



# GRAVALOIRE

Demande d'autorisation  
d'exploiter une carrière  
- Commune de Joué-sur-Erdre (44) -



## VOLET BIOLOGIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACTS - SYNTHÈSE DES ENJEUX -

### Flore

-  Lotier très étroit
-  Corydale à vrille

### Faune :

#### Reptiles

-  Lézard des murailles
-  Couleuvre à collier

#### Amphibiens

-  Triton crêté
-  Rainette verte
-  Grenouille agile
-  Triton palmé
-  Crapaud commun
-  Grenouille verte

#### Mammifères

-  Ecureuil roux

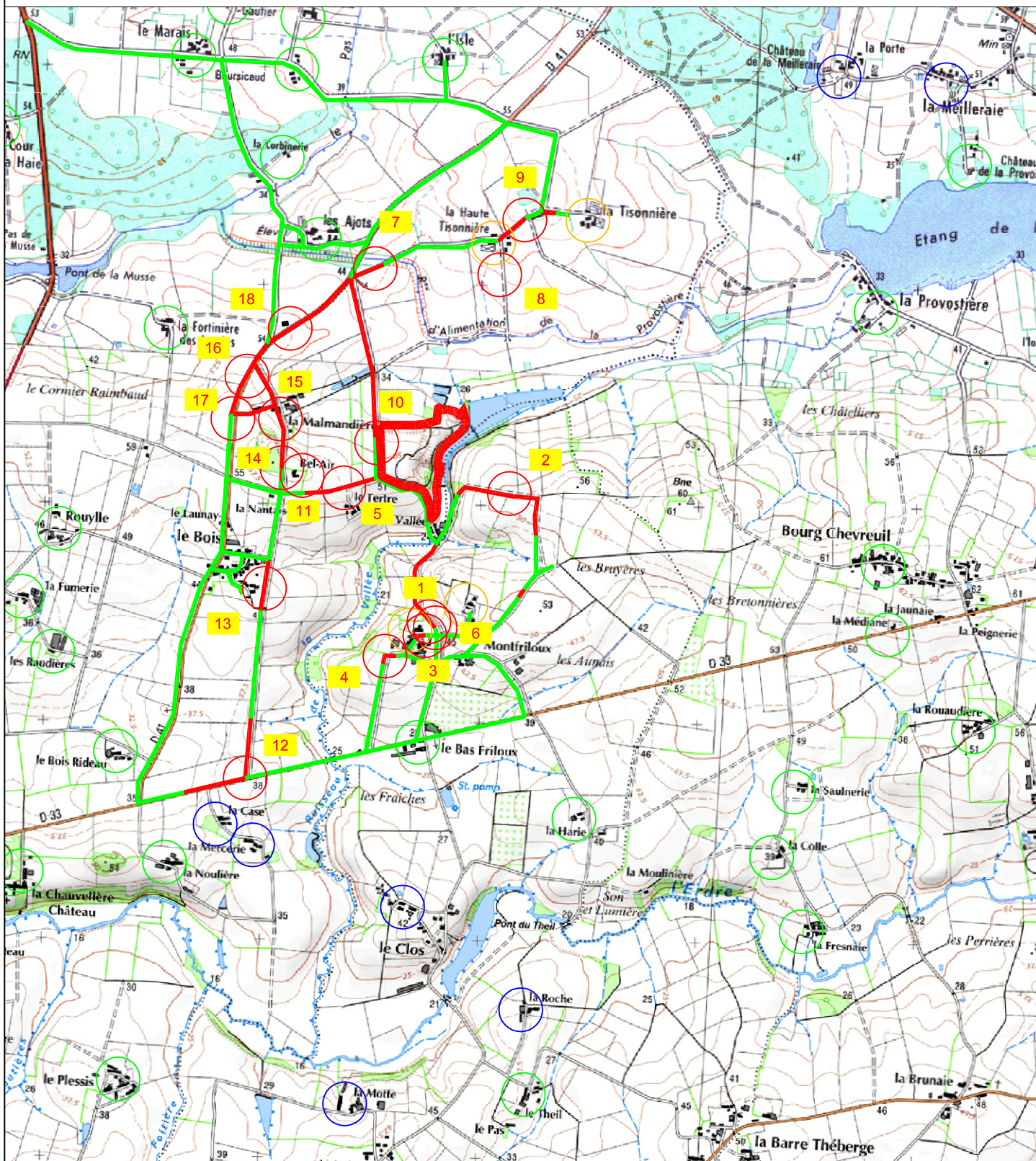
-  Point d'eau prospecté

Fond cartographique : Orthophoto (Géoportail)  
Septembre 2012











0 75 150  
Mètres

## Perception visuelle de la carrière dans un secteur proche



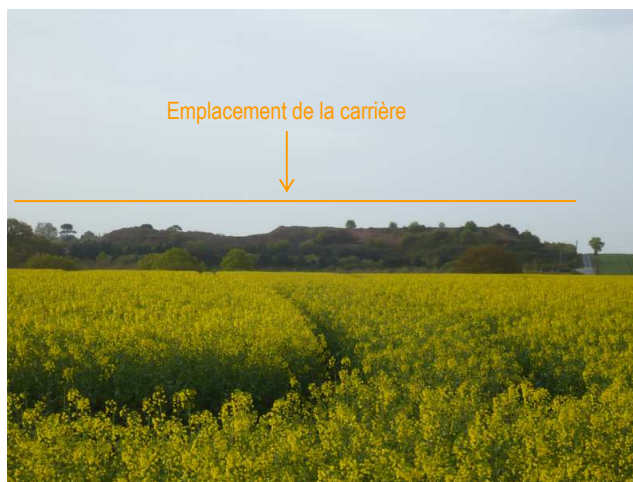
Source : Institut National de l'Information Géographique et Forestière

-  Emprise de l'autorisation demandée
-   Zone où la vue sur la carrière est masquée
-   Zone où la vue sur la carrière est avérée
-  Zone non étudiée (accès privé)
-  Numéro de la vue décrite dans le dossier
-  Zone où la vue sur la carrière n'est pas significative

