumotte »	4,1 km au Sud-Est	

3. ETAT ACTUEL DU MILIEU NATUREL

3.1. METHODOLOGIE

3.1.1. NOMINATION ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE L'ETUDE

Trois personnes du bureau d'études ENCEM sont intervenues dans la réalisation de cette étude :

Nom de la personne	Domaine de compétences	Qualifications	Fonction
Caroline DUFLOT	Ecologue fauniste	Master en écologie	Inventaires faunistiques, cartographie, rédaction en 2014 et 2019
Maximilien PERRIN	Ecologue botaniste	Master en écologie	Inventaires floristiques, cartographie, rédaction en 2019
Roxane TOURNY	Ecologue botaniste Responsable régionale	Master en écologie	Inventaires et rédaction en 2014, relecture 2019

3.1.2. TAXONS ETUDIES

Les taxons étudiés lors des inventaires écologiques sont les groupes biologiques pour lesquels il existe suffisamment de données sur leur état de conservation ou leur rareté pour permettre d'évaluer la sensibilité des milieux et de la hiérarchiser. Il s'agit actuellement pour ce projet des taxons suivants : flore vasculaire, oiseaux, amphibiens, reptiles, grands mammifères, chiroptères et insectes (lépidoptères, odonates et orthoptères).

Sont ainsi exclus des inventaires des groupes tels que les bryophytes, les lichens...

Ces groupes peu étudiés correspondent à des taxons difficiles à observer (petite taille, accès à l'habitat délicat...), ou difficiles à identifier avec un risque important de confusion. On notera également que les nombreux groupes biologiques actuellement inventoriés représentent d'ores et déjà de bons indicateurs quant à la qualité et la sensibilité des milieux étudiés.

Concernant les mollusques, aucun inventaire n'a été effectué car les espèces protégées connues dans le Grand Est sont essentiellement des mollusques bivalves liées aux eaux courantes (Grand mulette, Moule d'eau douce, Mulette épaisse), milieux non présents dans l'aire d'étude. Par ailleurs, les gastéropodes continentaux sensibles sont généralement liés aux zones humides, milieux qui ne sont pas préexistants dans l'emprise du projet.

Concernant les poissons, pour lesquels il existe des espèces protégées, aucun inventaire n'a été effectué car l'emprise du projet ne comporte aucun milieu aquatique naturel étant susceptible d'abriter une ou plusieurs espèces sensibles, lesquelles sont pour la plupart liées aux eaux courantes de bonne qualité.

3.1.3. PERIODES D'OBSERVATION ET METEOROLOGIE

Pour cette étude, des relevés floristiques et faunistiques ont été réalisés par des écologues d'ENCEM entre les mois de mars et août 2014 puis entre février et août 2019. Les relevés ont été effectués à des périodes favorables à l'observation des différents taxons. La méthodologie est présentée dans l'annexe n°1.

Les groupes étudiés, les périodes de passage sur le site et les conditions météorologiques associées aux inventaires faunistiques sont indiqués dans le tableau suivant :

▼ Tableau : Dates et conditions météorologiques des prospections faunistiques réalisées

	Taxons étudiés	Dates	Couverture nuageuse	Température	Vent
1 ^{ère} campagne	Amphibiens, oiseaux nocturnes	26/03/2014	80%	5°C	Nul
	Oiseaux diurnes	27/03/2014	0%	5 à 10°C	Nul
2 ^{ème} campagne	Insectes, reptiles	15/05/2014	60%	15°C	Faible à modéré
	Amphibiens, oiseaux nocturnes, chiroptères	15/05/2014	10 à 50%	8°C	Nul
	Oiseaux diurnes, reptiles	16/05/2014	0 à 50%	8 à 16°C	Faible à modéré
3 ^{ème} campagne	Chiroptères	11/08/2014 12/08/2014	100% 20%	14°C 20°C	Nul à faible
	Insectes, reptiles	12/08/2014	30%	22°C	Nul à faible
4 ^{ème} campagne	Rapaces rupestres nocturnes	12/02/2019	0%	1°C	Nul
	Oiseaux hivernants	13/02/2019	0%	-1 à 4°C	Nul
5 ^{ème} campagne	Oiseaux nocturnes, amphibiens	16/04/2019	100%	10°C	Nul à faible
	Oiseaux diurnes	17/04/2019	0 à 30%	8 à 15°C	Nul
6 ^{ème} campagne	Insectes, reptiles	17/06/2019	0%	26°C	Faible
	Oiseaux diurnes	18/06/2019	0%	19°C	Nul
7 ^{ème} campagne	Insectes, reptiles	05/08/2019	10%	28 à 30°C	Nul à faible
	Chiroptères et insectes nocturnes	05/08/2019	70%	23°C	Nul

Etant donné l'aspect fortuit de l'observation des mammifères (hors chiroptères), et leur vaste période d'observation, aucun inventaire spécifique n'a été dédié à ce taxon. Chaque campagne a cependant été l'occasion de noter des observations sur ce taxon.

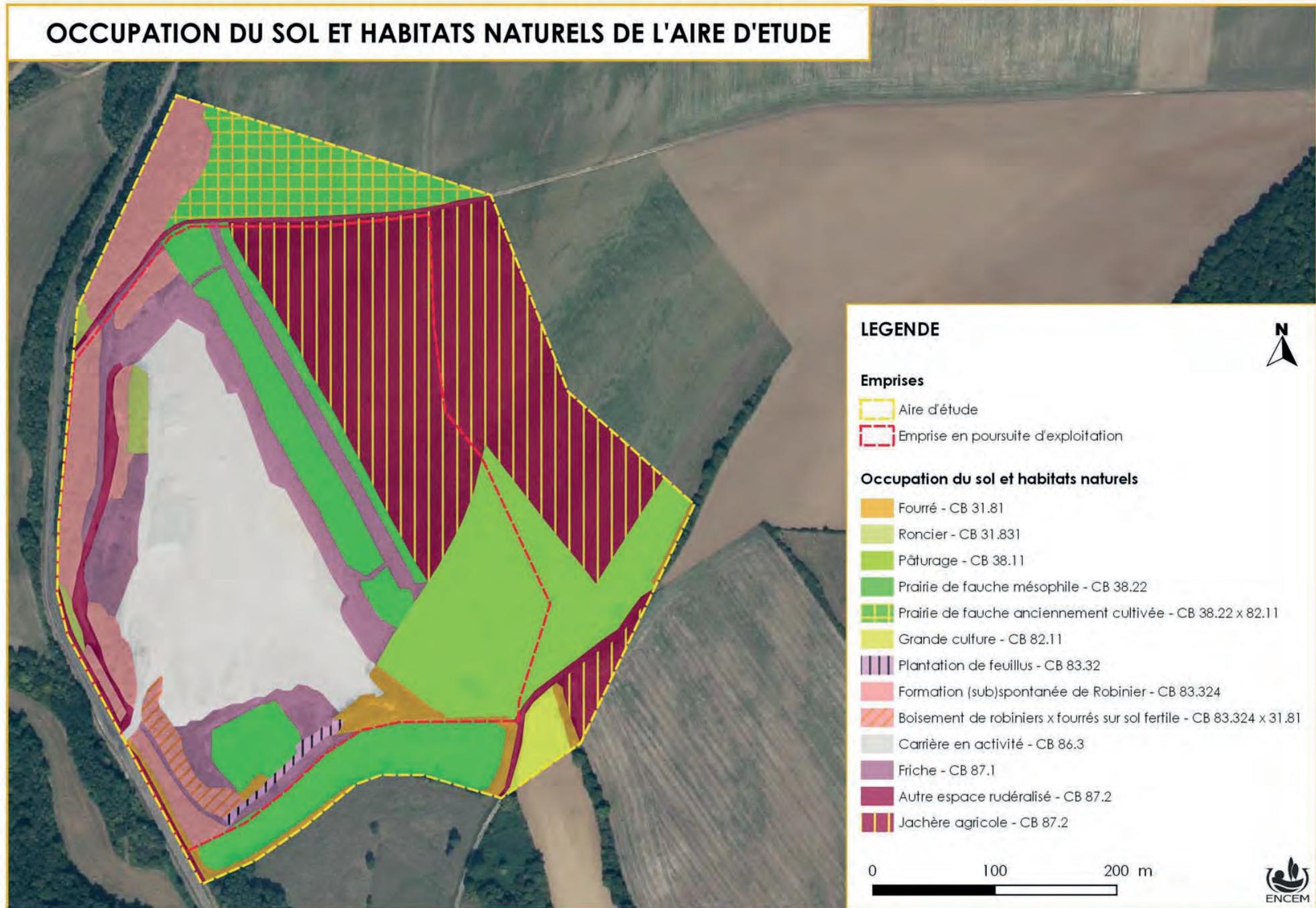
Pour la flore, les conditions météorologiques ne constituent pas un facteur influençant les observations. Les prospections flore et habitats réalisées ont eu lieu au moyen de quatre campagnes de terrain : les 6 et 7 mai 2014 et les 15 et 16 juillet 2014 puis les 11 et 12 juin 2019 et les 29 et 30 juillet 2019.

▼ Tableau : Périodes favorables et optimales pour l'inventaire des différents taxons

Inventaire	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Flore terrestre					X	X	X	X				
Oiseaux hivernants		X										
Oiseaux nicheurs diurnes			X	X	X	X						
Oiseaux nicheurs nocturnes			X	X	X							
Chiroptères (chasse)								X				
Autres mammifères			X	X	X	X	X	X				
Amphibiens			X	X	X							
Reptiles					X	X	X	X				
Insectes				X	X	X	X	X				

 Période favorable
 Période optimale
 X Période de prospection réalisée (précision par quinzaine de jours)

OCCUPATION DU SOL ET HABITATS NATURELS DE L'AIRE D'ETUDE



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

3.2. FLORE ET HABITATS

3.2.1. DESCRIPTION DE LA VEGETATION

Dans la description qui suit :

- chaque groupement végétal est référencé à la nomenclature CORINE Biotopes², à la nomenclature EUNIS³ (typologie de référence au niveau européen) et au code Natura 2000 pour les habitats concernés par la Directive Habitats-Faune-Flore. Lorsqu'un groupement végétal couvre plusieurs codes CORINE Biotopes, les différents codes ont été indiqués. Ils sont alors séparés par « x » qui signifie « associé à » ;
- les espèces citées correspondent aux espèces caractéristiques d'une unité phytosociologique (syntaxon)⁴. Elles sont citées par ordre décroissant de leur coefficient d'abondance/dominance (en limitant les espèces inférieures à 5% de taux de recouvrement) ;
- les espèces remarquables sont celles présentant un intérêt patrimonial (bénéficiant d'une protection légale internationale, nationale, régionale, étant rare à exceptionnelle au niveau de la rareté régionale ou départementale, étant déterminante ZNIEFF ou encore étant inscrite sur les listes rouges cf. Chapitre 4.1).

La liste de tous les végétaux supérieurs rencontrés est présentée en **annexe n°3** des données complémentaires de l'étude écologique (en annexe de l'étude d'impact). La description de la végétation sera développée à partir des principaux types de milieux répertoriés sur les terrains étudiés.

Crédit photographique : les auteurs sont signalés en légende des photos. Les photos prises sur le site sont précédées d'un astérisque (*).

◀ Illustration : Carte des formations végétales

² CORINE Biotopes (CB) : Typologie des habitats naturels et semi-naturels voire artificiels présents sur le sol européen reposant sur la description de la végétation et les résultats des études phytosociologiques.

³ EUNIS (European Nature Information System) : Système d'information européen sur la nature – classification des habitats terrestres et d'eau douce.

⁴ Les groupements végétaux sont décrits par les phytosociologues à des niveaux de précisions variables qui sont du plus général au plus précis : la classe (-etea), l'ordre (-etalia), l'alliance (-ion) et l'association (-etum).

3.2.1.1. LES MILIEUX OUVERTS

GRANDES CULTURES (CB – 82.11 ; EUNIS – I1.1)

▼ Photo : Grande culture céréalière peu propice à la biodiversité végétale (M. Perrin, ENCEM)



Contrairement à l'étude de 2014, la surface des grandes cultures a fortement diminué. Cela s'explique soit par le changement de vocation agricole de certaines parcelles comme le champ de céréales au Nord qui est devenu une prairie de fauche ; soit par l'état actuel de certaines cultures. Ainsi, la grande parcelle de céréales à l'Est est maintenant en jachère et n'est donc plus classée en grande culture.

Seule une parcelle garde ce classement. Il s'agit d'un champ de céréales situé au Sud-Est. La végétation messicole qui s'y est implantée est très faible.

Espèce(s) remarquable(s)	
	-

PATURE MESOPHILE (CB – 38.11 ; EUNIS – E2.11)

▼ Photo* : Pâturage bovin souffrant de la chaleur au passage estival (M. Perrin, ENCEM)



Le Sud de la partie sollicitée en poursuite d'exploitation est occupé par un pâturage bovin mésophile ainsi qu'au Sud de la carrière. Toutefois, ces prairies sont également traitées en fauche. La composition floristique marque donc un mélange entre les espèces des prairies pâturées mésophiles du *Cynosurion* et les prairies de fauche mésophile de l'*Arrhenatherion*. Ce sont toutefois les espèces de la première alliance qui dominent.

Ainsi on retrouve :

- des espèces des prés pâturés mésotrophes à eutrophes collinéen du *Lolium perennis* – *Cynosuretum critati* avec : l'ivraie vivace (*Lolium perenne*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*), la Crételle des prés (*Cynosurus cristatus*), la Pâquerette commune (*Bellis perennis*)... Par ailleurs, des espèces nitrophiles picitent la prairie notamment aux endroits de concentration de déjections animales qui enrichissent le sol en azote. On retrouve notamment l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et le Chardon penché (*Carduus nutans*) ;
- des espèces des prairies calcicoles de fauche mésophile du *Gallio veri* – *Trifolietum repentis* avec le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), la Fétuque des prés (*Schedonorus pratensis*), le Trèfle rampant déjà cité, la Koelérie pyramidale (*Koeleria pyramidata*), le Gaillet jaune (*Galium verum*), la Triseté dorée (*Trisetum flavescens*), la Petite sanguisorbe (*Poterium sanguisorba*), le Boucage saxifrage (*Pimpinella saxifraga*), l'Achillée millefeuilles (*Achillea millefolium*), le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*), la Sauge des prés (*Salvia pratensis*) ...

Espèce(s) remarquable(s)	-
--------------------------	---

PRAIRIE DE FAUCHE ANCIENNEMENT CULTIVÉE (CB – 38.22 x 82.11 ; EUNIS – E2.22 x I1.1)

- ▼ Photo* : Prairie de fauche anciennement cultivée au Nord de l'aire d'étude (M. Perrin, ENCEM)



La plupart des prairies de l'aire d'étude hors carrière sont traitées en usage mixte fauche et pâturage mais ce sont les espèces des pâturages qui tendent à dominer. Toutefois, au Nord de l'aire d'étude, un champ de céréales a été transformé en prairie de fauche. Sa composition floristique est ainsi assez originale puisqu'on y retrouve à la fois :

- des espèces des prairies mésophiles de l'*Arrhenatherion* avec le Dactyle aggloméré, la Fétuque des prés, l'ivraie vivace, la Knautie des champs à feuilles entières (*Knautia arvensis* var. *integrifolia*)... ;
- des espèces messicoles du *Papaveretalia* avec la Folle-Avoine (*Avena fatua*), le Bleuet des champs (*Cyanus segetum*), le Coquelicot (*Papaver rhoeas*), la Valérianelle sillonnée (*Valerianella dentata* f. *rimosa*)... ;
- des espèces de friche de l'*Artemisietea* profitant du manque de maturité de la prairie pour s'installer avec le Silène à larges feuilles (*Silene latifolia*), le Brome stérile (*Anisantha sterilis*)...

En absence de gestion en tant que grande culture, cette prairie devrait, à moyen terme, acquérir une composition floristique plus représentative de l'*Arrhenatherion* avec une disparition progressive des plantes messicoles.

Espèce(s) remarquable(s)	Bleuet des champs (<i>Cyanus segetum</i>)
--------------------------	---

PRAIRIES DE FAUCHE (CB – 38.22 ; EUNIS – E2.22)

- ▼ Photos* : deux physionomies différentes d'une prairie de fauche, au printemps à gauche et en été à droite (M. Perrin, ENCEM)



A l'intérieur de la carrière en haut du front, se trouvent des prairies de fauche mésonitrophiles. Elles se caractérisent par le développement très fort de poacées peu sociables et notamment la Fenasse (et le Dactyle aggloméré) qui prend le pas sur les plantes à fleur et réduit donc la diversité floristique. Néanmoins, en fin de saison végétative cette espèce a entièrement accompli son cycle végétatif et elle est moins compétitive. D'autres espèces rudérales en profitent pour se développer comme la Carotte sauvage (*Daucus carota*), les Ronces (*Rubus* sp.), la Carline vulgaire (*Carlina vulgaris*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le Cirse laineux (*Cirsium eriophorum*), la Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*)... Le milieu garde tout de même une physionomie de prairie. Le même type de végétation se développe sur le merlon extérieur Est mis à part que le nombre d'espèces rudérales est un peu plus important et qu'elles sont accompagnées de plantes messicoles telles que la Folle-avoine et la Crépide élégante (*Crepis pulchra*).

Enfin, il est à noter que cet habitat pourrait être considéré comme d'intérêt communautaire : « 6510 – Pelouses maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) » mais il n'a pas une composition floristique assez typique pour être d'intérêt patrimonial. De même, la prairie au Sud de la carrière, identifiée comme un habitat d'intérêt communautaire dans l'étude précédente, n'a pas pu être concernée par des inventaires floristiques poussés car elle était fauchée lors des deux passages.

Espèce(s) remarquable(s)	Crépide élégante (<i>Crepis pulchra</i>)
--------------------------	--

CARRIERE (CB – 86.3 : EUNIS – J1.4)

▼ Photo* : Carrière en activité (M. Perrin, ENCEM)



Nous désignons sous ce terme l'ensemble des terrains en chantier dans la zone d'étude, à savoir la totalité des terrains décapés, des zones en cours d'exploitation, la zone d'implantation du groupe mobile de traitement et des stocks de matériaux.

En raison de l'hétérogénéité du substrat (topographie, granulométrie, proportion de matières organiques, hygrométrie...), la végétation est clairsemée mais très diversifiée. On y retrouve surtout des espèces thermophiles rudérales communes comme la Vipérine commune (*Echium vulgare*) ou le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*) mais aussi des espèces assez rares dans la région comme l'Epilobe à feuilles de romarin (*Epilobium dodonaei*) ou l'Hélianthème jaune (*Helianthemum nummularium*).

À noter également que plus l'activité et le passage des engins et véhicules sont importants, moins les espèces végétales sont présentes. Ainsi, les zones les plus végétalisées correspondent aux abords des bâtiments tandis que les zones en cours d'exploitation sont quasiment dépourvues de végétation car c'est un habitat trop minéral pour que la végétation s'y développe (absence de sol).

Espèce(s) remarquable(s)	-
--------------------------	---

FRICHES ET ZONES RUDERALES (87.1, 87.2 : EUNIS – E5.13, I1.52)

▼ Photos* : Friche pionnière thermophile à gauche, plus développée à droite et champ en jachère en-dessous (M. Perrin, ENCEM)



Ce groupe d'occupations du sol regroupe des habitats diversifiés :

- des friches nitrophiles plus ou moins pionnières et thermophiles en situations diverses ;
- des chemins et routes ;
- des champs en jachère.

Ainsi selon les situations, les cortèges floristiques ne sont pas tout à fait les mêmes :

- sur les friches pionnières et thermophiles (qui sont les plus nombreuses) se développent des espèces de l'*Artemisietea vulgaris* avec notamment l'invasive Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) mais aussi la Vipérine commune (*Echium vulgare*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le Brome stérile (*Anisantha sterilis*)... Ces friches prennent place sur des terrains divers comme des chemins peu utilisés, au sommet du front, sur les pentes peu végétalisées... Elles sont présentes dans différents stades de la succession écologique depuis la friche très pionnière et minérale thermophile jusqu'à la friche arbustive à plusieurs strates précédant le fourré ;
- sur les pistes agricoles fréquemment utilisées et les routes aucune espèce ne peut se développer ;
- dans les champs en jachère deux situations sont présentes : soit le champ est planté d'une plante fourragère de la famille des fabacées et dans ce cas assez peu d'autres espèces s'y développent ; soit aucune plantation supplémentaire n'est réalisée et des espèces messicoles y poussent souvent en grand nombre. Le premier cas correspond au champ à l'Est de la zone en poursuite d'exploitation. Planté de céréales en 2014, il est maintenant en jachère de Luzerne cultivée (*Medicago sativa*). Seules quelques espèces messicoles ou rudérales nitrophiles s'y plaisent comme la Bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris*), la Véronique perse (*Veronica persica*), la Pensée des champs (*Viola arvensis*), le Laiteron cultivé (*Sonchus oleraceus*), le Géranium mou (*Geranium molle*), le Vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides*)... Dans le second cas, on rencontre de grosses populations de plantes messicoles du *Papaveretalia* avec le Coquelicot (*Papaver rhoeas*), Bleuet des champs, la Folle-avoine, le Brome stérile, l'Vraie multiflore (*Lolium multiflorum*)...

Espèce(s) remarquable(s)	Bleuet des champs (<i>Cyanus segetum</i>) Crépide élégante (<i>Crepis pulchra</i>) Gesse hirsute (<i>Lathyrus hirsutus</i>)
--------------------------	---

3.2.1.2. LES MILIEUX FERMES

LES HAIES ET FOURRES (CB – 31.81 ; EUNIS – F3.11)

▼ *Photo : Fourré épineux au Sud de l'aire d'étude (M. Perrin, ENCEM)



Les haies et fourrés sont des formations basses, arbustives et composées de ligneux essentiellement épineux des *Crataego monogynae-Prunetea spinosae* avec le Prunellier épineux (*Prunus spinosa*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), le Cerisier à grappes (*Prunus padus*), le Rosier des chiens (*Rosa canina*), le Viome lantane (*Viburnum lantana*)... En bordure croissent des espèces plutôt sciaphiles et/ou nitrophiles comme le Gaillet gratteron et mollugine (*Galium aparine* et *G. mollugo*), la Vesce hirsute (*Vicia hirsuta*) ou encore la Ciguë tachetée (*Conium maculatum*).

Espèce(s) remarquable(s)	Ciguë tachetée (<i>Conium maculatum</i>)
--------------------------	--

RONCIER (CB – 31.831)

▼ Photo* : Roncier très dense développé sur un merlon à l'Ouest de la carrière (M. Perrin, ENCEM)



Les ronciers sont des formations assez basses (souvent moins de 5 m de hauteur) mais très denses. Elles sont dominées de façon quasi exclusive par une ou plusieurs espèces de Ronce (*Rubus spp.*). Peu d'autres espèces sont présentes mis à part parfois quelques jeunes ligneux qui profitent des ronces

comme protection contre l'abrutissement. Dans l'aire d'étude, les ronciers se développent surtout en lisière de forêt et sur les pentes et merlons en périphérie de la carrière.

Espèce(s) remarquable(s)	-
--------------------------	---

BOISEMENT DE ROBINIERS (CB – 83.324, 83.324 x 31.81 ; EUNIS – G1.C3 : G1.C3 x F3.11)

▼ Photos* : Boisement de robiniers (à gauche) et son sous-bois nitrophile (à droite) (M. Perrin, ENCEM)



Cet habitat correspond à toutes les formations (arbustives ou arborées) dominées par le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). Cet arbre invasif de la famille des Fabacées est particulièrement bien représenté dans l'aire d'étude. A l'instar des autres espèces de cette famille, il fixe l'azote atmosphérique et le retransmet dans le sol par ses racines. Cela permet donc d'enrichir naturellement le sol. En outre, si cette espèce est présente en grand nombre, comme ici, cela engendre un enrichissement important du sol et encourage le développement d'une flore nitrophile peu diversifiée⁵ du *Galio aparines – Urticetea dioicae* avec l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Gaillet gratteron, la Stellaire holostée (*Stellaria holostea*), la Grande Chélidoine (*Chelidonium majus*)... Ces espèces nitrophiles sont plus compétitives et empêchent d'autres plantes de se développer.

Toutefois, ces boisements de robiniers ne sont pas exclusivement dominés par cette espèce. D'autres ligneux, notamment des *Crataego monogynae-Prunetea spinosae* sont aussi présents comme le Cornouiller sanguin, l'Erable plane (*Acer platanoides*), le Prunellier épineux... Ils sont accompagnés d'arbres plantés dans le cadre du réaménagement avec le Mélèze (*Larix decidua*) ou encore l'Aulne blanc (*Alnus incana*). L'ensemble donne un résultat assez hétérogène même s'il reste largement dominé par le Robinier faux-acacia au niveau phytosociologique et botanique.

Espèce(s) remarquable(s)	-
--------------------------	---

⁵ STASKA, Bernadette, ESSL, Franz, et SAMIMI, Cyrus. Density and age of invasive *Robinia pseudoacacia* modulate its impact on floodplain forests. *Basic and applied ecology*, 2014, vol. 15, no 6, p. 551-558.

PLANTATION DE FEUILLUS DIVERSIFIES (CB – 83.32 : EUNIS – G1.C)

▼ Photos* : Plantation de jeunes ligneux avec différents niveaux d'enrichissement (M. Perrin, ENCEM)



Au Sud de la carrière actuelle se trouve une mince bande de plantation de jeunes feuillus, entourés de grillage pour être protégés de l'abrouissement. Ce sont des espèces très diversifiées avec le Cerisier à grappes (*Prunus padus*), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) (qui est pourtant très invasif), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Charme commun (*Carpinus betulus*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), l'Erable champêtre et faux-platane (*Acer campestre* et *A. pseudoplatanus*), le Troène (*Ligustrum vulgare*)...

Tout autour de ces jeunes plants, mais assez inégalement, se développe une friche prairiale nitrophile avec à la fois :

- des espèces prairiales de l'*Arrhenatherion* comme le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), la Fétuque des prés (*Schedonorus pratensis*), le Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*)... ;
- des espèces de friche nitrophile de l'*Artemisietea vulgaris* avec le Tussilage (*Tussilago farfara*), la Vipérine (*Echium vulgare*), la Cardère (*Dipsacus fullonum*), l'Oseille crépue (*Rumex crispus*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le Cirse des prés et laineux (*Cirsium arvense* et *C. eriophorum*)...

Au fur et à mesure du développement des ligneux, ces espèces rudérales et prairiales devraient s'amenuiser et laisser place à quelques espèces des lisières de boisement de l'*Alliarion*.

Espèce(s) remarquable(s)	-
--------------------------	---

LOCALISATION DES ESPECES VEGETALES D'INTERET PATRIMONIAL DE L'AIRE D'ETUDE



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

3.2.2. SENSIBILITES FLORISTIQUES

◀ Illustration : Carte des espèces végétales patrimoniales

Sur cette carte apparaissent uniquement les espèces végétales patrimoniales parmi les **282 espèces végétales recensées** à l'intérieur du périmètre d'étude (cf. annexe 3).

Les espèces qui présentent un intérêt patrimonial à l'échelle régionale sont :

- tous les taxons bénéficiant d'une protection légale au niveau international (annexes II et IV de la directive Habitats-Faune-Flore, Convention de Berne), national (liste révisée au 14 décembre 2006) ou régional (arrêté du 22 juin 1992) ;
- tous les taxons présentant au moins un des critères suivants :
 - menace au minimum égale à « Quasi-menacé » (NT) en Franche-Comté⁶ ou à une échelle géographique supérieure⁷ (incluant le niveau de menace R = « Rare » dans l'ancienne codification UICN⁸) ;
 - rareté régionale⁹ égale à Rare (R), Très rare (RR), Exceptionnel (E) ;
 - espèce déterminante de ZNIEFF en Franche-Comté¹⁰ ;
 - espèce sur la liste du tome I : Espèces prioritaires du livre rouge de la flore menacée de France (1995)¹¹ ;
 - espèce sur la liste provisoire de 1995 du projet de tome II : Espèces à surveiller¹².

La liste des plantes jointe en **annexe n° 3** permet de dresser le bilan suivant :

A noter que le Mélèze (*Larix decidua*), non référencé dans les plantes vasculaires de Franche-Comté, a été seulement noté comme « Exogène » et pas comme rareté « Non Déterminée » afin d'éviter un double comptage. D'autre part, la Laïche muriquée (*Carex muricata*) n'est pas considérée comme une espèce patrimoniale car elle a été identifiée en tant que groupe et non en tant qu'espèce stricto sensu.

Indices de rareté régionale	Effectifs sur le site de Avrigny-Virey	Pourcentages
RR : Très Rare	1	0,5
R : Rare	2	0,5
AR : Assez Rare	11	4
AC : Assez Commune	17	6
C : Commune	48	17
CC : Très Commune	134	47,5
CCC : Extrêmement commune	37	13
E : Exogène (introduite, plantée ou occasionnelle)	27	9,5
ND : Non Déterminée	5	2
TOTAL	282	100

⁶ Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, Observatoire Régional des Invertébrés. *Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Franche-Comté*. 2014. 16 p.

⁷ UICN France, FCBN, AFB et MNHN (2018). La liste rouge des espèces menacées en France – Flore vasculaire de France métropolitaine. Dossier électronique.

⁸ UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

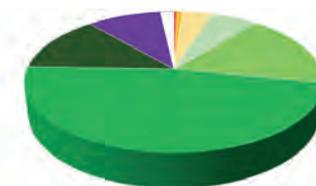
⁹ FERREZ Y., ANDRÉ M., GILLET F., JUILLERAT P., PHILIPPE M., MOULY A., PIGUET A., TISON J.-M., VERGON-TRIVAUDEY M.-J., WEIDMANN J.-C. *Inventaire de la flore vasculaire (Périodophytes et Spermatophytes) de Franche-Comté. Indigènes, raretés, menaces, protections*. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France, 11, 2013. SBFC, CBNFC-ORI. 46 p.

¹⁰ inpn.mnhn.fr

¹¹ Muséum National d'Histoire Naturelle, 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France, tome I : espèces prioritaires.

¹² Muséum National d'Histoire Naturelle, 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France, Liste provisoire du tome II : espèces à surveiller.

Proportions du nombre d'espèces par indice de rareté sur le site d'Avrigny-Virey en 2014 et 2019



On constate que :

- 5% des espèces observées sont notées comme étant assez rares à très rares dans la région Franche-Comté ;
- 84% des espèces recensées sont considérées comme étant assez communes à extrêmement communes ;
- 10% des espèces rencontrées sur l'aire d'étude sont définies comme étant non indigènes (introduites ou plantées) ;
- 2% des espèces inventoriées n'ont pas été identifiées car à l'état végétatif lors des prospections de terrain.

Parmi ces 282 espèces :

- aucune espèce ne figure aux annexes II et IV de la directive Habitats-Faune-Flore ;
- aucune ne figure sur les listes des espèces menacées au niveau national ;
- aucune ne bénéficie d'un statut réglementaire de protection ;
- 4 espèces végétales indigènes sont d'intérêt patrimonial :

Taxon	Nom vernaculaire	Législation	Indice de rareté en Franche-Comté	Liste rouge de la flore vasculaire de Franche-Comté (2014)	Espèce déterminante ZNIEFF
<i>Conium maculatum</i>	Ciguë tachetée	-	Très Rare	-	Oui
<i>Crepis pulchra</i>	Crépide élégante	-	Rare	-	-
<i>Lathyrus hirsutus</i>	Gesse hérissée	-	Assez Rare	NT : Quasi-menacé	-
<i>Cyanus segetum</i>	Bleuet des champs	-	Assez commun	NT : Quasi-menacé	-

Légende :

Très Rare + déterminant ZNIEFF
Rare
Liste Rouge : NT : « Quasi-menacé »

Les espèces patrimoniales rencontrées en 2014 étaient les suivantes :

Taxon	Nom vernaculaire	Indice de rareté en Franche-Comté	Niveau de menace en Franche-Comté (UICN)
<i>Buglossoides arvensis</i>	Grémil des champs	Assez Rare	NT : espèce quasi menacée
<i>Cyanus segetum</i>	Bleuet des champs	Assez Commun	NT : espèce quasi menacée
<i>Lathyrus hirsutus</i>	Gesse à gousses velues	Assez Rare	NT : espèce quasi menacée

Parmi celles-ci, seul le Grémil des champs (*Buglossoides arvensis*) n'a pas été retrouvé. Cela s'explique par la faiblesse de la population découverte (1 seul individu) et par le changement de vocation de la parcelle concernée (grande culture à prairie). En revanche, deux espèces d'intérêt patrimonial ont été découvertes en plus en 2019 : la Crépide élégante et la Ciguë tachetée. Enfin, la localisation des espèces messicoles a évolué entre 2014 et 2019 en fonction de l'évolution des milieux.

La description qui suit précise l'autoécologie¹³ des 4 espèces patrimoniales observées dans l'aire d'étude et précise leur localisation :

❖ Ciguë tachetée (*Conium maculatum*) :

- o Autoécologie : friches rudérales à vivaces, sur sol frais à vivaces, sur sol frais et riches.
- o Localisation sur le site : 2 stations de quelques individus ont été trouvées en bord de buissons. L'une près de l'entrée et l'autre au Sud-Est de la zone demandée en poursuite d'exploitation. **Ces deux stations se trouvent dans l'emprise de la carrière.**



Tela-botanica.fr

❖ Crépide élégante (*Crepis pulchra*) :

- o Autoécologie : cultures et friches sur calcaire.
- o Localisation sur le site : 13 stations pour près d'une centaine d'individus ont été trouvées essentiellement sur le merlon extérieur Est de la carrière (du côté du champ en jachère) mais aussi à proximité de la plantation et en bord de fourré à côté de l'entrée. **Toutes les stations se situent dans l'emprise de la carrière.**



*M. Perrin, ENCEM

¹³ BARDET O., FEDOROFF E., CAUSSE G., MORET J. 2008. *Atlas de la flore sauvage de Bourgogne*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) : Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 752 p.

❖ Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*) :

- o Autoécologie : dans les cultures (*Stellarietea mediae*), et particulièrement des cultures extensives.
- o Localisation sur le site : deux stations de quelques individus ont été trouvées. L'une dans la zone décapée juste devant le merlon extérieur Est et l'autre dans le champ en jachère de l'autre côté. L'effectif de l'espèce a semble-t-il largement diminué depuis 2014. **Ces deux stations se trouvent dans l'emprise de la carrière.**



*M. Perrin, ENCEM

❖ Bleuet des champs (*Cyanus segetum*) :

- o Autoécologie : cultures des *Stellarietea mediae*, surtout dans les cultures extensives sur calcaires.
- o Localisation sur le site : espèce localisée en deux noyaux de populations principaux : un important noyau se trouve au Nord dans la prairie anciennement cultivée et un encore plus important se situe au Sud-Est dans un champ de céréales en jachère. **Ces stations se situent hors de l'emprise de la carrière.**



*M. Perrin, ENCEM

Ainsi, sur les 4 espèces patrimoniales recensées dans l'aire d'étude, 3 sont présentes dans l'emprise du projet : la Ciguë tachetée, la Gesse hérissée et la Crépide élégante.

A noter également, 7 espèces Assez Rares en région Franche-Comté et non patrimoniales (plus l'Aulne blanc (*Alnus incana*) mais il a très probablement été planté sur le site) :

- Epilobe à feuilles de romarin (*Epilobium dodonaei*) – éboulis anthropogènes sur calcaire, thermophiles ;
- Vergerette acre (*Erigeron acris*) – côtes secs ;
- Héliantheme jaune (*Helianthemum nummularium*) – pelouses sur calcaires ou sur marnes, dans le *Mesobromion erecti* ;
- Réséda jaunâtre (*Reseda luteola*) – végétations rudérales diverses ;
- Rorippe des forêts (*Rorippa sylvestris*) – végétations des bords d'étangs et des rivières ;
- Torilis des champs (*Torilis arvensis*) – cultures sur calcaires, dans les *Stellarietea mediae* (*Caucalidion lappulae* surtout) ;
- Molène à fleurs agglomérées (*Verbascum densiflorum*) – friches anthropogènes thermophiles.

▼ Photos : *Vergerette acre, Epilobe à feuilles de romarin et *Héliantheme jaune (M. Perrin, ENCEM)



3.2.3. SENSIBILITE DES HABITATS NATURELS

3.2.3.1. HABITATS PATRIMONIAUX

Les terrains de la zone d'étude se répartissent en 9 formations végétales et 13 habitats au sens de la nomenclature « CORINE Biotopes ».

Intitulé de la formation végétale	Code CORINE Biotopes	Habitats	Equivalence Natura 2000	Déterminant ZNIEFF Franche-Comté ¹⁴
Carrière	86.3	Sites industriels en activités	-	-
Friche et autres zones rudérales	87.1	Friches	-	-
	87.2	Routes, pistes et champs en jachère	-	-
Boisement de robiniers	83.324	Boisement de robiniers	-	-
	83.324 x 31.81	Boisements de robiniers x fourrés sur sol fertile	-	-
Plantation de feuillus	83.32	Plantation de feuillus	-	-
Grande culture	82.11	Grande culture de céréales	-	-
Prairies de fauche	38.22	Prairie de fauche mésophile	-	-
	38.22 x 82.11	Prairie de fauche anciennement cultivée	-	-
Pâturage	38.11	Pâturage mésophile non interrompu	-	-
Roncier	31.831	Roncier	-	-
Haies et fourrés	31.81	Fourrés sur sol fertile	-	-

Rappel « Habitats déterminants ZNIEFF » :

- de même que pour les espèces déterminantes ZNIEFF, un habitat de note 1 suffit à déterminer une ZNIEFF ;
- pour qu'un habitat noté 2 ou 3 soit classé en ZNIEFF, des données « espèces déterminantes ZNIEFF » complémentaires devront être établies jusqu'à obtention de données suffisantes pour établir une ZNIEFF.

Il est à noter que dans l'étude de 2014, la prairie au Sud de la carrière était considérée comme d'intérêt patrimonial. Toutefois en 2019, cette parcelle était fauchée lors des deux passages ce qui n'a pas permis d'avoir un aperçu suffisant de sa composition floristique.

Ainsi, d'après le tableau, aucune des formations végétales ne présente de sensibilité à l'égard de la Directive Habitats. Ainsi, en absence d'habitat d'intérêt patrimonial, la carte s'y rapportant n'est pas présentée.

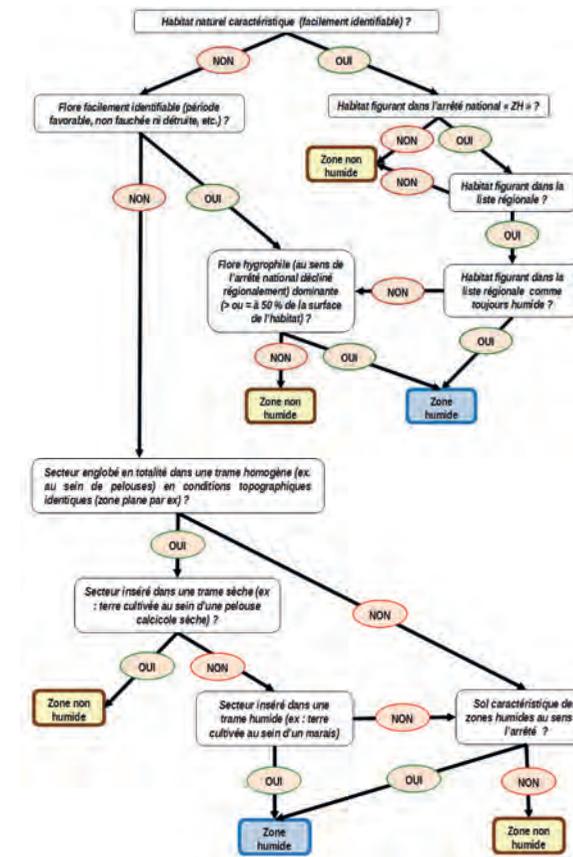
¹⁴ FERREZ Y., 2004. *Connaissance des habitats naturels et semi-naturels de Franche-Comté, référentiels et valeur patrimoniale*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Conseil Régional de Franche-Comté, 57 p.



3.2.3.2. HABITATS CARACTERISTIQUES DE ZONE HUMIDE

Les habitats caractéristiques de zone humide sont définis par l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1^{er} octobre 2009) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement. Toutefois, une évolution réglementaire récente a modifié les critères de définition des zones humides. En effet, la loi du 26 juillet 2019 parue au Journal Officiel et créant l'Office Français de la Biodiversité a réimplanté, dans son critère 23, le caractère alternatif des critères pédologiques et floristiques. Cela signifie qu'une zone ne remplissant qu'un seul des deux critères (pédologique ou floristique) doit être considérée comme une zone humide.

▼ Illustration : Logigramme décisionnel de caractérisation des zones humides (Source : DREAL Centre-Val de Loire)



Faute de végétation fixe et d'habitats spécifiques, les terrains étant labourés, c'est par l'étude des sols que se fait cette caractérisation des zones humides.

Cette recherche se fait d'abord par reconnaissance générale à l'aide de sondages à la tarière manuelle (5 cm de diamètre et 1,20 m de profondeur) systématiquement tous les 100 m environ. Ensuite, en cas de



zone humide, des sondages plus serrés sont effectués selon des transects de part et d'autre de la limite supposée pour préciser les contours de la zone humide.

Faute d'habitats potentiellement humides dans l'aire d'étude, aucune investigation pédologique n'a été menée. En effet, la zone non exploitée demandée en renouvellement est située entre 260 et 295 m d'altitude, ce qui est bien au-dessus de la nappe d'eau superficielle (la rivière Colombine à 1,1 km au Nord prend sa source entre 235 et 240m d'altitude). En outre, le caractère non plat du terrain ne permet pas la stagnation de l'eau.

Par ailleurs, il est à signaler que bien que le fond du carreau de la carrière soit temporairement humide, aucune zone humide affleurante n'est présente dans un rayon de 1km autour de la carrière.

Enfin, les milieux présents dans l'aire d'étude ne montrent aucune tendance humide (culture, pâturage mésophile, milieux minéraux, friche...). De plus, très peu de plantes hygrophiles ont été rencontrées et elles sont très éparpillées.

3.3. FAUNE

L'étude faunistique a été réalisée à partir de prospections portant essentiellement sur les oiseaux, les mammifères terrestres, les chiroptères, les amphibiens, les reptiles et les insectes (lépidoptères, odonates et orthoptères). Les listes des espèces rencontrées pour chaque taxon sont présentes dans les **annexes n°4 et n°5**.

Les inventaires des différents groupes faunistiques ont été accomplis à des périodes propices à leurs observations et adaptées aux espèces répertoriées dans la bibliographie (cf. **annexe n°2**) et potentiellement observables dans la zone d'étude.

Crédit photographique : les auteurs sont signalés en légende des photos. Les photos prises sur le site sont précédées d'un astérisque (*).

Rappelons qu'une espèce est considérée comme patrimoniale si elle répond à au moins un des critères suivants, issus des derniers ouvrages de référence :

- espèce bénéficiant d'une protection communautaire (annexe I de la directive Oiseaux, annexes II et IV de la directive Habitats) ;
- espèce, hormis les oiseaux, bénéficiant d'une protection nationale stricte (arrêtés du 23 avril 2007 et arrêté du 19 novembre 2007) ;
- rareté nationale et / ou régionale au minimum égale à « Assez rare » ;
- statut de menace et/ou de conservation au minimum égale à « Vulnérable » ;
- déterminante pour la constitution d'une ZNIEFF.

Code couleur	Niveau d'enjeu
	Fort
	Assez fort
	Modéré
	Assez faible
	Faible
	Très faible

3.3.1. OISEAUX

L'inventaire des espèces d'oiseaux a été réalisé par l'intermédiaire de transects d'écoute. La liste des oiseaux contactés et le nombre de couples recensés dans l'emprise des terrains sollicités sont présentés dans l'**annexe n°4**.

Plusieurs groupes d'oiseaux peuvent être définis en fonction des milieux fréquentés en période de reproduction. Certaines espèces peuvent fréquenter plusieurs milieux et appartenir à plusieurs groupes.

3.3.1.1. DESCRIPTION DU PEUPEMENT AVIFAUNISTIQUE NICHEUR

ESPECES LIEES AUX HAIES ET BOSQUETS

Le projet est bordé à l'Ouest et au Sud par des haies, des bosquets et des fourrés qui servent d'habitat de nidification pour plusieurs espèces d'oiseaux. Elles appartiennent à plusieurs groupes écologiques :

- des espèces ubiquistes de tout type de formation arborée : Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), Merle noir (*Turdus merula*), Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), Pigeon ramier (*Columba palumbus*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) et Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*) ;
- des espèces liées aux milieux semi-ouverts tels que les haies et les lisières : Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*), Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*), Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) ;
- une espèce liée aux bois et arbres de haut-jet : Lorient d'Europe (*Oriolus oriolus*).

▼ Photos : Fauvette des jardins et Pouillot véloce (C. Duflot, ENCEM)



L'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*) était nicheur en 2014 dans les formations arborées situées proche de l'entrée, mais il n'a pas été retrouvé en 2019.

ESPECES LIEES AUX FRICHES

Aux sommets du talus Ouest et du front de taille Sud-est se sont développés des zones de friche pionnière sur la surface décapée. La végétation attire deux espèces liées aux formations arbustives basses et aux friches : la Fauvette grisette (*Sylvia communis*) et le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*).

ESPECES LIEES A LA CARRIERE

Plusieurs espèces profitent des milieux rocheux de la carrière pour nidifier, et vont se nourrir au sein des formations végétales situées à proximité :

- la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*) a été observée sur le carreau de la carrière. Cette espèce niche au sol ou dans des anfractuosités rocheuses ;
- un couple de Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et une colonie de Moineau domestique (*Passer domesticus* – une vingtaine d'individus recensés) nichent au niveau du front de taille Est. Ils trouvent dans cet habitat rupestre peu exploité des micro-cavités et fissures favorables à leur nidification.

▼ Photo : Bergeronnette grise (C. Duflot, ENCEM)



▼ Photo : Section de front occupée par le Faucon crécerelle (C. Duflot, ENCEM)



ESPECES LIEES AUX MILIEUX OUVERTS

Les milieux ouverts comprennent à la fois des cultures et des prairies semées. On y rencontre trois espèces nichant au sol et typiques des espaces ouverts et exploités : l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), le Bruant proyer (*Emberiza calandra*) et la Caille des blés (*Coturnix coturnix*).

3.3.1.2. ESPECES UTILISATRICES

Les espèces utilisatrices sont des espèces aperçues en vol ou en alimentation au-dessus des terrains. Il s'agit souvent d'espèces possédant un vaste territoire de nourrissage, ou nichant à proximité de l'aire d'étude. Il s'agit :

- de passereaux : Alouette lulu (*Lullula arborea*), Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), Mésange charbonnière (*Parus major*) ;
- de corvidé : Corneille noire (*Corvus corone*) ;
- de rapaces : Buse variable (*Buteo buteo*), Milan noir (*Milvus migrans*).

Le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) et l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) étaient présents en alimentation en 2014, mais ils n'ont pas été revus en 2019.

3.3.1.3. ESPECES HIVERNANTES

La campagne hivernale n'a pas permis d'entendre le chant nuptial du Grand-duc au niveau du front de taille. Cependant, l'inventaire en journée a permis de recenser plusieurs espèces fréquentant l'aire d'étude en hiver. Il s'agit d'espèces assez rustiques et présentes toute l'année en France. De nombreux individus seront originaires des pays du Nord et de l'Est et auront migré en Europe occidentale et méridionale, dont les températures sont plus clémentes en hiver : Alouette des champs (*Alauda arvensis*), Alouette lulu, Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Buse variable (*Buteo buteo*), Geai des chênes (*Garrulus glandarius*), Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Merle noir (*Turdus merula*), Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Moineau domestique (*Passer domesticus*), Pic vert (*Picus viridis*), Moineau domestique (*Passer domesticus*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*), Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*) et Verdier d'Europe (*Chloris chloris*).

LOCALISATION DES OISEAUX NICHEURS PROTEGES ET/OU PATRIMONIAUX



LEGENDE



Emprises

-  Aire d'étude
-  Emprise en poursuite d'exploitation

Oiseaux nicheurs protégés

-  Accenteur mouchet
-  Bergeronnette grise
-  Bruant jaune (VU en France)
-  Bruant proyer (VU en Franche-Comté)
-  Faucon crécerelle
-  Fauvette à tête noire
-  Fauvette des jardins
-  Fauvette grisette
-  Linotte mélodieuse (VU en France et Fran)
-  Lorient d'Europe (VU en France-Comté)
-  Mésange bleue
-  Mésange charbonnière
-  Pie-grièche écorcheur (N2000 et VU en Fr)
-  Pinson des arbres
-  Pouillot véloce
-  Rossignol philomèle
-  Rouge-gorge familier
-  Tarier pâtre
-  Torcol fourmilier (VU en Franche-Comté e)
-  Verdier d'Europe (VU en France)
-  Colonie de Moineau domestique

Oiseaux patrimoniaux non protégés

-  Caillé des blés (VU en Franche-Comté)
-  Tourterelle des bois (VU en France et en Franche-Comté)

0 50 100 m



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

3.3.1.4. SENSIBILITES AVIFAUNISTIQUES

◀ Illustration : Localisation des espèces d'oiseaux nicheurs protégés et/ou patrimoniaux

En raison du renforcement de la réglementation, la plupart des espèces d'oiseaux sont désormais protégées nationalement au titre de l'espèce et de son habitat (article 3 des arrêtés du 29 octobre 2009).

