

Photo aérienne du 30 juillet 1992 : reprise de l'exploitation en profondeur, fosse presque asséchée.



Photo aérienne du 16 juin 1994 : exploitation en profondeur, fosse asséchée.

étiages des cycles hydrogéologiques 2015-2016 et 2016-2017 qui ont été particulièrement sévères. Dans tous les cas de figure, **le débit engendré par ce vecteur d'alimentation indépendant est probablement faible. Il n'en demeure pas moins qu'il pourrait toutefois être suffisant pour maintenir un écoulement de la source lors d'étiages moyens.**

Enfin, un **changement des conditions d'exploitation de la ressource en eau à l'échelle du secteur** (augmentation des prélèvements agricoles par exemple, ayant pu conduire à un affaissement du niveau général des nappes dans le secteur depuis 2001) pourrait aussi expliquer l'écoulement de la source entre 1997 et 2001 malgré un rabattement du plan d'eau de la carrière à des cotes bien inférieures à celles mises en œuvre dans le cadre de la présente étude.

Conclusions

Le schéma conceptuel de fonctionnement du couple carrière / source proposé serait le suivant :

- la vidange du plan d'eau induit un rabattement de la nappe des calcaires à la périphérie proche de cette dernière,
- l'incidence résultante se transmet à l'intérieur de la nappe des calcaires jusqu'en PzC. En période d'étiage, cette

incidence vient s'ajouter à la baisse naturelle du niveau de la nappe calcaire en ce point. Pour des années hydrogéologiques moyennes telles que 2015, 2016 et 2018, ce rabattement additionnel entraînerait le niveau en PzC en-dessous de la cote 15,3/15,5 m NGF qui constituerait la limite en-dessous de laquelle la source s'arrêterait de couler. Il convient de préciser que l'arrêt de l'écoulement de la source ne signifie en rien son tarissement. Il correspond à un abaissement de 10 à 20 centimètres de son niveau qui passe alors sous le seuil aménagé au niveau du puits.

- Le rabattement résultant de la baisse de niveau dans la nappe des calcaires induit par l'abaissement du niveau dans la carrière n'est plus que de quelques dizaines de centimètres en amont immédiat de la source (PzD). Il est encore plus faible à la source. Il serait toutefois suffisant pour induire l'arrêt de l'écoulement de la source qui fonctionne par débordement par un orifice aménagé dans la base du puits de la Madeleine.

Ainsi, pour des années moyennes d'un point de vue hydrogéologique telles que celles observées en 2015, 2016 et 2018, un rabattement du plan d'eau à une cote de +11 m NGF serait en mesure d'induire un rabattement suffisant dans la nappe des calcaires dans le secteur de PzC pour conduire à l'assèchement de la source lors de l'étiage. En effet, le manque de débit induit par ce rabattement additionnel (1,4 m de

rabattement additionnel en PzC se traduisant par une baisse du débit de la source de 4 à 5 m³/h) est du même ordre de grandeur que le débit qui devrait s'écouler naturellement en l'absence de vidange du plan d'eau (estimé de 5 à 7 m³/h pour ces années moyennes d'un point de vue hydrogéologique).

En période de hautes eaux, si la recharge naturelle de la nappe permet une remontée du niveau en PzC à une cote altimétrique supérieure à 15,3/15,5 m NGF, un écoulement à la source pourrait alors reprendre. Cet écoulement serait alors temporaire jusqu'à ce que la vidange naturelle du réservoir calcaire conduise de nouveau à une remise à l'équilibre avec le niveau imposé par la vidange du plan d'eau.

Il est important de noter que ces observations sont conduites pour des rabattements du plan d'eau à 10,5 / 11 m NGF. D'après le schéma conceptuel de fonctionnement du couple carrière / source proposé ci-dessus, la mise à jour de l'ancien carreau de la carrière, situé vers + 7 m NGF, (et dans le futur à une cote encore inférieure permettant la poursuite de l'exploitation en-dessous du carreau actuel de la carrière) devrait conduire à une incidence supérieure à celle déjà observée sur la nappe des calcaires en PzC, et donc en amont de la source et donc sur le débit de la source dans sa configuration de débordement actuelle. **Cependant, les constats historiques peuvent conduire à douter de la linéarité des effets du pompage de vidange du plan sur le débit de la source. En effet, un autre vecteur d'alimentation de la source, indépendant de l'aquifère calcaire impacté par la vidange du plan d'eau, pourrait justifier que la source ait pu poursuivre son écoulement malgré l'incidence de la vidange du plan d'eau sur la nappe calcaire étudiée. Le débit engendré par ce vecteur d'alimentation indépendant pourrait être suffisant pour maintenir un faible écoulement de la source lors d'étiages moyens.**

En conclusion, il apparaît donc que les études hydrogéologiques et le suivi piézométrique réalisés depuis de nombreuses années ne permettent pas de conclure définitivement sur l'incidence du pompage d'exhaure sur la source de Chaudefonds. Ils montrent la complexité du système hydrogéologique local et des relations entre les différentes lentilles calcaires et l'encaissant schisteux.

Cette complexité rend très difficile voire impossible de modéliser le comportement du système. Il n'y a donc en effet pas d'éléments définitifs démontrant que l'approfondissement de la carrière n'entraînera pas l'arrêt de l'écoulement de la source. Mais il n'existe pas non plus d'éléments définitifs démontrant le contraire.

Il est important de rappeler la **réversibilité du phénomène d'arrêt de l'écoulement dans l'hypothèse d'un impact avéré de la vidange du plan d'eau sur l'écoulement de la source**. En effet, **l'incidence d'un pompage s'arrête de fait à l'arrêt de ce pompage et un retour à l'équilibre se produit** dans un temps plus ou moins long en fonction des caractéristiques du système aquifère et de la distance au point de pompage.

Au vu des observations de terrain, la comparaison des épisodes d'arrêt de l'écoulement de la source avec les périodes de pompage du plan d'eau, il est possible de s'appuyer sur l'année 2015 (année d'étiage moyen) :

- Le pompage d'exhaure a été arrêté le 10 juillet suite à une forte baisse du débit de la source,
- la reprise de l'écoulement à la source a été relativement rapide puisqu'un débit (certes faible de 0,7 L/min) a été mesuré sur la source le 15 octobre 2015.

La reprise de l'écoulement aurait donc été effective après 3 mois d'arrêt de pompage.

Toutefois, **l'arrêt de l'écoulement et la reprise de l'écoulement de la source ne sont pas uniquement liés au pompage de la carrière**. Ainsi, le niveau piézométrique naturel de la nappe (Pz1 qui reflète les fluctuations naturelles de la nappe sans aucune influence de la carrière) engendrant un arrêt de l'écoulement de la source est estimé à 36,5 m NGF.

Le retour à l'écoulement de la source n'est donc pas uniquement dépendant du niveau du plan d'eau de la carrière mais est également fonction de la survenance et de l'intensité de la recharge naturelle de la nappe.

Dans ces conditions, la **durée de l'arrêt de l'écoulement et donc de la réversibilité du phénomène** (hors reprise d'un écoulement transitoire et temporaire à la source en cas de forte pluie même

si les niveaux de nappe sont bas) est **bornée par la durée de l'étiage et la survenance d'une recharge naturelle** suffisante (qui réalimente également le plan d'eau d'un volume d'eau permettant un retour à l'équilibre pérenne).

Compte tenu des observations réalisées, la **reprise de l'écoulement de la source est fonction du niveau en PzC** qui est en partie seulement conditionné par le niveau de remplissage du plan d'eau*. Le niveau du piézomètre PzC (influencé par le pompage d'exhaure) en dessous duquel la source se tarir est de **15,5 m NGF** (cf. en pièce 7 la note ANTEA du 4 décembre 2020

mettant en évidence les niveaux correspondant à un arrêt de l'écoulement. Ce constat est bien vérifié en période d'absence de recharge des nappes. Lors des épisodes de recharge des nappes, le niveau de la nappe (et donc celui en PzC), peut diverger temporairement du niveau du plan d'eau.

Le niveau du PzC apparaît donc comme un **critère plus pertinent** que le remplissage du plan d'eau pour déterminer la reprise d'écoulement de la source car il prend en compte l'ensemble des paramètres influençant ce phénomène.

Effets dus à la remise en état du site

Effets dus au remblayage

Une partie de la fosse sera partiellement remblayée avec les matériaux stériles du site. Compte tenu du contexte hydrogéologique de lentille calcaire et de la perméabilité des matériaux utilisés, ce remblayage partiel n'aura aucune incidence sur les écoulements souterrains.

Effets dus au futur plan d'eau

En fin d'exploitation, l'arrêt du pompage d'exhaure dans la fosse entraînera l'arrêt définitif de tout impact potentiel sur le débit de la source de Chaufefonds et l'apparition d'un plan d'eau. Compte tenu du volume nécessaire (environ 1 Mm³) et du débit de remplissage prévisible (30 à 40 m³/h au minimum), le délai de remontée des eaux jusqu'à l'exutoire est estimé entre 3 et 4 ans au maximum.

Ce plan d'eau jouera localement un rôle de drainage de la nappe et occasionnera des pertes par évaporation.

Sur l'année, le bilan « pluie – ETP » est déficitaire de 117,3 mm. L'évaporation de la surface libre du plan d'eau stabilisé (environ 4 ha) pourrait donc atteindre au maximum 5 000 m³ par an.

En période estivale, l'ETP représente environ 141,2 mm pour le mois de juillet soit 4,6 mm/jour. Durant cette période, la perte serait d'environ 2 L/s.

Une étude spécifique du cabinet ANTEA a été réalisée sur l'impact de l'évaporation du plan d'eau (cf. pièce 7). Il en ressort qu'**il peut être considéré que le projet d'extension du plan d'eau aura un impact faible à négligeable sur les ouvrages sollicitant les nappes d'eau souterraines des calcaires et du socle. On notera également que, compte tenu du faible rabattement théorique calculé au droit du plan d'eau (de l'ordre de 1 m), aucune incidence sur le débit de la source de Chaufefonds-sur-Layon n'est à prévoir.**

L'arrêt du pompage conduira à l'arrêt du rejet dans le ruisseau des Buhards qui constitue la principale alimentation de ce ruisseau à l'aval de la retenue. Le débit du ruisseau pourra toutefois être renforcé par la surverse du plan d'eau en cas de forte remontée du niveau au-delà de la cote de stabilisation.

* Quelle que soit la cote du carreau d'exploitation.

| INCIDENCES SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES

Incidences sur les captages publics d'alimentation en eau potable

La carrière de l'Orchère se trouve à plusieurs kilomètres et en dehors des périmètres de protection des captages de Rochefort-sur-Loire (alluvions de la Loire), du Pont-de-Cé (prise d'eau en Loire et champ captant dans les alluvions) et de Montjean-sur-Loire.

Aucune relation hydrodynamique n'existe entre ces captages et la carrière compte tenu d'une part du contexte géologique local et de son éloignement. L'exploitation n'aura donc **aucune incidence quantitative ou qualitative sur les captages EDCH.**

Incidences sur la retenue d'eau des Buhards

Le bassin de retenue est implanté sur les schistes et est séparé de la lentille calcaire par la grande faille sud du Synclinal d'Ancenis et les schistes ordoviciens qui forment une barrière à la circulation des eaux souterraines. Il n'existe donc aucune relation possible entre la retenue d'eau amont et la carrière.

Incidences sur les puits privés

La majorité des puits de particuliers est implantée dans les schistes ou les recouvrements cénomaniens peu perméables. Les relevés réalisés annuellement pour constituer les cartes piézométriques permettent de montrer l'absence actuelle d'incidence de la vidange du plan d'eau. Aucun effet n'a d'ailleurs été signalé au groupe MEAC dans le cadre du pompage d'exhaure actuel.

Incidences sur l'ancienne carrière de la Fresnaye

L'absence de structure géologique (faille) reliant directement les deux carrières d'une part et l'existence d'une crête piézométrique (au niveau de la Grande Brosse) entre les 2 sites d'autre part ne permettent pas d'envisager une quelconque incidence hydraulique sur le plan d'eau de l'ancienne carrière. Aucun effet n'a d'ailleurs été signalé au groupe MEAC dans le cadre du pompage d'exhaure actuel.

Relations hydrauliques avec les anciennes mines de charbon

Compte tenu de la distance entre les anciens travaux miniers dont les plus proches sont situés à la Brosse au nord de la commune de Chaudfondes à la pointe du méandre du Layon (la seule exploitation au sud du layon) et la faible perméabilité des terrains de la série des Mauges qui séparent ces travaux de la carrière, aucune incidence ne peut être envisagée sur le niveau d'eau noyant la mine. Tous les autres travaux miniers se trouvent en rive droite du Layon et aucune interférence hydraulique n'est donc possible.

| EFFETS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU

Les formations recouvrant le gisement (terre végétale et altérites) jouent un rôle efficace du point de vue bactériologique et vis-à-vis des pollutions organiques. Leur enlèvement lors des opérations de décapage a donc accru la vulnérabilité de l'aquifère sous-jacent en supprimant le filtre épurateur qu'elles constituaient. Toutefois, compte tenu de l'extension très limitée de la lentille calcaire et de son encaissement dans des formations imperméables, aucune conséquence ne serait à craindre sur les eaux souterraines d'autant que la carrière se comporte comme un puits du fait du pompage d'exhaure.

Par ailleurs, aucune incidence particulière n'a été observée. Aucune pollution liée aux exploitations précédentes n'a été

constatée. Même si cela ne garantit pas l'absence d'impact, les contrôles réalisés par l'exploitant qui portent entre autres sur les paramètres pH, MEST, DCO et hydrocarbures n'ont pas montré de dépassement des normes.

Le milieu le plus sensible aux risques de pollutions est donc constitué par les eaux superficielles. Compte tenu de la destination des rejets de la carrière, c'est le ruisseau des Buhards qui pourrait donc être potentiellement concerné en premier lieu. On peut rappeler que le rejet constitue la seule alimentation du ruisseau à l'aval de la retenue notamment en été et qu'en conséquence, dans ces périodes il ne peut dégrader la qualité du ruisseau des Buhards.

Les sources de pollution

L'exploitation d'une carrière ne constitue pas, a priori, une activité polluante compte tenu du type d'activité (opération d'ordre purement mécanique sans utilisation de produit chimique). Les risques majeurs de pollution sont donc surtout liés aux engins de chantier et à l'infiltration éventuelle de polluants (hydrocarbures par exemple).

Dans les conditions d'exploitation prévues, les seules sources potentielles de pollution des eaux superficielles et/ou souterraines sur le site seront liées :

- à l'écoulement d'eau d'exhaure et d'eaux de ruissellement éventuellement chargées de fines minérales (MES),
- à la présence de stockages d'hydrocarbures et d'engins (risque en cas de fuite ou lors du remplissage des réservoirs),
- à la présence d'une excavation dans laquelle des tiers pourraient venir déposer en décharge des substances polluantes,
- à la présence de sanitaires.

Risques vis-à-vis des rejets de matières en suspension (MES)

Il n'y aura pas de lavage des matériaux sur le site. Il n'y aura donc pas de risque de pollution chronique par rejet de fines à ce niveau.

L'arrivée dans le milieu naturel d'eau chargée en particules minérales pourrait donc provenir des eaux d'exhaure (fines provenant du carreau de la carrière) ou du lessivage des fronts ou du ruissellement sur les pistes ou la plate-forme technique (zone de stockage de matériaux, ...).

En cas d'arrivée directe dans le ruisseau, en fonction de son débit, les MES pourraient éventuellement conduire à un colmatage de son lit et de celui du cours d'eau dans lequel il se jette (effet

direct sur le Layon) et subséquemment une modification des conditions de vie pour la population piscicole.

Les contrôles de la teneur en MES effectués sur les rejets montrent que les eaux sont très peu chargées (3,0 mg/L au maximum entre 2015 et 2018) y compris durant les périodes d'exploitation. Ce point n'est pas forcément surprenant dans la mesure où le transit des eaux dans le bassin de collecte en fond de carrière puis dans le bassin sur la plate-forme technique assure une période de décantation importante propre à garantir une réelle efficacité pour limiter les concentrations en MES.

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Le système de collecte et de décantation actuellement en place est donc efficace. Ce dispositif ne changera pas durant la période d'exploitation (point bas de collecte de l'exhaure évoluant avec l'avancement de l'exploitation). Toutes choses restant égales par ailleurs (surface du bassin versant, pentes, natures des terrains et des matériaux exploités, ...), les concentrations en MES devraient rester bien en-dessous du seuil réglementaire.

Ne disposant pas de données précises sur les débits restitués au ruisseau des Buhards par la surverse de la retenue amont, il n'est pas possible d'évaluer quantitativement l'impact de la carrière en termes de flux de MES pour un rejet à 35 mg/l (valeur maximale de concentration en MES imposée par l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif à l'exploitation de carrière). On peut toutefois rappeler qu'en aval de cette retenue, le débit du ruisseau n'est bien souvent (notamment en période sèche) constitué que du rejet de la carrière et que la concentration en MES y donc égale à celle de ce dernier.

A partir des données disponibles sur le rejet de la carrière et sur la rivière Le Layon, il est possible d'évaluer l'impact de la carrière en termes de flux de MES pour un rejet à 30 mg/L égal au seuil maximal prévu par l'arrêté d'autorisation en vigueur.

L'approche du flux est réalisée suivant une hypothèse de débit de rejet de 85 m³/h (capacité maximale de la pompe d'exhaure) et en considérant d'une part le débit moyen interannuel et l'étiage (Q_{MNAS}) du Layon à la station de St Lambert du Lattay en amont de la confluence avec le ruisseau des Buhards et d'autre part la concentration moyenne en MES du layon à cette station (cf. chapitre 3).

Les flux calculés suivant ces différentes hypothèses sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Layon amont ³⁵		Exhaure carrière	Layon aval	
	Moyenne	Q_{MNAS}		Moyenne	Q_{MNAS}
Débit (m ³ /h)	14076,0	104,4	85,0	14161,0	189,4
[MES] en mg/L	13,3		3,0 / 35,0 ³⁶	13,2 / 13,4	8,7 / 23,1
Flux de MES en kg/h	187,20	1,39	0,26 / 2,98	187,46 / 190,18	1,65 / 4,37

Evaluation du flux de MES dans Le Layon

Pour le débit moyen du Layon, le rejet de la carrière n'aura pas d'incidence sur la teneur en MES dans la rivière quelle que soit la concentration de rejet retenue.

En période d'étiage, dans l'hypothèse d'un rejet d'exhaure de la carrière maximal à la concentration maximale autorisée (conditions les plus défavorables), la teneur en MES à l'aval restera compatible avec l'objectif de bon état de la rivière selon

les critères définis par le Système d'Evaluation de la Qualité – SEQ (<25 mg/l pour la fonction « potentialités biologiques »)

Pour les concentrations effectivement mesurées dans le rejet (bien en-dessous de 35 mg/L), le flux de MES en aval sera réduit.

Les mesures mises en œuvre permettent de maintenir la teneur en MES des eaux d'exhaure à des valeurs acceptables par le milieu.

³⁵ Débit interannuel de 3,91 m³/s et Q_{MNA} sec de 0,029 m³/s à St Lambert du Lattay. La concentration en MES retenue est la concentration moyenne du Layon à cette même station pour la période 2016 – 2018.

³⁶ Le calcul est réalisé pour la concentration maximale mesurée dans le rejet entre 2015 et 2018 et pour la concentration maximale autorisée.

Risques vis-à-vis des produits polluants

Dans le cas présent, le risque portera sur la présence et l'utilisation d'hydrocarbures. Aucun autre produit chimique (floculent, ...) ne sera utilisé pour l'exploitation du gisement.

Rappelons tout d'abord que le nombre d'engins présents sur le site est réduit : 1 chargeur en permanence seulement pour le chargement des camions de livraison. Les autres matériels (pelles, tombereau, foreuse, ...) seront présents uniquement lors des campagnes de production. Au total, le nombre d'engins, y compris le groupe mobile, ne dépassera pas 10.

La réglementation impose des modalités de stockage, sur dispositif de rétention étanche, aptes à empêcher les risques de pollution à ce niveau.

Sur la carrière de l'Orchère, les dispositions suivantes seront prises :

- la réserve de gazole non routier sera composée d'une citerne de 3 m³ à double paroi et détecteur de fuite. Cette citerne sera posée sur l'aire étanche
- les stocks d'huile (uniquement présents lors des campagnes de production) seront placés sur des bacs de rétention dans un container spécial.

De même, le ravitaillement des engins et les opérations d'entretien courant seront réalisés sur une aire étanche munie d'un séparateur à hydrocarbures. Le contrôle et l'entretien de ces dispositifs (cf. chapitre 7) permettra d'assurer le rejet d'eaux correctement épurées au préalable vers le ruisseau des Buhards. Pour les matériels peu mobiles au front de taille, les opérations de ravitaillement sont réalisées bord à bord au-dessus de feuilles absorbantes pour récupérer les éventuelles égouttures. Une procédure et des consignes sont en place et un kit anti-pollution est disponible à proximité. Le camion-citerne sera équipé d'un distributeur à arrêt automatique.

Ces dispositions permettront d'éviter à ce niveau tout risque de déversement dans le milieu naturel en fonctionnement normal.

Les risques de pollution résideront donc exclusivement dans une éventuelle fuite accidentelle au niveau d'un engin (perçement de réservoir, rupture de flexible, ...). Ce genre de risque existe sur tout chantier et n'est pas spécifique au projet (le risque d'épanchement d'hydrocarbures reste faible et n'est pas plus élevé que lors d'activités agricoles ou lors de la circulation sur les routes).

Ce risque est direct mais temporaire car à terme, toute activité cessera et donc toute source de pollution disparaîtra.

Si malgré toutes les précautions décrites précédemment une fuite accidentelle se produisait, la pollution serait, compte tenu de la topographie du site, contenue dans la zone d'extraction. L'ensemble des eaux transitant sur cette zone d'extraction est collecté en fond de fouille puis transite dans un bassin de décantation avant d'être rejeté vers le milieu extérieur. Une intervention rapide à ces niveaux (arrêt du pompage en fond de fouille, obturation de la surverse du bassin) permettrait d'empêcher toute incidence sur le milieu naturel.

Une partie de la charge polluante pourrait également atteindre éventuellement les eaux souterraines par contact direct avec une zone de circulation. Compte tenu du contexte hydrodynamique local, du comportement drainant de la carrière (elle se comporte comme un puits), une telle pollution est peu probable. Par ailleurs, il n'existe aucun captage AEP avec lequel la carrière est en relation hydrodynamique. La propagation d'une éventuelle pollution serait donc limitée et son impact très réduit.

Les mesures, aménagements et moyens de lutte contre une éventuelle pollution (kits anti-pollution) mis en œuvre sur le site pour écarter tout risque sont présentés au chapitre 7.

La DCO ne constitue évidemment pas le paramètre principal susceptible d'entraîner une dégradation des eaux liée à un rejet de carrière.

La DCO permet d'évaluer la charge globale de polluants organiques : une surabondance de matière organique entraîne

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

une consommation excessive de l'oxygène de l'eau. La mesure du COT est d'ailleurs plus fiable pour cela.

En l'occurrence, l'activité sur la carrière de l'Orchère fait appel à des procédés strictement mécaniques sans utilisation de produits organiques. Les eaux qui transitent sur le site ne subissent aucun procédé industriel ni aucun traitement ou assainissement. Les seuls polluants d'origine organique présents sur le site sont donc les hydrocarbures nécessaires au fonctionnement des matériels et engins. La présence de ces hydrocarbures dans le rejet fait l'objet d'une recherche directe (les suivis en montrent l'absence dans le rejet).

Par ailleurs, compte tenu du circuit des eaux en période d'exploitation (pompage d'exhaure), les eaux circulent relativement rapidement sur le site sans qu'il puisse y avoir d'accumulation de matière organique.

Les calculs réalisés montrent qu'avec un débit moyen ou un étiage moyen du Layon, un rejet au seuil réglementaire de 125 mg/L n'entraîne soit pas de déclassement soit qu'un très faible dépassement dans l'hypothèse où la rivière est déjà à la limite du seuil de bon état. Le dépassement des objectifs de qualité n'apparaît que pour les étiages les plus sévères (Q_{MNA5}).

Dans ces périodes d'étiage très sévère, le débit d'exhaure sera lui aussi drastiquement réduit (de l'ordre de 15 m³/h) et le flux de l'éventuelle charge polluante en sera d'autant réduit même avec une concentration de 125 mg/L.

	Layon Amont			Exhaure Carrière	Layon Aval		
	Moyenne	Q_{MNA} moyen	Q_{MNA5}		Moyenne	Q_{MNA} moyen	Q_{MNA5}
Débit (m ³ /h)	14076,0	651,6	104,4	30,0	14106,0	681,6	134,4
[DCO] en mg/L	20,0			125,0	20,22	24,62	40,44
	25,0				25,21	29,40	44,04
	30,0				30,20	34,18	47,64
Flux en kg/h	281,52	13,03	2,09	3,75	285,27	16,78	5,84
	351,90	16,29	2,61		355,65	20,04	6,36
	422,28	19,55	3,13		426,03	23,30	6,88

Vert = bon Jaune = moyen Orange = médiocre

Le tableau ci-dessus montre que dans l'hypothèse d'un rejet à 50 mg/L de DCO, l'objectif de qualité du Layon serait respecté en période d'étiage sauf dans le cas où le Layon aurait déjà lui-même atteint le seuil le faisant passer du « bon état » à un « état moyen ». On peut d'ailleurs signaler que le Layon à St Lambert du Lattay est classé 3 (état moyen) sur la carte dynamique du bilan d'oxygène 2019 qui permet d'évaluer la présence d'oxygène dans le milieu et détermine également la quantité de matières organiques dont la dégradation, par les micro-organismes, est susceptible de consommer l'oxygène présent dans les rivières (carmen.carmencarto.fr/179/OSUR_BILO2.map).

On peut enfin rappeler que la plus forte concentration effectivement mesurée dans le rejet est de 41 mg/L (page 82 pièce 5).

Dans ces conditions, le groupe MEAC propose le maintien du seuil de rejet à 125 mg/L assorti d'un objectif de 50 mg/L en période d'étiage avec réalisation d'un contrôle de la DCO à cette période.

Concernant les hydrocarbures, il n'existe pas de valeur de référence pour classer l'état d'un cours d'eau. On peut rappeler que toutes les analyses faites sur le rejet ont donné des concentrations inférieures à 0,1 mg/L.

	Layon Amont			Exhaure Carrière	Layon Aval		
	Moyenne	Q_{MNA} moyen	Q_{MNA5}		Moyenne	Q_{MNA} moyen	Q_{MNA5}
Débit (m ³ /h)	14076,0	651,6	104,4	15,0	14091,0	666,6	119,4
[DCO] en mg/L	20,0			50,0	20,03	20,67	23,79
	25,0				25,03	25,56	28,14
	30,0				30,02	30,45	32,49
Flux en kg/h	281,52	13,03	2,09	0,75	282,27	13,78	2,84
	351,90	16,29	2,61		352,65	17,04	3,36
	422,28	19,55	3,13		423,03	20,30	3,88

Risque vis-à-vis du remblayage de la fosse

Dans la mesure où les matériaux utilisés pour le remblayage partiel de la fosse proviendront exclusivement du site (stériles d'exploitation) et qu'aucun matériau provenant de chantiers extérieurs ne sera admis sur le site, il n'y aura aucun risque de pollution à ce niveau.

Effets de la création d'un plan d'eau sur la qualité

Les eaux du futur plan d'eau seront nettement plus sensibles aux conditions atmosphériques et la mise en contact de l'eau et de l'air provoquera une modification des caractéristiques physico-chimique et biologiques.

Le changement de la pression partielle en dioxyde de carbone dans l'eau entraînera principalement la décroissance des bicarbonates de calcium ainsi qu'une régression globale de la minéralisation. Corrélativement, ce phénomène se traduira par une augmentation du pH et de l'oxygène dissous.

Le futur plan d'eau permettra également le développement de la faune et de la flore ce qui contribuera à une augmentation des matières en suspension (MES) ainsi qu'à une augmentation de la turbidité.

Par ailleurs, une dénitrification est généralement observée au sein d'un plan d'eau. Cet effet positif s'explique par une consommation des nitrates par des algues ou des bactéries.

On peut rappeler que la constitution d'un plan d'eau en fin d'exploitation correspond à la situation actuelle de la carrière dans la fosse principale est ennoyée.

Risques vis-à-vis des eaux sanitaires

Sans aucune précaution, les eaux sanitaires pourraient être à l'origine d'une pollution organique des eaux.

Le site sera équipé de sanitaires de type dit « traitement chimique », c'est-à-dire sans rejet à l'extérieur (vidange régulière ne nécessitant pas de raccordement à un système d'assainissement). Il n'y a donc aucun risque d'autant que le site se trouve en dehors de tout périmètre de protection d'un captage AEP.

Autres risques de pollution

Risque d'acidification des eaux dans la carrière

Compte tenu de la nature calcaire du gisement, il n'y a aucun risque de drainage carrier acide (acidification des eaux et mise en solution d'éléments métalliques tels que le fer, l'aluminium, le manganèse, ... liées à l'oxydation des sulfures) qui peut se produire dans les roches métamorphiques.

Risques liés aux tirs de mines et résidus d'explosif

L'impact des tirs et des explosifs est lié à l'émission de gaz et à la fragmentation de la roche qui crée les conditions d'une mise en solution accélérée par les eaux de ruissellement. Le premier point ne présente pas d'incidence sur les eaux souterraines. Le second, en milieu calcaire, ne constitue pas un risque en raison du pouvoir tampon naturel des eaux. Les quelques traces de métaux qui pourraient être éventuellement libérées dans les résidus d'explosifs seraient immédiatement précipitées dans les conditions de pH reconnues localement.

Risques liés aux dépôts malveillants

Les dépôts malveillants (dépôts sauvages) polluants seront évités grâce à la présence quotidienne du personnel sur le site et aux dispositifs efficaces de fermeture et de clôture du site.

● AIR

| ANALYSE DES RISQUES DE POLLUTION DE L'AIR

Les fumées et les gaz

L'exploitation de la carrière proprement dite ne génère aucune fumée ou gaz. Par ailleurs, le caractère ponctuel des tirs de mines et la rapide dilution dans l'air des gaz dégagés lors d'un tir empêchent tout risque de pollution.

De la même façon les opérations de traitement (procédés exclusivement mécaniques) ne sont à l'origine d'aucune émission atmosphérique.

Les seules émissions atmosphériques proviennent donc du fonctionnement des moteurs thermiques (rejet de CO₂ au niveau des échappements) des engins affectés aux opérations d'extraction, de reprise et de transport des matériaux et du groupe mobile de concassage - criblage.

La plupart de ces matériels ne sera présente sur site qu'au cours des campagnes de production associées (1 à 2 campagnes annuelles d'un total de 4 mois environ). Seuls les engins nécessaires aux opérations de livraison seront présents en permanence.

Dans la mesure où les méthodes et les rythmes d'exploitation du gisement ne seront pas modifiés par rapport aux dernières campagnes d'exploitation, les émissions de fumées et de gaz ne subiront pas d'évolution significative.

Compte tenu du faible nombre d'engins présents (moins de 5 en règle générale, hors camions de livraison), les risques de pollution de l'air seront nuls.

L'échappement des engins constitue la seule source d'émission atmosphérique sur la carrière. Il est comparable à celui de tout matériel de ce type

Sur le site, le seul risque de cette nature consiste finalement en l'incendie d'un engin ou de la réserve de GNR. Dans le cas d'un tel accident, la gêne occasionnée serait très limitée et brève (volumes en jeu faibles).

Les camions de livraison (à 16 rotations par jour en moyenne) constituent également une source d'émission atmosphérique locale comparable au reste de la circulation routière (trafic poids lourds actuel sur la RD 106 de 14 camions par jour).



Les poussières

Les sources d'émissions de poussières sur le site

Les émissions seront directement liées aux opérations d'exploitation et n'ont donc qu'un caractère temporaire d'autant que les campagnes d'extraction et traitement du gisement seront limitées dans le temps (4 mois par an).

Il n'y aura par ailleurs pas de modification de la méthode d'exploitation et pas d'augmentation du rythme de production par rapport aux dernières campagnes de production si ce n'est que l'installation mobile sera positionnée dans la fosse d'extraction et donc confinée. Les sources potentielles de poussières resteront identiques en nature et en intensité.

En dehors de toutes mesures de protection spécifiques, Les opérations d'exploitation de la carrière susceptibles d'engendrer des envols de poussières sont les suivantes :

- les ateliers de découverte seront menés durant les campagnes annuelles d'exploitation. Ils ne concerneront pas la terre végétale déjà entièrement décapée. Ces campagnes seront réalisées en dehors d'une période de fort vent,
- la foration et les tirs de mines pour l'abattage de la roche en place sont des travaux ponctuels d'autant que le nombre de tirs sera limité à 2 à 4 par mois. De plus, la foreuse sera équipée d'un récupérateur de poussière et ces opérations seront confinées dans la fosse ce qui sera de nature à réduire la propagation des poussières associées,
- le brise-roche occasionnellement utilisé sur le site sera confiné dans la fosse,
- les unités mobiles de concassage et de criblage utilisées pour le traitement du tout-venant seront préférentiellement implantées dans la fosse ce qui permettra de limiter la dispersion des poussières à l'excavation et le roulage des engins. Cette opération se déroule par ailleurs seulement 4 mois par an,



Les émissions de poussières de l'installation ▲

En fonction des contraintes d'exploitation (manque d'espace dans la fouille, ...) l'installation mobile sera implantée sur la plate-forme technique. Le tout-venant sera alors transporté par dumpers. Là encore, il s'agira d'une opération de durée limitée. Les mesures réalisées dans ces conditions (cf. ci-après) montrent que les émissions de poussières restent limitées dans ces circonstances.

- reprise des matériaux traités au chargeur,
- remblayage de la partie ouest de la fosse (transfert des stériles par tombereau, déversement, et mise à niveau). Aucune verse au niveau du terrain naturel ne sera créée,
- déflation (entraînement par le vent des matériaux les plus fins) sur les tas de granulats au niveau de la plate-forme de stockage. En l'absence de fabrication de produits fins (sable), les risques d'émissions de poussières par déflation sur les stocks seront très limités,
- circulation des engins de chantiers en générale. ▲



Chargement d'un dumper ▲



Emissions de poussières liées aux engins ▲

L'enfoncement progressif des travaux d'exploitation et la présence d'écrans en périphérie (haie, merlons) renforceront encore le confinement des émissions de poussières et les mesures en place (récupérateur de poussières sur la foreuse, dispositif d'abattage sur l'installation mobile si besoin, arrosage des pistes, bâchage des chargements, ...) en réduiront l'importance. En définitive, les principales sources de poussières sur l'ensemble d'une année d'exploitation sont celles liées au va-et-vient des engins sur la plate-forme de stockage et à la circulation des camions de livraison.

La nature des poussières

D'une façon générale, les poussières liées aux activités de la carrière seront **exclusivement d'origine minérale** puisqu'elles sont issues d'opérations d'extraction, de traitement par concassage – criblage et de manipulation de produits minéraux naturels.

Les poussières sont des particules fines de matières solides. Elles se caractérisent par leur nature, leurs dimensions, les lieux d'émissions et leur impact sur l'environnement. Selon leur diamètre aérodynamique (d_a), ces particules se comportent différemment :

- les poussières fines ($d_a < 1 \mu\text{m}$) se trouvent en suspension dans l'air,
- les poussières moyennes ($1 < d_a < 30 \mu\text{m}$) arrivent à se déposer sur le sol (sédimentation lente),
- les poussières grossières ($30 < d_a < 100 \mu\text{m}$) sédimentent sur le sol : il s'agit des poussières retombées que l'on peut observer.

La vitesse de chute de ces particules et leur dispersion sont évidemment fonction des conditions météorologiques (force et direction du vent), de la topographie, de l'existence ou non d'écrans susceptibles de les intercepter, ...