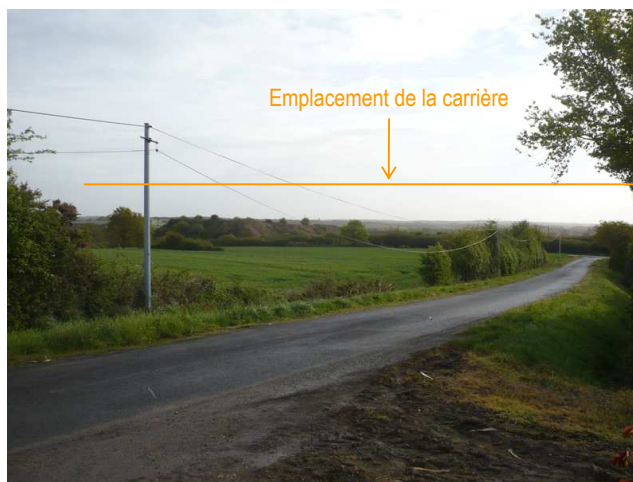




*Vue 7 depuis le début de la VC menant à la Tisonnière*



*Vue 7 depuis le début de la VC menant à la Tisonnière [focale humaine]*



*Vue 5 depuis le Tertre*



*Vue 5 depuis le Tertre [focale humaine]*

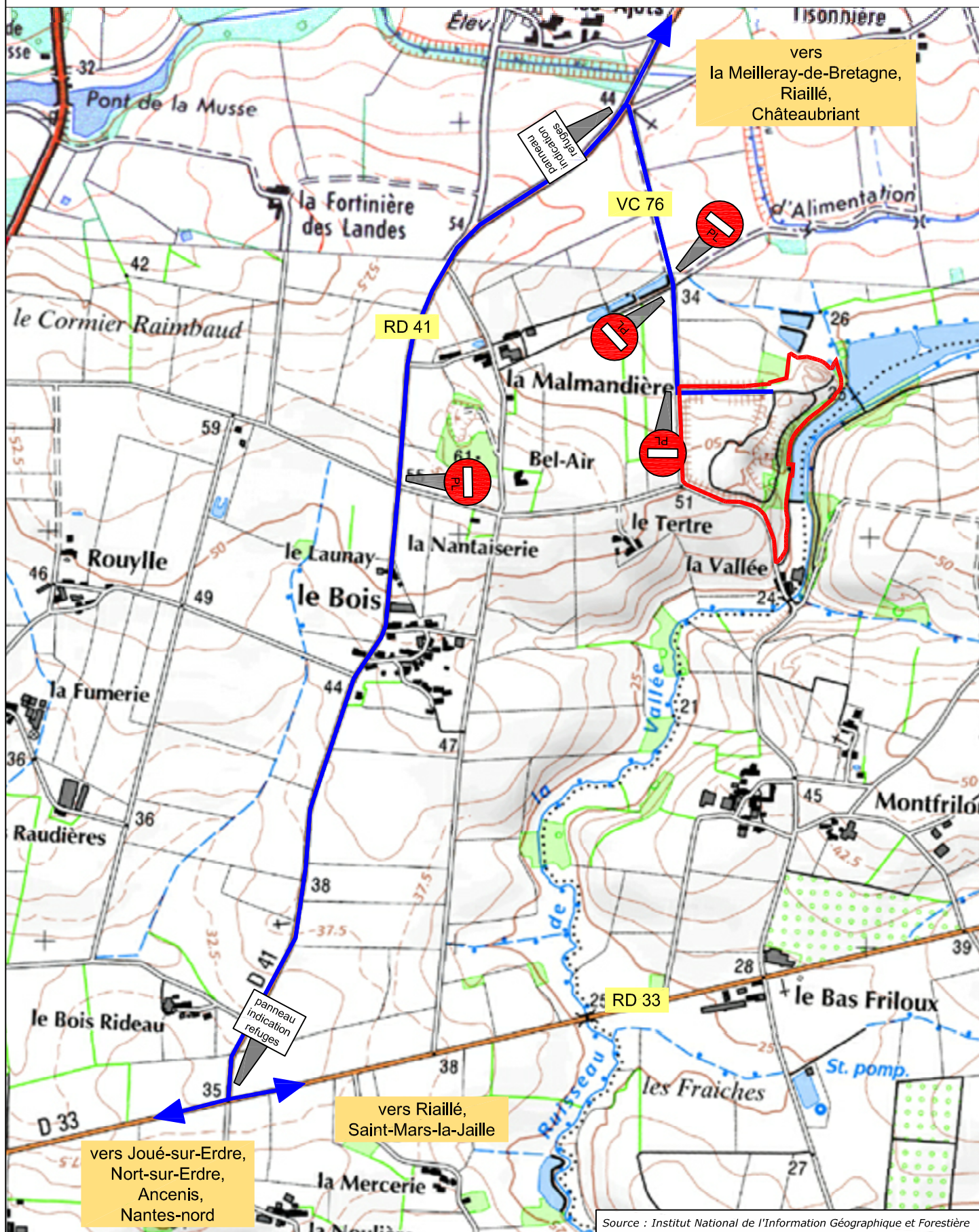
L'accès au site et la desserte des matériaux se font sur la VC 76. L'entrée et la sortie se font dans de bonnes conditions de visibilité.

En sortie de carrière, les camions empruntent la VC 76 vers le Nord jusqu'à l'intersection avec la RD 41. A ce niveau, ils peuvent aller au Nord, en direction de Grand-Auverné ou vers le Sud, vers Joué-sur-Erdre. La RD 41 est large de 4,5 m. Etant donné qu'il faut une largeur de chaussée roulante minimum de 5,5 m pour permettre un croisement de poids lourds, des zones de refuge ont été aménagées tout le long de la route par l'exploitant depuis la RD 18 jusqu'à la


RD 33 depuis l'autorisation d'exploiter de 1995. Ces zones de refuge sont accompagnées de panneaux prévenant de la présence de camions. En outre, l'entreprise GRAVALOIRE CARRIERES a co-financé des travaux de renforcement de la RD 41 sous l'impulsion du Conseil Général lors de la dernière autorisation d'exploiter de 1995

- ➔ **Voir Figure 12 : accès au site (ci-après)**
- ➔ **Voir Figure 13 : gabarit de l'accès routier (ci-après)**

## Accès au site



Source : Institut National de l'Information Géographique et Forestière

 Emprise de l'autorisation demandée

 Trajet des camions (double sens)





## 3 Impacts du projet

### 3.1 Sols

Le sol et le sous-sol sont actuellement fortement perturbés sur environ neuf hectares. Cet impact restera le même avec le nouveau projet car aucune zone qui ne serait pas déjà perturbée ne sera amenée à l'être plus.