	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces protégées intégralement	Liste des espèces protégées
Espèces nicheuses dans l'aire d'étude	26	21	Accenteur mouchet Bergeronnette grise Bruant jaune Bruant proyer Fauvette à tête noire Faucon crécerelle Fauvette des jardins Fauvette grisette Linotte mélodieuse Loriot d'Europe Mésange bleue Mésange charbonnière Moineau domestique Pie-grièche écorcheur Pinson des arbres Pouillot véloce Rossignol philomèle Rouge-gorge familier Tarier pâle Torcol fourmilier Verdier d'Europe
Espèces uniquement utilisatrices	11	9	Alouette lulu Buse variable Faucon crécerelle Geai des chênes Grimpereau des jardins Mésange charbonnière Milan noir Pic vert Troglodyte mignon

Parmi elles, onze espèces recensées en 2019 et une en 2014 sont concernées par des statuts de menace ou de rareté :

ALOUETTE LULU (LULLULA ARBOREA)

Peu commune en France et quasi-menacée en Franche-Comté, cette espèce est inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux (Natura 2000), et elle est déterminante pour la constitution d'une ZNIEFF. Elle est cependant bien répandue dans la région. Cette espèce vit dans les landes et friches boisées, sur des terrains secs et ensoleillés. Entendue tant en 2014 qu'en 2019, elle a été vue survolant les abords Sud et Ouest de l'aire d'étude. Elle est probablement nicheuse dans la vallée, mais pas dans l'aire immédiate du projet.

▼ Illustration : Répartition de l'Alouette lulu en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)

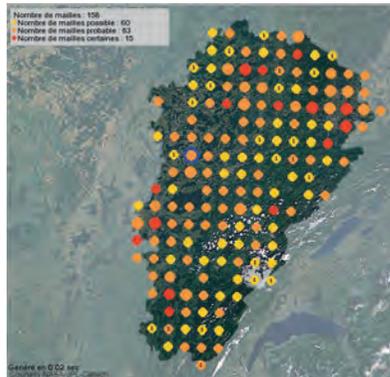


Cercle bleu : Maille du projet

BRUANT JAUNE (EMBERIZA CITRINELLA)

Le Bruant jaune est une espèce Vulnérable en France. Le statut de l'espèce a été dégradé de « quasi-menacé » à « vulnérable » lors de l'actualisation de la Liste Rouge des espèces d'oiseaux menacées en France en 2016, en raison d'un déclin de -45% ces dix dernières années. Il reste cependant très répandu sur le territoire, en particulier dans le Grand Est où les densités de populations sont les plus fortes, mais se raréfie nettement sur le pourtour méditerranéen et en Aquitaine. En Franche-Comté, il est bien répandu.

▼ Illustration : Répartition du Bruant jaune en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)



Cercle bleu : Maille du projet

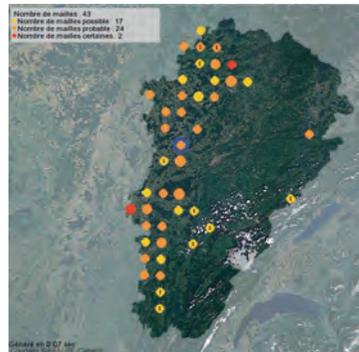
Rural, cet oiseau recherche les milieux de bocage, les haies et les lisières boisées pour sa nidification, profitant des milieux ouverts alentour pour se nourrir. Il niche près du sol dans un fourré.

Dans l'aire d'étude, un couple est présent au sein des fourrés longeant l'Ouest de la carrière. En 2014, il avait été recensé le long de la haie longeant l'Est de l'aire d'étude, mais pas dans la carrière.

BRUANT PROYER (EMBERIZA CALANDRA)

Le Bruant proyer est Vulnérable en Franche-Comté. Sa répartition est très inégale dans la région et il se concentre essentiellement en milieu de plaine, évitant les nombreux reliefs.

▼ Illustration : Répartition du Bruant proyer en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)



Cercle bleu : Maille du projet

Cette espèce fréquente les milieux ouverts tels que les cultures et les prairies, profitant des points hauts (piquets de clôture, tige élevée, arbuste) pour chanter.

Dans l'aire d'étude, un couple est présent au sein de la prairie, au-delà de la limite Sud-est de l'aire d'étude. Il n'avait pas été recensé en 2014.

CAILLE DES BLES (COTURNIX COTURNIX)

La Caille des blés est Vulnérable en Franche-Comté. Cette espèce est liée aux milieux ouverts, notamment cultivés.

Dans l'aire d'étude, un couple est présent au sein de la jachère située à l'Est de la carrière.

CHARDONNET ELEGANT (CARDUELIS CARDUELIS)

Depuis la mise à jour de la Liste Rouge des espèces menacées d'oiseaux en France en septembre 2016, le Chardonnet élégant est Vulnérable sur le territoire national. En effet, ses populations ont subi un déclin de 30% ces dix dernières années. L'espèce reste cependant répandue et bien répartie sur le territoire.

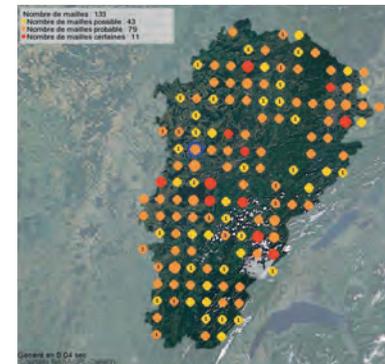


L'espèce avait été observée en alimentation sur le site en 2014. Elle n'a pas été revue en 2019. Elle n'est donc pas nicheuse dans l'aire d'étude du projet et ne le fréquente probablement que ponctuellement.

LINOTTE MELODIEUSE (LINARIA CANNABINA)

Bien que commune, il s'agit d'une espèce vulnérable en France. Elle est bien répandue sur le territoire national. L'espèce est assez répandue dans la région Franche-Comté mais apparaît absente de certains secteurs.

▼ Illustration : Répartition de la Linotte mélodieuse en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)



Cercle bleu : Maille du projet

La Linotte mélodieuse est typique des milieux semi-ouverts, qu'il s'agisse de bocages, de landes ouvertes, de friches et de jardins.

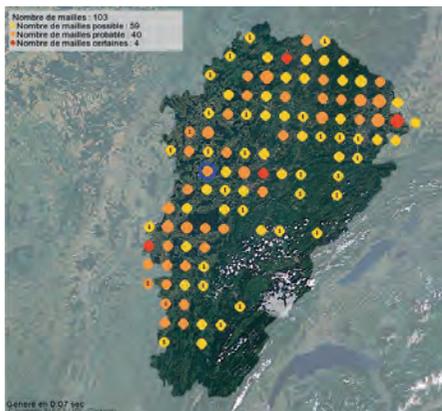
Dans l'aire d'étude :

- un premier couple est présent au sein des fourrés longeant l'Ouest de la carrière. En 2014, elle avait été notée dans le même secteur, à proximité de l'entrée du site ;
- un second couple a été noté dans les fourrés en limite Nord de la carrière, où le développement de la végétation au fil des années rend cette zone abandonnée petit à petit favorable aux oiseaux des milieux arborés ou arbustifs.

LORIENT D'EUROPE (ORIOIUS ORIOIUS)

Le Lorient d'Europe est Vulnérable en Franche-Comté. Rarement abondant, on le trouve sur la majeure partie du territoire régional, en dehors des reliefs.

- ▼ Illustration : Répartition du Lorient d'Europe en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)



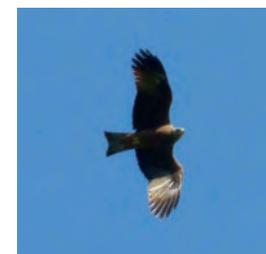
Cercle bleu : Maille du projet

Cette espèce recherche les boisements de feuillus pourvus de grands arbres et d'un sous-bois assez dense.

Dans l'aire d'étude, il a été entendu au sein de la bande boisée qui s'étend au Nord-ouest de la carrière. L'habitat, bien que peu étendu, est assez favorable à l'espèce.

MILAN NOIR (MILVUS MIGRANS)

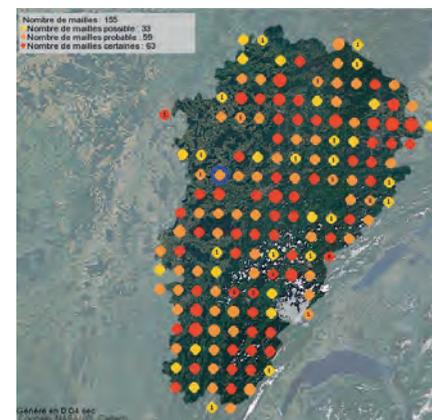
Le Milan noir est également inscrit à l'annexe I de la directive Oiseaux. Aperçu en vol au-dessus du site, cette espèce recherche plutôt les milieux ouverts et les plans d'eau pour se nourrir.



PIE-GRIECHE ECORCHEUR (LANIUS COLLURIO)

La Pie-grièche écorcheur est inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux et Vulnérable en Franche-Comté. En déclin modéré de 24% ces dix dernières années, son statut a été dégradé en 2016 pour passer de « préoccupation mineure » à « quasi-menacé ». L'espèce reste commune sur le territoire mais principalement présente dans la moitié Est de la France. Elle est répandue en Franche-Comté.

- ▼ Illustration : Répartition de la Pie-grièche écorcheur en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)



Cercle bleu : Maille du projet



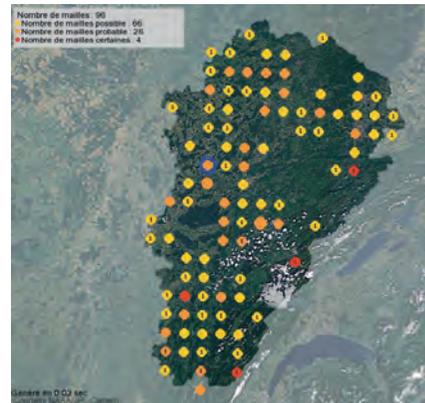
Cette espèce est typique des milieux arbustifs (fourrés, haies) environnés par un vaste milieu ouvert de prairie, de culture ou de friche. De retour de migration en mai, elle niche généralement dans un arbuste épineux (Aubépine monogyne, Prunellier, Ronce...). Pour cette espèce, on considère généralement dans la bibliographie que son territoire couvre une surface d'un hectare au minimum (Sordello, 2012).

Dans l'aire d'étude, un couple a été localisé au sein des fourrés épineux qui se développent au coin Sud-est de la carrière. L'espèce n'était pas présente en 2014. L'habitat, avec ses essences épineuses et la présence de milieux ouverts peu voire non traités à proximité (prairie de fauche, pâtures), est favorable à l'espèce.

TORCOL FOURMIER (JYNX TORQUILLA)

Le Torcol fourmilier est un oiseau Vulnérable et déterminant de ZNIEFF en Franche-Comté. En France, ses populations sont principalement présentes dans le Nord-est et le Sud du territoire. En Franche-Comté, sa répartition est inégale et il est généralement peu abondant. On notera cependant qu'il s'agit d'une espèce difficile à observer du fait de son plumage cryptique.

▼ Illustration : Répartition du Torcol fourmillier en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)



Cercle bleu : Maille du projet

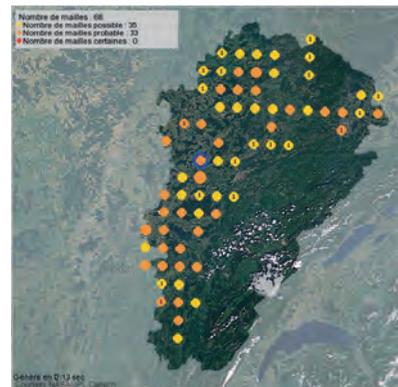
Cet oiseau au plumage cryptique vit au sein des milieux semi-ouverts tels que le bocage, les landes, les fourrés, broussailles, parcelles forestières en régénération... Se nourrissant principalement de fourmis, il s'alimente sur les écorces des arbres ou à terre dans les fourmillières.

Dans l'aire d'étude, l'espèce fréquente les zones arborées de la zone Sud-ouest de l'aire d'étude. Sa nidification n'est pas certaine dans l'emprise du projet, mais sa fréquentation en est assidue.

TOURTERELLE DES BOIS (STREPTOPELIA TURTUR)

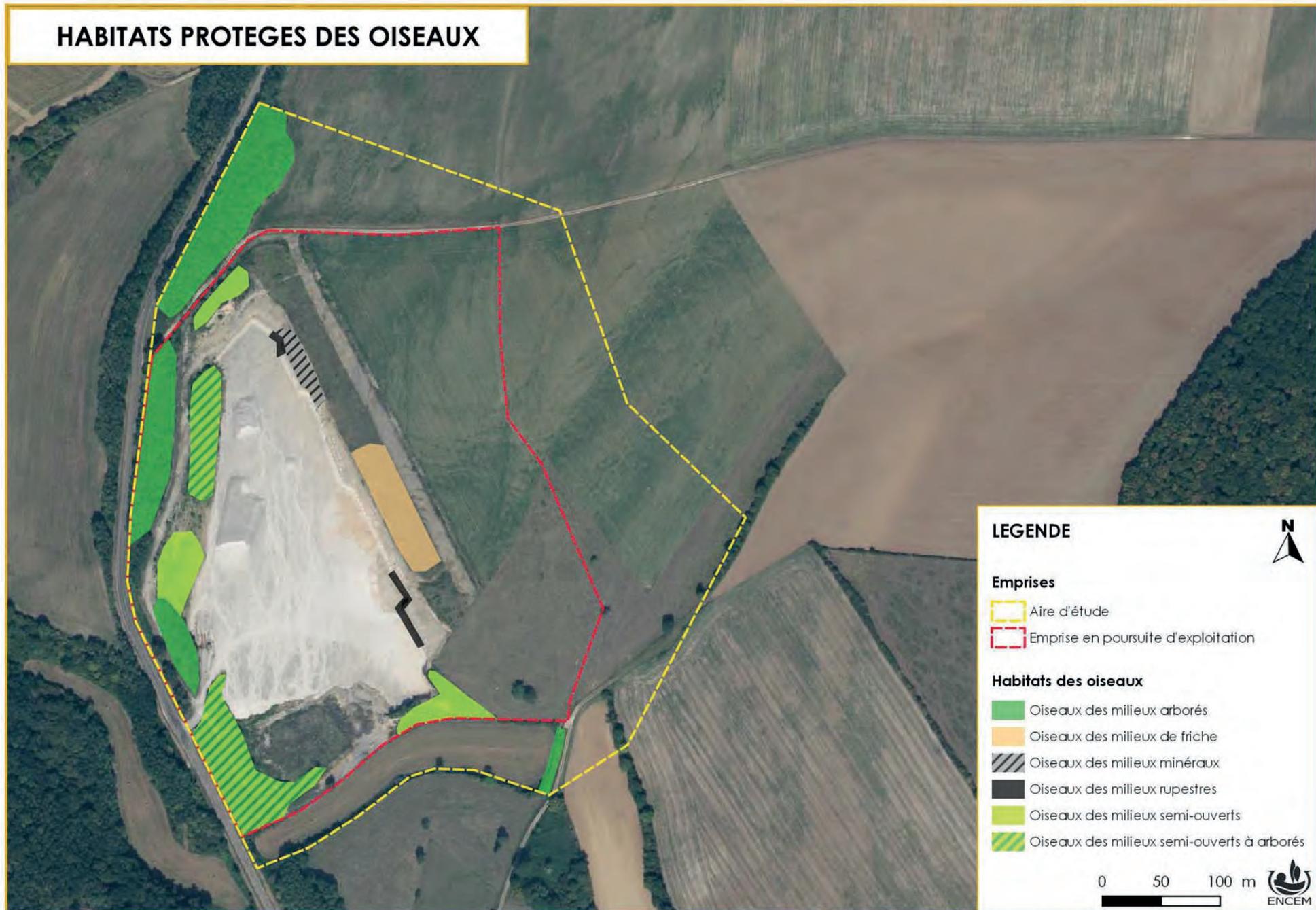
Bien que non protégée en France, la Tourterelle des bois est une espèce Vulnérable selon la Liste Rouge des espèces menacées. L'espèce est en fort déclin depuis 10 ans (-44% des populations) en France, ce déclin étant également constaté au niveau européen. Au niveau régional, elle est également Vulnérable, et se trouve principalement en milieu de plaine.

▼ Illustration : Répartition de la Tourterelle des bois en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)



Cercle bleu : Maille du projet

HABITATS PROTEGES DES OISEAUX



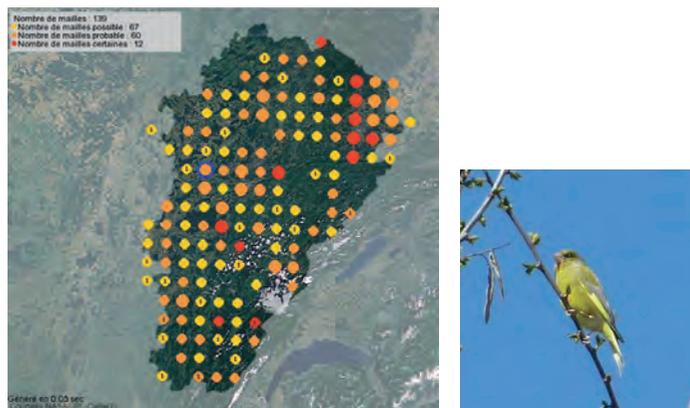
Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

La Tourterelle des bois recherche les milieux semi-ouverts : fourrés, haies, bosquets, à proximité de cultures ou de prairies.
Dans l'aire d'étude, elle fréquente la haie située en limite Sud de l'aire d'étude. Elle était également présente dans le secteur en 2014.

VERDIER D'EUROPE (*CHLORIS CHLORIS*)

Le Verdier d'Europe est vulnérable en France, connaissant un déclin modéré de ses populations (-34%) depuis 10 ans. Il reste bien réparti en France et en Franche-Comté.

▼ Illustration : Répartition du Verdier d'Europe en Franche-Comté en 2019 (source : LPO Franche-Comté)



Cercle bleu : Maille du projet

Le Verdier d'Europe vit en milieu semi-ouvert : lisières forestières, broussailles, taillis, haies...

Dans l'aire d'étude, un couple est présent au sein des fourrés présents à proximité de l'entrée de la carrière. L'espèce n'avait pas été notée en 2014.

3.3.1.5. HABITATS DES OISEAUX

Les habitats fréquentés par les différents cortèges d'espèces sont synthétisés dans la carte et le tableau ci-après.

◀ Illustration : Habitats des oiseaux

▼ Tableau : Synthèse des habitats des espèces d'oiseaux protégés

Cortèges principaux d'espèces	Type d'habitat	Surface dans l'aire d'étude	Etat de conservation
Oiseaux des milieux minéraux (Bergeronnette grise)	Sol décapé de la carrière	0,09 ha	Bon
Oiseaux des milieux rupestres (Faucon crécerelle, Moineau domestique)	Front de taille	75 ml + 20 ml	Bon
Oiseaux des milieux de friche (Tarier pâtre)	Prairie	0,32 ha	Bon
Oiseaux des milieux semi-ouverts (Fauvette grisette, Linotte mélodieuse, Bruant jaune...)	Fourrés, friches	0,4 ha	Bon
Oiseaux des milieux semi-ouverts à arborés	Bois de robiniers et fourrés	0,76 ha	Moyen (pauvre diversité arborée)

Cortèges principaux d'espèces	Type d'habitat	Surface dans l'aire d'étude	Etat de conservation
Oiseaux des milieux arborés (Fauvette à tête noire, Mésange bleue, Pinson des arbres, Lorient d'Europe...)	Bois de robiniers	1,28 ha	Moyen (pauvre diversité arborée)

3.3.1.6. ENJEUX AVIFAUNISTIQUES

Les enjeux de conservation sont déterminés par la sensibilité de l'espèce : plus elle est rare ou menacée, plus les enjeux sont importants.

Espèce protégée ou patrimoniale	Habitats (surfaces)	Enjeu conservation de	Statut sur le site	Enjeu sur le site
Alouette lulu	Milieux ouverts	Natura 2000 Det. ZNIEFF	Hors aire d'étude	Très faible
Bruant jaune	Fourrés (0,18 ha)	VU en France	1 couple en bordure de la fosse	Modéré
Bruant proyer	Milieux ouverts	VU en Franche-Comté	Hors aire d'étude	Très faible
Caillé des blés (non protégée)	Jachère	VU en Franche-Comté	1 couple	Assez faible
Chardonneret élégant	Zones arborées	VU en France et Franche-Comté	1 couple en 2014 - absent en 2019	Très faible
Linotte mélodieuse	Fourrés (0,3 ha)	VU en France et Franche-Comté	1 couple nicheur en limite de site	Modéré
Lorient d'Europe	Bois de robiniers (0,7 ha)	VU en Franche-Comté	1 couple en périphérie	Faible
Milan noir	-	Natura 2000	En vol	Très faible
Pie-grièche écorcheur	Fourrés (0,16 ha)	Natura 2000 VU en Franche-Comté	1 couple en limite Sud-est	Modéré
Tourterelle des bois (non protégé)	Bois de robiniers (0,5 ha)	VU en France et Franche-Comté	1 couple en limite Sud-ouest	Modéré
Tourterelle des bois (non protégé)	Haie	VU en France et Franche-Comté	1 couple en périphérie	Faible
Verdier d'Europe	Bois de robiniers	VU en France	1 couple en bordure de la fosse	Modéré
Autres espèces protégées		-	Nicheuses dans les formations végétales ou au sein des fronts de décapage	Très faible à Faible

3.3.2. MAMMIFERES TERRESTRES

3.3.2.1. DESCRIPTION DU PEUPEMENT

Cinq espèces de mammifères terrestres ont été contactées sur le site :

- des empreintes de Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*) ont été observées dans la carrière ;
- le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) et le Renard roux (*Vulpes vulpes*) ont été observés au sein des friches et fourrés se développant en limite de l'exploitation ;
- le Sanglier (*Sus scrofa*) vient se nourrir dans les cultures de l'aire d'étude. En journée, il se réfugie probablement dans le massif boisé attenant ;
- l'aire d'étude est utilisée par le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) : un faon a été observé en journée dans la prairie de fauche située au Sud de la carrière.

▼ Photo : *Faon (C. Duflot, ENCEM)



3.3.2.2. SENSIBILITE DES MAMMIFERES TERRESTRES

Parmi les mammifères terrestres observés dans l'aire d'étude, aucun n'est protégé ni menacé. Les cinq espèces recensées sont communes et chassables en France.

3.3.2.3. ENJEUX DES MAMMIFERES TERRESTRES

Espèce protégée ou patrimoniale	Habitats (surfaces)	Enjeu conservation de	Statut sur le site	Enjeu sur le site
Aucune	-	-	-	Très faible

3.3.3. CHIROPTERES

3.3.3.1. DESCRIPTION DU PEUPELEMENT

ECOUTE ET ENREGISTREMENT DE L'ACTIVITE DE CHASSE

L'activité de chasse des chauves-souris a été étudiée à l'aide d'un détecteur d'ultrasons, au cours de trois soirées d'écoute sur les 11 et 12 août 2014, et le 05 août 2019. Au total, 12 points totalisant chacun 10 à 20 minutes d'écoute ont été effectués sur l'ensemble de l'aire d'étude.

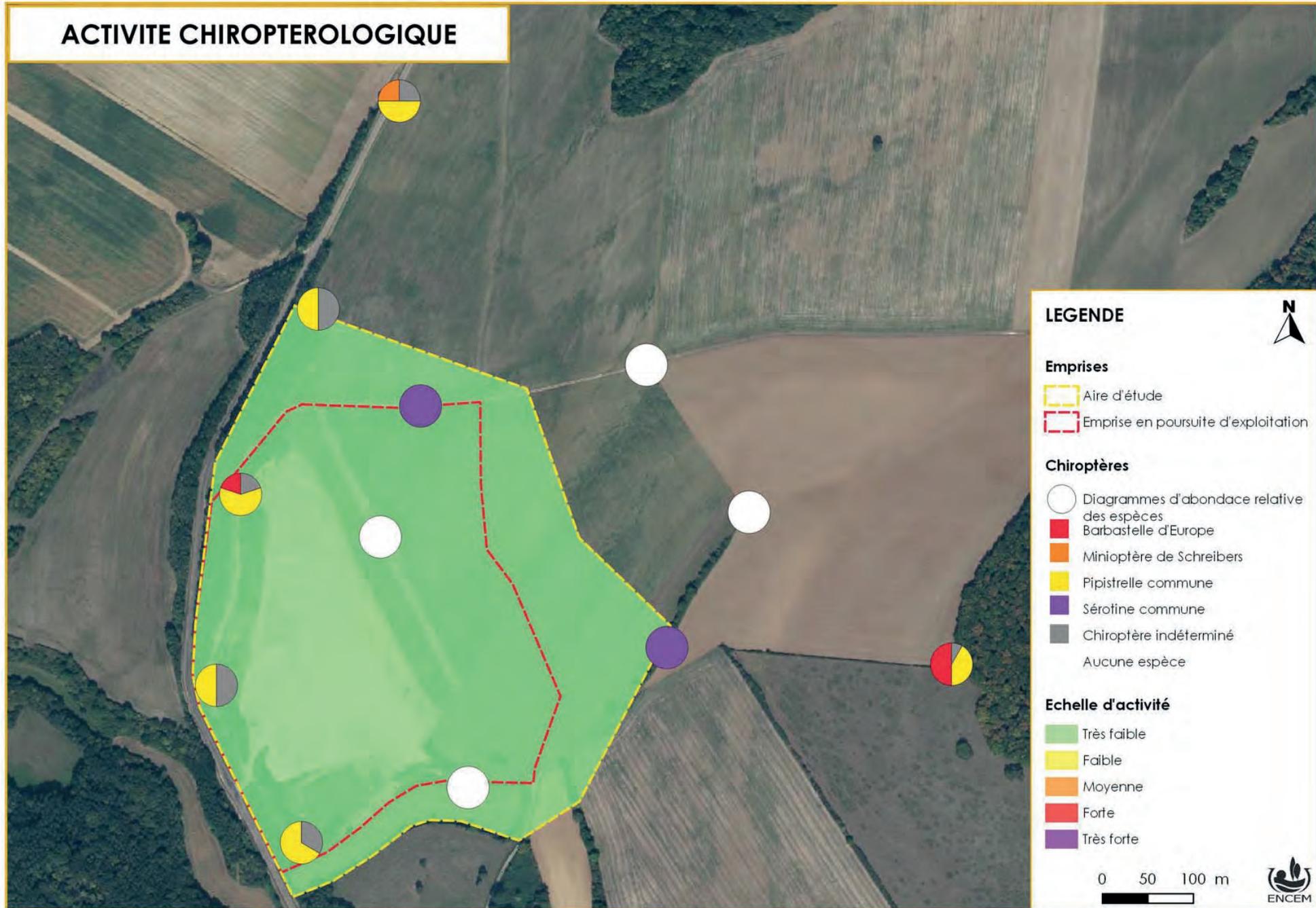


Chauve-souris en vol

Le tableau ci-dessous recense les espèces contactées ainsi que l'activité de chasse relative de chaque espèce (exprimée en pourcentage de contacts pour chaque espèce) :

Espèces	Répartition des contacts (%)
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	44
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	22
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	13
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	3
Chiroptère indéterminé	18

ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

Parmi les espèces contactées, la Pipistrelle commune est majoritaire – ce qui s'explique par le fait qu'elle soit l'espèce la plus abondante en France. La Barbastelle d'Europe est également bien représentée, notamment car plusieurs passages d'individus avaient été enregistrés en 2014 aux abords du bois s'étendant à l'Est du projet. Aucune nouvelle espèce n'a été rencontrée en 2019.

On constatera que plusieurs contacts n'ont pas pu être identifiés à l'espèce : il s'agit en majorité de Murins. Cela est dû au fait que les séquences d'ultrasons enregistrées ne sont, dans l'état actuel des connaissances, pas toujours déterminables et de nombreuses incertitudes subsistent. De plus, la qualité des enregistrements varie selon les conditions environnementales et le comportement de l'espèce au moment de son passage dans le champ de détection de l'appareil.

3.3.3.2. UTILISATION DE L'HABITAT

◀ Illustration : Représentation de l'activité chiroptérologique

Au total, en 150 minutes d'écoute, 32 contacts ont pu être établis, ce qui revient à environ 1 contact toutes les 5 minutes, ce qui correspond à une activité très faible.

Aucun secteur ne se démarque par son activité, elle est considérée comme très faible sur l'ensemble des points d'écoute. La plupart des points qui n'ont fait l'objet d'aucun contact sont situés en milieu très ouvert, en dehors du point Sud, malgré son caractère favorable car situé au contact de fourrés, de haies et d'une prairie de fauche.

3.3.3.3. PROSPECTION DES GITES POTENTIELS DES CHIROPTERES

Au cours de l'année, les chiroptères utilisent différents gîtes pour se reposer, mettre bas ou hiberner. Ils peuvent alors se regrouper en colonies de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'individus (généralement les femelles et leurs jeunes) ou rester isolés (généralement les mâles).

Le type de gîte dépend de la saison et des préférences de chaque espèce. En milieu forestier, les cavités arboricoles (trous de pics, fentes, écorces décollées, caries...) seront souvent fréquentées par les noctules, les murins, les oreillards. En milieu souterrain (anciennes mines ou carrières, anciens tunnels, grottes naturelles...), on y trouvera de nombreuses espèces en hivernage en raison de la stabilité de l'humidité et des températures, et des espèces typiquement cavernicoles en été, comme le Minioptère de Schreibers. Enfin, les gîtes anthropiques tels que les granges, les charpentes, les combles attirent également de nombreuses espèces anthropophiles (Grand murin, pipistrelles, sérotines...).

Une colonie peut utiliser un réseau de plus de 300 gîtes différents sur son territoire vital, et la plupart ne sont pas accessibles. Par ailleurs, une cavité vide ne signifie pas qu'elle ne soit pas utilisée à un moment de l'année. On parlera donc de « gîte potentiel » pour un habitat présentant des caractéristiques favorables aux chiroptères.

Dans l'aire d'étude du projet de carrière, **aucun gîte potentiel n'a été relevé**. Les haies présentent majoritairement des arbres sains et de faible diamètre, impropres à l'accueil de chiroptères. Par ailleurs, l'aire d'étude ne comporte pas de zone boisée mature favorable à ce taxon.

3.3.3.4. SENSIBILITES CHIROPTEROLOGIQUES

Les quatre espèces de chiroptères recensées sont protégées à l'échelle de l'espèce et de son habitat (arrêté du 23 avril 2007, article 2). De surcroît, elles sont également toutes inscrites à l'annexe IV de la directive Habitats. Certaines d'entre elles présentent en sus des statuts de rareté ou de conservation complémentaires.

BARBASTELLE D'EUROPE (BARBASTELLA BARBASTELLUS)

La Barbastelle d'Europe est inscrite à l'annexe II de la directive Habitats, et elle est déterminante de ZNIEFF en Franche-Comté. Hivernante en cavité rocheuse et estivante en forêt ou habitat anthropique, elle fréquente pour sa chasse les milieux forestiers, les zones humides et les bocages. Il s'agit d'une espèce rustique capable d'occuper une grande variété de gîtes arboricoles. Cette espèce n'a été contactée qu'en 2014, en lisière de massif boisé.

MINIOPTERE DE SCHREIBERS (MINIOPTERUS SCHREIBERSII)

Le Minioptère de Schreibers est inscrit à l'annexe II de la directive Habitats, il est vulnérable en France et en Franche-Comté, ainsi qu'assez rare en France, et déterminant de ZNIEFF. Il s'agit d'une espèce cavernicole d'affinité méridionale liée aux zones karstiques. Elle recherche des grottes de grandes dimensions, carrières, mines, éventuellement des caves, tunnels, piles de pont, aqueducs... Une colonie possède un vaste rayon d'action qui peut s'étendre jusqu'à 35 km autour du gîte. Cette espèce n'a été contactée qu'en 2014, à proximité du massif boisé.

PIPISTRELLE COMMUNE (PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS)

La Pipistrelle commune est non menacée, mais son statut national a été dégradé en 2017 de LC (préoccupation mineure) à NT (quasi-menacé), en raison d'une baisse conséquente de ses populations. En hiver, elle choisit des gîtes cavernicoles ou anthropiques, et en été, utilise à 95% des gîtes anthropiques. Très ubiquiste, elle chasse partout où il y a des insectes, en particulier en zone humide, mais aussi en milieu anthropique, en forêt et dans une moindre mesure en milieu agricole. Généralement très bien représentée lors des inventaires, elle a été retrouvée sur six des douze points d'écoute effectués.

SEROTINE COMMUNE (EPTESICUS SEROTINUS)

La Sérotine commune est non menacée, mais son statut national a été dégradé en 2017 de LC (préoccupation mineure) à NT (quasi-menacé), en raison d'une baisse conséquente de ses populations. En hiver comme en été, elle est plus souvent rencontrée en milieu anthropique. Elle chasse de préférence en milieu ouvert mixte (bocage, zones humides, lisières...) au détriment des massifs forestiers. Dans l'aire d'étude, elle a été contactée sur deux points d'écoute, en milieux de lisière.

3.3.3.5. ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES

Espèce protégée ou patrimoniale	Habitats fréquentés	Enjeu de conservation	Statut sur le site	Enjeu sur le site
Barbastelle d'Europe Minioptère de Schreibers Murin indéterminé Pipistrelle commune Sérotine commune	Fourrés Lisières	Natura 2000 Déterminantes de ZNIEFF + Statuts supplémentaires	En alimentation/transit	Très faible

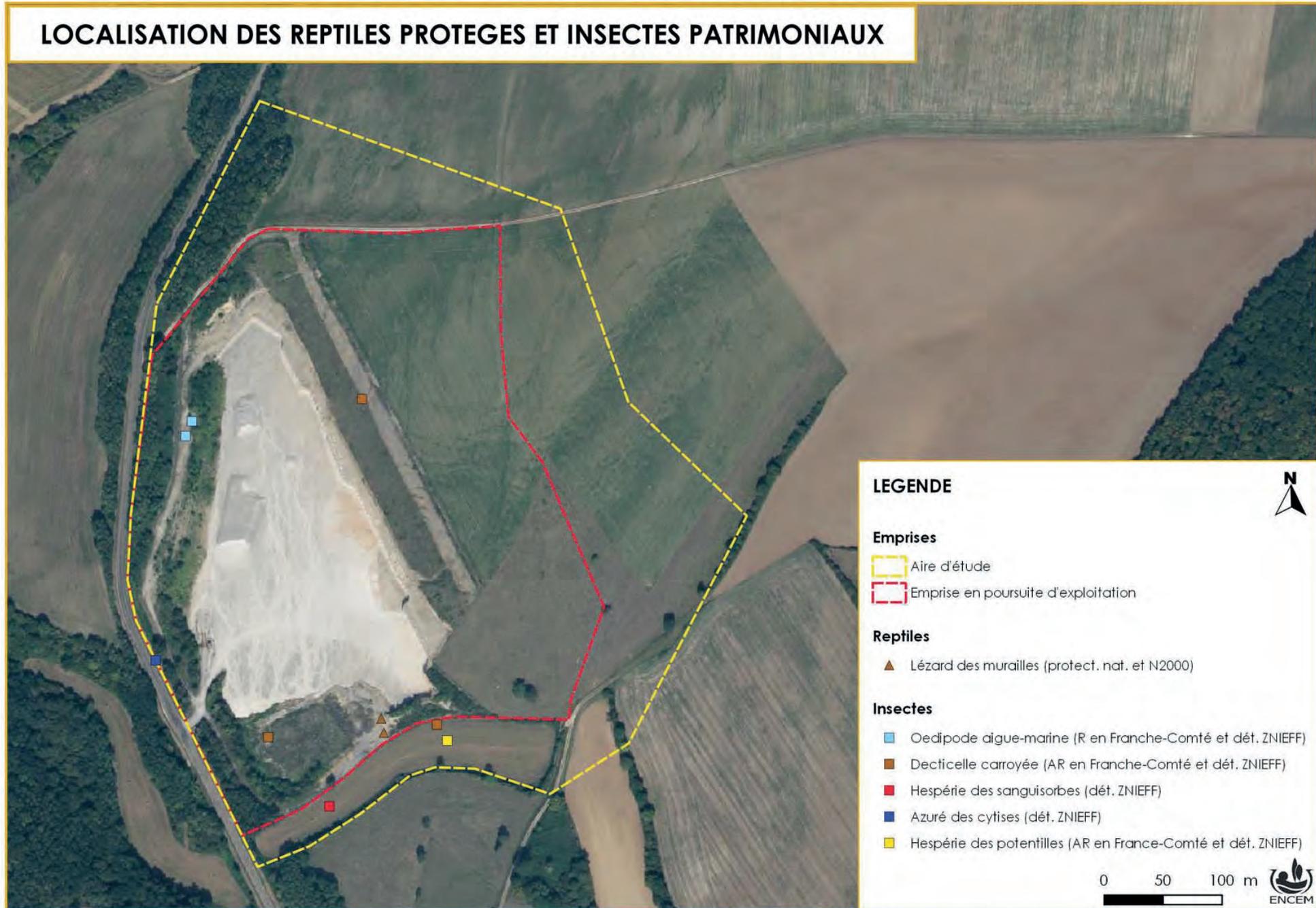
3.3.4. AMPHIBIENS

3.3.4.1. DESCRIPTION

Dès la sortie de l'hiver, les milieux aquatiques peuvent constituer des lieux de rassemblement et de reproduction pour de nombreuses espèces d'amphibiens. En fonction du type du milieu et de son écologie (ornière, fossé, mare, étang, fossé, ruisseau...), les espèces rencontrées peuvent être très différentes.

Globalement, l'aire d'étude n'est pas favorable aux amphibiens. Les cultures et la carrière sont peu perméables à ce taxon, et les milieux sont très secs. Une dépression humide se forme spontanément au pied de la zone réaménagée Sud, mais elle s'assèche rapidement et ne permet pas à des amphibiens de s'y reproduire.

LOCALISATION DES REPTILES PROTEGES ET INSECTES PATRIMONIAUX



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

3.3.4.2. ENJEUX BATRACHOLOGIQUES

Espèce protégée ou patrimoniale	Habitats (surfaces)	Enjeu de conservation	Statut sur le site	Enjeu sur le site
Aucune	-	-	-	-

3.3.5. REPTILES

◀ Illustration : Localisation des reptiles protégés et insectes patrimoniaux

3.3.5.1. DESCRIPTION DU PEUPEMENT

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est la seule espèce de reptile rencontrée sur le site. Cette espèce thermophile n'a été recensée qu'en 2019, sur des terrains réaménagés.

3.3.5.2. SENSIBILITES DES REPTILES

LEZARD DES MURAILLES (PODARCIS MURALIS)

Le Lézard des murailles est protégé à l'échelle de l'individu et de son habitat par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007. Il est également inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats. Cette espèce recherche les milieux rocailleux et ensoleillés, avec présence de végétation à proximité (friche, lisières...). Sur le site, deux individus ont été retrouvés en 2019 dans la partie Sud de la carrière, sur la zone réaménagée encore à l'état pionnier.



3.3.5.3. ENJEUX DES REPTILES

Espèce protégée ou patrimoniale	Enjeu de conservation	Statut sur le site	Enjeu sur le site
Lézard des murailles	Protection nationale Natura 2000	2 individus sur la zone réaménagée	Modéré

3.3.6. LEPIDOPTERES RHOPALOCERES (PAPILLONS DIURNES)

3.3.6.1. DESCRIPTION DU PEUPEMENT

Les milieux de l'aire d'étude sont globalement peu favorables aux lépidoptères, en raison de la prédominance de milieux très homogènes (cultures) et décapés (carrière). Les secteurs les plus fréquentés sont essentiellement la prairie de fauche située au Sud de la carrière, et dans une moindre mesure les friches de la carrière, les pâtures, les abords de haie et les talus le long de la route RD29. Les espèces appartiennent aux groupes écologiques suivants :

- espèces ubiquistes des milieux prairiaux : Azuré commun (*Polyommatus icarus*), Azuré des cysites (*Glaucopsyche alexis*), Azuré du trèfle (*Cupido argiades*), Belle-dame (*Vanessa cardui*), Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), Demi-deuil (*Melanargia galathea*), Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*), Hespérie de la houque/du dactyle (*Thymelicus lineolus/sylvestris*), Machaon (*Papilio machaon*), Mélite des mélampyres (*Melitaea athalia*), Mégère (*Lasiommata megera*), Mélite des scabieuses (*Melitaea parthenoides*), Myrtil (*Maniola jurtina*), Petit nacré (*Issoria lathonia*), Petite violette (*Boloria dia*), Piéride de la rave (*Pieris rapae*), Piéride du chou (*Pieris brassicae*), Piéride du lotier (*Leptidea sinapsis*), Souci (*Colias crocea*), Vulcain (*Vanessa atalanta*) ;
- espèces liées aux pelouses et prairies sèches : Argus bleu-céleste (*Polyommatus bellargus*), Céphale (*Coenonympha arcania*), Collier de corail (*Aricia agestis*), Hespérie des potentilles (*Pyrgus armoricanus*), Hespérie des sanguisorbes (*Spatialia sertorius*), Souffré (*Colias hyale*) ;
- espèces liées aux formations arbustives et aux haies : Amaryllis (*Pyronia tithonus*), Flambé (*Iphiclides podalirius*), Petite tortue (*Aglais urticae*), Nacré de la ronce (*Brenthis daphne*), Robert-le-diable (*Polygona c-album*), Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*), Sylvaine (*Ochlodes sylvanus*).

▼ Photos (de gauche à droite, et en bas) : *Collier de corail, *Mélite des scabieuses et *Argus bleu-céleste (C. Duflot, ENCEM)



Parmi elles, le Fadet commun est l'espèce la plus abondante, puisqu'elle concentre 22% des observations de lépidoptères.

3.3.6.2. SENSIBILITES DES LEPIDOPTERES

Parmi les 33 espèces de lépidoptères rhopalocères recensés, trois espèces sont remarquables :

- l'**Azuré des cytises** (*Glaucopsyche alexis*) est quasi-menacé en Franche-Comté et déterminant de ZNIEFF. Il fréquente habituellement les prairies maigres fleuries, les pelouses sèches et les lisières. Sur le site, il a été observé en deux endroits en 2014 : au niveau de la friche non décapée située au sommet du front Est, ainsi que sur la berge longeant la route départementale 29 ;
- l'**Hespérie des potentilles** (*Pyrgus armoricanus*) est quasi-menacée en Franche-Comté et assez rare dans la région. Cette espèce recherche également les prairies maigres fleuries et les pelouses sèches. Dans l'aire d'étude, un individu a été observé en 2014 dans la prairie de fauche située au Sud de la carrière ;
- l'**Hespérie des sanguisorbes** (*Spialia sertorius*) est déterminante de ZNIEFF. Il s'agit d'une espèce liée aux pelouses, prairies sèches et landes ouvertes. Un individu de cette espèce a été retrouvé en 2019 dans la prairie Sud.

▼ Photos : *Azuré des cytises et *Hespérie des potentilles (C. Dufлот, ENCEM)



3.3.6.3. ENJEUX DES LEPIDOPTERES

Espèce protégée ou patrimoniale	Enjeu de conservation	Statut sur le site	Enjeu sur le site
Azuré des cytises Hespérie des potentielles Hespérie des sanguisorbes	AR en Franche-Comté Et/ou Dét. ZNIEFF	Zones prairiales en périphérie de la carrière	Très faible

3.3.7. ODONATES (LIBELLULES)

3.3.7.1. DESCRIPTION DU PEUPEMENT

L'absence de milieu aquatique favorable dans l'aire d'étude ne permet pas la reproduction des odonates. Seul un individu a été observé en 2019 : l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*). Il se trouvait dans la friche au sommet du front de taille, probablement en activité de chasse.

▼ Photo : Orthétrum réticulé (C. Dufлот, ENCEM)



3.3.7.2. SENSIBILITES DES ODONATES

Aucune espèce d'odonate protégée ni patrimoniale n'a été recensé. Le site ne présente pas d'enjeux vis-à-vis de ce taxon.

3.3.7.3. ENJEUX DES ODONATES

Espèce protégée ou patrimoniale	Enjeu de conservation	Statut sur le site	Enjeu sur le site
Aucune	-	-	Très faible

3.3.8. ORTHOPTERES (SAUTERELLES, GRILLONS, CRIQUETS)

3.3.8.1. DESCRIPTION DU PEUPEMENT

A l'instar des lépidoptères, les secteurs les plus fréquentés par les orthoptères sont les friches, les haies, les prairies et les pâtures de l'aire d'étude. Les espèces rencontrées sont :

- une espèce liée aux boisements : Grillon des bois (*Nemobius sylvestris*) ;
- des espèces liées aux formations arbustives de toutes sortes, contactées au niveau des haies, friches et fourrés : Decticelle cendrée (*Pholidoptera griseoaptera*), Gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*), Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*), Grillon d'Italie (*Oecanthus pelluscens*), Leptophye ponctuée (*Leptophyes punctatissima*) ;
- des espèces ubiquistes liées aux milieux prairiaux de tout type, rencontrées dans les prairies, pâtures et bernes de chemin : Conocéphale bigarré (*Conocephalus fuscus*), Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula*), Criquet des mouillères (*Euchorthippus declivus*), Criquet des pâtures (*Chorthippus parallelus*), Criquet verte-échine (*Chorthippus dorsatus*), Decticelle bariolée (*Roeselliana roeselli*), Decticelle bicolore (*Bicolorana bicolor*) ;
- une espèce liée aux prairies mésohygrophiles à hygrophiles, et rencontrée au niveau de la friche à tendance humide en limite de la zone réaménagée de la carrière : Criquet des roseaux (*Mecostethus parableurus*) ;

- des espèces à tendance thermophile et géophile appréciant les friches ensoleillées, bordures de chemin et pelouses : Criquet duettiste (*Chorthippus brunneus*), Criquet mélodieux (*Chorthippus biguttulus*), Decticelle carroyée (*Platycleis tessellata*), Decticelle grisâtre (*Platycleis albopunctata*), Phanéroptère commun (*Phaneroptera falcata*) ;
- une espèce liée aux pelouses xériques et aux friches, observées au niveau des pentes de la parcelle pâturée : Criquet des jachères (*Chorthippus mollis*) ;
- une espèce liée aux cultures : Grillon champêtre (*Gryllus campestris*) ;
- des espèces liées aux terrains rocaillieux, observées au sommet du front de taille Ouest, dans la partie Sud de la carrière ou sur les chemins : Caloptène italien (*Calliptamus italicus*), Oedipode aigue-marine (*Sphingonotus caeruleans*), Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*).

▼ Photos : *Decticelle bicolore et *Criquet verte-échine (C.Duflot, ENCEM)



On notera également la présence de la Mante religieuse (*Mantis religiosa*), de l'ordre des Mantidés, au niveau des friches sèches de la carrière.

3.3.8.2. SENSIBILITES DES ORTHOPTERES

Aucune des espèces rencontrées n'est protégée ni menacée. En revanche, deux d'entre elles sont patrimoniales :

DECTICELLE CARROYEE (PLATYCLEIS TESSELLATA)

La Decticelle carroyée est assez rare et déterminante de ZNIEFF en Franche-Comté. C'est une espèce thermophile recherchant les milieux xériques à végétation clairsemée. Elle a été découverte en 2019 sur plusieurs secteurs de friche situés tout autour de la fosse minérale de la carrière.



OEDIPODE AIGUE-MARINE (SPHINGONOTUS CAERULANS)

Il est quasi-menacé, rare et déterminant de ZNIEFF dans la région. Il s'agit d'une espèce géophile appréciant les terrains décapés, ensoleillés et peu végétalisés des carrières. Deux individus ont été observés au sommet du front d'exploitation Ouest.



3.3.8.3. ENJEUX DES ORTHOPTERES

Espèce protégée ou patrimoniale	Enjeu de conservation	Statut sur le site	Enjeu sur le site
Decticelle carroyée	AR en Franche-Comté Dét. ZNIEFF	Présente sur plusieurs secteurs de friches ensoleillées	Assez faible
Oedipode aigue-marine	R en Franche-Comté Dét. ZNIEFF	Zones minérales pionnières - localisé	Assez faible

3.4. SYNTHÈSE DES ESPÈCES PROTÉGÉES

3.4.1. LISTE ET STATUT DES ESPÈCES PROTÉGÉES RECENSÉES

Groupe	Espèce protégée	Habitats (surfaces)	Enjeu de conservation	Statut sur le site (c = couple)	Enjeu sur le site
OISEAUX	Alouette lulu	Milieux ouverts	Natura 2000 Dét. ZNIEFF	Hors aire d'étude	Très faible
	Bruant jaune	Fourrés (0,18 ha)	VU en France	1c en bordure de la fosse	Modéré
	Bruant proyer	Milieux ouverts	VU en Franche-Comté	Hors aire d'étude	Très faible
	Linotte mélodieuse	Fourrés (0,3 ha)	VU en France et Franche-Comté	1c nicheur en limite de site	Modéré
	Loriot d'Europe	Bois de robiniers (0,7 ha)	VU en Franche-Comté	1c en périphérie	Faible
	Milan noir	-	Natura 2000	En vol	Très faible
	Pie-grièche écorcheur	Fourrés (0,16 ha)	Natura 2000 VU en Franche-Comté	1c en limite Sud-est	Modéré
	Torcol fourmilier	Bois de robiniers (0,5 ha)	VU en Franche-Comté et dét. ZNIEFF	1c en limite Sud-ouest	Modéré
	Verdier d'Europe	Bois de robiniers	VU en France	1c en bordure de la fosse	Modéré
	Autres espèces protégées			Nicheuses dans les formations végétales ou au sein des fronts de décapage	Très faible à Faible
CHIROPTÈRES	Barbastelle d'Europe Minioptère de Schreibers Murin indéterminé Pipistrelle commune Sérotine commune	Fourrés Lisières	Natura 2000 Déterminantes de ZNIEFF + Statuts supplémentaires	En alimentation/transit	Très faible
REPTILES	Lézard des murailles		Protection nationale Natura 2000	2 individus sur la zone réaménagée	Modéré

3.4.2. DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

La base de données communale du site www.franche-comte.lpo.fr a été consultée en novembre 2019 afin de relever les espèces supplémentaires connues sur la commune d'Avrigny-Virey et susceptibles de fréquenter le site. La période retenue s'étend entre les années 2015 et 2019.