Les impacts théoriques

Les effets des poussières sur l'environnement sont de trois ordres :

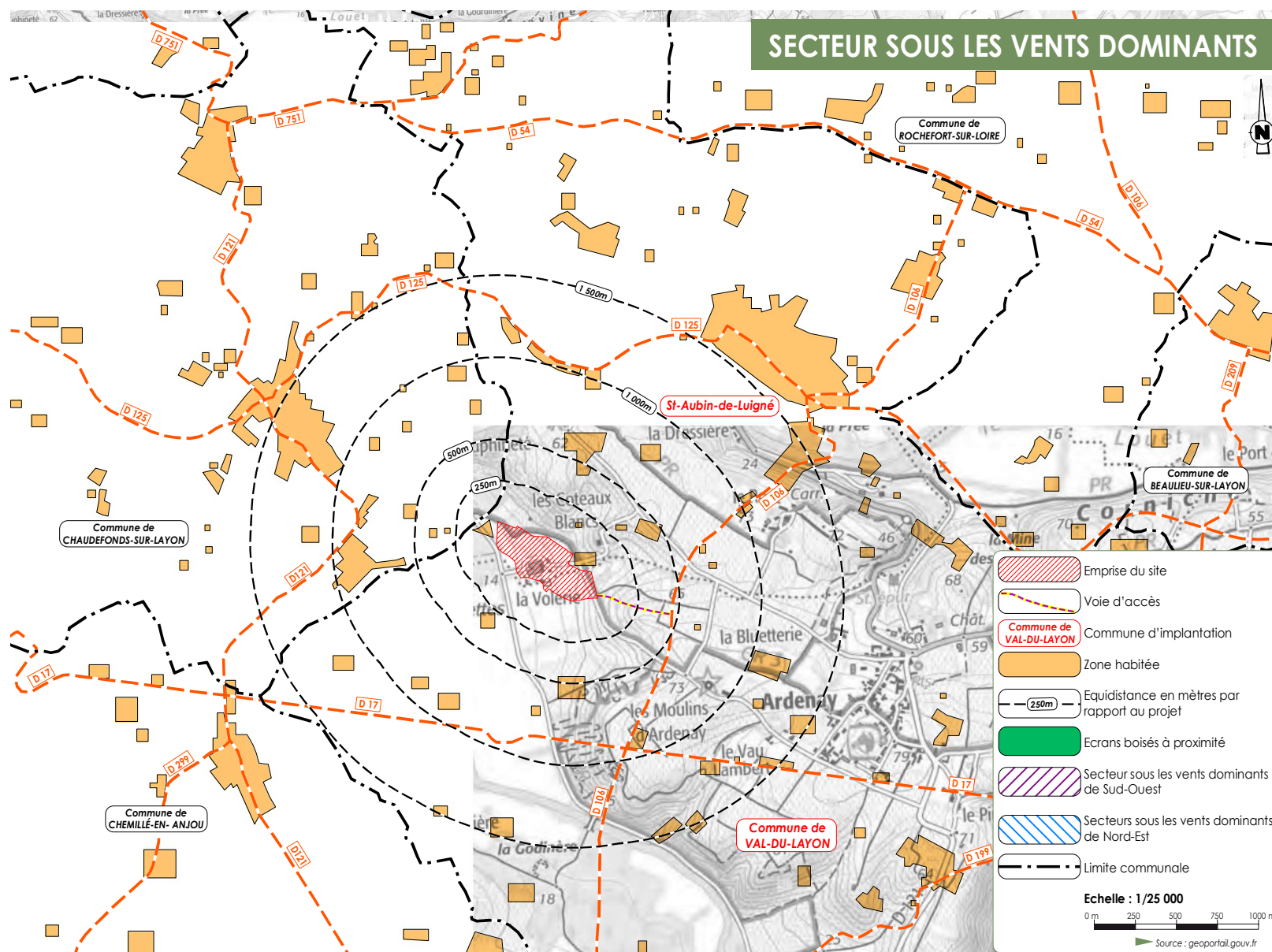
- effet visuel, directement observable (panaches, dépôts,...),
- effet sur la végétation : des dépôts de fortes concentrations de poussières peuvent engendrer un ralentissement de la photosynthèse, voire un dépérissement dans les cas extrêmes,
- si les poussières moyennes à grossières peuvent être gênantes et désagréables pour le voisinage (pénétration à l'intérieur des maisons, dépôt sur le linge et les toitures, ...), seules les poussières fines, surtout si elles sont siliceuses, peuvent présenter, en cas de fortes inhalations régulières, un préjudice pour la santé (irritation des yeux et du système respiratoire, ...).

Si les effets paysagers sont directement observables (dépôt coloré sur la végétation, ...), les effets sur les écosystèmes voisins et sur la santé publique sont beaucoup plus complexes à appréhender.

D'une façon générale, les envols de poussières sont d'autant plus importants que les conditions météorologiques sont défavorables : les émissions de poussières se produisent essentiellement par temps sec prolongé et les envols ne se propagent qu'en présence de vents forts.

Les données météorologiques fournies au chapitre 3 « état initial » montrent que statistiquement, dans le secteur de la carrière, seul le mois de juillet constitue une période de sub-sécheresse qui pourrait être plus spécialement propice aux envols de poussières. Toutefois, des conditions favorables (sécheresse, vent) à ces derniers pourront survenir à tout moment et nécessiter des actions correctives.

Par ailleurs, si les abords immédiats des zones d'activité de la carrière sont susceptibles d'être concernés par les poussières en fonction de la direction des vents, ce sont les secteurs placés sous les vents dominants par rapport au site qui sont le plus fréquemment touchés.



Au regard des directions des vents dominants (secteurs sud-ouest et nord-est, cf. rose des vents au § Données météorologiques vent du chapitre 3 « état initial »), les zones habitées de La Grande Brosse, La Guerche et La Bergerie sont les plus proches de la carrière sous les vents dominants de sud-ouest. Elles sont donc potentiellement les plus concernées.

La Turpinière est la plus proche par rapport aux vents de nord-est. **Toutes ces habitations seront cependant à 400 m au moins de la zone d'extraction.** Ainsi, les risques de propagation et donc, d'effets directs et notables sont faibles.

Concernant les effets sur les cultures, il n'y a pas de maraîchage ou d'arboriculture à proximité de la carrière. Les vignes pourraient être sensibles au phénomène d'empoussièrement.

Néanmoins, les dispositions et mesures prévues pour lutter contre les envols et la propagation des poussières d'une part et la conservation de ces écrans périphériques (merlons, végétation) permettront d'isoler la carrière et d'éviter toute incidence à ce niveau. Les mesures mises en œuvre seront les suivantes (cf. chapitre 7 pour le détail) :

- perforatrice avec récupérateur de poussières,
- encaissement progressif des activités d'extraction et de concassage dans l'excavation,
- utilisation d'un groupe mobile de concassage suivant l'évolution des fronts au plus près, d'où moins de va-et-vient d'engins sur le carreau et sur les pistes (tombereaux notamment),
- pulvérisation d'eau au niveau du concasseur,
- granulométrie recherchée au concassage plutôt élevée (0/150 mm avec le moins possible de fines),
- arrosage des pistes en cas de sécheresse prolongée,
- voie d'accès enrobée limitant les envols,
- camions d'évacuation de la pierre vers Erbray bâchés.

L'ensemble de ces éléments permettent de penser que les envols et la propagation des poussières resteront faibles, compte tenu de la production prévue (100 000 t/an en moyenne vers Erbray). De plus, il s'agit d'un matériau exclusivement carbonaté non nocif pour les plantes, voire nécessaire dans beaucoup de régions agricoles (amendements minéraux naturels).

On peut également rappeler que les précédentes périodes d'exploitation (parfois à un rythme bien plus soutenu que celui envisagé dans le cadre du projet) n'ont fait l'objet d'aucun constat d'impact des opérations d'extraction et de traitement sur les vignes alentours.

Enfin, les mesures réalisées durant les dernières campagnes d'exploitation montrent des niveaux de retombées de poussières faibles (cf. ci-après) en limite d'emprise de la carrière. Dans ces conditions, on peut considérer que les **concentrations des retombées de poussières seront encore plus faibles au niveau des zones habitées par des tiers (toutes à plus de 400 m au moins de la zone d'extraction) et des parcelles viticoles.**

Impact quantitatif Retombées de poussières dans l'environnement

Les résultats de la campagne de mesure des retombées de poussières dans l'environnement réalisée lors de la campagne d'exploitation de septembre 2016 sont présentés dans le tableau ci-après (pour le détail en se reportera au rapport fourni en annexe). Les valeurs mesurées au même point en période d'arrêt de la carrière (campagne de 2005) sont également rappelées.

RÉSEAU DE MESURES DES RETOMBÉES DE POUSSIÈRES SEDIMENTABLES DANS L'ENVIRONNEMENT



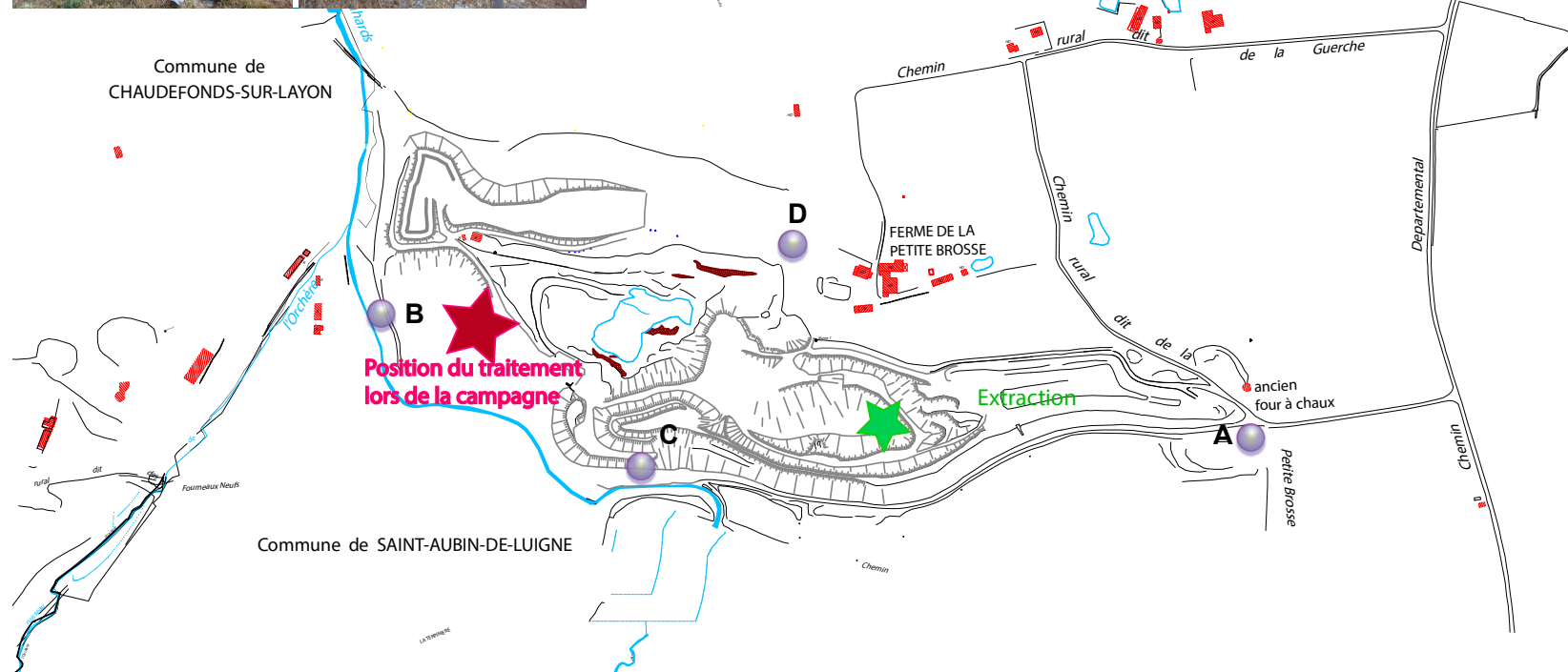
LA GUERCHE

Plaquettes de recueil des retombées de poussières en 2016

— Emprise de la carrière

● A Localisation des points de mesure et référence

Echelle: 1/6000



PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Points de mesure ³⁷	Teneur moyenne en poussières (mg/m ³ /j)	
	Arrêt (2005)	Activité (2016)
A. Portail d'entrée	97,1	120,0
B. Limite d'emprise ouest	70,0	127,9
C. Limite sud de l'emprise, le long de la piste d'accès à la plate-forme principale	145,7	141,4
D. Limite nord à proximité de la ferme de la Petite Brosse	100,0	45,7

Pour l'ensemble des points de prélèvement, les concentrations en poussières mesurées durant cette campagne de 2016 étaient très faibles puisque la plus forte n'excédait pas 141,4 mg/m³/jour, ce qui ramené en g/m³/mois correspond à environ 4,2 g/m³/mois³⁸.

Elles sont très inférieures au seuil de 350 mg/m³/j définissant dans la norme allemande TA Luft le seuil pour une gêne potentielle et à l'objectif de 500 mg/m³/j au niveau des habitations fixé par l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié.

Les faibles teneurs en poussières mesurées lors de ce contrôle montrent **le faible impact de la carrière** à ce niveau puisque les concentrations sont dans le même ordre de grandeur que les mesures hors activité). Seul le point B, en limite ouest présente un écart significatif sans doute dû à la position de l'installation de traitement sur la plate-forme technique ; ce qui ne sera, en général, plus le cas dans le cadre du projet (implantation dans la fosse).

Le point A, à proximité des vignes les plus proches de la carrière présente une concentration en poussières également faible.

Dans la mesure où les conditions et le rythme d'exploitation ne seront pas modifiées par rapport à cette campagne de 2016 (hors implantation de l'installation dans la fosse ce qui constitue un élément favorable), les retombées de poussières induites par la future exploitation ne devraient pas différer sensiblement de ces valeurs.

³⁷ Les numéros des points de mesure ont été homogénéisés entre les 2 campagnes pour permettre la comparaison.

³⁸ On peut rappeler que l'ancienne version de la norme NFX 43-007 fixait à 30 g/m³/mois le niveau d'empoussièrement définissant une zone fortement polluée.

Impact quantitatif – PM2,5 et PM10

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

Dans le cadre de cette étude, les concentrations en PM2,5 et PM10 mesurées au niveau de 2 stations implantées à La Grande Brosse (sous les vents dominants de sud-ouest par rapport à la carrière) et à La Binotière (sous les vents de nord-est) ont été comparées aux concentrations mesurées à la station témoin implantée à Chaudefonds sur Layon (cf. chapitre 3).

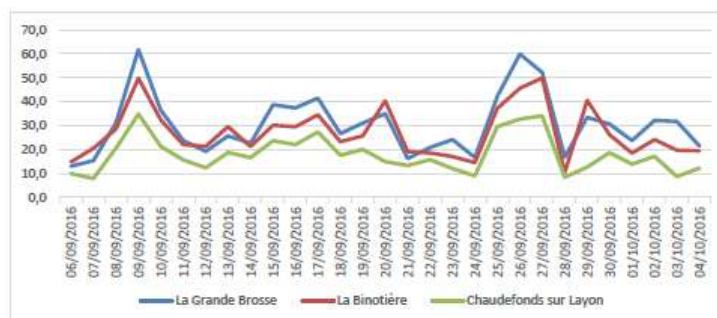


Localisation des points d'échantillonnage pour les mesures de PM2,5 et PM10

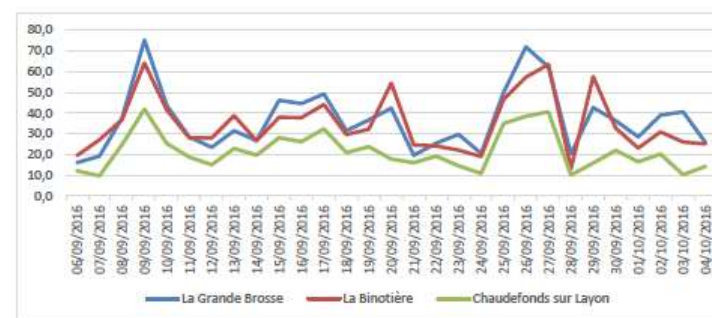
Les concentrations moyennes calculées à partir des concentrations mesurées toutes les 10 minutes sur l'ensemble de la période de contrôle sont présentées dans le tableau suivant.

	PM2,5	PM10
	(µg/m ³)	
Station témoin de Chaudefonds	18,2	21,7
La Grande Brosse	30,9	37,3
La Binotière	27,4	35,2
Valeur limite	25	40

La valeur limite réglementaire pour les PM2,5 est dépassée pour les stations de La Grande Brosse et de La Binotière. En tous points, la valeur limite pour les PM10 est respectée. L'impact semble donc plus important pour les PM2,5.



▲ Evolution des concentrations moyennes journalières en PM2,5 (en µg/m³)



▲ Evolution des concentrations moyennes journalières en PM10 (en µg/m³)

Par rapport aux stations de référence du réseau Air Pays de la Loire (cf. graphe au chapitre 3), des phénomènes locaux particuliers apparaissent.

La comparaison des résultats obtenus sur le témoin servant de référentiel local avec ceux mesurés sur les deux autres stations a montré que les concentrations étaient significativement plus élevées sur les stations situées à proximité du site. Toutefois, l'ensemble des indicateurs montrent clairement l'absence d'impact direct de l'activité de la carrière sur les concentrations observées, notamment parce que :

- la comparaison temporelle des teneurs montre l'homogénéité des évolutions des résultats au cours du temps pour les PM2,5 et les PM10 sur les trois stations ;

- les concentrations les plus importantes mesurées sur la station de fond apparaissent lorsque les vents viennent de l'ouest et non pas de la carrière ;
- il y a une absence de lien entre les journées et les heures où les concentrations les plus importantes sont relevées et les activités recensées sur la carrière (cf. graphes des concentrations horaires dans l'étude technique – pièce 7) ;
- les concentrations les plus élevées sont répertoriées principalement la nuit ou en tout début de matinée (cf. graphes des concentrations horaires dans l'étude technique – pièce 7) ;
- les concentrations mesurées la semaine, avec une activité sur la carrière, ne sont pas significativement différentes de celles mesurées le week-end.

| ODEURS

L'extraction des matériaux de carrière et leur traitement, le stockage et l'évacuation des produits sont des opérations d'ordre physique, réalisées à l'aide de matériels et d'engins mécaniques qui ne dégagent aucune odeur particulière (pas

de produits organiques ou chimiques employés) en activité normale et réglementaire.

L'exploitation de la carrière ne sera donc à l'origine d'aucune émission d'odeur.

● EFFETS SUR LE CLIMAT

Le climat correspond à la description statistique spatiale et temporelle des conditions atmosphériques moyennes (température, pluviométrie, ensoleillement, vent, humidité...) sur des périodes allant de quelques mois à plusieurs milliers ou millions d'années. Contrairement à la météorologie, la climatologie s'intéresse à une représentation moyenne sur un nombre d'années suffisamment important (30 ans d'après l'Organisation Mondiale de la Météorologie).

Les incidences climatiques peuvent s'analyser à deux niveaux : niveau planétaire et niveau local.

Avant d'aborder ces thèmes, l'utilisation d'énergie, même si elle n'est pas directement en lien avec le milieu physique sur et aux abords du site, est traitée car elle peut avoir une influence directe sur les effets sur le climat.

| UTILISATION DE L'ÉNERGIE - CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Energie électrique

Pour l'alimentation des locaux sociaux, de la pompe d'exhaure, ... les lignes et armoires électriques sont reliées à un transformateur implanté dans la carrière. Ce transformateur d'une puissance de 240 kVA est conforme aux normes EDF, est à huile et sans PCB.

Dans la mesure du possible, ce type d'alimentation est préféré à une alimentation par groupe électrogène plus génératrice de pollutions et de nuisances.

Durant les dernières campagnes de production, compte tenu des usages très limités, la consommation électrique annuelle a été très faible.

Le rythme de production prévu dans le cadre du projet restant identique, la consommation électrique ne devrait pas sensiblement évoluer.

Gazole non routier

Les engins et installations mobiles contribuant au fonctionnement de la carrière et de l'ensemble des activités disposeront tous de moteurs thermiques alimentés en énergie par un combustible fossile (gazole non routier) comme généralement dans la plupart des carrières. Ces engins seront récents (renouvellement périodique) et régulièrement entretenus de manière à limiter les consommations. En dehors des avantages liés à la maintenance,

cette politique permet de n'avoir que du matériel en excellent état conforme aux normes de consommation et d'insonorisation.

L'organisation du site a également été conçue pour limiter la consommation des engins. Il est en effet de l'intérêt de l'exploitant que la consommation en carburant soit gérée au plus juste :

- l'installation mobile de concassage et criblage sera implantée au plus près de la zone d'extraction pour réduire les distances à parcourir,
- les distances de parcours des engins seront limitées au maximum,
- la pente des pistes sera réduite au maximum, compte tenu de l'espace disponible,
- la vitesse de circulation dans le site sera limitée à 20 km/h.

Enfin, l'ensemble des conducteurs sera formé à la conduite économique et les consommations des différents engins seront suivies. La consommation de gazole non routier sur le site fera l'objet d'un suivi. Elle ne dépassera pas 100 m³ par an (ration de 0,6 à 0,7 litre par tonne extraite).

| ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DANS L'ATMOSPHÈRE

La préoccupation climatique planétaire concerne essentiellement aujourd'hui, les gaz à effet de serre (GES). En effet, tout le monde, et notamment la communauté scientifique internationale, semble dorénavant s'accorder sur le fait que l'activité humaine dégageant ces GES (principalement les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) résultant de la combustion de matières carbonées fossiles) ou réduisant leur absorption conduit à un réchauffement climatique, à terme préjudiciable à l'espèce humaine.

Classiquement, l'exploitation d'une carrière requiert des consommations énergétiques électriques et de carburant. L'électricité est utilisée pour le fonctionnement des installations de traitement, l'éclairage du site et des bâtiments et les appareils qui y sont utilisés (ordinateur...). Les carburants (qui sont des dérivés du pétrole) sont utilisés pour faire fonctionner les engins de chantier et pour l'acheminement des granulats produits par la carrière.

Dans le cadre de la présente exploitation, les émissions directes de CO₂ sont uniquement liées aux gaz d'échappement des engins, des unités mobiles et des camions de livraison et aux tirs

de mines. On peut par ailleurs signaler que le gazole non routier (GNR) maintenant utilisé dans les engins de carrière a un impact plus limité que le fioul domestique sur l'environnement³⁹ :

- une teneur en soufre moins élevée favorise la diminution de gaz à effet de serre (notamment les NO_x) et d'émission de particules polluantes (100 fois moins que le fioul),
- un indice cétane plus élevé permet une meilleure combustion du carburant et une diminution des imbrûlés et autres impuretés présentes dans les gaz d'échappement,
- un biocarburant utilisé en lieu et place du soufre permet une lubrification « propre ».

de mines.

Compte tenu du faible nombre d'engins présents sur le site (moins d'une dizaine en règle générale), des normes de rejet en vigueur et de la faible fréquence des tirs (4 tirs par mois d'exploitation soit 10 à 15 par an en moyenne), **les émissions de CO₂ générées sont faibles et en tout état de cause paraissent bien faibles au regard de la problématique planétaire.**

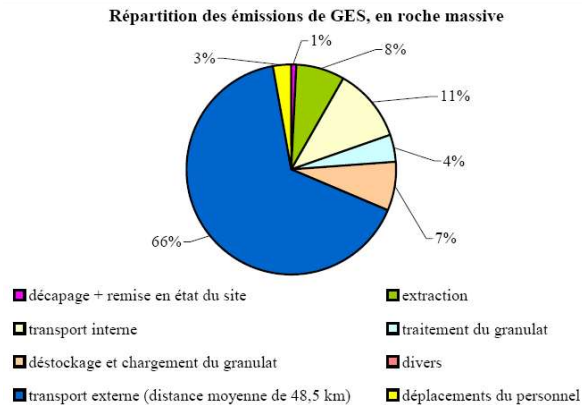
A titre informatif, une étude réalisée en septembre 2004, sous les partenariats de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), de l'Union Nationale de l'Industrie de Carrières et Matériaux de Construction (UNICEM) et de l'Agence Régionale pour l'Environnement Midi-Pyrénées (ARPE) a porté sur l'évaluation de la contribution des carrières aux rejets de gaz à effets de serre (GES), en région Midi-Pyrénées.

Dans cette étude, la quantification des GES s'appuie sur la méthode « Bilan Carbone™ d'une activité industrielle ou tertiaire » mise au point par l'ADEME. Elle a consisté à prendre en compte les émissions liées au site d'extraction, au déplacement du personnel, ainsi qu'au transport des marchandises.

³⁹ <http://www.gazole-non-routier.info>

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Le diagramme suivant, extrait de cette étude, comptabilise les émissions de GES par poste, dans une carrière de roche massive :



L'évaluation des émissions de GES liées à l'exploitation est de 0,604 kg eqC/t⁴⁰ de roches extraites, auquel s'ajoutent 0,025kg eqC/t.km parcourus pour la livraison.

En se basant sur la production maximale de 141 000 tonnes annuelles⁴¹, l'activité sur ce site produirait donc environ 85 tonnes d'équivalent carbone par an au maximum (71 t pour la production moyenne).

Les émissions liées au transport des matériaux seraient comprises entre 244,5 et 203,8 tonnes d'équivalent carbone par an (pour une distance de livraison moyenne de 81,5 km⁴² et une production commercialisée de 120 000 tonnes au maximum et 100 000 tonnes en moyenne).

Au total, les rejets annuels du site seraient donc compris entre 275 et 330 tonnes d'équivalent carbone.

A titre de comparaison, la France a rejeté en 2015, 457 millions de tonnes d'équivalent carbone, selon le Centre Interprofessionnel Technique de la Pollution Atmosphérique (CITEPA – « inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – Format SECTEN »).

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) du département de la Creuse sont quant à elles estimées à 5,401 millions de tonnes équivalent CO₂ (MteqCO₂) en 2016.

On voit bien que la part imputable à la carrière de l'Orchère des rejets de gaz à effet de serre sera extrêmement faible.

| EFFETS SUR LE CLIMAT LOCAL

Au niveau local, les modifications humaines ayant potentiellement une incidence sur le climat peuvent avoir comme origine un défrichage, la création d'un plan d'eau, le décapage des horizons superficiels, l'imperméabilisation des terrains, la déviation ou la disparition d'un cours d'eau, ...

Ces effets microclimatiques peuvent se manifester au droit et aux abords immédiats des excavations (augmentation de l'amplitude thermique, diminution de l'humidité relative, ...). Dès ce stade de réflexions, on sent bien intuitivement que les aménagements ou les modifications considérées doivent concerner des surfaces importantes (50, 100 ha ou plus ?).

Pour ces grandes exploitations, des effets microclimatiques peuvent se manifester au droit et aux abords immédiats des excavations (augmentation de l'amplitude thermique, diminution de l'humidité relative, ...).

⁴⁰ L'eqC est l'abréviation d'équivalent CO₂. L'équivalent CO₂ est aussi appelé potentiel de réchauffement global (PRG). Il vaut 1 pour le dioxyde de carbone qui sert de référence. Le potentiel de réchauffement global d'un gaz est la masse de CO₂ qui produirait un impact équivalent sur l'effet de serre. Par exemple, le méthane a un PRG de 25, ce qui signifie qu'il a un pouvoir de réchauffement 25 fois supérieur au dioxyde de carbone.

⁴¹ Sur le site de l'Orchère, il n'y aura pas d'activité de découverte significative et le traitement, implanté dans la fosse, sera limité à un concassage-criblage. La quantité d'émission est donc surestimée.

⁴² Moyenne des 2 trajets de livraison retenus (trajet A = 76 km et trajet C = 87 km).

Dans le cas présent :

- ➔ la superficie du site est limitée (14,8 ha),
- ➔ l'espace concerné est déjà découvert,
- ➔ aucun défrichement ne sera réalisé et les haies périphériques seront conservées : il n'y a donc aucune suppression d'écrans vis-à-vis du vent et aucune modification par rapport à l'exposition aux vents dominants,
- ➔ la morphologie du site restera identique (extraction dans une fosse - réunissant les 2 zones actuelles - qui sera principalement approfondie avec un agrandissement très limité) et ne modifiera ni le relief global du secteur (mêmes expositions, altitudes comparables, ...) ni la circulation des vents. Il n'y aura donc pas d'effet modificatif perceptible du climat local à craindre.

En fin d'exploitation, le plan d'eau résultant de l'enneigement de la fosse jusqu'à l'exutoire naturel aura pour conséquence d'augmenter localement l'humidité de l'air : brouillard d'évaporation dû au contact air froid / surface humide plus chaude, ...). Ce type de brouillard n'est généralement pas très dense et il se présente souvent sous la forme de bancs localisés juste au-dessus de la surface en eau.

Compte tenu de la surface en jeu très limitée (4 ha) notamment au regard des surfaces de vignes, de prairies ou de cours d'eau du secteur (Layon et Loire), cette modification sera extrêmement locale.

vue la configuration finale du site remis en état, les limites du plan d'eau se trouveront à plus de 400 m des routes et des zones habitées (hors Petite Brosse). Le voisinage ne sera pas affecté.

Il n'y a donc pas d'effet modificatif perceptible du climat local à craindre. On peut rappeler que la carrière actuelle présente déjà un plan d'eau et qu'un tel effet n'a d'ailleurs été rapporté par quiconque alors que la carrière existe depuis de très nombreuses années.

| VULNERABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

On a vu au chapitre 3 que les effets de ce changement se traduisent globalement sur le territoire national par :

- ➔ une augmentation des températures moyennes et du nombre de jours de forte chaleur,
- ➔ une diminution modérée des précipitations au printemps et en été,
- ➔ des extrêmes plus marqués : sécheresse estivale plus longue, le cas échéant augmentation des pluies intenses et vents violents.

A l'échelle du projet, ces effets se traduiraient par des risques d'envols de poussières accrus, qui seront maîtrisés par une adéquation de la fréquence d'arrosage des pistes.

Les terrains du projet étant situés hors zone inondable, une augmentation de l'intensité des épisodes pluvieux serait sans conséquence sur l'inondabilité de la carrière. Les eaux pluviales seront collectées et contenues dans la fouille, y compris pour des événements pluvieux rares, selon le principe décrit au chapitre 7 (paragraphe « Protection des écoulements superficiels »).

Les mesures relatives à la limitation des envols de poussières seront adaptées aux évolutions effectivement perçues sur la carrière et plus généralement aux conditions météorologiques.

La zone du projet ne présente pas de vulnérabilité notable au changement climatique.

| CONCLUSIONS

L'effet sur le climat sera extrêmement faible, voire nul, et de toute façon imperceptible au regard des changements dus aux phénomènes d'échelle mondiale.

Cependant, le groupe MEAC prend sa part dans les efforts destinés à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les

mesures de limitation de la consommation d'énergie présentées dans le paragraphe relatif à la gestion rationnelle de l'énergie (cf. chapitre 7) sont de nature à limiter la contribution de son activité dans ces phénomènes globaux.

■ PAYSAGES ET SITES

● INCIDENCES SUR LES SITES

L'emprise de la carrière ne recoupe aucun des sites classés ou inscrits du secteur et il n'existe aucune visibilité sur celle-ci depuis ces sites.

Par rapport au site de la Loire inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, si la carrière se trouve dans la zone tampon de ce dernier, on peut rappeler que la carrière de l'Orchère a été exploitée depuis de nombreuses décennies et qu'elle fait partie d'une tradition extractrice bien marquée localement. Elle n'a pas porté atteinte au classement de la Vallée de la Loire. La reprise de l'exploitation, à l'intérieur du même périmètre n'aura pas de conséquence visuelle ou paysagère (cf. ci-après).

Le projet respecte les objectifs et dispositions du plan de gestion approuvé le 15 novembre 2012 destiné à constituer un **référentiel commun** à tous les acteurs du territoire, pour une gestion partagée de ce site et à préciser **comment protéger et valoriser la Valeur Universelle Exceptionnelle du Val de Loire**, soit les

éléments typiques et spécifiques de son identité remarquable, ayant justifié son inscription sur la liste du Patrimoine Mondial de l'Humanité :

- préservation de la structure du paysage,
- préservation du patrimoine bâti : aucun bâtiment ne sera affecté par l'exploitation,
- préservation du réservoir et du corridor biologique constitué par la Loire et ses affluents : Si la carrière n'est pas directement concernée, on peut préciser que sur le site, les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement permettront de conserver les trames sèches (pelouses),
- préservation du paysage viticoles : pas de parcelles cultivées en vigne concernée par le projet.

Enfin, le projet a fait l'objet d'une étude paysagère spécifique (objectif 3.2.1 du plan de gestion).

● INCIDENCES SUR LE PAYSAGE

Le paysage a été décrit à partir de la perception subjective des différents composants du milieu dans lequel s'insère le projet. Cette description fait donc appel à la sensibilité et aux goûts personnels de l'observateur. Il va de soi que les effets de l'exploitation sur chacune des composantes du milieu seront différemment appréciés selon les mêmes critères subjectifs propres à chaque individu. Cette manière de ressentir un projet est par conséquent variable et difficilement quantifiable.

C'est pourquoi l'analyse qui suit s'attache uniquement à des paramètres objectifs, liés à la modification physique du paysage. C'est ce que l'on voit et d'où on le voit. Ils sont basés sur les éléments concrets et quantifiables du paysage. Les paramètres retenus sont :

- la topographie : vue rasante en paysage plat ou vue dominante en présence de reliefs et de points culminants ;
- l'occupation du sol et la présence d'écran : milieu ouvert (cultures, prairies) ou fermé (bois, haies) ;
- l'occupation humaine et la fréquentation : habitations, usines, routes, site pittoresque... ;
- l'éloignement et la mobilité de l'observateur : vue éloignée ou rapprochée, vue statique ou dynamique.

D'autre part, l'impact sur le paysage et les sites doit s'analyser en deux temps du fait même du caractère spécifique d'une exploitation de granulats :

- pendant la période d'activité,
- après remise en état du site, étape ultime de l'exploitation.

| IMPACT PENDANT L'EXPLOITATION

Comme il est possible de le constater sur le terrain, une carrière entraîne un **effet direct** sur le paysage par mutation de ce dernier. Toutefois, dans le cas présent, l'activité d'exploitation de carrière est ancienne et intégrée au paysage du secteur. L'impact lié à l'exploitation de la carrière est par ailleurs **temporaire**.

Actuellement, les enjeux paysagers liés à la présence de carrière sont faibles dans la mesure où les perceptions visuelles sur l'exploitation sont limitées (de ce fait, la perception du contraste qu'elle engendre par rapport au milieu agricole périphérique est également limitée) et qu'il n'y a pas d'interaction avec les monuments, sites ou éléments importants du paysage du secteur. On peut également rappeler que la carrière de L'Orchère fait partie intégrante du paysage régional (elle a été intégrée, par le passé, au programme de visites du 3^{ème} Colloque national Végétal et Médiations Culturelles sur le thème de « Paysage, témoins des sociétés humaines » (Angers, février 2009).

Des éléments objectifs sont à mettre en évidence afin d'apprécier l'impact paysager du projet. A ce titre, il est utile de préciser les points suivants :

- ➔ le projet de reprise de l'exploitation ne consiste principalement qu'en un approfondissement à - 15 m NGF de la fosse existante (10 m de plus seulement que le carreau ennoyé), avec une jonction des deux fosses actuelles. L'agrandissement vers l'ouest de la zone d'extraction restera circonscrit à l'intérieur de l'emprise du site. Il n'y aura aucune modification de l'occupation des sols (mise à nu des terrains, disparition du couvert végétal ou agricole,...) ni aucune modification de la topographie périphérique,
- ➔ le volume de matériaux stériles de découverte sera limité à environ 0,4 Mm³ environ (0,2 Mm³ découverte et 0,2 Mm³ stériles de traitement) ce qui permettra de les stocker intégralement dans la fosse et d'éviter la création d'une verse.

En d'autres termes, il est évident que le projet, d'un point de vue paysager, ne va pas apporter de modifications considérables (pas de verse, d'extension des fronts au nord-est). Néanmoins, le

groupe MEAC a fait réaliser une nouvelle étude paysagère dans le but :

- ➔ d'apprécier méthodologiquement l'impact sur le paysage local,
- ➔ de définir les modalités d'insertion avec les travaux de remise en état.

Cette étude est jointe in extenso dans la pièce 7.

L'étude des conséquences visuelles du projet (cf. étude paysagère et paragraphe relatif à l'impact visuel dans ce chapitre) montre que le projet de **reprise de l'exploitation de la carrière ne créera pas de point de vue supplémentaire aux visions déjà existantes sur le site actuel**.

Ce constat est directement lié à la nature même du projet dans la mesure où il concerne bien davantage un approfondissement de la zone d'extraction que son extension. Le recul des fronts sera réduit et ne créera pas d'effet supplémentaire ; la limite d'extraction ayant été fixée de manière à ce qu'elle ne dépasse pas la ligne de crête.

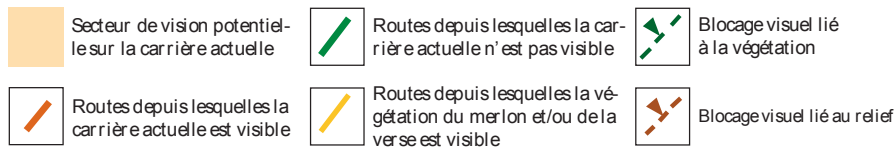
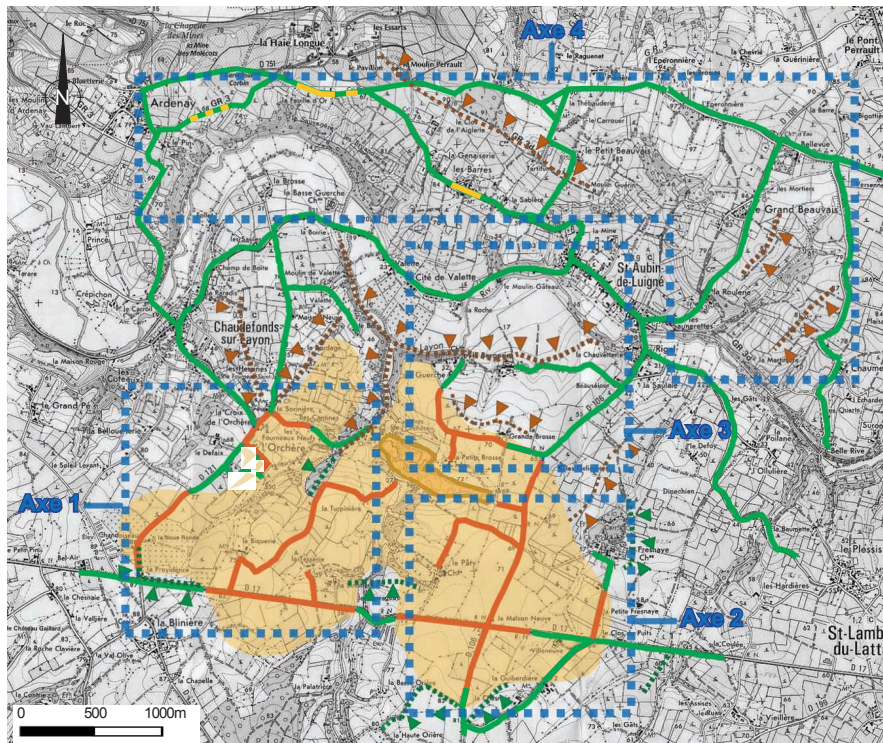
De la même façon :

- ➔ il n'y aura pas de nouvel élément d'artificialisation dans le paysage puisque les fronts, la plate-forme technique et de stockage ... existent déjà et ne seront pas ou peu modifiés. Le contraste d'ambiance, de texture et de couleur entre la carrière et le milieu rural périphérique, très faible, ne sera pas augmenté,
- ➔ les écrans végétaux périphériques seront conservés.