La surface agricole utilisée était de 3618 ha à Joué-sur-Erdre en 2000. La perte de surface agricole utilisée imputable à la carrière représente environ 0,2 %. L'impact de cette perte de surface est déjà existant et reste mineur à l'échelle de la commune.

### 3.2 Eaux souterraines

Le danger principal pour les eaux souterraines est lié au rejet accidentel d'hydrocarbures à partir des engins de chantier, des camions de transport et du ravitaillement en carburant. Le risque de pollution des eaux souterraines proviendra principalement du risque de transfert de pollution par infiltration, par l'intermédiaire de toute porosité de la roche.

L'excavation se fera partiellement dans la zone saturée en eau du sous-sol. Cette eau sera pompée puis rejetée dans le milieu extérieur après passage dans un bassin de décantation. Le pompage entraînera un rabattement de nappe bien que le terme de « nappe » soit impropre dans le cas présent étant donné la faible perméabilité des massifs cristallophylliens.

Indirectement, ce rabattement de nappe réduira considérablement les risques de pollution des eaux souterraines par les hydrocarbures. En effet, dans une situation de rabattement, la carrière joue le rôle de puits pour les eaux souterraines et ces eaux ont toutes tendance à être attirées par l'excavation. Le gradient hydraulique sera en permanence dirigé vers le fond de fouille. Les hydrocarbures qui seraient véhiculés par l'eau ne s'écouleront donc pas vers le sous-sol, c'est-à-dire dans le sens contraire du gradient hydraulique. Le gazole et les huiles utilisés sur le site sont en outre plus légers que l'eau et auront donc tendance à rester en surface de toute mare.

Les eaux résiduaires domestiques peuvent constituer un risque secondaire. Un dispositif d'assainissement autonome conforme à l'arrêté ministériel du 7 septembre 2009 et à la norme XP-DTU 64.1 sera implanté sur le site.

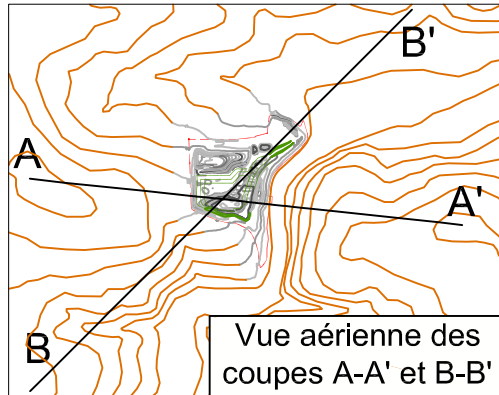
Les eaux souterraines seront alimentées par l'infiltration des précipitations. Pendant ce temps, l'exploitant pompera les venues d'eaux souterraines. Un équilibre sera atteint lorsque le volume d'eau pompé correspondra au volume d'eau réinfiltré par les précipitations.

Le débit correspondant aux eaux souterraines à évacuer est estimé par calcul à environ 6 m<sup>3</sup>/h.

Le suivi des puits des riverains depuis 2000 semble montrer que **le pompage en fond de fouille entraînera une légère baisse de niveau dans ces puits. Cependant, cette baisse apparaît très limitée (elle est estimée à environ 1 m avec les mesures de suivi réalisées) et n'entraînera pas de rupture d'alimentation des puits des riverains.**

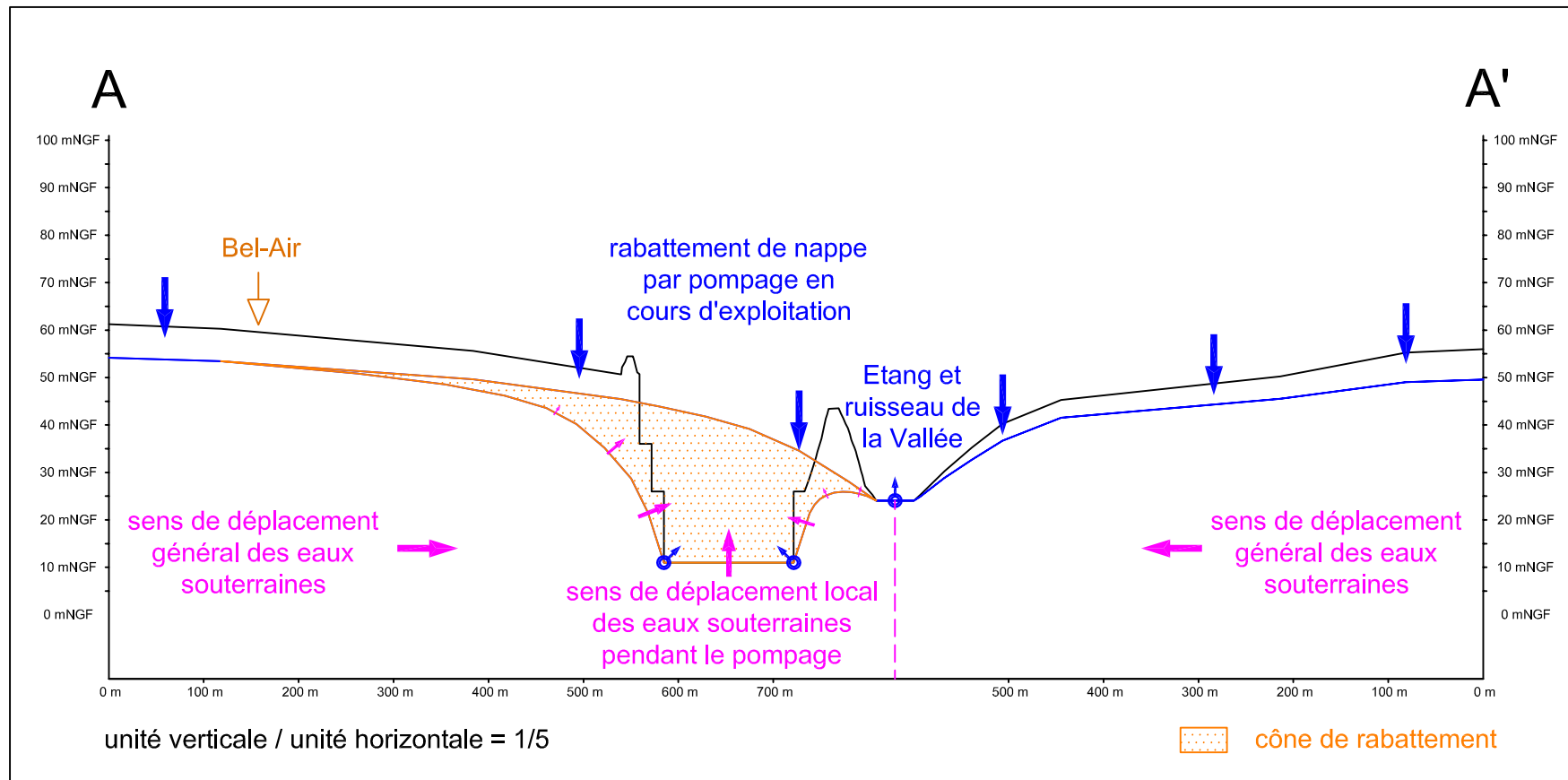
Le projet de la carrière ne peut en aucun cas avoir un impact sur les captages AEP les plus proches, situées à 13 km.