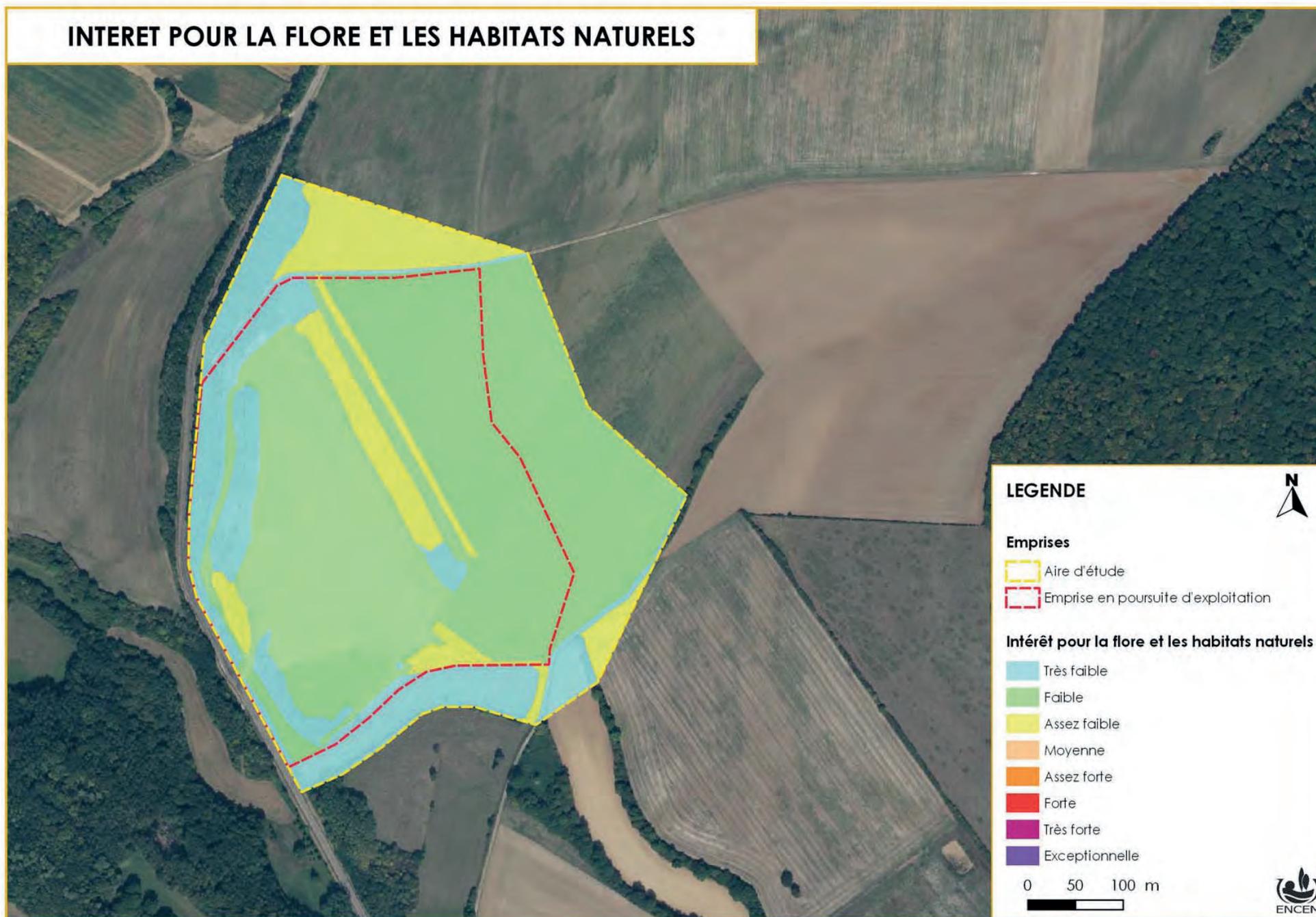
▼ Tableau : Espèces supplémentaires recensées à Avrigny-Virey sur la période 2015-2019 et probabilité de présence au sein du projet

Groupes	Espèces	Statut	Ecologie	Probabilité de présence à l'échelle de projet	
OISEAUX	Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	N2000 CR en F-C Dét. ZNIEFF	Zones humides ouvertes	Improbable	
	Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	N2000 VU en F-C Dét. ZNIEFF	Arbres de haut-jet ou éléments anthropiques avec milieux ouverts à proximité	Possible en alimentation	
	Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)	-	Zones arborées	Possible en alimentation	
	Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	Non protégé	Haies et lisières	Possible en périphérie	
	Hibou moyen-duc (<i>Asio otus</i>)	-	Zones arborées	Improbable	
	Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)	N2000 VU en France et F-C Dét. ZNIEFF	Mosaïques d'habitats arborés et ouverts	Possible en alimentation	
	Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)	-	Zones boisées	Possible en périphérie	
	Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)	N2000 Dét. ZNIEFF	Massifs boisés	Improbable	
	Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	Non protégé	Zones arborées	Possible	
	Pigeon biset domestique (<i>Columba livia</i>)	Non protégé	Milieux anthropiques	Improbable	
	Rouge-queue à front blanc (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	-	Zones arborées	Possible en périphérie	
	Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	-	Boisement	Possible en périphérie	
	Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	Non protégé	Milieux anthropiques	Improbable	
	MAMMIFÈRES	Taupe d'Europe (<i>Talpa europaea</i>)	Non protégé	Milieux ouverts	Possible

Les espèces supplémentaires potentiellement présentes sont :

- des espèces à large rayon d'action pouvant utiliser les milieux ouverts (jachère, friche) pour se nourrir : Cigogne blanche, Faucon émerillon, Milan royal ;
- des espèces pouvant nicher dans les formations arborées : Pie bavarde, espèce non protégée ;
- une espèce pouvant s'enfouir dans le sol des milieux ouverts : Taupe d'Europe.

INTERET POUR LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

3.5. INTERET ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

La méthode d'évaluation de la sensibilité écologique est présentée dans l'annexe n°6.

3.5.1. INTERET ECOLOGIQUE DE LA FLORE ET DES HABITATS

L'intérêt biologique correspond à la note obtenue, par formation végétale, selon les critères définis dans l'annexe n°6. Il est fonction des statuts réglementaire et biologique de l'habitat et de la flore concernée.

◀ Illustration : Intérêts Flore / Habitat

Le tableau ci-dessous reprend, pour chaque formation végétale, l'ensemble des éléments qui permet de caractériser son intérêt biologique. Une même formation végétale peut présenter, en fonction des espèces observées, des intérêts différents.

Intitulé de la formation végétale	Espèce(s) patrimoniale(s) et/ou Assez Rares (AR)	Code CORINE Biotopes	Code Natura 2000	Habitats Liste Rouge	Intérêt écologique
Champ en jachère au Sud-Est	Grosse population de Bleuet des champs (NT)	87.2	-	-	Assez faible*
Champ de Luzerne en jachère à l'Est	Gesse hérissée (NT)	87.2	-	-	Faible
Route et chemins	-	87.2	-	-	Très faible
Chemin d'accès à la terrasse en haut du front	Torilis des champs (AR) Molène à fleurs agglomérées (AR)	87.2	-	-	Faible
Zone décapée entre le merlon extérieur à l'Est et la prairie	Gesse hérissée (NT) Vergerette âcre (AR)	87.1	-	-	Faible
Friche pionnière en haut du front	Crépide élégante (R) Vergerette âcre (AR)	87.1	-	-	Faible
Friche autour de la prairie de la carrière	Epilobe à feuilles de Romarin (AR) Torilis des champs (AR) Molène à fleurs agglomérées (AR)	87.1	-	-	Faible
Autres espaces en friche	-	87.1	-	-	Très faible
Carrière	Epilobe à feuilles de Romarin (AR) Roripe des bois (AR)	86.3	-	-	Faible
Boisement de robiniers à côté de l'entrée	Ciguë tachetée (RR et ZNIEFF) Crépide élégante (R)	83.324	-	-	Assez faible
Boisement de robiniers au Sud-Ouest	Torilis des champs (AR) Molène à fleurs agglomérées (AR)	83.324	-	-	Faible
Autres boisements de robiniers	-	83.324	-	-	Très faible
Jeune plantation de ligneux	Crépide élégante (R) Réséda jaunâtre (AR)	83.32	-	-	Faible
Grande culture	-	82.11	-	-	Très faible
Prairie anciennement cultivée	Assez grosse population de Bleuet des champs (NT)	38.22 x 82.11	-	-	Assez faible*

Intitulé de la formation végétale	Espèce(s) patrimoniale(s) et/ou Assez Rares (AR)	Code CORINE Biotopes	Code Natura 2000	Habitats Liste Rouge	Intérêt écologique
Merlon extérieur à l'Est	Bonne population de Crépide élégante (R)	38.22	-	-	Assez faible**
Certaines parties de la prairie de fauche en haut du front	-	38.22	-	-	Très faible
L'essentiel de la prairie de fauche en haut du front	Crépide élégante (R) Vergerette âcre (AR) Torilis des champs (AR) Molène à fleurs agglomérées (AR)	38.22	-	-	Assez faible
Prairie de fauche au Sud de la carrière	-	38.22	-	-	Très faible
Pâturage bovin au Sud-Est	Hélianthème jaune (AR)	38.11	-	-	Faible
Ronciers	-	31.831	-	-	Très faible
La plupart des fourrés	-	31.81	-	-	Très faible
Le fourré au Sud entre la pâture bovine et la prairie de fauche	Ciguë tachetée (RR et ZNIEFF) Torilis des champs (AR)	31.81	-	-	Assez faible

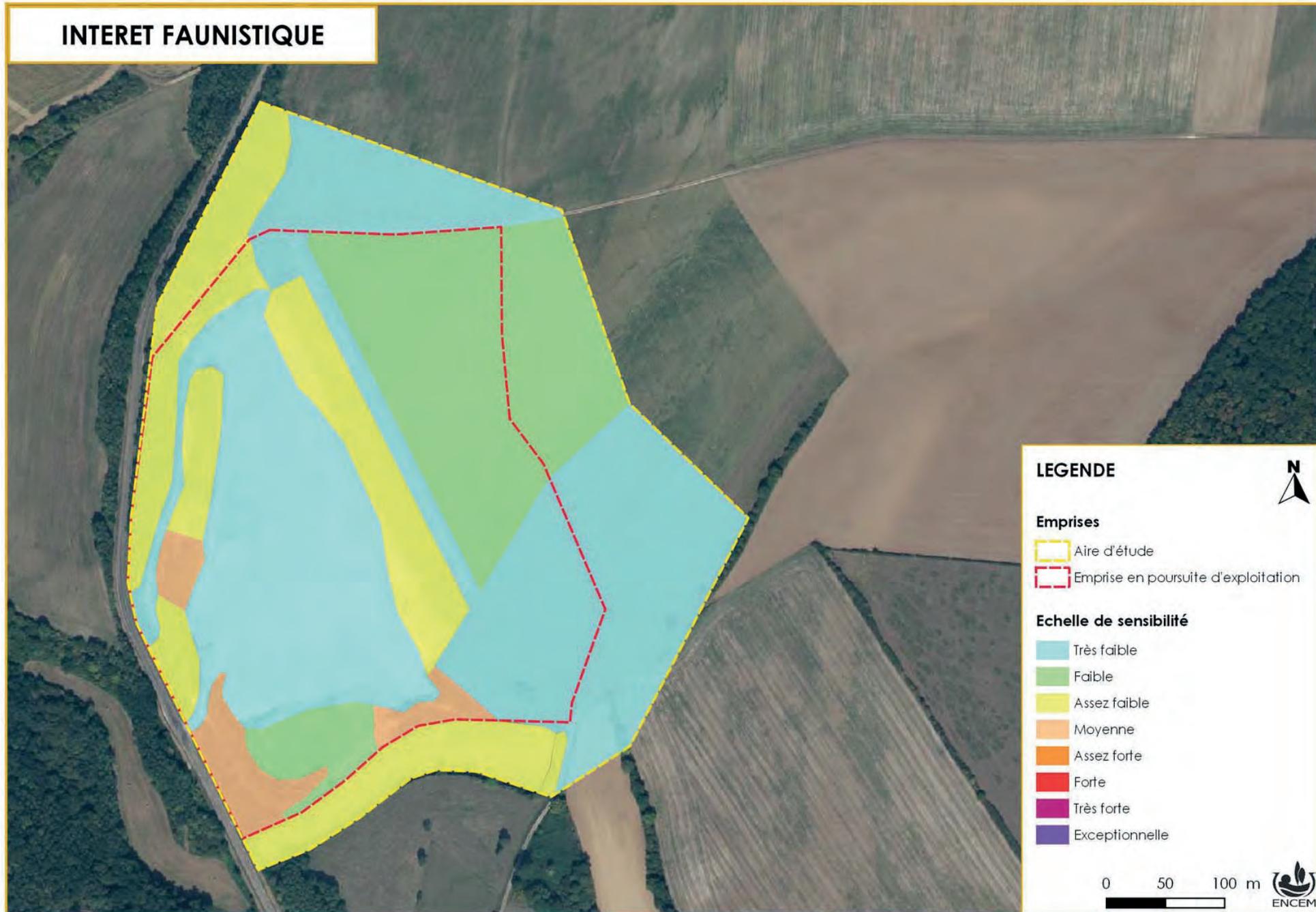
*Etant donné l'importance de la population de cette espèce dans les champs correspondants, l'intérêt écologique floristique a été augmenté artificiellement à « Assez faible » au lieu de « Faible ».

**Pour la même raison, l'intérêt écologique a ici été augmenté artificiellement à « Assez faible » au lieu de « Faible ».

L'intérêt biologique de la zone d'étude est compris entre très faible et assez faible, et se décompose de la manière suivante :

Intérêt écologique	Formation végétale
Très faible	Routes et chemins utilisés fréquemment, certaines friches, la plupart des boisements de robiniers, la grande culture au Sud-Est, certaines parties de la prairie de fauche en haut du front, les ronciers, la plupart des fourrés
Faible	Champ de luzerne à l'Est, chemin d'accès à la terrasse en haut du front, friche pionnière en haut du front, zone décapée devant le merlon extérieur Est, carrière en activité, friche autour de la prairie au Sud de la carrière, boisement de robiniers au Sud-Ouest, plantation de ligneux, pâturage bovin au Sud-Est
Assez faible	Champ en jachère au Sud-Est, boisement de robiniers à côté de l'entrée, prairie anciennement cultivée au Nord, merlon extérieur Est de la carrière, l'essentiel de la prairie de fauche en haut du front
Moyen	Néant (mais potentiellement la prairie de fauche au Sud de la carrière qui était fauchée lors des deux passages)
Assez fort	Néant
Fort	Néant
Très fort	Néant
Exceptionnel	Néant

INTERET FAUNISTIQUE



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

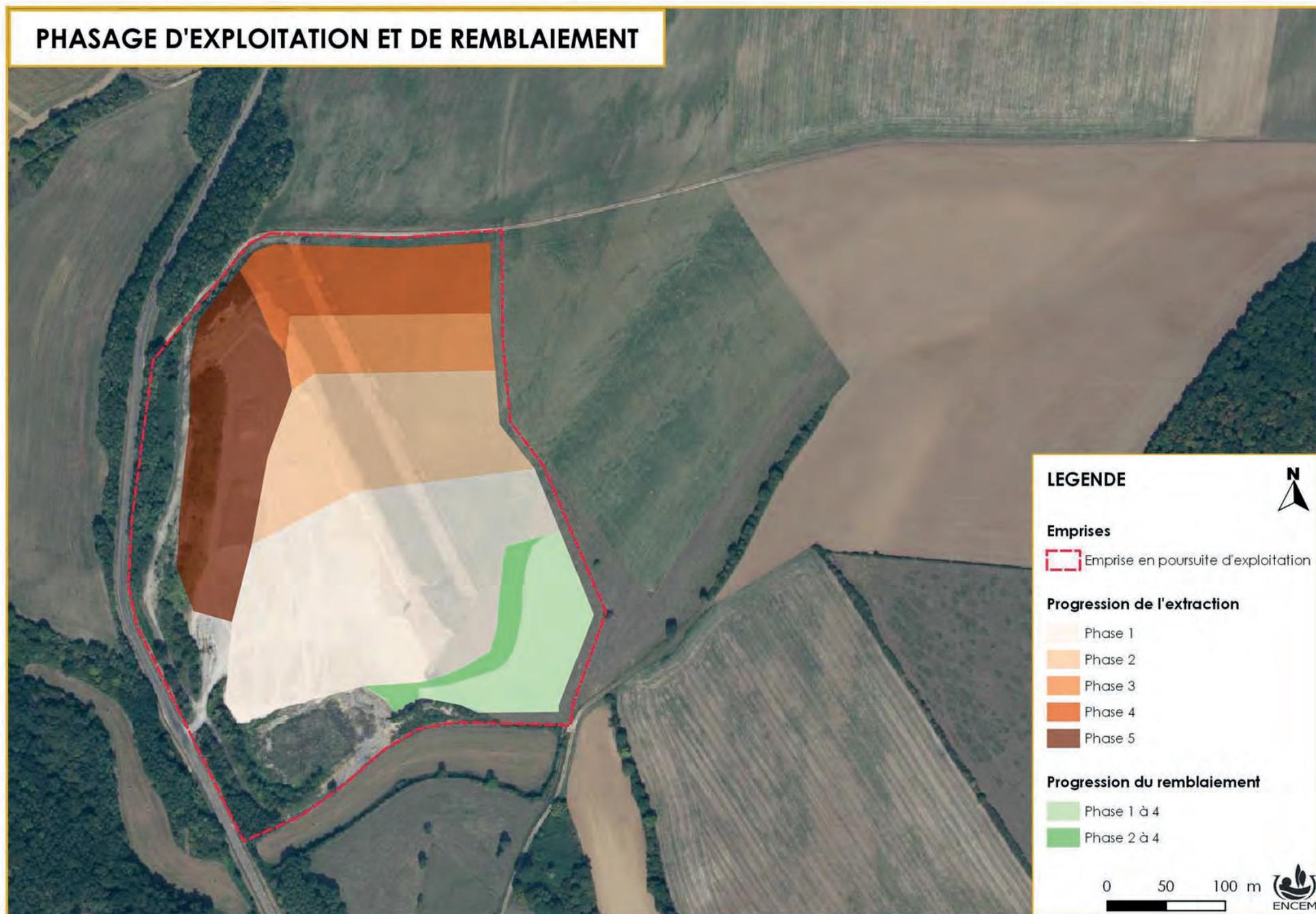
3.5.2. INTERET ECOLOGIQUE DE LA FAUNE

L'intérêt biologique de la zone d'étude est compris entre très faible et moyen.

◀ Illustration : Intérêt faunistique

Secteurs	Espèce(s) ou taxons déterminant l'intérêt	Intérêt
Carreau minéral de la carrière Prairies semée et pâturée	Aucun	Très faible
Friche réaménagée Sud	Decticelle carroyée	Faible
Jachère	Caillé des blés	
Fourrés et zones arborés	Oiseaux nicheurs communs	Assez faible
Prairie Sud	Insectes patrimoniaux	
Front de taille et	Oiseaux rupestres (Faucon crécerelle, Moineau domestique)	
Friche du sommet et zone minérale	Bergeronnette grise et Tarier pâtre	
Talus arbustif Ouest	Oiseaux nicheurs communs et patrimoniaux (Bruant jaune, Linotte mélodieuse)	Moyen
Fourrés Sud-ouest	Oiseaux nicheurs communs et patrimoniaux (Verdier d'Europe)	
Friche pionnière	Lézard des murailles	
-	-	Assez fort
-	-	Fort
-	-	Très fort
-	-	Exceptionnel

PHASAGE D'EXPLOITATION ET DE REMBLAIEMENT



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

4. EFFETS DU PROJET SUR LA BIOCENOSE

Il s'agit d'estimer en quoi le projet envisagé va modifier l'intérêt écologique du site et de ses abords.

En définitive, l'évaluation des effets résulte de la confrontation entre les caractéristiques du projet et les caractéristiques écologiques du milieu.

D'une manière générale, les effets générés par l'exploitation d'une carrière peuvent être distingués selon qu'ils agissent :

- de façon directe (coupe des formations végétales, décapage, circulation des véhicules et des engins...);
- de façon indirecte (émission de poussières et de bruit, rabattement de la nappe phréatique...).

4.1. RAPPEL DES METHODES D'EXPLOITATION

L'exploitation de la carrière se déroule selon les étapes suivantes :

- décapage de la couche supérieure ;
- abattage du tout-venant par tir de mine ;
- transfert des matériaux par chargeur jusque dans un groupe mobile ;
- réaménagement progressif.

◀ Illustration : Plan de phasage de l'extraction et du remblaiement

4.2. EVOLUTION DES MILIEUX ET DES PEUPELEMENTS EN PRESENCE OU EN ABSENCE DU PROJET

Afin d'évaluer les impacts du projet sur les milieux et les populations d'espèces, des scénarii liés à l'évolution de chaque milieu en présence et en l'absence de projet ont été élaborés. Ces scénarii tiennent compte d'un maintien de l'activité anthropique déjà en cours (agriculture, sylviculture...). Les pas de temps choisis sont de 10 ans et de 30 ans. Ils sont établis en fonction de la capacité naturelle des écosystèmes à se transformer notablement (10 ans), et de la durée d'autorisation sollicitée pour le projet (30 ans).

▼ Tableau : Evolution des habitats selon le scénario de référence (sans projet) ou le scénario sollicité (avec projet)

Milieux	Scénarios	Pas de temps	
		10 ans	30 ans
Champ de Luzerne en jachère	Sans projet	Culture	Culture
	Avec projet	Carrière	Carrière réaménagée
Carrière	Sans projet	Friche pionnière	Prairie ensemencée
	Avec projet	Carrière	Carrière réaménagée

CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'imprévisibilité du changement climatique, à l'échelle locale et même globale, ne permet pas d'analyser l'évolution probable de la biodiversité en fonction de cet effet. Par ailleurs, la durée d'autorisation du projet (30 ans) est trop courte pour que les milieux puissent subir des transformations notables liées au climat. En effet, le changement climatique est un impact d'intensité très faible mais

progressif qui s'étendra sur des dizaines et centaines d'années. A l'échelle du projet, la météorologie saisonnière et annuelle a des impacts bien plus significatifs sur l'état des milieux et des peuplements.

4.3. EFFETS DIRECTS DE L'EXPLOITATION

Généralement, l'effet sur les terrains à exploiter est maximal puisqu'il s'agit d'enlever entièrement le biotope recouvrant la roche visée par l'exploitation. Cela se traduit par la disparition des végétaux et la suppression de l'habitat des animaux. En périphérie, aux abords immédiats du chantier, les effets sont aussi susceptibles d'être importants.

4.3.1. EFFETS SUR LA FLORE

Le patrimoine floristique se trouve atteint lorsqu'un aménagement risque d'amputer de manière significative des populations d'espèces peu fréquentes au niveau régional. Le préjudice est d'autant plus important que l'espèce considérée est rare et menacée.

Rappelons que sur les 4 espèces d'intérêt patrimonial recensées dans l'aire d'étude, 3 s'inscrivent dans le périmètre de l'emprise du projet. Toutefois, une espèce d'intérêt patrimonial, la Cigüe tachetée, bien que dans l'emprise du projet, ne se trouve pas dans l'emprise prévue pour l'extraction. Aucun impact ne sera donc à prévoir.

Espèces patrimoniales affectées par le projet :
On distinguera ici :

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Crépide élégante	Direct	Temporaire	Destruction de stations de nombreux individus	Fort
Gesse hérissée	Direct	Temporaire	Destruction de tous les individus	Fort
Crépide élégante et Gesse hérissée	Indirect	Permanent	Création de milieux favorables lors du réaménagement	Positif

L'effet sur les espèces végétales patrimoniales sera assez fort.

4.3.2. EFFETS SUR LES HABITATS

Les formations végétales du périmètre sollicité sont des groupements qui revêtent un intérêt écologique compris entre très faible et assez faible.

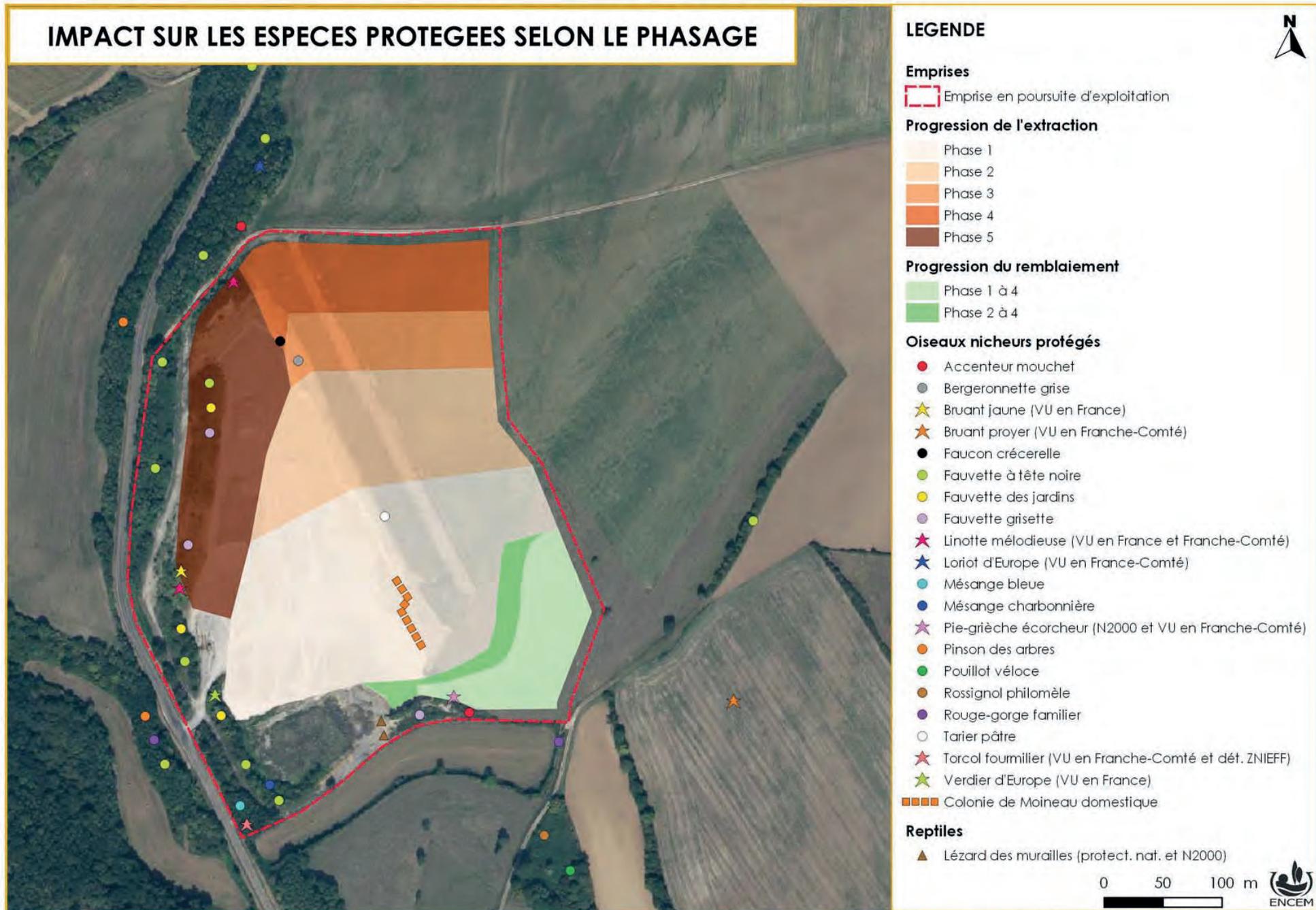
Plusieurs habitats compris dans l'emprise du projet sont déjà réaménagés. Ils ne seront donc pas concernés par la poursuite de l'exploitation. Il s'agit de formations dont l'intérêt écologique est :

- Très faible : certaines friches et zones rocheuses non végétalisées ;
- Faible : prairie au Sud de la carrière avec la friche autour, plantation de feuillus au Sud ;
- Assez faible : fourré arbustif au Sud de la carrière ;

Ainsi, le projet impactera des formations dont l'intérêt écologique est :

- Très faible : la plupart des boisements de robiniers, une partie des friches et de la prairie de fauche en haut du front ;
- Faible : carrière en activité, zone décapée entre le merlon extérieur Est et la prairie de fauche, champ de luzerne en jachère à l'Est, pâturage bovin au Sud-Est ;

IMPACT SUR LES ESPECES PROTEGEES SELON LE PHASAGE



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

- Assez faible : un boisement de robiniers à côté de l'entrée, la prairie de fauche et le merlon extérieur Est.

L'effet sera important sur ces habitats. En outre, aucun habitat d'intérêt communautaire ne sera impacté car le seul qui est présent dans l'aire d'étude (quoique non confirmé en 2019) est la prairie de fauche mésophile (code Natura 2000 : 6150). Or cet habitat ne concerne qu'une seule prairie située au Sud de la carrière, hors de l'emprise du projet.

4.3.3. EFFETS SUR LA FAUNE

4.3.3.1. CONCERNANT L'AVIFAUNE

◀ Illustration : Impact du projet sur les oiseaux selon le phasage

La poursuite d'exploitation aura un impact direct sur les espèces suivantes :

- Moineau domestique (colonie d'une vingtaine d'individus) et Faucon crécerelle (1 couple) :
 - risque de destruction d'individus en période de nidification (avril à août) lors de la reprise de l'extraction du front de taille ;
 - destruction de l'habitat (95 m linéaire) ;
 - un habitat potentiel restera présent par la présence de fronts de taille tout au long de l'autorisation mais la présence de cavités favorables n'est pas assurée, et un risque de destruction persistera en permanence ;
- Accenteur mouchet et Pie-grièche écorcheur (1 couple chacun) :
 - risque de destruction d'individus en période de nidification (mars à août) lors de la coupe des formations arbustives Sud-est ;
 - réduction de l'habitat de nidification à hauteur de 550 m² (33% de l'habitat) ;
- Tarier pâtre (1 couple) :
 - risque de destruction d'individus en période de nidification (mars à août) lors du décapage de la friche du sommet ;
 - destruction de l'habitat de nidification (0,32 ha) ;
 - cette espèce qui s'adapte bien aux milieux pionniers est susceptible de se déplacer le long des zones en friche au fil de l'exploitation, que ce soit sur la friche du sommet du talus ou au niveau des merlons. Peu exigeante, elle saura se maintenir au fil des phases d'exploitation ;
- Oiseaux du talus en friche Nord et Ouest : Fauvette à tête noire (1 couple), Fauvette grisette (2c), Fauvette des jardins (1c), Bruant jaune (1c) et Linotte mélodieuse (2c) :
 - risque de destruction d'individus en période de nidification (mars à août) lors de la coupe des formations végétales ;
 - destruction de l'habitat de nidification (4 150 m²) ;
 - pour ces espèces, on notera que l'impact aura lieu en phase 5 de l'exploitation, soit après T0+20. Dans ce laps de temps, la zone réaménagée au Sud de la carrière aura eu le temps de se développer pour pouvoir accueillir ces espèces, et ce à hauteur de 6 600 m². In fine, l'impact sur l'habitat de ces oiseaux sera négligeable.

Concernant la **Bergeronnette grise**, bien que cette espèce vive sur les terrains minéraux de la carrière, les risques de destruction d'individus sont négligeables, car cette espèce anthropophile s'habitue aisément à l'activité humaine et ne niche pas dans les secteurs régulièrement exploités. Son habitat sera altéré au fil de l'exploitation, mais il sera maintenu car les terrains décapés sont favorables à l'espèce. Elle sera donc en mesure de se maintenir sur le site tout au long de la poursuite de l'exploitation du site.

Concernant la **Caille des blés**, non protégée mais patrimoniale, son habitat sera réduit mais il persistera dans son environnement d'abondantes surfaces de milieux ouverts et cultivés qui lui permettront de se maintenir.

▼ Tableau : Phasage des impacts sur les espèces

Espèces / Phases	1	2	3	4	5	6
Moineau domestique	X	x	x	x	x	x
Faucon crécerelle			X	x	x	x
Accenteur mouchet Pie-grièche écorcheur	X					
Tarier pâtre	X	x	x			
Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, Bruant jaune et Linotte mélodieuse					X	

X : impact identifié
x : impact potentiel

▼ Tableau : Synthèse des impacts sur les oiseaux

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact sur l'espèce	Nombre concerné	Impact du projet par type d'impact
Moineau domestique Faucon crécerelle	Direct	Permanent	Poursuite de l'extraction du front de taille	Destruction de nichée	Faucon : 1 couple	Modéré
	Indirect	Permanent		Destruction de l'habitat rupestre	Moineau : colonie (20 individus)	Modéré
Accenteur mouchet Pie-grièche écorcheur	Direct	Temporaire	Coupe des formations arbustives Sud-est (550 m ²)	Destruction de nichée	1c	Modéré
	Direct	Permanent		Destruction de l'habitat de nidification		Modéré
Tarier pâtre	Direct	Temporaire	Décapage de la friche du sommet (0,32 ha)	Destruction de nichée	1c	Modéré
	Direct	Permanent		Destruction de l'habitat de reproduction et de repos		Négligeable
Oiseaux du talus en friche Nord et Ouest : Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, Bruant jaune et Linotte mélodieuse	Direct	Temporaire	Coupe de 4 150 m ² de milieu arbustif et arboré au Nord et à l'Ouest	Destruction de nichée	7 couples	Modéré
	Direct	Permanent		Destruction de l'habitat de reproduction et de repos		Négligeable

4.3.3.2. CONCERNANT LA MAMMAFAUNE TERRESTRE

Aucun impact notable n'est à prévoir puisqu'aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée. Par ailleurs, les terrains de la carrière ne sont guère favorables à ce taxon.

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact sur l'espèce	Nombre concerné	Impact du projet par type d'impact
-	Direct/Indirect	Temporaire/Permanent	-	-	-	-

4.3.3.3. CONCERNANT LES CHIROPTERES

Aucun gîte potentiel n'ayant été identifié, le risque de destruction d'individus dans le cadre de l'exploitation est nul.

De plus, le site présente un très faible intérêt en termes de territoire de chasse, et les formations arborées situées en périphérie du site seront préservées pour la plupart, ce qui maintiendra également les continuités locales pour ces espèces.

Aucun impact notable n'est donc à prévoir concernant les chauves-souris.

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact sur l'espèce	Nombre concerné	Impact du projet par type d'impact
-	Direct/Indirect	Temporaire/Permanent	-	-	-	-

4.3.3.4. CONCERNANT L'HERPETOFAUNE

Le Lézard des murailles ne sera pas affecté par le projet car il fréquente des terrains réaménagés. La progression de zones remblayées et réaménagées progressivement sera favorable au développement de sa population.

Par ailleurs, les terrains prévus au décapage sont principalement des milieux ouverts régulièrement remaniés (cultures) qui ne sont pas favorables aux reptiles pour leur repos hivernal.

Aucun impact notable n'est à prévoir concernant l'herpétofaune.

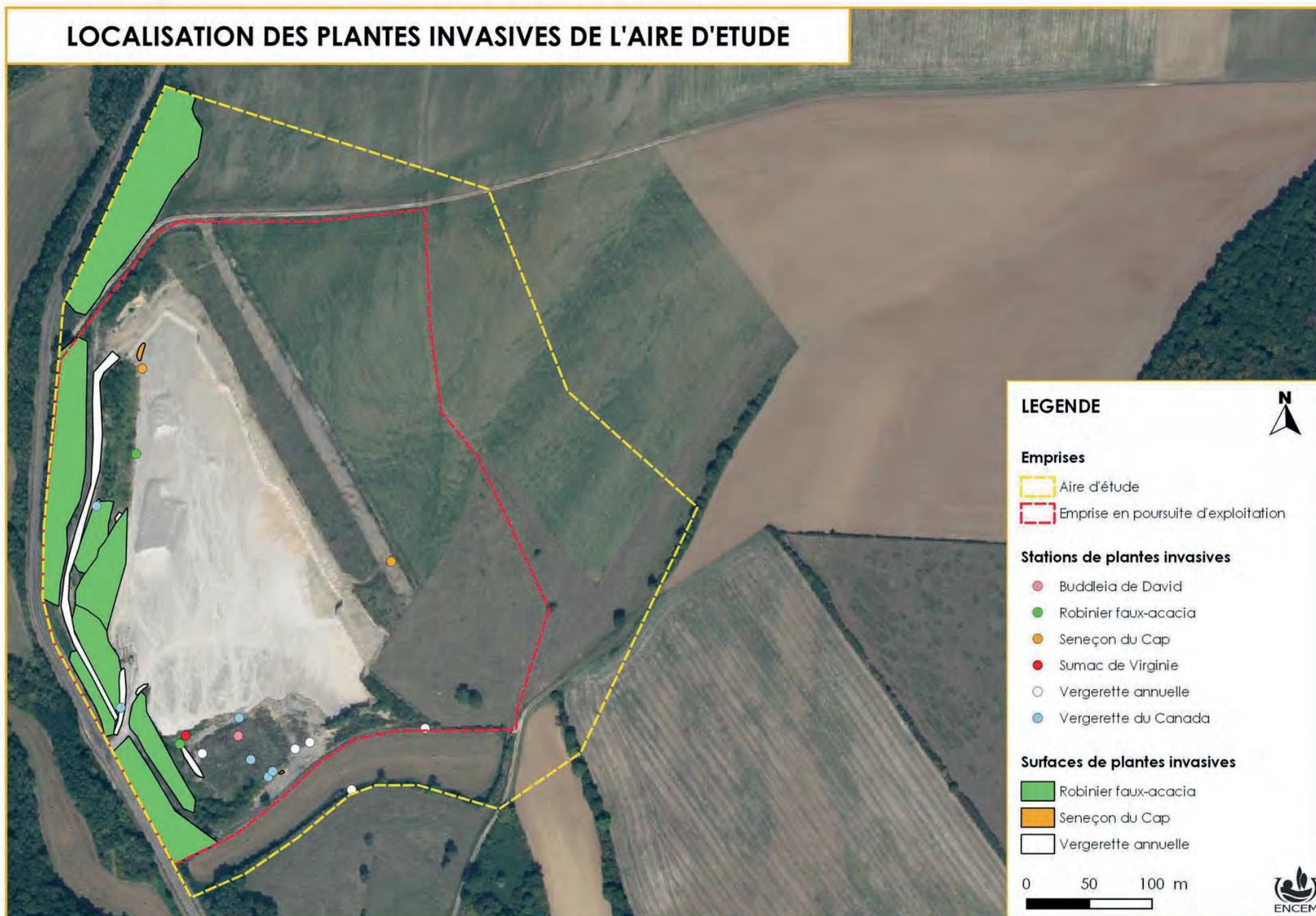
Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact sur l'espèce	Nombre concerné	Impact du projet par type d'impact
-	Direct/Indirect	Temporaire/Permanent	-	-	-	-

4.3.3.5. CONCERNANT L'ENTOMOFAUNE

Le projet aura un impact sur l'habitat de la Decticelle carroyée, une espèce de sauterelle patrimoniale, à travers le décapage de la friche située au sommet du front Est. Cependant, l'espèce est également présente au niveau de terrains réaménagés et en lisière de friche. La poursuite de l'exploitation ne remettra donc pas en cause sa présence à l'échelle locale.

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact sur l'espèce	Impact du projet par type d'impact
Decticelle carroyée (non protégée)	Direct	Permanent	Décapage de la friche du sommet	Réduction de la population locale	Assez faible

LOCALISATION DES PLANTES INVASIVES DE L'AIRE D'ETUDE



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

4.4. EFFETS INDIRECTS DE L'EXPLOITATION

Ce sont les effets induits par l'exploitation de la carrière sur la flore et la faune des milieux situés en périphérie. Ces effets portent donc sur les équilibres biologiques existants sur ces milieux.

4.4.1. EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Le projet aura un impact sur un corridor de la Trame Verte et Bleue lié aux milieux ouverts. L'emprise du projet sur les espaces cultivés ou prairiaux sera cependant limitée (de l'ordre de 4,8 ha) et n'entraînera aucune fragmentation des continuités ouvertes. A terme, le réaménagement favorisera la réapparition de formations végétales basses, permettant la restauration des continuités initiales.

A l'échelle locale, le front de taille prévoit d'être reculé tout en gardant son orientation actuelle, ce qui n'entraînera pas de nouvelle discontinuité topographique. La coupe de formations arbustives et arborées sera mineur et ne sera pas de nature à fragmenter ces espaces dont les lisières peuvent servir de corridor de transit à de nombreux taxons (oiseaux, chiroptères, mammifères, insectes, reptiles...)

Élément concerné	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Trame Verte et Bleue	Direct	Temporaire	Elargissement de la surface minérale sur un corridor de milieux ouverts	Négligeable
Milieux naturels locaux	Direct	Permanent	Coupe de formations arborées et arbustives	Négligeable

4.4.2. DEVELOPPEMENT D'ESPECES INVASIVES

Il faut mentionner que les divers managements de terre, la dégradation de la biocénose et la circulation des camions perturbent les milieux et favorisent l'installation et la dynamique d'espèces envahissantes généralement végétales (Robinier faux-acacia, Buddleia de David...). Celles-ci peuvent se développer en cours d'exploitation ou après remise en état. Elles sont très problématiques car elles se développent aux dépens des espèces indigènes et sont, pour la plupart, très difficiles à éliminer, surtout quand elles sont bien implantées sur le site. Il faut donc en tenir compte et les surveiller de manière à traiter le problème le plus rapidement possible.

◀ Illustration : Carte des espèces invasives de l'aire d'étude

8 espèces invasives avérées, potentielles ou à surveiller¹⁵ ont été recensées sur le site.

Espèces invasives avérées :

- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) ;
- Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) ;
- Seneçon du Cap (*Senecio inaequalis*) ;
- Buddleia de David (*Buddleja davidii*) ;

Espèces invasives potentielles :

- Véronique de Perse (*Veronica persica*) ;
- Sumac de Virginie (*Rhus typhina*) ;

¹⁵ MULLER S. (coord.) 2004. – Plantes invasives en France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 168 p. (Patrimoines naturels, 62).
especes-exotiques-envahissantes.fr
gbif.org
alien.jrc.ec.europa.eu

Espèces à surveiller :

- Méliot blanc (*Melilotus albus*) ;
- Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*).

Parmi ces espèces, deux sont largement réparties sur le site et impactent sérieusement la biodiversité. La première, et la plus largement répartie, est le Robinier faux-acacia qui occupe quasiment tous les boisements de la partie Ouest de l'aire d'étude. L'impact de cet arbre est important à la fois dans la concurrence avec les autres ligneux mais aussi dans la modification de son milieu par l'enrichissement du sol en azote, ce qui favorise les espèces nitrophiles compétitrices. Enfin il est à noter que cette espèce invasive est plantée au Sud de la carrière, ce qui est une mesure très dommageable pour la biodiversité. Il est donc important d'éviter toutes plantations de cette espèce et de remplacer les jeunes plants de Robinier par les arbres ou arbustes locaux non invasifs comme ceux plantés actuellement à côté des robiniers.

L'autre espèce invasive avérée largement répartie est la Vergerette annuelle. Il s'agit d'une plante herbacée de la famille des asteracées. Elle est répartie dans les zones perturbées comme les chemins d'accès, les zones décapées... Elle engendre aussi des impacts négatifs sur la biodiversité même s'ils sont moindres que celui du Robinier.

Ces deux espèces sont tellement réparties dans la carrière qu'une lutte globale semble difficile et c'est pourquoi, il paraît pertinent de se concentrer sur les petites populations pour protéger les milieux encore non ou peu touchés.

4.4.3. BRUIT

En journée, le bruit courant de la carrière ne sera guère audible au-delà de sa périphérie, les rideaux d'arbres à l'Ouest et la situation en fosse de l'exploitation permettant de limiter l'expansion des ondes sonores. De nuit, il n'y aura aucune activité. Des tirs de mine sont également effectués ponctuellement au niveau des fronts de taille. Chaque tir engendrera un bruit de détonation bref mais important, qui sera ressenti plusieurs centaines de mètres autour de la carrière.

Le respect de la réglementation vis-à-vis du bruit en limite de site protégera également les espèces animales des effets du bruit. Au vu d'études réalisées au sein et/ou en périphérie de carrières en activité, la plupart des espèces sont en mesure de s'habituer à une activité sonore régulière qui n'est pas source de danger. Elles ne devraient donc pas subir d'impact notable supplémentaire lié au bruit de l'exploitation.

4.4.4. POUSSIÈRES

En carrière, l'exposition de vastes surfaces minérales et leur exploitation (extraction, traitement, chargement des engins...) peuvent entraîner des envols de poussières importants et très fréquents, lesquels peuvent se déposer sur la végétation environnante et charger l'air en micro-particules.

Les poussières peuvent avoir plusieurs effets négatifs :

- altération du développement de la végétation ;
- augmentation de la turbidité de l'eau ;
- perturbation de la recherche de nourriture par la faune ;
- pollution de l'air et des ressources par les micro-particules.

Les activités ayant lieu dans la fosse d'extraction (extraction, circulation d'engins) entraîneront peu d'impact car les poussières se cantonneront principalement au carreau nu de la carrière.

Des mesures sont et seront prises par l'exploitant pour limiter les envols de poussières et éviter ainsi leurs dépôts dans le milieu extérieur.

4.4.5. NUISANCE LUMINEUSE

Les différents éclairages qui peuvent être utilisés sur les carrières en activité peuvent créer des nuisances pour la faune et la flore.

La flore dont certains rythmes sont liés en partie à la lumière (ex : photosynthèse, héliotropisme, chute des feuilles...) peut être perturbée. Le rythme nyctéméral¹⁶ des oiseaux peut également être perturbé et les insectes nocturnes, attirés par une source lumineuse, sont davantage soumis à la prédation. Par opposition, cette source lumineuse est favorable aux chiroptères qui y trouvent de nombreuses proies.

Les émissions de lumière proviendront des engins et des camions lorsque la saison rendra l'utilisation des phares nécessaire. Leur usage sera cependant réduit en raison de l'absence d'activité sur le site de nuit. Ainsi elles ne seront pas en mesure d'avoir un impact notable sur les espèces faunistiques et floristiques.

4.4.6. PERTURBATIONS DES ECOULEMENTS DES EAUX

Situé sur le flanc d'un terrain calcaire, l'eau n'est présente sur le site que sous la forme de faibles dépressions de terrains inondées par les eaux pluviales. Le projet n'interagit pas avec les eaux souterraines.

A ce titre, le projet n'aura pas d'incidence sur les eaux superficielles et souterraines. Aucun impact n'est donc à prévoir sur des milieux dépendants de l'hygrométrie du sol.

4.4.7. POLLUTIONS DES EAUX

Des risques de pollutions accidentelles liées à l'utilisation du matériel d'exploitation (fuite d'huiles, hydrocarbures) sont possibles. Ces pollutions sont par définition difficilement prévisibles mais pourraient avoir un effet important.

Ce type de risque sera réduit par la mise en œuvre de mesures de protection adaptées.

4.5. INCIDENCE SUR LES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

4.5.1. PRESENTATION ET LOCALISATION DES ZNIEFF LES PLUS PROCHES

Le projet est situé en grande partie au sein de la ZNIEFF de type II n°430009439 « Les monts de Gy ». La description de cette ZNIEFF faite par la DREAL Franche-Comté est la suivante¹⁷ :

« Entre les vallées de la Saône et de l'Ognon, les Monts de Gy correspondent à la partie méridionale des plateaux centraux de Haute-Saône. Toute une série de replis et de vallons confèrent à ce secteur une géomorphologie assez mouvementée. Des failles dans le substrat calcaire et marno-calcaire du Jurassique moyen à supérieur en sont à l'origine. La nature géologique du sous-sol explique la présence de nombreuses formes karstiques tant superficielles que souterraines (dolines, vallées sèches, grottes, résurgences, etc.).

Le périmètre de cette zone est circonscrit au secteur de cette région naturelle où la forêt est prédominante. Les paysages y sont néanmoins diversifiés et incluent une mosaïque de pelouses sèches, friches, pâturages, cultures, vignes et vergers (aux alentours de Gy, en particulier). La répartition des habitats ouverts obéit à la topographie et aux terroirs agricoles.

Les groupements forestiers feuillus sont essentiellement représentés par des chênaies-charmaies collinéennes et des hêtraies à asperule odorante. Localement, ils comprennent aussi des chênaies pubescentes (thermophiles), des hêtraies acidiphiles (sur un substrat décalcifié en surface) et des aulnaies-frênaies riveraines (le long des cours d'eau ou en fond de vallon). Du fait de leur extension, ces massifs boisés accueillent une faune intéressante : la gélinotte des bois, toutes les espèces de pics forestiers ainsi que le cerf élaphe.