Le paysage de chantier de la carrière et le caractère industriel, temporaire, conféré au site par la présence d'un groupe mobile, de stocks, ... ne seront pratiquement pas perceptibles.


Les propositions retenues tant au niveau des aménagements qui seront mis en place en périphérie du site qu'au niveau du modelage final de la zone d'extraction sont présentées au chapitre réservé aux mesures de protection proposées et dans la partie relative aux modalités de remise en état du site.


SYNTHÈSE DE LA PERCEPTION ACTUELLE



AXE 1  Les fronts sont visibles

AXE 2  C'est principalement le merlon sud qui est visible, ainsi que l'accès principal au site.

AXE 3  La carrière n'est pas visible, masquée essentiellement par le relief.

AXE 4  La carrière n'est pas visible. Seul l'ancien four à chaux constitue un repère permettant de la situer, et les genêts présents sur le merlon sud et la verse nord peuvent signaler sa présence.

Les conséquences sur le paysage

Compte tenu des éléments précédemment évoqués, **les conséquences de la reprise de l'exploitation sur le paysage seront nulles.**

| IMPACT APRÈS EXPLOITATION

Après exploitation, lorsque les travaux d'extraction et de remise en état seront achevés et que tous les matériels et les stocks de matériaux auront été enlevés, les effets résiduels seront indirects mais permanents : l'activité aura modifié définitivement la topographie des terrains :

- d'une part en constituant une fosse unique approfondie de plus de 20 m par rapport à l'actuelle. Compte tenu de la topographie locale et des écrans en périphérie, la trame paysagère ne permettra pratiquement pas la mise en évidence de la carrière et par voie de conséquence son approfondissement. La carrière restera peu visible de l'extérieur,
- d'autre part les anciennes verses à stériles non reprises dans le cadre de l'exploitation seront laissées en place.

Les enjeux paysagers

Compte tenu des éléments précédemment énoncés, il n'y pas d'enjeu paysager lié à la reprise de l'exploitation de la carrière.

Au fur et à mesure et au terme de l'exploitation du site, les travaux de remise en état auront pour but de faciliter l'intégration du site dans son environnement. Pour ce faire, ils viseront à la fois le traitement des fronts résiduels et des banquettes hors d'eau (au-dessus de + 20 m NGF) que les abords (merlons, zone remblayée ...).

La nature précise des travaux de remise en état est précisée dans le chapitre 1 et pièce 2.

■ MODIFICATIONS ET EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE

Une étude écologique spécifique (cf. pièce 7) a été réalisée dans le cadre du projet. Les éléments présentés ci-après reprennent les conclusions de cette dernière. Pour des informations plus détaillées, on se reportera à celle-ci.

● EFFETS DIRECTS

L'impact de l'exploitation du gisement sur la flore, la faune et les habitats naturels sera direct et permanents puisque les terrains seront remaniés par les travaux d'extraction, les travaux de remblayage et les travaux liés à l'exploitation du site (stockage de matériaux, installation de traitement, circulation des engins, etc.).

On peut noter que s'agissant d'une reprise d'exploitation, les terrains ont déjà été entièrement décapés de la terre végétale et une grande partie des pelouses et fourrés calcicoles originels a été consommée (conséquence directe). Cette première phase étant ancienne, l'état initial et donc les pertes en espèces et habitats ne sont pas connus.

| EFFETS DIRECTS NÉGATIFS

Le projet prévoit une reprise d'exploitation du matériau calcaire dans la même emprise. Les impacts potentiels directs négatifs sur les communautés biologiques sont donc les suivants :

- disparition directe des milieux calcaires résiduels (pelouses notamment) et des espèces associées (impact fort),
- disparition d'espèces du fait de la circulation des engins (mortalité) (impact modéré),
- disparition des milieux et espèces du plan d'eau si celui-ci venait à disparaître (impact fort).

De façon générale, le projet concerne une lentille calcaire implantée aux marges du Massif Armoricaïn. Les cortèges présents liés aux milieux calcaires sont forcément plus rares que dans le Bassin Parisien.

| EFFETS DIRECTS POSITIFS

Les exploitations précédentes ont créé deux nouveaux milieux : les parois rocheuses et le plan d'eau de fond de fosse (= le « lac bleu ») hébergeant aujourd'hui des habitats inscrits à l'annexe de la Directive et des espèces patrimoniales et/ou protégées.

L'impact direct et positif du projet sera proportionnel aux potentialités d'accueil des terrains remaniés pour la faune, la flore et les habitats naturels, notamment pour des espèces et des habitats d'intérêt patrimonial.

Les effets positifs se maintiendront à un niveau similaire durant toute la période d'activité de la carrière puisque la présence des habitats et des espèces patrimoniaux sera pérennisée. Les travaux de remise en état seront orientés pour contribuer au maintien de ces habitats et espèces au-delà de l'activité.

● EFFETS INDIRECTS

Ce sont les effets induits par le projet sur la faune et la flore des milieux situés en périphérie et donc sur les équilibres biologiques en place sur ces milieux.

Les principaux **effets indirects négatifs** envisageables sont d'ordre **abiotique** (émissions de poussières, bruit, modification du niveau de la nappe phréatique et des écoulements hydrologiques, modification de la qualité physico-chimique des eaux), soit d'ordre **biotique** (isolement génétique des populations par fragmentation de l'habitat, modification de la ressource alimentaire, perturbation d'une continuité écologique, ...).

| EFFETS INDIRECTS NEGATIFS ABIOTIQUES

Poussières

Comme indiqué précédemment, les émissions de poussières seront faibles et localisées. Elles ne gêneront pas la croissance des végétaux en périphérie du site.

Bruit

Les études réalisées en périphérie des carrières en activité montrent que les perturbations liées au bruit sont limitées, la majorité des espèces animales s'habituant rapidement à une activité sonore permanente qui n'est pas source de danger.

De plus, les niveaux sonores mesurés aux abords du site en activité correspondent au voisinage d'une campagne calme à bruits courants (cf. paragraphe relatif aux effets sur l'environnement sonore).

La disparition potentielle indirecte d'espèces sensibles du fait des dérangements (mouvements d'engins, bruit...) générés par la reprise d'exploitation serait un impact faible.

Nuisances lumineuses

Les émissions de lumière proviendront des engins, des camions et des installations mobiles, lorsque la saison rendra l'utilisation

des phares nécessaire, en début et en fin de journée. Leur usage sera cependant réduit en raison de l'absence d'activité sur le site de nuit et de la réalisation des campagnes d'extraction et de traitement de préférence entre avril et octobre. Ainsi elles ne seront pas en mesure d'avoir un impact notable sur les espèces faunistiques et floristiques.

Eaux

Le projet concerne le ruisseau des Buhards qui reçoit directement les eaux d'exhaure de la carrière. Ce cours d'eau pourrait être l'objet de pollutions liées à l'activité de la carrière (fines argileuses susceptibles de gêner la reproduction des poissons en colmatant le lit de la rivière et hydrocarbures).

L'altération de la qualité de l'eau du ruisseau pourrait potentiellement entraîner la disparition indirecte d'espèces (impact modéré).

Les mesures spécifiques de protection des eaux superficielles et souterraines ont été et seront mises en place sur le site pour limiter les risques de pollution (cf. paragraphe « protection des eaux » au chapitre 7). Elles permettront d'éviter tout risque de pollutions liées à l'activité de la carrière (fines argileuses, hydrocarbures). Jusqu'à présent, le rejet des eaux d'exhaure n'a pas entraîné de pollution de la rivière.

Zones humides

Il n'y a pas de zones humides dans le périmètre de la carrière.

Les zones humides associées au ruisseau des Buhards et au Layon (cf. carte du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides au chapitre 3) ne pourraient être altérées que par une pollution importante des eaux d'exhaure de la carrière, notamment par des hydrocarbures.

Ce risque est très réduit. Les mesures de protection des eaux superficielles sont présentées de façon détaillée dans la partie 7 de l'étude d'impact (paragraphe relatif aux mesures de protection des eaux superficielles).

Effet de lisière

Dans le cas présent, le risque d'un effet de lisière au niveau d'un peuplement boisé est exclu puisque la carrière ne concerne aucun habitat forestier.

| EFFETS INDIRECTS NEGATIFS BIOTIQUES

Fragmentation d'habitats naturels

Le projet sera limité aux terrains actuellement remaniés de la carrière. Il ne pourra donc pas provoquer de fragmentation d'habitats naturels. Les pelouses calcaires seront intégralement conservées.

Ressource alimentaire

Les terrains de la carrière, malgré leur caractère relativement minéral, constituent une zone d'alimentation pour plusieurs espèces d'oiseaux et de mammifères. Cette situation va perdurer durant la période autorisée et après la remise en état.

Continuités écologiques

Les trames sèches sont plus difficiles à appréhender et moins connues que les continuités forestières ou bocagères par exemple. Dans Maine-et-Loire, divisé en deux par la limite entre le Massif Armoricain à l'ouest et le Bassin Parisien à l'est et traversé par la Loire, cet enjeu est important. Il structure la trame verte et bleue du SCOT du territoire « Loire, Layon, Lys, Aubance ». Cette trame sèche repose sur deux facteurs :

- une influence méridionale provenant de l'extrême sud-est du département et s'engouffrant dans la vallée du Layon jusqu'à la Loire,
- l'existence de petites lentilles calcaires permettant la progression en pas japonais des espèces les plus thermophiles.

Faciliter les fonctionnalités de la trame sèche revient d'une part à préserver les réservoirs de milieux secs et chauds (essentiellement lentilles calcaires) et faciliter la progression des espèces (essentiellement invertébrés) en conservant des milieux ouverts et accueillants.

A ce titre, la reprise d'exploitation d'une lentille calcaire dans ce territoire posséderait un impact potentiel fort sur les communautés biologiques les plus originales dans la mesure où elle consommerait les espaces d'accueil de ces espèces (pelouses calcicoles). On peut nuancer cette appréciation en rappelant que la fermeture des milieux aurait également un impact fort par la disparition des espèces associées.

On verra au chapitre 7 les mises en œuvre pour éviter ou réduire cet impact potentiel.

Développement d'espèces invasives

Les divers maniements de matériaux, la circulation des camions, ... perturbent les milieux et favorisent l'installation et la dynamique d'espèces envahissantes généralement végétales. La carrière et les remblais sont *potentiellement* favorables au développement d'espèces végétales invasives susceptibles de coloniser les milieux naturels situés en périphérie.

Les relevés réalisés ont révélé la présence **deux espèces invasives** :

- le Xénope lisse qui se reproduit sur les deux pièces d'eau nouvellement créées. Sa présence au sein de la carrière de l'Orchère pourrait donc avoir un impact négatif sur les populations d'amphibiens présentes. Un suivi annuel des populations présentes pourrait permettre d'évaluer cet impact et de proposer des mesures de lutte si cela s'avère nécessaire,
- le Robinier faux-acacia (essentiellement sur le merlon central de la carrière). Il s'agit d'une espèce invasive avérée dont la présence est généralisée en Maine-et-Loire selon le Conservatoire botanique de Brest. Cette espèce est capable de se disperser rapidement et de coloniser une large gamme d'habitats, depuis des milieux secs jusqu'à des milieux proches des eaux, mais bien drainés. Malgré l'affirmation générale selon laquelle le robinier réduit la biodiversité des sites qu'il colonise, ses impacts restent difficiles à démontrer. Les végétations sous acacias sont cependant très pauvres. Il est surtout connu pour entrer en concurrence avec la flore locale et modifie les qualités du sol en y incorporant de l'azote. La population de l'espèce sur la carrière de l'Orchère semble stable, aucune mesure de lutte ne semble donc nécessaire.

● ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Pour rappel, l'aire d'étude n'est pas située dans un site Natura 2000. Les impacts sur les sites Natura 2000 proches sont considérés indirectement via le ruisseau des Buhards, ou via la présence d'espèces ou d'habitats d'intérêt communautaire de ces sites, commun avec celles ou ceux présents sur la zone d'étude.

Le site d'étude est plus ou moins concerné par huit espèces listées au titre des périmètres Natura 2000 liés à la Vallée de la Loire pour leur reproduction : le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, l'Oedichnème criard, le Triton crêté et le Martin pêcheur.

La plupart de ces espèces ne sont pas menacées sur le site au regard des milieux qu'elles occupent. En effet l'Oedichnème criard se trouve en périphérie du site d'étude. Enfin, le Martin pêcheur et la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin et le Murin

à oreilles échancrées ne sont présents qu'en chasse sur le site d'étude.

Le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe et le Triton crêté ont déjà bénéficié de mesures de réduction des impacts dans le cadre de la précédente exploitation, ce qui réduit largement l'impact de la carrière sur les populations.

Ces sites Natura 2000 ont essentiellement été définis en rapport avec les grands hydrosystèmes fluviaux (Loire, Layon) qui ont peu de milieux en commun avec la lentille calcaire de l'Orchère. Les seules vigilances concernent l'impact de la reprise d'exploitation sur la qualité de l'eau du ruisseau des Buhards (matières en suspension, colmatage...). Les impacts potentiels sur les sites Natura 2000 sont donc faibles et les mesures mises en place pour le traitement des eaux (décantation) permettent et permettront de les éviter.

● EFFETS POTENTIELS SUR LES ENJEUX PATRIMONIAUX

Les enjeux patrimoniaux sont essentiellement liés à l'existence des milieux secs et chauds. Un grand nombre d'espèces végétales et animales, pourtant sans statut de protection, se situent à Saint-Aubin-de-Luigné dans la région de leur limite septentrionale de leur aire de répartition nationale. C'est le cas par exemple des espèces végétales suivantes : Crépis élégant, Fétuque glauque, Gesse à graines sphériques, Mélique ciliée, Fléole de Boechmer ou Trèfle à feuilles étroites.

Il en est de même pour les espèces animales : Xylocopa iris, Ascalaphe ambré et les populations à l'intérieur des terres de Hespérie des Sanguisorbes.

Dans une moindre mesure, les espaces aquatiques temporaires (Alyte accoucheur, Pelodyte ponctué) ou permanents (Cordulie à corps fin, Triton crêté) revêtent un enjeu patrimonial sur le site d'étude.

Les impacts du projet d'exploitation seront forts s'ils remettent en cause la présence de milieux secs et chauds ou modérés s'ils portent atteinte à la présence ou la qualité des milieux aquatiques.

● EFFETS POTENTIELS SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES

Seize espèces protégées et patrimoniales ont besoin du site de l'Orchère pour leur repos et/ou leur reproduction. Il s'agit de :

- La **Cordulie à corps fin** qui a besoin tout au long de sa vie de la présence d'espaces aquatiques suffisants pour la ponte et le développement de la larve ainsi que des fourrés importants à proximité permettant la phase de maturation de l'imago.

L'espèce se reproduit aujourd'hui dans le plan d'eau de la carrière. L'enjeu du maintien de l'espèce sur le site dépend à la fois de la permanence d'un plan d'eau de taille suffisante et aux conditions (de qualité d'eau et de rectitude des parois pour l'émergence) similaires, ainsi que de la présence de fourrés et haies à proximité permettant d'assurer, durant la brève phase de maturation, le repos et l'alimentation. La reprise de l'extraction de matériau nécessitera la présence d'un plan d'eau en fond de fouille (ne serait-ce que pour assurer le pompage). La probabilité que le plan d'eau disparaisse est quasi-nulle ; **l'enjeu est donc modéré** : un plan d'eau existera, mais il conviendra d'être vigilant sur sa configuration, sa superficie et sa qualité.

- L'**Alyte accoucheur** est connu pour développer des populations parfois importantes dans des carrières de roches massives y compris en activité. Sa présence et son maintien sur le site sont liés à l'apparition de flaques temporaires permettant sa reproduction, ainsi que l'existence de blocs permettant sa dissimulation. **L'impact potentiel** d'une reprise d'exploitation de matériaux est **faible** pour l'espèce car ces deux types de milieux persisteront.
- Le **péloodyte ponctué** est régulièrement présent notamment du fait de l'existence d'ornières en eau en périphérie de la zone. Le maintien de ces ornieres est déterminant pour le maintien de l'espèce sur le site. Celles-ci se trouvent en périphérie ; aussi **l'impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est **faible**.

- La **Grenouille verte** est régulièrement détectée sur le site depuis 2016, à la fois dans le plan d'eau principal et dans les mares compensatoires (et dans les mares/étangs autour de la carrière qui agissent probablement comme des noyaux de dispersion). C'est une espèce commune très plastique qui s'adapte à tous types de plan d'eau. Pour ces raisons **l'impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est **faible à nul**.

- La **Grenouille agile** ne se reproduit qu'au sein des mares compensatoires. **L'impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est considéré comme **nul**.

- Le **Triton crêté** dont la présence sur le site est liée à l'existence du plan d'eau ainsi qu'à la présence de gîtes terrestres. Les impacts potentiels du projet seraient forts s'ils compromettaient le maintien de ce plan d'eau dans des conditions similaires.

La reprise de l'extraction de matériau nécessitera la présence d'un plan d'eau en fond de fouille (ne serait-ce que pour assurer le pompage). La probabilité que le plan d'eau disparaisse est quasi-nulle ; **l'enjeu est donc modéré** : un plan d'eau existera, mais il conviendra d'être vigilant sur sa configuration, sa superficie et sa qualité.

- Le **Triton palmé** est régulièrement contacté sur le site depuis 2016, à la fois dans le plan d'eau principal, dans les mares compensatoires (et dans les mares/étangs autour de la carrière qui agissent probablement comme des noyaux de dispersion) et les ornieres. C'est une espèce commune très plastique qui s'adapte à tous types de plan d'eau. Pour ces raisons **l'impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est **faible à nul**.

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

- Le **Petit rhinolophe** : l'ancienne maison de carrièr était utilisée ponctuellement pour le repos de quelques individus. La mise en œuvre d'aménagements spécifiques (obturation partielle des entrées de la bâtisse) a été récompensée puisqu'une petite colonie de parturition de l'espèce est désormais attestée depuis 2017 (une femelle et deux jeunes). Les impacts du projet seraient forts si cette maison venait à s'écrouler ou si ces ouvertures étaient à nouveau accessibles à tous. Cette probabilité étant quasi-nulle, nous pouvons qualifier l'**impact potentiel de faible** sur cette espèce.
- La **Couleuvre verte et jaune** affectionne les milieux thermophiles embroussaillés engendrés par l'activité de carrière. Elle occupe ainsi la plate-forme sommitale et son chemin d'accès au nord du site. Ces milieux n'étant pas touchés par l'exploitation l'**impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est considéré comme **faible à nul**.
- La **Couleuvre vipérine** est inféodée aux zones humides. Elle est régulièrement observée dans l'emprise de la carrière et en dehors de celle-ci. Son maintien sur site dépend donc de la présence de ces plans d'eau pour chasser. La probabilité que le plan d'eau principal disparaisse étant quasiment nulle et le maintien de mares de compensation étant acté l'**impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est considéré comme **faible**.
- La **Couleuvre d'Esculape** affectionne les coteaux rocheux, les lisières broussailluses et les boisements et a pour habitude de se réfugier sous toutes sortes d'objets laissés au sol. Globalement la création par l'activité de carrière de milieux secondaires secs et rocheux s'embroussaillant progressivement (voir se boisant) lui sont favorables. L'**impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est considéré comme **faible à nul**.
- La **Bouscarle de Cetti** a une nette préférence pour les boisements et fourrés riverains. Il n'y a pas de boisement riverain autour du plan d'eau principal de la carrière et l'espèce ne niche donc probablement pas dans le secteur à exploiter. L'**impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est considéré comme **nul**.
- La **Linotte mélodieuse** affectionne les zones de fourrés et les broussailles. Les zones délaissées des carrières en exploitation sont favorables au développement de ce type de végétation. De ce fait la Linotte mélodieuse est régulièrement observée au sein des carrières qui ont tendance à favoriser son installation. Les milieux embroussaillés favorables à la nidification de l'espèce sont très nombreux sur le site et l'exploitation ne supprimera qu'une jeune saulaie blanche peu dense et peu propice à l'espèce. Les fourrés favorables seront conservés. L'**impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est considéré comme **faible à nul**.
- Le **Faucon crécerelle** niche sur la paroi surplombant le plan d'eau. Cette paroi ne sera pas impactée par l'exploitation. Par ailleurs, les suivis écologiques menés en carrières depuis des années montrent que l'exploitation n'est en aucun cas une gêne pour cette espèce. Nous estimons que l'**impact** du projet d'exploitation sur cette espèce est **nul**.
- Le **Chardonneret élégant** est régulièrement observé au sein de la carrière. Les végétations observées au sein de la carrière correspondent cependant à son milieu de nourrissage (fourrés, friches). Ses habitats de reproduction préférentiels – milieux arborés ou arbustes hauts – se situent sans doute plutôt en périphérie du site ou dans les secteurs boisés du périmètre non concernés par l'exploitation future. L'**impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce est considéré comme **nul**.
- Le **Serin cini** est présent hors de la carrière et à l'intérieur de celle-ci où il n'a été détecté qu'à deux reprises. Au sein de celle-ci il est possible que le serin niche dans les zones les plus boisées (boisements hauts et fourrés), notamment celles bordant l'accès sud au carreau. Bien que le Serin ait été détecté dans une saulaie lâche surplombant le plan d'eau principale (qui sera détruite par les travaux), celle-ci constitue un habitat de reproduction bien moins optimal que les fourrés et boisements avoisinants. L'**impact potentiel** du projet d'exploitation sur cette espèce sera **faible à nul**.

● CONCLUSIONS

Les impacts potentiels du projet sur les habitats et espèces remarquables du site sont résumés dans le tableau suivant.

Habitats/espèces remarquables	Impacts potentiels	Degré de l'impact potentiel
Sites Natura 2000	Altération de la qualité d'eau du ruisseau des Buhards	Faible
Pelouses calcicoles atlantiques	Disparition des pelouses par consommation du substrat	Fort
Gazons sur débris rocheux	Disparition des éboulis	Modéré
Végétations des falaises rocheuses	Disparition des falaises rocheuses	Faible
Herbiers à characées	Disparition du plan d'eau, altération de la qualité de l'eau	Fort
Étendue d'eau libre et herbiers flottants	Disparition du plan d'eau	Modéré
Trame sèche de la TVB	Disparition des réservoirs calcaires et fermeture des milieux	Fort
Espèces patrimoniales	Disparition des milieux calcaires thermophiles	Fort
	Disparition des masses d'eau temporaires ou permanentes	Modéré
Oxygastra curtisii (Cordulie à corps fin)	Disparition du plan d'eau et zones d'alimentation	Modéré
Alytes obstetricans (Alyte accoucheur)	Disparition des mares et des éboulis rocheux	Faible
Pelodytes punctatus (Pelodyte ponctué)	Disparition des mares et ornières	Faible
Pelophylax kl. Esculentus (Pelophylax kl. Esculentus)	Disparition des plans d'eau	Faible
Rana dalmatina (Grenouille agile)	Pas d'impact sensible	Nul
Triturus cristatus (Triton crêté)	Disparition du plan d'eau et gîtes terrestres	Modéré
Lissotriton helveticus (Triton palmé)	Disparition des plans d'eau	Faible
Rhinolophus hipposideros (Petit rhinolophe)	Disparition de l'ancienne maison de carrière	Faible
Hierophis viridiflavus (Couleuvre verte et jaune)	Réduction des fourrés et des lisières	Faible
Natrix maura (Couleuvre vipérine)	Disparition des plans d'eau	Faible
Zamenis longissimus (Couleuvre d'Esculape)	Réduction des fourrés et des lisières	Faible
Cettia cetti (Bouscarle de Cetti)	Pas d'impact sensible	Nul

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Habitats/espèces remarquables	Impacts potentiels	Degré de l'impact potentiel
Carduelis cannabina (Linotte mélodieuse)	Réduction des fourrés et des lisières	Faible
Falco tinnunculus (Faucon crécerelle)	Pas d'impact sensible	Nul
Carduelis carduelis (Chardonneret élégant)	Pas d'impact sensible	Nul
Serinus serinus (Serin cini)	Réduction des fourrés et des lisières	Faible

Impacts potentiels du projet sur les habitats et espèces remarquables du site

Au regard des impacts potentiels du projet de reprise d'exploitation de matériaux sur ce site, deux points de vigilance doivent guider les mesures de prise en compte de la biodiversité, tant au niveau des habitats que des espèces et notamment dans l'application de la doctrine « éviter – réduire – compenser ». Il s'agit :

- du maintien des dernières pelouses sur substrat calcaire,
- des conditions du maintien d'un plan d'eau de qualité similaire et de taille suffisante, permanent, en fond de fouille.

■ MODIFICATIONS ET EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

● EFFETS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET DE LOISIRS

| ÉCONOMIE GÉNÉRALE

Le type de matériau exploité sur la carrière de l'Orchère (calcaire) reste rare au niveau départemental, voire régional, comme cela peut se voir sur les cartes des ressources du département du Maine et Loire et du département de Loire Atlantique, avec seulement, dans le département du Maine-et-Loire, trois sites de calcaires durs sur 17 carrières de roches massives, et 0,8 à 0,9 million de tonnes produites sur 4,52 millions de tonnes issues des roches massives (données 2016 et 2017 Schéma Régional des Carrières des Pays de la Loire, UNICEM).

Ces carrières de calcaires valorisent tout ou partie de leur gisement pour des utilisations industrielles, agricoles ou environnementales :

→ Agriculture :

Les carbonates issus du calcaire sont utilisés pour les amendements, ils interviennent également dans l'alimentation des poules, des porcs et des bovins où ils contribuent au processus d'ossification.

→ Industrie :

Le calcaire et la matière première servant à la fabrication de la chaux et du ciment. Le carbonate est également un produit de charge pour les peintures et l'industrie papetière. Il intervient également dans les industries verrière et sucrière, ainsi que dans la métallurgie pour la fabrication de moules.

→ Environnement :

Le carbonate est un élément important pour le traitement des eaux industrielles. Il est utilisé pour le traitement des boues des stations d'épuration et pour la dépollution des fumées afin de limiter les teneurs en soufre des fumées issues des centrales thermiques et des incinérateurs.

Elles sont par ailleurs suffisamment proches des centres de transformations (usine d'ERBRAY 75 km au plus court pour ce qui concerne l'Orchère) pour que les coûts de transport soient économiquement supportables.

Cet état de fait confère à ces gisements de calcaire une valeur économique importante et l'utilisation la plus rationnelle et la plus optimale de cette ressource minérale apparaît donc comme une nécessité dans le cadre de la meilleure gestion des ressources naturelles prônée par les documents de planification tels que le **schéma régional des carrières**.

Il faut donc être bien conscient que le calcaire dans la région ouest est une ressource rare et que son exploitation correspond à une niche au niveau régional. A ce titre, ces gisements dont celui de l'Orchère sont classés d'intérêt régional dans le schéma régional des carrières de Pays de la Loire.

Comme cela a été montré dans la présentation du projet (livret 1) et sera détaillé au chapitre 6, l'exploitation du gisement de bonne qualité de la carrière de l'Orchère permettra d'assurer une part de l'approvisionnement de l'usine de fabrication de carbonate de calcium d'Erbray (44) dont les produits ont les multiples usages décrits ci-dessus.

En cela, la **reprise de l'activité sur ce site** à un rythme industriel suffisant (bien que moindre par rapport aux premières évaluations), reste **un enjeu économique et social capital** pour le maintien du groupe MEAC dans la région ouest. L'abandon définitif de la carrière pourrait en effet entraîner à termes un déficit et un déséquilibre certain dans l'approvisionnement en matériaux carbonatés menaçant directement la **pérennité de l'usine MEAC d'Erbray**.

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Par ailleurs, il ne s'agit pas uniquement d'une activité particulière privée. Certes l'industriel est d'abord vigilant à la rentabilité économique de ses activités, mais, il répond à une demande qui elle est collective. L'approvisionnement du marché se fait au bénéfice de l'entreprise mais également à celui de la collectivité car **tout déficit pourrait être éventuellement comblé à partir de centres de production beaucoup plus éloignés, mais cela impliquerait des trajets, des coûts et des nuisances bien plus importantes liés au transport.**

De plus, à l'Orchère, une partie des matériaux impropres à la fabrication de carbonate de calcium sera valorisée pour des usages locaux de remblais (plate-forme, chemins, cour...).

Enfin, l'activité de la carrière de l'Orchère représente un potentiel économique significatif pour la commune et les collectivités périphériques car elle génèrera, pour la durée de l'autorisation, des retombées économiques locales directes et indirectes par le biais :

- des taxes foncières et autres (contribution économique territoriale – CET affectée aux collectivités territoriales (communes et leurs groupements, départements et régions), ...),
- des emplois directs et indirects à temps plein ou à temps partiel, ... du fait des retombées indirectes sur les activités de commerce, de maintenance et de réparations. Au niveau du site, la réouverture de la carrière conduira à créer 8 emplois pérennes (carrière et transport). Toute personne locale ayant les qualifications requises verra sa candidature étudiée de très près.

De même, les corps de métier locaux qui utilisent ce type de matériaux (le coût du transport grevant énormément celui des granulats) y trouvent leur intérêt.

Elle sera également une source de diversification de l'activité économique sur la commune tout en s'inscrivant dans le prolongement d'une activité extractive spécifique s'inscrit depuis des décennies dans l'activité économique locale, preuve en sont les nombreux fours à chaux locaux et l'ancienne extraction de la Fresnaye.

On peut également rappeler que localement, le Groupe MEAC a prévu d'investir (valeur 2019), 1 600 000 euros, investissements se décomposant en 660 000 € pour le matériel fixe, 110 000 € pour le matériel mobile et 825 000 € pour le transport.

L'effet d'un tel projet de reprise et de pérennisation d'une carrière est indéniablement positif sur le plan économique local.

| AGRICULTURE, CONSOMMATION D'ESPACES A RICOLES ET SYLVICULTURE

Effets sur l'agriculture et les espaces agricoles

D'une façon générale, l'extraction d'un gisement entraîne la modification, au moins temporaire, de la destination des terrains et notamment des parcelles cultivées.

Toutefois, bien que le maintien des espaces agricoles soit une nécessité, la fourniture de calcaire est également primordiale pour la fabrication de carbonates de calcium et pour les activités agricole, industrielle... qui en consomment. Or, la géologie, les contraintes réglementaires et environnementales existantes, rendent finalement les gisements potentiels très limités et les compromis nécessaires entre accès à la ressource et occupation initiale du sol.

Dans ce projet de reprise d'exploitation, les terrains répondent à tous ces critères. Il s'agit par ailleurs de terrains appartenant tous au groupe MEAC.

Il n'y aura aucun changement par rapport à la situation actuelle puisque l'activité restera circonscrite dans l'emprise existante. La superficie concernée par l'ensemble du projet restera identique. Compte tenu de l'ancienneté de la carrière, cette surface n'est pas comptabilisée dans la Surface Agricole Utilisée (SAU = 1 971 ha). Il n'y aura donc aucune incidence à ce niveau. On peut noter qu'aucune parcelle de l'emprise n'est classée en « terres cultivées » au cadastre et que les 2,9 ha de « prairies » représentent une fraction non significative de la SAU de la commune (environ 0,1%).

L'impact direct sur les espaces agricoles, permanent puisque la remise en état ne prévoit pas de vocation agricole du site, est donc pratiquement nul en regard de la situation actuelle qui sera maintenue.

Il pourrait exister un effet indirect, lié à un éventuel dépôt de poussière sur les cultures environnantes (vignes). Cet éventuel effet serait temporaire, dans la mesure où les dépôts éventuels pourraient être facilement évacués par les pluies. Il serait également très faible compte tenu des sources de poussières sur le site, de leur confinement et des écrans végétaux existants. Dans le cadre des précédentes exploitations, aucun effet n'a été observé à ce niveau.

On peut par ailleurs rappeler que :

- le groupe MEAC (et l'usine d'Erbray en particulier) produit des carbonates de calcium en partie destinés à l'agriculture (amendement, engrais, ...). Pour cette destination, l'extraction du calcaire a donc un impact positif,
- le groupe MEAC a toujours essayé d'intégrer au mieux son activité extractive dans le contexte agricole local en mettant, par le passé, gracieusement à disposition les eaux pompées en fond de carrière pour alimenter une retenue d'eau destinée à l'irrigation de parcelles arboricoles, en maintenant en culture les parcelles de vigne et en mettant à disposition des terrains pour les troupeaux.

Par rapport aux dispositions de l'article L.112-1-3 du Code rural et du décret n°2016-1190 du 31 août 2016, le projet de reprise d'exploitation de la carrière de l'Orchère n'entre pas dans le champ d'application de la compensation agricole :

- activité sur des terrains depuis bien longtemps affectés à l'exploitation de la carrière,
- pas de surface agricole utilisée dans l'emprise de la carrière (donc largement inférieure à 5 ha),
- maintien de l'emprise dans ses limites actuelles sans consommation de nouveaux terrains agricoles,
- au PLU de la commune, la totalité de l'emprise du projet y est classée en zone naturelle N, secteur Nc, « secteur d'exploitation des matériaux du sol et du sous-sol (carrière).

L'exploitation sera sans conséquence sur les productions visées par une AOP ou une IGP. Les terrains MEAC occupés par des vignes seront entièrement préservés. Leur exploitation fait l'objet d'un contrat avec un producteur.

Effets sur la sylviculture et les espaces forestiers

Aucun espace forestier ou aucune activité sylvicole n'est concerné par le projet de reprise d'exploitation. Il n'y a aucun impact à ce niveau. Aucune demande de défrichement n'est nécessaire.

| ESPACES DE LOISIR - TOURISME

Tourisme local

La carrière, située sur des terrains privés, n'affecte aucune structure destinée au tourisme ou aux loisirs. Le projet n'aura pas de conséquence directe sur les activités de loisir, puisque les terrains n'ont pas actuellement ce type de vocation.

Par ailleurs, précisons que la carrière de l'Orchère, exploitée depuis de nombreuses décennies, n'a pas porté atteinte au développement touristique local (dégustations liées aux vignobles, bâtiments historiques de caractère, proximité de la Vallée de la Loire et du Layon et leur patrimoine naturel, campings de St-Aubin-de-Luigné et de Chaudefonds-sur-Layon, etc.). Elle fait partie d'une tradition extractrice bien marquée localement.

Son impact sur l'environnement n'induit pas de réserve, ni de crainte particulière pour la fréquentation de ces abords touristiques.

A noter également, qu'en fin d'exploitation, ce site présentera un attrait particulier indéniable du fait de son caractère géologique exceptionnel qui peut être un atout pour intégrer ce site à des sentiers locaux de découverte du patrimoine naturel en particulier.

Chemins de randonnée

Les chemins de randonnée qui bordent le site en empruntant les chemins périphériques ne seront pas affectés par la reprise de l'exploitation. Leur situation par rapport au site restera strictement identique. Il n'y aura pas d'effet indirect lié par exemple à l'impact visuel car il n'y a pas de perception de la carrière depuis ces chemins. Parmi les circuits touristiques locaux inventoriés, le plus proche du site concerne un circuit pédestre dit « circuit des fours à chaux » qui passe par le manoir de la Fresnaye, le four à chaux de la Petite Brosse (entrée de la carrière de l'Orchère), pour regagner par la suite le bourg de St Aubin-de-Luigné via la Grande Brosse. Ce circuit longera, après le four en direction de la ferme de la Petite Brosse, l'emprise du site sur 300 m avant de rejoindre la déviation du chemin rural précédemment réalisée.

● MODIFICATIONS ET EFFETS SUR LES BIENS MATÉRIELS

| MODIFICATION DU TRAFIC ROUTIER ET EFFETS SUR LA VOIRIE

Modification du trafic

Le transport de la matière constitue un effet direct et temporaire, sur la durée de l'exploitation. L'évacuation des produits finis sur le site se fera régulièrement tout au long de l'année (250 jours/an environ).

En l'absence de voie d'eau navigable et de voie ferrée à proximité, la totalité de la production sera, comme auparavant, évacuée par des camions, tracteur routier avec semi-remorque de 32 tonnes de charge utile (CU).