➔ Voir Figure 14 : coupe du sous-sol au droit de la carrière (pendant l'exploitation) (ci-après)



Coupe transversale du sous-sol au droit de la carrière  
Comportement simplifié des eaux souterraines

Pendant l'exploitation





### 3.3 Eaux superficielles

#### 3.3.1 Enjeu quantitatif

Les eaux issues des précipitations seront pompées en fond de fouille et rejetées dans le ruisseau de la Vallée comme les eaux provenant des infiltrations souterraines. Elles passeront par un bassin de décantation avant rejet.

Une partie de ces eaux sera récupérée pour l'abattage des poussières sur la carrière.

Le rejet maximum (eaux souterraines + eaux superficielles) vers le milieu naturel est estimé à 24 m<sup>3</sup>/h pour un mois à 200 mm de précipitations.

A l'échelle mensuelle moyenne, les chiffres seraient les suivants :

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Débit moyen total à évacuer (m <sup>3</sup> /h)	12,2	11,4	11,1	10,1	11,6	10,2	9,8	10,0	10,9	12,3	13,0	12,4

Lors de la succession de jours secs, le débit sera de 6 m<sup>3</sup>/h (débit uniquement lié aux eaux souterraines). Ce débit pourra même, dans la pratique, être nul car un certain volume de stockage existera sur la carrière et pendant les jours secs et chauds, l'évaporation joue un rôle important dans les flux d'eau.

La carrière aura au rôle d'écrêteur de débit. Lors d'un épisode de pluie, les ruissellements ne s'écouleront pas directement vers la rivière avec un débit proportionnel à l'intensité de la pluie, ces ruissellements seront évacués de la carrière à un débit limité par la puissance de la pompe d'exhaure.

Enfin, il faut aussi comparer l'impact de la carrière par rapport à celui engendré autrefois par la création de l'alimentation artificielle du canal de Nantes à Brest depuis le même bassin versant que le ruisseau de la Vallée. Cet impact a été autrement plus important et il est toujours présent.

#### 3.3.2 Enjeu qualitatif

Par rapport à d'autres sources potentielles de pollution, même avec les quelques ratés de tirs pouvant avoir lieu sur le site, l'impact de la carrière sur les nitrates restera minime.

Sur le site, les eaux superficielles vont se « mélanger » aux eaux souterraines une fois le niveau statique atteint. Ce mélange devra être pompé hors de l'excavation afin de rendre l'exploitation possible. Il est possible que ce mélange contienne une teneur en MEST trop importante. Le passage des eaux de ruissellement par un bassin de décantation sera donc indispensable.

Le gisement comporte des traces de plusieurs minéraux métalliques et aussi des sulfures. Par la reprise de l'exploitation, des matériaux qui n'étaient pas au contact avec l'air vont être plus sujets à l'oxydation. **Il y a donc un potentiel d'acidification des eaux bien réel sur le site.**

### 3.4 Faune et flore

Aucun enjeu important n'a été mis en évidence pour la végétation.

En ce qui concerne la faune, un impact existe pour le Lézard des murailles : l'augmentation du risque d'écrasement, même si cet impact est à nuancer car cette espèce reste très commune en Loire-Atlantique et est présente sur une grande majorité de carrières.

Les conséquences du projet sur les amphibiens sont les plus importantes car les mares actuellement présentes sur le site seront majoritairement détruites. Certaines accueillent des espèces protégées, notamment le Triton crêté, qui représente l'enjeu le plus sensible du projet vis-à-vis du milieu naturel. Le bassin correspondant à l'ancien fond de fouille sera pompé à partir de la première année. Cet habitat va disparaître alors qu'il accueille le triton palmé et la grenouille verte, deux espèces protégées.

Un dossier de demande de dérogation d'intervention sur des habitats d'espèces réglementées a été réalisé dans le cadre du projet.

**→ Voir dossier de demande de dérogation d'intervention sur des habitats d'espèces réglementées : amphibiens et reptiles, réalisé par CERESA (annexe)**

Le reste de l'étude met en évidence l'importance de conserver les fourrés périphériques au site.

Le site revêt une importance assez forte en matière de continuité écologique et d'interrelation entre les milieux puisqu'il est situé à la lisière entre un terroir agricole, à l'Ouest, et des milieux aquatiques abondants, à l'Est. Cette position particulière induit que le projet de remise en état pourrait pertinemment chercher à intégrer la carrière comme une zone d'espace naturel de transition.

Par rapport au site NATURA 2000 « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière », aucune des espèces à enjeu de ce site n'est présente sur la carrière. L'intérêt du site NATURA 2000 relève de ses habitats humides et aquatiques or la carrière de la Vallée se trouve en aval hydraulique. Les incidences attendues ne sont donc pas significatives.

### **3.5 Paysage**

L'impact du stock de stériles Nord représente le point sensible du projet d'un point de vue paysager. L'exploitant doit pouvoir limiter cet impact tout en trouvant des zones où stocker les nouveaux stériles.