Les milieux ouverts constituent néanmoins les habitats les plus remarquables. Les pelouses sèches calcicoles, en particulier, sont des formations herbacées rases installées sur les versants bien exposés ou sur les sommets, à la faveur de sols superficiels. Elles se distinguent par leur richesse en plantes d'affinité méditerranéenne, dont certaines sont rares. Au total, ce secteur compte six taxons protégés dans la

¹⁶ Rythme biologique lié à l'alternance du jour et de la nuit

¹⁷ DREAL Franche-Comté, - 430009439, LES MONTS DE GY. - INPN, SPN-MNHN Paris, 33P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/430009439.pdf>

région. Ces milieux ouverts à semi-ouverts ponctués de buissons accueillent une faune diversifiée, notamment parmi les oiseaux, les reptiles et les insectes (avec de riches cortèges de papillons de jour). Les vergers, les ourlets thermophiles, des prairies de fauche et des pelouses-ourlets acidiphiles se démarquent également. Enfin, le vallon de Fontenelay recèle un bas-marais de pente, unique à l'échelle des Monts de Gy, qui revêt même un intérêt départemental. Par ailleurs, plusieurs grottes et bâtiments accueillent de belles populations de chauves-souris en période d'hivernage ou de mise-bas : au total, sept espèces sont recensées.

Les rivières et ruisseaux, relativement bien représentés malgré le contexte karstique, présentent une qualité des eaux satisfaisante ; ils abritent des peuplements d'invertébrés benthiques devenant rares car très sensibles à la pollution.

Quatorze ZNIEFF de type 1 sont incluses dans cette zone. »

Aucune autre ZNIEFF ne se trouve à proximité immédiate du projet (moins de 1 km).

4.5.2. ANALYSE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES ZNIEFF

Le projet aura un impact direct sur le périmètre de la ZNIEFF de type II : « Les monts de Gy » puisque près de 11 ha de cette ZNIEFF seront impactés par le projet. Toutefois, il faut préciser que cette surface ne représente qu'environ 0,1% de la surface de cette vaste ZNIEFF de 107060 ha. L'étendue de l'impact concernera donc une surface négligeable.

4.5.2.1. IMPACT SUR LES ESPECES

Aucune des plantes déterminantes de cette ZNIEFF n'a été détectée dans l'emprise du projet. De même, bien que la liste des habitats déterminants de cette ZNIEFF n'ait pas été établie, son intérêt écologique tient plutôt aux pelouses calcicoles, à certains types de forêts (chênaie pubescente thermophile, hêtraie acidiphile, aulnaie-frênaie riveraine...) et ponctuellement à des zones humides. Aucun de ces habitats n'est présent dans l'aire d'étude. En outre, les plantes déterminantes de cette ZNIEFF sont toutes typiques des pelouses calcicoles du *Mesobromion* et/ou du *Xerobromion* (exceptée la Limodore à feuilles avortées (*Limodorum abortivum*) qui est une orchidée parasite forestière). Bien que des milieux secs soient présents dans la carrière, ils sont trop dégradés pour accueillir ces espèces exigeantes et ainsi il a très peu de risques que ces espèces viennent s'installer dans la carrière.

Pour ce qui est de la faune, en revanche, plusieurs espèces déterminantes de cette ZNIEFF ont été trouvées :

- certaines ont été vues en 2014 mais pas revues en 2019 comme ces deux papillons : Azuré des cytises (*Glaucopsyche alexis*) et l'Hespérie des Potentilles (*Pyrgus armoricanus*) ;
- à l'inverse l'Hespérie des sanguisorbes (*Spialia sertorius*) n'a été vue qu'en 2019 et pas en 2014.
- l'Alouette lulu (*Lullula arborea*) a été détectée en 2014 et en 2019 ;
- la Barbastelle d'Europe et le Miniopère de Schreibers ont été détectés en 2014 au sein d'une aire d'étude assez éloignée de la carrière.

L'analyse des impacts du projet a permis de conclure qu'aucun impact n'était à prévoir sur ces espèces.

Par ailleurs, les milieux naturels qui seront affectés par le projet (culture, pâture) ne présentent généralement pas d'intérêt notable vis-à-vis des espèces les plus sensibles, au contraire de milieux tels que les pelouses, landes, zones humides...). Le projet est donc peu susceptible d'induire des impacts chez des espèces mobiles venues fréquenter ponctuellement son emprise.

4.5.3. BILAN

Espaces concernés	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
ZNIEFF de type II	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZNIEFF	Négligeable
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces déterminantes	Négligeable
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat d'espèces déterminantes	Négligeable
Bilan	Direct	Permanent	Remise en cause de l'état de conservation d'une ou plusieurs espèces déterminantes	Négligeable

4.6. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000

4.6.1. PRESENTATION ET LOCALISATION DES ZONES NATURA 2000 LES PLUS PROCHEES

Le projet n'est inclus, tout ou en partie, dans aucun site Natura 2000 et aucun site Natura 2000 n'est situé à moins de 10 km du projet.

Le seul site Natura 2000 dont les espèces d'intérêt communautaire ont une aire d'évaluation suffisamment large pour rentrer en contact avec le projet est la ZPS FR4312006 intitulée « Vallée de la Saône », à 11,3 km au Nord-Ouest du projet.

Pour chaque espèce et habitat associé, une aire d'évaluation spécifique est définie d'après les rayons d'action et tailles des domaines vitaux pour chaque espèce d'intérêt communautaire. Lorsque les informations sont lacunaires ou difficiles à synthétiser, l'aire d'évaluation par défaut a été établie à 3 km. Pour les insectes et les amphibiens, cette valeur est fixée à 1 km. Pour les espèces liées aux milieux aquatiques ou humides, ils seront liés au bassin versant ou à la nappe phréatique.

Les espèces qui les caractérisent ainsi que les aires d'évaluation des espèces sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Nom et localisation du site Natura 2000	Habitats et/ou espèces ayant justifié le site Natura 2000	Aire d'évaluation* des espèces (en km depuis le site de reproduction et/ou territoire vital)	Présence du projet au sein des aires d'évaluation
ZPS FR4312006 « Vallée de la Saône » à 11,3 km au Nord-Ouest du projet	Grande aigrette	-	Oui pour la Cigogne blanche et la Cigogne noire
	Aigrette garzette	5	
	Cigogne noire	15	
	Cigogne blanche	15	
	Bondrée apivore	3,5	
	Milan noir	10	
	Milan royal	10	
	Busard des roseaux	3	
	Balbusard pêcheur	-	
	Faucon pèlerin	4	
	Grèbe esclavon	-	
	Butor étoile	3	
	Blongios nain	3	
	Bihoreau gris	5	
Crabier chevelu	-		
Héron pourpré	-		

Nom et localisation du site Natura 2000	Habitats et/ou espèces ayant justifié le site Natura 2000	Aire d'évaluation* des espèces (en km depuis le site de reproduction et/ou territoire vital)	Présence du projet au sein des aires d'évaluation
	Spatule blanche	5	
	Cygne chanteur	-	
	Bernache nonnette	-	
	Harle piette	-	
	Vautour fauve	-	
	Busard cendré	3	
	Faucon kobez	-	
	Faucon émerillon	-	
	Marouette poussin	3	
	Rôle des genêts	-	
	Grue cendrée	-	
	Cedricène criard	3	
	Pluvier doré	-	
	Combattant varié	-	
	Chevalier sylvain	-	
	Mouette mélanocéphale	3	
	Sterne pierregarin	-	
	Hibou des marais	3	
	Pipit rousseline	3	
	Martin-pêcheur d'Europe	1	
	Pic cendré	3	
	Pic noir	1	
	Pic mar	3	
	Alouette lulu	3	
Pie-grièche écorcheur	3		
Gorge-bleue à miroir	1		
Gobemouche à collier	-		
Bruant ortolan	-		

* Les données des aires d'évaluation sont issues des documents de référence édités par la DREAL Picardie intitulé « Méthodes et techniques des inventaires et de caractérisation des éléments nécessaires à l'évaluation d'incidences Natura 2000 »

4.6.2. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000

Le projet n'aura aucun impact direct sur les périmètres des sites Natura 2000 les plus proches car ils sont situés en dehors du projet. Concernant les effets indirects de la carrière sur son environnement, essentiellement le bruit et la poussière, ils seront trop peu significatifs et trop localisés à la fosse d'extraction pour avoir un impact notable sur l'environnement proche.

Le risque principal concerne donc les espèces dont l'aire d'interaction s'étend jusqu'au projet. Selon le tableau ci-dessous, il s'agit de deux espèces de la ZPS FR4312006 « Vallée de la Saône » : la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et la Cigogne noire (*Ciconia nigra*).

Ces deux espèces ne sont pas favorisées par les milieux présents dans l'emprise du projet puisque la Cigogne blanche niche sur les constructions, les grands arbres morts, les pylônes et les plates-formes artificielles. Elle se nourrit dans les prairies humides, les marais, les cultures en vallée alluviale... La Cigogne noire fréquente les milieux plus fermés et notamment les grands massifs forestiers.

Aucune de ces deux espèces n'a été contactée lors des inventaires.

Théoriquement seule la Cigogne blanche pourrait fréquenter ponctuellement le site mais cela est peu probable car cette espèce à large rayon de dispersion bénéficie de milieux plus intéressants proches du site Natura 2000 et à l'intérieur de celui-ci. Les surfaces cultivées concernées par le projet sont négligeables par rapport à celle des milieux favorables potentiellement compris dans l'aire de dispersion de l'espèce. A noter toutefois que l'espèce a été vue dans la commune en 2015¹⁸.

¹⁸ Source : franche-comte.lpo.fr

4.6.3. BILAN

Espaces concernés	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
ZPS FR4312006	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZPS	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces	Nul
Bilan	Direct	Temporaire / Permanent	Remise en cause de l'état de conservation d'une ou plusieurs espèces d'intérêt communautaire	Nul

5. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS

Ce point recense toutes les mesures à mettre en place dans le cadre du projet afin d'en supprimer, réduire ou compenser les effets :

- **mesures d'évitement** : ces mesures visent à supprimer les effets négatifs du projet sur l'environnement, par une modification du projet initial (ex : modification du périmètre sollicité pour conserver une zone écologiquement sensible) ;
- **mesures de réduction** : elles sont proposées dès lors qu'un effet négatif, n'ayant pu être évité, subsiste sur les habitats ou espèces sensibles concernées lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les impacts négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent. Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais aussi de règles d'exploitation et de gestion (ex : période de réalisation des travaux compatible avec la reproduction d'espèces animales) ;
- **mesures compensatoires** : ces mesures à caractère exceptionnel sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée. De plus, elles ne sont acceptables que pour les projets dont l'intérêt général est reconnu ;
- **mesures d'accompagnement** : ces mesures sont mises en place au cours de l'exploitation, et contribuent à consolider et à rendre efficaces les mesures d'évitement ou de réduction mises en place. Ces mesures traduisent l'engagement du demandeur en faveur de la protection des espèces impactées. Il peut s'agir de la mise en place d'un mode de gestion favorable à la biodiversité sur une parcelle située à proximité ou encore un suivi des espèces sensibles sur le site.

5.1. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS

E1 : PRESERVATION DES FOURRES SUD

Le talus arbusatif (1 450 m²) situé en limite Sud du projet sera impacté par l'extraction de la phase 1 à hauteur d'au moins 550 m². Afin de préserver l'habitat de nidification de la Pie-grièche écorcheur et de l'Accenteur mouchet, une mesure d'évitement sera mise en place : 86% de la surface du talus arbusatif sera préservé de toute coupe. Les 14% restants (200 m²) sont des formations plus relictuelles de moindre intérêt, plus difficiles à éviter car elles sont situées dans le prolongement direct du front de taille.

▼ Illustration : Localisation de la mesure d'évitement E1



Cette mesure permettra d'éviter tout impact notable sur l'habitat de nidification de la Pie-grièche écorcheur et de l'Accenteur mouchet. Le maintien de la prairie de fauche en contrebas assurera également la pérennisation d'un habitat d'alimentation favorable.

5.2. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

Les mesures de réduction prennent notamment en compte le cycle biologique des espèces et les saisons au cours desquelles elles sont les plus sensibles à toute destruction d'habitat.

Les mesures de réduction préconisées dans le cadre de ce projet sont :

5.2.1. MESURES LIEES AU DEBUT D'EXPLOITATION

5.2.1.1. R1 : COUPE DES FORMATIONS VEGETALES ET DECAPAGE HORS PERIODE DE NIDIFICATION

Les travaux de coupe des formations arborées ou arbustives et les travaux de décapage des zones de friche ne seront pas effectués en période de nidification des oiseaux. Les espèces ayant globalement une période de nidification comprise entre les mois de mars et août, ces travaux seront exécutés entre les mois de **septembre et février**.

Cette mesure permettra d'éviter des destructions d'individus chez les oiseaux liés aux talus Nord et Ouest.

5.2.1.2. R2 : EXPLOITATION DU FRONT DE TAILLE ADAPTEE AUX OISEAUX NICHEURS

L'exploitant débutera l'exploitation des différents secteurs de front de taille en dehors de la période de nidification des oiseaux, afin de protéger le Faucon crécerelle et la colonie de Moineau domestique. Cette période s'étendant d'avril à août, tout nouveau secteur de front verra son début d'exploitation se faire entre les mois de septembre et mars.

Par la suite, si une exploitation régulière du front est maintenue, les oiseaux veilleront naturellement à rester à l'écart des zones où ils risquent d'être détruits.

En revanche, tout arrêt d'exploitation d'une zone de front, en particulier en début de saison de nidification (mars à mai), devra faire l'objet d'une reprise différée.

Les mesures saisonnières sont résumées dans le tableau suivant. Toutes les mesures sont détaillées ci-après :

▼ Tableau : Périodes préconisées pour la réalisation des travaux

Type de travaux	Taxons impactés	Mois de l'année											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Coupe des arbres	Oiseaux nicheurs												
Exploitation des fronts	Faucon crécerelle Moineau domestique												

En orange : périodes d'intervention à éviter
En vert : périodes d'intervention à privilégier

5.2.2. MESURES LIEES A LA PHASE TRAVAUX

5.2.2.1. GESTION DES HABITATS OUVERTS DE LA CARRIERE

Dans les carrières, les milieux exploités et recolonisés spontanément par la végétation présentent souvent une végétation diversifiée qui attire de nombreuses espèces animales (oiseaux, reptiles, insectes...). Pour permettre le développement de cette biodiversité, l'exploitant exclura toute utilisation de pesticides ou d'engrais chimiques.

5.2.2.2. RESPECT DES LIMITES DU PERIMETRE

Tout dépôt, circulation, stationnement, extraction... est et sera interdit hors des limites du périmètre autorisé.

5.2.2.3. LUTTE CONTRE LES ESPECES INDESIRABLES OU INVASIVES

Si le développement d'espèces invasives est constaté, l'exploitant veillera à les éliminer rapidement de l'emprise de son projet de façon raisonnée. L'utilisation de produits phytosanitaires sera à proscrire. L'arrachage manuel ou mécanique sera privilégié.

▼ Tableau : Préconisation de luttés des espèces invasives du site

Nom vernaculaire	Nom latin	Catégorie	Préconisations de luttés ¹⁹
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>		Coupe des arbres, élimination des racines et suivi des rejets de souche. Pour les jeunes plans, fauche ou arrachage manuel 5 à 6 fois par an pendant au moins 5 ans
Vergerette annuelle	<i>Erigeron annuus</i>	Invasive avérée	Fauchage et arrachage très régulier (3-4 semaines) et avant la floraison (juin) .
Buddleia de David	<i>Buddleja davidii</i>		Arrachage manuel et introduction de concurrence végétale.
Séneçon du Cap	<i>Senecio inaequidens</i>		Arrachage des plants avant fructification (fin-juin) en cas de petite population. Pour une grande population : fauche des zones envahies avant fructification. Attention : la plante est toxique et ne doit donc pas être utilisée comme fourrage.
Sumac Virginie	<i>Rhus typhina</i>	Invasive potentielle	Arrachage des jeunes plants (y compris le système racinaire). Dessouchage des adultes et arrachage des rejets. Incinération de tous les déchets.
Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i>		NA
Vergerette du Canada	<i>Erigeron canadensis</i>	A surveiller	Fauchage et arrachage très régulier (3-4 semaines) et avant la floraison (juin) . Mise en place d'une couverture végétale dense, herbacée ou ligneuse, par semis ou plantation.
Méillot blanc	<i>Meililotus albus</i>		NA

5.2.2.4. MAITRISE DES ENVOIS DE POUSSIÈRES

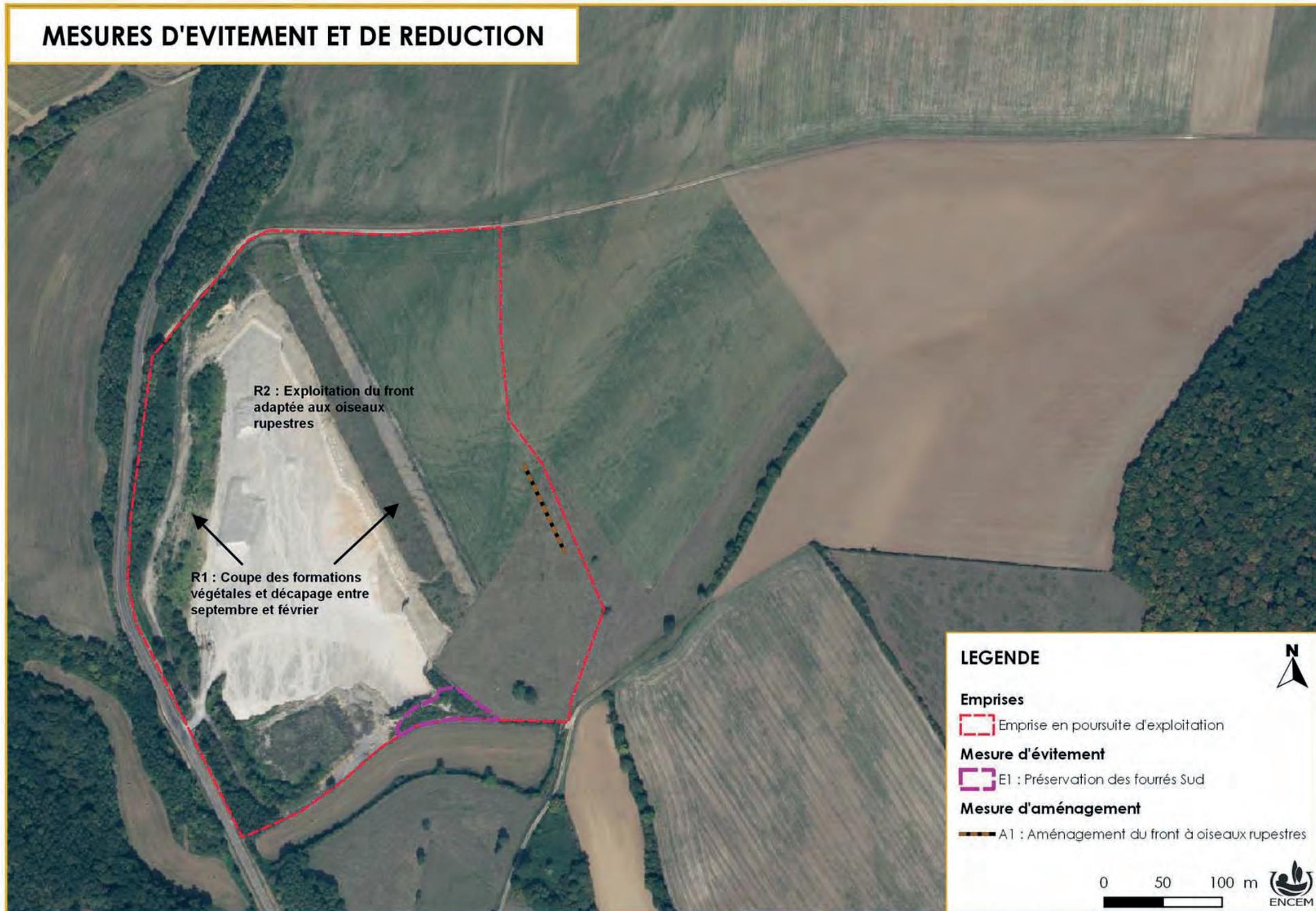
Des mesures sont et seront prises par l'exploitant pour limiter les envois de poussières et éviter ainsi leurs dépôts dans le milieu extérieur (limitation de la vitesse dans l'enceinte de l'exploitation, entretien et nettoyage réguliers des pistes, bavettes, vitesse adaptée des bandes transporteuses...).

5.2.2.5. GESTION ENVIRONNEMENTALE DU CHANTIER

L'exploitant veillera à réaliser une gestion environnementale du chantier, notamment en utilisant un parc d'engin de bonne qualité régulièrement contrôlé, et un entretien des véhicules sur une aire étanche et réténtrice. Toutes les mesures de protection de la qualité des eaux superficielles et souterraines continueront d'être prises, notamment par l'absence d'utilisation de produits phytosanitaires.

¹⁹ Sources : BIO BERI F., ADAM Y., BERANGER C., VOELTZEL D. (2014). Guide "Espèces invasives sur les sites de carrière : comprendre, connaître et agir", UNPG, 60 p.
MULLER S. (coord.) 2004. – Plantes invasives en France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 168 p. (Patrimoines naturels, 62).
especes-exotiques-envahissantes.fr

MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION



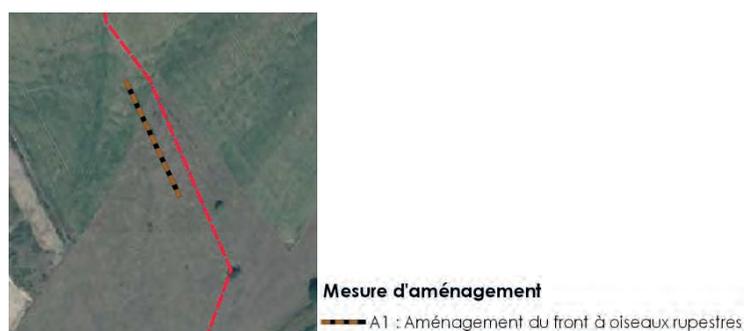
Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

5.2.3. MESURES D'AMENAGEMENT OU DE GESTION SPECIFIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION

5.2.3.1. A1 : AMENAGEMENT D'UN FRONT A OISEAUX RUPESTRES

A l'issue de la phase 1 de l'exploitation, le front de taille situé en limite Sud-est du projet aura atteint sa position définitive. Une partie fera l'objet d'un remblaiement progressif par le Sud, mais à ce stade, le palier supérieur comportera une section de front de taille d'environ 80 m qui ne sera plus exploitée.

▼ Illustration : Localisation de la mesure d'aménagement A1



Ce linéaire de 80 m sera aménagé afin de le rendre favorable aux petits oiseaux rupestres, tels que le Faucon crécerelle et le Moineau domestique. Après sécurisation du front de taille, sa paroi sera entaillée superficiellement à l'aide d'une pelle afin de favoriser l'apparition d'anfractuosités, de fissures et de petites cavités. Ces irrégularités dans la roche pourront constituer autant de sites de nidification pour des espèces cavicoles (Moineau domestique, Rouge-queue noir, éventuellement Hironnelles) ou des oiseaux rupestres (Faucon crécerelle). Elles permettront de pérenniser des sites de nidification sûrs pour ces espèces.

◀ Illustration : Synthèse des mesures d'évitement et de réduction des impacts écologiques

5.2.4. MESURES LIEES A LA PHASE DE REAMENAGEMENT

Le réaménagement du site après exploitation est une obligation réglementaire. Ce réaménagement peut répondre à différents objectifs : restauration du milieu initial, aménagement en zone de loisirs, production agricole ou sylvicole, réserve naturelle...

Dans le cas présent, le réaménagement prévu consiste en la restitution d'une fosse ceinturée de fronts minéraux, à vocation écologique.

5.2.4.1. DEMANTELEMENT DES INSTALLATIONS

Afin de prévenir la destruction d'oiseaux anthropophiles, les installations de la société ne seront pas démantelées en période de nidification des oiseaux. Ces travaux pourront être effectués entre les mois de septembre et février.

5.2.4.2. NETTOYAGE DU SITE

La société veillera à ce qu'aucun déchet ne persiste après le démantèlement du site. Une attention particulière sera portée aux manchons en plastique utilisés pour sécuriser les jeunes plantations, qui devront être enlevés dès que les plants seront suffisamment robustes.

▼ Photo : Plantations effectuées en bordure de la zone réaménagée



5.2.4.3. CARREAU DE LA CARRIERE

Le carreau de la carrière sera régalé sur 70% de sa surface d'une couche de terre végétale d'environ 3 cm d'épaisseur en moyenne, afin de favoriser la reprise d'une végétation pionnière. Il s'y développera progressivement un milieu de friche pionnière, puis de friche arbustive, qui sera favorable aux insectes, aux reptiles et aux oiseaux. Les premières phases devraient notamment être colonisées par des espèces telles que le Tarier pâtre et potentiellement l'Alouette lulu, pour être remplacées progressivement par des espèces liées aux arbustes (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Fauvette grisette...).

Les 30% restants seront laissés à l'état minéral. Ils seront favorables à des espèces telles que les Oedipodes.

5.2.4.4. AMENAGEMENT D'UNE MARE AU POINT BAS

Le point bas de la carrière comporte actuellement une dépression humide s'asséchant assez rapidement, en lisière d'une friche réaménagée à tendance humide. Non fonctionnelle pour les amphibiens, la surface régulièrement inondée (présence de fines et de résidus d'algues) ne dépasse pas 20 m².

▼ Photo : *Dépression humide juste après un épisode pluvieux (M. Perrin, ENCEN)



Afin d'améliorer les potentialités de cet habitat, les opérations suivantes seront effectuées (entre septembre et février) :

- Prélèvement de la couche de matériaux fins et stockage temporaire à proximité ;
- Surcreusement de la dépression de façon à ce qu'elle atteigne progressivement un maximum de 50 cm de profondeur en son centre ;
- Etalement des rives en pente douce afin d'étendre la surface de la mare à 100 m² (5 x 10 m) ;
- Régalage des fines stockées au préalable sur le fond de la mare. Si la société possède, par le biais de son activité, d'autres fines calcaires issue d'une décantation, elles pourront être apportées à la mare afin d'optimiser son imperméabilisation.

▼ Illustration : Localisation de la mare à réaménager



 Mare à réaménager

Cette mesure permettra d'améliorer la fonctionnalité de la mare et de permettre son éventuelle colonisation par des amphibiens voire des odonates. A minima, elle offrira un point d'eau pour la faune locale.

5.2.4.5. REAMENAGEMENT PROGRESSIF

Le réaménagement des terrains sera réalisé au fur et à mesure de la progression de l'exploitation sur l'extension afin de rendre rapidement disponible de nouveaux habitats fonctionnels pour la faune.

5.3. SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS

Les impacts résiduels subsistant vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales sur le site sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

▼ Tableau : Impacts résiduels subsistant après application des mesures

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact sur l'espèce	Nombre concerné	Impact du projet par type d'impact	Mesures	Impact résiduel
Moineau domestique Faucon crécerelle	Direct	Permanent	Poursuite de l'extraction du front de taille	Destruction de nichée	Faucon : 1 couple	Modéré	R2 : Exploitation saisonnière adaptée aux oiseaux rupestres	Nul
	Direct	Permanent		Destruction de l'habitat rupestre (95 ml)	Moineau : colonie (20 individus)	Modéré	A1 : Aménagement d'un front à oiseaux rupestres (80 ml)	Négligeable
Accenteur mouchet Pie-grièche écorcheur	Direct	Temporaire	Coupe des formations arbustives Sud-est (550 m²)	Destruction de nichée	1c	Modéré	E1 : évitement de l'habitat de nidification arbustif	Nul
	Direct	Permanent		Destruction de l'habitat de nidification		Modéré		Négligeable
Tariet pâtre	Direct	Temporaire	Décapage de la friche du sommet (0,32 ha)	Destruction de nichée	1c	Modéré	R1 : Décapage entre septembre et février	Nul
	Direct	Permanent		Destruction de l'habitat de reproduction et de repos		Négligeable	-	Négligeable
Oiseaux du talus en friche Nord et Ouest : Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, Bruant jaune et Linotte mélodieuse	Direct	Temporaire	Coupe de 4 150 m² de milieu arbustif et arboré au Nord et à l'Ouest	Destruction de nichée	7 couples	Modéré	R1 : Coupe entre septembre et février	Nul
	Direct	Permanent		Destruction de l'habitat de reproduction et de repos		Négligeable		Négligeable

Après application des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel significatif ne subsiste. Le projet ne sera donc pas en mesure de nuire au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'établir une demande de dérogation sur les espèces protégées.

5.4. MESURES COMPENSATOIRES

Aucune mesure de compensation n'est à prévoir car aucun impact résiduel ne subsistera après application des mesures d'évitement et de réduction. L'ensemble des espèces protégées sera à même de poursuivre la réalisation de leur cycle biologique sur le site en exploitation.

5.5. ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI

Un suivi des espèces et des mesures sera mis en place sur le site. Il s'agira :

- de vérifier la réalisation des mesures de réduction et de réaménagement prévues ;
- de suivre l'évolution de l'ensemble des espèces protégées recensées, et en particulier les espèces patrimoniales suivantes : Bruant jaune, Linotte mélodieuse et Pie-grièche écorcheur ;
- de vérifier la présence éventuelle d'autres espèces protégées ;
- d'évaluer l'efficacité des mesures vis-à-vis de la faune et de la flore ;
- d'apporter des ajustements aux mesures en cas de besoin.

Le calendrier proposé est le suivant :

- Oiseaux diurnes, reptiles : 2 campagnes entre avril et juin, tous les cinq ans, soit à T0+5, T0+10, T0+15, T0+20, T0+25 et T0+30.

Le suivi sera effectué par un expert écologue. Le rapport comprendra les listes des espèces rencontrées, la cartographie des espèces protégées et/ou patrimoniales, leur occupation de l'espace, et une analyse de l'évolution des populations et de l'efficacité des mesures.

Il sera émis à la fin de chaque année de suivi et transmis à la DREAL Bourgogne-Franche-Comté.

5.6. COUT DES MESURES ENVISAGEES

Les coûts moyens relatifs aux mesures envisagées ci-dessus sont les suivants :

Type de travaux	Coût moyen	Coût total estimé
Suivi écologique	3 500 € / suivi	21 000 €

6. CONCLUSION

Des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de réaménagement, adaptées aux sensibilités écologiques relevées dans l'aire d'étude, seront mises en place dans le cadre du projet d'exploitation. Elles permettront d'exclure tout impact notable à l'accomplissement des cycles biologiques des espèces initialement affectées par l'exploitation.

Le projet ne nuira donc pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

7. SYNTHÈSE : MILIEU NATUREL

ETAT ACTUEL

- ✓ Le projet est partiellement situé au sein de la ZNIEFF de type II n°430009439 « Les monts de Gy », et est traversé par une continuité écologique liée aux milieux ouverts ;
- ✓ Aucune espèce végétale protégée n'a été recensée sur les terrains du projet ;
- ✓ 4 espèces végétales d'intérêt patrimonial ont été trouvées ;
- ✓ L'intérêt de la flore et des habitats de la zone d'étude est compris entre très faible et assez faible ;
- ✓ La carrière est bordée à l'Ouest et au Sud de bandes arborées et arbustives abritant des espèces patrimoniales telles que le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse et la Pie-grièche écorcheur ;
- ✓ Le front de taille abrite un couple de Faucon crécerelle et une colonie de Moineau domestique ;
- ✓ Les terrains réaménagés ont permis l'observation du Lézard des murailles ;
- ✓ Les cultures ont peu d'intérêt, mais la Caille des blés (non protégée mais patrimoniale) y a été entendue ;
- ✓ L'intérêt faunistique de l'aire d'étude est compris entre faible (carreau minéral, pâture et prairie Nord) et moyen (friches arbustives).

EFFETS DU PROJET

- ✓ L'effet du projet sur la flore sera direct, les terrains devant être décapés, mais temporaire pour la plupart des espèces, dans la mesure où le réaménagement progressif visera à reconstituer la plupart des milieux initialement en place ;
- ✓ Pour la faune, le projet entraînera des risques de destructions d'individus protégés chez les oiseaux liées aux formations végétales (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre...), mais aussi pour les oiseaux rupestres. Leur habitat disparaîtra également.
- ✓ Aucun impact notable ne viendra perturber les continuités écologiques ni l'état de conservation des zones Natura 2000 les plus proches ;
- ✓ L'impact du projet sur la ZNIEFF de type II n°430009439 sera négligeable.

MESURES MISES OU A METTRE EN PLACE

- ✓ Evitement des fourrés arbustifs Sud pour protéger notamment la Pie-grièche écorcheur ;
- ✓ Coupe des formations végétales et décapage hors période de nidification des oiseaux ;
- ✓ Exploitation du front de taille adaptée à la nidification des oiseaux rupestres ;
- ✓ Aménagement d'une section de front favorable aux oiseaux rupestres, à la fin de la phase 1 ;
- ✓ Réaménagement : régalaie de terre végétale sur le carreau à hauteur de 70% de sa surface, aménagement d'une mare...
- ✓ Mise en place d'un suivi écologique quinquennal.

ANNEXES

ANNEXE 1 : METHODOLOGIE

Pour l'ensemble des groupes, un travail préalable de bibliographie est effectué avant toute phase de terrain. Il consiste à retrouver toutes les informations disponibles pour connaître le cortège d'espèces susceptibles d'être rencontré sur la zone d'étude.

Il est nécessaire de consulter plusieurs documents afin d'avoir une idée de la sensibilité de la zone et des espèces potentiellement présentes sur le site :

- Zones de Protection Spéciale (ZPS) établies grâce à la Directive Oiseaux ;
- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) établies grâce à la Directive Habitats-Faune-Flore ;
- Zone Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) ;
- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Pour les espèces, les listes rouges ou raretés régionales sont consultées, ainsi que les ressources disponibles auprès d'organismes tels que des associations naturalistes, les Parcs Naturels Régionaux, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage etc.

Pour l'ensemble des taxons, les espèces patrimoniales et protégées sont systématiquement repérées au GPS et cartographiées.

1. DIAGNOSTIC FLORISTIQUE

L'étude se base sur des relevés de la végétation vasculaire (plantes supérieures). La liste des espèces végétales observées est jointe en **annexe n° 3**.

1.1. METHODE

Les inventaires floristiques ont été réalisés selon la méthode phytoécologique. Ils ont été effectués dans les différentes formations végétales composant la zone d'étude en établissant, dans la mesure du possible, une liste exhaustive des plantes.

En plus de la liste de toutes les espèces présentes dans le relevé, un coefficient d'abondance-dominance est affecté à chaque espèce, qui rend compte de l'importance de la plante dans le milieu.

Pour chaque relevé, les espèces dominantes ainsi que les espèces caractéristiques d'une association végétale sont déterminées, en confrontant les espèces trouvées à des listes phytosociologiques de référence (Prodrome de la végétation de France, Corine biotope).

Chaque association est nommée selon le principe de la classification phytosociologique.

1.1.1. CLASSIFICATION PHYTOSOCIOLOGIQUE DES VEGETATIONS

Une association végétale est nommée à partir du ou des noms de genre d'une ou de deux espèces caractéristiques présentes, auxquelles on ajoute un suffixe (en gras ci-dessous) différent selon que l'on parle d'une classe, d'un ordre, d'une alliance ou d'une association végétale :

- Classe (suffixe -etea) : *Querco-Fagetea* (forêts feuillues des climats tempérés dominées par les Chênes et le Hêtre) ;
- Ordre (suffixe -etalia) : *Fagetalia* (forêts feuillues des climats tempérés froids à Hêtre, *Fagus sylvatica*) ;
- Alliance (suffixe -ion) : *Fagion* (hêtraie et associations voisines montagnardes) ;
 - Association végétale (suffixe -etum) : *Abieto-Fagetum* (hêtraie à sapins de moyenne montagne)

Un inventaire systématique de tous les habitats a été effectué en parallèle à ces relevés.

Toutes les espèces rencontrées ont été notées. Ceci a permis de mettre en évidence des espèces présentant un intérêt patrimonial qui auraient pu être oubliées lors de l'inventaire phytoécologique.

La nomenclature principale de référence est celle de la Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (J. LAMBINON et al., 2004 – 5ème édition).

1.1.2. PERIODE DE PROSPECTION

Les inventaires se font idéalement entre mai et juillet pour obtenir des résultats convenables (et jusqu'en octobre dans certaines situations, par exemple les espèces de la zone de marnage des rivières et des lacs).

1.1.3. ESTIMATION DE L'INTERET PATRIMONIAL

L'évaluation du niveau de sensibilité floristique d'une formation végétale peut être réalisée en prenant en compte :

D'une part, le niveau de sensibilité des espèces qu'elle abrite :

Les éléments de référence pour évaluer leur sensibilité sont les suivants :

- liste des espèces végétales des annexes II et IV de la directive Habitats ;
- liste des espèces végétales menacées au niveau national (Livre rouge de la flore menacée de France. Annexe 1 : espèces prioritaires), 1995. Muséum National d'Histoire Naturelle ;
- liste rouge des espèces menacées en France (UICN France, FCBN et MNHN (2012) – la liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés) ;
- liste des espèces végétales protégées en Lorraine (Arrêté du 03 janvier 1994) ;
- d'une part les indices de rareté régionale des espèces appréciés à partir de :
 - FERREZ Y., ANDRE M., GILLET F., JUILLERAT P., PHILIPPE M., MOULY A., PIGUET A., TISON J.-M., VERGON-TRIVAUDEY M.-J., WEIDMANN J.-C. *Inventaire de la flore vasculaire (Ptéridophytes et Spermatophytes) de Franche-Comté. Indigénats, raretés, menaces, protections*. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France, 11, 2013. SBFC, CBNFC-ORI. 46 p. ;

D'autre part, vis-à-vis des habitats naturels auxquels ils se rattachent.

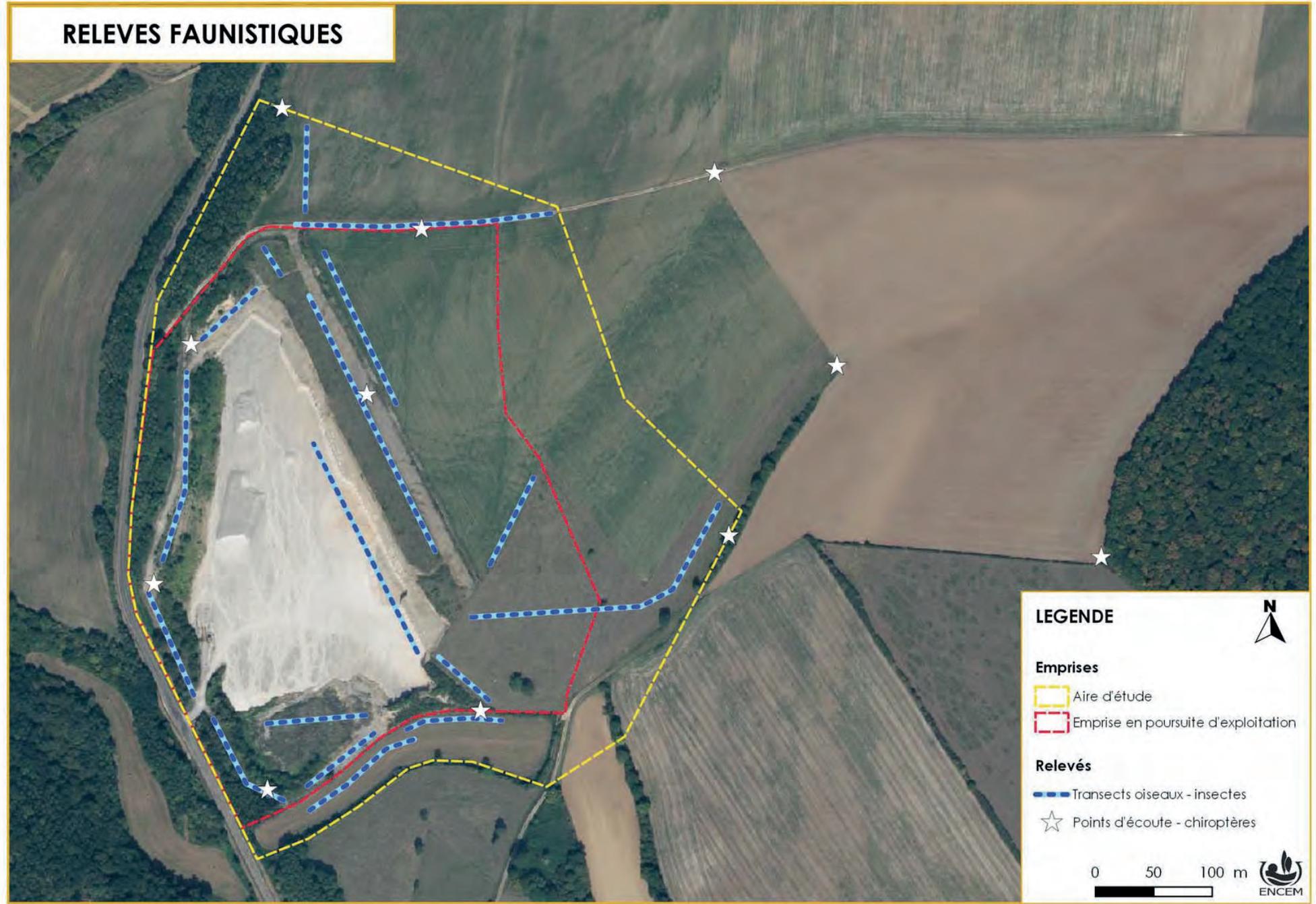
Les éléments de références pour évaluer leur sensibilité est la liste des habitats d'intérêt communautaire (annexe I) de la directive « Habitats » (92-43/CEE).

2. DIAGNOSTIC DES HABITATS NATURELS

Vis-à-vis des **habitats naturels**, la nomenclature européenne des habitats « Corine Biotopes » sert à définir les habitats d'intérêt communautaire (annexe I) de la directive « Habitats » (92-43/CEE).

La liste des habitats déterminants de Z.N.I.E.F.F par région, lorsqu'elle est présente, est également utilisée.

RELEVES FAUNISTIQUES



Carte réalisée sur le logiciel QGIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

3. DIAGNOSTIC FAUNISTIQUE

◀ Illustration : Relevés faunistiques

3.1. AVIFAUNE

Depuis l'arrêté du 29 octobre 2009, la liste des oiseaux protégés a été actualisée. Désormais, la plupart des espèces sont protégées au niveau de l'individu et de son habitat. L'abondance de nombreuses espèces est donc un critère important à prendre en compte.

3.1.1. CONDITIONS D'INVENTAIRE

Les comptages sont effectués le matin, à partir de 30 minutes après le lever du soleil, et se poursuivent au maximum 4 à 5h. Une météo calme est privilégiée : les intempéries, le vent et le froid vif sont évités.

3.1.2. METHODES

En vue d'établir d'un inventaire qualitatif et quantitatif des espèces présentes, l'inventaire est réalisé sous forme de transects répartis sur l'ensemble du site. Il s'agit, au cours de chaque passage, de dénombrer l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus à portée d'écoute depuis le transect. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance, ainsi que leur comportement. Une attention particulière est portée sur les espèces patrimoniales, pour lesquelles il est important d'affiner la certitude de leur nidification, l'étendue de leur territoire et la position de leur nid.

De manière générale :

- Nidification possible : oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable, mâle chantant en période de reproduction ;
- Nidification probable : couple en période de reproduction, chant du mâle répété sur le même site, territoire occupé, parades nuptiales, sites de nids fréquentés, comportements et cris d'alarme, présence de plaques incubatrices sur un oiseau tenu en main ;
- Nidification certaine : construction et aménagement d'un nid ou d'une cavité, adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus, découverte d'un nid vide ou de coquilles d'œufs, juvéniles non volants, nid fréquenté inaccessible, transport de nourriture ou de sacs fécaux, nid garni (œufs), nid garni (poussins).

Deux campagnes de comptage sont effectuées, l'une en début de saison de reproduction (mars-avril) pour les espèces les plus précoces, l'autre plus tard dans la saison afin de prendre en compte les espèces les plus tardives (mai-juin). Des écoutes nocturnes couplées à d'autres campagnes sont effectuées pour les espèces nocturnes.

3.2. MAMMAFAUNE

3.2.1. CHIROPTERES

3.2.1.1. DEFINITION

Gîte d'accueil potentiel de chiroptères : dans un boisement, il s'agit des structures arboricoles (trunks creux d'arbres morts, pans d'écorces décollées, anciennes loges d'oiseaux, trous, fissures...) favorables à l'installation de chiroptères en période d'hivernage ou en période d'activité. Les arbres âgés sont particulièrement recherchés par les chauves-souris.

3.2.1.2. CONDITIONS D'INVENTAIRE

Prospection des gîtes : les gîtes des chiroptères peuvent être inspectés en toute saison. Cependant, la vérification de leur occupation par des individus n'est valable que pour la saison pendant laquelle la prospection a été réalisée. En effet, les chauves-souris n'occupent pas le même gîte toute l'année et se déplacent en fonction de leurs besoins écologiques et biologiques.

Ecoute des ultrasons émis par les chiroptères : c'est pendant la période de reproduction, avant l'hivernage, que la période de chasse est la plus importante (juillet, août, septembre). En conséquence, c'est à cette période que se font les écoutes et enregistrements d'ultrasons. Deux sessions d'inventaire sont effectuées en soirée. L'absence de vent et de pluie, ainsi que des températures supérieures à 10°C, sont choisies pour réaliser cet inventaire.

3.2.1.3. METHODES

La recherche et la prospection des gîtes :

Pour les espèces cavernicoles (Rhinolophes, Murin à moustache/de Brandt, Murin de Daubenton, etc), la méthode consiste à rechercher et prospecter l'ensemble des gîtes susceptibles d'accueillir des individus hivernants ou en mise-bas. Les sites concernés peuvent être des cavités souterraines (anciennes carrières, mines, caves), des grottes ... La prospection consiste en un comptage exhaustif à la lampe de l'ensemble des individus présents dans la cavité. Les individus sont identifiés sur place, à l'espèce ou au groupe d'espèces si le moindre doute persiste.

Pour les chiroptères arboricoles (Pipistrelles, Noctules, Murin de Bechstein, etc), le site est parcouru afin de trouver des cavités arboricoles susceptibles d'accueillir des chiroptères. Ces structures sont géoréférencées à l'aide d'un GPS.

Dans la mesure du possible, la présence de chiroptères dans ces structures est vérifiée, et les espèces sont identifiées. Cependant, la vérification de l'occupation des gîtes est d'autant plus compliquée que les chiroptères préfèrent les cavités situées dans les arbres hauts. Peu sont à hauteur d'homme. L'inspection des cavités basses est possible à la lampe ou avec l'aide d'un appareil photo, mais bien souvent, les abris sont difficiles d'accès. C'est pourquoi on parle alors de gîtes « potentiels » pour les chiroptères.

L'écoute et l'enregistrement d'ultrasons :

Pendant la période de chasse (juillet à septembre), l'écoute et l'enregistrement des ultrasons émis par les chiroptères permet d'inventorier les espèces utilisant le milieu comme zone de chasse. Au préalable, des points d'écoute sont définis, en privilégiant les zones de chasse potentiellement favorables aux chiroptères (plans d'eau, mares, haies, lisières forestières...).

À la tombée de la nuit, sur chaque point, une écoute en hétérodyne est effectuée grâce au détecteur *Petterson d240x*. Un enregistrement des ultrasons de 10 minutes sur chaque point est ensuite effectué à l'aide d'un enregistreur *Edirol R-09HR*. L'analyse des bandes est réalisée par l'intermédiaire du logiciel *Batsound*. De nombreuses espèces peuvent être identifiées de manière fiable grâce à cette technique. Mais pour certaines d'entre elles, un doute peut subsister.

Le détecteur à ultrasons est également utilisé en période de mise-bas lorsqu'un gîte est susceptible d'accueillir une colonie.

Evaluation de l'activité de chasse :

L'activité de chasse est mesurée en nombre de contacts par minute sur chaque point d'écoute. Il n'est actuellement pas possible d'établir un barème d'intervalle pour l'intensité de cette activité, car l'occurrence régionale des espèces rencontrées n'est pas équivalente. L'intensité est donc établie de manière relative vis-à-vis des différents secteurs étudiés.

3.2.2. AUTRES MAMMIFERES

3.2.2.1. CONDITIONS D'INVENTAIRE

L'inventaire des mammifères ne demandent pas de conditions particulières. La probabilité de les contacter augmente cependant avec l'absence de feuillage. En l'effet, cela facilite l'observation directe mais également l'observation indirecte d'indices de présence.

Les empreintes dans le sol se distinguent d'avantage lorsque le sol est humide (après des jours de pluie) ou lors de conditions météorologiques exceptionnelles (neige).

3.2.2.2. METHODES

L'inventaire des mammifères autres que les chauves-souris est difficile à réaliser car la majorité des méthodes sont extrêmement coûteuses en temps. La récolte de données se fait donc par l'observation directe lorsque cela est possible ou par l'observation indirecte d'indices de présence : traces, fèces, terriers, taupinières, etc.
En conséquence, les campagnes de terrain pour les mammifères sont couplées avec les campagnes destinées aux autres taxons (entomofaune, avifaune, etc.).