Les véhicules (bâchés) achemineront la pierre calcaire à l'usine d'ERBRAY. La production ainsi évacuée, de l'ordre de 100 000 t/an nécessitera un **trafic moyen de 13 rotations par jour** (15 rotations journalières en cas de production maximale – 120 000 t).

Ce chemin, plus nécessaire dans le cadre du projet sera maintenu car il permettra d'isoler totalement la carrière de ce circuit.

Par ailleurs, des mesures pour améliorer l'attrait du secteur et le développement du tourisme sont prévues : **création d'un chemin pédestre** reliant la voie de la Guerche au ruisseau du Buhards et par conséquent à la vallée du Layon et à L'Orchère notamment (cf. chapitre 7). Cela constituera un **impact positif**. On peut signaler que le groupe MEAC a déjà autorisé plusieurs fois, pour des manifestations locales ponctuelles participant au développement touristique du secteur, le passage sur des chemins en limite de la carrière et le chemin menant au Layon sur la propriété MEAC (conventions de passage avec l'entreprise).

Il n'y aura pas d'effet négatif sur les espaces de loisir.

Les stériles de traitement pourront être commercialisés localement. Ils seront transportés de la même façon, soit un trafic local de **0 à 3 rotations par jour**.

Au total, le nombre moyen de rotations variera de 13 à 16 par jour. Au maximum, il sera de 15 à 18.

Les camions de livraison des matériaux de remblais desserviront des chantiers locaux et suivront donc des itinéraires variés en fonction de la localisation des travaux. En tout état de cause, ils emprunteront la voie d'accès et sortiront sur la RD 106.

La destination unique des matériaux de la carrière (usine d'Erbray) permet de définir à l'avance précisément le ou les itinéraires de livraison en prenant en compte les contraintes existantes. Dans la mesure où le passage des véhicules de plus de 3,5 t est interdit sur la RD 160 dans St Lambert-du-Lattay, l'itinéraire le plus court pour aller à Erbray est celui par Châlonnes-sur-Loire, St Georges-sur-Loire, Sandé...

Pour tenir compte des oppositions exprimées lors des enquêtes publiques de l'été 2008 et du printemps 2011 contre la traversée de la Loire par tous les camions au niveau du pont de Châlennes-sur-Loire, le Groupe MEAC a étudié une dizaine d'itinéraires potentiels. Pour des raisons techniques (pont ou route interdite aux poids-lourds) ou économiques (parcours trop longs), 4 itinéraires vers Erbray ont été proposés (cf. carte récapitulative).

Les itinéraires empruntés jusqu'à l'usine sont indiqués dans le tableau suivant sachant que **tous les véhicules** sortiront du site

par la piste privée qui rejoint la RD 106 (parcelle n° E 387) et tourneront à droite sur la RD 106, pour rejoindre la RD 17. **Aucun véhicule lourd ne traversera le bourg de St Aubin-de-Luigné, ni ceux de Chaufonds-sur-Layon et Saint-lambert-du-Lattay.**

Un **trajet A'** a été défini, en respectant les mêmes critères de choix, pour se donner la possibilité d'approvisionner l'usine de Chateaupanne.

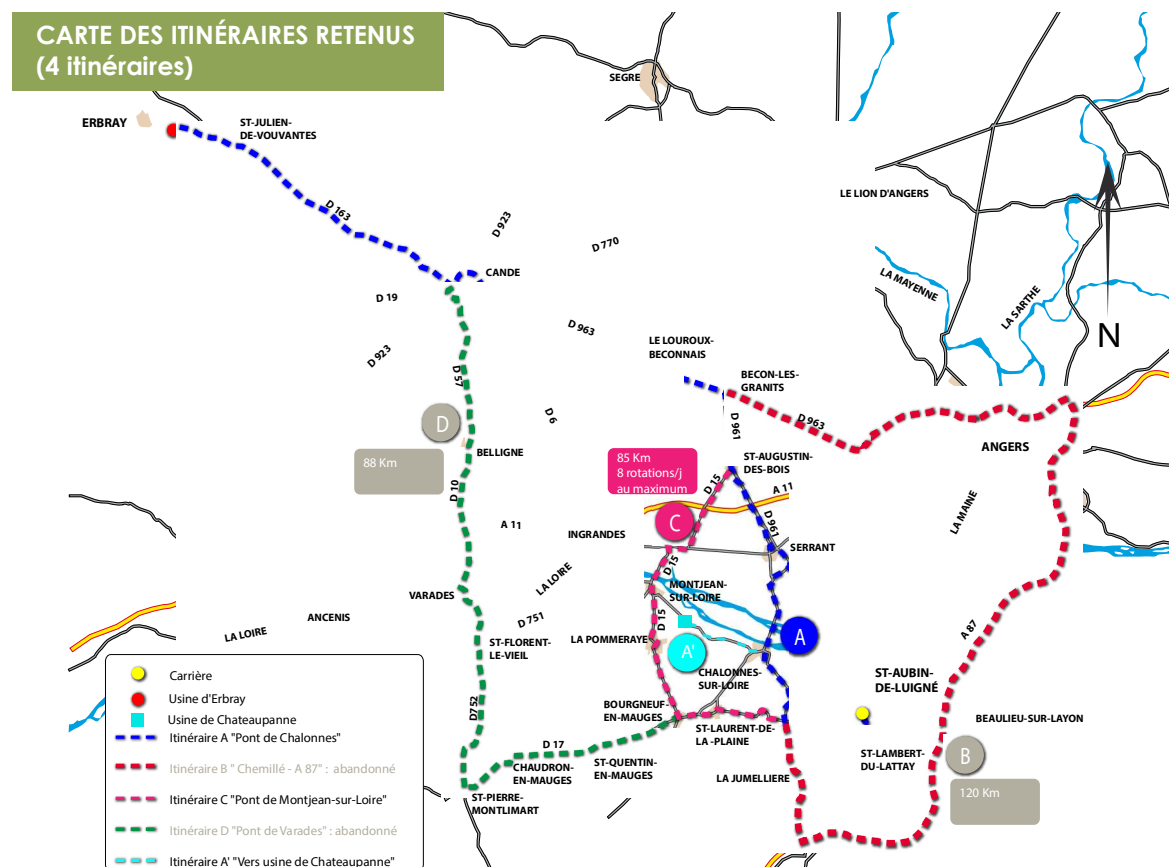


Tableau récapitulatif des itinéraires proposés entre la carrière de l'Orchère et l'usine d'Erbray

Itinéraire	Étapes	Distance à parcourir
A	Les Quatre Routes – Chalennes-sur-Loire (pont) – St Georges-sur-Loire – Bécon-les-Granits – Candé – St Julien-de-Vouvantes - Erbray	72 km
B	Les Quatre Routes – Chemillé – A 87 Angers – A11 sortie 18 - Bécon-les-Granits – Candé – St Julien-de-Vouvantes - Erbray	120 km
C	Les Quatre Routes – Bourgneuf-en-Mauges – Montjean (pont) – St Germain-des-Prés - Bécon-les-Granits – Candé – St Julien-de-Vouvantes - Erbray	85 km
D	Les Quatre Routes – Bourgneuf-en-Mauges – St Pierre-Montlimart – St Florent-le-Vieil (pont) – Varades – Candé - St Julien-de-Vouvantes - Erbray	88 km
A' Livraison Chateaupanne	Les Quatre Routes – Chalennes-sur-Loire – Montjean-sur-Loire	17,5 km

Un plan de transport a été établi par MEAC sur la base des remarques formulées lors des enquêtes publiques passées et des dispositions du précédent arrêté du 3 avril 2014. Une version actualisée est fournie en annexe de la pièce 2.

Compte tenu de l'avis du 4 juillet 2011 du commissaire enquêteur préconisant de limiter les circuits de transport aux itinéraires A et C, de l'article 2.1.5 de l'arrêté préfectoral du 3 avril 2014 prévoyant également de privilégier ces deux trajets les plus courts (sans exclure les 2 autres) et de l'expérience de l'exploitation du site en conditions réelles en 2016, les principales dispositions de ce plan de transport sont les suivantes :

- seuls les deux trajets les plus courts, soit les **trajets référencés A et C**, seront **conservés**. Les trajets B et D sont abandonnés. Le trajet A' ne sera activité qu'en cas de problème d'approvisionnement de l'usine de Chateaupanne,
- pour **chaque itinéraire**, le seuil maximal de rotation à ne pas dépasser sera de **8 rotations par jour** et de 143 par mois (moins de la moitié du trafic moyen mensuel soit 286 rotations sur une base de 22 jours ouvrés),

A noter que ces évacuations se feront dans la plage horaire d'ouverture du site de 7 h à 18 h et ce en dehors des week-ends et jours fériés.

Les données de comptages routiers (2017) pour les routes les plus proches du site permettent d'évaluer l'influence de l'activité sur la circulation. Cette dernière est présentée dans le tableau ci-joint en considérant le nombre maximal de rotations journalière pour chaque itinéraire soit 8 chacun (16 passages par jour pour chaque itinéraires).

L'évacuation des matériaux vers l'usine d'Erbray n'aura un impact significatif que sur la RD 106 où les camions de livraison engendreront une augmentation très importante du nombre de camions sur cette route. Toutefois, la structure de la chaussée de la RD 106 est suffisante pour recevoir ce trafic supplémentaire. Des aménagements de sécurité (zones de croisement) seront nécessaires. Le groupe MEAC s'est d'ores et déjà rapproché des services techniques du Conseil Départemental pour déterminer les mesures à mettre en œuvre (cf. chapitre 7).

L'augmentation du nombre de poids lourds sera également importante sur la RD 17 mais aucune difficulté n'a été identifiée par les services techniques du Conseil Départemental.

Pour les autres routes, l'impact des camions de la carrière sur le trafic routier sera très faible voire insignifiant.

Influence sur le trafic routier

	Circulation actuelle		Itinéraire concerné	Trafic carrière ⁴³	Circulation totale prévisible	% augmentation	Poids lourds prévisibles	% augmentation PL
	Totale	Poids lourds						
RD n°106 Entre l'accès à la carrière et la RD 17	480	15	A + C	32	512	6,67	47	213,33
RD n°17 Au niveau du pont de chemin de fer	818	51	A + C	32	850	3,91	83	62,75
RD 961 Au sud de Saint-Georges-sur-Loire	10 136	1 102	A	16	10 152	0,16	1 118	1,4
RD 15 Au sud de Mauges-sur-Loire	3 605	335	C	16	3 621	0,44	351	4,78
RD 15 Entre Montjean-sur-Loire et la RD 723	7 468	599	C	16	7 484	0,21	615	2,67
RD 723 Au niveau de Champocé-sur-Loire	8 777	1 064	C	16	8 793	0,18	1 080	1,50
RD 15 Au nord de la RD 723	4 516	732	C	16	4 532	0,35	748	2,19

Le trafic est exprimé en nombre de véhicules par jour

Effets sur la voirie

Dans le cadre de la reprise de l'exploitation, aucune modification des conditions de circulation en sortie ne sera apportée par rapport aux précédentes campagnes d'exploitation : **l'accès restera inchangé.**

Dans des conditions normales d'utilisation, et compte tenu des mesures en place ou qui seront mises en œuvre suite aux prescriptions des services techniques du Conseil Départemental, **les camions ne présenteront pas de risque ou de danger particulier.** Les nuisances liées à la circulation des camions desservant la carrière seront les suivantes :

→ le bruit pour les riverains habitants aux abords des axes routiers fréquentés par les poids lourds. Il convient de signaler qu'aucune zone habitée n'est traversée par les camions avant qu'ils n'arrivent sur la route départementale 106. A noter que les itinéraires choisis permettront d'éviter la traversée des zones habitées proches, en particulier les bourgs de Saint Aubin de

Luigné, Saint Lambert-du-Lattay et de Chaudfondes sur Layon. A titre indicatif, le passage d'un camion de carrière en bordure de route donne un niveau acoustique de l'ordre de 70 dB(A) à 2 m,

- la poussière par temps sec (envols de matériaux fins à partir des chargements, poussière soulevée par les roues,...). Dans le cas présent, les évacuations concerneront des pierres de 20/150 et/ou 40/150 ne présentant que très peu de fines. Les mesures prises sur le site (arrosage des pistes, voie d'accès enrobée, recommandation de bâchage des camions) permettront de réduire voire supprimer ces envols,
- la boue en période pluvieuse : salissures sur la route. Aucune remarque concernant la propreté de la voirie n'a été adressée à l'entreprise lors des précédentes exploitations. La longueur de la voie d'accès enrobée (plus de 800 m) avant le débouché sur la voirie publique permet un nettoyage efficace des roues des ensembles routiers,

⁴³ En nombre de camions par jour

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

- les chutes de matériaux sur la chaussée. Le soin apporté au chargement des bennes sera de nature à éviter tout débordement,
- les risques pour la sécurité publique : risques d'accidents impliquant un camion de la carrière. Ce risque ne sera pas plus élevé que pour n'importe quel véhicule. Le respect du Code de la route par les chauffeurs contribue également à réduire ce risque. On peut rappeler qu'à ce jour, aucun accident impliquant un camion de la carrière ne s'est produit sur la RD 106.
La sortie de la carrière sera signalée de part et d'autre de l'accès sur la RD 106 et la visibilité est satisfaisante. D'autres dispositions (refuges sur la RD 106, ...) réalisés en concertation avec les services techniques du Conseil Départemental ont été et seront mises en place.
- la dégradation des chaussées. Le contrôle des chargements avant la sortie (pesée au godet du chargeur et éventuellement à termes, passage sur un pont bascule) permettra d'éviter toute surcharge des camions. Par ailleurs, la RD 106 sera suffisamment dimensionnée pour ce type de trafic.

Ces nuisances et ces effets ne sont pas spécifiques aux camions de transport de matériaux. Néanmoins, il s'agit d'un thème à prendre en compte et toutes les mesures économiquement et techniquement réalisables seront prises pour limiter les effets du au trafic routier supplémentaire lié à la carrière.

Au final, cet effet indirect et temporaire pourra être parfaitement maîtrisé.

| AUTRES BIENS PRIVÉS ET PUBLICS

Biens privés

Les seuls biens matériels privés susceptibles d'être concernés par la reprise de l'exploitation sont les parcelles elles-mêmes comprises dans l'emprise concernée. Le groupe MEAC en est propriétaire.

Le bâti

En l'absence de bâti sur les terrains, le projet n'aura aucun effet direct (démolition) sur le bâti.

Les bâtiments de la ferme de la Petite Brosse, également propriété du groupe MEAC, seront conservés.

Par ailleurs, le projet n'entraînera aucun changement d'emprise et de méthodes d'exploitation par rapport à la précédente exploitation. Aucun impact supplémentaire n'est donc à prévoir pour les maisons périphériques qui sont par ailleurs relativement éloignées du site (plus de 200 m de l'emprise et plus de 400 m par rapport aux limites d'exploitation).

Les seuls effets indirects qui pourraient résulter de l'exploitation de la carrière seront liés aux vibrations engendrées lors des tirs de mines. Cet aspect est traité au paragraphe « vibrations » pour ce qui concerne l'habitat. Compte tenu des niveaux de vibration et de la distance par rapport aux habitations, aucune incidence n'est à craindre.

Les **éléments patrimoniaux locaux** : Château de la Haute Guerche, pour partie inscrit à l'inventaire des monuments protégés, Four à Chaux à l'entrée du site, Grange de La Petite Brosse, seront **entièrement préservés**.

Les terrains

On peut rappeler que :

- l'emprise de la carrière ne sera pas modifiée,
- une grande partie des parcelles en bordure du site (à l'ouest, à l'est et au nord) appartient au pétitionnaire. Seule la bordure sud est contiguë avec des tiers mais cette zone ne sera pas touchée à l'avenir (piste d'accès, merton de protection, bordure du ruisseau),
- les terrains MEAC occupés par des vignes seront entièrement préservés,
- le territoire de chasse que constitue la propriété MEAC, riche en gibier, sera préservé et géré comme une réserve. Un contrat renouvelable avec la Société de Chasse locale a été signé pour 3 ans. La reprise de l'exploitation permettra donc de maintenir et développer les activités de chasse locales.



Plan parcellaire
mis à la disposition de l'ACCA St Aubin de Luigné

parcelles concernées :



FB, le 16/11/09, ech 1/3000

Toutes les mesures nécessaires sont et seront mises en œuvre pour garantir la stabilité des fronts de taille (purge, ...), des remblais et des terrains limitrophes (cf. étude de dangers – pièce 6) : pour le type de matériau exploité, la hauteur maximale de front (15 m) combinée à la largeur minimale de la bande inexploitée garantissent la stabilité des terrains limitrophes.

On peut également noter que la verse à stériles implantée au nord de la carrière ne sera pas concernée par l'exploitation. Elle a été réalisée dans les règles de l'art et suivant les recommandations du rapport « Etude de stabilité et conception générale d'une verse à stériles » établi en juin 2005 par le cabinet ANTEA (rapport n° A37559/A).

Les puits

La majorité des puits de particuliers est implantée dans les schistes ou les recouvrements cénomaniens peu perméables.

Les relevés réalisés annuellement pour constituer les cartes piézométriques permettent de montrer l'absence actuelle d'incidence de la vidange du plan d'eau. Aucun effet n'a d'ailleurs été signalé au groupe MEAC dans le cadre du pompage d'exhaure actuel.

Aucun impact négatif n'est donc à prévoir sur des biens privés.

Biens publics

Au droit des terrains concernés, il existe deux lignes électriques :

- l'une dessert le transformateur du site. Elle longe la piste d'accès principale. Elle sera maintenue en l'état et permettra les équipements électriques du site. Les règles et les distances minimales de sécurité pour mettre hors de portée les parties actives lors d'éventuels travaux réalisés à proximité seront respectées (gabarits, limitation de hauteur, distances d'éloignement minimales, ...),
- la seconde concerne l'alimentation de la ferme de la Petite Brosse (alimentation électrique plus ligne de téléphone). Ce réseau sera également maintenu.

Le projet n'affecte par ailleurs aucun réseau particulier (gaz, oléoduc...).

Aucun captage EDCH (ex AEP) n'est concerné par le projet et les conduites d'eau potable desservant les habitations ne seront pas affectées par l'exploitation compte tenu des bandes inexploitées maintenues en périphérie de la zone d'extraction.

Le chemin rural de la Petite Brosse ne sera pas utilisé et le chemin communal parcelle E382 fera l'objet d'une convention de passage avec la mairie de Val-du-Layon.

Au final, il n'y aura pas d'effets directs ou indirects sur les biens publics du secteur.

La source de Chaudfonds ne bénéficie d'aucun classement ou protection. Elle n'a pas d'autre utilisation, à notre connaissance, que l'alimentation du lavoir et l'arrosage de quelques jardins. Cela n'a pas d'intérêt économique significatif d'autant que l'arrosage des jardins pourrait être compensé par le Groupe MEAC.

● EFFETS SUR LE PATRIMOINE

| MONUMENTS ET SITES INSCRITS OU CLASSES

La carrière est en dehors de tout périmètre de protection de monuments ou sites protégés du secteur. La reprise de l'exploitation ne modifiera en rien cela.

Il n'existe et n'existera par ailleurs aucune relation de covisibilité possible entre les éléments du patrimoine protégé les plus proches et les terrains, notamment entre la carrière et le château de la Haute Guerche (situé dorénavant à 610 m de la carrière et à 680 m de la future zone exploitable).

Il en sera de même pour la partie la plus récente de cet ensemble (habitation) dont les ouvertures principales (façade) sont toutes orientées vers le nord-est en direction du bourg de St Aubin-de-Luigné et pour le manoir situé juste au-dessus (centre de formation de la Guerche).

On peut rappeler par ailleurs :

- qu'un état des lieux précis des ruines de l'ancien château et de son enceinte ainsi que l'ensemble des autres bâtiments du site a été établi en 2016 concernant les désordres structurels et altérations existants actuellement,
- une mesure de vibrations a également été réalisée en 2016 à l'occasion d'un tir de mines et que l'impact est insignifiant.

La ferme de la Petite Brosse qui fait partie du *circuit des Vieilles Demeures* mis en place sur la commune ne sera pas détruite. La Grange, dont le toit a été réparé en 2015, faisant partie de la propriété MEAC pourra, selon des modalités à définir être visitée dans ce cadre.

Aucun impact sur le patrimoine culturel n'est à craindre.

| EFFETS SUR LE PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Un impact négatif direct et permanent sur le patrimoine archéologique surviendrait en cas de destruction de vestige. Au contraire, l'effet de l'exploitation serait positif sur la connaissance si des richesses archéologiques étaient mises à jour suite à la prise en compte correcte de ces préoccupations.

En l'occurrence, la carrière restera dans son emprise actuelle qui a déjà été entièrement décapée et aucun vestige archéologique n'a été mis à jour. Il n'y aura aucune extension. Dans ces conditions, la reprise de l'exploitation sera **sans impact sur le patrimoine archéologique**.

Toutefois, les mesures préventives prévues par la réglementation seront prises pour éviter toute destruction de vestiges (cf. chapitre 7) et toute découverte fortuite fera sans délai l'objet d'une déclaration au Service Régional de l'Archéologie (article L.531-14 du Code du Patrimoine).

| PATRIMOINE NATUREL

Les effets éventuels du projet sur le patrimoine naturel sont traités au paragraphe « Modifications et effets sur l'environnement biologique » de ce chapitre et dans l'étude écologique (pièce 7).

| PATRIMOINE GEOLOGIQUE

La carrière de L'Orchère est une ouverture sur des terrains géologiquement mondialement connus (revoir note du Professeur Lardeux au livret 7).

La reprise de l'exploitation, moyennant les précautions adéquates (cf. chapitre 7) aura des effets positifs pour la connaissance géologique.

● EFFETS SUR LA COMMODITÉ DE LA POPULATION, DU VOISINAGE

| EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE

Rappels des principaux aspects du projet

La situation sonore actuelle sur et en périphérie du site a été décrite au chapitre 3. Les mesures réalisées en 2016 ont mis en évidence que l'exploitation de la carrière induisait des niveaux sonores tout à fait compatibles avec les objectifs imposés par la réglementation au titre des installations classées : respect de l'émergence au voisinage et du niveau sonore résultant en limite (voir en annexe 3 de l'étude d'impact).

Dans le cadre du projet :

- Les opérations d'extraction et de traitement des matériaux seront conduites uniquement au cours de campagnes annuelles dont la durée totale n'excèdera pas 4 mois. Seul l'évacuation des matériaux vers l'usine d'Erbray sera menée tout au long de l'année.
- Le rythme de production (118 000 t/an extraites par an et 141 000 t au maximum) sera identique à celui des dernières campagnes d'exploitation réalisées sur le site.
- La méthode d'exploitation restera globalement identique à ce qu'elle était précédemment. L'exploitation par tirs de mines évoluera par des fronts d'extraction de 15 m de haut, soit en profondeur, soit en surface mais sans dépassement des limites actuelles (pas d'extension en surface prévue).
- Le dispositif de traitement sera uniquement composé d'une unité mobile de concassage comprenant un poste de concassage et un poste de criblage. Contrairement aux dernières campagnes d'exploitation (2016), l'installation sera généralement positionnée dans la fosse au plus près des zones d'extraction, c'est-à-dire essentiellement en contrebas du terrain naturel. Le front de taille à proximité jouera alors le rôle d'écran. La position de cette unité de traitement

évoluera donc en fonction de l'approfondissement de la zone d'extraction. Les émissions sonores seront donc réduites.

- La gestion des matériaux de découverte et stériles de production va conduire à stocker ces derniers dans la fosse d'extraction uniquement. Aucune verse dont la réalisation aurait engendré de facto un trafic d'engins de chantier relativement important durant les premières années ne sera nécessaire. Les émissions sonores liées à cette gestion des stériles seront concentrées dans la carrière et en contrebas du terrain naturel.

Niveau acoustique des appareils employés

Les sources sonores présentes sur le site resteront inchangées par rapport aux dernières campagnes d'exploitation menées sur le site et seront les suivantes :

- le décapage des matériaux de recouvrement du gisement et les transferts vers la zone de mise en dépôt (partie ouest de la fouille) seront réalisés au moyen d'une pelle (puissance de 103,8 dB), de tombereaux et d'un bouteur (puissance de 105,6 dB). Les opérations de découverte seront menées durant les campagnes d'extraction et ne concerneront que les 3 premières quinquennales (principalement la période T+10 à T+15 ans – 152 500 m³ sur les 199 000 m³ au total). Par la suite, seuls les stériles de production seront mis en remblais. La référence sonore de cette activité est de 65,0 dB(A) à 30 m⁴⁴. Les mêmes types de matériels seront utilisés pour les opérations de remise en état,
- l'extraction du gisement : foration des trous de mines, tirs d'abattage et reprise du tout-venant à la pelle (puissance de 112 dB) (ou au chargeur) en pied de front. Un brise roche hydraulique (BRH) pourra être utilisé pour réduire la dimension des plus gros blocs.
- La préparation des trous de mines à l'aide d'une perforatrice engendre un niveau sonore d'environ 72 dB(A) à 30 m

⁴⁴ Les niveaux sonores présentés correspondent aux valeurs mesurées classiquement pour le type d'opération concernée avec les mêmes types de matériels.

(puissance de 111,6 dB). Ces opérations sont ponctuelles (2 à 4 tirs par mois en moyenne durant la campagne d'extraction). Le bruit généré par les tirs de mines, du fait de son caractère impulsionnel et de sa fréquence sporadique, n'est pas pris en compte (comme précisé dans l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié).

La puissance acoustique d'un BRH est de l'ordre de 112,5 dB. La reprise des matériaux en pied de front entraîne un niveau sonore de l'ordre de 60 dB(A) à 30 m,

- le traitement des matériaux dans l'installation mobile de scalpage-concassage-criblage (puissance 115,3dB). Le niveau sonore intégrant la reprise du tout-venant à la pelle et l'activité du chargeur de mise en stocks est de l'ordre de 75 dB(A) à 30 m,
- la reprise des stocks et le chargement des camions par chargeur (puissance 107 dB) soit 66 dB(A) à 30 m,
- la circulation des camions de livraison (environ 70 dB(A) à 2 m de la route),
- les activités connexes : pompage des eaux, ...

Ponctuellement, d'autres matériels pourront être utilisés sur le site.

Toutes ces sources d'émissions sonores seront directement liées aux opérations d'exploitation et n'auront donc qu'un caractère temporaire.

Les opérations liées à l'exploitation du gisement se dérouleront en fond de fouille qui contribue à confiner les émissions sonores associées.

Les engins de chantiers seront conformes à la législation relative à la limitation des bruits aériens par les matériels et les engins de chantier : décret n° 95-79 du 23/01/1995 et arrêtés du 12/05/1997 pris pour son application, articles R.571-1 à 24 du Code de l'environnement.

La carrière fonctionnera dans la plage horaire **7h à 18 h**, donc exclusivement en période diurne (qui s'étend réglementairement entre 7h et 22h). Ces horaires concernent aussi bien les campagnes d'extraction (4 mois par an) que la livraison des matériaux.

Réglementation

La réglementation visant les installations classées pour la protection de l'environnement fixe des valeurs seuils en émergences et niveaux limites à respecter en certains points de contrôle. Ces conditions imposent la réalisation des mesures de bruit suivant une certaine méthodologie et guident le choix de la localisation des points de contrôle (voir annexe 3 de l'étude d'impact).

En matière de bruit, les dispositions des arrêtés ministériels du 22 septembre 1994 modifié par l'arrêté du 24 janvier 2001 relatif aux carrières et installations de premier traitement des matériaux et du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement doivent s'appliquer.

L'article 22.1 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié renvoie à l'article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997 qui précise que :

« 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 sol-dienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci ».

« 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 (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures 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)

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

« 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 limite de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergences admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté préfectoral d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période jour et 60 dB(A) pour la période nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. »

L'émergence est définie comme étant « la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement) ».

Les **zones à émergence réglementée** représentent :

- « l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existants à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- les zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables au tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation,
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ».

A Val-du-Layon et en particulier à Saint Aubin de Luigné, c'est le Plan Local d'Urbanisme qui s'applique (cf. chapitre 6). Les terrains en périphérie de la carrière sont classés en :

- zone A agricole : les bâtiments et installations agricoles ou nécessaires aux services publics sont les seules formes d'urbanisation nouvelles autorisées dans cette zone,
- secteur Ah : secteur de hameaux non constructibles où seul le bâti existant peut évoluer sous conditions,
- secteur Nh : secteur de hameaux non constructibles où seul le bâti existant peut évoluer sous conditions.

Il en est de même à Chaudefonds-sur-Layon où en dehors des zones déjà construites, les terrains en périphérie de la carrière sont classés (<https://www.chaudefonds-sur-layon.fr/fr/49/vie-communale/urbanisme.html>) en :

- zone A agricole où seules les constructions à usage d'habitation liées et nécessaires aux exploitations agricoles sont admises sous conditions,
- zone N naturelle et secteur Np par principe inconstructibles.

Ce sont les habitations les plus proches des limites d'autorisation qui sont retenues comme zones à émergence réglementée.

Effet de l'exploitation aux points à émergence réglementée

La reprise de l'exploitation n'induit pas de changement de la méthode d'exploitation ni de rapprochement des sources sonores par rapport aux zones habitées puisque l'exploitation restera à l'intérieur de l'emprise précédemment autorisée. Le tableau ci-après rappelle les distances séparant les différentes zones habitées de la carrière.

	Distance (m) / Emprise du projet	Distance (m) / limite d'exploitation ⁴⁵
Les Gélinières	690	710
Le Pâty	480	550
La Turpinière	290	400
L'Orchère	550 ⁴⁶	680
Les Fourneaux Neufs	350	490
Les Cantines	530	630
Château de la Guerche	610	680
La Guerche	450	500
La Bergerie	700	780
La Grande Brosse	370	400

Habitat le plus proche du site (distance par rapport aux bâtiments d'habitation)

⁴⁵ Distance par rapport au front d'extraction le plus proche dans le cadre du projet.

⁴⁶ 1^{ère} habitation en contrebas du Hameau.

Dans ces conditions, les mesures réalisées en 2016 dans les conditions réelles de fonctionnement de la carrière⁴⁷ restent représentatives des niveaux sonores engendrés et résultants au niveau des plus proches habitations.

On peut de plus rappeler que :

- l'approfondissement progressif de la fosse conduira à un confinement de plus en plus important des émissions sonores liées aux postes d'extraction et de traitement des matériaux et limitera leur propagation,
- l'installation de traitement se trouvait sur la plate-forme technique lors des mesures d'où un bien moindre confinement que dans la configuration prévue pour la reprise de l'exploitation.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-joint.

Les niveaux sonores mesurés le 13 septembre 2016 montrent que le bruit généré par les activités de la carrière n'induit **pas d'élévation du niveau sonore engendrant un dépassement des émergences maximales admissibles**. Les niveaux sonores résultants aux plus proches habitations sont compris entre 33,5 et 47,0 dB(A).

On peut également signaler que les mesures réalisées (cf. spectres dans les fiches de mesures dans le rapport en annexe) ne font apparaître aucune tonalité marquée imputable à l'activité de la carrière.

Toutefois, pour se placer dans les conditions les plus défavorables, **l'impact supplémentaire lié aux travaux de découverte et à l'activité du brise roche** (BRH positionné en pied de front pour reprise des blocs, activité ponctuelle), absents lors des mesures de 2016, doit être pris en compte.

Pour cela, une **analyse prévisionnelle** a été effectuée pour les zones habitées les plus proches à partir de l'enregistrement des niveaux sonores résiduels et ambiants (avec activité de la carrière), du niveau sonore de l'activité découverte et du niveau sonore du BRH implantés au plus près des zones habitées.

La méthodologie utilisée pour cette analyse relève de l'application de formules mathématiques prenant en compte les différents phénomènes de propagation de l'onde acoustique entre les différents émetteurs et les différents récepteurs (topographie, écran, ...). Les formules utilisées sont issues de la bibliographie dans le domaine de l'acoustique des carrières (V. ZOUBOFF, M. ULLRICH) et sont présentées à l'annexe 3 de la présente étude. Elles permettent de prendre en compte les obstacles (fronts, merlons existants) et la topographie du site.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

L'ensemble des niveaux sonores résultants reste dans la gamme des bruits calmes à courants.

Il apparaît clairement que, dans ces conditions de **cumul total des activités**, les **valeurs seuils** réglementaires d'émergence au droit des habitations (5 ou 6 dB(A) suivant les niveaux sonores ambiants) sont **toujours respectées** à tous les points de contrôle. **Il convient de noter que la situation correspondant à ces simulations (sources aux plus près, confinement minimal, ...) ne se produira que très ponctuellement et qu'en règle générale les niveaux sonores engendrés et donc les émergences seront bien moindres.**

⁴⁷ Les activités lors des mesures comprenaient la reprise des abattues à la pelle hydraulique, le transfert du tout-venant vers l'installation par 2 dumpers en rotation, le concassage - criblage dans des unités mobiles et des circulations diverses (chargeur, camions, ...).

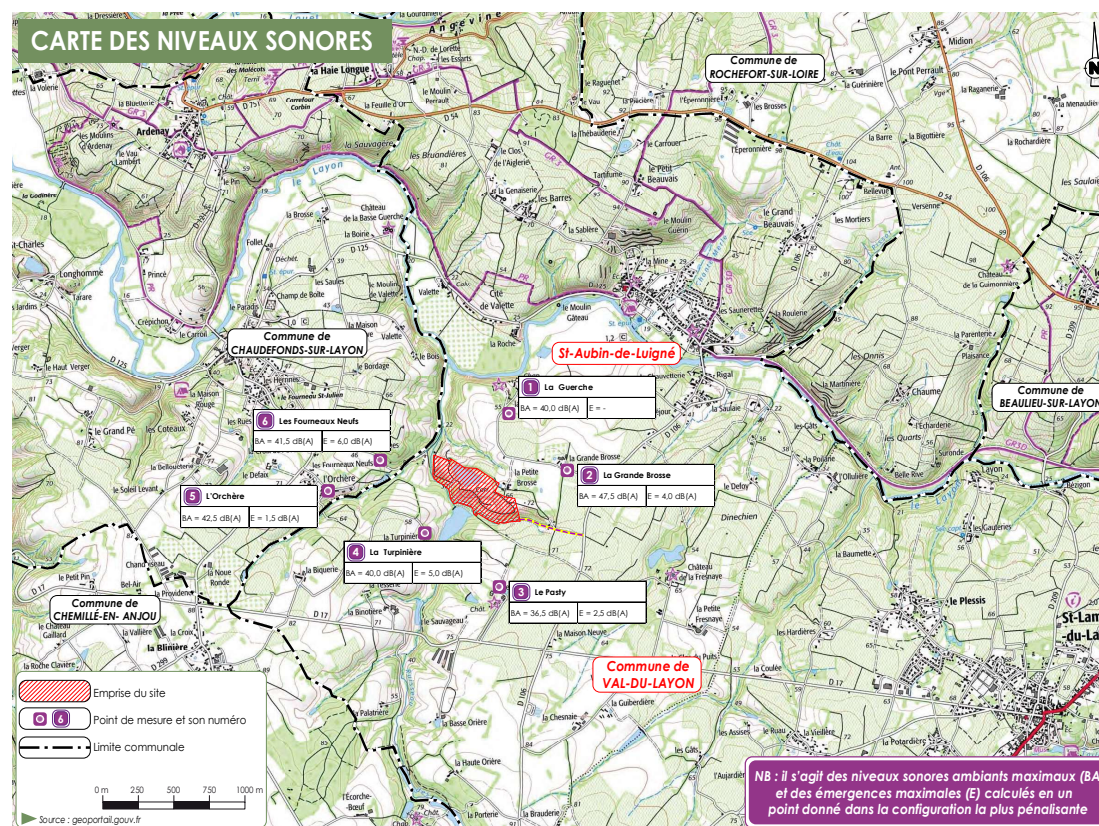
PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Point contrôlé	Bruit ambiant		Bruit résiduel		Emergence	Seuil réglementaire	Commentaires
	Leq	L50	Leq	L50			
	dB(A)						
Point 1 La Guerche	Leq traité = 39,0	33,5	Leq traité = 43,0	40,0	-	6,0	La carrière est très faiblement perceptible. Il n'y a pas d'émergence en ce point. L'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.
Point 2 La Grande Brosse	Leq traité = 47,0	45,0	Leq traité = 43,5	36,5	3,5	5,0	La perception de l'activité est faible. L'écart de 3,5 dB(A) entre le niveau sonore en activité et le niveau sonore à l'arrêt n'est pas totalement imputable à la carrière (variation de vent entre les 2 mesures). Il reste en tout état de cause inférieur au seuil d'émergence. L'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.
Point 3 Le Pasty	Leq traité = 33,5	32,5	Leq = 34,0	32,0	-	6,0	La carrière n'est pratiquement pas perceptible en ce point. Il n'y a pas d'émergence en ce point. L'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.
Point 4 La Turpinière	Leq traité = 38,0	37,0	Leq traité = 35,0	33,0	3,0		L'activité est nettement perceptible. L'écart de 3,0 dB(A) entre le niveau sonore en activité et le niveau sonore à l'arrêt est inférieur au seuil d'émergence. L'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.
Point 5 L'Orchère	Leq traité = 42,0	40,5	Leq traité = 41,0	35,0	1,0		L'activité est perceptible. L'écart de 1,0 dB(A) entre le niveau sonore en activité et le niveau sonore à l'arrêt est inférieur au seuil d'émergence. L'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.
Point 6 Les Fourneaux Neufs	Leq = 41,0	40,0	Leq traité = 35,5	30,0	5,5		L'activité est nettement perceptible. L'écart de 5,5 dB(A) entre le niveau sonore en activité et le niveau sonore à l'arrêt reste toutefois inférieur au seuil d'émergence. L'activité est conforme aux prescriptions réglementaires.