Même si le stock est déjà végétalisé par endroits, l'aspect minéral et la géométrie de certaines courbes trop droites du merlon sont responsables de l'impact. Dans le cadre du projet, cet impact ne sera pas amplifié puisqu'aucun nouveau stérile ne sera déposé sur le flanc Nord. De plus, il est prévu de casser les linéaires trop rectilignes.

L'impact sera amplifié temporairement pour les deux habitations du Tertre et de Bel-Air. En effet, lors des deux à trois premières années d'exploitation, le stockage des stériles sera effectué sur le flanc Sud de ce merlon, ce qui va entraîner un contraste de couleurs plus important et la visibilité, par moments, de certains engins de chantier.

Le flanc Ouest du stock sera néanmoins conservé car c'est le plus végétalisé. C'est donc à l'entrée du Tertre que l'impact sera le plus fort car la perception s'y fait plus du Sud-Ouest que pour Bel-Air.

Les vues ci-dessous schématisent les zones qui vont être remaniées.



*Vue 5 depuis le Tertre [focale humaine]*



*Vue 5 depuis le Tertre [focale humaine] avec la matérialisation des zones remaniées*



Vue 11 depuis Bel-Air [focale humaine]



Vue 11 depuis Bel-Air [focale humaine] avec la matérialisation des zones remaniées

### **3.6 Impacts sur le milieu humain**

Les émissions lumineuses et gazeuses auront un impact négligeable sur le voisinage.

Aucune odeur particulière ne proviendra du site.

L'émission de poussières sur la carrière se produira potentiellement lors de périodes de temps sec et venté.

Les envols de poussières pourront principalement avoir lieu :

- lors du déchargement des matériaux dans la trémie de réception de l'installation de traitement mobile,
- lors du concassage-criblage des matériaux,
- lors du chargement des clients,
- lors du roulage des camions et des engins de chantier sur le site,
- lors des tirs d'explosifs,
- par vent fort à partir des pistes de roulage et des stocks de produits finis.

La fréquence des tirs sera peu élevée : environ 12 fois par an. Ces tirs de mines n'auront lieu que lorsque les installations de traitement mobiles seront utilisées sur le site.

Les caractéristiques techniques des tirs de mines et notamment la charge unitaire maximum employée permettront donc de respecter les critères de l'article 22.2 de l'arrêté du 22/09/1994 et de garantir l'absence d'impact sur les bâtiments et structures les plus proches du projet.

Une simulation du bruit émis par les installations révèle des niveaux d'émergence inférieurs aux seuils réglementaires sauf dans une configuration : si les installations de traitement sont au niveau 36 mNGF et qu'aucun obstacle ne s'interpose à la propagation des ondes sonores, l'habitation du Tertre peut être soumise à un bruit trop fort.

Un principe important de l'exploitation est d'utiliser des installations mobiles de traitement qui seront placées au maximum à 36 mNGF. Ces installations se trouveront donc confinées par rapport au terrain naturel et généralement à en pied des fronts, fronts qui constituent un obstacle à la propagation de nuisances.

### **3.7 Trafic, circulation et accès**

L'autorisation maximale de produits sortis du site demandée étant de 100 kt/an au lieu de 150 kt/an pour l'autorisation de 1995, l'impact sur la circulation est peu amené à changer.

La répartition du trafic est estimée ainsi :

- pour 35 % : VC 76, puis RD 41 vers le Nord, puis RD 18 vers l'Ouest, puis la Meilleraye-de-Bretagne, puis Abbaretz ou Moisdon-la-Rivière,
- pour 5 % : VC76, puis RD 41 vers le Nord, puis Grand-Auverné et Petit-Auverné,
- pour 20 % : VC 76, puis RD 41 vers le Sud, puis Riaillé, puis Bonnoeuvre,
- pour 40 % : VC 76, puis RD 41 vers le Sud, puis Joué-sur-Erdre, puis Trans-sur-Erdre, puis Mouzeil.

Si on en revient à des considérations de nombre de véhicules, en prenant 25 tonnes comme chargement net moyen des camions (chargement de semi-remorques principalement), en se basant sur une production annuelle de 100 000 tonnes/an, on peut estimer, pour 220 jours ouvrés de travail, le nombre quotidien de passages de camions liés à la carrière à 36 sur l'itinéraire (18 passages à vide et 18 passages chargés).

Cela représente, sur une journée de 8 heures, un passage toutes les treize minutes sur la RD 41.

En considérant que les camions font des allers-retours depuis leur chantier de TP, la répartition simulée sur la carte ci-avant représente, sur 8 heures de travail :

- 14 passages/jour au hameau du Bois, soit un camion toutes les 30 minutes,
- 14 passages/jour à Joué-sur-Erdre, soit un camion toutes les 30 minutes,
- 13 passages/jour à la Meilleraye-de-Bretagne, soit un camion toutes les 40 minutes,
- 8 passages/jour à Trans-sur-Erdre, soit environ un camion toutes les heures,
- 7 passages/jour à Riaillé, soit environ un camion toutes les heures,
- 5 passages/jour à Moisdon, soit environ un camion toutes les 80 minutes,
- 5 passages/jour à Abbaretz, soit environ un camion toutes les 2 heures,
- 5 passages/jour à Mouzeil, soit environ un camion toutes les 2 heures,
- 2 passages/jour au Grand-Auverné,
- 2 passages/jour à Bonnoeuvre,
- 1 passage/jour au Petit-Auverné.

### **3.8 Impacts cumulés**

Que ce soit par rapport aux établissements d'élevage, aux carrières ou encore aux autres Installations Classées pour la Protection de l'Environnement les plus proches, les impacts cumulés ne seront pas significatifs.

#### 4 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Toutes ces mesures sont importantes et nécessitent une description précise qui ne peut être reprise intégralement dans le résumé non technique. On pourra donc se reporter à la partie 7 de l'étude d'impact pour avoir une idée précise de ce que représentent ces dispositions.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des effets directs (D) et indirects (I), temporaires (T) et permanents (P) de l'installation sur l'environnement, analysés dans l'étude d'impact ainsi que les mesures de protections appliquées.