3.3. HERPETOFAUNE

3.3.1. AMPHIBIENS

3.3.1.1. CONDITIONS D'INVENTAIRE

Contrairement aux autres groupes, les temps couverts ou pluvieux, ne sont pas un obstacle pour l'observation des espèces d'amphibiens. En revanche, des températures trop froides ne sont pas favorables. Des prospections nocturnes sont nécessaires pour de nombreuses espèces.

3.3.1.2. METHODES

Il s'agit de coupler deux méthodes complémentaires : pour les anoues, l'écoute des chants émis par les mâles en période de reproduction, ainsi qu'une méthode directe consistant à rechercher les individus à vue. Certaines espèces particulièrement discrètes (Crapaud calamite, Pélodyte ponctué) sont bien souvent difficiles à détecter, l'écoute des chants reste donc le moyen le plus efficace de les contacter.

Une prospection en journée est réalisée afin de repérer les lieux, inventorier tous les milieux aquatiques présents sur le site (cours d'eau, étangs, mares, fossés, ornières et autres milieux aquatiques temporaires), et inspecter les abris potentiellement utilisés (rochers, vieilles souches, etc.). Deux prospections nocturnes sont ensuite effectuées, à des périodes différentes. En effet, toutes les espèces n'ont pas la même période de reproduction, certaines sont précoces et d'autres tardives (cf. tableau ci-dessous). La première prospection est réalisée en mars-avril, la seconde en mai-juin.

Périodes de reproduction	Espèces
Janvier à mars	Crapaud commun, Grenouilles rousse et agile
Fin mars	Pélobates, Discoglosse peint, Pélodyte ponctué, Grenouille des champs
Fin avril à début mai	Crapaud vert, Rainettes méridionale et arboricole, Discoglosses sarde et corse
Mai à juin	Grenouilles vertes, Sonneur à ventre jaune
Mars jusqu'en été (longue période de reproduction)	Crapaud calamite, Alyte accoucheur, Tritons

L'inspection des points d'eau est alors effectuée à la lampe, les espèces étant identifiées à vue. La capture temporaire peut être envisagée en cas de doute (particulièrement pour les tritons et le complexe des grenouilles vertes). Cependant elle est utilisée de manière exceptionnelle car les risques de dérangements sont importants.

3.3.2. REPTILES

Il s'agit certainement du groupe pour lequel l'inventaire est le plus compliqué en raison de la difficulté de contacts pour de nombreuses espèces. En conséquence, l'exhaustivité est difficile à atteindre.

3.3.2.1. CONDITIONS D'INVENTAIRE

Les meilleures conditions d'observations sont les journées chaudes et ensoleillées de printemps. En été, les contacts sont favorisés le matin, avant que les reptiles ne retournent s'abriter lorsque les températures deviennent trop importantes.

3.3.2.2. METHODES

La méthode d'inventaire des reptiles consiste en l'inspection des habitats favorables à ces espèces, à savoir les milieux de transitions tels que les lisières, ainsi que les milieux pierreux présentant une couverture végétale parcellaire (merlons, talus pionniers...). Les abris naturels (souches, pierres plates) ou artificiels (bâches, plaques) présents dans l'environnement sont également inspectés et permettent souvent l'observation de lézards.

La méthode des plaques à reptiles n'est pas utilisée en raison de son manque d'efficacité¹ dans le cadre d'une étude d'impact réalisée sur une année en quelques campagnes.

3.4. ENTOMOFAUNE

CONDITIONS D'INVENTAIRE

Avant de se rendre sur le terrain, il faut s'assurer que les conditions météorologiques sont satisfaisantes :

- présence d'une couverture nuageuse d'au maximum 50 % et sans pluie ;
- vent inférieur à 30 km/h (inférieur à 5 sur l'échelle de Beaufort ; indicateurs : les petites branches se plient, les poussières s'envolent) ;
- température d'au moins 13°C si le temps est ensoleillé ou faiblement nuageux (soleil ou quelques nuages) ou d'au moins 17°C si le temps est nuageux (10 à 50% de couverture).

Les inventaires sont effectués entre 10 et 17h.

3.4.1. LEPIDOPTERES RHOPALOCERES

L'inventaire des papillons adultes se fait à vue. Les espèces sont capturées, lorsque cela est nécessaire, avec un filet à papillons et sont identifiées sur le terrain. Lorsque des doutes persistent, l'espèce est exceptionnellement prélevée, au moins temporairement, afin de procéder à une identification plus poussée.

L'utilisation de jumelles ainsi que d'un appareil photo est conseillée dans certains cas.

MÉTHODES :

L'utilisation de transects permet une étude qualitative mais aussi quantitative des espèces présentes sur la zone à inventorier, ce qui permet d'avoir une notion d'abondance relative, notamment pour les espèces patrimoniales. Les espèces vues en dehors des transects sont systématiquement notées.

L'échantillonnage s'effectue le long de linéaires où tous les individus observés à une distance de 2,5 m de chaque côté de l'observateur sont notés. Les linéaires couvrent une bonne diversité d'habitats, chacun d'eux étant caractérisé par un habitat homogène. Pour ce taxon, les prospections sont réalisées essentiellement en milieu ouvert ou semi-ouvert (prairies, lisières arborées).

¹ <https://bet-barussaud.fr/etudes-dimpact-faut-il-utiliser-des-plaques-pour-detecter-les-reptiles/>

Pour les espèces patrimoniales, la recherche de chenilles et d'œufs permet de définir avec certitude le milieu de reproduction. Les plantes hôtes sont inspectées et les chenilles et œufs sont identifiés sur place.

3.4.2. ODONATES

L'inventaire des odonates adultes est effectué à vue, parfois à l'aide de jumelles et d'un appareil photo. Les espèces sont capturées, lorsque cela est nécessaire, avec un filet à papillons et sont identifiées sur le terrain.

MÉTHODES

L'utilisation de transects permet une étude qualitative mais aussi quantitative des espèces présentes sur la zone à inventorier, ce qui permet donc d'avoir une notion de l'abondance des espèces, notamment pour les espèces patrimoniales. Les espèces vues en dehors des transects sont systématiquement notées.

L'échantillonnage s'effectue le long de linéaires où tous les individus vus à une distance de 2,5 m de chaque côté de l'observateur sont notés. Il s'agit d'établir des linéaires permettant de couvrir une bonne diversité d'habitats. Les milieux à proximité de cours d'eau, de plans d'eau permanents ou temporaires sont choisis en priorité. De même, les fossés en eau, les résurgences ou les suintements peuvent suffire à la reproduction de certaines espèces.

Les transects sont d'une distance à peu près équivalente (dans la mesure du possible) afin de pouvoir comparer la diversité et la richesse spécifique des différents secteurs échantillonnés.

Les exuvies trouvées sur le terrain sont prélevées. L'identification, nécessitant un matériel optique ainsi que des documents scientifiques adaptés, se fait à l'agence.

3.4.3. ORTHOPTERES

Trois méthodes sont utilisées pour l'inventaire des orthoptères :

- en journée à vue : des transects représentatifs des milieux présents sont parcourus et les espèces observées sont identifiées ;
- en journée et de nuit, par le chant : de nombreuses espèces émettent un chant caractéristique. Pour beaucoup d'entre elles, l'écoute du chant est plus efficace qu'une détermination à vue ;
- de nuit avec un détecteur à ultrasons : certaines espèces émettent des chants dans des fréquences ultrasonores. L'utilisation d'un détecteur à ultrason, en général en même temps que l'écoute des chiroptères, permet souvent de détecter des espèces supplémentaires.

ANNEXE 2 : BIBLIOGRAPHIE

ADAM Y., BERANGER C., DELZONS O., FROCHOT B., GOURVIL J., Lecomte P., PARISOT-LAPRUN M., 2015 – Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels - Application aux sites de carrière ». 390 p.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 544p.

BARATAUD M., 2012 – Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

BARDAT J., 1993 - Guide d'identification simplifiée des divers types d'habitats naturels d'intérêt communautaire présents en France métropolitaine. *Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris

BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383p.

BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997 - CORINE biotopes : manuel. ENGREF

BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001 - Guide des groupements végétaux de la Région Parisienne. Ed. BELIN, Nouvelle édition

Conservatoire botanique national de Franche-Comté, 2013 – Listes rouges régionales d'insectes de Franche-Comté. 16 p.

DARMANGEAT P., DUPERAT M., 2004 – Encyclopédie des oiseaux d'Europe. Editions Artémis, 383 p.

DEHONDT F., MORA F., 2013 – Atlas des sauterelles, grillons et criquets de Franche-Comté. OPIE de Franche-Comté. *Naturalia Publications*, 190 p.

DIJKSTRA K.-D B., 2006 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, 320 p.

DUBOIS PH.J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. ET YESOU P. (2008). Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé

GRAND D., BOUDOT J.-P., 2007 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.

LAFRANCHIS T., 2000 – Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 448p.

LAFRANCHIS T., 2007 – Papillons d'Europe. Editions DIATHEO

LAMBINON, J., DE LANGHE, J.E., DELVOSALLE, L. DUVIGNEAUD, J. 2004 - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines, 5ème édition (indices du district Lorrain). 1092 p.

Muséum National d'Histoire Naturelle, 1995 - Livre rouge de la flore menacée de France, tome 1 : espèces prioritaires. *Muséum National d'Histoire Naturelle*

Muséum National d'Histoire Naturelle, 1999 - Liste provisoire du livre rouge de la flore menacée de France, tome 2 : espèces à surveiller. *Muséum National d'Histoire Naturelle*

PAUL J.-P., 2008 – Liste Rouge Des Mammifères (hors Chiroptères), Oiseaux, Reptiles et Amphibiens en Franche-Comté [en ligne]. LPO Franche-Comté. Document de travail. 19p.

SARDET E. & B. DEFAUT (coord.), 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénologiques*, 9 : 125-137

SORDELLO R. (2012). Synthèse bibliographique sur les traits de vie de la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio Linnæus*, 1758) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 11 p.

UICN France & MNHN & SHF, 2009 – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et amphibiens de France métropolitaine. Paris, France

UICN France, FCBN et MNHN, 2012 – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous espèces et variétés.

Dossier électronique

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012 – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017 – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coords), 2010 – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

VOELTZEL D. et FEVRIER Y. (ENCEM), 2010. Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives. Guide pratique à l'usage des exploitants de carrières. ENCEM et CNC – UNPG, SFIC et UPC

ANNEXE 3 : LISTE DES ESPECES VEGETALES

Les investigations de terrain ont permis le recensement de **217 taxons** dans la zone d'étude. Ci-dessous est présentée la liste des espèces végétales recensées ainsi que les statuts de rareté et/ou de protection régionaux qui leur sont associés.

Pour rappel : sont considérés comme d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale :

- tous les taxons bénéficiant d'une protection légale au niveau international (Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore, Convention de Berne), national (liste révisée au 14 décembre 2006) ou régional (arrêté du 22 juin 1992) ;
- tous les taxons présentant au moins un des critères suivants :
 - menace au minimum égale à « Quasi-menacé » (NT) en Franche-Comté² ou à une échelle géographique supérieure³ (incluant le niveau de menace R = « Rare » dans l'ancienne codification UICN⁴) ;
 - rareté régionale⁵ égale à Rare (R), Très Rare (RR), Extrêmement Rare (RRR) ;
 - espèce déterminante de ZNIEFF en Franche-Comté⁶ ;
 - espèces sur la liste du tome I : espèces prioritaires du livre rouge de la flore menacée de France (1995)⁷ ;
 - espèce sur la liste provisoire de 1995 du projet de tome II : espèces à surveiller⁸.

Colonne 1 : « Nom du taxon »

Nom scientifique en latin du taxon.

Colonne 2 : « Nom commun »

Nom commun le plus communément utilisé pour le taxon.

Colonne 3 : « Code TAXREF7 »

Identifiant de l'espèce selon le code national TAXREF version 7. « - » signifie que le taxon n'a pas d'identifiant TAXREF7 car il n'est pas identifié au rang d'espèce.

Colonne 4 : « Statut d'indigénat en Franche-Comté »

Trois statuts sont représentés :

- « I » : Espèce indigène (y compris présumés indigènes, archéonaturalisés, présumés archéonaturalisés, néo-indigènes) ;
- « N » : Espèce naturalisée (y compris taxons présumés naturalisés) ;
- « O » : Espèce occasionnelle (y compris taxons présumés occasionnels).

Dans le texte, les espèces dites « exogènes » regroupent les espèces naturalisées (N) et occasionnelles (O).

² Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, Observatoire Régional des Invertébrés. *Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Franche-Comté*. 2014. 16 p.

³ UICN France, FCBN, AFB et MNHN (2018). La liste rouge des espèces menacées en France – Flore vasculaire de France métropolitaine. Dossier électronique.

⁴ UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

⁵ FERREZ Y., ANDRE M., GILLET F., JUILLERAT P., PHILIPPE M., MOULY A., PIGUET A., TISON J.-M., VERGON-TRIVAUDEY M.-J., WEIDMANN J.-C. *Inventaire de la flore vasculaire (Ptéridophytes et Spermatophytes) de Franche-Comté. Indigénats, raretés, menaces, protections*. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France, 11, 2013. SBFC, CBNFC-ORI. 46 p.

⁶ inpn.mnhn.fr

⁷ Muséum National d'Histoire Naturelle, 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France, tome I : espèces prioritaires.

⁸ Muséum National d'Histoire Naturelle, 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France, Liste provisoire du tome II : espèces à surveiller.

Colonne 5 : « Rareté en Franche-Comté »

Légende des indices de « Rareté » :	
RR : Très Rare (fréquence < 2%)	C : Commune (fréquence ≥ 25% < 50%)
R : Rare (fréquence ≥ 2% < 5%)	CC : Très Commune (fréquence ≥ 50% < 90%)
AR : Assez Rare (fréquence ≥ 5% < 12,5%)	CCC : Extrêmement Commun (fréquence ≥ 90%)
AC : Assez Commune (fréquence ≥ 12,5% < 25%)	- : Rareté non connue ou taxon non déterminé à l'espèce

Colonne 6 : « Vulnérabilité en Franche-Comté »

Niveau de menace sur la Liste Rouge de la flore vasculaire de Franche-Comté (2014) ²	
NA : plante exogène	DD : Données insuffisantes
LC : Préoccupation mineure	« - » : Pas de statut de menace
NT : Quasi-menacé	

Colonne 7 : « ZNIEFF »

« Oui » : Espèce déterminante de ZNIEFF en Franche-Comté⁶

« Non » : Espèce non déterminante de ZNIEFF en Franche-Comté⁶

Colonne 8 : Période de relevé

Indique la période à laquelle le taxon a été vu : 2014, 2019 ou les deux.

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
<i>Acer campestre</i> L.	Érable champêtre	79734	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Acer platanoides</i> L.	Érable plane	79779	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Érable sycomore	79783	I	CC	LC	Non	2019
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge		N		NA	Non	2014
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille	79908	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Aigremoine	80410	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Agrostide capillaire	80591	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Ajuga reptans</i> L.	Bugle rampante	80990	I	CCC	LC	Non	2014
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	Alliaire	81295	I	CC	LC	Non	2019
<i>Allium oleraceum</i> L.	Ail maraicher	81457	I	C	LC	Non	2014
<i>Allium vineale</i> L.	Ail des vignes	81544	I	C	LC	Non	2019
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Aulne blanchâtre	81570	I	AR	LC	Non	2014 et 2019
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Vulpin des champs	81648	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Vulpin des prés	81656	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amarante hybride	81992	N	C	NA	Non	2014
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	Brome stérile	82757	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Flouve odorante	82922	I	CCC	LC	Non	2014
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Cerfeuil des bois	82952	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Anthyllide vulnéraire	82999	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	Ancolie vulgaire	83267	I	C	LC	Non	2014
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Sabline à feuilles de serpolet	83653	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	Fromental élevé	83912	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise commune	84061	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Asperula cynanchica</i> L.	Aspérule de la cynanchique	84306	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Avena fatua</i> L.	Folle-avoine	85250	N	AR	NA	Non	2014 et 2019
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br.	Barbarée commune	85557	I	CC	LC	Non	2014
<i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette	85740	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau verruqueux	85903	I	CC	LC	Non	2014
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv.	Brachypode penné	86289	I	CC	LC	Non	2019
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	Brachypode des bois	86305	I	CC	LC	Non	2014
<i>Briza media</i> L.	Brize intermédiaire	86490	I	CC	LC	Non	2014

MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	Brome érigé	86512	I	CC	LC	Non	2019
<i>Bromus arvensis</i> L.	Brome des champs	86537	I	C	LC	Non	2019
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome mou	86634	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Bromus racemosus</i> L.	Brome en grappe	86732	I	C	LC		2019
<i>Bryonia cretica</i> subsp. dioica (Jacq.) Tutin	Racine-vierge	154743	I	C	LC	Non	2019
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Buddleia de David	86869	N	AC	NA	Non	2019
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst.	Grémil des champs	86890	I	AR	NT	Non	2014
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Calamagrostide épigéios	87227	I	C	LC	Non	2019
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	Campanule fausse-raiponce	87711	I	AC	LC	Non	2014
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	Campanule à feuilles rondes	87720	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Capselle bourse-à-pasteur	87849	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Cardamine des prés	87964	I	CC	LC	Non	2014
<i>Carduus nutans</i> L.	Chardon penché	88167	I	AC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Carex flacca</i> Schreb.	Laiche glauque	88510	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Carex muricata</i> L.	Laiche muriquée	88702	I	R	DD	Non	2019
<i>Carex pendula</i> Huds.	Laiche à épis pendants	88766	I	CC	LC	Non	2014
<i>Carex vesicaria</i> L.	Laiche vésiculeuse	88942	I	C	LC	Non	2019
<i>Carlina vulgaris</i> L.	Carlina commune	89180	I	C	LC	Non	2019
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme	89200	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Centaurea</i> sp.	Centaurée		I			Non	2014
<i>Centaurea jacea</i> L.	Centaurée jacée	89619	I	CCC	LC	Non	2019
<i>Centaurea jacea</i> L. subsp. <i>jacea</i>	Centaurée jacée	161380	I		LC	Non	2019
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	Centaurée scabieuse	89697	I	CC	LC	Non	2014
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	Petite centaurée commune	89840	I	CC	LC	Non	2019
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	Céraiste commune	90008	I	CCC	LC	Non	2014
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange	Petite linaire	90316	I	C	LC	Non	2019
<i>Chelidonium majus</i> L.	Grande chéloïdoine	90669	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc	90681	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicorée sauvage	91169	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	91289	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Cirsium eriophorum</i>	Cirse laineux	91327	I	AC	LC	Non	2019

Annexes



MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
(L.) Scop.							
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cirse commun	91430	I	CC	LC	Non	2014
<i>Clematis vitalba</i> L.	Clématite des haies	91886	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Clinopodium acinos</i> (L.) Kuntze	Calament acinos	91898	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Sariette commune	91912	I	CC	LC	Non	2014
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Colchique d'automne	92127	I	CC	LC	Non	2014
<i>Conium maculatum</i> L.	Grande cigüe	92237	I	RR	LC	Oui	2019
<i>Consolida ajacis</i> (L.) Schur	Dauphinelle des jardins	94567	O	RR	NA	Oui	2014
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des haies	92302	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Convolvulus sepium</i> L.	Liseron des haies	92353	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin	92501	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Coronilla varia</i> L.	Coronille changeante	92546	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Corylus avellana</i> L.	Noisetier	92606	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style	92876	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Crepis biennis</i> L.	Crépide bisannuelle	93015	I	CC	LC	Non	2019
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crépide capillaire	93023	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Crepis pulchra</i> L.	Crépide élégante	93114	I	R	LC	Non	2019
<i>Cyanus segetum</i> Hill	Barbeau	93680	I	AC	NT	Non	2014 et 2019
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Cynosure crételle	93860	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	94207	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage	94503	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	Oeillet des chartreux	94716	I	C	LC	Non	2014
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Cabaret des oiseaux	95149	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine commune	95793	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	Froment des haies	95992	I	CC	LC	Non	2019
<i>Elytrigia campestris</i> (Godr. & Gren.) Kerguelen ex Carreras	Chiendent des champs	96029	N		NA	Non	2019
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski	Chiendent commun	96046	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Épilobe en épi	96136	I	CC	LC	Non	2014
<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	Épilobe à feuilles de romarin	96163	I	AR	LC	Non	2019
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Épilobe à petites fleurs	96229	I	CC	LC	Non	2014
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	Épilobe à tige carrée	96271	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs	96508	I	CC	LC	Non	2014 et 2019

Annexes



MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
<i>Erigeron acris</i> L.	Vergerette acre	611688	I	AR	LC	Non	2019
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Vergerette annuelle	96739	N	CC	NA	Non	2014 et 2019
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Conyze du Canada	96749	N	CC	NA	Non	2014 et 2019
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Érodium à feuilles de cigue	96895	I	AC	LC	Non	2014
<i>Eryngium campestre</i> L.	Chardon Roland	97141	I	AR	LC	Non	2014
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Bonnet-d'évêque	609982	I	CC	LC	Non	2019
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire à feuilles de chanvre	97434	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Euphorbe des bois	97452	I	CC	LC	Non	2014
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbe petit-cyprès	97490	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Euphorbia exigua</i> L.	Euphorbe fluette	97511	I	C	LC	Non	2019
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbe réveil matin	97537	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Euphorbia lathyris</i> L.	Euphorbe épurge	97556	N	AR	NA	Non	2019
<i>Festuca lemanii</i> Bastard	Fétuque de Léman	98334	I	C	LC	Non	2019
<i>Festuca rubra</i> L.	Fétuque rouge	98512	I	CC	LC	Non	2019
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier sauvage	98865	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Frangula dodonei</i> Ard.	Bourgène	98888	I	CC	LC	Non	2019
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne élevé	98921	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Galéopsis tétrahit	99334	I	CCC	LC	Non	2019
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron	99373	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Galium mollugo</i> L.	Gaillet commun	99473	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Galium verum</i> L.	Gaillet jaune	99582	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Geranium columbinum</i> L.	Géranium des colombes	100045	I	CC	LC	Non	2019
<i>Geranium dissectum</i> L.	Géranium découpé	100052	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Geranium molle</i> L.	Géranium à feuilles molles	100104	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Geranium robertianum</i> L.	Herbe à Robert	100142	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte commune	100225	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lierre terrestre	100310	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre grimpant	100787	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Hélianthème jaune	100956	I	AR	LC	Non	2014 et 2019
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Patte d'ours	101300	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Hieracium murorum</i> L.	Épervière des murs	102235	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Hippocrepis comosa</i>	Hippocrepis à	102842	I	CC	LC	Non	2014 et 2019

Annexes



MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
L.	toupet						
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse	102900	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>distichon</i> (L.) Korn.	Orge à deux rangs	718237	O	RR	NA	Non	2014
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé	103316	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Porcelle enracinée	103375	I	CC	LC	Non	2019
<i>Inula conyza</i> DC.	Inule conyze	103608	I	C	LC	Non	2019
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn.	Herbe de saint Jacques	610646	I	CC	LC	Non	2019
<i>Juglans regia</i> L.	Noyer royal	104076	N	C	NA	Non	2014 et 2019
<i>Juniperus communis</i> L.	Genévrier commun	104397	I	C	LC	Non	2019
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	Knautie des champs	104516	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.Beauv.	Koelérie pyramidale	104665	I	CC	LC	Non	2019
<i>Lactuca serriola</i> L.	Laitue scariole	104775	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Lamium album</i> L.	Lamier blanc	104854	I	C	LC	Non	2014
<i>Lapsana communis</i> L.	Lampsane commune	105017	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Larix decidua</i>	Mélèze		N			Non	2014
<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	Gesse hérissée	105201	I	AR	NT	Non	2014 et 2019
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés	105247	I	CCC	LC	Non	2019
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br.	Passerage champêtre	105607	I	AC	LC	Non	2014
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Marguerite commune	105817	I	CCC	DD	Non	2014 et 2019
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Troène	105966	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Linaria repens</i> (L.) Mill.	Linire rampante	106213	I	AC	LC	Non	2014
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linire commune	106234	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Linum catharticum</i> L.	Lin purgatif	106288	I	CC	LC	Non	2014
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Ivraie multiflore	106497	N	C	NA	Non	2019
<i>Lolium perenne</i> L.	Ivraie vivace	106499	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Chèvrefeuille des haies	106595	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé	106653	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Luzule champêtre	106818	I	CC	LC	Non	2014
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	Mouron rouge	610909	I	CC	LC	Non	2014
<i>Malva moschata</i> L.	Mauve musquée	107282	I	CC	LC	Non	2014
<i>Malva sylvestris</i> L.	Mauve sauvage	107318	I	AC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Camomille	107440	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline	107649	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019

Annexes



MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
<i>Medicago sativa</i> L.	Luzerne cultivée	107711	I	C	DD	Non	2014 et 2019
<i>Mellilotus albus</i> Medik.	Méllilot blanc	107886	N	C	NA	Non	2019
<i>Mellilotus altissimus</i> Thuill.	Méllilot élevé	107887	I	C	LC	Non	2019
<i>Mellilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Méllilot officinal	107942	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Mentha arvensis</i> L.	Menthe des champs	108029	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Milium effusum</i> L.	Millet diffus	108537	I	CC	LC	Non	2019
<i>Myosotis arvensis</i> Hill	Myosotis des champs	108996	I	CC	LC	Non	2014
<i>Neotinea ustulata</i> (L.) R.M.Bateman Pridgeon & M.W.Chase	Orchis brûlé	109501	I	C	LC	Non	2014
<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i> (Coss. & Germ.) Corb.	Odontites tardif	138136	I	AC	LC	Non	2019
<i>Oenothera biennis</i> L.	Onagre bisannuelle	109911	N	AC	NA	Non	2014
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>procurrens</i> (Wallr.) Briq.	Bugrane maritime	138212	I	CC	LC	Non	2019
<i>Origanum vulgare</i> L.	Origan commun	111289	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Coquelicot	112355	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Persicaria maculosa</i> Gray	Renouée Persicaire	112745	I	CC	LC	Non	2014
<i>Phleum nodosum</i> L. = <i>Phleum bertolonii</i>	Fléole de Bertoloni	113212	I	C	LC	Non	2019
<i>Phleum pratense</i> L.	Fléole des prés	113221	N	CC	NA	Non	2014 et 2019
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	Epicéa commun	113432	I	CC	LC	Non	2019
<i>Picris hieracioides</i> L.	Picride éperviaire	113474	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Pilosella caespitosa</i> (Dumort.) P.D.Sell & C.West	Piloselle gazonnante	113513	N	AR	NA	Non	2019
<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip.	Piloselle	113525	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Petit boucage	113596	I	CC	LC	Non	2019
<i>Pinus nigra</i> Arnold	Pin noir d'Autriche	113683	N	AC	NA	Non	2014 et 2019
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre	113703	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	113893	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Plantago major</i> L.	Plantain majeur	113904	I	CCC	LC	Non	2014
<i>Plantago media</i> L.	Plantain moyen	113906	I	CC	LC	Non	2014
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel	114114	I	CC	LC	Non	2014
<i>Poa compressa</i> L.	Pâturin comprimé	114160	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Poa pratensis</i> L.	Pâturin des prés	114332	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Sceau de Salomon multiflore	114611	I	CC	LC	Non	2014 et 2019

Annexes



MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux	114658	I	CC	LC	Non	2014
<i>Populus alba</i> L.	Peuplier blanc	115110	N	AR	NA	Non	2014
<i>Populus nigra</i> L.	Peuplier commun noir	115145	I	AC	LC	Non	2019
<i>Populus tremula</i> L.	Peuplier Tremble	115156	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante	115624	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	Pimprenelle à fruits réticulés	115789	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	Primevère élevée	115865	I	CC	LC	Non	2019
<i>Primula veris</i> L.	Coucou	115918	I	CC	LC	Non	2014
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Herbe Catois	116012	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Prunier merisier	116043	I	CC	LC	Non	2014
<i>Prunus padus</i> L.	Cerisier à grappes	116109	I	AC	LC	Non	2019
<i>Prunus spinosa</i> L.	Épine noire	116142	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Chêne pubescent	116751	I	AC	LC	Non	2014
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé	116759	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Ranunculus acris</i> L.	Bouton d'or	116903	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	Renoncule à tête d'or	116936	I	C	LC	Non	2014
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Renoncule bulbeuse	116952	I	CC	LC	Non	2014
<i>Reseda luteola</i> L.	Réséda jaunâtre	117459	I	AR	LC	Non	2014 et 2019
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Renouée du Japon	117503	N	CC	NA	Non	2014
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	Nerprun purgatif	117530	I	CC	LC	Non	2014
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	Rhinanthe velu	117587	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Rhus typhina</i> L.	Sumac de Virginie	117723	N	AR	NA	Non	2019
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia	117860	N	CC	NA	Non	2014 et 2019
<i>Rorippa austriaca</i> (Crantz) Besser	Rorippe d'Autriche	117937	O	RR	NA	Non	2019
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	Rorippe des forêts	117951	I	AR	LC	Non	2019
<i>Rosa canina</i> L.	Rosier des chiens	118073	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Rubus</i> sp.	Ronce		I			Non	2014 et 2019
<i>Rumex acetosa</i> L.	Oseille des prés	119418	I	CCC	LC	Non	2014
<i>Rumex acetosella</i> L.	Petite oseille	119419	I	C	LC	Non	2019
<i>Rumex crispus</i> L.	Rumex crépu	119473	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Patience à feuilles obtuses	119550	I	CC	LC	Non	2014
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc	119915	I	CC	LC	Non	2014
<i>Salix aurita</i> L.	Saule à oreillettes	119952	I	C	LC	Non	2019
<i>Salix caprea</i> L.	Saule marsault	119977	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Salix cinerea</i> L.	Saule cendré	119991	I	CC	LC	Non	2019
<i>Salix purpurea</i> L.	Osier rouge	120189	I	CC	LC	Non	2019
<i>Salix viminalis</i> L.	Osier blanc	120260	I	AC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Salvia pratensis</i> L.	Sauge des prés	120685	I	CC	LC	Non	2014 et 2019

Annexes



MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Sureau yèble	120712	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir	120717	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Saponaire officinale	120824	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	Scabieuse colombarie	121334	I	CC	LC	Non	2019
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort.	Fétuque Roseau	717533	I	CC	LC	Non	2014
<i>Schedonorus pratensis</i> (Huds.) P.Beauv.	Fétuque des prés	121479	I	CC	LC	Non	2019
<i>Sedum album</i> L.	Orpin blanc	122106	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Séneçon sud-africain	122630	N	AR	NA	Non	2019
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Séneçon commun	122745	I	CC	LC	Non	2014
<i>Setaria italica</i> subsp. <i>viridis</i> (L.) Thell.	Sétaire verte	718292	N	AC	NA	Non	2014
<i>Sherardia arvensis</i> L.	Rubéole des champs	123164	I	AC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Silene latifolia</i> Poir.	Compagnon blanc	123522	I	C	LC	Non	2019
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	Compagnon blanc	141165	I	C	LC	Non	2019
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Silène enflé	123683	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Moutarde des champs	123713	I	C	LC	Non	2019
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Laiteron épineux	124233	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Laiteron potager	124261	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Alouchier	124306	I	CC	LC	Non	2014
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Sorbier des oiseleurs	124308	I	C	LC	Non	2014
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Sorbier alisier	124346	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Sorgho d'Alep	124378	N	R	NA	Non	2019
<i>Stachys recta</i> L.	Épiaire droite	124805	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Stellaria graminea</i> L.	Stellaire graminée	125000	I	CC	LC	Non	2019
<i>Stellaria holostea</i> L.	Stellaire holostée	125006	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Stellaire intermédiaire	125014	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Taraxacum officinale</i> H. Wlgg. s.l.	Pissenlit commun	125535	I	CCC	LC	Non	2019
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Germandrée petit-chêne	125981	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tilleul à grandes feuilles	126650	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	Torilis des champs	126846	I	AR	LC	Non	2019
<i>Tragopogon</i>	Salsifis des prés	127029	I	CC	LC	Non	2014 et 2019

Annexes



MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom du taxon	Nom commun	Code TAXREF7	Statut d'indigénat en Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Vulnérabilité en Franche-Comté	ZNIEFF	Période de relevé
<i>pratensis</i> L.							
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Trèfle champêtre	127259	I	CC	LC	Non	2019
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Trèfle douteux	127294	I	CC	LC	Non	2014
<i>Trifolium hybridum</i> L.	Trèfle hybride	127337	I	C	LC	Non	2014
<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.	Trèfle jaunâtre	127412	I	AC	LC	Non	2019
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés	127439	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle rampant	127454	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv.	Trisetè commune	127660	I	CC	LC	Non	2019
<i>Tussilago farfara</i> L.	Tussilage	128042	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortie dioïque	128268	I	CCC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Valerianaella dentata</i> (L.) Pollich (f. <i>rimosa</i>)	Mâche dentée	128467	I	AC	LC	Non	2019
<i>Valerianaella locusta</i> (L.) Laterr.	Mache doucette	128476	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Verbascum</i> sp.	Molène		I			Non	2014
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	Molène faux-bouillon-blanc	128567	I	AR	LC	Non	2019
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Molène bouillon-blanc	128660	I	C	LC	Non	2014
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verveine officinale	128754	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Veronica arvensis</i> L.	Véronique des champs	128801	I	CC	LC	Non	2014
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Véronique petit-chêne	128832	I	CCC	LC	Non	2014
<i>Veronica persica</i> Poir.	Véronique de Perse	128956	N	CC	NA	Non	2014 et 2019
<i>Viburnum lantana</i> L.	Viorne mancienne	129083	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Viburnum opulus</i> L.	Viorne obier	129087	I	CC	LC	Non	2019
<i>Vicia cracca</i> L.	Vesce cracca	129147	I	CCC	LC	Non	2019
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Vesce hérissée	129191	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Vicia sativa</i> L.	Vesce cultivée		I			Non	2014 et 2019
<i>Vinca minor</i> L.	Petite pervenche	129470	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Viola arvensis</i> Murray	Pensée des champs	129506	I	C	LC	Non	2014 et 2019
<i>Viscum album</i> L.	Gui des feuillus	129906	I	CC	LC	Non	2014 et 2019
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel.	Vulpie queue-de-rat	130028	I	AC	LC	Non	2019

Annexes



ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX

MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom français	Nom scientifique	Statut sur le site	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Oiseaux	Liste Rouge Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	NP	LC	3	C	-	NT	-	2019
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NP - H	NT	Ch	C	II/B	LC	-	2014-2019
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	V - H	LC	3	PC	I	NT	x	2014-2019
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Npo	LC	3	C	-	LC	-	2014-2019
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NP - H	VU	3	C	-	NT	-	2014-2019
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	NP	LC	3	AC	-	VU	-	2019
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	V - H	LC	3	C	-	LC	-	2014-2019
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	NP	LC	Ch	C	II/B	VU	-	2019
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	AI	VU	3	TC	-	VU	-	2014
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	V	LC	Ch	TC	II/B	LC	-	2014-2019
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	V groupe	LC	Ch	TC	II/B	LC	-	2019
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NC	NT	3	C	-	LC	-	2019
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	NP	LC	3	TC	-	LC	-	2014-2019
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	NP	LC	3	TC	-	LC	-	2014-2019
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	NP	LC	3	TC	-	LC	-	2014-2019
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	H	LC	Ch	C	II/B	LC	-	2019
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	H	LC	3	TC	-	LC	-	2019
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	V - AI	LC	3	TC	-	LC	-	2014
Hypolais polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	NP	LC	3	C	-	LC	-	2014
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	NP	VU	3	C	-	VU	-	2014-2019
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	NP	LC	3	C	-	VU	-	2019
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NP - H	LC	Ch	TC	II/B	LC	-	2019
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	NP - H	LC	3	TC	-	LC	-	2019
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NP - H	LC	3	TC	-	LC	-	2014-2019
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	V	LC	3	PC	I	NT	-	2014-2019
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	NC - H	LC	3	TC	-	LC	-	2014-2019
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	H	LC	3	C	-	LC	-	2019
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	NP	NT	3	C	I	VU	-	2019

Annexes



MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom français	Nom scientifique	Statut sur le site	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Oiseaux	Liste Rouge Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NPo	LC	Ch	TC	II/A-III/A	LC	-	2019
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	NP - H	LC	3	TC	-	LC	-	2014-2019
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	NP	LC	3	TC	-	LC	-	2014-2019
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	NP	LC	3	C	-	LC	-	2014-2019
Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	NP - H	LC	3	TC	-	LC	-	2014-2019
Rouge-queue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Npo	LC	3	C	-	LC	-	2014
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	NP	DD	3	AC	-	LC	-	2014-2019
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	NPo	LC	3	PC	-	VU	x	2019
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	NPo	VU	Ch	AC	II/B	VU	-	2014-2019
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	H	LC	3	TC	-	LC	-	2019
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	NPo - H	VU	3	C	-	LC	-	2019

LEGENDE

Espèces patrimoniales/remarkables (surlignées en couleur dans le tableau) :

Rappelons qu'une espèce est considérée comme patrimoniale ou remarquable si elle répond à au moins un des critères suivants, issus des derniers ouvrages de référence :

- espèce bénéficiant d'un intérêt communautaire (annexe I de la directive Oiseaux) ;
- rareté nationale et / ou régionale au minimum égale à « assez rare » ;
- statut de menace et/ou de conservation au minimum égale à « vulnérable » ;
- espèce nicheuse déterminante de ZNIEFF.

- Colonne 1 et 2 : **Les noms français et scientifiques** sont ceux de la "liste LPO des oiseaux de l'Ouest Paléarctique" (LPO 1993). Ils sont classés dans l'ordre alphabétique des noms français.

- Colonne 3 : **Statut sur le site** :

NC : Nicheur certain : construction et aménagement d'un nid ou d'une cavité, adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus, découverte d'un nid vide ou de coquilles d'œufs, juvéniles non volants, nid fréquenté inaccessible, transport de nourriture ou de sacs fécaux, nid garni (œufs), nid garni (poussins) ;

NP : Nicheur probable : couple en période de reproduction, chant du mâle répété sur le même site, territoire occupé, parades nuptiales, sites de nids fréquentés, comportements et cris d'alarme, présence de plaques incubatrices sur un oiseau tenu en main ;

NPo : Nicheur possible : oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable, mâle chantant en période de reproduction ;

AI : En alimentation : l'oiseau a été vu en activité d'alimentation sur le site ;

V : En vol : l'oiseau a traversé le site sans s'y poser ;

M : En migration : un individu ou groupe d'individus a été observé en période de migration sur le site, en activité d'alimentation ou de repos ;

- Colonne 4 : **Liste rouge France** :

Liste rouge des espèces menacées en France métropolitaine (Comité français de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, Muséum National d'Histoire Naturelle). Les catégories de menace utilisées sont les suivantes :

RE	Espèce éteinte en métropole
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole)
NE	Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)

- Colonne 5 : **Législation France** :

Arrêté du 26 juin 1987 (modifié) fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.
Ch (Chassable) : Article 1 : Espèces de gibier que l'on peut chasser sur le territoire européen de la France et dans sa zone maritime.

Arrêtés du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national. La destruction et l'enlèvement des œufs sont interdits pour l'ensemble des espèces d'oiseaux.

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.

3 : Article 3 : Taxons intégralement protégés ainsi que leurs habitats de reproduction et leurs aires de repos.

4 : Article 4 : Taxons intégralement protégés.

- Colonne 6 : **Rareté nationale** :

La rareté nationale est celle donnée dans le « *Nouvel inventaire des oiseaux de France. Avifaune de France* » - Dubois Ph.J., Le Maréchal P., Oliosio G. et Yésou P. (2008), Delachaux et Niestlé.

- TC : nicheur très commun (plus de 1 000 000 de couples nicheurs)
- C : nicheur commun (de 100 000 à 1 000 000 de couples nicheurs)
- AC : nicheur assez commun (de 10 000 100 000 de couples nicheurs)
- PC / AR : nicheur peu commun à assez rare (de 1 000 à 10 000 de couples nicheurs)
- R : nicheur rare (de 100 à 1 000 de couples nicheurs)
- TR : nicheur très rare (moins de 100 de couples nicheurs)
- Occ : nicheur occasionnel
- Ex : nicheur exceptionnel
- Acc : nicheur accidentel

- Colonne 7 : **Directive Oiseaux** :

X : Espèce citée en annexe I de la Directive Oiseaux (Directive du Conseil n° 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages), actualisée en 2009.

L'annexe I énumère les espèces les plus menacées de la Communauté européenne qui doivent faire l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat afin d'assurer leur survie et leur reproduction.

I : Annexe I : Espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat afin d'assurer leur survie et leur reproduction ;

II/A : Annexe II/A : Espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive ;

II/B : Annexe II/B : Espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquels elles sont mentionnées ;

III/A : Annexe III/A : Espèces pour lesquelles ne sont pas interdits la vente, le transport pour la vente (...) pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis ;

III/B : Annexe III/B : Espèces pour lesquelles sont autorisées la vente, le transport pour la vente (...) pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.

- Colonne 8 : **Liste Rouge de Franche-Comté** :

D'après PAUL J.-P., 2008 – Liste Rouge Des Mammifères (hors Chiroptères), Oiseaux, Reptiles et Amphibiens en Franche-Comté [en ligne]. LPO Franche-Comté. Document de travail. 19p.

RE	Espèce éteinte dans la région
CR	En danger critique d'extinction

MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole)
NE	Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)

- Colonne 9 : **Déterminante ZNIEFF** :

D'après le document en ligne sur le site de la DREAL Franche-Comté, mis à jour en 2010

X : espèce déterminante pour la constitution d'une ZNIEFF

- Colonne 10 : **Année d'observation**

ANNEXE 5 : LISTE DES AUTRES ESPECES ANIMALES

MAMMIFERES TERRESTRES

Nom français	Nom scientifique	Statut sur le site	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	P	LC	Ch	C	-	LC	-	-	2014
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	P	LC	Ch	TC	-	LC	-	-	2014
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	AI / E	LC	Ch	C	-	LC	-	-	2014-2019
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	AI / E	LC	Ch-Nu	TC	-	LC	-	-	2014
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	AI / HE	LC	Ch-Nu	TC	-	LC	-	-	2014

CHIROPTERES

Nom français	Nom scientifique	Statut sur le site	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	AI	LC	2	PC	II - IV	NT	AC	x	2014
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	AI	VU	2	AR	II - IV	VU	AC	x	2014
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	AI	NT	2	TC	IV	LC	TC	-	2014 - 2019
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	AI	NT	2	TC	IV	LC	C	-	2014 - 2019

REPTILES

Nom français	Nom scientifique	Statut sur le site	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	RP	LC	2	C	IV	LC	TC	-	2019

LEPIDOPTERES RHOPALOCERES

Nom français	Nom scientifique	Abondance	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	x	LC	-	C	-	LC	C	-	2014 - 2019
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	xx	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Azuré des cytises	<i>Glauropsyche alexis</i>	+	LC	-	AC	-	NT	AC	x	2014
Azuré du trèfle	<i>Cupido argiades</i>	x	LC	-	AC	-	LC	C	-	2014 - 2019
Bel-argus	<i>Polyommatus bellargus</i>	++	LC	-	C	-	LC	C	-	2014
Belle-dame	<i>Vanessa cardui</i>	x	LC	-	C	-	LC	TC	-	2019
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	xx	LC	-	C	-	LC	C	-	2019
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	x	LC	-	C	-	LC	C	-	2014 - 2019
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	xx	LC	-	TC	-	LC	C	-	2014 - 2019
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	xx	LC	-	C	-	LC	TC	-	2019
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	xxx	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Flambé	<i>Iphiclidides podalirius</i>	x	LC	-	C	-	LC	C	-	2014
Hespérie des potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	x	LC	-	PC	-	NT	AR	x	2014
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	x	LC	-	TC	-	LC	C	-	2014
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	x	LC	-	C	-	LC	AC	-	2014
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	xx	LC	-	AC	-	LC	C	-	2014
Robert-le-diable	<i>Polygonia c-album</i>	x	LC	-	C	-	LC	C	-	2014
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	x	LC	-	C	-	LC	TC	-	2014
Hespérie de la houque/du dactyle	<i>Thymelicus lineolus/sylvestris</i>	x	LC	-	C	-	LC	C	-	2019
Hespérie des sanguisorbes	<i>Spialia sertorius</i>	x	LC	-	C	-	LC	AC	x	2019
Mélitée des mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	x	LC	-	C	-	LC	C	-	2019
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	xxx	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Nacré de la ronce	<i>Brenthis daphne</i>	x	LC	-	AC	-	LC	C	-	2019
Petit nacré	<i>Issoria lathonia</i>	x	LC	-	C	-	LC	AC	-	2019
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>	x	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2014 - 2019

MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom français	Nom scientifique	Abondance	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Petite violette	<i>Boloria dia</i>	x	LC	-	C	-	LC	C	-	2019
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	x	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	x	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2019
Piérade du lotier	<i>Leptidea sinapsis</i>	x	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2019
Souci	<i>Colias crocea</i>	x	LC	-	TC	-	LC	C	-	2019
Soufre	<i>Colias hyale</i>	x	LC	-	C	-	LC	AC	-	2019
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	x	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2019
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	x	LC	-	TC	-	LC	TC	-	2014 - 2019

ODONATES

Nom français	Nom scientifique	Abondance	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	x	LC	-	TC	-	LC	C	-	2019

ORTHOPTERES

Nom français	Nom scientifique	Abondance	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus</i>	xx	4	-	-	-	LC	AC	-	2014 - 2019
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	x	4	-	-	-	LC	C	-	2014 - 2019
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>	xx	4	-	-	-	LC	C	-	2014 - 2019
Criquet des jachères	<i>Chorthippus mollis</i>	x	4	-	-	-	LC	AC	-	2014 - 2019
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	x	4	-	-	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Criquet des roseaux	<i>Mecostethus parableurus</i>	x	4	-	-	-	LC	C	-	2019

MEAC – AVRIGNEY-VIREY (70)
Etude écologique

Nom français	Nom scientifique	Abondance	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Criquet du brome	<i>Euchorthippus declivus</i>	xx	4	-	-	-	LC	AC	-	2014 - 2019
Criquet duettiste	<i>Chorthippus brunneus</i>	xx	4	-	-	-	LC	C	-	2014 - 2019
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	xx	4	-	-	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Criquet verte-échine	<i>Chorthippus dorsatus</i>	x	4	-	-	-	LC	C	-	2014 - 2019
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	x	4	-	-	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Decticelle bicolore	<i>Bicolorana bicolor</i>	x	4	-	-	-	LC	C	-	2014
Decticelle carroyée	<i>Platycleis tessellata</i>	xx	4	-	-	-	LC	AR	x	2019
Decticelle grisâtre	<i>Platycleis albopunctata</i>	x	4	-	-	-	LC	C	-	2019
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	xx	4	-	-	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	x	4	-	-	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>	x	4	-	-	-	LC	AC	-	2014 - 2019
Grillon d'Italie	<i>Oecanthus pellucens</i>	xx	4	-	-	-	LC	TC	-	2014 - 2019
Oedipode aigue-marine	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	x	4	-	-	-	NT	R	x	2014 - 2019
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	x	4	-	-	-	LC	C	-	2014 - 2019
Phanéroptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>	x	4	-	-	-	LC	C	-	2019

MANTIDES

Nom français	Nom scientifique	Abondance	Liste Rouge France	Législation France	Rareté en France	Directive Habitats	Liste Rouge Franche-Comté	Rareté en Franche-Comté	Déterminante ZNIEFF	Année d'observation
Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>	x	-	-	-	-	LC	-	-	2019

LEGENDE

Espèces patrimoniales/remarkables (surlignées en couleur dans le tableau) :

Rappelons qu'une espèce est considérée comme patrimoniale ou remarquable si elle répond à au moins un des critères suivants, issus des derniers ouvrages de référence :

- espèce présentant un intérêt communautaire (annexe II et IV de la directive Habitats) ;
- espèce bénéficiant d'une protection nationale ou régionale ;
- rareté nationale et / ou régionale au minimum égale à « assez rare » ;
- statut de menace et/ou de conservation au minimum égale à « vulnérable » ;
- espèce nicheuse déterminante de ZNIEFF.

- Colonne 1 et 2 : **Les noms français et scientifiques**, classés par ordre alphabétique des noms français

- Colonne 3 : **Statut / Abondance** :

Lorsque cela est possible, une évaluation chiffrée de la population présente est indiquée.

E : Emprise : espèce observée dans l'emprise des terrains sollicités
HE : Hors emprise : espèce observée en dehors de l'emprise des terrains sollicités.

Pour la mammapaune et l'herpétofaune :

RC : Reproduction certaine (observation de pontes, de juvéniles, de terriers occupés...);
RP : Reproduction probable (présence de mâles chanteur, observation répétée d'individus dans un milieu de reproduction favorable...);
P : Passage : espèce observée de passage ;
C : Chasse : espèce observée en chasse.

Concernant les insectes :

x : espèce rare/localisée dans l'aire d'étude ;
xx : espèce fréquente dans l'aire d'étude ;
xxx : espèce très abondante dans l'aire d'étude.

- Colonne 4 : **Liste Rouge France** :

Espèces figurant sur la Liste rouge des espèces menacées en France (UICN France et al, 2009)

RE	Espèce éteinte en métropole
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car

	(a) introduite dans la période récente ou (b) nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole
NE	Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)

Orthoptères : *Sardet E. & Defaut B., 2004 - Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénétiques, n°9, p. 125 à 137.*

Priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes.
Priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction.
Priorité 3 : espèces menacées, à surveiller.
Priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances.