Résultats des mesures de bruit au niveau des zones à émergence réglementée

Niveaux sonores et émergences induites
Remarques : les valeurs sont arrondies au demi-décibel près.

	Localisation	Niveau sonore à l'arrêt	Niveau sonore en activité (2016)	Niveau sonore engendré de la découverte	Niveau sonore engendré du BRH	Niveau sonore résultant ⁴⁸	Émergence ⁴⁹	Seuil réglementaire
Point 1	La Guerche	43,0	39,0	33,5	14,0	40,0	-	6,0
Point 2	La Grande Brosse	43,5	47,0	35,5	16,0	47,5	4,0	5,0
Point 3	Le Pasty	34,0	33,5	33,0	15,0	36,5	2,5	6,0
Point 4	La Turpinière	35,0	38,0	35,0	22,5	40,0	5,0	
Point 5	L'Orchère	41,0	42,0	30,0	14,0	42,5	1,5	
Point 6	Les Fourneaux Neufs	35,5	41,0	29,0	16,5	41,5	6,0	



⁴⁸ Somme du niveau ambiant actuel avec les niveaux engendrés par la découverte et le BRH.
⁴⁹ Différence entre le niveau résultant et le niveau résiduel à l'arrêt.

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Pour compléter et affiner les résultats des mesures réalisées en 2016 et des simulations, une étude acoustique de l'impact sonore du projet sur son voisinage a été effectuée.

Pour la réalisation de l'étude prévisionnelle acoustique relative au projet de poursuite d'exploitation de la carrière de l'Orchère sur la commune de Val-du-Layon, la connaissance de l'état initial acoustique est indispensable.

Pour caractériser l'état initial acoustique, le choix a été fait de se baser sur des mesures de niveaux sonores réalisées spécifiquement. Un constat sonore environnemental a donc été effectué le 20 mai 2020 aux mêmes points qu'en 2016. Ce constat porte sur le contexte sonore local hors fonctionnement de la carrière. Les conditions de mesures et les évolutions temporelles sont présentées en annexe n°3 de l'étude acoustique.

Les niveaux sonores résiduels constatés sont compris entre 34,0 et 46,0 dB(A). L'environnement sonore aux différents points de mesure est donc de type calme à bruit courant.

L'étude acoustique prévisionnelle, dont le but est de déterminer quelles seront les émergences sonores engendrées par le projet dans le voisinage est basée sur les niveaux sonores initiaux et les puissances acoustiques des principaux éléments constituant les engins et équipements. Elle 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.

Les phases considérées comme les plus sensibles pour le voisinage de l'exploitation du site sont les phases 1 à 3 lorsque l'exploitation se développera sur les parties les plus élevées du périmètre. Les phases 4 et 5 correspondront à un approfondissement durant lequel les sources sonores seront encore plus confinées.

Ces phases rassemblent les conditions les plus défavorables en termes de positionnement des sources sonores et de distance avec les ZER.

* Le nombre maximal de rotations journalières est de 18.

Les activités étudiées dans le cadre de cette étude acoustique sont :

- l'exploitation du gisement qui comprend :
 - la reprise du tout venant abattu à la pelle qui alimente directement la trémie de l'installation,
 - le traitement des matériaux par un groupe mobile de concassage – criblage alimenté. L'installation mobile sera positionnée au pied du front, sur le carreau,
 - le travail d'un brise-roche hydraulique,
- l'activité d'une foreuse,
- l'activité d'un atelier de découverte avec mise en remblais des stériles dans la partie ouest de la fosse,
- l'évacuation des matériaux (chargeur et camions de livraison – 6 passages par heure*).

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 fonctionne pas de façon continue et l'atelier découverte n'a lieu au maximum qu'une fois par an sur une durée assez courte). **La plupart du temps, les différentes activités ne seront pas toutes cumulées.**

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.

Le positionnement des différentes activités correspond aux situations les plus défavorables vis-à-vis des zones habitées. Pour chaque point, les simulations ont été réalisées à chacune des phases 1 à 3.

Les résultats des simulations sont présentés dans le tableau suivant.

Point	Phase	BR	BE décapage	BE extraction	BE chargeur/camion	BE remblayage	BE foreuse	BE tot	BA	E	E regl	
A	La Petite Brosse	1	34	28,8	35,9	33,0	34,7	35,2	41,0	42,0	8,0	6
		2		28,7	37,3	33,0	32,2	35,3	41,0	42,0	8,0	6
		3		24,2	36,3	33,0	31,6	31,4	39,5	40,5	6,5	6
1	La Guerche	1	46,0	9,4	22,2	24,8	23,3	16,5	28,5	46,0	0,0	5
		2		10,4	23,0	26,4	12,6	17,4	28,5	46,0	0,0	5
		3		7,7	22,4	27,0	12,6	18,2	29,0			5
2	La Grande Brosse	1	41,0	8,4	19,9	27,0	25,5	15,0	30,0	41,5	0,5	6
		2		16,1	25,2	28,4	13,9	23,4	31,0	41,5	0,5	6
		3		12,1	23,1	28,2	19,3	17,9	30,0	41,5	0,	6
3	Le Pâty	1	38,0	18,8	22,3	28,2	26,7	24,5	32,0	39,0	1,0	6
		2		19,2	22,1	28,2	25,4	33,8	35,5	40,0	2,0	6
		3		11,6	23,4	28,4	23,9	33,5	35,5	40,0	2,	6
4	La Turpinière	1	35,0	15,0	25,2	35,3	34,1	20,5	38,0	40,0	5,0	6
		2		28,8	33,8	34,5	32,0	34,8	40,0	41,0	6,0	6
		3		18,2	33,1	30,0	28,1	34,4	38,0	40,0	5,0	6
5	L'Orchère	1	40,0	7,5	18,2	29,6	28,2	13,4	32,0	40,5	0,5	6
		2		23,4	35,8	29,9	25,5	31,1	38,0	42,0	2,0	6
		3		21,1	35,4	36,0	22,7	29,9	39,5	43,0	3,0	6
6	Les Fourneaux Neufs	1	35,5	12,6	24,7	30,2	28,9	19,4	33,5	37,5	2,0	6
		2		27,4	38,2	30,5	22,9	35,0	40,5	41,5	6,0	6
		3		24,8	37,0	34,1	21,7	34,0	40,0	41,5	6,0	6

BR = bruit résiduel, BE = Bruit engendré, BA = bruit ambiant résultant (= BR + BE total) et E = Emergence
 Décapage = pelle + bouteur + tombereau / exploitation = pelle + groupe mobile / évacuation = chargeur + camion

L'impact sonore estimé du projet est surtout sensible aux Fourneaux Neufs et à La Turpinière et dans une moindre mesure à L'Orchère et au Pâty. Toutefois, aucune des émergences attendues ne dépasse les seuils réglementaires (arrêtés ministériels des 22/09/1994 modifié et 23/01/1997 modifié).

A La Petite Brosse, le cumul de la totalité des opérations entraîne un dépassement du seuil d'émergence. Ce cumul sera exceptionnel voire jamais réalisé.

Des aménagements de l'organisation des opérations d'exploitation seront nécessaires (répartition des activités dans le temps) pour les situations les plus défavorables (cumul et position des activités).

Ces résultats sont globalement cohérents avec les mesures réalisées en 2016 et les premières simulations précédemment présentées dans le dossier.

Rappelons de plus que les hypothèses prises en compte dans les simulations acoustiques sont défavorables pour l'exploitant. La mise en place du merlon en limite ouest de la carrière contribuera à encore atténuer l'incidence sonore de la carrière au niveau des Fourneaux Neufs.

Détermination du niveau sonore ambiant à ne pas dépasser en limite d'emprise

Les résultats présentés précédemment montrent qu'en tout point, l'émergence réglementaire sera respectée. Les niveaux en limite d'emprise de la carrière seront donc compatibles avec le respect de ces objectifs.

Le niveau maximal admissible en limite d'emprise de la carrière doit être tel que l'émergence aux habitations ne soit pas supérieure au seuil d'émergence réglementaire. Il ne peut, en tout état de cause, dépasser 70,0 dB(A), seuil de niveau sonore résultant admissible en limite d'emprise défini par la réglementation (arrêté ministériel du 22/09/1994 modifié).

Pour que l'émergence aux habitations ne soit pas supérieure au seuil réglementaire, les niveaux sonores à respecter en limite d'emprise sont calculés à partir :

- des niveaux sonores résiduels au droit des habitations,
- de la distance entre les habitations et le projet,
- de la distance des plus proches activités par rapport à la limite considérée,
- de la valeur d'émergence à ne pas dépasser.

Le tableau suivant présente les valeurs de niveaux de pression sonore liés à la carrière à ne pas dépasser en limite d'emprise.

Point étudié	Niveau sonore en limite engendrant une émergence de 5 / 6 dB(A) à la ZER	Niveau sonore à respecter en limite
	dB(A)	
Limite vers La Guerche	76,5	70,0
Limite vers La Grande Brosse	71,5	
Limite vers Le Pâté	63,0	63,0
Limite vers La Turpinière	58,0	58,0
Limite vers L'Orchère	73,5	70,0
Limite vers Les Fourneaux Neufs	66,0	66,0

Niveaux sonores en limite d'emprise

*La valeur maximale admissible en limite d'emprise est 70 dB(A)

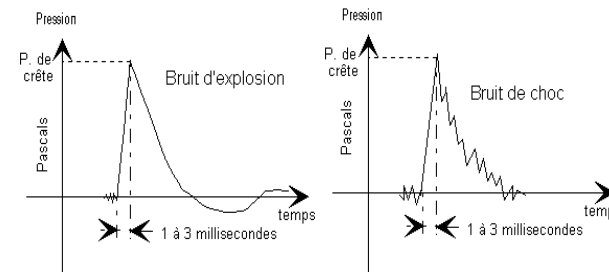
Les valeurs indiquées dans le tableau seront à respecter sauf si le bruit résiduel (hors activité) est supérieur à celles-ci. Il s'agit d'une estimation prévisionnelle qui devra être vérifiée par des mesures sur site.

Bruit des tirs de mines

La courbe de mesure de bruit impulsionnel dû à une explosion à l'air libre présente une montée rapide en pression (surpression de crête) et une décroissance régulière. Cette surpression est suivie d'une dépression qui s'égalise dans le temps en deux ou trois oscillations.

Dans le cas d'une explosion en milieu confiné :

- les gaz de tir à haute pression (9000 à 10000 bars) et à vitesse élevée (2000 m/s) vont produire un bruit d'impact en entrant en contact avec la roche (énergie de choc de l'explosif),
- la détente rapide des gaz du milieu confiné vers le milieu extérieur à travers les fissures du massif rocheux va induire une forte surpression aérienne (bruit d'explosion) en liaison avec l'énergie de gaz de l'explosif.



Les tirs de mines provoquent un bruit instantané notable mais de très courte durée. L'impact dépend donc de la périodicité et des horaires des tirs (ici 5 tirs en moyenne durant la campagne d'extraction).

Par ailleurs, c'est l'effet de surprise plus que le niveau sonore lui-même qui peut parfois perturber le voisinage. Les mesures prises par l'exploitant : tirs à horaire régulier, avertissement préalable par sirène, ... permettent de réduire cet effet.

Les bruits émis par les tirs de mines sont exclus de la réglementation relative au bruit des ICPE.

En l'absence de changement du plan de tir type par rapport aux dernières exploitations s'étant déroulées sur le site, **aucune modification n'est à prévoir à ce niveau par rapport aux campagnes précédentes.**

Le bruit des derniers tirs réalisés sur le site sont présentés dans le tableau ci-joint. Il apparaît qu'aux habitations des tiers (La Petite Brosse appartient au Groupe MEAC), **les valeurs mesurées sont toutes inférieures à 125 dB_{Lin}**, niveau recommandé par la circulaire du 2 juillet 1996 prise en application de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié.

	Tir du 5/09/2016	Tir du 8/09/2016	Tir du 12/09/2016	Tir du 19/09/2016
La Petite Brosse	120,0	126,0	112,0	120,0
La Grande Brosse	110,0	116,0	11	
Château de La Guerche	Non déclenché	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré
La Turpinière	119,0	121,0	Non mesuré	Non mesuré
La Croix de l'Orchère	114,0	106,0	-	10
Les Fourneaux Neufs	Non mesuré	114,0	-	110,

Conclusion sur l'impact sonore de la carrière

Le paysage sonore dans le secteur de la carrière de l'Orchère est naturellement conditionné par son caractère rural, d'où des niveaux sonores habituels assez faibles variant de 35 dB(A) à 42 dB(A).

Au niveau des zones les plus proches occupées par des tiers, les mesures réalisées en conditions réelles de fonctionnement et les simulations correspondant aux situations maximales (cumul de

toutes les activités au plus près des zones habitées) montrent que le projet induira une **élévation des niveaux sonores mais que ces derniers resteront compatibles avec le respect des valeurs de référence réglementaires.**

Le cas de la Ferme de La Petite Brosse qui appartient à l'entreprise n'a pas été inclus dans cette simulation générale.

Il faut noter que les résultats obtenus correspondent à la situation extrême qui engendrera la nuisance maximale. La situation plus généralement rencontrée sur le site entraînera des niveaux sonores inférieurs (moins d'activités cumulées et/ou activités plus éloignées et/ou confinement plus important). Toutefois, les valeurs présentées sont obtenues par le calcul et feront l'objet d'une vérification par des campagnes de mesure dès le démarrage de l'activité.

Au-delà de ces résultats, il convient de faire quelques remarques générales :

- en fonction des vents dominants, les niveaux sonores sont plus ou moins renforcés. C'est au droit des habitations sous les vents dominants que les niveaux sonores sont le plus souvent perceptibles,
- outre le confinement des opérations d'extraction dans la fosse, des mesures complémentaires seront mises en place pour limiter encore les niveaux sonores engendrés (cf. chapitre 7),
- les tirs de mines provoquent un bruit instantané notable mais de très courte durée. L'impact dépend donc de la périodicité et des horaires de tirs. Par ailleurs, c'est l'effet de surprise plus que le niveau sonore lui-même qui peut parfois perturber le voisinage. Les mesures prises par l'exploitant (tirs à horaire régulier, avertissement préalable par sirène, ...) permettront de réduire cet effet.

| VIBRATIONS

Installations de traitement

Les installations de traitement ne généreront que des vibrations mécaniques qui ne se propagent pas au-delà de quelques mètres.

Compte tenu de leur position dans la carrière et de l'éloignement des zones habitées et des infrastructures, ces vibrations ne seront pas de nature à avoir une quelconque conséquence sur l'extérieur.

On peut par ailleurs rappeler que ces groupes mobiles ne seront présents sur le site que lors de campagnes de durée limitée.

Vibrations consécutives aux tirs de mines

Compte tenu de la résistance mécanique du gisement qui est exploité dans la carrière de l'Orchère, la seule méthode d'exploitation consiste à utiliser une technique d'abattage de la roche en place par explosifs pour la fracturer en blocs de dimensions compatibles à celles du concasseur primaire en service sur le site.

Pour assurer la production de 100 000 t/an, 10 à 15 tirs d'abattage du gisement seront nécessaires en moyenne par an soit 2 à 4 tirs par mois durant la (les) campagne(s) de production. Pour la production maximale, le nombre de tirs sera porté à 12 à 18 par an.

Rappels théoriques

Dans les carrières de roches dures, l'abattage à l'explosif des roches utilise l'énergie délivrée, pendant une très courte durée, lors de la détonation de charges explosives placées à l'intérieur du massif rocheux. Une partie de l'énergie peut être dispersée dans des phénomènes inutiles comme la déperdition de chaleur dans la roche ou gênants pour l'environnement comme les vibrations, le bruit, l'émission de poussières ou de fumées.

Le poste budgétaire lié aux achats d'explosifs représente une part importante dans le coût de production des matériaux de carrière de roche dure. Aussi, l'optimisation des tirs visant à supprimer les phénomènes parasites générateurs de nuisances constitue pour les industriels des carrières une priorité conjuguant les raisons économiques et les motifs de protection de l'environnement.

Dans le processus de fracturation d'un massif rocheux par un tir d'abattage, l'énergie de l'explosif est utilisée sous deux formes complémentaires : l'énergie de choc (liée à l'énergie cinétique des gaz libérés) qui fissure la roche et l'énergie des gaz qui ouvrent les fissures et disloquent le massif en se détendant. Cette énergie de gaz permet l'expulsion de la roche du massif et son étalement en pied de front.

Le processus d'abattage connaît donc différentes phases successives :

→ lors de la détonation, une déformation brutale de la roche se produit et se propage de proche en proche. C'est l'onde de choc, transmise de la charge explosive au massif sous la forme d'un champ de contraintes (onde de compression qui se réfléchit sous forme d'onde de traction quand elle atteint la surface du front), qui crée ou allonge les microfissures liées à la structure de la roche (litage, joint de grain, ...) ou du massif (failles, diaclases, ...). C'est cette onde de choc qui est à l'origine des vibrations plus ou moins fortes dans le sol.

L'énergie de choc est utilisée de 60 à 80% pour la fragmentation du massif à abattre. L'énergie résiduelle (de 20 à 40%) est dissipée dans l'environnement en arrière du plan de mines sous forme de vibrations à 90% et d'ondes aériennes pour le reste,

→ après la détonation, les gaz générés par les explosifs s'infiltrent à travers les fractures de la roche. Quand les fissures atteignent la surface libre, les gaz se détendent brutalement dans l'atmosphère créant une surpression qui se propage dans l'air : le bruit de tir. Le niveau sonore du tir est d'autant plus important que les charges sont peu confinées ou à l'air libre.

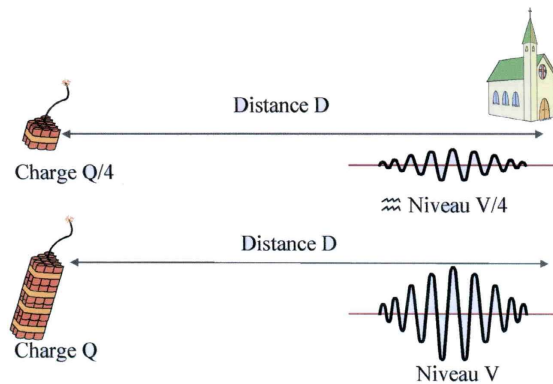
Propagation des vibrations

Les vibrations dans le sol sont des phénomènes mécaniques de compression, traction ou cisaillement qui se propagent dans le matériau leur servant de support. On peut distinguer deux mouvements distincts :

- le mouvement particulaire qui correspond au déplacement d'un point du milieu au moment du passage de l'onde (vitesse particulaire de quelques mm/s),
- le front d'onde constitué par l'ensemble des points atteints au même moment par l'onde, possédant un mouvement particulier distinct de celui des particules qui dépend du milieu de propagation et de la position de la source (vitesse de 2000 à 4500 m/s).

Le mouvement particulaire s'amortit rapidement au cours de la propagation en raison de l'absorption de l'énergie vibratoire par le milieu.

L'augmentation ou la diminution de la vitesse particulaire est sensiblement proportionnelle à la charge unitaire. C'est la vitesse particulaire maximale qui est prise en compte pour caractériser le signal provenant d'une vibration provoquée par un tir de mines.



La caractérisation du mouvement vibratoire ainsi que la forme mathématique du signal sont décrites en annexe.

Nuisances et critères d'évaluation

Les vibrations associées aux tirs de mines peuvent engendrer des dégâts sur les structures porteuses, les cloisons ou les matériaux de revêtement suivant leurs caractéristiques (vitesses et surtout fréquence).

Les nuisances que peuvent induire les vibrations

Toute structure, maison d'habitation ou bâtiment industriel, soumise à des vibrations transmises par le sol, amplifie ou atténue ces vibrations en fonction de ses caractéristiques de construction.

La transmission des vibrations dépend largement de l'interface sol/fondation. D'une manière générale, les éléments de structure amplifient le signal autour de leur fréquence de résonance et l'atténuent en dehors.

Pour une maison d'habitation classique à un ou deux niveaux, la fréquence propre des éléments porteurs est généralement comprise entre 5 et 15 Hz. Les cloisons et autres panneaux de faible inertie présentent des fréquences propres plus élevées jusqu'à 30 Hz environ.

Ces caractéristiques dépendent fortement de la nature des matériaux utilisés pour la construction et de l'état de la structure et des liaisons entre ces différents éléments.

L'amplification des vibrations dans la structure peut atteindre des facteurs 3 à 5. Cette variabilité du comportement des structures en fonction de la fréquence des vibrations incidentes montre que seuls les critères prenant en compte la fréquence sont envisageables.

De tels critères ne s'appliquent qu'aux composantes individuelles, seules susceptibles de subir une analyse en fréquence.

C'est dans la gamme de fréquences de 5 à 15 Hz que les structures porteuses et les cloisons sont les plus sollicitées et les plus vulnérables car les déplacements différentiels sont importants.

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Au-delà de 15 Hz, ce sont essentiellement les matériaux de construction eux-mêmes qui sont sollicités. Les éléments les plus sensibles sont alors les matériaux de revêtement : peintures, papiers peints, plâtres, enduits, ... Ils sont d'autant plus sensibles qu'ils sont dégradés et que leur liaison à la structure est défectueuse. Au-delà de 80 Hz, le signal est souvent négligeable et par ailleurs peu nocif.

En deçà de 5 Hz, les structures sont généralement peu sollicitées directement par les vibrations. Par contre, le sol de fondation peut être davantage mobilisé surtout s'il est peu consolidé. Son tassement accéléré peut provoquer des efforts importants dans la structure, si le sol de base est hétérogène ou en pente, et/ou les fondations incapables de redistribuer correctement les contraintes.

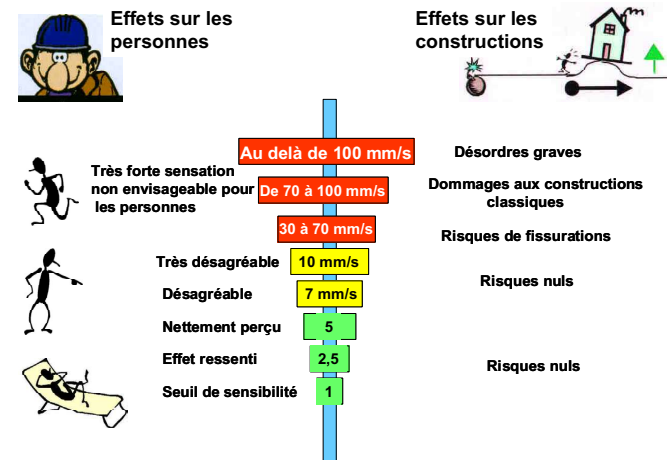
Cette variabilité du comportement des structures en fonction de la fréquence des vibrations incidentes montre que seuls des critères prenant en compte la fréquence sont envisageables. De tels critères ne s'appliquent qu'aux composantes individuelles, seules susceptibles de subir une analyse en fréquence.

Gamme de fréquence	Éléments et structures sollicités	Caractéristiques du signal
< 5 Hz	<ul style="list-style-type: none"> le sol de fondation (surtout s'il est peu consolidé). la structure suite au tassement accéléré du sol, s'il est de nature hétérogène ou en pente, et/ou que les fondations ne redistribuent pas correctement les contraintes. 	
De 5 à 15 Hz	<ul style="list-style-type: none"> les structures porteuses des habitations. les cloisons des habitations 	Déplacements différentiels importants.
> 15 Hz	<ul style="list-style-type: none"> les matériaux de construction. les matériaux de revêtement (peintures, papiers peints, enduits, ...) sont les éléments les plus sensibles et le sont d'autant plus qu'ils sont dégradés et que leur liaison à la structure est défectueuse. 	
> 80 Hz	Aucune	Signal souvent négligeable.

Synthèse des effets des vibrations en fonction des fréquences

Critères d'évaluation des dégâts

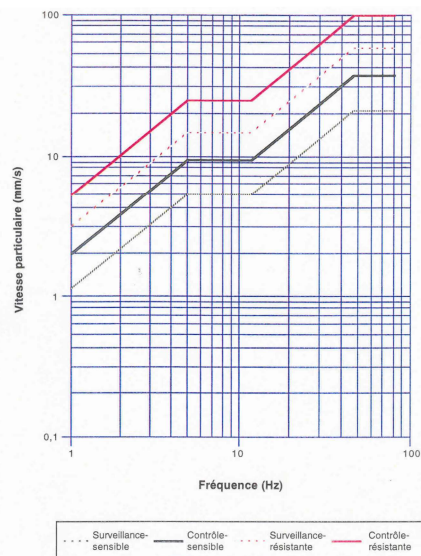
L'expérience montre que dans le domaine des vibrations du sol provoquées par les tirs de mines, le critère le plus significatif vis-à-vis des désordres liés aux vibrations est la vitesse particulière de vibration tout au moins dans la gamme de fréquences 1 Hz à quelques centaines de Hz, à laquelle on doit précisément associer la fréquence caractéristique de la vibration (d'après M. KISZLO, Sécurité, Sciences et Techniques, n°17, novembre 1994).



Différents seuils sont proposés en fonction de la résistance de la structure aux vibrations. La détermination de cette résistance s'établit à partir de considérations sur le type de structure, le sol de fondation et les fondations.

Les seuils intègrent la perception des vibrations par les riverains : ils sont fixés de manière à limiter le risque de gênes. Ils sont très en deçà des limites d'apparition de fissures dans les structures. Les seuils prennent donc en compte les sensations des riverains qui pourraient manifester à travers leur perception, leur crainte de détérioration de leur bien. En général, les vibrations générées par les tirs sont en effet très faibles vis-à-vis de celles subies par une personne au cours de ses différentes activités quotidiennes.

Cette démarche a conduit le Groupe Français de l'Energie Explosive à proposer des critères de surveillance à partir de courbes établies en fonction de la résistance des structures (cf. graphe ci-joint).



▲
Critères de surveillance proposés par le Groupe Français de l'Energie Explosive

Réglementation

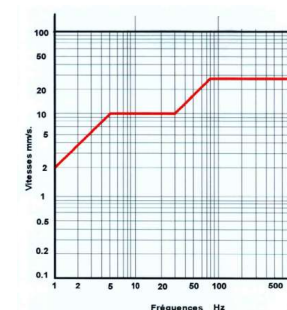
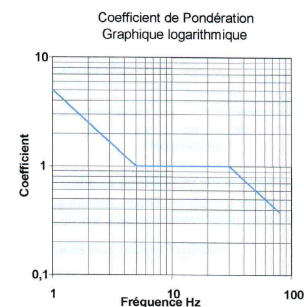
L'article 22 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié a pour objet la santé et la sécurité et la limitation de la gêne du voisinage. Il ne concerne pas les dégâts aux constructions (sauf s'ils mettent en danger ou constituent une gêne pour les riverains).

Il prévoit que « l'exploitation est menée de manière à ne pas être à l'origine de bruits aériens ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité ».

L'article 22-2, ch.3 précise de plus que « 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 pondérations du signal mesuré est une courbe continue définie par les points caractéristiques suivants :

Bande de fréquence (Hz)	Pondération du signal	Vitesse particulière à ne pas dépasser (mm/s)
1	5	2
5	1	10
30	1	1
80	3/8	26,7



La pondération correspond à un filtrage du signal dont l'effet est d'amplifier ses composantes fréquentielles inférieures à 5 Hz et de réduire ses composantes fréquentielles supérieures à 30 Hz.

La courbe de pondération est représentée (à gauche), elle ne doit pas être confondue avec la courbe de pondération inverse qui définit une limite fréquence / vitesse à ne pas dépasser (à droite).

Evaluation des vitesses particulières engendrées par les tirs de mines

Afin de suivre les vibrations émises dans l'environnement, permettant ainsi d'adapter les plans de tir en fonction de l'avancée de l'exploitation plusieurs méthodes peuvent être utilisées. Celle qui actuellement est la plus utilisée est la méthode dite de la Charge Unitaire ou MCUI. Le niveau de vibration maximal (V_{\max}), vitesse particulière 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.

$$V_{\max} = K \left[\frac{D}{Q^{\beta}} \right]^{-\alpha}$$

Formule de CHAPOT
(Laboratoire des Ponts et
Chaussées)

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. La valeur moyenne est de 1,8,
- 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 et 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.

Dans la pratique, K et α sont déterminés sur chaque site à la suite de mesures de vibrations effectuées en différents points lors de tirs d'essais ou de production. La connaissance de ces deux paramètres ne peut s'acquérir aujourd'hui que de manière expérimentale.

⁵⁰ L'établissement de cette loi propre au site est basé sur des calculs statistiques classiques de corrélation réalisés à partir de logiciels adaptés.

En représentation bilogarithmique, V en ordonnée et D/\sqrt{Q} en abscisse, cette relation se traduit par une droite de pente $-\alpha$. Un calcul de régression permet d'établir cette droite⁵⁰ et donc de connaître α et K. Le paramètre D/\sqrt{Q} est aussi appelé distance scalaire.

Cette droite est représentative de la réponse sismique du site. Elle permet alors de prévoir la charge unitaire maximale à ne pas dépasser pour respecter un seuil pour les vitesses particulières que l'on peut faire varier pour tenir compte de la sensibilité du milieu et des habitations de proximité.

La carrière de L'Orchère

La nature de la roche

Le gisement est constitué d'une roche sédimentaire, un calcaire blanc et massif sous la forme d'un édifice d'allure lenticulaire entouré de formations schisteuses.

Le bâti aux abords du site

La densité des bâtiments autour de la zone d'exploitation est relativement faible. Les zones habitées par des tiers sont toutes distantes de plus de 200 m de la limite de la carrière et de plus de 400 m de la limite d'extraction. Le bâti dans les hameaux le plus proches est généralement ancien mais on note la présence de constructions plus récentes.

Les plus proches éléments du patrimoine (ancien four à chaux et grange de la Petite Brosse) se trouvent respectivement à 250 et 90 m des limites d'exploitation.

Les caractéristiques des tirs (pour un gradin de 15 m de hauteur)

- Charge unitaire jusqu'à 37,5 kg pour une charge par trou de 70 kg au maximum,
- Charge totale de 2 500 kg au maximum,
- Maille de 9,3 à 13,5 m²,
- 10 à 30 trous sur 2 à 3 rangées,
- Dynamite et nitrate fioul en vrac ou émulsion encartouchée (en présence d'eau),
- Amorçage fond de trou avec détonateur électrique. Bi-détonation.

Les détails sont présentés en pièce 2 (demande administrative).

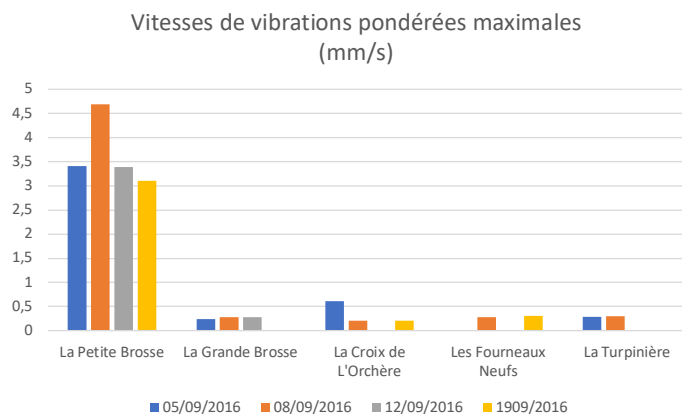
Les contrôles réalisés

Des contrôles des vibrations ont été systématiquement effectués lors des tirs de mines pratiqués sur le site lors des exploitations précédentes. Les points de contrôle se trouvaient à La Petite Brosse, La Grande Brosse, La Turpinière, La Croix de L'Orchère et Les Fourneaux Neufs.

Toutes les vitesses mesurées en 2016 étaient toutes inférieures à 5 mm/s et ne dépassaient pas 1 mm/s pour tous les points de contrôle autres que La Petite Brosse. Elles étaient donc très largement inférieures à la valeur seuil réglementaire de 10 mm/s fixée par l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié.

	05/09/2016	08/09/2016	12/09/2016	19/09/2016
La Petite Brosse	3,41	4,69	3,39	3,11
La Grande Brosse	0,24	0,28	0,28	0
La Croix de L'Orchère	0,61	0,21	0	0,2
Les Fourneaux Neufs	-	0,28	0	0,31
La Turpinière	0,29	0,3	-	

**Résumé des mesures de vibrations réalisées lors de la dernière exploitation (V pondérées maximales en mm/s)
0 = pas déclenchement du sismographe**



On peut signaler qu'une mesure a également été effectuée au château de La Guerche lors du tir du 5 septembre 2016. Le sismographe ne s'est pas déclenché, indiquant la faiblesse des vibrations en ce point.

Le projet

Par rapport aux dernières campagnes d'exploitation réalisées sur le site, la méthode d'abattage à l'explosif ne subira pas de modification dans le cadre du projet en dehors des éventuelles nouveautés techniques particulières adaptables aux conditions d'exploitation du site. En particulier, les tirs de mines seront pratiqués de façon identique (étagement du départ des charges explosives par technique des micro-retards et de la bi-détonation : limitation de la quantité d'explosif détonant dans le même temps, réduction des risques de projection, ...).

Les charges unitaires utilisées, critère déterminant pour les vibrations, resteront quant à elles dans la gamme mise en œuvre jusqu'alors. La charge unitaire utilisée sera limitée à 37,5 kg. Elle sera adaptée par l'exploitant en fonction des zones d'utilisation.

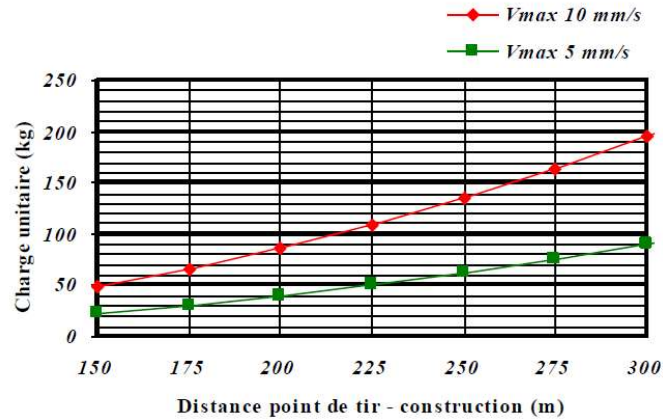
De la même façon, il n'y aura pas **de rapprochement significatif de la zone d'extraction** par rapport aux zones habitées : la limite d'extraction sera repoussée de 90 m environ vers l'ouest et restera à 490 m des premières habitations des Fourneaux Neufs.

Dans le cadre de la précédente demande d'autorisation, le Groupe MEAC a fait réaliser une "analyse prévisionnelle" par l'INERIS pour évaluer les effets dus aux vibrations pour la reprise de l'exploitation, (cf. rapport in extenso au livret 7). Cette analyse prévisionnelle reposait, en l'absence de mesures suffisantes, sur l'utilisation de la formule de prédiction de Chapot pour définir la charge unitaire maximale en fixant différentes distances et un niveau de vitesse particulière à ne pas dépasser :

- dans le cas d'une vibration maximale de 10 mm/s :
 $Q = D^2 / 459$,
- dans le cas d'une vibration maximale de 5 mm/s :
 $Q = D^2 / 975$.

Dans le diagramme suivant, on caractérise la charge unitaire maximale (en kg) en fonction de la distance (en m).

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT



▲ Charge unitaire maximale en fonction de la distance

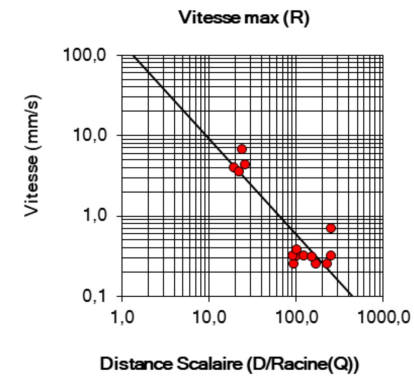
A partir de ces formules, une prévision de la vitesse particulière maximale a été réalisée pour chaque zone d'habitat en périphérie du site sur la base de charges unitaires d'explosif mises en œuvre de 30 kg et de 75 kg :

- avec une charge unitaire maximale d'explosif de 75 kg à une distance de 420 mètres, la vitesse particulière maximale brute est de 2,31 mm/s ;
- avec une charge unitaire maximale d'explosif de 30 kg à une distance de 420 mètres, la vitesse particulière maximale brute est de 1,01 mm/s.

Ces valeurs sismiques, évaluées à partir d'une loi d'amortissement moyenne générale, ne présentent qu'un caractère purement prévisionnel.

Depuis lors, la carrière a été exploitée et des mesures de vibrations ont été réalisées à chaque tir de mines. Les résultats bruts obtenus permettent d'établir une loi d'amortissement expérimentale du site sur la base de la méthode de la Charge Unitaire.