Ces mesures de protection sont qualifiées selon leur type : Evitement (E), Réduction (R), compensation (C), voire mesure purement positive (P)

Thème	Impact ou effet	Type d'impact	Mesures de protections	Type de mesure	Coût estimé sur 7 ans (€)
Sol et sous-sol	Existence d'une excavation	D, P	Remise en état du site avec utilisation des stériles d'exploitation comme matériau meuble	C	250 000
	Perturbation physique, chimique et organique du sol et du sous sol	D, T	Utilisation des résidus de scalpage les plus fins en surface afin de retrouver plus rapidement les qualités d'un sol	C	2 000
Recréation d'un sol de zone humide en fond de fouille plutôt qu'un fond de plan d'eau			C	CE	
Libération d'une partie de l'ancien sol des stériles qui étaient posés dessus à l'extrême nord-est du site dès la reprise d'exploitation			R	20 000	
	Risque d'érosion des terrains en cours et en fin d'exploitation	D, P	Création de talus de pente faible (1V/2H) pour les zones remises en état définitivement	C	10 000
			Revégétalisation progressive	C	-
Eaux souterraines	Pollution potentielle par des fuites d'hydrocarbures et de lubrifiants	D, T	L'ensemble des lubrifiants (quantité limitée) est maintenu dans des conteneurs fermés, sur un dispositif de rétention étanche	R	2 000
			Le ravitaillement des engins se fera sur une aire étanche avec décanteur-déshuileur ou en présence d'un bac de rétention amovible	R	20 000
			Aucune maintenance des engins sur le site	E	-
			Kit d'intervention en cas de déversement accidentel stocké à l'atelier	R	1 000
			Rabattement de nappe	D, T	Rabattement limité par la faible perméabilité du sous-sol et le débit limité de la pompe d'exhaure
	Pollution potentielle par les eaux résiduaires domestiques	D, T	Suivi semestriel des puits des riverains en mars et en octobre	E	4 000
			Installation d'un dispositif d'assainissement autonome conforme à l'arrêté ministériel du 7 septembre 2009 et à la norme XP-DTU 64.1	E	5 000
Eaux superficielles	Pollutions accidentelles par la présence d'eau en fond de fouille	D, T	Les engins de chantier ne travaillent pas dans le fond de fouille tant que l'eau n'y a pas été pompée	E	-
			Si elle est en marche, la pompe destinée à évacuer l'eau accumulée en fond de fouille est stoppée en cas d'épanchement accidentel d'hydrocarbures. Elle n'est pas remise en marche tant que la pollution n'a pas été résorbée	E	-
	Modification du régime hydrologique du ruisseau de la Vallée	D, T	Débit de la pompe suffisamment faible pour ne pas modifier le régime hydrologique du ruisseau	R	-
			Utilisation du fond de fouille comme un régulateur avec débit rejeté dans le ruisseau de la Vallée contrôlé et peu variable	P	-
	Dégradation de la qualité du ruisseau	D, T	La progressivité de la remise en état limitera la surface de roche mise à nu et contribuera donc à limiter la mise en suspension de particules par les eaux de ruissellement	R	-
			Passage des eaux d'exhaure et de ruissellement par un bassin de décantation	R	5 000
			Passage des eaux d'exhaure par une station de traitement pour limiter leur acidité avant rejet vers l'extérieur	E	80 000
			Mesures trimestrielles réalisées sur les effluents	E	10 000

Thème	Impact ou effet	Type d'impact	Mesures de protections	Type de mesure	Coût estimé sur 7 ans (€)		
Habitats naturels, faune et flore	Décapage d'une ancienne zone agricole de faible intérêt écologique	D, P	Conservation des fourrés périphériques et de la chênaie de pente à l'est du site	R	-		
			Aucun ensemencement global sur le site	R	-		
			Enrichissement du site du point de vue de sa biodiversité lors de la remise en état (zone humide accessible par pente douce, fronts retouchés, éboulis, zone ouverte, substrats rocheux diversifiés...)	C	R		
	Destruction d'une mare à espèces protégées	D, P	Création d'un nouvel ensemble humide adapté (et travaux connexes) au Nord-Est de la carrière	C	5 000		
			Mise en place d'un muret bordant l'ensemble humide	C	6 000		
			Terrassement de la plate-forme Nord-Est de manière à suffisamment alimenter la nouvelle mare (bassin versant de surface proche et supérieure à celle du bassin versant de l'ancienne mare)	C	5 000		
			Travaux de fauche au niveau de l'ensemble humide	C	5 000		
			Suivi biologique : - 1ère année après mise en place de la nouvelle mare : inventaire de caractérisation de colonisation de la nouvelle mare - année 3 : deux visites nocturnes de caractérisation des deux mares avant disparition de l'ancienne mare - année 5 : inventaire de caractérisation de colonisation de la nouvelle mare	C	5 000		
			Perturbation des animaux	D, T	Limitation des émissions lumineuses	R	-
					Absence des installations de traitement et de la foreuse du 15 juin au 15 septembre	R	CE
Coupe des ronciers et des arbustes isolés entre octobre et janvier	R	CE					
	Présence d'espèces invasives	I, T	Eradication de toute espèce invasive au sein de la haie qui s'est développée sur le merlon Sud et Ouest et cela dès le début de la reprise d'exploitation et durant toute la durée de l'autorisation	E	3 000		
			Augmentation du risque d'écrasement du lézard des murailles	D, T	Préservation de la verse actuelle au sud-est de la carrière	E	-
					création d'un muret de pierre sèche en sommet de la verse actuelle au sud-est de la carrière	C	5 000
			Paysage	Accentuation potentielle de l'impact visuel de la carrière actuelle depuis les environs	D, T	Re-profilage plus harmonieux du stock de stériles au nord sans amener des matériaux supplémentaires sur le flanc nord	R
Exploitation en dent creuse	R	-					
Maintien des fourrés en limite de site	R	-					
Pas de rehaussement du stock de stériles nord	R	CE					
Pas de retouche du flanc ouest du stock (flanc le plus végétalisé)	R	CE					
Réalisation d'une pente 1V/2H sur le flanc sud du stock de stériles	R	-					
Poussières	Impact global de la poussière	D, T	Abattage des poussières sur les installations mobiles et, si besoin, arrosage des pistes	R	20 000		
			Absence de présence des installations de traitement et de la foreuse du 15 juin au 15 septembre	R	CE		
			Travail privilégié en fond de fouille	R	CE		
	Impact sanitaire de la poussière	D, T	Le même type de mesure que celle réalisée sur la carrière près d'Auray sera reproduit afin de vérifier que les résultats actuellement trouvés restent valables. Cette mesure sera faite dès qu'un protocole plus normalisé et harmonisé pour la profession aura été établi et, dans le pire des cas, au bout de deux ans si ce protocole n'est pas établi	E	1 000		
			Réalisation d'une mesure d'empoussièrement aux postes de travail dès la reprise d'exploitation	E	1 000		
Tirs de mine	Vibrations	D, T	Etablissement d'un plan de tir (coordonnées du tir, position et nombre de trous, numéro des détonateurs, charge par trous, charge unitaire instantanée)	R	CE		