- Colonne 5 : **Législation France** :

Espèce figurant sur les listes des animaux protégés sur le territoire national :

Arrêté du 26 juin 1987 (modifié) fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.
Ch (Chassable) : Article 1 : Espèces de gibier que l'on peut chasser sur le territoire européen de la France et dans sa zone maritime

Arrêté du 30 septembre 1988 (modifié) fixant la liste des animaux susceptibles d'être classés nuisibles.

Nu (Nuisible) : Article 1 : Espèces d'animaux susceptibles d'être classées nuisibles par le Préfet.

Arrêtés du 23 avril 2007 concernant les mammifères et les insectes

2 : Article 2 : Taxons intégralement protégés ainsi que leurs habitats de reproduction et de refuge.

3 : Article 3 : Taxons intégralement protégés.

Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

2 : Article 2 : interdiction de destruction de l'espèce et de son habitat ;

3 : Article 3 : interdiction de destruction de l'espèce uniquement ;

4 : Article 4 : interdiction de détenir, transporter, mutiler, utiliser, commercialiser des individus sauvages ;

5 : Article 5 : interdiction de mutiler, utiliser, commercialiser des individus sauvages.

- Colonne 6 : **Rareté nationale** :

Cette rareté a été établie à partir de :

- pour les mammifères terrestres : Muséum d'Histoire Naturelle (1992). Inventaire de la Faune de France, éditions Nathan.

- pour les chiroptères : ARTHUR L., LEMAIRE M. (2009) – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope, éditions Biotopie, Mèze (France), 544p.

- pour les amphibiens : ACEMAV COLL., DUGUET R. & MELKI F. ED. (2003) – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotopie, Mèze (France), 480p.

- pour les lépidoptères rhopalocères : LAFRANCHIS T. (2000) – Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotopie, Mèze (France), 448p.

- pour les odonates : GRAND D., BOUDOT J.-P. (2006) – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotopie, Mèze (France), 480p.

- pour les orthoptères : BELLMANN H., LUQUET G. (2009) – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383p.

TC : Très Commun
C : Commun
AC : Assez Commun
AR : Assez Rare

R : Rare
TR : Très Rare

• Colonne 7 : **Directive Habitats** :

Inscription aux annexes de la directive Habitat Faune Flore :

- II : espèce de l'annexe 2 de la directive Habitat, nécessitant la désignation de zones de protection pour leur conservation ;
- IV : espèce de l'annexe 4 de la directive Habitat, nécessitant une protection stricte ;
- V : espèces dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

• Colonne 8 : **Liste Rouge de Franche-Comté** :

D'après PAUL J.-P., 2008 – Liste Rouge Des Mammifères (hors Chiroptères), Oiseaux, Reptiles et Amphibiens en Franche-Comté [en ligne]. LPO Franche-Comté. Document de travail. 19p.

RE	Espèce éteinte dans la région
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole)
NE	Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)

• Colonne 9 : **Rareté en Franche-Comté** :

TC : Très Commun
C : Commun
AC : Assez Commun
PC : Peu Commun
AR : Assez Rare
R : Rare
TR : Très Rare

• Colonne 10 : **Déterminante ZNIEFF** :

D'après le document en ligne sur le site de la DREAL Franche-Comté, mis à jour en 2010

X : espèce déterminante pour la constitution d'une ZNIEFF

• Colonne 11 : **Année d'observation**

ANNEXE 6 : METHODE D'EVALUATION DES SENSIBILITES FAUNE-FLORE

L'évaluation de la valeur écologique des espèces et des habitats est fondée sur leur statut de protection et de conservation, leur degré de rareté national et régional, leur éligibilité pour la constitution d'une ZNIEFF et leur statut de reproduction dans le milieu. Chacun des critères est affecté d'une valeur comprise entre 11 et 0, qui seront ensuite additionnées pour obtenir une valeur globale. Une fois les valeurs obtenues pour chaque espèce et habitat, un barème final exprime ces résultats sous forme de degré de sensibilité.

1. STATUTS DE PROTECTION

1.1. PROTECTION COMMUNAUTAIRE

Directive Annexe	Oiseaux	Habitats-Faune-Flore				
		I		II		IV
Intérêt	-	Prioritaire	Non prioritaire	Prioritaire	Non prioritaire	-
Habitat	-	11	10	-	-	-
Faune	11	-	-	11		11
Flore	-	-	-	11	10	10

1.2. PROTECTION NATIONALE (SAUF SI PROTECTION EUROPEENNE EXISTANTE)

- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.
Article 3 : Pondération : 4 (appliquée une seule fois pour toutes les espèces LC ou NT. Cette pondération est accumulée pour chaque espèce menacée).
Pondération par intervalle de diversité : [0-2] = 0 ; [3-5] = 1 ; [6-10] = 2 ; [11-15] = 3 ; [16-20] = 4 ; [21-25] = 5 ; [26-30] = 6, etc.
- Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire.
Article 2 : Pondération : 10
Article 3 : Pondération : 9
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire.
Art. 2 : Pondération : 10
Art 3 : Pondération : 9
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire. Pondération : 9
- Arrêté du 31 août 1995 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire. Pondération : 9

1.3. PROTECTION REGIONALE

L'espèce bénéficie d'une protection régionale faisant référence à un arrêté national. Pondération : 8

1.4. PROTECTION DEPARTEMENTALE

L'espèce bénéficie d'une protection départementale faisant référence à un arrêté national. Pondération : 7

2. STATUTS DE RARETE ET DE CONSERVATION

2.1. AU NIVEAU MONDIAL

CR : En danger critique d'extinction : 10
EN : En danger : 9
VU : Vulnérable : 8
NT : Quasi menacée : 7
LC : Préoccupation mineure : 0
DD : Données insuffisantes : 0

2.2. AU NIVEAU NATIONAL

2.2.1. RARETE

TR : Très Rare : 7
R : Rare : 5
AR : Assez Rare : 3
PC : Peu Commun : 1
AC : Assez Commun : 0
C : Commun : 0
TC : Très Commun : 0

2.2.2. MENACE

EX : Eteint en métropole : 2,5
CR : En danger critique d'extinction : 2
EN : En danger : 1,5
VU : Vulnérable : 1
NT : Quasi menacée : 0,5
LC : Préoccupation mineure : 0
DD : Données insuffisantes : 0
NA : Non applicable : 0
Ch : Chassable : 0
Nu : Nuisible : 0

2.3. AU NIVEAU REGIONAL

2.3.1. RARETE

E : Exceptionnel : 4
RR : Très Rare : 3
R : Rare : 2
AR : Assez Rare ou Patrimoniale : 1
PC : Peu Commune : 0
C : Assez Commune : 0
CC : Commune : 0
CCC : Très Commune : 0

2.3.2. MENACE

HL : Hors Liste ou NE : Non Evalué : 0
LC : Préoccupation mineure : 0

P : Patrimoniale ou AS : A Surveiller : **0,25**
LR : Faible risque : 0,5
CD : Dépendant des mesures de conservation ou R : Rare : **0,75**
NT : quasi menacée ou D : en Déclin : 1
VU : Vulnérable : **1,25**
EN : En danger menacé d'extinction : **1,5**

3. DETERMINANTS DE ZNIEFF

Seule la présence sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF est prise en compte.

- Présence : Pondération : 2
- Absence : Pondération : 0

4. COEFFICIENT MULTIPLICATEUR

En fonction des comportements des espèces observées, il est possible de définir trois grandes catégories :

- Catégorie A : L'espèce n'est pas significative (passage temporaire). Coefficient multiplicateur : **0**
- Catégorie B : L'espèce est significative (chasse, butinage,...). Coefficient multiplicateur : **1**
- Catégorie C : L'espèce est significative et nicheuse certaine (nid, reproduction, exuvie, chenille, œuf, cavité, juvénile, têtard,...). Coefficient multiplicateur : **1,25**

En fonction de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire, il est possible de définir quatre grandes catégories :

- Catégorie A : L'habitat est en mauvais état de conservation (groupement phytosociologique peu typique, dégradations diverses fortes, morcellement,...). Coefficient multiplicateur : **0,5**
- Catégorie B : L'habitat est dans un état moyen de conservation (groupement phytosociologique moyennement typique, dégradation moyenne, surface réduite,...) : Coefficient multiplicateur : **0,75**
- Catégorie C : L'habitat est en bon état de conservation (groupement phytosociologique assez typique, remise en cause de la pérennité,...). Coefficient multiplicateur : **1**
- Catégorie D : L'habitat est en excellent état de conservation (groupement phytosociologique représentatif, surface et dynamique stable, fonctionnalité,...). Coefficient multiplicateur : **1,25**

5. PRISE EN COMPTE DE L'ACTIVITE DE CHASSE DES CHIROPTERES DANS L'EVALUATION

Intensité de chasse :

- Niveau faible : **0,5**
- Niveau moyen : **1**
- Niveau fort : **2**
- Niveau très fort : **4**

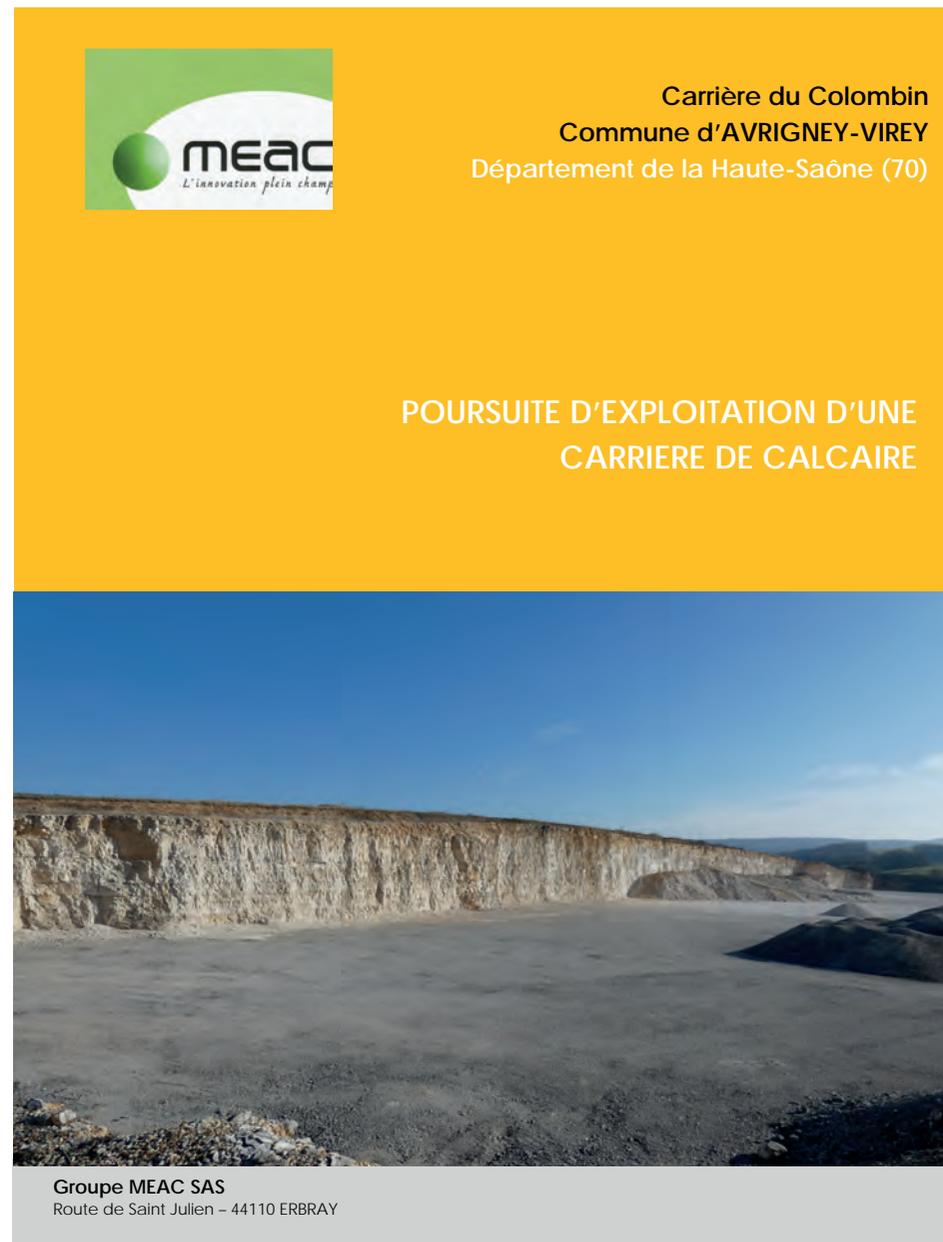
A chacune de ses valeurs est ajouté un coefficient prenant en compte la diversité des espèces rencontrées sur le secteur du point d'écoute considéré :

- 1 à 2 espèces : **x1**
- 3 à 4 espèces : **x1,5**
- 4 espèces et plus : **x2**

6. EVALUATION FINALE DE L'INTERET ECOLOGIQUE DES DIFFERENTS MILIEUX

- <1 point : très faible
- [1 à 3] points : faible
- [3 à 7] points : assez faible
- [7 à 20] points : moyen
- [20 à 40] points : assez fort
- [40 à 70] points : fort
- [70 à 100] points : très fort
- [100 points et +] : exceptionnel

■ ANNEXE 3 - ÉTUDE ACOUSTIQUE PRÉVISIONNELLE



The cover of the report features a yellow top section with the MEAC logo and project details, and a photograph of a quarry below. The text is centered and clearly legible.

meac
L'innovation plein champ

Carrière du Colombin
Commune d'AVRIGNEY-VIREY
Département de la Haute-Saône (70)

POURSUITE D'EXPLOITATION D'UNE
CARRIÈRE DE CALCAIRE

Groupe MEAC SAS
Route de Saint Julien - 44110 ERBRAY

Janvier 2020 / Dossier E.04.70.5928



AVANT-PROPOS

Dans le cadre d'une demande d'autorisation environnementale relative au projet de poursuite d'exploitation de la carrière du calcaire du Colombin sur le territoire de la commune d'Avriigny-Virey (70), le groupe MEAC SAS a confié à ENCEM la réalisation d'une étude de l'impact sonore du projet sur son voisinage.

L'étude se décompose en **plusieurs parties** :

- Un **état sonore initial**, établi à partir de mesures in-situ ;
- Une **étude acoustique prévisionnelle**, dont le but est de déterminer quelles seront les émergences sonores engendrées par le projet dans le voisinage. Cette étude est basée sur les niveaux sonores initiaux et les puissances acoustiques des principaux éléments constituant les engins et équipements.
- En fonction des résultats, des **solutions techniques** pourront être proposées le cas échéant, afin de limiter l'impact sonore des activités sur l'environnement.

Ce document présente l'étude acoustique réalisée par ENCEM, répondant à ces objectifs. Les calculs et simulations ont été effectués par Thomas BIET, technicien métrologie et la rédaction a été assurée par Christophe VANNIER, chef de projets.

TABLE DES MATIERES

1. CONSTAT DE L'ETAT SONORE ACTUEL	5
1.1. PRINCIPE DE MESURE	5
1.2. DATE ET OPERATEURS DES MESURES	5
1.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES	5
1.4. MODE OPERATOIRE	5
1.5. MATERIEL DE MESURE ET DEPOUILLEMENT	5
1.6. LOCALISATION DES POINTS DE MESURE	7
1.7. ENVIRONNEMENT SONORE DES LIEUX	7
1.8. INTERVALLE D'OBSERVATION ET DE MESURAGE	7
1.9. GRANDEURS MESUREES	7
1.10. TRAITEMENT DES MESURES	7
1.11. RESULTATS DES MESURES DE L'ETAT INITIAL ACOUSTIQUE	8
1.12. CONCLUSION DE L'ETAT INITIAL ACOUSTIQUE	8
2. ETUDE ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE	9
2.1. PRINCIPES GENERAUX	9
2.2. METHODOLOGIE	9
2.3. CADRE REGLEMENTAIRE	10
2.4. LE PROJET	11
2.5. NIVEAUX DE PUISSANCE ACOUSTIQUE SONORE DES SOURCES	13
2.6. HYPOTHESES DE SIMULATIONS	13
2.7. RESULTATS	14
2.7.1. PHASE 1	14
2.7.2. PHASE 4	16
2.7.3. AMENAGEMENTS A METRE EN PLACE	18
2.8. CONSEILS ET PRINCIPES COMPLEMENTAIRES	18
2.9. EFFETS CUMULES D'AUTRES ACTIVITES DU GROUPE MEAC OU AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS	18
2.10. POINTS DE MESURE DE CONTROLE	18
3. CONCLUSION	19

ANNEXES

ANNEXE 1 : DEFINITIONS ET GLOSSAIRE	23
ANNEXE 2 : METHODOLOGIE DE MESURAGE	33
ANNEXE 3 : FICHES DE MESURE	37

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DES MESURES DE BRUIT	6
FIGURE 2 : PLAN D'EXPLOITATION	12

LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : RESULTATS DES MESURES AU NIVEAU DES ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE (ZER)	8
TABEAU 2 : NVEAU DE PUISSANCE DES ENGINs	13
TABEAU 3 : NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL RETENUS AU NIVEAU DES ZER POUR L'ETAT INITIAL	14

1. CONSTAT DE L'ETAT SONORE ACTUEL

Pour la réalisation de l'étude prévisionnelle acoustique relative au projet de poursuite d'exploitation de la carrière du Colombin sur la commune d'Avriigny-Virey, la connaissance de l'état initial acoustique est indispensable.

En l'absence de mesures récentes d'autosurveillance, un constat sonore environnemental a été réalisé le 23 janvier 2020. Ce constat porte sur le contexte sonore local hors fonctionnement de la carrière.

Les évolutions temporelles sont présentées en annexe n°3.

1.1. PRINCIPE DE MESURE

Les valeurs considérées sont les niveaux de pression acoustique continus équivalents pondérés (A) RESIDUELS, niveaux de bruit sans activité sur le site (carrière à l'arrêt).

1.2. DATE ET OPERATEURS DES MESURES

Les mesurages ont été effectués le 23 janvier 2020, en période diurne (pas de fonctionnement de la carrière en période nuit), Hélène LEJEUNE, responsable régionale Nord-Centre du bureau d'études ENCEM.

1.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

	Judi 23 janvier 2020 – période diurne
Ciel	Dégagé
Précipitations	Nulles
Température de l'air	-1 à 2°C
Vent	Nul à faible (1 à 2 m/s) de Nord-Est

1.4. MODE OPERATOIRE

La référence est la norme NF S31-010, relative à la caractérisation et au mesurage du bruit de l'environnement.

Les mesures ont été effectuées selon la méthode de contrôle, conformément à cette norme, sans déroger à aucune de ses dispositions. Les mesures effectuées correspondent à des mesurages conventionnels au sens du paragraphe 5.2.1 de la norme.

1.5. MATERIEL DE MESURE ET DEPOUILLEMENT

Les mesurages ont été réalisées à l'aide du matériel décrit en annexe n°2.

Les sonomètres sont de type intégrateur et répondent aux exigences des normes EN60804 et EN60651.

Durant les mesurages, les sonomètres étaient équipés d'une boule anti-vent.

Le dépouillement des mesures a été réalisé via le logiciel dBTRAIT32 d'ACOEM-01dB.

1.6. LOCALISATION DES POINTS DE MESURE

Dans le cas du projet, les points de mesure retenus sont :

Type	Point	Localisation des mesures	Orientation par rapport au site
Zones à Emergence Réglementée (ZER)	1	Entrée nord du bourg d'Avrigny	Sud
	2	Entrée est du bourg de Virey	Sud-Ouest
	3	Entrée sud du bourg de Charcenne	Nord

◀ Figure 1 : Localisation des mesures de bruit

1.7. ENVIRONNEMENT SONORE DES LIEUX

Les mesures réalisées le 23 janvier 2020 ont permis de qualifier l'environnement sonore du site.

L'environnement sonore diffère selon les points. Il est influencé par la circulation sur la RD 29 et sur les autres voies de communication au niveau des différents points de mesure. Les autres sources sonores correspondent aux bruits classiques de ce type de secteur (activités agricoles et domestiques, oiseaux, ...). L'ambiance sonore, hors circulation routière, peut être qualifiée de **calme**.

1.8. INTERVALLE D'OBSERVATION ET DE MESURAGE

Pour toutes les mesures réalisées, l'intervalle d'observation et de mesurage était d'au moins 30 minutes. Lors de la mesure, la durée d'intégration était de 1 seconde.

1.9. GRANDEURS MESUREES

Chaque mesure est caractérisée par :

- ➔ Une valeur du niveau de pression acoustique continu équivalent (L_{eq}) en décibels pondérés A,
- ➔ Une valeur du niveau de pression acoustique maximale (L_{max}), en décibels pondérés A,
- ➔ Une valeur du niveau de pression acoustique minimale (L_{min}), en décibels pondérés A,
- ➔ Son évolution temporelle.

En fonction de la localisation du point de mesurage, les indices statistiques L_n (voir définitions en annexe n°1) pourront être utilisés.

1.10. TRAITEMENT DES MESURES

Les mesures réalisées en continu intègrent des sources sonores artificielles ou naturelles dont certaines peuvent être jugées comme non représentatives de la situation sonore du lieu.

De plus, dans certaines situations particulières, le niveau de pression sonore continu équivalent pondéré A (L_{Aeq}) n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par l'apparition de bruits particuliers intermittents ou bien porteurs de beaucoup d'énergie sur une courte durée, insuffisante pour présenter, à l'oreille, un effet de « masque » du bruit particulier étudié. De telles situations se rencontrent par exemple dans le cadre des trafics routiers discontinus ou de passages d'engins agricoles ; on pourra alors utiliser comme indicateur d'émergence sonore la différence entre le L_{50} ambiant (en activité) et le L_{50} résiduel, dans le cas où : $L_{Aeq} - L_{50} \geq 5$ dB(A).

Sinon, on pourra également procéder à un traitement des sources particulières jugées non représentatives des lieux, afin de les exclure du calcul du L_{Aeq} .

1.11. RESULTATS DES MESURES DE L'ETAT INITIAL ACOUSTIQUE

Les tableaux suivants récapitulent les valeurs des niveaux de pression sonore continus équivalents pondérés A (en dB(A)), relevés en période diurne lors de la campagne de mesurage du 23 janvier 2020. Ces valeurs sont arrondies au demi-décibel le plus proche.

Tableau 1 : Résultats des mesures au niveau des Zones à Emergence Réglementée (ZER)

Point contrôlé	Bruit résiduel		
	L_{eq}	L_{50}	Niveau retenu
	dB(A)		
Point 1	57,5	32,0	57,5
Point 2	46,0	36,5	46,0
Point 3	47,5	40,5	47,5

1.12. CONCLUSION DE L'ETAT INITIAL ACOUSTIQUE

Les niveaux sonores résiduels constatés sont compris entre 46,0 et 57,5 dB(A).

En dehors de la circulation sur la RD 29, l'environnement sonore aux différents points de mesure est assez calme à calme.

2. ETUDE ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE

2.1. PRINCIPES GENERAUX

L'étude prévisionnelle vise à estimer l'impact du projet et, le cas échéant, à définir un ensemble de modifications organisationnelles ou techniques à mettre en place sur le site de manière à respecter la réglementation en vigueur.

Cela passe par une phase de définition du projet : localisation et caractérisation des différents matériels prépondérants et détermination de leur niveau de puissance acoustique.

La détermination des niveaux sonores à grande distance implique de prendre en compte de nombreux paramètres impactant la propagation des ondes sonores entre les différents émetteurs et récepteurs et particulièrement : la topographie, la présence d'écrans ou de réflecteurs, de bâtiments, les caractéristiques d'absorption du sol, les effets météorologiques.

Les sites industriels présentent souvent des installations complexes et des paramètres de calcul très variables (puissance acoustique des matériels fixes, nature des matériaux exploités et modes d'exploitation, cheminement des véhicules). Ces exploitations sont généralement complexes à modéliser.

L'analyse prévisionnelle, avec fonctionnement de l'activité, a été réalisée à l'aide du logiciel CadnaA® (Datakustik). Ce logiciel de calcul de la propagation sonore en milieu extérieur prend en compte notamment la topographie du site, le bâti, les conditions météorologiques et l'aspect fréquentiel des puissances acoustiques des matériels.

Ce logiciel permet le calcul des niveaux sonores engendrés par les sources de bruit sur le site et aux alentours du projet. Chaque simulation est placée dans le cadre de conditions défavorables pour l'exploitant, en matière de propagation des ondes sonores, de positionnement du récepteur ou de configuration de l'activité du site, afin de maximiser les impacts.

Les **références sonores** prises en compte dans l'étude proviennent d'une **base de données interne** à ENCEM établie sur la base de nos nombreuses années d'expérience.

Ces niveaux ont été déterminés à partir de mesures réalisées selon la méthode ISO3744, issue de la norme NF S 31-027, relative à la détermination de la puissance sonore d'une machine bruyante à partir de relevés sonométriques.

Les niveaux de bruit engendrés par le trafic des engins mobiles et des camions sont estimés selon les modalités de la réglementation NRA2000.

2.2. METHODOLOGIE

1. Récapitulatif des résultats de la campagne de mesures et détermination des niveaux de bruit résiduel aux alentours du site

Ceux-ci sont présentés dans le chapitre 1.

2. Digitalisation en 3D de la topographie du site et des alentours à l'état actuel et des phases d'exploitation étudiées dans le logiciel CadnaA. Modélisation des sources (postes d'exploitation). Mise en place des récepteurs

La digitalisation consiste à « numériser » le fond de carte sur lequel figure l'emprise du projet. Cette opération est réalisée en considérant la topographie du site, représentée sur une carte IGN par les lignes de niveaux par exemple. Les objets ainsi digitalisés (lignes de niveaux, routes, bâtiments) sont importés automatiquement dans le logiciel CadnaA®. Les sources sonores (niveaux de puissance acoustique LW) définies au paragraphe 2.6 et les points récepteurs (points de mesures de l'état initial) sont directement ajoutés dans CadnaA®.

3. Calcul des niveaux sonores engendrés par le projet aux points de réception via le logiciel CadnaA et calcul du niveau sonore ambiant équivalent pondéré A futur (L_{Aeq} résultant) aux points de réception (ISO 9613-2)

L_{eq} résultant = L_{eq} engendré par l'activité (calculé via CadnaA®) au point i + L_{eq} résiduel au point i (niveau sonore résiduel mesuré au point i correspondant)

L_{Aeq} résultant = L_{eq} résultant pondéré A (voir définitions en annexe n°1)

► **L'addition des niveaux sonores est une addition logarithmique.**

4. Calcul de l'émergence sonore et comparaison à la réglementation en vigueur

Emergence = L_{Aeq} résultant (calculs) - L_{Aeq} résiduel (mesures)

► **Soustraction arithmétique.**

5. Définitions des aménagements et des solutions de traitements

Dans le cas où des dépassements des seuils réglementaires en vigueur seraient mis en évidence par les calculs prévisionnels, des solutions d'aménagement (merlons, proposition de phasages alternatifs, etc.) ou de traitement (écrans antibruit, désolidarisation, etc.) seront proposées.

2.3. CADRE REGLEMENTAIRE

2.3.1. Arrêtés ministériels

La carrière constitue une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) soumise à autorisation. Elle est soumise aux prescriptions de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, relatif aux exploitations de carrières, qui renvoie pour le bruit à l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 modifié, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

« Art.22.1 « En dehors des tirs de mines, les dispositions relatives aux émissions sonores des « différentes installations » sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ».

Arrêté ministériel du 23 janvier 1997 modifié Relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

L'arrêté ministériel du **23 janvier 1997** modifié définit l'**émergence** sonore comme étant :

Art. 2 « la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement). »

Il fixe les seuils exprimés ci-dessous :

Art. 3 « L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidaire susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci. »

Emergences :

« Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs limites admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée : »

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée	Emergence admissible pour la période allant de 7h à 22h sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 h à 7h ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Valeurs limites en limites d'emprise :

« L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles.

Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) en période jour et 60 dB(A) en période nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. »

2.3. 2 Arrêtés préfectoraux

Les arrêtés préfectoraux en vigueur sur le site n'ont aucune disposition particulière en matière de bruit.

2.4. LE PROJET

Il s'agit de poursuivre l'exploitation de la carrière de calcaire du Colombin.

La découverte sera réalisée au moyen d'une pelle hydraulique ou d'un bouteur et de tombereaux pour le transport vers les zones de stockage ou de réaménagement. Ces travaux seront réalisés par campagnes annuelles ou bisannuelles d'une durée de 15 jours à 1 mois.

L'extraction des matériaux se fera par abattage de la roche au moyen d'explosifs (au maximum 6 tirs par mois de production). Les matériaux extraits seront directement repris à la pelle hydraulique ou au chargeur et déversés dans la trémie recette de l'installation.

Le brut d'abattage sera traité dans une installation de traitement composée de groupe mobiles de scalpage – concassage et de criblage.

La production moyenne annuelle à l'extraction sera de 115 000 t/an pour un maximum de 130 000 t/an.

Les équipements pris en compte dans les calculs sont présentés dans le chapitre suivant. Pour chaque simulation, les équipements sont positionnés de façon défavorables pour l'exploitant.

Les phases considérées comme les plus sensibles pour le voisinage de l'exploitation du site sont les phases 1 à 4 lorsque l'exploitation se développera sur les parties les plus élevées du périmètre.

Ces phases rassemblent les conditions les plus défavorables en termes de positionnement des sources sonores et de distance avec les ZER (phase 1 pour Avrigney, phases 1 à 4 pour Virey et phase 4 pour Charcenne).

► Figure 2 : Phasage d'exploitation

L'exploitation sera réalisée durant 4 à 5 campagnes de 1,5 mois au maximum. La durée totale annuelle d'exploitation n'excèdera pas 6 mois.

Les horaires de travail, du lundi au vendredi, seront compris dans la plage 7h-20h, donc exclusivement durant la période réglementaire diurne.

2.5. NIVEAUX DE PUISSANCE ACOUSTIQUE SONORE DES SOURCES

Les niveaux de puissances acoustiques sont exprimés en dB(A) et issus d'une base de données interne enrichie au fur et à mesure de nos prestations. **Ces niveaux sonores sont intrinsèques au matériel.** Ils sont généralement et dans le cas où cela fut possible, issus d'une moyenne quadratique de 3 à 4 mesures de niveau de pression (L_p), suivant les faces de l'élément, mesurés à une distance d comprise entre 2 et 10 m.

Celles-ci ont été calculées sous référence 10^{-12} W (pression atmosphérique).

Tableau 2 : Niveau de puissance des engins

Fréquences (Hz)	Global dB(A)
Equipement	
Foreuse	111,1
Pelle hydraulique (décapage)	103,8
Tombereaux (décapage)	75,0*
Pelle hydraulique (extraction)	112,2
Groupe mobile de scalpage-concassage-criblage	115,3
Chargeur (chargement des camions)	107,0
Bouleur (talutage, régalage des terres)	105,6
Camions	75,8*

* dB/m

2.6. HYPOTHESES DE SIMULATIONS

Les activités étudiées sont :

- le traitement des matériaux par un groupe mobile de concassage – criblage alimenté par une pelle au pied du front . L'installation mobile sera positionnée au pied du front, sur le carreau à 255 m NGF,
- l'activité d'une foreuse,
- l'activité d'un atelier de découverte avec mise en remblais au niveau des fronts sud-est,
- l'évacuation des matériaux (chargeur et camion de livraison).

Chaque cas présenté ci-après a été modélisé dans sa **configuration la plus défavorable** pour l'exploitant en termes de **positionnement** (cote la plus haute) et de **simultanéité de fonctionnement** des sources en fonctionnement (la foreuse ne fonctionnent pas de façon continue et l'atelier découverte n'a lieu au maximum qu'une fois par an sur une durée assez courte de 15 jours à 1 mois).

La plupart du temps, les différentes activités ne seront pas cumulées et une grande partie de l'année, la carrière recevra uniquement des camions de livraisons et un chargeur.

Les conditions de propagation des ondes sonores retenues sont également défavorables pour l'exploitant (conditions favorables à la propagation des ondes). La **présence d'écrans sonores existants** (merlons périphériques notamment) est également prise en compte.

Les calculs prévisionnels ont été effectués conformément à la norme européenne ISO 9613-2 et dans le cadre des hypothèses et caractéristiques du projet présenté dans ce document. Les résultats obtenus ne sont valables que dans ce cas.

Le positionnement des différentes activités correspond à la phase d'exploitation n°1 pour Avriigny et Virey et à la phase 4 pour Charcenne dans la mesure où elles présentent les situations les plus défavorables vis-à-vis de ces zones habitées.

Le tableau ci-dessous rappelle les niveaux de bruit résiduel en zones à émergence réglementée (ZER) retenus pour l'état initial acoustique exprimés en dB(A) et arrondis au demi-décibel le plus proche. Ces valeurs sont utilisées pour calculer les estimations des niveaux sonores futurs.

Tableau 3 : Niveaux de bruit résiduel retenus au niveau des ZER pour l'état initial

Point	1	2	3
Niveau de bruit résiduel diurne en dB(A)	57,5	46,0	47,5

2.7. RESULTATS

Les résultats des calculs prévisionnels obtenus grâce à l'outil de modélisation CadnaA® sont présentés dans les tableaux ci-après, en période diurne et par activité. Ils sont exprimés en dB(A). L'ensemble des valeurs est arrondi au demi-décibel le plus proche.

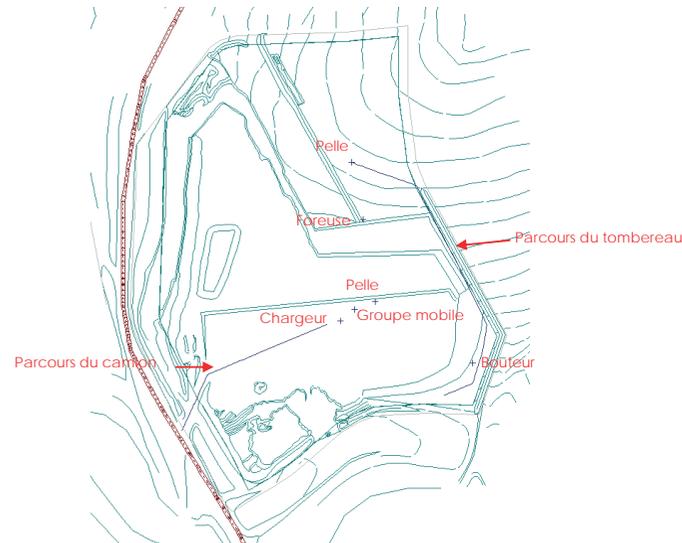
Ces tableaux exposent les niveaux calculés et les émergences qui en découlent aux différents points de l'état initial. Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB(A) près.

Légendes utilisées dans les tableaux de résultats :

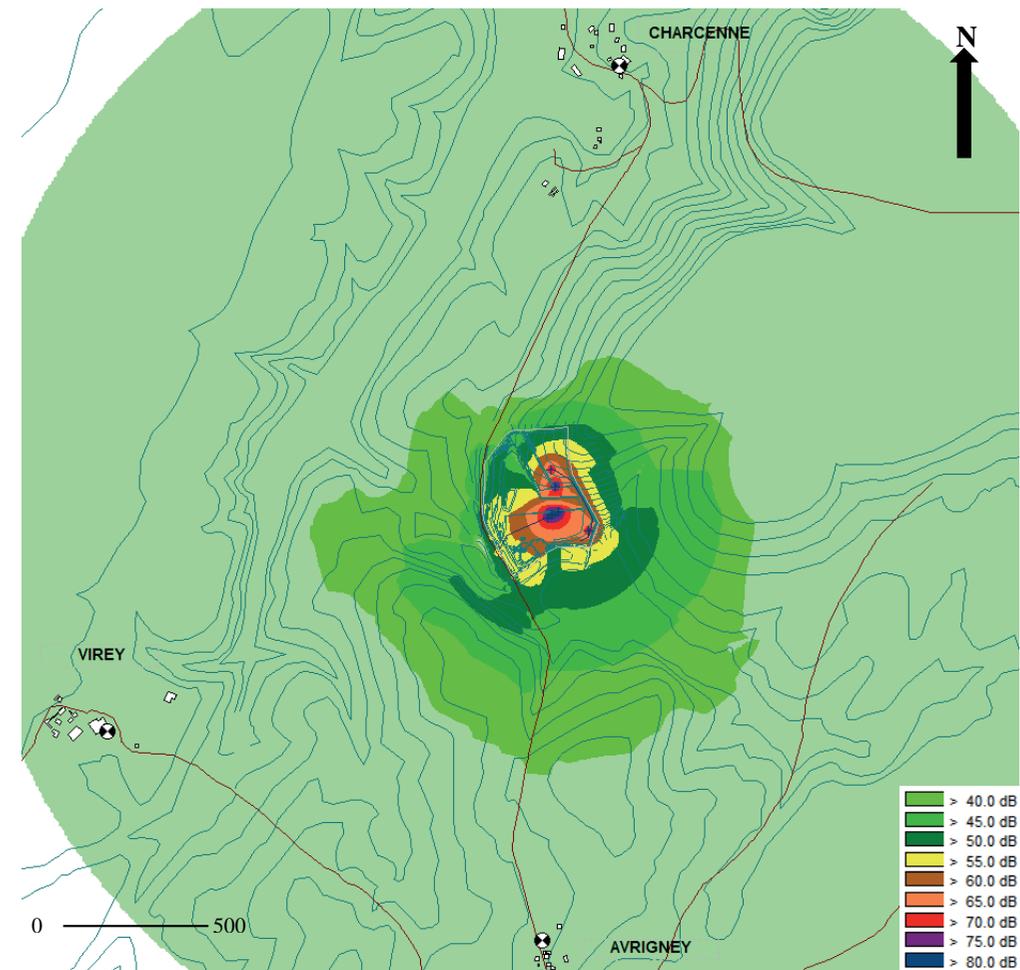
- **BR** : niveau de **Bruit Résiduel** mesuré lors de l'état initial sans activité de la carrière
- **BE** : niveau de **Bruit Engendré** par les engins
- **BA** : niveau de **Bruit Ambiant** ($BR + \sum BE$)
- **Emergence** sonore estimée ($E = BA - BR$)
- **E** : **Emergences calculées**

2.7.1. Phase 1

Situation prise en compte pour l'évaluation de l'incidence sonore du projet au niveau des bourg d'Avriigny et de Virey. Le positionnement des engins est présenté sur le plan ci-joint.



La carte des niveaux sonores engendrés par l'ensemble des activités est présentée ci-après. Elle montre clairement que les zones habitées se trouvent dans une zone où le niveau sonore engendré est bien en-dessous de 40 dB(A).



Le tableau ci-après présente les niveaux sonores engendrés et résultants au niveau des zones habitées concernées par la situation. Le niveau sonore total engendré y est respectivement de 31,5 et 30,5 dB(A).

Point	BR	BE décapage	BE exploitation	BE évacuation	BE tot	BA	E	E régl
1	57,5	22,5	30,0	22,5	31,5	57,5	0,0	5
2	46,0	20,5	29,5	20,5	30,5	46,0	0,0	5

Décapage = pelle + bouteur + tombeau / exploitation = pelle + groupe mobile / évacuation = chargeur + camion

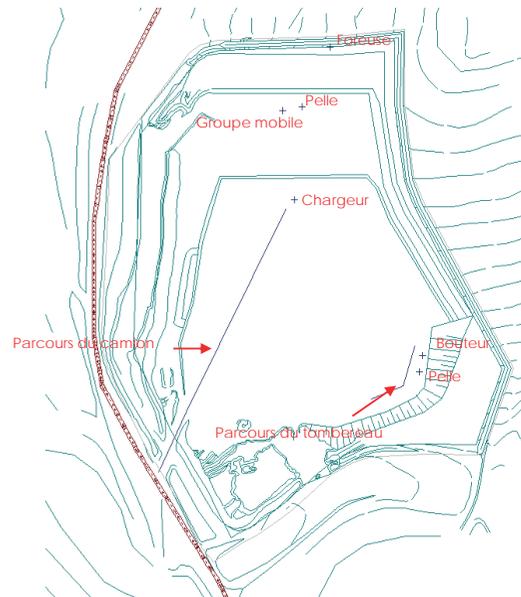
On constate que les différentes activités cumulées sur le site n'ont aucune incidence sur le niveau sonore au niveau de ces zones habitées. Il en va bien évidemment de même quand l'activité est réduite aux opérations d'évacuation.

De la même façon, les calculs réalisés en considérant comme bruit résiduel le L50 mesuré hors activité, c'est-à-dire en ne tenant pas compte des activités locales en particulier la circulation sur la RD 29, montrent que là encore, les émergences estimées induites par les activités respectent largement les seuils réglementaires :

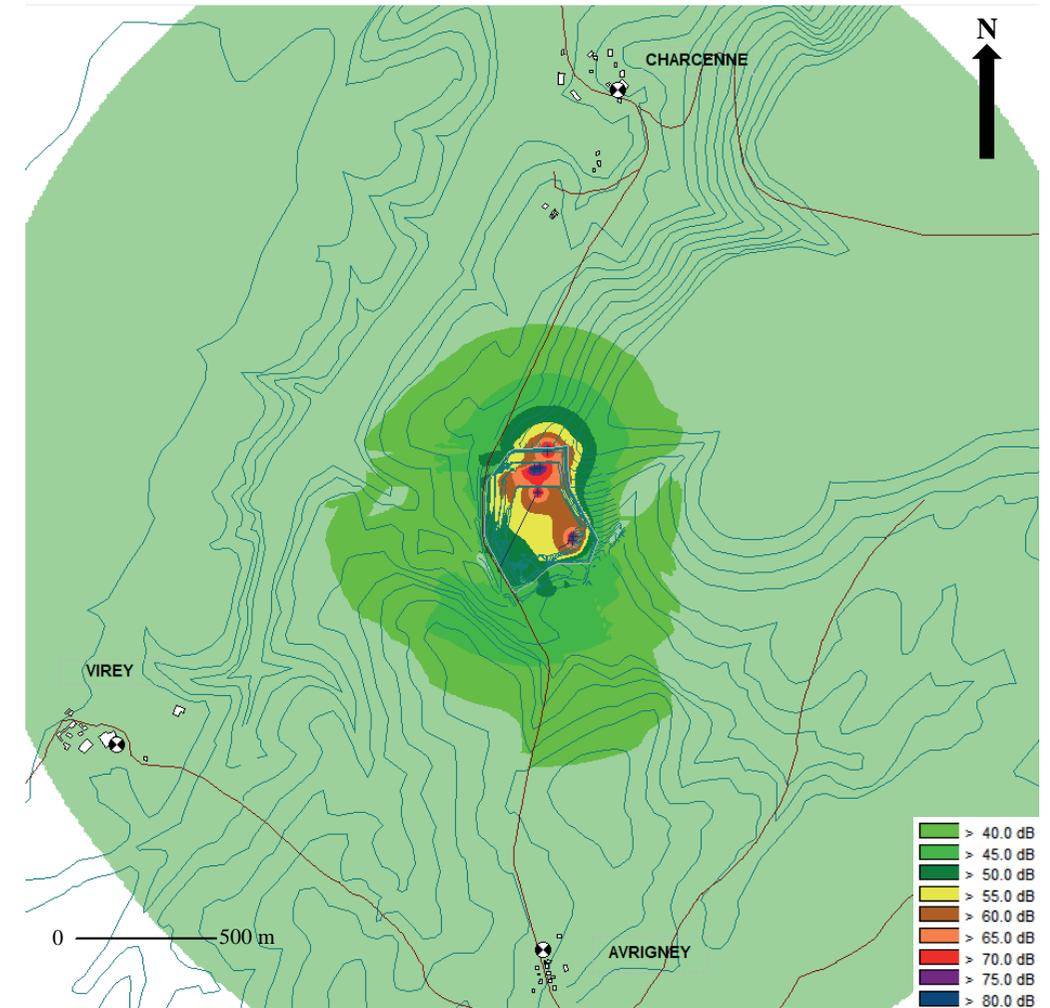
Point	BR	BE décapage	BE exploitation	BE évacuation	BE tot	BA	E	E régl
1	32,0	22,5	30,0	22,5	31,5	34,5	Non soumis car < 35	
2	36,5	20,5	29,5	20,5	30,5	37,5	1,0	6

2.7.2. Phase 4

Situation prise en compte pour l'évaluation de l'incidence sonore du projet au niveau des bourgs de Virey et de Charcenne. Le positionnement des engins est présenté sur le plan ci-joint.



La carte des niveaux sonores engendrés par l'ensemble des activités est présentée ci-après. Elle montre clairement que les zones habitées se trouvent dans une zone où le niveau sonore engendré est bien en dessous de 40 dB(A).



Le tableau ci-après présente les niveaux sonores engendrés et résultants au niveau des zones habitées concernées par la situation. Le niveau sonore total engendré aux habitations ne dépasse pas 30 dB(A).

Point	BR	BE décapage	BE exploitation	BE évacuation	BE tot	BA	E	E régl
2	46,0	20,5	29,0	20,5	30,0	46,0	0,0	5
3	47,5	15,5	27,0	12,0	27,5	47,5	0,0	5

Décapage = pelle + buteur + tombereau / exploitation = pelle + groupe mobile / évacuation = chargeur + camion

On constate que les différentes activités cumulées sur le site n'ont aucune incidence sur le niveau sonore au niveau de Charcenne. Il en va bien évidemment de même quand l'activité est réduite aux opérations d'évacuation.

De la même façon, les calculs réalisés en considérant comme bruit résiduel le L50 mesuré hors activité, c'est-à-dire en ne tenant pas compte des activités locales en particulier la circulation sur la RD 29, montrent que là encore, l'émergence estimée induite par les activités respecte largement les seuils réglementaires :

Point	BR	BE décapage	BE exploitation	BE évacuation	BE tot	BA	E	E régl
2	36,5	20,5	29,0	20,5	30,0	37,5	1,0	5
3	40,5	15,5	27,0	12,0	27,5	40,5	0,0	6

2.7.3. Aménagements à mettre en place

Les différentes opérations cumulées sur le site n'entraînant aucun dépassement de seuil réglementaire ni même aucune incidence significative sur le niveau sonore au niveau des zones habitées, aucun aménagement spécifique n'est à mettre en place en dehors des merlons périphériques existants ou prévus dans le cadre de la gestion des matériaux de découverte.

2.8. CONSEILS ET PRINCIPES COMPLEMENTAIRES

Les résultats des mesures et des simulations ne montrent pas de dépassement des seuils d'émergence réglementaire ; il n'apparaît donc pas nécessaire de mettre en place des solutions techniques spécifiques. Néanmoins, quelques recommandations peuvent toutefois être faites :

- L'entretien des pistes et des accès sera effectué de manière régulière ; par ailleurs la réfection des nids de poules sur les pistes évitera notamment le claquement des bennes lors du passage des camions,
- L'utilisation d'avertisseurs de recul à fréquences mélangées du type Cri du Lynx ou équivalent sera à favoriser,
- La limitation de la vitesse des engins et des camions sur le site contribuera à limiter les émissions sonores,
- L'utilisation d'engins répondant aux normes en vigueur en matière de bruit,
- La proscription de l'utilisation intempestives de klaxons,
- L'interdiction de l'usage d'appareils de communication sonore gênants pour le voisinage, sauf si leur emploi est réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves à la sécurité des personnes.

2.9. EFFETS CUMULES D'AUTRES ACTIVITES DU GROUPE MEAC OU AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS

Il n'y a pas dans le secteur d'étude d'autres activités du Groupe MEAC SAS susceptibles d'induire des effets qui se cumuleraient avec ceux de la carrière du Colombin.

En effet l'usine et la carrière de Gy se trouvent à une distance de 7 km.

De la même manière, il n'y a pas d'autres projets connus dans le secteur.

2.10. POINTS DE MESURE DE CONTROLE

Dans le cadre de l'auto-surveillance de l'activité, les points de contrôle ayant servi à la réalisation des simulations pourront être utilisés. La fréquence des mesures sera triennale.

3. CONCLUSION

L'impact sonore estimé du projet est très faible voire nul. Les émergences attendues seront toutes nulles ou très largement inférieures ou égales aux seuils réglementaires (arrêtés ministériels des 22/09/1994 modifié et 23/01/1997 modifié).

Rappelons de plus que les hypothèses prises en compte dans les simulations acoustiques sont défavorables pour l'exploitant.

ANNEXES

ANNEXE 1 : DEFINITIONS ET GLOSSAIRE

DEFINITIONS GENERALES - GLOSSAIRE

Si tout le monde s'accorde à déclarer que le bruit est un facteur important de dégradation des conditions de vie, sa définition n'en reste pas moins complexe et subjective.

La vibration d'un objet comprime ou détend l'air qui nous entoure, créant des petites variations de pression autour de la pression atmosphérique. Celles-ci sont détectées par l'oreille et se propagent à vitesse constante. C'est le phénomène de propagation de l'onde acoustique. A la manière d'un microphone, l'oreille convertit ces variations de pression en vibrations mécaniques puis en petites variations de courant électrique. Le cerveau interprète alors un son et l'identifie par ses différents paramètres (amplitude, fréquence, durée, ...). La superposition aléatoire des sons perçus peut alors être ressentie comme un bruit, sensation auditive désagréable, voire gênante. Ce dernier ne peut cependant se résumer au seul phénomène physique sus-décrié : ses composantes subjectives et psychosociologiques sont en effet considérables.

Bien qu'étymologiquement l'acoustique soit l'étude des phénomènes auditifs, elle constitue également un chapitre de la physique, traitant des propriétés des sons (émission, propagation, réception) et des techniques qui font intervenir ces phénomènes dans les applications pratiques.