L'analyse des 14 mesures réalisées lors des 4 tirs de mines en 2016 (avec des charges et des distances variables) permet d'établir une droite de régression présentant un coefficient de corrélation satisfaisant de 0,79



$$V_{\max} = 138,3 \times (D / Q^{0,5})^{-1,19}$$

SURVEILLANCE DES VIBRATIONS CALCUL DES DROITES DE REGRESSION Un logiciel produit par le Groupe Minage						Calculer				Constantes de corrélation				Entreprise : Groupe MEAC				
						Ajout.Ligne				V	L	T	Max	Site : L'Orchère				
						INFO				K =	93,8	123,0	51,6	138,3	Roche : Calcaire			
										Alpha	-1,16	-1,22	-1,03	-1,19	Adresse : VAL-DU-LAYON			
										Corrélation Rmax / D scalaire = -079								
Caractéristique du tir						Repère point			Vitesse (mm/s)				Fréquence (Hz)				Orientation du tir (vibrations arrières)	
N°	Date	Palier	N°Tir	Charge totale	Charge unitaire	Repère point	Distance (m)	Distance Scalaire	V mm/s	L mm/s	T mm/s	R max	FV Hz	FL Hz	FT Hz	F min		
1	05/09/2016	1	16001	675	29,1	Petite Brosse	105	19,5	4	3,05	2,6	4,0	30,1	7	8,5	7		
2	05/09/2016	1	16001	675	29,1	Grande Brosse	505	93,6	0,25	0,13	0,08	0,3	17	64	26,9	17		
3	05/09/2016	1	16001	675	29,1	Croix L'Orchère	1355	251,1	0,38	0,64	0,7	0,7	171	170,6	171	171		
4	05/09/2016	1	16001	675	29,1	Turpinière	550	101,9	0,32	0,19	0,254	0,3	36,5	39,3	34,1	34		
5	08/09/2016	1	16002	1100	29,1	Petite Brosse	130	24,1	6,73	3,68	3,94	6,7	51,2	11,9	51,2	12		
6	08/09/2016	1	16002	1100	29,1	Grande Brosse	500	92,7	0,32	0,32	0,32	0,3	85,3	73,1	32	32		
7	08/09/2016	1	16002	1100	29,1	Croix L'Orchère	1380	255,7	0,32	0,13	0,254	0,3	64	102,4	46,5	47		
8	08/09/2016	1	16002	1100	29,1	Fourneaux Neufs	915	169,6	0,13	0,254	0,254	0,3	30,1	11,1	14,2	11		
9	08/09/2016	1	16002	1100	29,1	Turpinière	555	102,8	0,38	0,38	0,32	0,4	42,6	39,3	42,6	39		
10	12/09/2016	1	16003	300	16,6	Petite Brosse	90	22,1	1,4	3,56	1,52	3,6	14,2	10,4	10,4	10		
11	12/09/2016	1	16003	300	16,6	Grande Brosse	505	123,8	0,32	0,32	0,32	0,3	85,3	73,1	32	32		
12	19/09/2016	1	16004	1850	37,5	Petite Brosse	160	26,1	2,5	4,3	4,2	4,3	27,7	46,4	36,9	28		
13	19/09/2016	1	16004	1850	37,5	Croix L'Orchère	1380	225,4	0,25	0,25	0,19	0,3	56,8	51,2	36,6	37		
14	19/09/2016	1	16004	1850	37,5	Fourneaux Neufs	920	150,2	0,14	0,19	0,31	0,3	8	8	7	7		

A partir de cette droite de régression, il est possible d'estimer la vitesse engendrée par un tir réalisé avec la charge unitaire maximale (37,5 kg) au plus près des habitations. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-joint.

	Distance (m) / limite d'exploitation ⁵¹	V max (mm/s) Charge de 37,5 kg
Les Gélinières	710	0,48
Le Pâty	550	0,66
La Turpinière	400	0,96
L'Orchère	680	0,51
Les Fourneaux Neufs	490	0,75
Les Cantines	630	0,56
Château de la Guerche	680	0,51
La Guerche	500	0,73
La Bergerie	780	0,43
La Grande Brosse	400	0,96

⁵¹ Distance par rapport au front d'extraction le plus proche dans le cadre du projet.

Calcul prévisionnel

Alpha :

Valeur de K :

DISTANCE en mètres :

Charge unitaire kg :

Mesure (mm) :

Cliquer sur une cellule hors du tableau et pressez F9

Il apparaît que pour la **charge unitaire maximale de 37,5 kg, les vitesses de vibration seront toutes inférieures à 1 mm/s**. On peut noter qu'en cas de tir sans bi-détonation, la vitesse prévisionnelle à 400 m serait de 1,4 mm/s pour une charge de 70 kg (maximum par trou).

Ces vitesses sont largement inférieures au seuil de 10 mm/s fixé par la réglementation et à l'objectif de 5 mm/s de vitesse particulière maximale pondérée que le groupe MEAC s'oblige à ne pas dépasser.

A partir de ces éléments, nous pouvons retenir que l'emploi des explosifs sur ce site mis en œuvre dans les règles de l'art n'engendrera pas de désordres sur les habitations environnantes. Le nombre de tirs de mines sera très limité (2 à 4 par mois en moyenne lors des campagnes d'exploitation) et les vibrations engendrées par ces tirs resteront très faibles.

La poursuite des mesures systématiques de contrôle sur chaque construction proche de la zone de tir permettra d'accroître le nombre de résultats et de vérifier la validité des prévisions en les affinant.

Projections

Parmi toutes les nuisances, les projections de blocs rocheux plus ou moins importants qui peuvent résulter des tirs de mines sont celles qui sont le plus susceptibles de provoquer des dégâts ou des accidents graves. Les causes sont multiples et résultent souvent d'erreur d'appréciation ou de défaut de mise en œuvre.

Les figures ci-jointes présentent quelques exemples de circonstances entraînant des projections.

La probabilité que des projections surviennent lors des tirs de mines n'est pas complètement à écarter. Pour la limiter au maximum et en réduire la dangerosité, notamment pour le personnel de la carrière qui constitue la population la plus proche des tirs, différentes dispositions seront prises.

En effet, la plupart des incidents de tir qu'ils soient en liaison directe avec le fonctionnement de l'explosif (minage défectueux, ...) ou de causes annexes tels qu'un défaut de foration, le profil du front d'abattage, un aléa géologique, ... peuvent être évités. Pour cela, on doit apporter une attention particulière aux points suivants :

- la conception du plan de tir (étagement des charges prenant en compte les éventuelles discontinuités enregistrées lors des opérations de foration par exemple, hauteur de bourrage, ...) et des séquences d'amorçage (retard entre trous) associées dans le respect des règles de base de calcul. En particulier, les charges et les explosifs utilisés correspondront aux objectifs du tir,
- l'implantation des forages à partir de profils consciencieusement établis,
- le contrôle des forages (inclinaison, ...) avant minage pour adapter le plan de tir en cas de constat de déviations,
- la mise en place de façon soignée des artifices et explosifs : le personnel réalisant les tirs aura reçu une formation spécifique et sera expérimenté (titulaire du certificat de préposé aux tirs). Il sera capable de suivre de bout en bout la mise en œuvre du tir,
- la mise en place de procédures de contrôle avant et après tir.

L'apparition sur le marché de nombreux appareils de mesure et contrôle permettent maintenant de maîtriser parfaitement tous les paramètres de tir. Ces techniques ont été et seront utilisées sur la carrière de L'Orchère.

Par ailleurs, la bonne connaissance des caractéristiques du gisement (exploité depuis plusieurs décennies) constitue également un élément favorable pour la mise en œuvre des tirs.

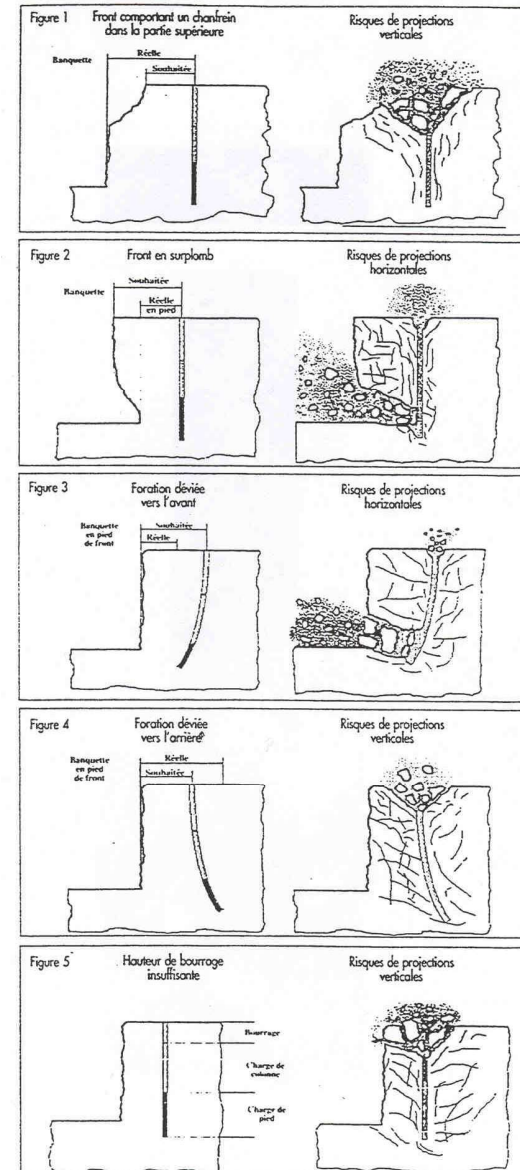
Enfin, la configuration de la zone d'extractions en fosse fait que la position des fronts sera telle que les éventuelles projections « de face » seraient dirigées vers l'intérieur de la carrière plutôt que vers l'extérieur. Par ailleurs, les habitations les plus proches se trouveront au minimum à plus de 400 mètres de la limite d'extraction.

La ferme de La Petite Brosse appartenant au groupe MEAC se trouve plus proche des limites. Son occupant sera systématiquement averti et les tirs seront orientés vers la carrière.

Par rapport à la RD 106 et autres routes et chemins, l'orientation des fronts vers l'intérieur de la carrière, l'existence de merlons périphériques et l'éloignement (pas de chemin à moins de 100 et RD 106 à 500 m) permettront là encore d'éviter les risques de projection de face.

Il convient de noter que l'abattage de la roche n'a occasionné aucune gêne particulière pour les usagers ni aucun incident lors des précédentes exploitations.

Exemples de circonstances pouvant entraîner des projections
(d'après KISZLO-Sciences et technique n°17 - Novembre 1994)



| EMISSIONS LUMINEUSES ET EFFETS VISUELS

Emissions lumineuses

L'activité d'exploitation se déroule habituellement dans la plage horaire 7h00 – 18h00.

Les sources lumineuses nécessaires au chantier se résumeront aux projecteurs des engins et éventuellement aux projecteurs des installations mobiles lorsque la luminosité baisse et que l'obscurité devient trop importante pour la sécurité des employés. Ce sera le cas en début et fin de journée en hiver notamment.

L'intensité lumineuse des phares est comparable à celle des véhicules sur les routes ou des tracteurs dans les champs. Par ailleurs, en dehors des campagnes d'extraction, le nombre d'engins sur le site sera très limité.

Les engins utilisés durant les campagnes d'extraction évolueront en général dans l'excavation ce qui permettra de confiner les émissions lumineuses qui ne seront pas perceptibles de l'extérieur. Seuls les engins affectés aux opérations de gestion des stocks et de négoce sur plate-forme technique se trouveront au niveau du terrain naturel.

Les projecteurs de l'installation, également implantée dans la fosse en général, seront orientés vers le sol et ne pourront en aucun cas provoquer d'éblouissement.

Au niveau de la plate-forme sociale, les projecteurs du bungalow ne fonctionnent également qu'en début et en fin de journée. Ils sont orientés vers le sol et ne peuvent en aucun cas provoquer d'éblouissement.



▲ Type de projecteur pouvant être installé sur le bungalow

Compte tenu de la puissance limitée des lampes, de l'éloignement des habitations et des routes susceptibles d'être touchées, du confinement d'une bonne partie des activités d'extraction et de traitement dans l'excavation et des écrans existants (végétation, merlons, ...), **l'impact, indirect et temporaire, vis-à-vis du voisinage sera sans conséquence néfaste voire nul.**

Effets visuels

La notion d'impact visuel est constituée d'une composante objective (l'objet visible, le point d'observation) et d'une composante subjective (comment est perçue ce qui est vu).

L'impact visuel peut cependant être analysé selon des critères précis tels que :

- l'éloignement par rapport au site : vue éloignée (supérieure à 500 m) / vue rapprochée (inférieure à 500 m),
- le mode d'observation : vue statique / vue dynamique. Si la perception statique est dépendante d'éléments physiques, tels que l'existence d'écrans, la topographie, l'occupation des sols, ..., la perception dynamique est plus délicate à appréhender car fonction de la vitesse de déplacement de l'observateur,
- l'angle de perception visuelle : vision plongeante ou rasante,
- la présence d'écrans visuels (végétation,...) atténuant ou non la visibilité du site,
- la fréquentation du lieu où l'observation a été réalisée,
- l'appréciation de la physionomie de l'exploitation : chantier propre, bien conduit ou zone dégradée.

Sur la carte de Synthèse de la perception actuelle (cf. § « effets sur le paysage » du présent chapitre) ont été reportés les secteurs d'habitat (permanents et temporaires) et les voies de circulation à partir desquels la carrière est actuellement visible. Il n'y aura pas de changement dans le cadre de la reprise de l'exploitation : **pas de vue supplémentaire aux visions déjà existantes sur le site actuel.**

En effet, compte tenu du contexte local (topographie, couvert végétal, ...) et des modalités d'exploitation retenues, **l'impact visuel lié directement à l'extraction sera limité** (exploitation de plus en plus en dent creuse). La visibilité sera réduite et concernera seulement la partie nord-est du site actuel mais les fronts supérieurs resteront pratiquement à leur position actuelle. La ligne de crête au droit de la ferme de la Petite Brosse ne sera pas dépassée.

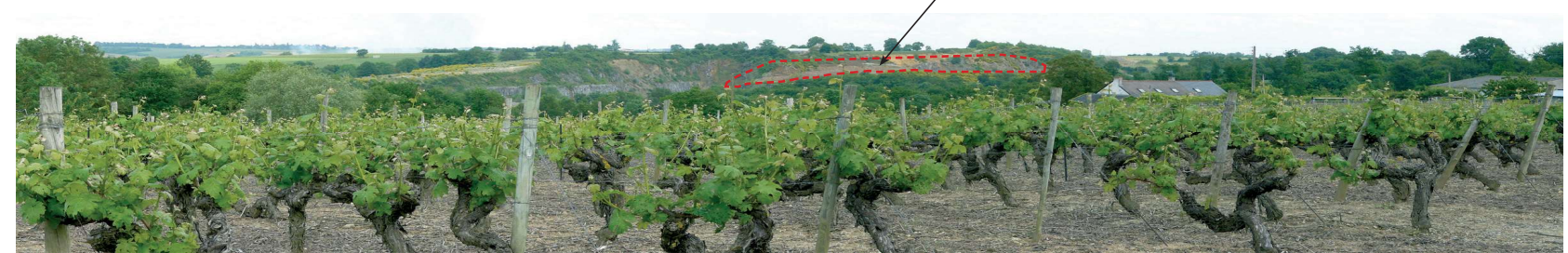
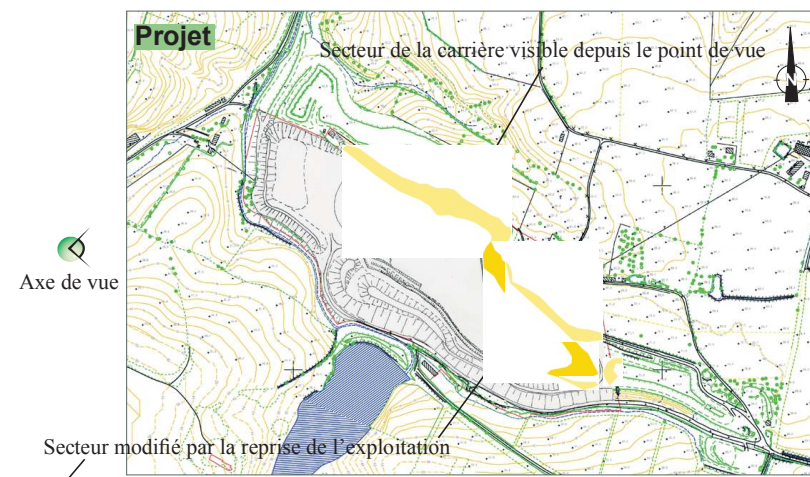
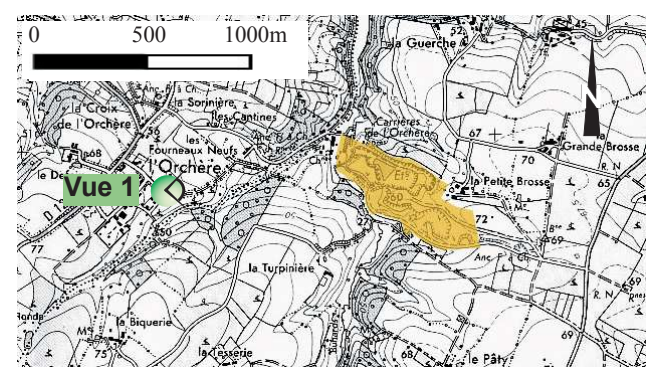
A noter que les niveaux inférieurs ne seront pas visibles compte tenu du rôle d'écran joué par le merlon situé entre la zone d'extraction et la piste principale. La création d'un merlon important également en limite ouest contribuera à limiter les vues à partir de L'Orchère.

Notons que le nouveau projet intègre le stockage des stériles dans la fouille. Il n'y aura aucune extension, ni en surface, ni en hauteur des verses existantes. **Les vues sur l'exploitation seront pratiquement identiques maintenant jusqu'à la fin de l'autorisation.**

Les perceptions sont des effets directs et permanents quoique modulées par des travaux d'insertion au cours de la remise en état.

On trouvera ci-joint, les différentes planches illustrant les conséquences visuelles du projet à partir de L'Orchère, de La Turpinière, du chemin rural desservant La Brosse et La Guerche (pas de vue car l'exploitation se déroulera derrière la ligne de crête) et depuis la Corniche Angevine (pas de perception visuelle).

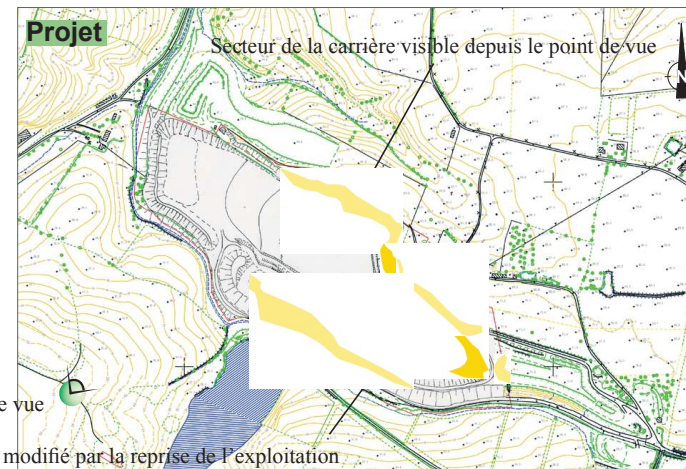
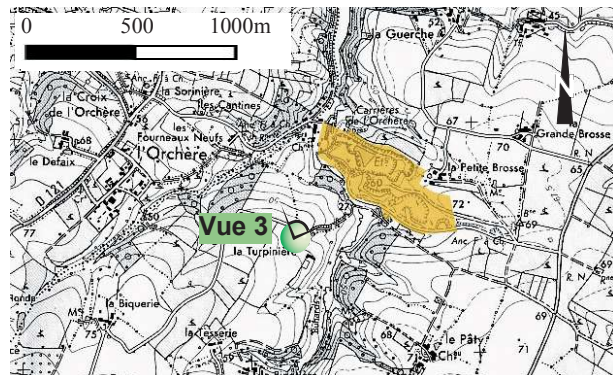
CONSÉQUENCE VISUELLE DU PROJET DEPUIS L'ORCHÈRE



Vue 1 depuis l'Orchère



CONSÉQUENCE VISUELLE DU PROJET DEPUIS LA TURPINIÈRE



Vue 3 depuis la Turpinrière

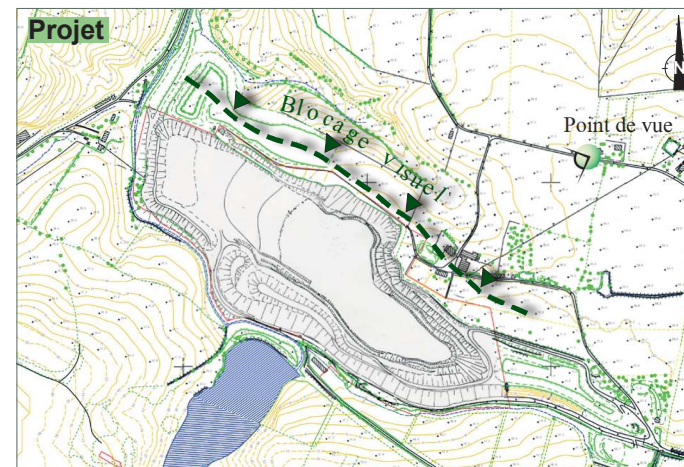
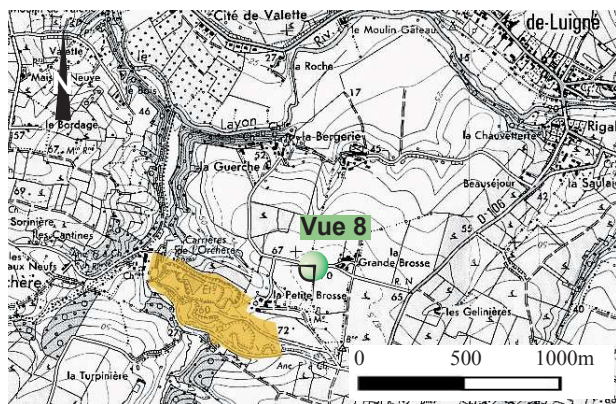
Plantations sur la banquette intermédiaire et en sommet du merlon sud

Remodelage de la crête du merlon sud


Talutages du front supérieur nouvellement créé



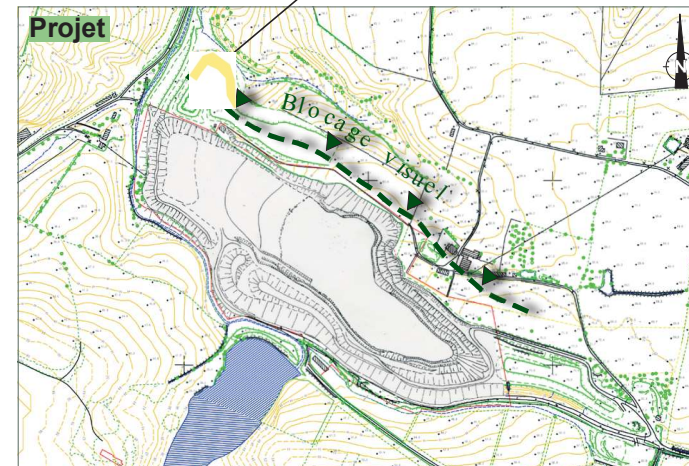
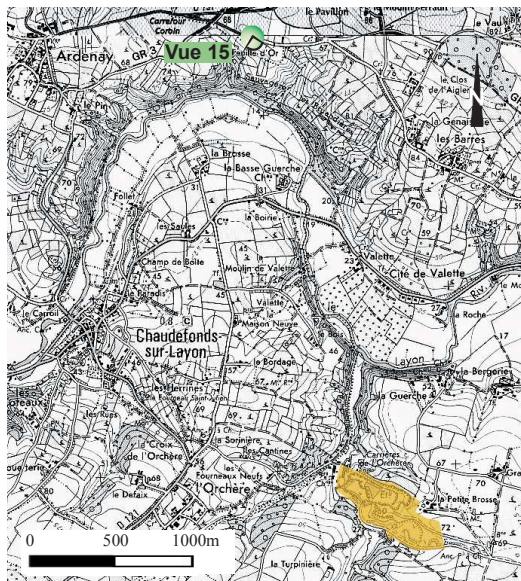
CONSÉQUENCE VISUELLE DU PROJET DEPUIS LE CHEMIN DE LA BROSSÉ



CONSÉQUENCE VISUELLE DU PROJET DEPUIS LA CORNICHE ANGEVINE (RD 54)


Axe de vue 

Secteur de la carrière visible depuis le point de vue

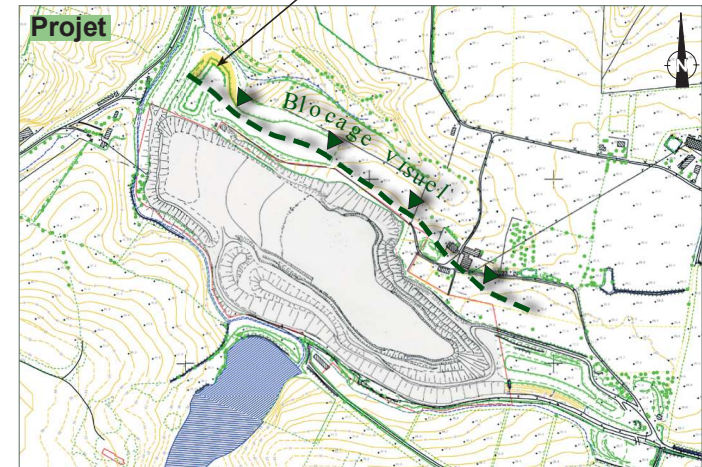
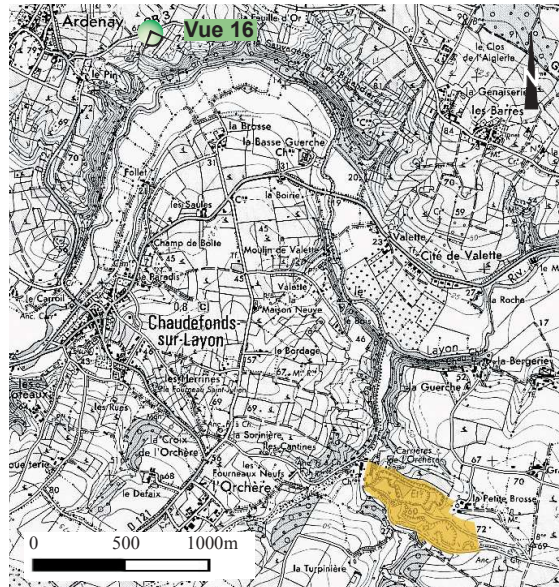


Vue 15 sur R.D. 121 reliant Ardenay à St Aubin-de-Luigné

CONSÉQUENCE VISUELLE DU PROJET DEPUIS LA CORNICHE ANGEVINE (GR 3)

Axe de vue 

Secteur de la carrière visible depuis le point de vue



Vue 16 depuis le G.R. 3, sur un chemin communal près du village d'Ardenay

| CHALEUR ET RADIATION

Le projet ne générera aucune source de chaleur ou émettrice de radiation susceptible d'avoir un effet sur la population.

| EFFETS SUR LA SECURITE PUBLIQUE

Dans la mesure où les moyens et les conditions d'exploitation du gisement en subiront pas de modification notable par rapport aux précédentes exploitation du site, les risques engendrés seront identiques.

En matière de la sécurité publique, les risques directs et indirects pour les tiers du fait de l'existence de la carrière sont temporaires (opérations d'exploitation) ou permanents (configuration de la carrière) :

- l'existence de fronts de taille entraînant des risques de chute et d'éboulement. Les conditions d'exploitation (hauteur des fronts, banquettes intermédiaires et bande inexploitée en limite d'emprise) permettent de supprimer tout risque d'instabilité du massif rocheux et donc des terrains limitrophes,
- l'utilisation d'explosifs pour l'abattage du gisement (risque de projection de blocs malgré les techniques d'abattage mises en place). On peut rappeler que les conditions de transport, de manipulation et de mise en attente des explosifs se feront selon des règles de sécurité bien précises. De plus, les explosifs seront manipulés uniquement à l'intérieur de la carrière et les fronts de taille constitueront un élément de sécurité vis-à-vis des personnes extérieures,
- la mise en remblais de matériaux stériles du site entraînant des risques d'instabilité des talus. La mise en œuvre des matériaux (compactage, talutage, ...) sera réalisée dans les règles de l'art ce qui permettra d'éviter tout risque. De plus, la mise en remblais s'effectuera dans la fosse ce qui supprime tout risque pour l'extérieur,
- la présence de bassins : risques de noyade ou d'enlèvement,

- la circulation et des manœuvres des engins et camions de livraison : risques de collision et d'écrasement. Par rapport aux tiers, ces risques seront surtout liés au trafic de camions à l'extérieur du site et imposeront la mise en œuvre de mesures,
- la présence des unités mobiles de traitement et d'équipements nécessaires au fonctionnement de la carrière (installations électriques, réserves d'hydrocarbures, stocks de matériaux, ...) : risque de chute depuis les superstructures, d'incendie, d'électrocution, d'enfouissement, de pollution, ...

L'ensemble de ces risques, temporaires pour ceux qui portent sur la production et permanents pour ceux liés à la transformation physique du site, est repris plus en détail dans l'étude de dangers (pièce 6).

On peut toutefois souligner que le site est implanté sur des terrains privés dont l'accès est interdit ce qui réduit bon nombre de ces risques. La probabilité d'accident pour des tiers, hors circulation des camions, est exclusivement liée à une entrée illicite sur le site. Les accès à la carrière sont et seront fermés en dehors des horaires d'ouverture et l'emprise est clôturée (fils barbelés, grillages et/ou merlon).

Des mesures de sécurité seront mises en place dans le cadre de l'exploitation actuelle et sont rappelées au chapitre 7.

L'ensemble de ces dispositions réduira notablement les risques pour la sécurité des tiers et a fait ses preuves : aucun accident impliquant des tiers n'est survenu sur le site. Les dispositifs seront maintenus et entretenus pour maintenir un haut niveau de sécurité pour les tiers.

Par ailleurs, la mise en exploitation de la carrière pourra avoir un **impact positif pour la sécurité publique et la tranquillité du voisinage**. En effet, la présence journalière de personnel sur le site permettra :

- d'empêcher toute intrusion illégale de promeneurs ou baigneurs qui actuellement entrent par effraction sur le site et prennent le risque d'une baignade dans un plan d'eau très profond et dangereux sans se préoccuper, par ailleurs, des milieux naturels qu'ils peuvent abîmer,

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

- l'organisation de rave party comme cela a déjà été le cas,
- d'empêcher la dégradation de l'abri pour les chauves-souris et donc leur disparition.

On peut rappeler que la démolition des vieux bâtiments dans le bas de l'Orchère a permis d'en arrêter l'occupation par des squatters.



Les anciens bâtiments aujourd'hui démolis

● EFFETS POTENTIELS SUR L'HYGIÈNE ET LA SALUBRITÉ PUBLIQUES

Les activités présentes sur la carrière n'auront pas d'incidence sur l'hygiène ou la salubrité publiques. En effet, les matériaux traités présentent uniquement un caractère minéral.

L'utilisation d'explosif ne présentera pas d'effet sur l'hygiène et la salubrité publiques dans le cadre d'un fonctionnement normal. Il n'y aura aucun stockage d'explosifs sur le site, ces derniers étant apportés sur site le jour du tir et entièrement répartis dans les trous de mines pour participer à la détonation.

Les traitements du tout-venant extrait reposeront uniquement sur des procédés mécaniques à savoir le concassage et le criblage des matériaux extraits. Il en est de même pour le recyclage des poteaux en béton.

Ces traitements n'auront recours à aucun procédé thermique ou chimique utilisant des produits nocifs en grande quantité.

L'usage éventuel de tels produits (white spirit, propane, ... en très faibles quantités) sera ponctuel et sera parfaitement maîtrisé. L'exploitant se conformera à la réglementation et aux recommandations figurant dans les fiches toxicologiques de l'INRS relatives à ces produits tant vis-à-vis de leurs modalités de stockage que des filières d'élimination.

Aucun floculent ne sera utilisé pour le traitement des eaux d'exhaure rejetées dans le milieu extérieur (décantation naturelle).

Les impacts potentiels en matière de pollution des eaux ou atmosphériques sont présentés dans les paragraphes correspondants. On peut cependant rappeler que le site se trouve en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau destiné à la consommation humaine.

Enfin, comme il a été vu dans les paragraphes précédents, il existera néanmoins des risques de chute et d'accident corporels liés à la nature des activités exercées sur le site. Cependant, les activités d'extraction et de traitement des matériaux resteront circonscrites à l'intérieur d'un périmètre défini et clairement identifié dont l'accès sera formellement interdit au public.

Par ailleurs, les locaux du site seront entretenus et maintenus en bon état, les toilettes chimiques permettront d'éviter le rejet d'eaux sanitaires et il n'y aura pas de dépôt sauvage de déchets qui feront l'objet d'une gestion suivant les règles en vigueur.

● EFFETS ET RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE

L'étude des risques sanitaires tient compte de la circulaire DGS n°2001-185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impacts. Elle s'appuie également sur la méthodologie décrite par l'INERIS dans le guide « Evaluation des risques sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des ICPE » de 2003, sur la consultation du « Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact » édité par l'Institut de Veille Sanitaire en février 2002 et sur le « Document d'orientation sur les risques sanitaires liés aux carrières » de 2004 produit par le BRGM.

Elle prend en compte le fonctionnement normal de l'exploitation et envisage également les phases de fonctionnement critique (dysfonctionnement, arrêt d'un système de dépollution, mise en route des engins, ...).

Cette étude ne concerne pas le fonctionnement accidentel comme l'explosion, l'incendie ou l'émission de substances anormalement confinées (l'accident correspond à un flux brutal de substances polluantes).

Après l'analyse des voies de transfert des polluants ou nuisance et l'identification des populations potentiellement affectées (cf. chapitre 3) et avant d'évaluer les niveaux d'exposition des populations aux polluants et nuisances (en prenant en compte le niveau initial d'exposition) et le risque sanitaire, il convient d'effectuer un inventaire des catégories de substances, rejets et nuisances pouvant provenir de l'installation et susceptibles d'avoir un effet sur la santé publique. Cet inventaire comprend :

- une détermination de leurs effets néfastes, directs et indirects, intrinsèques et conjugués,
- une évaluation des niveaux d'exposition des populations aux polluants et nuisances (en prenant en compte le niveau initial d'exposition),
- une évaluation du risque sanitaire par comparaison entre les niveaux d'exposition et d'éventuelles valeurs de référence. Conformément à la circulaire DGS/SD.7B n°2006-234 du 30 mai 2006, les valeurs toxicologiques de référence – VTR sont notamment issues des bases de données de l'Institut National

de l'EnviRonnement Industriel et des Risques – INERIS, de l'United State Environmental Protection Agency – US EPA, de l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry – ATSDR et de l'Organisation Mondiale de la Santé – OMS.

Précisons que le site sera assujéti au Code du travail et au règlement général des industries extractives (RGIE) pour les parties n'ayant pas encore été intégrée au Code du travail, définissant les procédures et les mesures spécifiques visant à assurer d'une part la sécurité du travail et d'autre part la santé des opérateurs. A ce titre, la carrière sera sous le contrôle régulier des services de la Caisse Régionale d'Assurance Maladie et de la médecine du travail, seuls organismes habilités à décider de l'aptitude des personnes à tel ou tel poste de travail.

| CHOIX DES TRACEURS

Les catégories de substances, rejets et nuisances engendrés par l'activité de la carrière sont les suivantes :

- gaz d'échappement,
- émissions de poussières,
- émissions liquides,
- émissions de bruit,
- émissions de vibrations,
- production de déchets.

| INVENTAIRE DES SOURCES

Les gaz

L'exploitation de la carrière n'engendrera aucune émanation gazeuse et odeur autres que celles inhérentes au fonctionnement des matériels et engins à moteur thermique (installations mobiles de traitement, pelles, chargeurs, tombereaux, ...).

Les émissions de gaz proviendront donc :

- du fonctionnement des engins de chantier,
- sporadiquement, des tirs de mines.

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Les gaz d'échappement des engins de chantier fonctionnant au gazole non routier contiennent des substances telles que des composés carbonés (CO, CO₂), soufrés (SO, SO₂), azotés (NO, NO₂) et aromatiques.

Les tirs de mines dégagent quelques centaines de litres de gaz par kilogramme d'explosif. Leur nature est essentiellement liée à la composition chimique des explosifs employés sur le site. Les gaz et fumées de combustion sont ici constitués de :

- monoxyde et dioxyde de carbone,
- azote et oxydes d'azote,
- vapeur d'eau.

Il n'y aura pas, sur la carrière, d'autre source d'émission de substances gazeuses nocives ou de fumées. En particulier, le brûlage à l'aire libre des déchets sera interdit.

Les poussières

Les sources d'émissions de poussières sur l'ensemble du site d'exploitation seront liées :

- aux travaux de décapage et d'extraction (roulage des engins, déplacement de terre, tirs de mines, ...),
- aux opérations de concassage et criblage des matériaux,
- à la déflation des éléments fins au niveau des stocks au sol de matériaux,
- au roulage des engins de chantier et des camions.