Thème	Impact ou effet	Type d'Impact	Mesures de protections	Type de mesure	Coût estimé sur 7 ans (€)
			Onde sonore atténuée par le bourrage supérieur des des trous de foration avec des matériaux meubles	R	3 000
			Utilisation d'un amorçage fond de trou avec des micro retards adaptés	R	CE
			Tirs de mines effectués par du personnel qualifié	R	CE
			Les tirs seront réalisés à horaire fixe, de préférence entre 11h et 13h, afin de limiter l'effet de surprise des riverains. Un avertissement sonore est utilisé avant chaque tir	R	CE
			Des mesures de vibrations seront réalisées à chaque tir chez les riverains du Tertre et de Bel-Air de manière à calculer la vitesse des ondes sismiques propagées lors des tirs de mines et à bien vérifier qu'elle est conforme à la réglementation	E	30 000
			Limitation de la charge unitaire à 70 kg	R	CE
Bruit	Bruit émis par les installations de traitement des matériaux et les véhicules	D, T	Implantation d'un merlon anti-bruit de 3 m de hauteur autour des installations de traitement dès qu'elles se trouvent dans une zone précise au niveau 36 mNGF	R	10 000
			Concassage-criblage au maximum confiné en fond de fouille	R	CE
			Entretien préventif et régulier des engins de chantier	R	CE
			Remplacement des bips de recul par des avertisseurs à bruit blanc	R	2 000
			Fonctionnement de l'installation uniquement les jours ouvrables du lundi au vendredi de 7h à 18h	R	-
			Contrôle périodique du niveau de bruit généré par la carrière en activité aux lieux-dits Bel-Air, le Tertre et la Vallée	E	5 000
Trafic - accès	Risque d'accident	I, T	Demande à faire au Conseil Général pour financer la pose de panneaux limitant la vitesse à 70 km/h sur la RD 41	R	5 000
			Implantation d'un panneau « camions carrières vers Riaillé » en sortie de VC 76 sur la RD 41, en accord avec la collectivité concernée	R	1 000
			Affichage de l'itinéraire à suivre pour la desserte de Riaillé en sortie de carrière	R	2 000
			Consignes données aux chauffeurs (60 % des camions seront sous la responsabilité d'EGETRA TP)	R	CE
Création de déchets	Déchets minéraux	D, T	Les déchets minéraux sont inertes et sont entièrement traités dans le cadre de la remise en état. Un plan de gestion des déchets inertes est mis à jour tous les cinq ans	E	CE
	Déchets dangereux (déchets souillés par des hydrocarbures)	D, T	Déchets souillés par des hydrocarbures stockés à part, en conteneur, au magasin et ramassées par un collecteur agréé	E	1 000
	Déchets non dangereux (cartons, emballages) et ordures ménagères	D, T	Rassemblés dans des sacs poubelles et collectés par les services de la collectivité territoriale (quantité inférieure à 1100 L / semaine)	E	CE
	Métaux, pneus, bandes transporteuses usagées	D, T	Récupération de ces déchets par le fournisseur	E	-
Utilisation d'énergie et de ressources - Climat - Gaz à effet de serre	Utilisation d'électricité	D, T	Information et sensibilisation du personnel aux économies d'énergie	R	CE
			Prise en compte du critère « consommation » dans le choix des équipements	R	CE
			Récapitulatif annuel du fournisseur d'électricité et vérification de la compatibilité avec le contrat	R	CE
	Utilisation de carburant	D, T	Entretien régulier des engins	R	CE
	Consommation d'eau	D, T	Recyclage des eaux de pluie et d'exhaure	R	-
Sécurité publique	Risques d'accidents du public	D, T	Un portail précédé d'un merlon interdit l'accès aux personnes étrangères au site et interdit l'accès en dehors des jours ouvrables depuis la VC 76	E	-



Thème	Impact ou effet	Type d'impact	Mesures de protections	Type de mesure	Coût estimé sur 7 ans (€)
			Présence de fourrés, clôture et panneaux en limite du périmètre autorisé	E	CE
	Incendie	D, T	Affichage de l'interdiction de fumer dans les locaux	E	CE
			Consigne lors du ravitaillement des véhicules rappelant l'interdiction de fumer et l'obligation de l'arrêt du moteur	E	CE
			Tout brûlage interdit (sauf emballages d'explosifs)	E	-
			Collecte et stockage des déchets dans des conteneurs dédiés et évacués vers des structures appropriées, afin de limiter leur accumulation sur le site	R	CE
			Etablissement d'un « permis de feu » pour tous travaux par points chauds	R	CE
			Vérification périodique des installations électriques	R	1 500
			Présence d'extincteurs mobiles dans les locaux	R	3 000
			Pompage en fond de fouille qui peut servir à la lutte incendie	R	-
			Dégagement permanent de l'accès de l'exploitation aux secours	R	-
			Affichage des consignes en cas d'incendie et des coordonnées téléphoniques des centres de secours	R	CE
			Mise à disposition permanente de moyens d'intervention en cas de brûlures (téléphone portable, trousse de premier secours)	R	CE
			Formation du personnel à la lutte contre l'incendie	R	2 000
<b>TOTAL</b>					<b>533 500</b>