De façon générale, on définit un son ou un bruit comme étant un ébranlement élastique des éléments du milieu dans lequel il se propage (propagation aérienne ou bien solidienne), ce milieu étant le plus souvent l'air.

De manière analogue à la propagation des ondes à la surface de l'eau, lorsqu'on y a lâché une pierre par exemple, les ondes acoustiques se propagent et chaque point est animé d'un mouvement oscillatoire. Dans ce mouvement, comme dans les vibrations mécaniques, on peut distinguer trois paramètres :

- l'amplitude du mouvement ;
- la vitesse du mouvement ;
- les vibrations de la pression autour de la pression atmosphérique.

Lorsque la source est ponctuelle, et que l'onde sonore peut se propager sans rencontrer d'obstacles, les ondes sont sphériques, mais en général on les considère comme planes à partir d'une certaine distance de la source quand le rayon de courbure devient négligeable.

L'intensité acoustique, qui est le flux moyen d'énergie transmise dans une direction donnée à travers l'unité de surface perpendiculaire à la direction de propagation, varie dans de très grandes proportions, la gamme dynamique comportant plusieurs puissances de 10.

Afin de limiter les décimales et d'avoir des niveaux sonores plus parlant, sur une échelle de valeurs plus restreinte, on utilisera le décibel, échelle logarithmique et les niveaux sonores seront exprimés en dB :

$$L = 10 \log I/I_0$$

Où :

- L** est le niveau d'intensité acoustique ;
- I** est l'intensité acoustique (flux moyen d'énergie transmise dans une direction donnée à travers l'unité de surface perpendiculaire à la direction) ;
- I₀** est l'intensité de référence, correspondant à la plus petite intensité audible.

L'intensité acoustique est reliée à la variation de pression autour de la pression atmosphérique par la relation :

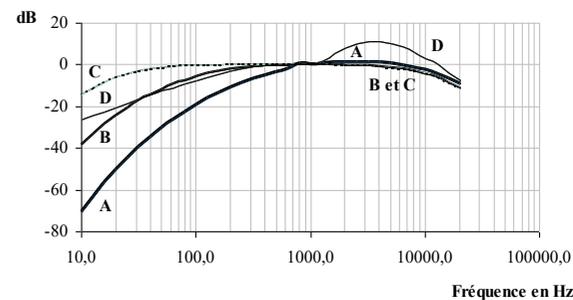
$$I = p^2/\rho c$$

Avec :

- ρc** l'impédance caractéristique de l'air ;
- ρ** masse volumique de l'air ;
- c** célérité du son

L'intensité acoustique étant difficilement mesurable, le sonomètre, appareil de mesure du bruit, restitue les variations de pressions captées par le microphone.

Ci-dessous sont présentées les courbes de pondération. L'oreille humaine atténue fortement les fréquences graves et est sensible aux aigus. Pour corriger cet effet, on applique le filtre de pondération A qui reproduit la sensibilité de l'oreille. Les résultats s'expriment alors en dB (A).



La fréquence caractérise la hauteur du son. Elle s'exprime en Hertz (Hz), c'est-à-dire le nombre de cycles de variations de pressions par seconde (s⁻¹). Un bruit est décrit par une multitude de fréquences simultanées. La gamme audible s'étend de 20 Hz à 20 kHz. L'analyse fréquentielle permet de déterminer dans quelles fréquences le bruit est prépondérant.

L'intensité et la durée de l'émission d'un bruit sont des paramètres importants pour déterminer l'impact du bruit sur l'environnement humain.

• **Courbe de pondération (A)**

Les courbes de pondération sont obtenues par comparaison de sensations acoustiques subjectives de fréquence variable à la sensation d'un son de fréquence 1000 Hz.

De même que le seuil d'audibilité est défini par une courbe sur laquelle la sensation sonore au moment précis où elle commence est partout la même, il est possible de tracer les autres courbes obtenues par des essais d'audition comparatifs, de même niveau sonore, qui définissent les différents échelons de la sensation sonore.

La courbe A utilisée très souvent pour caractériser un bruit par un seul chiffre, en dB(A), accuse une très forte atténuation des fréquences basses : 30 dB à 50 Hz, 19 dB à 100 Hz, elle reproduit le manque de sensibilité de l'oreille humaine à ces fréquences.

• **dB(A)**

C'est la représentation par un seul nombre du niveau de pression sonore perçu exprimé en dB, correspondant à l'émission de la source. Il s'obtient en faisant la somme logarithmique des énergies relatives pondérées A contenues dans, par exemple, toutes les octaves.

L'oreille perçoit mal les fréquences graves. Il s'agit là d'une caractéristique physiologique dont il convient de tenir compte lorsqu'on effectue des mesures. Un sonomètre a une sensibilité identique quelle que soit la fréquence. C'est ainsi que les acousticiens ont mis au point une courbe de pondération, qui permet de mesurer des niveaux de pression acoustique selon la sensibilité de l'oreille. Le niveau de pression acoustique s'exprime alors en dB(A).



• **Niveau de pression acoustique** (NF S 31-057)

Dix fois le logarithme décimal du rapport du carré d'une pression acoustique efficace au carré d'une pression acoustique de référence (20 µPa, moyenne du seuil d'audibilité). Il est noté L_p et s'exprime en décibels :

$$L_p = 10 \times \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

Le niveau de pondération utilisé ou la largeur de fréquences d'analyse doit être précisé, par exemple : niveau de pression acoustique pondéré A, noté L_{pA}, niveau de pression acoustique par bande d'octave, par bande de tiers d'octave etc.

• **Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A** (NF S 31057)

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps, il est défini de la façon suivante :

$$L_{Aeq}(T) = 10 \times \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \times \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

Où :

L_{Aeq}(T) est le niveau de pression, en décibels pondérés A, déterminé pour un intervalle de temps T, qui commence à t₁ et se termine à t₂.

p₀ est la pression acoustique de référence (20 µPa),

p_A(t) est la valeur instantanée de la pression acoustique pondérée A.

• **Indices statistiques L_n** (n = 1; 10; 50; 90 ou 99)

- Niveau sonore en dB(A) atteint ou dépassé pendant n % du temps de mesure.

• **Leq partiel**

Niveau de pression acoustique équivalent d'une source spécifique sur un intervalle d'observation spécifié et ramené à cet intervalle d'observation, exprimé en décibels.

• **Indicateur d'émergence de niveau (E)** (NF S 31-010)

Les indicateurs acoustiques sont destinés à fournir une description simplifiée d'une situation sonore complexe. L'indicateur préférentiel est l'émergence en niveau global pondéré A. Elle est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, en présence du bruit particulier objet de l'étude, avec le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, tels que déterminés au cours de l'intervalle d'observation :

$$E = L_{Aeq,Tpart} - L_{Aeq,Tres}$$

Où :

E est l'indicateur d'émergence de niveau ;

L_{Aeq,Tpart} est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, déterminé pendant les périodes d'apparition du bruit particulier considéré, objet de l'étude, dont la durée cumulée est T_{part} ;

L_{Aeq,Tres} est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, déterminé pendant les périodes de disparition du bruit particulier considéré, objet de l'étude, dont la durée cumulée est T_{res}.

• **Niveau de puissance acoustique** (NF S 31-027)

Dix fois le logarithme décimal du rapport d'une puissance acoustique efficace à une puissance acoustique de référence (w₀ = 10⁻¹² W). Il est noté L_w et s'exprime en décibels

$$L_w = 10 \times \log \left(\frac{w}{w_0} \right)$$

Le niveau de pondération utilisé ou la largeur de fréquences d'analyse doit être précisé, par exemple : niveau de puissance acoustique pondéré A, noté L_{wA}, niveau de puissance acoustique par bande d'octave, par bande de tiers d'octave etc. La puissance acoustique caractérise une source sonore alors que la pression acoustique est définie en un point de l'espace. La relation entre L_p et L_w dépend de la directivité de la source et des caractéristiques de la propagation entre la source et le point mesuré.



- **Bruit de fond** (NF S 31-027)

Bruit émis par l'ensemble des sources autres que celles mises en essai.

- **Bruit résiduel** (NF S 31-057)

Bruit qui subsiste quand un ou plusieurs bruits spécifiques qui contribuent normalement de façon significative au bruit de fond sont supprimés.

- **Bruit ambiant (ou bruit résultant)**

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées (bruit résiduel + bruit particulier).

- **Bruit particulier (ou bruit engendré par une source particulière)**

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée par des analyses acoustiques et qui peut être attribuée à une source particulière.

- **Bruit impulsionnel**

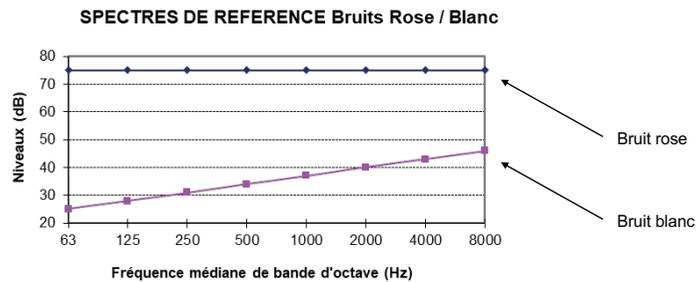
Bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique ayant chacune une durée inférieure à 1 s et séparée par des intervalles de temps de durée supérieures à 0,2 s.

- **Bruit rose**

Bruit dont le niveau est indépendant de la fréquence, donc constant sur tout le spectre. C'est un bruit normalisé, qui a une énergie constante par bande d'octave et qui est utilisé dans la réglementation pour simuler les bruits aériens émis dans les bâtiments, ainsi que les bruits d'avions.

- **Bruit blanc**

Bruit dont le niveau augmente de 3 dB par doublement de fréquence.



- **Indice d'affaiblissement acoustique (R)**

Un type de paroi peut être caractérisé par son indice d'affaiblissement acoustique R exprimé en dB(A) pour un spectre de bruit rose ou routier. Les indices d'affaiblissement R des différents éléments constituant la paroi (exemple : partie opaque et vitrée d'une façade) ainsi que les caractéristiques du local contribuent à l'obtention du D_{NA1} imposé.

- **Intervalle de mesurage**

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique pondérée A est intégrée et moyennée.

- **Intervalle d'observation**

Intervalle de temps au cours duquel des mesurages sont effectués en continu ou par intermittence.

- **Intervalle de référence**

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique.

- **La tonalité marquée** est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octaves les plus proches atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau 1 pour la bande considérée :

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Annexes



- **Indice de pointe** (méthode "expertise") : nombre d'événements de durée limitée dont le niveau dépasse un niveau donné pendant une période donnée.

- **Facteur d'impulsionnalité** (méthode "expertise") : différence entre le niveau maximal d'un bruit mesuré avec une durée d'intégration faible (ex 125 ms) et le niveau du même bruit avec une durée d'intégration plus importante (ex : 1 s).

- **Sources ponctuelles**

Les sources ponctuelles sont des sources sonores dont les dimensions sont très faibles comparées à la distance séparant les sources des points de réception.

On peut citer par exemple les installations de traitement fixes (crible, broyeur, scalpeurs, etc.) ou les groupes mobiles de concassage, les bouches d'aération, les pompes, les moteurs divers, ainsi que les engins d'extraction.

- **Sources linéaires**

Les sources linéaires sont des sources sonores émettant dans une seule direction, ses dimensions dans les deux autres directions orthogonales étant minimales comparées à la distance aux points de réception.

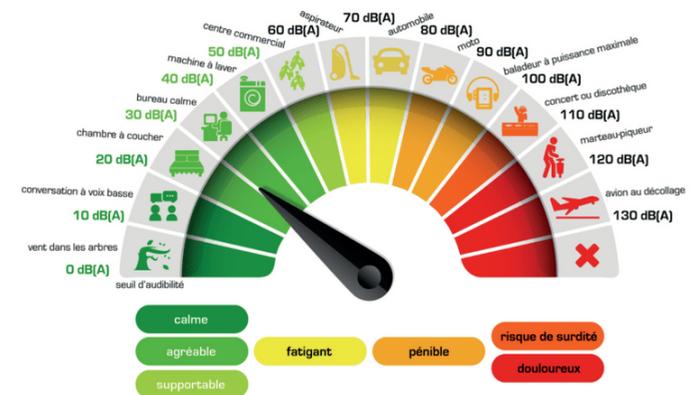
On pourra citer en exemple les pipelines, les bandes transporteuses ou les voies de circulation à l'intérieur d'un site industriel.

- **Sources surfaciques**

Les sources surfaciques sont des sources bidirectionnelles (dans deux directions perpendiculaires), la dimension dans la troisième direction perpendiculaire étant négligeable par rapport à la distance entre la source et les points de réception.

On peut citer en exemple les sources bardées et capotées ou encore les parkings couverts.

QUELQUES REFERENCES DE NIVEAUX SONORES POUR SE REPERER



Annexes



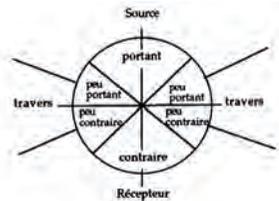
APPRECIATION QUALITATIVE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUE (NORME NF S 31-010 / A1)

A partir des tableaux présentés ci-dessous qui synthétisent les conditions aérodynamiques et thermiques observées sur le site, on détermine les coordonnées (U_i, T_i) de la grille d'analyse présentée page suivante. On en déduit les conditions de propagation désignées par les signes --, -, Z, + et ++.

Définitions des conditions aérodynamiques (vent)

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U4	U4
Vent nul	U3				

Vent :



Vent faible : aucun mouvement, $v < 1$ m/s ; Vent moyen : feuilles d'arbres agitées, $1 \text{ m/s} < v < 3 \text{ m/s}$; Vent fort : bruits aérodynamiques – sifflements, $v > 3 \text{ m/s}$; pour les mesures de bruit « v » doit être inférieure à 5 m/s.

Définitions des conditions thermiques (températures)

Période	Rayonnement / Couverture nuageuse (--/8)	Humidité	Vent	T _i
Jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1
		Sol sec	Fort	T2
	Moyen à faible	Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
		Sol humide	Faible ou moyen	T2
		Sol sec	Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

Les indications « jour » et « nuit » ont ici le sens courant et ne renvoient pas aux périodes réglementaires.

Annexes



Influence des conditions météorologiques (NF S 31-010 / A1)

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille suivante où la caractéristique « U » correspond au vent et la caractéristique « T » à la température.

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- Etat météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
- Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
- Z Effets météorologiques nuls ou négligeables
- + Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
- ++ Etat météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Annexes



ANNEXE 2 : METHODOLOGIE DE MESURAGE

L'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement fixe comme méthodologie de mesure celle définie dans son annexe. Cette méthode est tirée de la norme AFNOR NF S 31-010 de décembre 1996. C'est la méthode de "contrôle" définie dans cette norme qui a été appliquée.

Les mesures ont été effectuées en LAeq(A) : niveau équivalent de pression acoustique d'un bruit fluctuant pondéré exprimé en dB(A) avec repérage également du niveau maximum LpAmax pendant la durée de la mesure.

Elles ont été réalisées au niveau des plus proches habitations de manière à se placer à des points de contrôle conformes aux dispositions réglementaires.

Ces mesures ont été réalisées en périodes diurne (7h00 - 22h00) et nocturne (22h00-7h00), car l'usine fonctionne 24h/24. L'arrêt de l'usine lors de cette campagne a été programmé entre 12h00 et 17h30 d'une part et entre 22h00 à 23h15 d'autre part.

Les enregistrements ont été réalisés à l'aide du matériel suivant qui répond aux exigences de la normalisation (normes NFS 31-109 et NFS 31-009). Les sonomètres chez 01dB-Metравib, de type intégrateur, répondent aux exigences des normes EN60804 et EN60651. Ils sont certifiés conformes par le LNE et font l'objet d'une vérification annuelle.

Sonomètre			Microphone		Calibreur ¹	
Type	Classe	n° de série	type	n° de série	type	n° de série
FUSION	1	10961	GRAS 40 CE	226287	CAL 21	2723135054834

Pendant la mesure, le microphone du sonomètre est pointé vers la source et placé à une hauteur de 1,2 à 1,5 mètres du sol. Durant les mesures, les sonomètres étaient équipés d'une boule anti-vent

¹ vérifié annuellement.

ANNEXE 3 : FICHES DE MESURE

Analyse point par point :

Evolutions temporelles et tableaux de résultats
Influence des conditions météorologiques

**POINT 1
ENTREE NORD DU BOURG D'AVRIGNEY**

Position du sonomètre



Influence des conditions météorologiques pendant la mesure en activité

Jeudi 23 janvier 2020 – période diurne	
Ciel	Dégagé
Précipitations	Nulles
Température de l'air	-1 à 0°C
Vent	Nul à faible (1 à 2 m/s) de Nord-Est

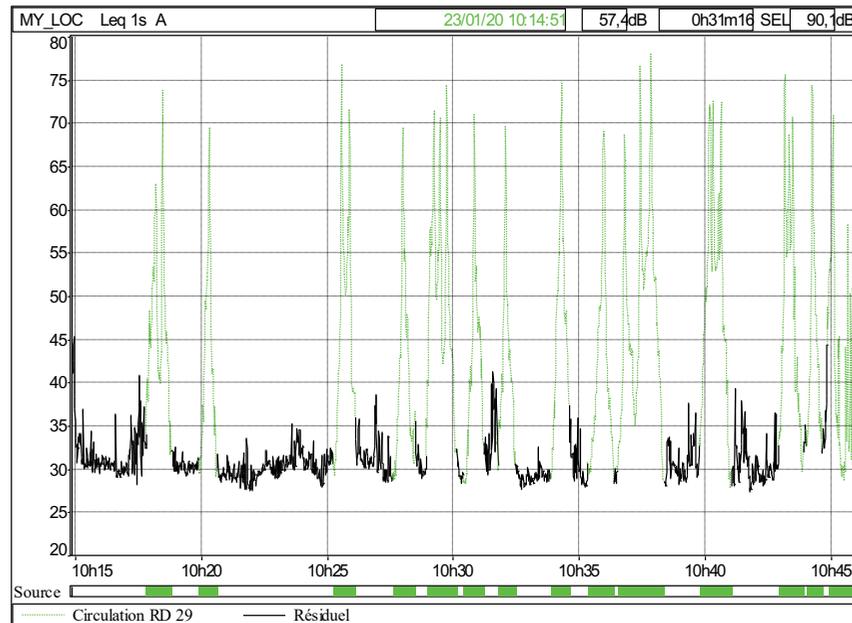
	U	T	Estimation qualitative	Etat météorologique
Point 1 diurne	-	-	-	Sans objet en l'absence d'activité sur la carrière

Sources sonores identifiables

Mesure diurne	
Sources extérieures	<ul style="list-style-type: none"> - Oiseaux, - Aboiements au loin (ponctuel) - Activités domestiques au village - Circulation sur la RD 29 (devant le sonomètre) : une trentaine de voitures, motos et tracteurs

SITUATION DIURNE
Niveau sonore résiduel (avec activité de l'usine)

Evolution temporelle / niveau sonore résiduel



Données de mesurage/ niveau sonore résiduel

Sonomètre	FUSION 10961 (classe 1)				
Fichier	20200123_101451_104607.cmg				
Lieu	Pt 1 Avrigny BR ² Diurne				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	23/01/20 10:14:51				
Fin	23/01/20 10:46:07				
Durée	00:31:16				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Circulation RD 29	60,9	27,6	78,0	30,7	43,6
Niveau sonore enregistré	57,4	27,3	78,0	28,9	31,8
Niveau sonore sans les sources	31,9	27,3	45,3	28,6	30,2

Le niveau sonore retenu est le Leq soit **57,5 dB(A)**.

² BA = bruit résiduel

POINT 2
ENTREE EST DU BOURG DE VIREY

Position du sonomètre



Influence des conditions météorologiques pendant la mesure en activité

Jeudi 23 janvier 2020 - période diurne	
Ciel	Dégagé
Précipitations	Nulles
Température de l'air	1°C
Vent	Nul à faible (1 à 2 m/s) de Nord-Est

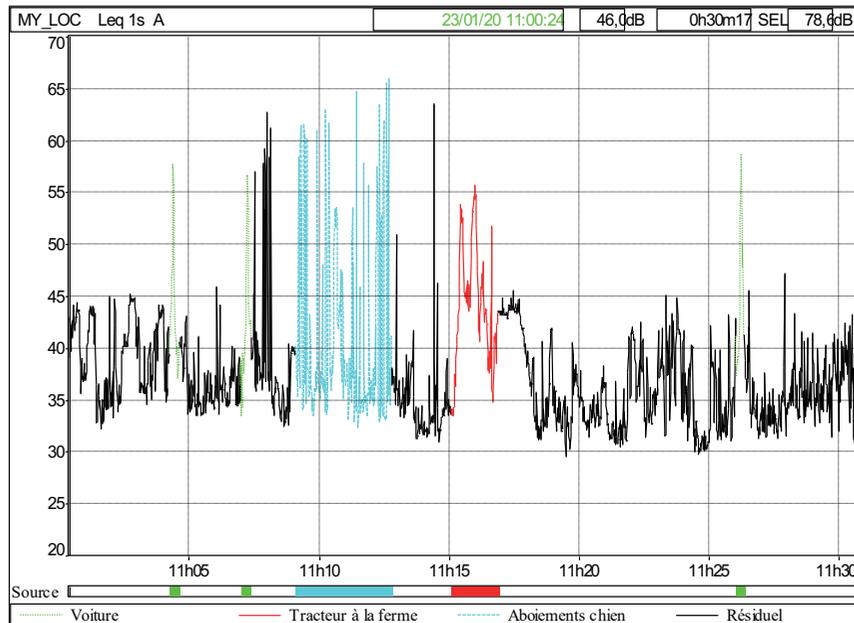
	U	T	Estimation qualitative	Etat météorologique
Point 1 diurne	-	-	-	Sans objet en l'absence d'activité sur la carrière

Sources sonores identifiables

Mesure diurne	
Sources extérieures	<ul style="list-style-type: none"> - Oiseaux, - Aboiements au loin (ponctuel) - Cloches des animaux à la stabulation - Activités agricoles (tracteur à la ferme, engins agricoles au loin) - Activités domestiques au village - Circulation sur la RD 253 (devant le sonomètre) : entrées et sorties du village

SITUATION DIURNE
Niveau sonore résiduel (avec activité de l'usine)

Evolution temporelle / niveau sonore résiduel



Données de mesurage/ niveau sonore résiduel

Sonomètre	FUSION 10961 (classe 1)				
Fichier	20200123_110024_113041.cmg				
Lieu	Pt 2 Virey BR Diurne				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	23/01/20 11:00:24				
Fin	23/01/20 11:30:41				
Durée	00:30:17				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Voitures	49,5	33,4	58,7	37,8	41,3
Tracteur à la ferme	47,8	33,5	55,7	36,2	43,8
Aboiements chien	52,4	32,2	66,0	33,7	36,9
Niveau sonore enregistré	46,0	29,5	66,0	32,3	36,3
Niveau sonore sans les sources	41,7	29,5	63,5	32,0	35,7

Le niveau sonore retenu est le Leq soit **46,0 dB(A)**.

Annexes



POINT 3
ENTREE SUD DU BOURG DE CHARCENNE

Position du sonomètre



Influence des conditions météorologiques pendant la mesure en activité

Jeudi 23 janvier 2020 - période diurne	
Ciel	Dégagé
Précipitations	Nulles
Température de l'air	2°C
Vent	Nul à faible (1 à 2 m/s) de Nord-Est

	U	T	Estimation qualitative	Etat météorologique
Point 1 diurne	-	-	-	Sans objet en l'absence d'activité sur la carrière

Sources sonores identifiables

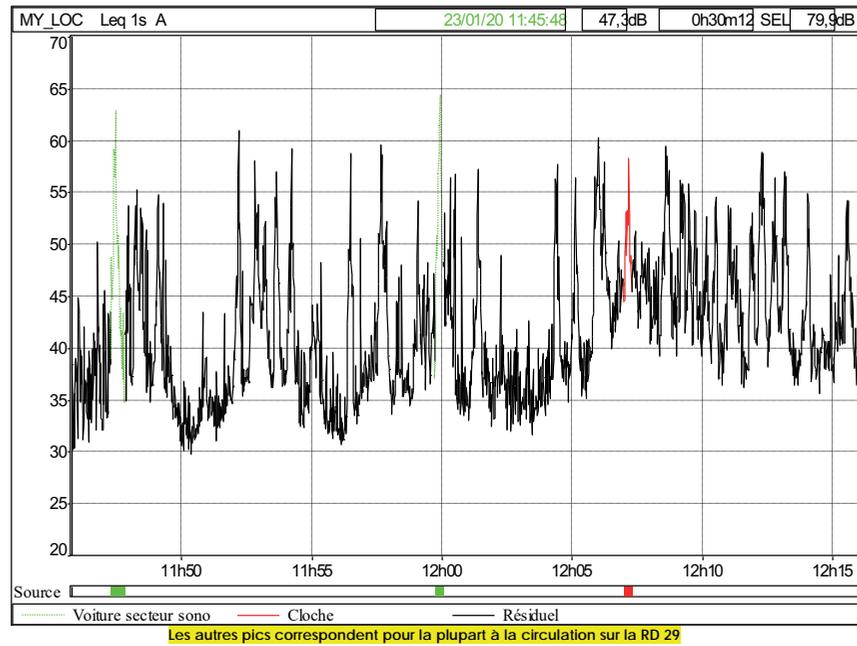
Mesure diurne	
Sources extérieures	<ul style="list-style-type: none"> Oiseaux, Aboiements de chien Cloches et meuglements des animaux à la stabulation Cloches du village Activités domestiques au village Circulation sur la RD 29 (une trentaine de véhicules) et dans les rues du secteur

Annexes



SITUATION DIURNE
Niveau sonore résiduel (avec activité de l'usine)

Evolution temporelle / niveau sonore résiduel



Données de mesurage/ niveau sonore résiduel

Sonomètre	FUSION 10961 (classe 1)				
Fichier	20200123_114548_121600.cmg				
Lieu	Pt 3 Charcenne BR Diurne				
Type de données	Leq				
Pondération	A				
Début	23/01/20 11:45:48				
Fin	23/01/20 12:16:00				
Durée	00:30:12				
	Leq particulier	Lmin	Lmax	L90	L50
Source	dB				
Voiture secteur sono	55,3	34,6	64,3	38,8	49,0
Cloche	51,3	44,4	58,3	44,6	49,1
Niveau sonore enregistré	47,3	29,8	64,3	33,8	40,3
Niveau sonore sans les sources	46,4	29,8	60,9	33,7	40,0

Le niveau sonore retenu est le Leq soit 47,5 dB(A).

Annexes



■ ANNEXE 4 - GÉNÉRALITÉS SUR LES VIBRATIONS MESURE DE VIBRATIONS 2020

CARACTERISATION DU MOUVEMENT VIBRATOIRE ET FORME DU SIGNAL / RESULTATS DES MESURES

RAPPELS MATHÉMATIQUES

1) L'onde de choc

La détonation d'une charge d'explosif dans le sol libère une énergie de choc liée à l'énergie cinétique des gaz. Cette énergie crée autour de la cavité d'explosion des contraintes de traction et de compression qui se propagent dans le sol. En raison de la réponse plus ou moins élastique du terrain cet ébranlement va s'amortir différemment avec le **temps** (temps d'amortissement) et suivant la **distance** (loi d'amortissement).

La perturbation ainsi créée est constituée d'une série d'oscillations présentant des fronts d'onde de nature vibratoire et dont les caractéristiques mécaniques, vitesses, fréquences, accélérations, déplacements sont étroitement liées à la nature du terrain, à sa tectonique, aux caractéristiques techniques du tir et notamment à la charge unitaire et à la séquence de mise à feu.

On distingue :

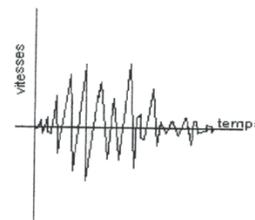
- **les ondes longitudinales (L)** ou radiales qui se propagent dans l'axe de propagation, elles sont dites primaires en sismologie.
- **les ondes transversales (T)** qui se propagent dans un plan perpendiculaire au précédent, ce sont des ondes secondaires ou de cisaillement
- **les ondes de surface ou de RALEIGHT (V)** qui se traduisent par un mouvement perpendiculaire à la surface et parallèle à la direction de propagation. Le trajet de ces ondes est complexe, il comprend des réflexions successives sur la surface et les couches de terrain sous-jacentes. La forme de leur signal est souvent tourmentée. Elles sont aussi dénommées "verticales".

2) Forme mathématique du signal

Le mouvement vibratoire généré par une onde de choc est une fonction périodique complexe dont la **fréquence et l'élongation varient à chaque instant**.

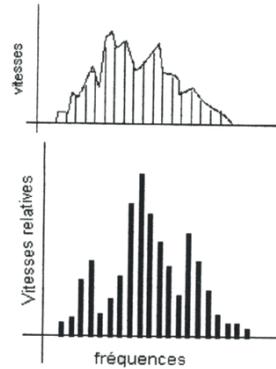
La mesure s'effectue à partir du signal temporel de la vitesse particulière. On détermine la surface du 1/4 d'onde entre deux passages par des maxima. La dérivée première fournit la vitesse, la dérivée seconde l'accélération. À partir de la période et de la vitesse on calcule le déplacement. Des routines mathématiques assez complexes effectuent ce travail. La précision dépend du nombre de routines que le constructeur a retenu pour dans la conception du logiciel de traitement.

3) Représentation de la fonction



Le graphe d'une fonction périodique peut se représenter de plusieurs façons :

La figure ci-contre représente le **signal temporel** : on a porté en abscisse le temps et en ordonnée l'amplitude de la fonction étudiée. Dans le cas de l'étude des effets sismiques des tirs d'explosifs dans le sol cette amplitude est celle des vitesses particulières. En sismologie on utilise les déplacements ou les accélérations.



La figure ci-contre représente le **signal fréquentiel** (ne pas confondre avec le spectre). En abscisse on a porté les fréquences et en ordonnée les amplitudes dominantes (les pics successifs et leurs fréquences associées). Pour les tirs de mines on relie les vitesses particulières¹. On appelle aussi ces fréquences les **pseudo-fréquences**.

Une fonction périodique peut enfin s'écrire sous la forme d'une somme d'expressions trigonométriques (sinus, cosinus) avec des coefficients constants. Ces termes sont aussi périodiques et représentent la fréquence avec laquelle ils sont présents dans la fonction périodique originelle. On a alors un spectre de fréquences.

Cette décomposition se fait souvent par "pas de fréquences" le graphe prend alors l'allure d'un histogramme, c'est le **spectre des fréquences** comme figuré ci-contre.

4) Transformée de Fourier

Un signal est dit mono fréquentiel si au cours de toute sa durée sa fréquence reste constante.



Dans la nature, les signaux mono fréquentiels sont rares. Un signal réel est composé d'une multitude de fréquences qui ne sont pas présentes pendant toute la durée de celui-ci.



D'après Fourier une fonction périodique complexe peut s'écrire sous la forme d'une somme d'expressions trigonométriques (sinus et cosinus) avec des coefficients constants. Ces termes sont aussi périodiques et représentent la fréquence avec laquelle ils sont présents dans la fonction périodique originelle. On a alors un spectre de fréquences obtenu avec un traitement mathématique dû à Fourier.

On utilise une routine mathématique dite « transformée de Fourier ».

$$y(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \omega_n t + b_n \sin \omega_n t$$

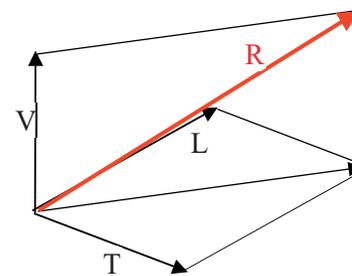
En réalité cette fonction peut être simplifiée si on limite le traitement par exemple de $n = 1$ à $n \approx 250$ au lieu de $n = 1$ à ∞ . C'est la FFT (Fast Fourier Transformer).

5) Vitesse résultante (Vr)

A chaque instant t , les trois géophones des capteurs sismiques indiquent une vitesse L (longitudinale), T (transversale) et V (verticale).

La vitesse résultante à ce même instant t correspond à la racine carrée de la somme des carrés de ces trois valeurs.

$$R = \sqrt{L^2 + T^2 + V^2}$$



¹ Vitesse de déplacement du point matériel-image. Analogie : vitesse de déplacement du bouchon du pêcheur à la ligne de bas en haut et de haut en bas au passage d'une vague. A ne pas confondre avec la vitesse de propagation de l'ébranlement (vitesse sismique C_0)

La méthode qui consiste à utiliser pour résultante la racine carrée de la somme des vitesses maximales mesurées sur les 3 composantes est erronée car ces vitesses ne sont pas maximales au même instant. Il faut utiliser la valeur maximale de la résultante définie à l'instant t par la formule ci-dessus. Les appareils de mesure modernes et les logiciels d'analyse fournissent directement cette valeur. C'est une réalité physique.

En France, conformément aux indications fournies par la note du Ministère de l'Environnement (sept. 1993), nous ne retiendrons que la vitesse maximale quelle que soit la composante, son signe ou son orientation (l'arrêté du 22 septembre 1994 ne fournit aucune précision à ce sujet).

6) La loi d'amortissement

$$V_{\max} = K \left[\frac{D}{Q^\beta} \right]^{-\alpha}$$

Le niveau de vibration maximal (V_{\max}), vitesse particulaire exprimée en mm/s, en un point donné est fonction de la charge unitaire (Q) utilisée pour le tir et de la distance (D) entre le tir et le point de mesure.

Les coefficients K , α et β sont des paramètres propres au site et à la configuration de tir.

K est un coefficient représentatif du rendement du tir.

α est un coefficient qui traduit principalement la capacité des terrains à amortir la vibration en fonction de la distance et de son niveau initial.

β est un exposant de la charge unitaire (généralement 0,5).

Bien que ces paramètres soient influencés par les conditions locales et les caractéristiques du tir, on remarque que V est directement lié à la charge unitaire et à la distance tandis que α et β sont plus liés aux caractéristiques mécaniques de la roche, élasticité, plasticité, et à son état de fracturation au mode d'amorçage.

Notons que le type d'explosif, dynamites, gels ou nitrates fioul ne semble pas, à énergie massique égale, influencer notablement le résultat final. Par contre, le rendement du tir et la qualité de l'abattage sont déterminants.

7) Méthode de calcul

Dans la pratique, K , α et β sont déterminés sur chaque site à la suite de mesures de vibrations effectuées en différents points lors de tirs d'essais ou de production (base statistique). La connaissance de ces trois paramètres ne peut se faire aujourd'hui que de manière expérimentale.

En représentation bi logarithmique (V en ordonnée et $D/Q^{0.5}$ en abscisse) puisque la fonction est exponentielle, cette relation se traduit par une droite de pente $-\alpha$. Un calcul de régression (routine mathématique régressive et itérative) permet d'établir cette droite, donc de connaître α et K . Le paramètre $D/Q^{0.5}$ est souvent appelé distance scalaire. Cette droite est représentative de la réponse sismique du site.

Lorsqu'on calcule K sur chacune des voies, les écarts de l'une à l'autre peuvent être très importants. Sur les valeurs maximales, cet écart est moindre.

Elle varie entre 1300 pour un tir performant et 6000 pour un tir bloqué ou ayant fait canon.

La valeur moyenne se situe autour de 2500 en travaux de surface, à 3000 voire 3500 en travaux souterrains. La valeur α suit les mêmes règles. On observe des valeurs oscillant entre 1,3 et 2,4. La valeur moyenne est généralement de 1,8.

Pour tester la validité de la base de mesure, on peut établir un coefficient de corrélation entre les valeurs observées et les valeurs recalculées à partir de la formule ci-dessus et pour laquelle on a déterminé expérimentalement les valeurs K et α . Ce coefficient de corrélation a plus d'importance pour tester cette validité du travail réalisé que la valeur absolue de ces paramètres.

En ce qui concerne les fréquences dominantes (pseudo fréquences) on se contente de parcourir le signal temporel et de pointer les maximums et les minimums de chaque alternance. On calculera la fréquence entre deux pics ou deux passages à zéro. Le résultat est présenté sous forme d'histogramme ou de courbe lissée.

L'intérêt de ce travail est de fournir à l'exploitant les caractéristiques sismiques précises de son environnement et de lui permettre de prévoir avec une précision très satisfaisante les charges unitaires à mettre en œuvre pour ne pas dépasser les critères de surveillance.

8) Acoustique

Généralités

Une vibration acoustique est constituée par un mouvement des particules d'un milieu élastique suite à un ébranlement initial. La propagation des vibrations sonores se fait à vitesse variable selon le milieu. La vitesse du son dans l'air est en moyenne de 340 m/s. Elle atteint 1420 m/s dans l'eau et 5600 m/s dans l'acier.

L'oreille humaine n'est pas sensible à la totalité des fréquences. Pour que le récepteur auditif soit excité, il faut que la fréquence de la vibration soit comprise entre 18 et 16 000 Hz environ et que son intensité dépasse, en pression, 2×10^{-5} Pascals à 1000 Hz.

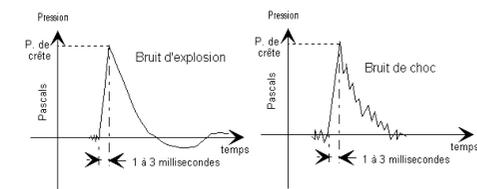
Il ne faut pas confondre bruits et sons. Les premiers sont constitués de vibrations acoustiques erratiques et aléatoires qui sont désagréables à l'oreille humaine. Les seconds sont organisés en fréquences comportant un timbre caractéristique et sonnent agréablement à l'oreille. (exemple : son d'un instrument de musique)

En ce qui concerne les bruits ils peuvent être continus (bruit d'une machine tournante, de moteur) ou impulsionnels (coup de feu, choc métallique, tir de mines).

Les bruits impulsionnels sont caractérisés par un pic de pression très élevé et bref. On distingue les bruits d'impact (choc métallique) et bruit d'explosion (tir de mine). Sa nuisance est caractérisée par la pression de crête (P) exprimée en Pascals ou millibars.

Cas d'une explosion confinée

Un tir de mine est la combinaison de ces deux types de bruits. L'onde de choc provoquée par les gaz de tir lancés à grande vitesse au contact de la roche provoque un bruit d'impact qui sera suivi d'une forte surpression de crête liée à la détente de ces mêmes gaz à l'air libre. Elle est proportionnelle à la racine cubique de la charge totale et inversement proportionnelle à la distance ($D / Q^{1/3}$).



La mesure

La mesure d'un bruit impulsionnel diffère notablement de celle d'un bruit continu. On ne peut pas utiliser un Décibelmètre car par définition il est doté d'un pouvoir intégrateur et de filtres normalisés. On fait appel à un analyseur numérique à dynamique élevée et les données numérisées sont ensuite traitées sur ordinateur.

Les unités

Au lieu de noter les intensités sonores (puissances en WATT) ou (pression en PASCAL) sur une échelle linéaire on a décidé de les noter sur une échelle logarithmique.

En pratique, on ne calcule pas le logarithme de la valeur absolue mesurée mais celui d'une valeur relative entre la pression (p) ou la puissance (P) observée et une puissance (P_0) ou pression (p_0) de référence.

- Puissance acoustique de référence $P_0 = 1 \times 10^{-12}$ Watt (1 pico Watt)
- Pression acoustique de référence $p_0 = 2 \times 10^{-5}$ Pascal (20 micro Pascal).

L'unité est le BEL (B) et son sous multiple le décibel (dB).

$dB(L) = 10 \log(P/P_0)$ ou $dB(L) = 20 \log(p/p_0)$ suivant que P , P_0 et p , p_0 sont exprimés en Watt ou en Pascal.

Recommandations

Bien que les risques de dégâts mineurs (vitrages, tuiles) n'interviennent généralement pas pour des pressions de crête inférieures à 500 /800 Pa, il est recommandé de ne **pas dépasser 250 Pa**. En ce qui concerne la nuisance physiologique des tirs de mines on adopte des valeurs très supérieures aux normes industrielles car la nuisance est très brève et comporte des pics de pression au voisinage de 1 à 2 Hz c'est à dire dans une gamme de fréquences parfaitement inaudible. C'est la raison pour laquelle les tirs de mines ne sont pas inclus sous la rubrique "bruits" de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 qui régleme les nuisances en carrière.

Dans les calculs effectués en dB ne pas oublier que les mesures sont faites en "linéaire" donc sans filtre physiologique. Une **valeur de 140 dB(L)** supportée un bref instant reste acceptable.

Note : Vitesse du son dans l'air

Lorsque l'arrivée du son sur l'enregistrement sismique est très net (tir survenant dans une ambiance relativement calme) on peut calculer avec l'échelle des temps la distance aérienne tir / point de mesure qui peut être différente du trajet par le sol si l'onde aérienne se réfléchit avant de parvenir à l'enregistreur. Pour cela il faut connaître avec précision les vitesses de propagation du son dans l'air et de l'onde sismique dans le sol.

Dans l'air air à 0° $V_0 = 330$ m/s
 air à 16° $V_0 = 341$ m/s

Dans le sol les vitesses de propagation C_0 varient de 1000 à 4500 m/s. en fonction de la nature de la roche et de leur état de fracturation. Les roches élastiques et denses ont des vitesses sismiques plus élevées que les roches plastiques. La vitesse diminue avec un état de fracturation important.

TITANO**BEL**

EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE

MEAC

Carrière d'AVRIGNEY (70)

Mesures de vibrations réalisées le 07/02/2020



Demandeur :	MEAC
Lieu d'intervention :	CARRIÈRE D'AVRIGNEY
Représentant de l'entreprise :	M. Pascal BOUILLOT
Intervenant TITANOBEL:	A. ROLLAND
Rapport rédigé par :	A. ROLLAND / F.ROLL

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION

2 - RAPPELS SUR LES VIBRATIONS DANS LE SOL

- 2.1 - Vibrations dans le sol
- 2.2 - Choix des paramètres

3 - DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE

4 - MÉTHODES D'ANALYSE

5 - RÉSULTATS

Caractéristiques du tir, emplacement des points de mesures
et valeurs obtenues.

6 - CONCLUSIONS

ANNEXES

1 - INTRODUCTION

À la demande de M. Pascal BOUILLOT des mesures de vibrations ont été réalisées lors du tir de mines du 07/02/2020 pour la mesure annuelle. Ces relevés ont pour but de contrôler le niveau vibratoire généré par les tirs de mines, et de les comparer au seuil maximum imposé par la réglementation. Ce dernier est fixé dans l'arrêté Ministériel du 22 Septembre 1994 à 10mm/s. Ce seuil correspond à la vitesse particulière pondérée maximale, admissible par une structure de type habitation individuelle.

2 - RAPPELS SUR LES VIBRATIONS DANS LE SOL

2.1 - Vibrations dans le sol

Lorsqu'on génère dans le sol une impulsion mécanique, il se propage dans le milieu une onde complexe qui s'atténue en fonction de la distance.

Cette onde complexe peut se décomposer en 3 ondes fondamentales :

Les ondes longitudinales :

- Elles sont aussi appelées ondes de compression ou ondes primaires.
- Les oscillations se produisent dans le sens de la propagation.
- Ces ondes sont les plus rapides.

Les ondes transversales :

- Elles sont aussi appelées ondes de cisaillement ou ondes secondaires.
- Les oscillations se produisent perpendiculairement au sens de propagation des ondes.
- Ces ondes sont moins rapides que les longitudinales.

Les ondes de surface :

- Ce sont des ondes complexes essentiellement constituées par les ondes de Rayleigh.
- La vitesse de ces ondes est de l'ordre de celle des ondes transversales.

La composition de ces différentes ondes donne une onde à caractère complexe se propageant dans le sol.

Si on considère un point particulier du sol, celui-ci, au passage de l'onde, est soumis à un mouvement vibratoire que l'on peut décomposer selon **3 axes orthogonaux** :

VERTICAL (V) - LONGITUDINAL (L) - TRANSVERSAL (T)

Connaissant la vibration sur ces 3 axes, on est en mesure de reconstituer à chaque instant la résultante. C'est cette vibration, en un point donné, que l'on cherche à caractériser par :

- Le déplacement particulière (amplitude) du point considéré en fonction du temps.
- La vitesse particulière (en mm/s).
- L'accélération particulière.
- La fréquence du signal (en Hertz).

La connaissance d'un seul des 3 premiers paramètres ci-dessus, sur les 3 axes orthogonaux, est suffisante pour caractériser au point considéré la vibration du point, étant donné qu'en principe, à partir d'intégration ou de dérivation d'un paramètre, on peut accéder aux deux autres.

2.2 - Choix des paramètres :

De nombreuses expérimentations ont montrées que les paramètres les mieux adaptés à l'estimation des dégâts sur les constructions sont la fréquence et la vitesse particulière. C'est la combinaison de ces 2 paramètres qui peut provoquer, au delà de certains seuils, l'apparition de nuisances.

C'est ce qu'on propose de calculer et d'étudier dans le cas présent.

3 - DESCRIPTION DES APPAREILLAGES

3.1 - Caractéristiques techniques des sismographes IDETEC SCS3PcD

Détection de niveaux zéro-crête pondérés sur 3 voies (un capteur tri-directionnel à géophones 4.5 Hz)

Sortie en clair et instantanément des vitesses maximales des vibrations (avec la correction fréquentielle) sur son imprimante interne.

Correction électronique de la courbe de réponse du capteur 4.5 Hz afin d'obtenir la courbe d'un capteur 1 Hz.

Stockage des signaux complets sur un mémo-bloc amovible.

- SISMIQUES :

- Possibilités d'enregistrement jusqu'à 127 mm/s.
- Niveau de déclenchement le plus bas à 0,25 mm/s.
- Capteur tri-directionnel équipé de géophones de type SM6 (SENSOR) ayant une fréquence propre de 4.5 Hz corrigé et une sensibilité de 28.8 mV/mm/s.

- FONCTIONS DIVERSES : - Temps d'acquisition variable.
- Possibilités de travail en continu ou en automatique.
- Capacité de mémoire de 40 événements de 1 seconde.

- Autonomie de la batterie : 100 heures.
Conditions d'utilisation : 0 à + 50° C.
Poids : 13 kg.



4 - MÉTHODES D'ANALYSE

Le capteur enregistre de façon complète le signal vibratoire et détermine d'une part, les vitesses particulières dans les trois directions, et d'autre part la valeur et l'instant précis où la vitesse particulière est maximale.

Chaque vitesse particulière dans les trois directions est calculée et ce chiffre en corrélation avec les fréquences mesurées est exploitable instantanément pour évaluer les risques d'apparition de dégâts liés aux explosions grâce au graphique obtenu conformément à l'Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières (Arrêté joint en annexe).

5 - RÉSULTATS

Tir du 07/02/2020

Tir : positionnement GPS : 47°21.234 'N – 5°46.577' E

Charge unitaire : 75 kg

La charge à prendre en considération dans l'existence des vibrations est la **charge unitaire** puisque c'est la charge instantanée maximale sur l'ensemble du tir, soit **75 kg**.

Capteur C1 – IDETEC SCS3PcD N° 201 :

Capteur scellé sur la plateforme de l'ancienne bascule.

La distance linéaire par rapport au tir est de 220 m

Positionnement GPS : 47°21.126' N – 5°46.533' E

Le seuil de déclenchement du capteur sismique a été fixé à : 0,2 mm/s

	Axe longitudinal	Axe transversal	Axe vertical
Vitesse particulière Pondérée	2.56 mm/s	2.02 mm/s	1.57 mm/s
Pseudo fréquence	36.6 Hz	36.6 Hz	26.9 Hz
Surpression aérienne	138 dB L		

Capteur C1



Capteur C2 - IDETEC SCS3PcD N° 309 :

Capteur scellé sur le seuil de la croix du cimetière d'Avrigny.

La distance linéaire par rapport au tir est de 1530 m

Positionnement GPS : 47°20.388' N – 5°46.579' E

Le seuil de déclenchement du capteur sismique a été fixé à : 0,1 mm/s

	Axe longitudinal	Axe transversal	Axe vertical
Vitesse particulière Pondérée	0.21 mm/s	0.28 mm/s	0.12 mm/s
Pseudo fréquence	4.3 Hz	11.1 Hz	8.1 Hz
Surpression aérienne	<110 dB L		

Capteur C2



6-Conclusions

Au regard des résultats obtenus lors du tir de mines, nous constatons que les niveaux vibratoires reçus par les points de mesures les plus proches de la zone d'abattage, respectent complètement la réglementation en vigueur (cf. l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 en annexe), et ne représentent pas de risques pour ces structures. En effet, la vitesse pondérée maximum est de 2.56 mm/s à la plateforme de l'ancienne bascule, bien inférieure au seuil des 10 mm/s de l'arrêté.

En ce qui concerne la surpression aérienne, le niveau relevé au niveau de la croix du cimetière d'Avrigny est inférieur à 110 dB L. (Nota : pour la surpression aérienne, il n'y a pas de limite maximale mais une recommandation fixée à 125 dBL par la circulaire d'application du 02/07/96. La mesure de la plateforme de l'ancienne bascule n'est pas représentative du fait de la faible distance entre le capteur et le tir).