Les pollens

L'activité de la carrière pourra avoir pour conséquence de favoriser l'apparition de plantes dont les pollens sont très allergisants. Il s'agit principalement d'Ambroisie.

En Maine-et-Loire, cette plante est présente sous la forme ponctuelle de pieds isolés (www.ambroisie.info). La carte des observations de l'ambroisie du ministère de la santé indique qu'entre 10 et 50 observations (un ou plusieurs pieds en un lieu donné) ont été répertoriées en 2018 dans le département (<http://social-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/article/cartographies-de-presence-de-l-ambroisie-en-france>

et https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/bilan_activites_observatoire-2018.pdf).

La carte d'observation par commune montre que la plante n'a pas été repérée à Val-du-Layon mais à Chalonnes-sur-Loire (https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/4_2016_nombre_observations_par_commune_ambrosia_artemisiifolia.pdf).

Les relevés floristiques réalisés en 2018 sur le site lui-même n'ont pas mis en évidence la présence d'Ambroisie.

Les produits polluants

L'activité concernée ne générera pas d'effluents toxiques à traiter comme d'autres installations classées (industries chimique, nucléaire, ...). La société respectera les réglementations et les recommandations figurant dans les fiches toxicologiques de l'INRS relatives aux produits dangereux pouvant être présents ou utilisés sur le site.

Les seuls produits potentiellement polluants présents sur le site seront **les hydrocarbures** (GNR dans les réservoirs des engins et la citerne, huile, graisse...) nécessaires au fonctionnement des engins et des installations mobiles de traitement. Aucun autre produit (floculent, ...) ne sera utilisé sur le site. L'utilisation ou le stockage de tels produits sera de nature à présenter des risques de pollution pour les eaux souterraines et/ou superficielles.

Outre les réservoirs d'engins, une citerne de 3 000 L de gazole non routier sera également disponible. Il s'agira d'une citerne à double paroi qui sera placée sur l'aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures. Les cuves de 1 000 L d'huiles usées et neuves seront placées sur un bac de rétention.

En période de fonctionnement critique, certains dysfonctionnements sont susceptibles d'apparaître : épandage d'eau avec hydrocarbures suite à un dysfonctionnement du système de décantation/déshuilage par manque d'entretien du bac décanteur/déshuileur.

Les sanitaires étant composés de toilettes chimiques, il n'y aura pas d'eaux usées.

Le bruit

Les sources de bruit correspondant aux activités donneront lieu à :

- des bruits plus ou moins continus : activité d'exploitation avec fonctionnement des engins de chantier, opérations de concassage - criblage des matériaux dans les installations mobiles de traitement (présence ponctuelle), ...,
- des bruits impulsionnels engendrés par les tirs de mines (2 à 4 tirs par mois durant la campagne d'exploitation) ou le fonctionnement du BRH.

Des événements particuliers (de courte durée, nécessaires pour la sécurité de l'exploitation), tels que le signal sonore de recul des engins (de type cri du lynx donc peu perceptible au loin) ou la sirène avertissant de l'imminence d'un tir de mines, pourront être également source de gênes pour la population (bruit ponctuel supérieur au bruit ambiant habituel).

Les vibrations

Les vibrations engendrées par l'activité seront liées aux tirs de mines et au fonctionnement du matériel (vibrations des installations).

| EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les gaz

Effets possibles

Les tirs de mines

Les risques liés aux gaz émis lors des tirs de mines proviennent en particulier du monoxyde de carbone (CO : 2 à 15 % de la production totale d'un tir), des oxydes d'azote (NO et NO₂ : 5 % de la production totale) et du dioxyde de carbone (CO₂ : 25 à 45 % de la production totale). Les risques sanitaires potentiels concernent des scénarios accidentels :

- dommages corporels en cas d'incendie ou d'explosion,
- toxicité aiguë en cas de fuite de gaz : céphalées, vertiges, nausées, incoordination motrice puis éventuellement perte de connaissance, uniquement pour des concentrations élevées, donc à proximité immédiate du matériau abattu.

Les oxydes d'azote (NO_x) peuvent représenter un risque respiratoire pour les populations sensibles mais sont des polluants mixtes puisque, émis directement, ils peuvent aussi provenir d'autres polluants primaires par réaction photochimique. Les pointes peuvent se produire aussi bien en hiver qu'en été. Lorsque la température et le rayonnement solaire sont élevés, les oxydes d'azote sont à l'origine de pointes d'ozone troposphérique issu des transformations photochimiques en présence de divers autres constituants (hydrocarbures en particulier).

Les vapeurs nitreuses (NO et NO₂) sont irritantes et pénètrent dans les plus fines ramifications des voies respiratoires (alvéoles). Elles peuvent provoquer une hyper-réactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant (intoxication chronique). Une intoxication aiguë entraîne tout d'abord une irritation des voies aériennes et une irritation oculaire lors de l'exposition, suivies plus tard d'une détresse respiratoire réversible qui peut parfois entraîner des séquelles fonctionnelles importantes, voire le décès. Le dioxyde d'azote a une odeur très irritante, le monoxyde d'azote une odeur douceâtre ou piquante. Ils sont donc facilement détectables, contrairement au monoxyde de carbone.

On peut par ailleurs rappeler que la composition des explosifs utilisés est strictement réglementée et que les quantités utilisées par tir seront également limitées par l'arrêté préfectoral d'utilisation dès réception.

De plus, les explosifs utilisés en carrière seront les mêmes que ceux employés dans les mines souterraines dans lesquelles une simple ventilation de quelques minutes des galeries suffit pour évacuer les vapeurs. Dans les carrières, les explosions à l'air libre dispersent ces vapeurs en quelques secondes et cette dilution extrêmement rapide supprime tout risque pour le personnel et a fortiori pour les populations riveraines.

Les engins de chantier

Dans des conditions normales d'utilisation, le fonctionnement des engins ne présentera pas de risque sanitaire particulier compte tenu des faibles volumes de gaz d'échappement rejetés dans l'atmosphère. De plus, l'activité étant réalisée en plein air, il n'y aura aucun risque d'asphyxie.

A faibles doses répétées, le monoxyde de carbone (CO), incolore et inodore, peut être responsable de céphalées, vertiges, asthénies ou troubles sensoriels, parfois associés à des troubles digestifs. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il a des effets asphyxiants mortels ou peut laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles. De telles teneurs ne s'observent cependant pas en plein air. Les effets toxiques du CO sont dus pour une grande partie à la formation de carboxyhémoglobine qui empêche le transport de l'oxygène dans le sang.

Les oxydes de soufre (SO_x), principalement sous la forme de dioxyde de soufre (SO₂). Le dioxyde de soufre est très toxique par inhalation. Il entraîne la formation d'acide sulfureux dans les poumons et cause de graves lésions entraînant des maladies respiratoires, des maladies pulmonaires ainsi que des problèmes cardio-vasculaires. Cependant ces troubles n'apparaissent que lorsque l'on est exposé à de très fortes concentrations en SO₂. Une exposition à moindre concentration entraîne une diminution de la respiration, des toux et des sifflements. Les personnes asthmatiques ou souffrant de détresse respiratoire ainsi que les personnes souffrant de problèmes cardiaques sont particulièrement sensibles au dioxyde de soufre. Les oxydes de soufre peuvent également provoquer des irritations cutanées et oculaires.

⁵² Définitions (article R.221-1 I du Code de l'environnement) :

Objectifs de qualité : un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible : un niveau à atteindre dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Niveau d'exposition - évaluation du risque sanitaire

La rapide dilution dans l'air des gaz émis lors d'un tir de mines entraînera des niveaux d'exposition négligeables, tant en quantité qu'en durée (compte tenu des délais entre chacun des tirs de mines – 2 à 4 par mois durant la campagne d'exploitation) - les risques d'accumulation ou d'exposition prolongée seront inexistantes). Il est en effet extrêmement rare que des concentrations significatives de gaz dépassent le périmètre du chantier.

Compte tenu du nombre relativement peu important d'engins évoluant sur le site (moins d'une dizaine) et de l'éloignement des zones habitées par rapport aux zones d'évolution des engins, l'activité extractive ne constituera pas une source importante d'émissions de gaz susceptibles de gêner la population.

Grâce à la mise en place de consignes de sécurité et à l'entretien régulier des véhicules qui permettra de les maintenir aux normes en vigueur (conformité avec la réglementation en vigueur en matière de pollution : Code de la route, Directive du Conseil concernant les mesures à prendre contre la pollution de l'air par les gaz émis par les véhicules à moteur, ...), le niveau d'exposition restera donc très faible voire nul.

Malgré des incertitudes liées aux quantités de gaz émises par ces engins et aux conditions météorologiques du moment, il est certain que les émissions de gaz ne présenteront aucun risque sanitaire pour les riverains.

En outre, les valeurs d'exposition seront largement inférieures aux valeurs limites⁵² fixées par l'article R.221-1.II du Code de l'environnement (décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et transposant la Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008), à savoir pour les polluants concernés :

Substances et agents dangereux (voie d'exposition)	Valeurs toxicologiques de référence
Dioxyde d'azote (NO ₂) (Inhalation)	<p><u>Seuil d'information et de recommandation</u> : 20 µg/m³ en moyenne horaire (ligne directrice OMS)</p> <p><u>Seuil d'alerte</u> : 400 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 h consécutives et 200 µg/m³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille ou le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement</p> <p><u>Valeur limite</u> : 200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile. La valeur limite annuelle est de 40 µg/m³ en moyenne (directive CE). Dans le Code de l'environnement, la moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile est de 125 µg/m³ et la moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile est de 350 µg/m³</p> <p><u>Objectif de qualité</u> : 40 µg/m³ en moyenne annuelle civile</p>
Monoxyde de carbone (CO) (Inhalation)	<p><u>Valeur limite</u> pour la protection de la santé humaine : 10 mg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures (Directive CE n°2008/50/CE du 21 mai 2008 et Code de l'environnement)</p>
NO _x (Inhalation)	<p><u>Niveau critique</u> annuel pour la protection de la végétation : 30 µg/m³ en moyenne annuelle</p> <p><u>Valeur toxicologique de référence</u> : 150 µg/m³ journalier (OMS, Directive CE et Code de l'environnement)</p>
SO ₂ (Inhalation)	<p><u>Seuil d'information et de recommandation</u> : 300 µg/m³ en moyenne horaire</p> <p><u>Seuil d'alerte</u> : 500 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 h consécutives</p> <p><u>Valeur limite</u> : 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile. 125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an (Code de l'environnement)</p> <p><u>Objectif de qualité</u> : 50 µg/m³ en moyenne annuelle civile</p> <p><u>Niveau critique</u> annuel pour la protection de la végétation : 20 µg/m³ en moyenne annuelle et 20 µg/m³ en moyenne sur la période du 1^{er} octobre au 31 mars</p> <p><u>Lignes directrice OMS</u> : 20 µg/m³ en moyenne journalière et 500 µg/m³ par 10 minutes</p>

Dans le cadre du projet de carrière, les émissions de gaz d'échappement liés aux engins de chantier et aux tirs de mines seront périodiques (pendant l'activité) et ne présenteront donc aucun risque sanitaire pour les riverains.

Les poussières

Effets possibles

L'homme respire de 15 à 20 m³ d'air par jour et les particules inhalées suivent les voies suivantes :

- une partie est rejetée à l'expiration,
- une partie est arrêtée dans les voies supérieures de l'appareil respiratoire,
- une partie (la plus fine) pénètre dans les alvéoles pulmonaires et s'y dépose.

Dans son environnement, tout individu est exposé à une multitude de poussières d'origines diverses, qui peuvent être responsables du développement de pathologies spécifiques.

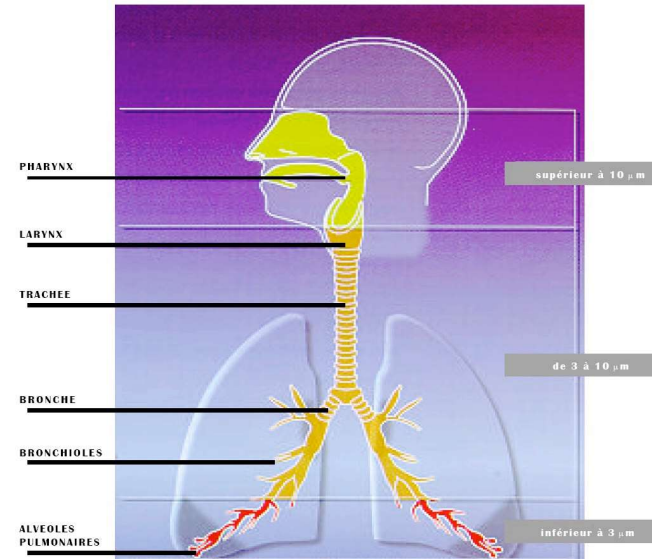
Les poussières sont généralement classées en trois catégories :

- les poussières sédimentables (PS) sont des particules en suspension d'un diamètre de l'ordre de 100 µm (micron). Compte tenu de leur taille, les PS ne sont pas dangereuses pour la santé de l'homme, mais elles gênent principalement son confort. Les PS sédimentent rapidement et ne se dispersent que très peu autour du site,
- les poussières minérales de moins de 10 microns (PM10) et de moins de 2.5 microns (PM2.5) peuvent rentrer dans les voies respiratoires de l'homme et provoquer des maladies. Ces particules proviennent du trafic automobile, des chauffages fonctionnant au fioul et au bois et des activités industrielles.

À côté des risques infectieux et allergiques liés aux poussières animales et végétales, les poussières peuvent provoquer une irritation des yeux, de la peau et du tractus respiratoire (toxicité aiguë).

L'inhalation chronique de poussières peut aboutir à l'apparition de pneumoconioses (toxicité chronique). Ces affections pulmonaires dues aux poussières entraînent des lésions de fibrose caractéristiques lorsqu'elles sont provoquées par la silice en particulier (silicose). L'apparition d'une pneumoconiose dépend de plusieurs facteurs :

APPAREIL RESPIRATOIRE ET PENETRATION DES PARTICULES



- la nature des minéraux (silice libre SiO₂ dans le cas considéré),
- la taille des particules,
- la quantité de poussières déposée dans les alvéoles pulmonaires,
- la durée d'exposition.

Les lésions silicotiques se développent en réponse à l'inhalation de particules de silice libre pouvant atteindre les alvéoles pulmonaires. Suivant leur dimension, les particules de poussières pénètrent plus ou moins profondément les voies respiratoires. On distingue ainsi la fraction inhalable (bouche, nez), entre 0 et 100 µm, de la fraction alvéolaire (pouvant atteindre le poumon profond ou les alvéoles), inférieure à 10 µm.

Par ailleurs, les organes respiratoires de l'homme ne permettent pas d'expectorer des poussières de cette taille, qui sont de plus invisibles à l'œil nu. Les poussières sont dites alvéolaires siliceuses lorsque la teneur en quartz de la fraction des poussières alvéolaires excède 1% (la fiche toxicologique de l'INRS n°23 - Silice cristalline - précise que les particules de 0,5 à 5 µm de diamètre atteignent la trachée, les bronches et les zones alvéolaires).

Le risque cancérigène des particules est fortement lié aux constituants chimiques notamment certains éléments minéraux particulaires tels que le nickel, l'arsenic, le chrome et le cadmium ainsi que les hydrocarbures aromatiques polycycliques. Toutefois, l'approche épidémiologique se heurte ici à de nombreuses difficultés telles que la nécessité de reconstituer une exposition très ancienne (manifestation clinique très tardive), des risques souvent faibles et proches du seuil de détection, une sensibilité accrue aux facteurs de confusion. Des études épidémiologiques de cohorte ont d'ores et déjà réussi à démontrer une association entre concentration particulaire et cancers du poumon.

Les valeurs guides proposées représentent un compromis entre des objectifs de santé et ce qu'il est techniquement possible d'obtenir. L'EPA a fixé pour les PM10 une valeur de référence en moyenne journalière de 15.10^{-2} mg/m³. Pour les particules fines PM2,5, elle définit des valeurs limites de 15.10^{-3} mg/m³ en moyenne annuelle et de 65.10^{-3} mg/m³ pour la moyenne sur 24 heures (US-EPA : National Ambient Air Quality Standards – Clean Air Act – 16 septembre 1997).

Pour la pollution atmosphérique particulaire, l'OMS⁵³ a retenu une valeur guide portant sur les niveaux moyens annuels dans l'air ambiant (10 µg/m³ pour les PM2,5, et 20 µg/m³ pour les PM10), et une autre pour les niveaux moyens journaliers (25 µg/m³ pour les PM2,5, et 50 µg/m³ pour les PM10).

L'Union Européenne a fixé des valeurs de référence pour la qualité de l'air différentes de ces limites : 50.10^{-3} mg/m³ pour une moyenne sur 24 heures et 40.10^{-3} mg/m³ pour la valeur limite annuelle (la directive CEE n° 1999/30/CE du 22 avril 1999 vise un objectif de 20.10^{-3} mg/m³ pour cette mesure en 2010). Pour les PM2,5, la directive n° 2008/50/CE (qui remplace la directive 1999/30/CE) définit dans un premier temps une valeur cible de 25µg/m³ à respecter dès 2010. Depuis 2015, cette valeur de 25µg/m³ est devenue une limite contraignante. Une deuxième valeur - indicative - de 20µg/m³, devra être atteinte le 1^{er} janvier 2020.

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France recommande des valeurs de référence en moyenne journalière glissante de

8.10^{-2} mg/m³ pour la valeur limite et de 125.10^{-2} mg/m³ pour le seuil d'alerte. Le décret n° 2002-213 fixe par ailleurs un objectif de qualité de 3.10^{-2} mg/m³ en moyenne annuelle pour les PM10. La valeur limite pour la protection de la santé est de 50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (moyenne annuelle de 40 µg/m³).

L'article R.221-1.II du Code de l'environnement fixe quant à lui les valeurs suivantes :

Substances et agents dangereux (voie d'exposition)	Valeurs toxicologiques de référence
Particules PM ₁₀ (Inhalation)	<p><u>Seuil d'information et de recommandation</u> : 50 µg/m³ en moyenne journalière</p> <p><u>Seuil d'alerte</u> : 80 µg/m³ en moyenne journalière</p> <p><u>Valeur limite</u> : 50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile. La valeur limite annuelle est de 40 µg/m³ en moyenne</p> <p><u>Objectif de qualité</u> : 30 µg/m³ en moyenne annuelle civile</p>
Particules PM _{2,5} (Inhalation)	<p><u>Objectif national de réduction de l'exposition</u> : 1 à 20% suivant l'indicateur d'exposition moyenne de 2011 (0% pour IEM ≤ 8,5 µg/m³ et 18 µg/m³ pour IEM ≥ 22 µg/m³). A atteindre en 2020</p> <p><u>Obligation en matière de concentration relative à l'exposition</u> : 20 µg/m³ à atteindre en 2015</p> <p><u>Objectif de qualité</u> : 10 µg/m³ en moyenne annuelle civile</p> <p><u>Valeur cible</u> : 20 µg/m³ en moyenne annuelle civile</p> <p><u>Valeur limite</u> : 25 µg/m³ en moyenne annuelle civile (avec des marges de dépassement pour les années antérieures à 2015)</p>

Depuis février 2005, la banque de données OEHAA (agence de l'environnement de l'état de Californie) propose une VTR par inhalation de 3 µg/m³ pour la silice cristalline.

Par ailleurs, le Code du travail fixe les valeurs limites d'exposition professionnelle suivantes :

- ➔ quartz : 0, mg/m³ ;
- ➔ cristobalite : 0,05mg/m³ ;
- ➔ tridymite : 0,05 mg/m³.

⁵³ Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre, mise à jour mondiale 2005, synthèse de l'évaluation des risques. OMS, 2006

Niveau d'exposition - évaluation du risque sanitaire

En dehors des mesures prises par la société afin de réduire les niveaux d'exposition (mesures de limitation des émissions et de risques de propagation de poussières telles que l'arrosage des pistes en période sèche de fort vent, récupération de poussières sur la foreuse, confinement des activités, ...), plusieurs types de suivi ont été ou seront réalisés :

☒ un suivi du taux d'empoussièrement aux postes de travail

Il est reconnu que les poussières alvéolaires siliceuses sont dangereuses pour la santé. Les concentrations moyennes en poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluées sur une période de huit heures, feront donc l'objet d'un contrôle annuel.

Ce contrôle permettra d'apprécier le risque de maladies professionnelles à l'intérieur du site. Dans le cas où une zone nécessiterait la prise de précautions particulières pour les employés y travaillant directement, le milieu extérieur, évidemment moins touché puisque plus éloigné, en bénéficierait a fortiori.

Les contrôles et l'évaluation du risque d'exposition aux poussières alvéolaires siliceuses réalisés sur des carrières comparables à celle de L'Orchère (même type de gisement, de méthode d'exploitation, ...) montrent que le risque est faible. L'exposition est faible et les valeurs limites d'exposition fixées par l'article R.4222-10 du Code du travail (5 mg/m³ pour les poussières alvéolaires et 0,1 mg/m³ pour les poussières alvéolaires de quartz) ne sont jamais atteintes.

L'absence de risque pour le personnel garantit l'**absence de risque pour les riverains** compte tenu de l'éloignement des zones habitées.

☒ un contrôle des retombées de poussières dans l'environnement a été réalisé en périphérie du site (cf. paragraphes « analyse des risques de pollution de l'air »).

Ces mesures des poussières sédimentables ou en suspension permettent de caractériser le niveau d'empoussièrement d'un site en référence à la norme NF X 43-007 et d'en apprécier l'évolution générale.

Les retombées de poussières dans l'environnement mesurées sont très en-dessous des normes et objectifs de qualité existants. La reprise de l'exploitation se faisant dans les mêmes conditions, les retombées de poussières ne devraient pas évoluer significativement.

☒ une évaluation de la qualité de l'air par mesure des PM2,5 et PM10 a été réalisée en périphérie du site (cf. paragraphes « analyse des risques de pollution de l'air »).

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

	PM2,5	PM10
	(µg/m ³)	
Station témoin de Chaudefonds	18,2	21,7
La Grande Brosse	30,9	37,3
La Binoitière	27,4	35,2
Valeur limite	25	40

La valeur limite réglementaire pour les PM2,5 (25 µg/m³) est dépassée pour les stations de La Grande Brosse et de La Binoitière. En tous points, la valeur limite (40 µg/m³) pour les PM10 est respectée.

La comparaison des résultats obtenus sur le témoin servant de référentiel local avec ceux mesurés sur les deux autres stations a montré que les concentrations étaient significativement plus élevées sur les stations situées à proximité du site. Toutefois, l'ensemble des indicateurs montrent clairement l'**absence d'impact direct de l'activité de la carrière sur les concentrations observées**.

Les conditions d'exploitation dans le cadre du projet ne modifieront pas la nature des poussières émises et donc pas la teneur en silice cristalline.

Ces différents éléments conduisent à considérer le risque sanitaire comme extrêmement réduit voire nul.

Mesures

Le projet ne présentant aucun effet sur la santé publique, aucune mesure de protection supplémentaire par rapport aux dispositions actuellement mises en œuvre ne sera nécessaire.

L'amiante

Effets possibles

L'amiante est un silicate ferromagnésien. Il ne désigne pas une catégorie ou une famille de minéraux mais regroupe des matériaux fibreux possédant de nombreuses caractéristiques communes.

Parmi les différentes roches fibreuses, six silicates fibreux sont appelés « amiante ». Ils sont référencés réglementairement par l'article 2 de la directive européenne du 30 novembre 2009 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à une exposition à l'amiante pendant le travail (Directive 2009/148/CE). On retrouve ces 6 silicates sous deux principales formes minéralogiques : les amphiboles (actinolite, trémolite, crocicolite, amosite, anthophyllite) et les serpentines (chrysotile).

Il est reconnu aujourd'hui que toutes les variétés d'amiante sont cancérigènes. Cependant, l'inhalation de poussières d'amiante peut être également la cause d'altérations des fonctions respiratoires (plaques pleurales, asbestose ou fibrose pulmonaire). Ces pathologies peuvent apparaître de nombreuses années après la période d'exposition.

Notons qu'aucun seuil d'effet sanitaire ne peut être déterminé chez l'homme pour les fibres d'amiante quel que soit leur nature ou leur caractère dimensionnel.

Les **maladies non tumorales** les plus fréquemment rencontrées chez les personnes ayant été exposées à l'amiante sont les plaques pleurales, les épaississements pleuraux et les fibroses pulmonaires (ou asbestose). Elles se traduisent par des douleurs et une altération des fonctions respiratoires.

Une plaque pleurale est définie par un épaississement d'une zone limitée de la plèvre pariétale, d'un ou plusieurs millimètres

d'épaisseur. Il n'existe pas de seuil d'exposition. Les plaques peuvent faire éruption sur des personnes n'ayant été exposées qu'à de faibles concentrations de fibres d'amiante. Cependant, elles sont plus fréquentes chez des individus y étant fortement exposés, même de façon occasionnelle. Ces affections apparaissent généralement une vingtaine d'années après la première exposition.

Les épaississements pleuraux sont des lésions complexes, résultant d'une fibrose (évolution fibreuse des tissus) englobant la plèvre viscérale. Beaucoup moins fréquentes que les plaques pleurales, ces maladies surviennent relativement tôt, moins de 10 ans après la première exposition. Elles sont associées à des expositions relativement importantes.

L'asbestose est une fibrose interstitielle diffuse et progressive s'étendant des régions pérbronchiolaires vers les espaces sous-pleuraux. Elle provoque une sclérose du tissu pulmonaire entraînant ainsi une insuffisance respiratoire (diminution de la capacité pulmonaire totale). Cette affection apparaît généralement après seulement quelques mois ou années d'exposition en considérant un empoussièrément important.

L'inhalation de fibres d'amiante peut avoir comme conséquence des **maladies pulmonaires tumorales** comme le mésothéliome ou le cancer broncho-pulmonaire.

Le cancer broncho-pulmonaire est une tumeur maligne originaire de la muqueuse tapissant les bronches. C'est la première cause de mortalité chez les patients ayant été exposés à l'amiante. Le développement de cette maladie se met en place généralement 15 à 20 ans après la première exposition. Il n'existe pas de valeur seuil correspondant à la dose cumulée reçue. Cependant, le risque de cancer bronchique augmente significativement avec le degré d'exposition. Ce cancer ne possède pas de caractéristique propre (clinique ou radiologique) qui le différencie des autres cancers du poumon. Par conséquent, il est difficile d'associer directement des cas de cancer du poumon à une exposition éventuelle à l'amiante.

Le mésothéliome (ou cancer de la plèvre) est une tumeur particulièrement virulente se développant principalement aux

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

dépens de la plèvre (89%) mais également aux dépens de la cavité abdominale (péritoine) ou de l'enveloppe du cœur (péricarde). Le temps de latence entre la première exposition et le développement du mésothéliome est rarement inférieur à 20 ans et souvent de l'ordre de 30 à 40 ans, voire plus. Il n'existe pas de valeur seuil d'exposition. Cependant, le risque est plus important lorsque la durée et le taux d'exposition sont élevés. Toutes les fibres d'amiante sont associées à cette maladie. Néanmoins, le risque d'apparition d'un mésothéliome est plus élevé par inhalation de fibres d'amiante amphibole.

Certains facteurs peuvent aggraver l'effet de l'inhalation de fibres d'amiante. Il peut s'agir de la concentration en fibres inhalables dans l'air, de la durée d'exposition, du type de fibre présent (amiante amphibole ou chrysotile) ou encore de la morphologie des fibres (longueur, diamètre...).

Le seuil environnemental fixé par le Code de la santé publique est de 5 f/L (article R.1334-28).

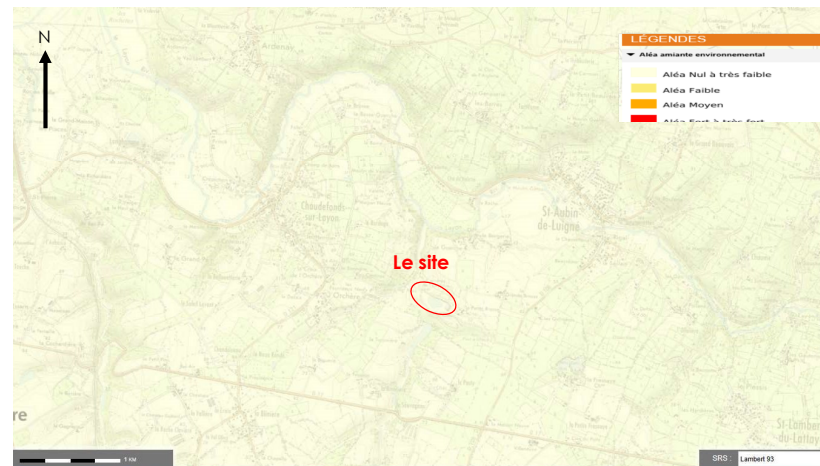
Niveau d'exposition - Évaluation du risque sanitaire

Le gisement de calcaire exploité correspond à une formation sédimentaire non métamorphique dans laquelle la **probabilité de trouver des fibres d'amiante est nulle** (pas d'amphiboles ni de filon de roche basique riche en Mg, et silice (cf. paragraphe « amiante »)).

Ceci vient confirmer les informations relatives à l'amiante environnementale fournies par le site Info Terre : le secteur de la carrière et de Val-du-layon en général se trouve dans une zone d'aléa nul à très faible.

Le risque sanitaire est nul.

Amiante environnementale d'après InfoTerre ▶



Mesures

En l'absence de risque, aucune mesure particulière ne sera nécessaire.

Les pollens

Effets possibles

L'Ambroisie ou Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) est une plante envahissante à l'origine présente en Amérique du Nord. Elle a été introduite à la fin du 19^{ème} siècle en Europe mais ne présente un caractère invasif que depuis une quarantaine d'années.

C'est une plante pionnière qui colonise les milieux ouverts : les terres nues ou fraîchement remuées et sur tout type de sol. Elle a donc tendance à proliférer très vite sur les zones en chantier.

Elle présente deux caractéristiques importantes :

- ➔ son pollen est un allergène reconnu. Il peut être transporté sur de longues distances et provoquer des réactions allergiques même en faibles concentrations (un plant d'Ambroisie peut produire jusqu'à 2,5 milliards de grains de pollen),
- ➔ ses graines ont la capacité de survivre pendant une longue période dans le sol (durée maximale de 40 années).

L'Ambroisie est une plante annuelle dont le pollen est très allergisant pour l'homme. Il suffit de quelques grains de pollen par mètre cube d'air pour que les symptômes apparaissent chez les sujets sensibles. Les plus courants sont : rhinites, conjonctivites, asthme, laryngites, urticaires, eczéma ... A ces symptômes classiques, on peut également ajouter des insomnies fréquentes et une asthénie constante.

Dans 50% des cas, l'allergie à l'ambroisie peut entraîner l'apparition de l'asthme ou provoquer son aggravation.

Selon la zone infestée par cette plante envahissante, 6 à 12 % de la population exposée est allergique.

Dans le cas d'une carrière, l'Ambroisie pourra préférentiellement être présente sur :

- ➔ les zones décapées,
- ➔ les aménagements non végétalisés pas ou peu fréquentés (merlons, abords de pistes),
- ➔ les zones en remblais de matériaux extérieurs,
- ➔ les zones en attente de remise en état.

Substances et agents dangereux	Voies d'exposition	Durée d'exposition	Valeurs toxicologiques de référence	Références
Pollens (Ambroisie)	Inhalation	Périodique (saison de floraison)	0 particule/m ³	Ministère du travail de l'emploi et de la santé

Niveau d'exposition - évaluation du risque sanitaire

La présence d'Ambroisie n'est pas systématique mais elle peut impacter fortement la santé des populations riveraines surtout dans le cas de présence de personnes allergiques.

L'Ambroisie a tendance à coloniser les milieux alluviaux de plaine, elle se développe plus rarement en altitude et sur des terrains non alluvionnaires. L'exploitation calcaire de L'Orchère n'offre donc pas les meilleures conditions d'accueil pour la plante. L'Ambroisie n'a d'ailleurs pas été relevée lors des inventaires naturalistes réalisés sur le site (cf. paragraphes sur les relevés floristiques et livret 7). D'une façon générale, la carte de situation par commune en 2016 (cf. précédemment) montre par ailleurs que la plante n'a été repérée sur la commune.

Les zones en friche, en jachère, les chantiers à l'abandon présentent un risque sanitaire en ce qui concerne le pollen d'Ambroisie plus important que la carrière.

Dans ce contexte et compte tenu de l'application d'actions permettant de maîtriser le risque sanitaire dû aux pollens d'Ambroisie (cf. ci-après), le **risque sanitaire lié aux pollens d'Ambroisie peut être considéré comme nul.**

Mesures

Le risque d'exposition aux pollens sera directement lié à la surveillance (repérage des pieds) et à la destruction systématique de l'Ambroisie suivant les protocoles très précis préconisés pour la destruction de celle-ci. Compte tenu de sa vitesse de prolifération et des quantités de pollens émis, les actions protectives et curatives sont indispensables afin de limiter le risque sanitaire.

Dans le cas présent, outre la surveillance du site, les mesures visant à empêcher l'installation de cette plante allergène consisteront en l'enherbement le plus rapide possible du merlon ouest et la réalisation rapide des opérations de remise en état sur les zones arrivées en position finale notamment la zone de remblais de la partie ouest de la fosse.

Source	Présence d'Ambroisie
Cibles	Population riveraine
Vecteur	Air
Risque sanitaire	Aucun risque sanitaire lié aux pollens

Les produits polluants

Effets possibles

Les hydrocarbures

Certains hydrocarbures peuvent présenter des effets dommageables pour la santé, s'ils sont ingérés en grande quantité.

La qualité et la composition des carburants sont très variables. Toutefois, les risques de toxicité aiguë sont faibles que ce soit par voie orale, dermique ou par inhalation. Les études portant sur les risques cancérigènes, mutagènes ou autres sont négatives ou équivoques. Le principal effet sur la santé humaine reste le risque de dermatite suite à un contact direct sur la peau.

La valeur toxicologique de référence (VTR) que l'on peut retenir

est de 0,05 mg/L par ingestion (valeur limite pour les eaux nécessitant un traitement physique simple et une désinfection - Décret du 20/12/01 - concentration en hydrocarbures dissous et émulsionnés dans les eaux superficielles en France).

Les carburants contiennent par ailleurs des composés organiques volatils (COV), dont le benzène. Ce dernier est toxique pour l'homme, les risques chroniques étant l'apparition de troubles neuropsychiques et digestifs par inhalation (VTR de 5 µg/m³) et d'irritations locales par contact. Le benzène est également un produit cancérigène (leucémies).

Fines minérales (bassins en carrière)

Les matières en suspension contenues dans les eaux de carrière ne présentent pas d'effets particuliers pour la santé en raison de leur origine strictement minérale. Aucun flocculant n'est utilisé.

Niveau d'exposition – Evaluation du risque sanitaire

Les hydrocarbures

Leur présence dans la nappe ou les eaux superficielles relèverait d'un scénario exceptionnel, susceptible d'apparaître uniquement lors d'une période de fonctionnement critique de l'activité (fuite au niveau d'un fût, rupture d'une durite au niveau d'un engin, rupture de flexible sur le circuit hydraulique, ...).

Il s'agit dans tous les cas de situations au caractère exclusivement temporaire et exceptionnel, d'autant que :

- le stockage de GNR sera réalisé dans une citerne à double paroi posée sur l'aire étanche,
- des mesures seraient rapidement prises pour remédier à la situation afin d'éviter que le polluant n'atteigne le milieu extérieur (le détail de ces mesures est présenté dans le paragraphe relatif à la gestion des eaux du chapitre 7).

Compte tenu de ces interventions, les niveaux d'exposition seraient nécessairement réduits, voire négligeables du fait :

- des faibles quantités de polluants émises (réservoir d'un engin, volume de la citerne ou d'un camion-citerne tout au plus),

- ➔ des mesures mises en œuvre (séparateur à hydrocarbures, procédure d'urgence en cas de déversement accidentel, ...),
- ➔ de la possibilité d'arrêter le pompage et donc le rejet dans le milieu extérieur concerné par l'exploitation (le ruisseau des Buhards) : pas de contamination possible de la chair des poissons par bioaccumulation qui les rendrait impropres à la consommation),
- ➔ du délai suffisant pour intervenir avant que les hydrocarbures n'atteignent les eaux souterraines compte tenu de leurs caractéristiques,
- ➔ des très faibles quantités de polluants susceptibles d'atteindre les eaux souterraines avant intervention. Par ailleurs, il n'y a pas de captage AEP susceptible d'être affecté par la carrière et toutes les habitations sont raccordées au réseau public. Les puits et forages des alentours qui peuvent être utilisés pour les besoins personnels ne sont pas susceptibles de drainer les eaux de la carrière compte tenu des sens d'écoulements.

Les niveaux d'exposition, qui restent difficilement quantifiables compte tenu des nombreuses incertitudes sur l'ensemble des paramètres rentrant en jeu (et notamment sur les risques d'émissions de polluants et des quantités émises à la source) ne permettraient en aucun cas d'atteindre des niveaux de toxicité aiguë. Ces risques concernent en effet exclusivement les professionnels de certains secteurs d'activité susceptibles de manipuler ou d'inhaler des quantités importantes d'éléments. En cas de pollution par les hydrocarbures, les quantités seraient telles que les risques sont négligeables au niveau des populations-cibles (en dehors des risques accidentels). D'autre part, même à très faible concentration (et en deçà du seuil de potabilité), des eaux polluées par des hydrocarbures présentent une odeur et un goût caractéristiques et désagréables. Par le fait, les quantités susceptibles d'être ingérées sont minimales.