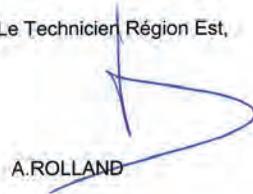
L'ingénieur Commercial

F.ROLL



Le Technicien Région Est,

A.ROLLAND



ANNEXES

- 1- Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières.
- 2- Plan de situation
- 3- Fiches de résultats
- 4- Plan de tir

Arrêté du 22 Septembre 1994

15044 JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANCAISE 22 octobre 1994

De compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

22.1 Bruits

En dehors des tirs de mines, les bruits émis par les carrières et les installations de premier traitement des matériaux ne doivent pas être à l'origine, à l'intérieur des locaux riverains habités ou occupés par des tiers, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées et, le cas échéant, en tous points des parties extérieures (cour, jardin, terrasse...) de ces mêmes locaux, pour les niveaux supérieurs à 35 dB (A), d'une émergence supérieure à :

- 5 dB (A) pour la période allant de 6 h 30 à 21 h 30, sauf dimanches et jours fériés ;
- 3 dB (A) pour la période allant de 21 h 30 à 6 h 30, ainsi que les dimanches et jours fériés.

L'émergence est définie comme étant la différence entre les niveaux de bruit mesurés lorsque l'ensemble de l'installation est en fonctionnement et lorsqu'il est à l'arrêt. Elle est mesurée conformément à la méthodologie définie dans la deuxième partie de l'instruction technique annexée à l'arrêté du 20 août 1985 (J.O. du 19 novembre 1985) relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

L'arrêté d'autorisation fixe des niveaux limites de bruit à ne pas dépasser en limite de la zone d'exploitation autorisée pour les différentes périodes de la journée (diurne et nocturne). Ces niveaux limites, qui ne peuvent excéder 70 dB (A), sont déterminés de manière à assurer les valeurs maximales d'émergence à une distance de 200 mètres du périmètre de l'exploitation.

En outre, le respect des valeurs maximales d'émergence est assuré dans les immeubles les plus proches occupés ou habités par des tiers et existant à la date de l'arrêté d'autorisation et dans les immeubles construits après cette date et implantés dans les zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers publiés à la date de l'arrêté d'autorisation.

Les différents niveaux de bruits sont appréciés par le niveau de pression continue équivalent pondéré L.

L'évaluation du niveau de pression continue équivalent incluant le bruit particulier de l'ensemble de l'installation est effectuée sur une durée représentative du fonctionnement le plus bruyant de celle-ci.

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur des carrières, et susceptibles de constituer une gêne pour le voisinage, doivent être conformes à la réglementation en vigueur. En particulier, les engins utilisés dans la carrière et mis pour la première fois en circulation moins de cinq ans avant la date de publication du présent arrêté doivent, dans un délai de trois ans après cette date, répondre aux règles d'insonorisation fixées par le décret n° 69-380 du 13 avril 1969.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est réservé à la prévention ou au signalement d'accidents graves ou d'accidents ou à la sécurité des personnes.

Un contrôle des niveaux sonores est effectué dès l'ouverture de la carrière pour toutes les nouvelles exploitations et ensuite périodiquement, notamment lorsque les fronts de taille se rapprochent des zones habitées.

22.2 Vibrations

I - Les tirs de mines ne doivent pas être à l'origine de vibrations susceptibles d'engendrer dans les constructions avoisinantes des vitesses particulières pondérées supérieures à 10 mm/s mesurées suivant les trois axes de la construction.

La fonction de pondération du signal mesuré est une courbe continue définie par les points caractéristiques suivants :

BANDE DE FREQUENCE en Hz	PONDERATION du signal
1	5
3	1
30	1
80	3,5

On entend par constructions avoisinantes les immeubles occupés ou habités par des tiers ou affectés à toute autre activité humaine et les monuments.

Pour les autres constructions, des valeurs limites plus élevées peuvent être fixées par l'arrêté d'autorisation, après étude des effets des vibrations mécaniques sur ces constructions.

Le respect de la valeur ci-dessus est vérifié dès les premiers tirs réalisés sur la carrière, puis par campagnes périodiques dont la fréquence est fixée par l'arrêté d'autorisation.

En outre, le respect de la valeur limite est assuré dans les constructions existantes à la date de l'arrêté d'autorisation et dans les immeubles construits après cette date et implantés dans les zones autorisées à la construction par des documents d'urbanisme opposables aux tiers publiés à la date de l'arrêté d'autorisation.

II - En dehors des tirs de mines, les prescriptions de la circulaire du 21 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement sont applicables.

Art. 23. - L'arrêté d'autorisation peut fixer les modes de transport des matériaux (voie routière, voie ferrée, voie fluviale) au départ de l'exploitation, pour totalité ou pour partie de la production.

CHAPITRE IV

Modalités d'application

Art. 24. - 24.1 Date d'application :

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux carrières et aux installations de premier traitement des matériaux dont l'autorisation (initiale ou d'extension) intervient à partir du 1^{er} janvier 1995 ainsi qu'aux renouvellements d'autorisations de carrières qui interviendront à partir du 1^{er} janvier 1996.

Les dispositions de l'article 11.2.1 sont d'effet immédiat pour toute autorisation ou renouvellement d'autorisation.

24.2. Carrières autorisées :

I. - Les dispositions des articles 4 à 7, 9, 10, 11.1, 11.4 et 12 à 22 du présent arrêté sont applicables à compter du 1^{er} janvier 1997 aux carrières et aux installations de premier traitement des matériaux dont l'arrêté d'autorisation aura été publié entre le 1^{er} janvier 1993 et le 1^{er} janvier 1995 (et le 1^{er} janvier 1996 pour les renouvellements).

II. - Les dispositions des articles 4 à 7, 9, 10, 11.1, 11.4 et 12 à 22 du présent arrêté sont applicables à compter du 1^{er} janvier 1999 aux carrières et aux installations de premier traitement des matériaux dont l'arrêté d'autorisation a été publié avant le 1^{er} janvier 1993.

Art. 25. - Des dérogations aux dispositions du présent arrêté peuvent être accordées après avis du Conseil supérieur des installations classées.

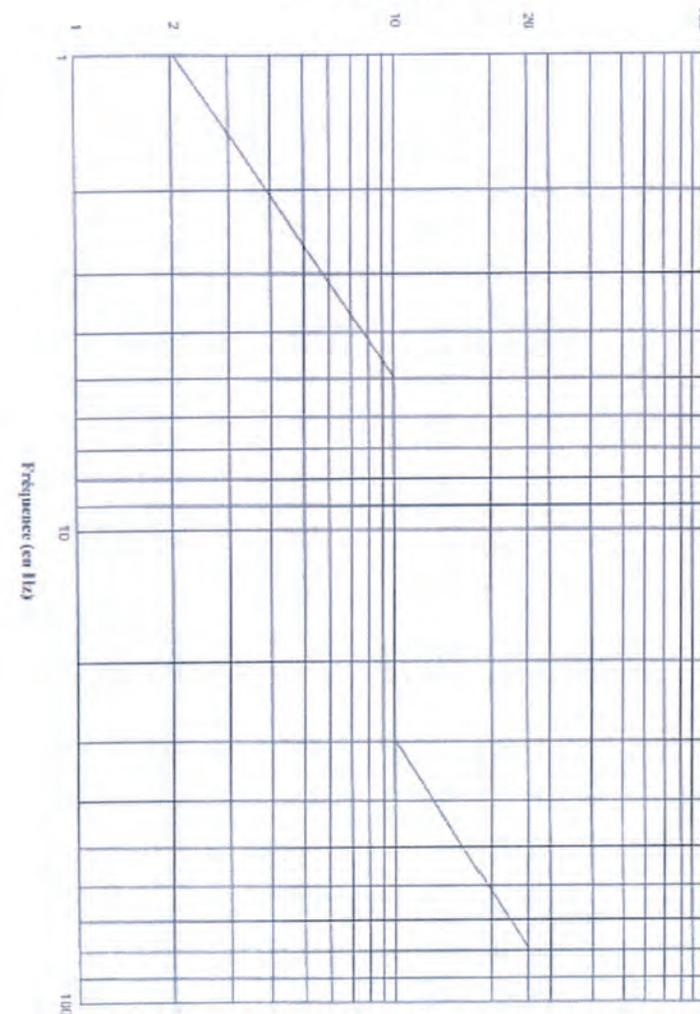
Art. 26. - A l'article 1^{er} de l'arrêté ministériel du 1^{er} mars 1993 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, les mots : « des carrières » sont remplacés par les mots : « des carrières et des installations de premier traitement des matériaux de carrières ».

Art. 27. - Le directeur de la prévention des pollutions et des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal Officiel de la République Française.

Fait à Paris, le 22 septembre 1994.

Pour le Ministre et par délégation
Le Directeur de la prévention
des pollutions et des risques
désigné aux risques majeurs
G. DEFRAANCE

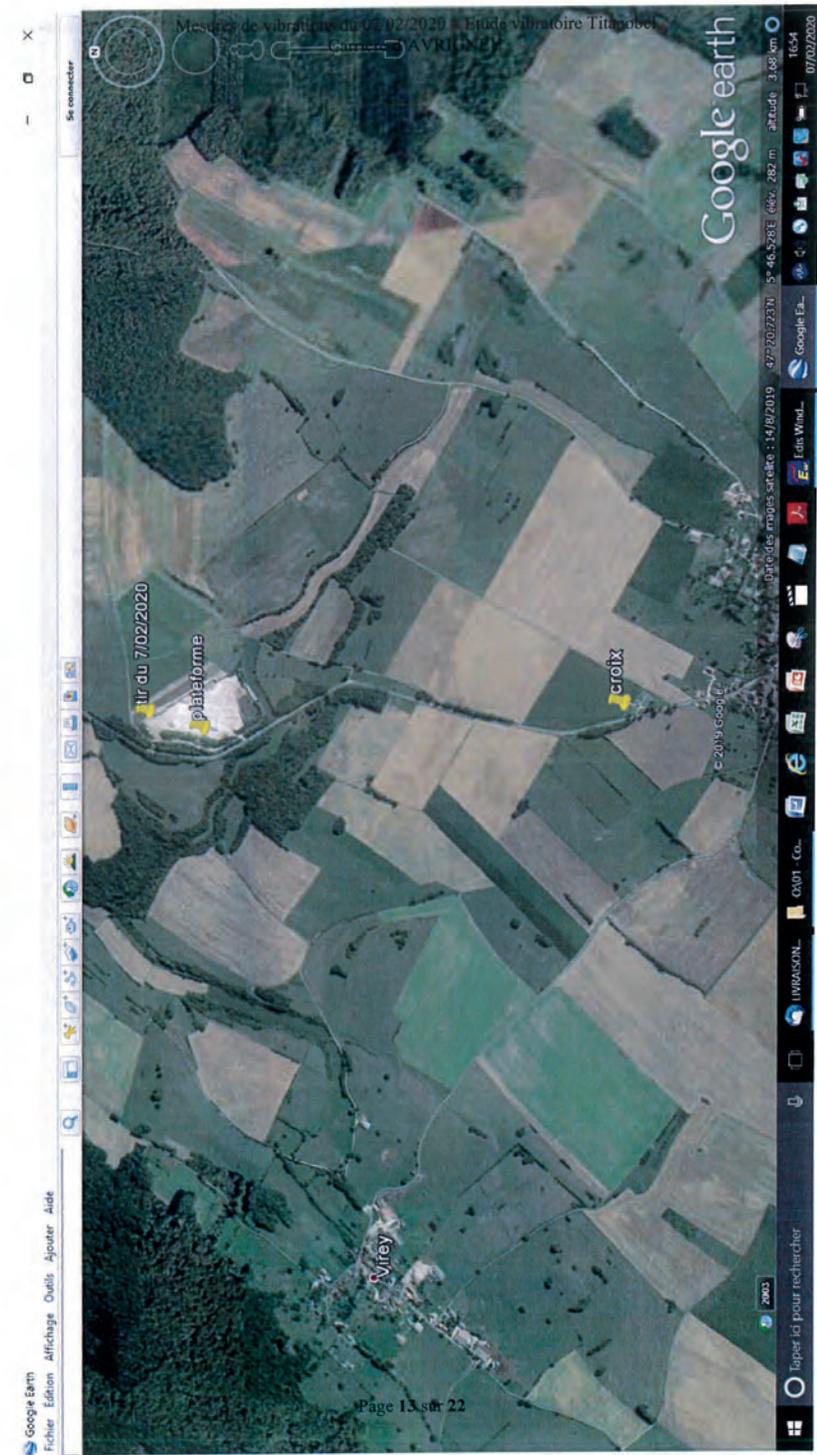
Vitesse particulière (en mm/s)



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
Arrêté du 22 septembre 1994

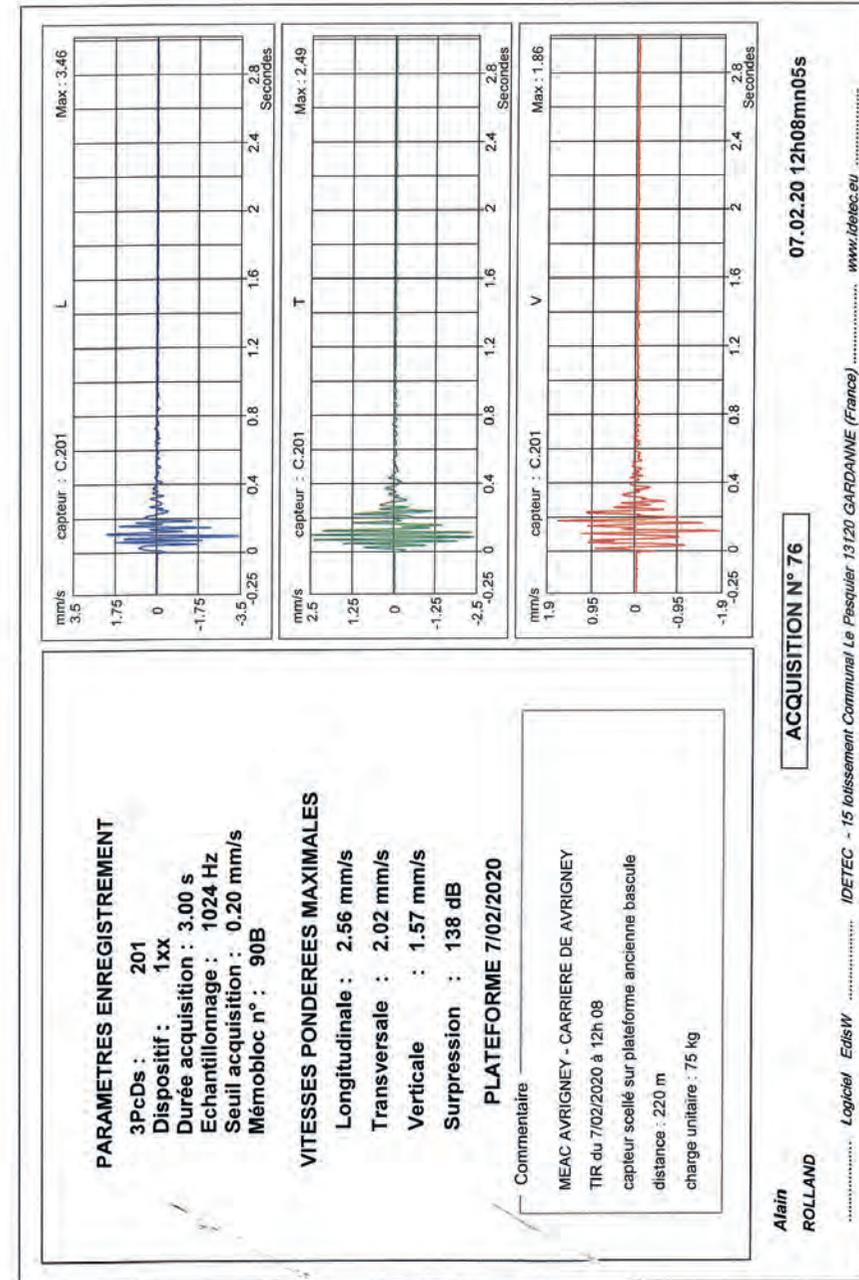
Annexe 2

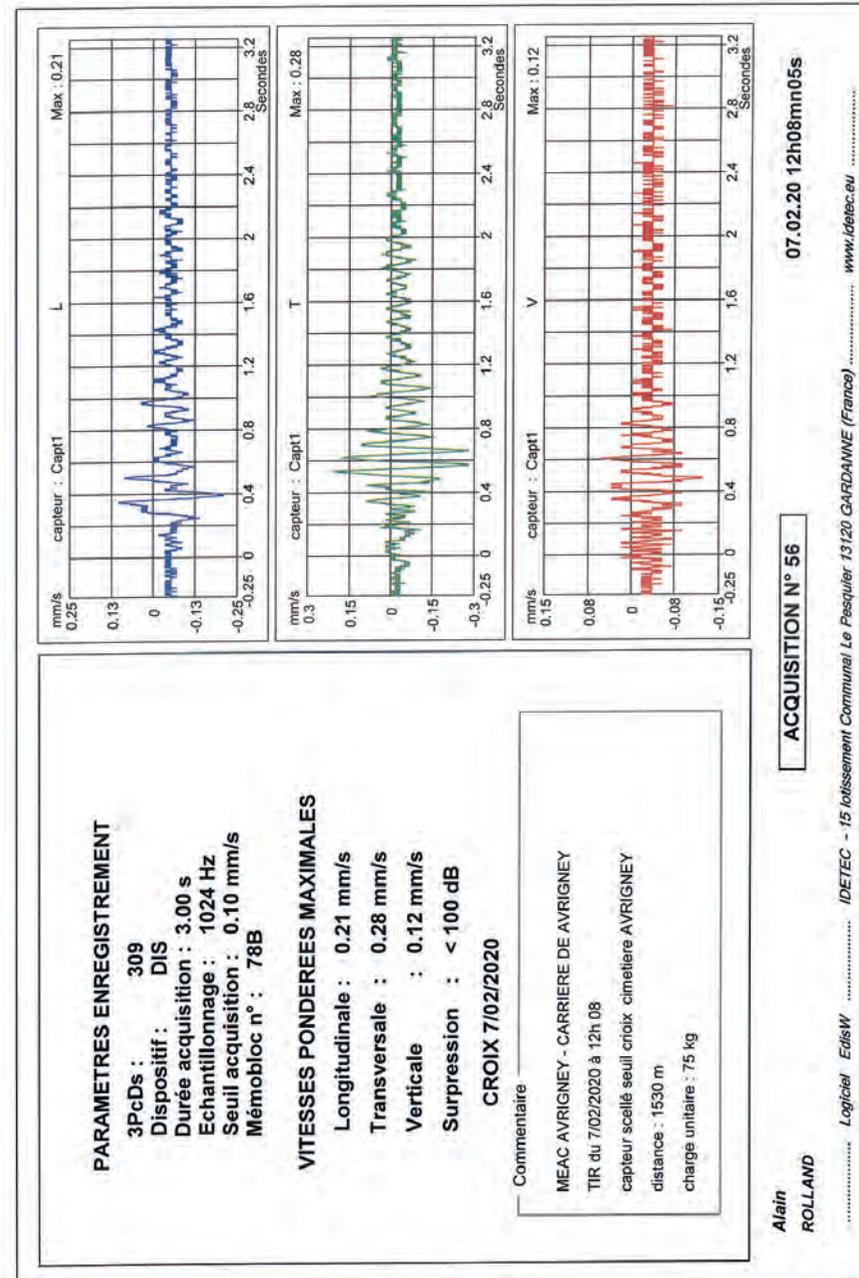
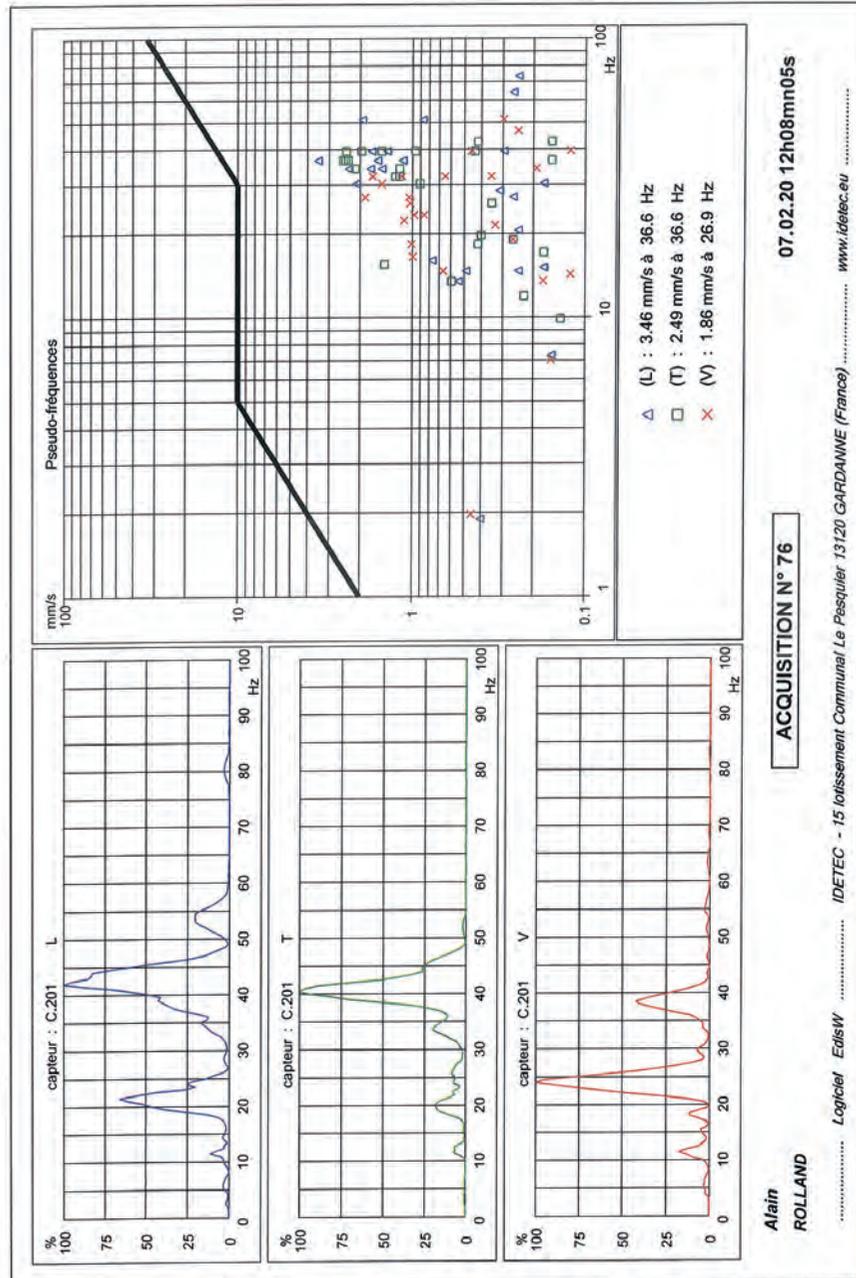
PLAN DE SITUATION

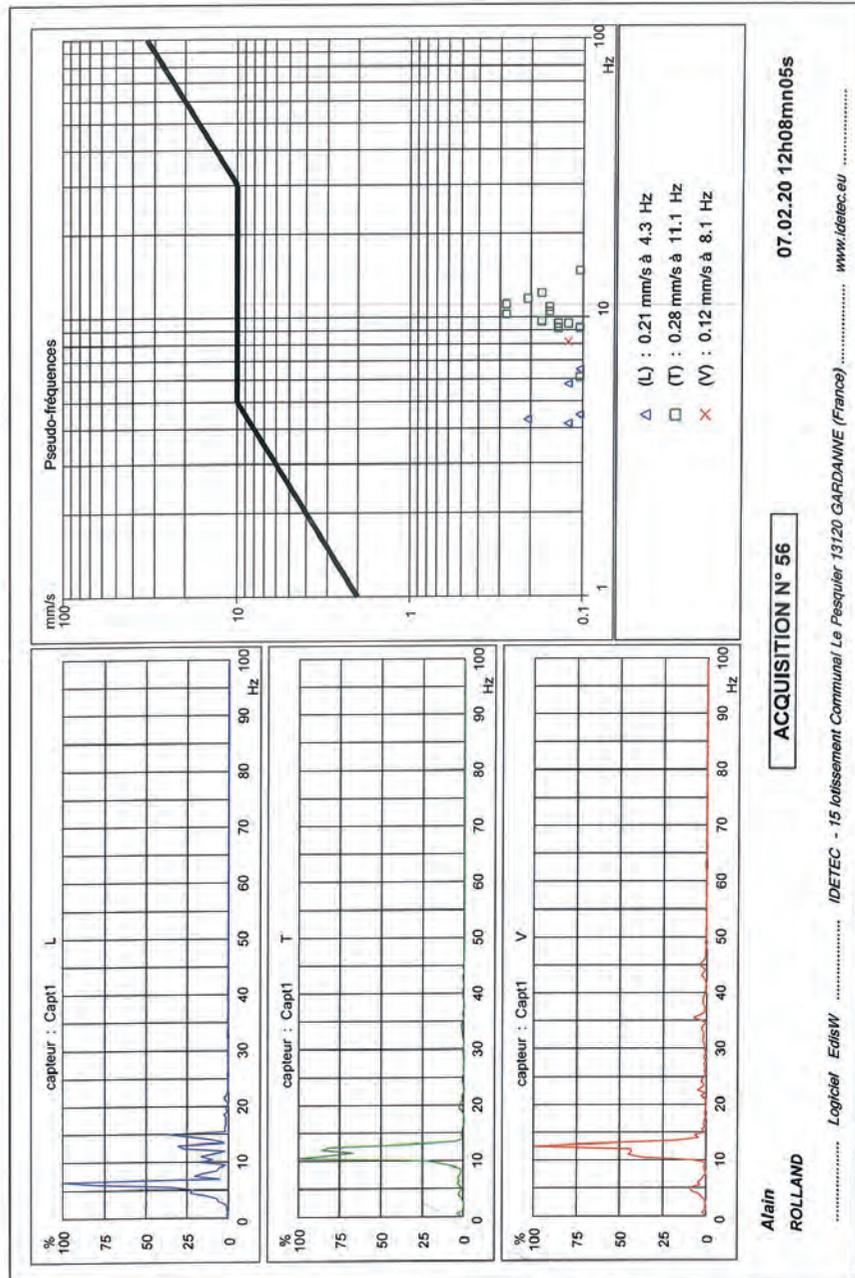


Annexe 3

FICHES DE RÉSULTATS

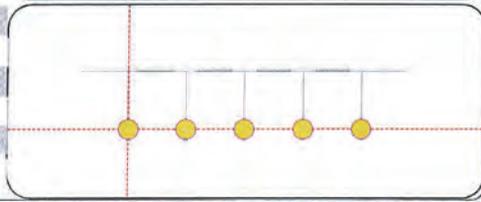






Annexe 4

PLAN DE TIR

		<h2>FICHE DE SYNTHESE DE TIR</h2>																							
TITANOBEL EXPLOSIFS • FORAGE • MURAGE		Site : Avrigny																							
TITANOBEL		Tir : MEAC																							
Type de Tir <input checked="" type="checkbox"/> Abattage <input type="checkbox"/> Découverte	Type d'amorçage <input type="checkbox"/> Electrique <input checked="" type="checkbox"/> NONEL <input type="checkbox"/> Electronique	Mesures <input checked="" type="checkbox"/> Sismique <input type="checkbox"/> Topo																							
Volume utile	907,2 m3	Trou #1																							
	Date : 07-02-2020 Heure : 12:08:00	0 m 2 m Gravier																							
H. MARGUIER		59.8 kg / 11.3 m CD 12 g/m ANFOTITE 1+																							
Banquette : 3.6m	Espacement : 3.6 m																								
Nb trous : 5	Maille : 13 m2																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Min</th> <th>Moy</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diamètre :</td> <td>89 mm</td> <td>89 mm</td> </tr> <tr> <td>Profondeur :</td> <td>15 m</td> <td>15 m</td> <td>15 m</td> </tr> <tr> <td>Front :</td> <td>15 m</td> <td>14 m</td> <td>15 m</td> </tr> <tr> <td>SurProf. :</td> <td>0 m</td> <td>0 m</td> <td>0 m</td> </tr> <tr> <td>Inclinaison :</td> <td>0 °</td> <td>0 °</td> <td>0 °</td> </tr> </tbody> </table>	Min	Moy	Max	Diamètre :	89 mm	89 mm	Profondeur :	15 m	15 m	15 m	Front :	15 m	14 m	15 m	SurProf. :	0 m	0 m	0 m	Inclinaison :	0 °	0 °	0 °		
Min	Moy	Max																							
Diamètre :	89 mm	89 mm																							
Profondeur :	15 m	15 m	15 m																						
Front :	15 m	14 m	15 m																						
SurProf. :	0 m	0 m	0 m																						
Inclinaison :	0 °	0 °	0 °																						
Charge d'un trou : (* Réelle)	68.1 kg 75 kg* 68.1 kg																								
Bourrage :	2,0 2,0 m 2,0 m																								
Charge Unitaire (Trou)	68.1 kg 68.1 kg																								
Tir du 07/02/2020	13.3 m 4.2 kg / 0.9 m EMULSTAR 8000 Plus (2 c) 14.1 m 4.2 kg / 0.9 m 0 ms EMULSTAR 8000 U6 (2 c) 15 m																								
Charge Unitaire (Tir)	68.1 kg																								
Charge Total Tir Réelle	375,0 kg																								
Charge Spécifique Réelle	413.4 g/m3																								
Densité	2,5																								
Tonnage abattu	2 358,7 t																								
Volume (avec surprof)	907,2 m3																								

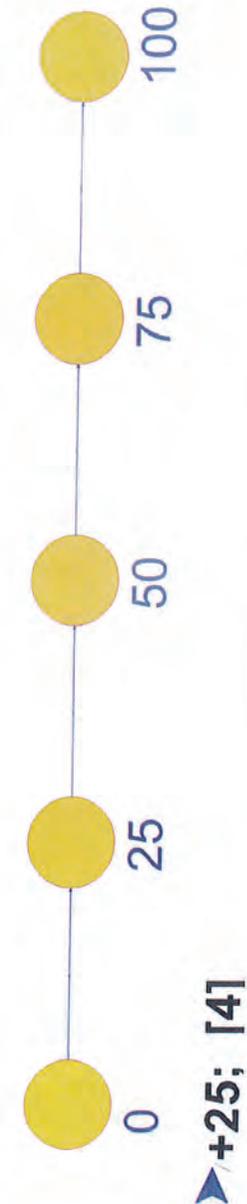
TITANOBEL

Rue de l'industrie - 21270 PONTAILLER-SUR-SAONE

Tel : 0380476700 | Fax : 0380476701 | www.titanobel.com

Page 20 sur 22

Edité le : 10/02/2020 12:32:33
CABLAGE DES TROUS
 Date : 07-02-2020
 TITANOBEL Tir : MEAC



TITANOBEL
 Rue de l'industrie - 21270 PONTAILLER-SUR-SAONE
 Tel : 0380476700 | Fax : 0380476701 | www.titanobel.com

■ **ANNEXE 5** - ARGUMENTAIRE SUR L'ABSENCE D'AMIANTE
DANS LE GISEMENT



Département Géologie

4/11/2019
Brunellière Benjamin
Géologue Régional OMYA - Europe Ouest

Carrière d'Avrigny
BB – 4 novembre 2019

Le Calcaire Oxfordien – Jurassique Supérieur Carrière d'Avrigny (Haute Saône – 70)

La carrière d'Avrigny est située sur la commune du même nom, le long de la D29 à environ 3 km du centre bourg. Cette carrière est autorisée à l'exploitation jusqu'en 2021 (Arrêté Préfectoral en date d'avril 1991). Le gisement exploité est un calcaire daté du Jurassique supérieur permettant la production de granulats. Cette note a pour objectif de présenter le contexte géologique de la carrière d'Avrigny et d'exposer les arguments permettant d'écarter la problématique amiante sur cette carrière.

I. Contexte géologique

Le gisement extrait est un calcaire lithographique de teinte grise daté de l'Oxfordien supérieur (notés j7 Séquanien sur carte géologique régionale BRGM, puissance de 75 m à 80 m, cf. Figure 1). Les couches subhorizontales se présentent en bancs décimétriques. La découverte du gisement est en moyenne de 2 m d'épaisseur, avec environ 30 cm de terre végétale et 1,70 m de calcaires en plaquettes (cf. Figure 2).

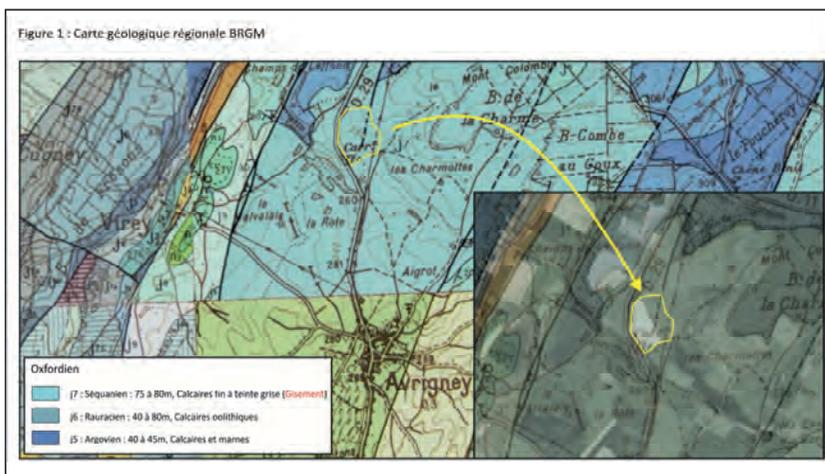


Figure 1 : Contexte géologique régional – Carrière Avrigny

L'ensemble du massif exploité est recoupé par un réseau de diaclases. Ces dernières deviennent plus nombreuses sur la partie située à proximité de la surface (partie sud de la carrière actuelle). Il est également à noter la présence de quelques joints stylolithiques de compaction. Ces figures diagénétiques concentrant les impuretés (argiles et oxydes de fer) témoignent d'une dissolution du calcaire sous pression. Cependant la pureté générale du calcaire d'Avrigny reste très bonne ($\text{CaCO}_3 \sim 97\%$).

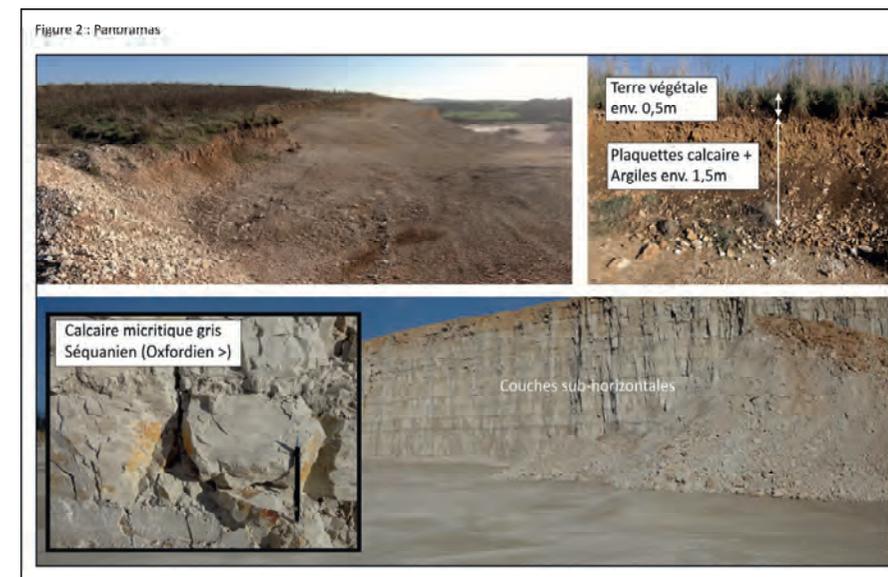


Figure 2 : Photographies gisement – Carrière Avrigny

II. Argumentaire - Absence de minéraux fibreux type amiante

L'amiante est un terme collectif qui définit un groupe de minéraux dont les cristaux ont une forme fibreuse. Ce sont des silicates magnésiens ou calciques ayant des propriétés réfractaires. Selon leurs propriétés physiques et chimiques, les fibres d'amiante se distinguent en deux principaux groupes : la serpentine et les amphiboles.

Serpentine : Les fibres de serpentine sont longues, flexibles et recourbées. Elles peuvent être entrelacées. Le principal type d'amiante serpentine est le chrysotile (amiante blanc).

Amphiboles : Les fibres amphiboles sont droites et raides. Elles sont généralement cassantes et en forme de baguettes ou d'aiguilles : la crocidolite (amiante bleu), l'amosite (amiante brun), l'actinolite, l'anthophyllite, et la trémolite.

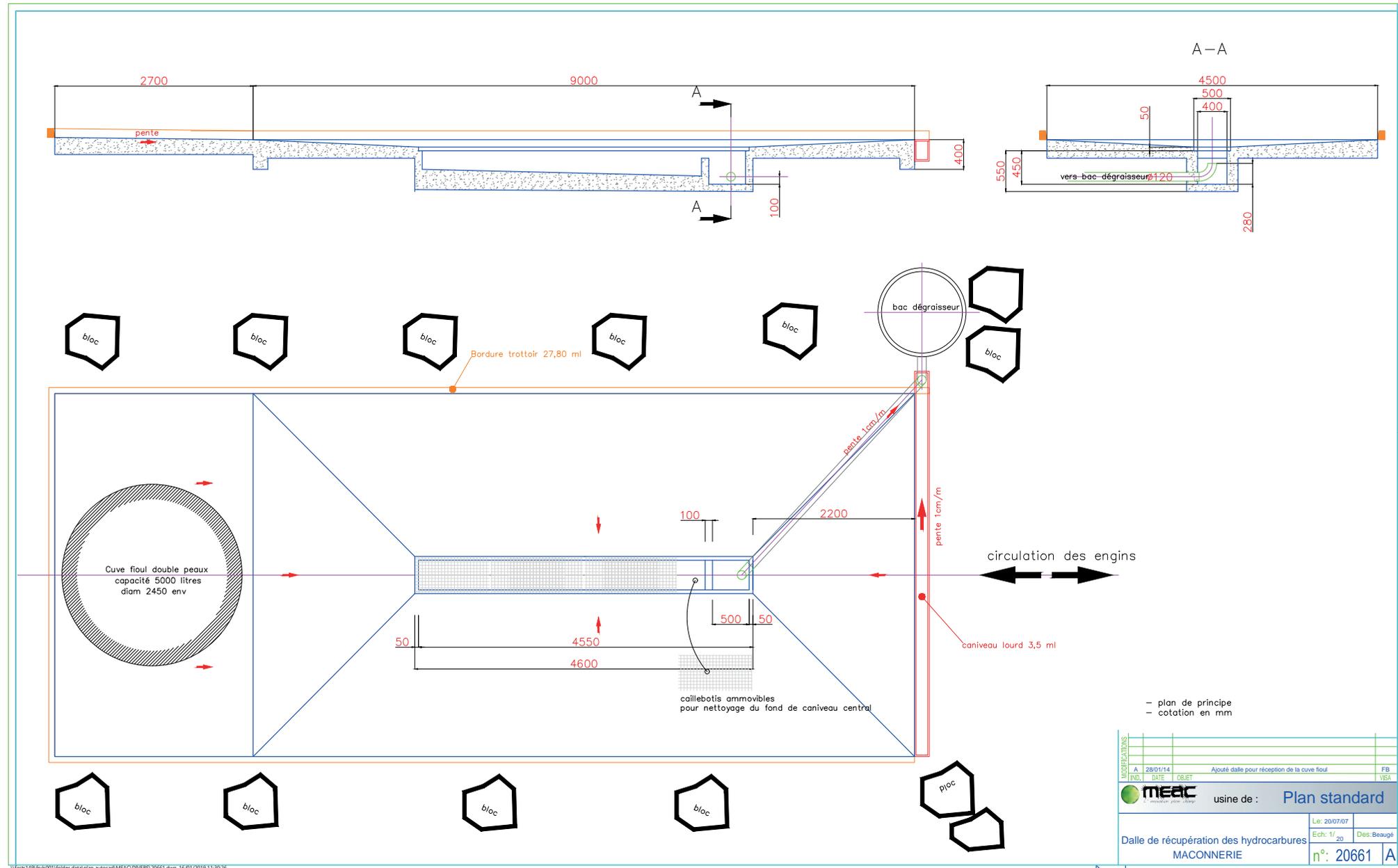
Carrière d'Avrigny
BB – 4 novembre 2019

Les amphiboles ou les serpentines se retrouvent **uniquement dans des roches métamorphiques ou magmatiques** et non dans des formations sédimentaires carbonatées.

De plus, aucun filon de roche basique (riche en magnésium et silice) ne traverse ce gisement. Le calcaire Oxfordien de la carrière d'Avrigny n'est donc pas concerné par la problématique amiante.

Brunellière Benjamin
Géologue Régional OMYA - Europe Ouest

■ ANNEXE 6 - CARACTÉRISTIQUES DE L'AIRE ÉTANCHE



■ ANNEXE 7 - PROTOCOLE SUIVI DE POUSSIÈRES



Protocole de suivi des retombées de poussières dans l'environnement



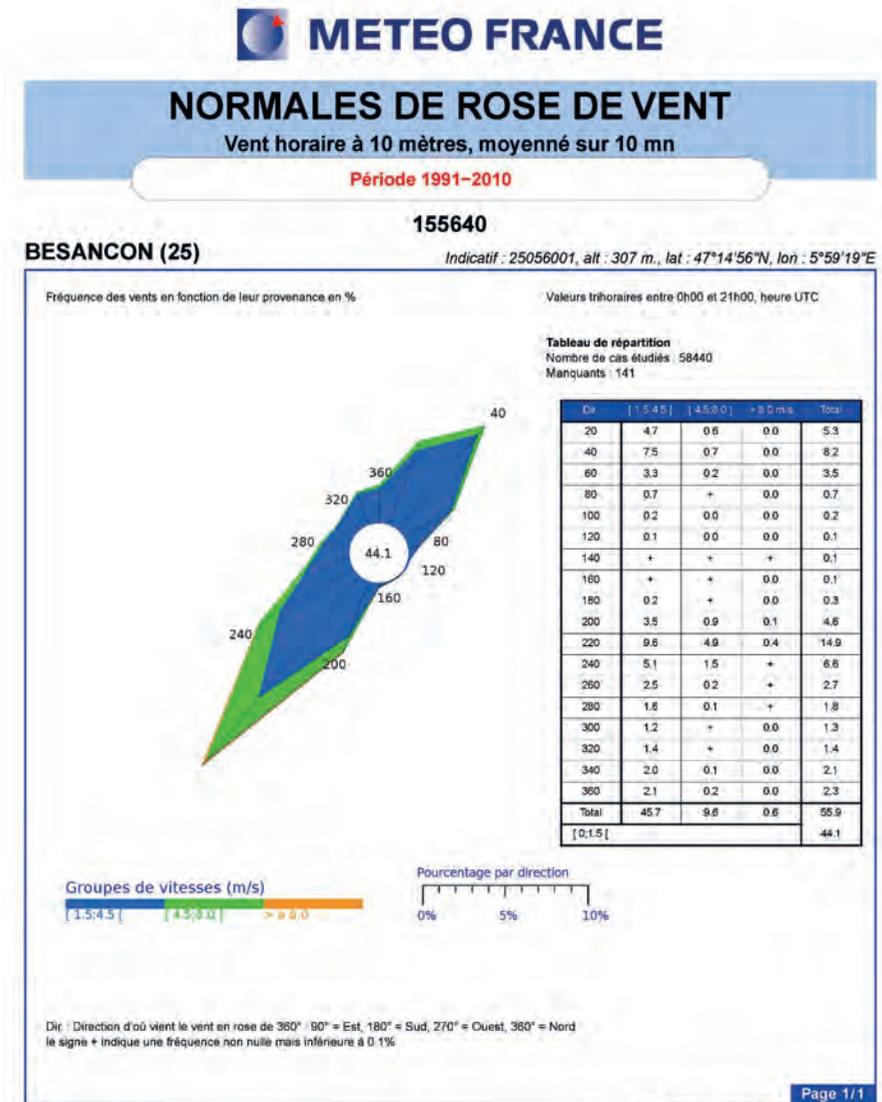
INSTALLATION MOBILE DE CONCASSAGE – CRIBLAGE
CARRIÈRE DE CALCAIRE DU COLOMBIN
AVRIGNEY-VIREY (70)

Groupe MEAC SAS

Route de Saint Julien
44110 ERBRAY

SOMMAIRE

1 - OBJET DU PROTOCOLE	3
2 – DETERMINATION DES POINTS DE MESURES	3
3 – TYPE DE LA METHODE DU RESEAU DE SUIVI	4
4 – CONDITIONS D'EXPLOITATION ET D'INSTALLATION DES APPAREILS DE MESURE ..	5
4.1 - FREQUENCE ET DUREE DES MESURES	5
4.2 - MATERIEL DE MESURES	5



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

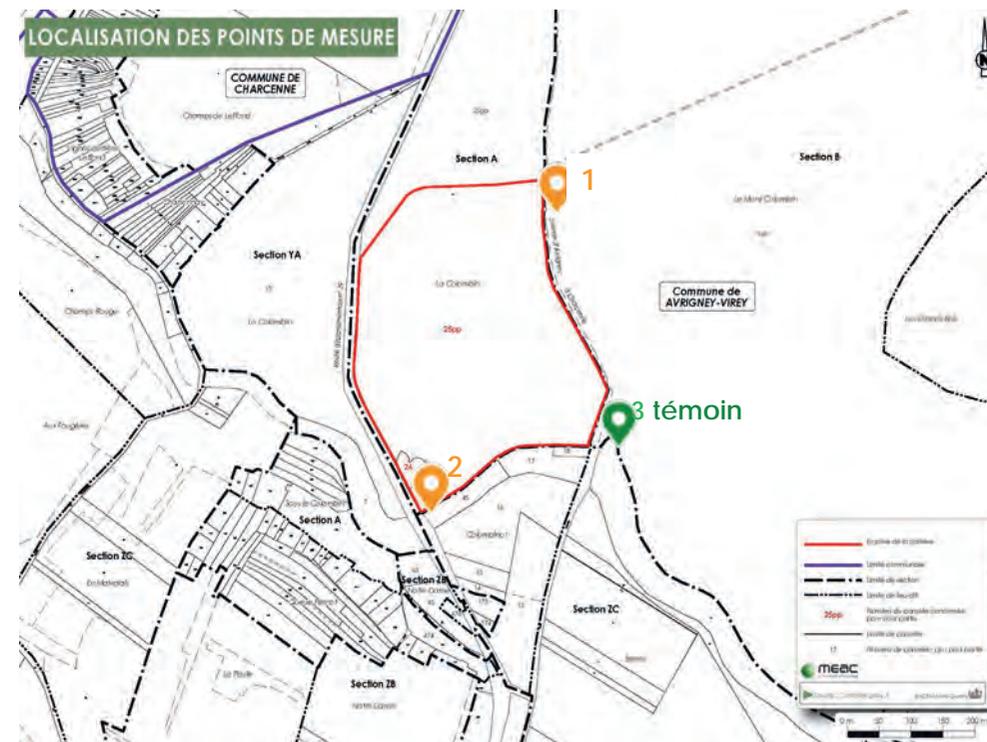
Dans ce contexte et compte-tenu de la dimension et du contexte du site, de l'absence, 3 points de mesure ont été retenus :

→ 2 points en limites d'emprise sous les vents dominants :

1. Point 1 : en limite nord-est de la carrière,
2. Point 2 : en limite sud-ouest de la carrière.

→ 1 point témoin :

3. Point 3 situé en limite d'emprise nord-est en dehors des vents dominants. Il a pour but de déterminer le niveau d'empoussièrement ambiant de la zone « bruit de fond ».



3 – TYPE DE LA METHODE DU RESEAU DE SUIVI

S'agissant d'une installation existante, le choix de la méthode de mesures de suivi retenue est celle dite des plaquettes dans les conditions prévues à la norme NFX 43-007 de décembre 2008, intitulée "Qualité de l'air – Air ambiant : détermination de la masse des retombées atmosphériques sèches. Prélèvement sur plaquettes de dépôts".

4 – CONDITIONS D'EXPLOITATION ET D'INSTALLATION DES APPAREILS DE MESURE

4.1 - FREQUENCE ET DUREE DES MESURES

Les appareils de mesures seront disposés aux trois points du réseau de surveillance pour une durée d'exposition d'un mois au maximum. La durée pourra être légèrement modulée pour tenir compte des contraintes du calendrier tout en respectant à $\pm 20\%$ près les recommandations de la norme. La même durée d'exposition sera respectée pour l'ensemble du réseau.

L'installation étant présente sur le site par campagnes et au plus 6 mois par an, le nombre de contrôles annuels de retombées de poussières sera au minimum de 1 et au maximum de 2 (lors de la présence de l'installation mobile).

4.2 - MATERIEL DE MESURES

Des plaquettes métalliques fines en acier inoxydable, offrant une surface d'exposition de 50 cm² (5 x 10 cm) seront installées sur des piquets. Chaque plaquette sera repérée par un numéro identifiant unique,

Elles seront disposées horizontalement à 1,50 m du sol.

Elles seront recouvertes d'un enduit hydrofuge sur lequel les poussières véhiculées dans l'air viendront adhérer.

Après la durée d'exposition, les plaquettes seront déposées et envoyées au laboratoire d'analyse dans une boîte hermétique.

Au laboratoire, elles seront lavées avec un solvant et les poussières récupérées seront pesées après séchage.

Le rapport indiquera la quantité de poussières recueillie en mg.



MEAC
L'innovation plein champ

Groupe MEAC SAS
Route de Saint Julien 44110 ERBRAY

Interlocuteurs : MM. VILLEDIEU et BELLINI
Dossier réalisé en collaboration avec :



ENCEM
Agence Nord - Centre