Le caractère temporaire et exceptionnel des scénarios décrits permet également d'écarter les risques de toxicité chronique qui s'observent sur de longues périodes.

Compte tenu des réflexions présentées précédemment, le risque sanitaire apparaît négligeable.

Le bruit

Effets possibles

Un niveau sonore trop élevé peut entraîner la diminution de l'acuité auditive, pouvant aller jusqu'à la surdité partielle, voire totale.

Ainsi, l'exposition à un niveau sonore très élevé (supérieur à 120 dB(A), seuil de la douleur) entraîne une lésion de l'oreille moyenne (rupture du tympan et luxation des osselets). L'exposition à un bruit intense (sons de niveau supérieur à 85 dB(A)⁵⁴) si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive, temporaire ou définitive lorsque l'oreille interne est lésée (destruction des cellules ciliées).

Ces lésions peuvent être la conséquence de facteurs multiples (intensité du bruit, gamme des fréquences, onde de choc, répétition, milieu d'émission).

Le caractère instantané du bruit émis par les tirs de mines peut être responsable d'une véritable gêne. L'utilisation de signaux préventifs juste avant le tir et la répétitivité des tirs à horaire fixe permettent de diminuer cet effet de surprise.

effets auditifs du bruit	effets auditifs du bruit
<p><i>lésions de l'oreille moyenne</i></p> <p>> 120 dB changements brutaux de pression</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ rupture du tympan ☞ luxation des osselets 	<p><i>lésions de l'oreille interne</i></p> <p>entre 85 dBA et 105 dBA</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ froissement des cellules ciliées <p>> 105 dBA</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ déchirement des cellules ciliées

Récapitulatif des effets auditifs du bruit (DRASS Centre)

⁵⁴ Seuil du niveau sonore admis par la Médecine du Travail comme présentant un danger pour la santé.

La directive européenne 2003/10/CE du 6 février 2003 fixe de nouvelles valeurs de référence en matière de prévention de risque d'exposition au bruit.

Les valeurs limites d'exposition quotidienne ou de pression acoustique de crête ne doivent pas dépasser respectivement 87 dB(A) et 140 dB(C).

Les actions de prévention doivent être déclenchées pour des valeurs d'exposition dépassant un niveau d'exposition quotidienne de 80 dB(A) ou un niveau de pression acoustique de crête de 135 dB(C) et renforcées lorsque le niveau d'exposition quotidienne dépasse 85 dB(A) ou un niveau de pression acoustique de crête de 137 dB(C).

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Les effets non auditifs du bruit peuvent être immédiats et passagers : augmentation du rythme des battements du cœur et de la tension artérielle, diminution de l'attention, de la capacité de mémorisation, agitation, réduction du champ visuel, troubles gastro-intestinaux. A long terme, ils peuvent entraîner une fatigue physique ou nerveuse, insomnie, boulimie, hypertension artérielle (exposition chronique à des niveaux sonores supérieurs à 85 dBA), anxiété, comportement agressif ou dépressif. Ces conséquences liées au stress sont plus durables mais, dans la plupart des cas elles n'aboutissent pas à des lésions irréversibles.

effets non auditifs du bruit	perturbation du sommeil
<i>exposition régulière</i>	dB(A)
☞ altération de la vision nocturne	endormissement impossible
<i>à long terme</i>	75
☞ troubles du sommeil	réveil de l'adulte
☞ manifestation de stress	65
☞ troubles psychosomatiques	réveil de l'enfant
	55
	sommeil paradoxal altéré
	45
	perturbations de
	35
	l'électroencéphalogramme

Récapitulatif des effets non auditifs du bruit (DRASS Centre)

Le bruit peut donc entraîner une gêne physique (voire une atteinte du système auditif) et également provoquer une gêne psychologique en s'intégrant dans le vaste domaine des agents stressants ayant des effets neuro-psychiatriques (somatiques et psychiques). Toutefois, la sensibilité au bruit varie d'un individu à l'autre et résulte d'interactions entre plusieurs facteurs socio-psychologiques.

Il est intéressant de noter qu'un bruit très faible peut être irritant même s'il est inférieur au niveau sonore moyen du lieu.

D'après l'étude menée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la norme ISO Standard 1990 donne une méthode pour mesurer les effets de tout type de bruit (continu, intermittent,

impulsionnel) sur des populations pendant leurs heures de travail. Dans la norme, les relations entre le LAeq et les dommages induits par le bruit sur une période de mesure de 8 heures sont données pour une fréquence comprise entre 500 et 6000 Hz et des durées d'exposition inférieures à 40 ans.

L'OMS considère que cette méthode est aussi applicable à la mesure des effets du bruit sur l'environnement sur une période spécifique de mesure de 24 heures. On doit souligner qu'il n'existe pas d'étude épidémiologique approfondie pour corroborer cette proposition. Cependant, il est recommandé de respecter les limites suivantes :

- ➔ il ne devrait pas exister d'effets sur l'audition pour une exposition à un niveau de pression acoustique inférieur à 70 dB(A) pour une période de mesure de 24 heures,
- ➔ des données tirées d'expérimentations animales ont démontré que les enfants et les personnes âgées sont plus sensibles aux effets du bruit que les adultes,
- ➔ des niveaux de pression acoustique instantanée élevés endommagent le système auditif. On devra éviter dans l'environnement des pics de niveau de pression acoustique supérieur à 140 dB(A) pour les adultes et 120 dB(A) pour les enfants,
- ➔ un niveau de bruit de 80 dB(A) sur une période de 24 heures serait susceptible d'augmenter les risques d'altération de l'audition.

Les risques de dommages auditifs induits augmentent lorsqu'on est exposé à un bruit associé à des vibrations ou à l'ingestion de drogues. Dans ce cas, des expositions à un niveau de LAeq de 70 dB(A) (24h) pourraient endommager l'audition.

On peut rappeler que le Code du travail fixe une valeur limite d'exposition pour les travailleurs à 87 dB(A) pendant 8h (valeur limite d'exposition du décret n°2006-892 du 19/07/06).

Valeurs-guides pour le bruit public dans des environnements spécifiques (OMS)⁵⁵

Environnement spécifique	Effets critiques pour la santé	LAeq [dB]	Base de temps (heures)	LAmx rapide [dB]
Extérieur d'une zone résidentielle	Gêne sérieuse, en journée et en soirée.	55	16	
	Gêne modérée, en journée et en soirée.	50	16	
Intérieur des habitations	Intelligibilité des paroles et désagrément modéré, en journée et en soirée.	35	16	
Intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, pendant la nuit	30	8	45
Extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtres ouvertes (valeurs extérieures)	45	8	60
Intérieur des classes d'écoles primaires et d'écoles maternelles	Intelligibilité des paroles, Perturbation du cours (attention...)	35	Pendant la classe	-
Intérieur des dortoirs des écoles maternelles	Perturbation du sommeil	30	Pendant la sieste	45
Extérieur de l'école, cour de récréation,	Gêne (source externe)		Pendant la pause	-
Intérieur des hôpitaux, chambres des patients	Perturbation du sommeil, pendant la nuit	30	8	40
	Perturbation du sommeil, en journée et en soirée	30	16	-
Intérieur des hôpitaux, salles de traitement	Perturbation du repos et de la récupération	(1)		
Intérieur et extérieur de zones industrielles, zones commerciales et zones de circulation,	Affaiblissement de l'ouïe	70	24	110
Cérémonies, festivals et spectacles	Affaiblissement de l'ouïe (fréquence inférieure à 5 fois par an)	100	4	110
Discours publics, intérieurs et extérieurs	Affaiblissement de l'ouïe	85	1	11
Musique à travers un casque/des écouteurs	Affaiblissement de l'ouïe	85	1	1
Bruits d'impulsion provenant de jouets, de feux d'artifices et d'armes à feu	Affaiblissement de l'ouïe (adultes)			140 (2)
	Affaiblissement de l'ouïe (enfants)			120 (2)
Extérieur dans des zones d'espaces verts et des zones protégées	Rupture de la tranquillité	(3)		

(1) aussi bas que possible

(2) mesuré à 100 mm de l'oreille

(3) les zones extérieures paisibles existantes doivent être préservées et le ratio bruit introduit/ bruit de fond doit rester faible.

⁵⁵ Organisation Mondiale de la Santé. Environmental Health Information. Résumé d'orientations des directives de l'OMS relatives au bruit dans l'environnement. OMS, 1999.

Niveau d'exposition - évaluation du risque sanitaire

Les tirs de mines

Les tirs de mine provoquent des sons à basse fréquence transmis par le sol et des bruits aériens. Seuls ces derniers sont ressentis par l'homme ; ils proviennent de la détente des gaz.

Le signal électrique (traduction électrique de l'onde sismique engendrée par le tir de mines et perçue par le géophone) est caractérisé par une crête très brève suivie d'oscillations dont l'amplitude est beaucoup plus faible. Le maximum d'énergie est concentré dans les fréquences inférieures à 20 Hz, imperceptibles à l'oreille humaine.

Un tir classique (n'utilisant pas d'explosif en surface) provoque un niveau acoustique de 90 à 100 dB. Les niveaux sonores peuvent être toutefois plus élevés (130 à 140 dB) en fonction d'un certain nombre de paramètres propres au tir (utilisation de cordeau détonant, amorçage hors trou, séquence d'amorçage, hauteur et qualité du bourrage...).

L'ensemble des moyens techniques mis en place sur le site et la maîtrise des tirs par l'exploitant permettront de garantir des niveaux de pressions acoustiques de crête inférieurs à 125 dB_{Lin}⁵⁶ (niveau recommandé par la circulaire du 2 juillet 1996 prise en application de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié). Précédemment, les niveaux sonores enregistrés chez les tiers lors des tirs n'ont pas dépassé 121 dB (La Petite Brosse appartient au groupe MEAC et son occupant sera systématiquement averti avant les tirs).

Les engins de chantier et les installations mobiles de traitement

Dans le cas présent, compte tenu des activités, de la configuration du site, de l'éloignement et des mesures mises en œuvre, l'exploitation de la carrière (cumul de toutes les opérations) engendrera aux habitations les plus proches des niveaux sonores compatibles avec les objectifs de qualité imposés par l'Arrêté

Ministériel du 22 septembre 1994 modifié (pas de dépassement des seuils d'émergence).

Les niveaux atteints en limite de site seront inférieurs ou égaux au seuil de 70 dB(A) fixé comme plafond par la réglementation en vigueur (arrêté ministériel du 23 janvier 1997) et seront donc inférieurs au seuil de dangerosité pour la santé (85 dBA).

Le respect des émergences réglementaires associé au respect des seuils imposés par le code du travail au niveau des postes de travail (85 décibels pendant 8 heures) garantira **l'absence de risque physique pour les riverains**.

Par ailleurs, les niveaux sonores résultants engendrés par l'activité au niveau des habitations (36,5 à 47,5 dB(A)) correspondent, en période diurne, à une sensation auditive décrite comme assez calme à courante ne présentant aucun risque (cf. références ci-après). Il en est de même pour les niveaux sonores résultant calculés pour l'exploitation dans le cadre du projet (37,5 à 46,0 dBA).

De plus, les mesures réalisées montrent que les niveaux sonores ambiants résultants au niveau des zones habitées ne dépassent pas 50 dB(A) quand le niveau résiduel actuel ne le dépasse pas lui-même. Cette valeur de 50 dB(A) correspond au seuil défini par l'OMS au-delà duquel une gêne⁵⁷ modérée est provoquée dans les zones résidentielles. Par ailleurs, la durée journalière d'activité sur la carrière est inférieure à la base de temps retenue par l'OMS (16 h).

De ce fait, l'activité ne constituera pas un risque pour la santé des tiers.

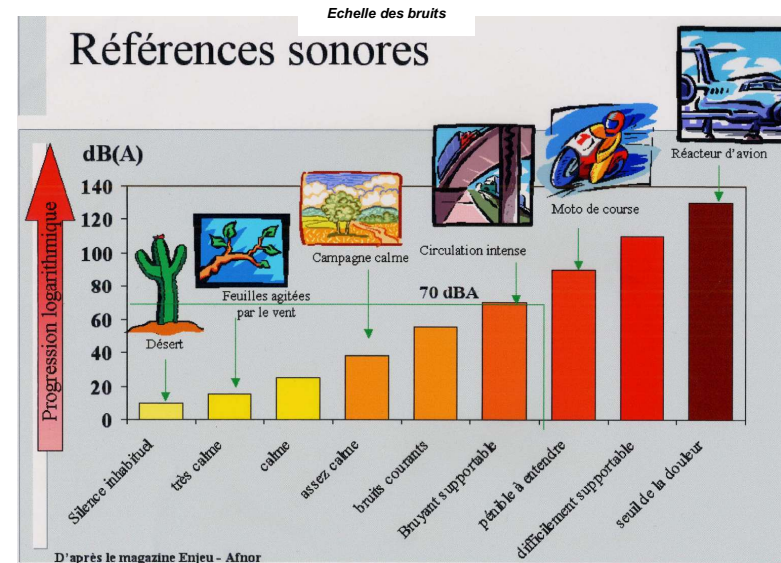
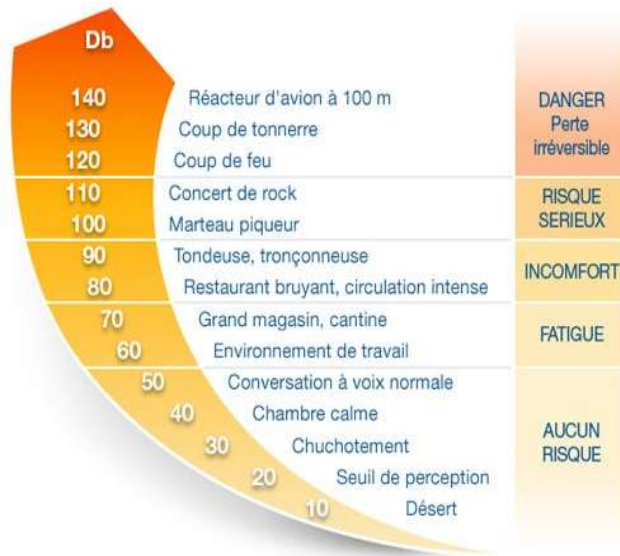
Mesures

Le projet ne présentant aucun effet sur la santé publique, aucune mesure de protection supplémentaire par rapport aux dispositions mises en œuvre pour la limitation et le confinement des niveaux sonores ne sera nécessaire.

⁵⁶ dB_{Lin} : sans filtre de pondération, par opposition à dB(A), dB(B), dB(C) et dB(D).

⁵⁷ Gêne = la capacité d'un bruit à induire une gêne dépend de ses caractéristiques physiques y compris le niveau de pression acoustique, ses caractéristiques spectrales et les variations de ces propriétés dans le temps. Dans la journée, peu de gens sont gênés à des niveaux de LAeq en dessous de 55 dB(A) et peu sont modérément gênés au niveau de LAeq en dessous de 50 dB(A).

REFERENCES SONORES



Les vibrations

Effets possibles

Les vibrations peuvent interférer avec les activités humaines et être à l'origine, à plus ou moins long terme, de pathologies de la colonne vertébrale ou des membres supérieurs. Ces effets dépendent de la façon dont les vibrations sont transmises au corps humain, de leurs caractéristiques, de la durée d'exposition (continue, 1h/jour, ...), du nombre et des caractéristiques des appareils, de la posture, des efforts exercés et des autres paramètres d'environnement tels que le froid (facteur déclencheur des crises du phénomène de Raynaud ou syndrome des vibrations du système main – bras d'origine professionnelle : atteinte des vaisseaux et des nerfs des doigts).

Il n'y a pas dans le corps humain de récepteurs spécifiques des vibrations. Elles peuvent être ressenties par voie tactile, kinesthésique (récepteurs musculaires, tendineux et articulaires), vestibulaire (détection des accélérations de la tête lors des déplacements) ou auditive. Elles vont interférer avec le fonctionnement normal de l'organisme et créer une situation pénible sinon dangereuse.

Hormis à basse fréquence, le corps humain ne se comporte pas comme un tout vis-à-vis des vibrations mais comme un ensemble de masses suspendues les unes par rapport aux autres. Les effets physiologiques seront liés à la résonance des différents organes.

La pathologie provoquée par les vibrations peut se présenter sous diverses formes : polynévrite végétative, névrite, mésentéphalite, dystonie vasculaire, syndrome angiopathique, myosite. Dans la

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

plupart des cas, les modifications constatées dans le système osseux sont accompagnées par des troubles de vascularisation qui peuvent être la conséquence de vibration de fréquence comprise entre 4 et 250 Hz.

La vibration la plus dangereuse pour l'homme est considérée comme celle se trouvant dans la bande de fréquence comprise entre 4 et 8 Hz.

- **Effets des vibrations à basse fréquence** (< à 2 Hz) : l'organisme se comporte comme une masse unique mais l'individu peut souffrir de maux tels que le mal des transports. La stimulation vient des mouvements du véhicule (tangage, roulis, secousses, ...) et l'origine des effets est d'ordre vestibulaire et visuel. Des réactions végétatives telles que pâleur, sueur, nausée, ... peuvent apparaître,
- **Effets des vibrations de moyenne fréquence** (entre 2 et 30 Hz) qui ont pour origine les machines et véhicules. Elles s'exercent en général sur l'ensemble du corps et les principaux troubles peuvent être :
 - digestifs avec perte d'appétit, constipation, douleurs abdominales, hémorroïdes,
 - vertébraux : lombalgies, cervicalgies, aggravation des lésions rachidiennes préexistantes, douleurs des muscles para-vertébraux,
 - altération de l'équilibre,
 - troubles visuels.
- **Effets des vibrations de haute fréquence** (> à 30 Hz) produites par des machines conçues pour être tenues à la main. Ces outils provoquent des troubles limités essentiellement au membre tenant l'outil.
 - des troubles ostéoarticulaires peuvent se manifester, touchant les articulations de la main, du poignet, ... Ils consistent en des nécroses osseuses, ramollissement et décalcification de l'os, modification des cartilages, formation d'épines osseuses, ...
 - des troubles circulatoires et musculaires peuvent également se manifester, le plus souvent localisés à la main : gonflement et œdème du poignet, perte passagère de sensibilité, tremblements, atrophies musculaires et troubles nerveux de la sensibilité tactile, ...

Pour les tirs de mines, on considère qu'en moyenne le seuil de sensibilité humaine aux phénomènes sismiques correspond à des vitesses particulières de 0,1 mm/s, ce qui est largement inférieur aux critères de dégâts (au-delà de 10 mm/s).

Pour les vibrations mécaniques des engins et de l'unité de traitement, le seuil d'alerte est fixé à 0,63 m/s pour une durée d'exposition de 8 h par la norme NFE 90-401.

On peut rappeler que le Code du travail (article R.4443-1 - décret n°2008-244 du 07/03/08) fixe une valeur limite d'exposition pour les travailleurs à 1,15 m/s² (8h) pour les vibrations transmises par le sol à l'ensemble du corps à 5 m/s² (8h) pour celles transmises aux mains et aux bras.

Niveau d'exposition – Evaluation du risque sanitaire

Les effets possibles décrits précédemment concerneront essentiellement les personnes qui seront directement impliquées, soit qu'elles sont dans le véhicule soit qu'elles manipulent elles-mêmes le matériel vibrant (avec une durée d'exposition suffisante). Sur la carrière, ce ne sera évidemment pas le cas pour les personnes étrangères à la société.

Les tirs de mines

En dehors des risques de dégâts que les vibrations sont susceptibles d'occasionner aux constructions, la gêne induite par les vibrations dépend dans une large mesure de la sensibilité intrinsèque des individus. Celle-ci est d'ailleurs très subjective et il arrive fréquemment que des personnes confondent par exemple les ondes aériennes générées par les tirs de mine avec les ondes sismiques. Les effets induits par les vibrations sont fonction de leur vitesse particulière et de leur fréquence.

La notion de gêne peut également être liée à des bruits induits par des vibrations dans certains éléments plus «sonores» de la maison d'habitation : cloisons internes, baies vitrées, mobilier...

Les mesures réalisées sur le site ont montré que le respect du plan de tir et des techniques de tir permettra de maîtriser les effets des

firs et de maintenir les vitesses de vibration très en-dessous des seuils de tolérance fixés par l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié. **La reprise de l'exploitation ne modifiera en rien cette situation.**

Installations et engins

Les vibrations mécaniques des engins et des unités mobiles de traitement transmises à l'ensemble du corps par contact direct avec la source ou par contact avec le sol à proximité provoquent, la plupart du temps, gêne et inconfort.

Sur le site, ces effets seront limités puisque les vibrations des groupes mobiles et des engins ne se propageront pas au-delà de quelques mètres. Il n'y aura donc pas de risque pour le voisinage compte tenu de son éloignement (pour être concerné, il faut être présent aux abords immédiats de la source et sur des durées prolongées : risque chronique).

Par ailleurs, le matériel et les machines seront mis en place conformément aux règles techniques en vigueur. Le traitement anti-vibratile des appareils permettra de garantir des niveaux d'exposition négligeables au voisinage.

Compte tenu de l'éloignement des zones habitées et du niveau d'exposition, il n'y aura **pas de risque sanitaire pour le voisinage** à ce niveau. Il s'agira donc exclusivement d'une question qui sera traitée conformément au Code du travail.

Mesures

L'exploitant possède une bonne maîtrise des vibrations générées par l'exploitation susceptibles de présenter des risques pour le voisinage.

Les précautions d'aménagement des installations (implantation, traitement anti-vibratile, ...) et les mesures mises en œuvre pour réduire les vibrations décrites au paragraphe relatif aux vibrations seront suffisantes. Cependant, la société sera attentive au cas où

de nouvelles techniques visant à améliorer encore cette maîtrise venaient à être proposées aux industriels.

Un contrôle des vibrations sera effectué systématiquement à chaque tir de mines.

Les déchets

En dehors des volumes d'huiles usées et de matériels souillés (filtres à huiles, batteries, chiffons souillés, ...), le fonctionnement de la carrière n'entraînera la production, en volume significatif, d'aucun déchet polluant présentant un risque pour la santé publique.

Les huiles et les déchets avant d'être évacués seront stockés dans des conditions propres à assurer leur confinement.

Il n'y aura aucun apport de matériaux d'origine extérieure sur le site.

Dans ces conditions, il n'y a pas de risque pour la santé publique.

| CONCLUSIONS

Compte tenu de l'ensemble des considérations précédentes, il apparaît que l'exploitation de la carrière et des installations mobiles de traitement ne sera pas de nature à générer un ou des risque(s) pour la santé publique.

Dans ces conditions, le projet ne présente aucune contradiction avec les objectifs du troisième **Plan Régional Santé Environnement** des Pays-de-la-Loire (PRSE3 - 2016 – 2021).

Les 5 axes stratégiques (12 objectifs principaux dont 4 objectifs « phares » à fort enjeu régional) sont présentés dans le tableau suivant ainsi que les objectifs et orientations susceptibles de concerner le projet :

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

Axes	Orientations	Position du projet
1 : Alimentation et eau destinée à la consommation humaine	Protéger la ressource en eau destinée à la consommation humaine	Projet hors périmètre de protection de captage AEP
	Réduire les pollutions diffuses sur les captages prioritaires, en particulier celles liées aux pesticides	Sans objet
	Sensibiliser les particuliers, les collectivités et les entreprises non agricoles pour protéger la ressource en eau destinée à la consommation humaine	Pas d'utilisation d'eau du réseau sur le site
	Mieux connaître et réduire les émissions industrielles de substances dangereuses dans l'eau	Mesures pour empêcher tout rejet de substance dangereuse dans l'eau Suivi de la qualité des eaux rejetées
2 : Habitat, bâtiments – santé	-	Sans objet
3 : Cadre de vie, urbanisme et santé	Réduire les nuisances pour améliorer le cadre de vie	Niveaux sonores, vibrations, ... conformes aux seuils Suivi des niveaux sonores et des vibrations Pas de brûlage à l'air libre
	Améliorer la qualité de l'air extérieur et limiter son impact sur la santé	Retombées de poussières dans l'environnement faible Suivi des retombées de poussières Pas de brûlage à l'air libre
	Maîtriser et réduire les nuisances sonores associées aux infrastructures de transport	Plusieurs itinéraires Pas de traversée de zones habitées avant de rejoindre la RD17
4 : Environnement de travail et santé	Limitier les expositions à l'amiante	Sans objet, gisement non concerné
	Protéger les travailleurs en carrières de la présence éventuelle d'amiante naturel au sein des roches exploitées	
5 : Culture commune santé environnement, mise en réseau des acteurs	Mobiliser tous les acteurs, en particulier les citoyens, les collectivités et les professionnels de santé, sur les enjeux de santé liés à l'environnement	Le groupe MEAC met en place toutes les dispositions nécessaires pour la prise en compte des enjeux de santé liés à l'environnement

Position du projet par rapport à certains objectifs du PRSE

■ ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS

● CONNEXITÉ AVEC LES AUTRES ACTIVITÉS DE L'ENTREPRISE

En dehors de la carrière de l'Orchère, le Groupe MEAC n'a actuellement pas d'autre activité dans le secteur ni même dans le département du Maine-et-Loire hormis l'usine de fabrication de carbonate de Chateaupanne sur la commune de Mauges-sur-Loire.

Compte tenu de la distance avec les usines d'Erbray et de Chateaupanne, il ne peut y avoir d'effet cumulé.

Le seul lien que la carrière de l'Orchère entretiendra avec l'usine d'Erbray et éventuellement celle de Chateaupanne sera la fourniture de matière première calcaire. Les effets de la livraison de cette matière première sont décrits au paragraphe « Modification du trafic routier et effets sur la voirie » du présent chapitre.

● ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

| CADRE RÉGLEMENTAIRE

L'article R122-5 II 5^e du Code de l'environnement précise les projets à intégrer dans l'analyse. Il s'agit des projets qui :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre d'article R.181-14 du Code de l'environnement et d'une enquête publique,
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du Code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Ceux qui sont réalisés ne sont pas pris en compte non plus car ils sont intégrés à l'état actuel du site.

| LES PROJETS CONNUS

Si l'on considère les éléments suivants :

1. le projet présenté consiste en une simple reprise de l'exploitation d'une carrière existante dans les mêmes conditions et aux mêmes rythmes de production que lors des précédentes exploitations,
2. Les dimensions du site sont réduites,
3. les impacts sur le milieu extérieur seront faibles :
 - l'impact hydrogéologique est limité compte tenu du contexte hydrogéologique et il n'y a pas de captage AEP concerné,
 - la rivière Le Layon n'est concernée que par des rejets limités dont la qualité est contrôlée et son bassin versant n'est pas modifié,
 - l'impact paysager est très faible et la visibilité de la carrière limitée du fait de la position du site, de la topographie et des écrans végétaux,
 - les effets sonores et vibratoires seront très limités compte tenu de l'éloignement des zones habitées par des tiers,
 - les émissions de poussières seront faibles et pour l'essentiel confinées dans la fosse d'extraction,

PIÈCE 5 - ÉTUDE D'IMPACT

- les camions de livraison (trafic relativement limité compte tenu de la production envisagée) emprunteront la RD 106 pour rejoindre les grands axes de circulation,

on peut considérer que les projets susceptibles d'avoir des effets cumulés avec la carrière de l'Orchère ne peuvent se situer au-delà **d'un rayon de 2 km.**

Pour identifier les éventuels projets susceptibles d'entraîner des effets cumulés avec la carrière de l'Orchère, les sites suivants ont fait l'objet d'une consultation le 20 août 2019 :

- de la base de données SIGLOIRE (<https://base-territoriale.sigloire.fr/?page=base-territoriale>) : thème « évaluation environnementale » du chapitre « Aménagement – Urbanisme »,
- de la DREAL Pays-de-la-Loire (<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/avis-emis-par-l-autorite-environnementale-r469.html>) : avis de l'autorité environnementale, décisions, ... sur la période allant de 2016 au 15 juillet 2019,
- de la préfecture du Maine-et-Loire pour les avis de l'autorité environnementale (<http://www.maine-et-loire.gouv.fr/>

[autorite-environnementale-r1560.html](#)) entre 2016 et 2019 et les enquêtes publiques (ICPE, eau, utilité publique, patrimoine, ...) entre 2017 et 2019 (www.maine-et-loire.gouv.fr/enquetes-publiques-r999.html),

- du portail du Système d'Information Documentaire de l'Environnement (SIDE - <http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/>),
- du Conseil général de l'environnement et du développement durable (<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>) : sur la période 2017 – 2019, 3 avis donnés sur le programme de rééquilibrage de la Loire en amont de Nantes (Ae 2017-46), la révision du programme d'actions régional nitrates Pays de la Loire (Ae 2017-93) et la révision du SAGE Layon – Aubance – Louets (Ae 2019-13). Les 2 premiers programmes sont sans incidence sur le projet de l'Orchère et la position de ce dernier par rapport au SAGE Layon Aubance est présentée au chapitre 6.

La recherche a été étendue aux communes situées dans un rayon de 5 km autour de la carrière (Val du Layon, Beaulieu-sur-Layon, Châlonnes-sur-Loire, Chaudefonds-sur-Layon, Chemillé-en-Anjou et Rochefort-sur-Loire).

Commune	Entreprise	Description du projet	Avis de l'autorité environnementale	Décision
2016				
Beaulieu-sur-Layon	Société Rennaise de Travaux Publics (SRTP)	Demande d'autorisation temporaire d'exploiter une centrale d'enrobage au bitume de matériaux routiers, à chaud et de ses installations connexes - Fonctionnement sur 9 semaines à partir de mi-mars 2016	12 février 2016	-
Chalonnnes-sur-Loire, Mauges-sur-Loire	SA COURANT	Extension de la carrière située au lieu-dit "La Grande Chauvinière	12 septembre 2016	Arrêté préfectoral d'autorisation 22/06/2017
2017				
Chemillé-en-Anjou	GMB	Demande d'extension et d'exploitation d'une unité de traitement de bois sur la zone d'activités des trois routes "Chemillé-en-Anjou"	6 octobre 2017	Arrêté préfectoral d'autorisation 23/04/2018
2018				
Chemillé-en-Anjou	ISOVER	Création d'une nouvelle ligne de production de laine de verre soufflée	30/01/2018	Arrêté préfectoral d'autorisation 5/06/2018

Dans le secteur, aucun avis de l'autorité environnementale n'a été établi en 2019 et aucune étude d'impact ne s'est déroulée. Tous les projets ayant donné à un avis de l'autorité environnementale ont fait l'objet d'une décision.

Il apparaît qu'il **n'y a, ni sur la commune de Val du Layon ni dans un rayon de 5 km autour de la carrière, de projets** en matière de carrières, DUP, aménagements urbains, création d'infrastructures ou de ZAC, loi sur l'eau, projets éoliens, installations classées agricoles ou industrielles, ... ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'une enquête publique ou donné lieu à un avis de l'autorité environnementale.

| CONCLUSION

Il n'y a pas de projet connu susceptible d'engendrer des effets cumulés avec la carrière concernant la commodité du voisinage (bruit, poussières, trafic routier, ...), le paysage (pas de covisibilité possible) ou le milieu naturel (incidence sur les eaux superficielles ou souterraines, biocénose, ...).

■ RÉCAPITULATIF ET INTERACTIONS DES EFFETS

● BILAN DES EFFETS NEGATIFS, POSITIFS, DIRECTS OU INDIRECTS, TEMPORAIRES OU PERMANENTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Le bilan des effets est présenté sous la forme d'un tableau pages suivantes.

Le niveau d'impact brut, en l'absence de mesures, est gradué de la façon suivante : « très fort », « fort », « moyen », « faible », « négligeable » à « nul »

En ce qui concerne la durée des effets, il faut entendre par « court terme » la phase de chantier, « moyen terme » la phase d'exploitation jusqu'à la fin de l'autorisation et « long terme » au-delà de la remise en état du site.

S'agissant d'une carrière qui a déjà été exploitée et qui ne nécessite pas d'aménagement conséquent, il n'y a pas de distinction entre le court et le moyen terme.

● RÉCAPITULATIF DES EFFETS CUMULÉS

En l'absence d'activité connexe du groupe MEAC et de d'autres projets connus, aucun effet cumulé n'est à attendre.

● ADDITION ET INTERACTIONS DES EFFETS ENTRE EUX

L'addition et les éventuelles interactions qui peuvent exister entre les différents effets du projet sont précisées quand il y a lieu dans les paragraphes correspondants du présent chapitre.

Le tableau ci-joint rappelle ces éventuels cumuls et interactions.

RECAPITULATIF DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Domaines	Effets pris en compte	Niveau d'effet brut	Nature des principaux effets en l'absence de mesures de protection								Remarques
			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	A court et moyen termes		A long terme		
							Positif	Négatif	Positif	Négatif	
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE											
Sols	Suppression du substrat pour les milieux naturels	Nul									Pas d'impact dans le cadre du projet puisque la terre végétale a d'ores et déjà été entièrement décapée. Effet définitif mais réutilisation de la terre pour la remise en état (non agricole).
	Modification structurale	Nul									
Géologie	Mise en évidence de nouvelles données pour améliorer les connaissances sur les séries carbonatées du Dévonien	Fort		X		X	X		X		Exploitation liée à la géologie du gisement. Le gisement de L'Orchère est unique et son exploitation est indispensable pour en tirer un bénéfice inestimable pour le patrimoine géologique mondial. Pas de problème de stabilité. Pas d'amiante.
Eaux	Masse d'eau souterraine et alimentation en eau potable	Fort	X		X						Pas d'effet en dehors du pompage d'exhaure sans conséquence sur l'alimentation en eau potable compte tenu du contexte hydrogéologique et de l'absence de captage AEP. Effet de rabattement lié au pompage d'exhaure avec influence sur la piézométrie locale et la source de Chaudfondons sur Layon. Incidence en fonction des conditions hydrogéologiques (recharge ou vidange naturelle) et temporaire puisqu'assujettie au pompage. Consommation d'eau très limitée car pas d'utilisation dans le procédé de fabrication.
	Ecoulements superficiels	Moyen		X	Temporaire (rejet pompage) à permanent (remise en état)	Effet négatif ou positif				Evacuation des eaux de la carrière dans le milieu naturel après décantation. Création d'un plan d'eau après remise en état. Les volumes rejetés représentent une part très importante du débit du ruisseau des Buhards en aval de la retenue. Volumes limités par rapport au débit du Layon. Pas de modification de bassin versant. Effet positif pour l'alimentation en aval (notamment à l'étiage). Pas d'augmentation du ruissellement sur les surfaces minérales car maintien dans l'emprise actuelle.	
	Qualité des eaux	Faible	X	X			X		X	Risque faible : décantation des fines avant rejet vers l'extérieur et mesures de protection pour l'utilisation des hydrocarbures. Effet négatif seulement en cas de mauvaise qualité des eaux d'exhaure (mais dispositifs mis en place). Bonne qualité actuelle des rejets. Pas d'apport de matériaux extérieurs inertes. Pas de captage AEP concerné.	

Domaines	Effets pris en compte	Niveau d'effet brut	Nature des principaux effets en l'absence de mesures de protection								Remarques
			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	A court et moyen termes		A long terme		
							Positif	Négatif	Positif	Négatif	
Air	Poussières	Faible	X	X	X			X			Emissions de gaz d'échappement et de poussières pour la durée de l'exploitation. Mais, impact limité du fait du nombre limité d'engins, de l'encaissement des activités d'extraction et de traitement, des écrans périphériques, de l'éloignement des habitations et des dispositifs de limitation des émissions mis en place. Pas d'augmentation de production ni de changement de méthodes d'exploitation par rapport aux dernières campagnes de production donc pas de modifications des émissions (teneurs faibles). Pas d'effet signalé sur les vignes périphériques. Procédés exclusivement mécaniques non générateurs d'odeur.
	Gaz, fumées, odeurs	Négligeable à Nul		X	X			X			
Climat	Climat	Négligeable		X	X	X		X		X	Activité non polluante générant peu de rejets atmosphériques. Pas d'effet significatif : pas de défrichement ou de modification topographique pouvant changer la circulation des vents. A long terme, brouillards potentiels au-dessus du plan d'eau. Mais surface limitée et donc effet microclimatique limité. .
	Vulnérabilité du projet au changement climatique	Nul									Carrière située hors zone inondable.
PAYSAGE ET SITE											
Sites	Interaction avec un site protégé	Nul									Pas de site protégé dans le secteur. Pas de covisibilité. La reprise de l'exploitation de la carrière, maintenue dans ses limites actuelles, n'aura pas d'incidence.
Paysage	Modification de la vocation des sols	Nul									Pas de modification par rapport à la situation actuelle. Maintien dans la même emprise. Caractère industriel du site non perceptible de l'extérieur.
	Modification topographique	Négligeable	X			X		X		X	Approfondissement dans l'excavation existante non perceptible de l'extérieur. Peu d'évolution des fronts supérieurs visibles. Pas de modification des lignes de crête.
	Modification des perceptions visuelles	Négligeable	X		X	X		X		X	Perception visuelle actuelle sur le site. Pas de changement dans le cadre de la reprise d'exploitation.