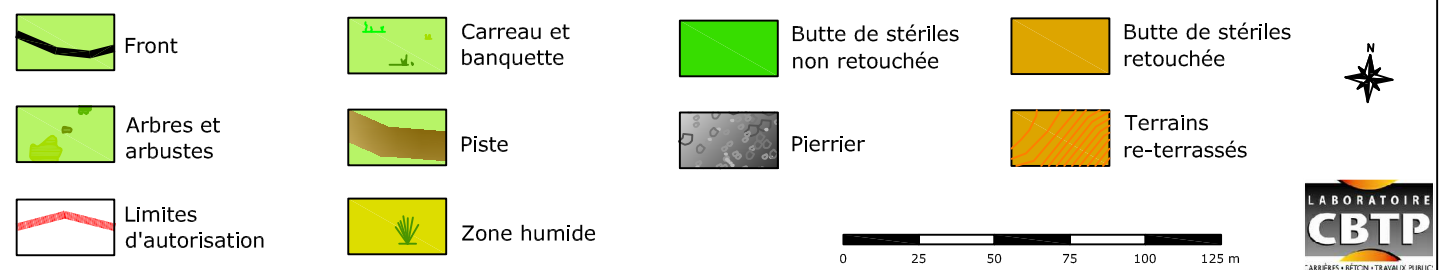
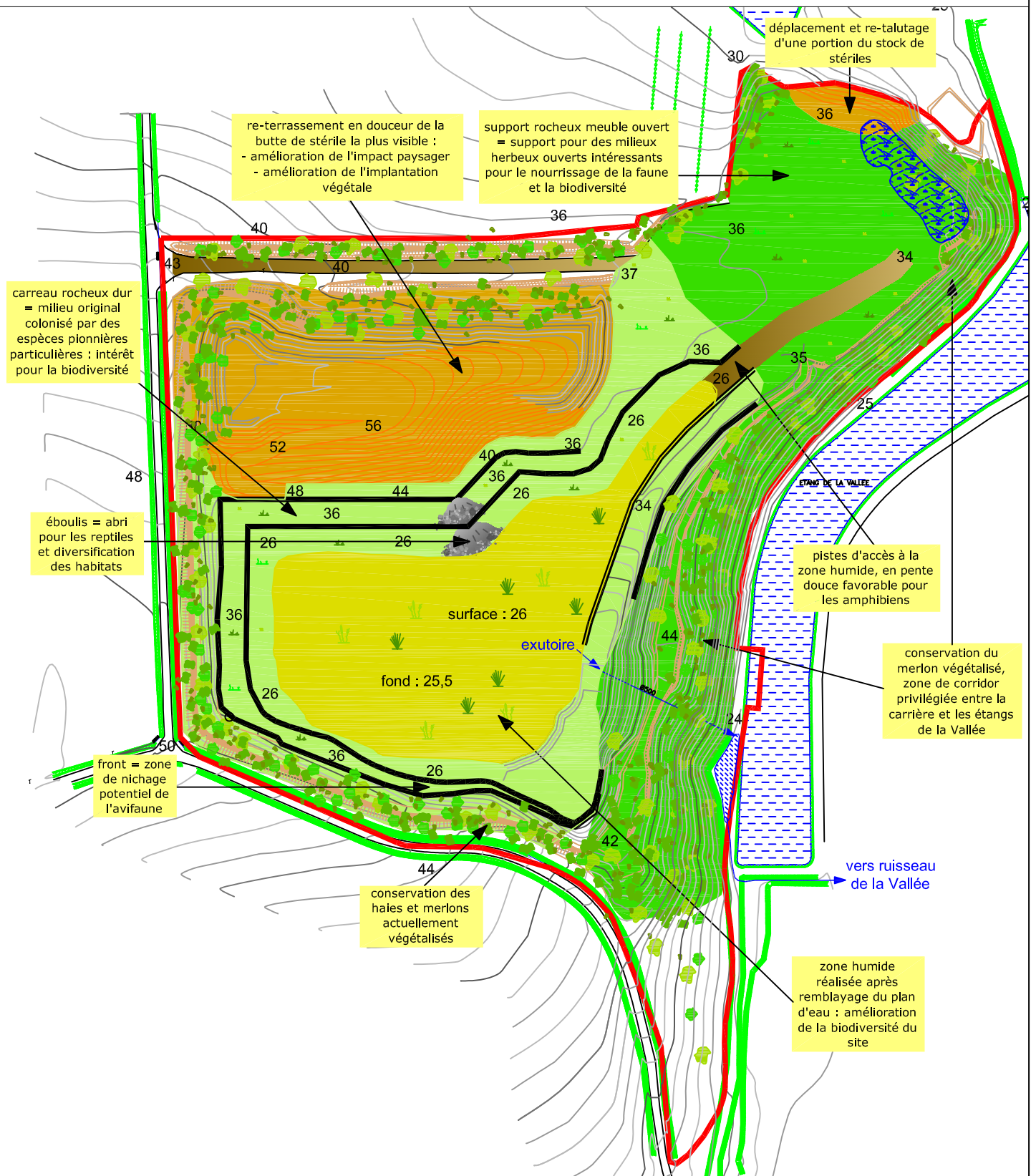
L'orientation prise dans le cadre de la remise en état est de restituer une zone apte à être naturellement recolonisée par une faune et une flore adaptées et porteuses d'une biodiversité importante et originale par rapport aux milieux alentours tout en étant en liaison avec ces derniers et particulièrement les milieux humides et aquatiques à l'Est.

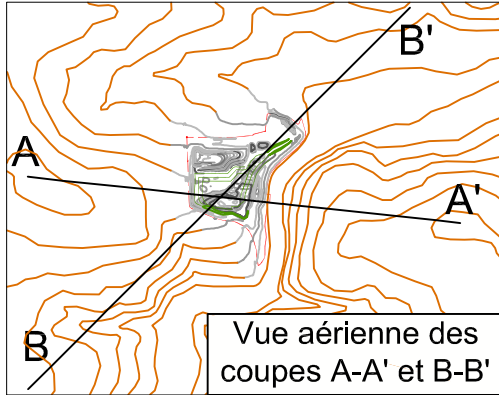
Le développement d'une zone humide en fond de fouille constitue le point principal de cette remise en état.

➔ Voir Figure 15 : schéma de remise en état (ci-après)

➔ Voir Figure 16 : coupe du sous-sol au droit de la carrière (après l'exploitation) (ci-après)

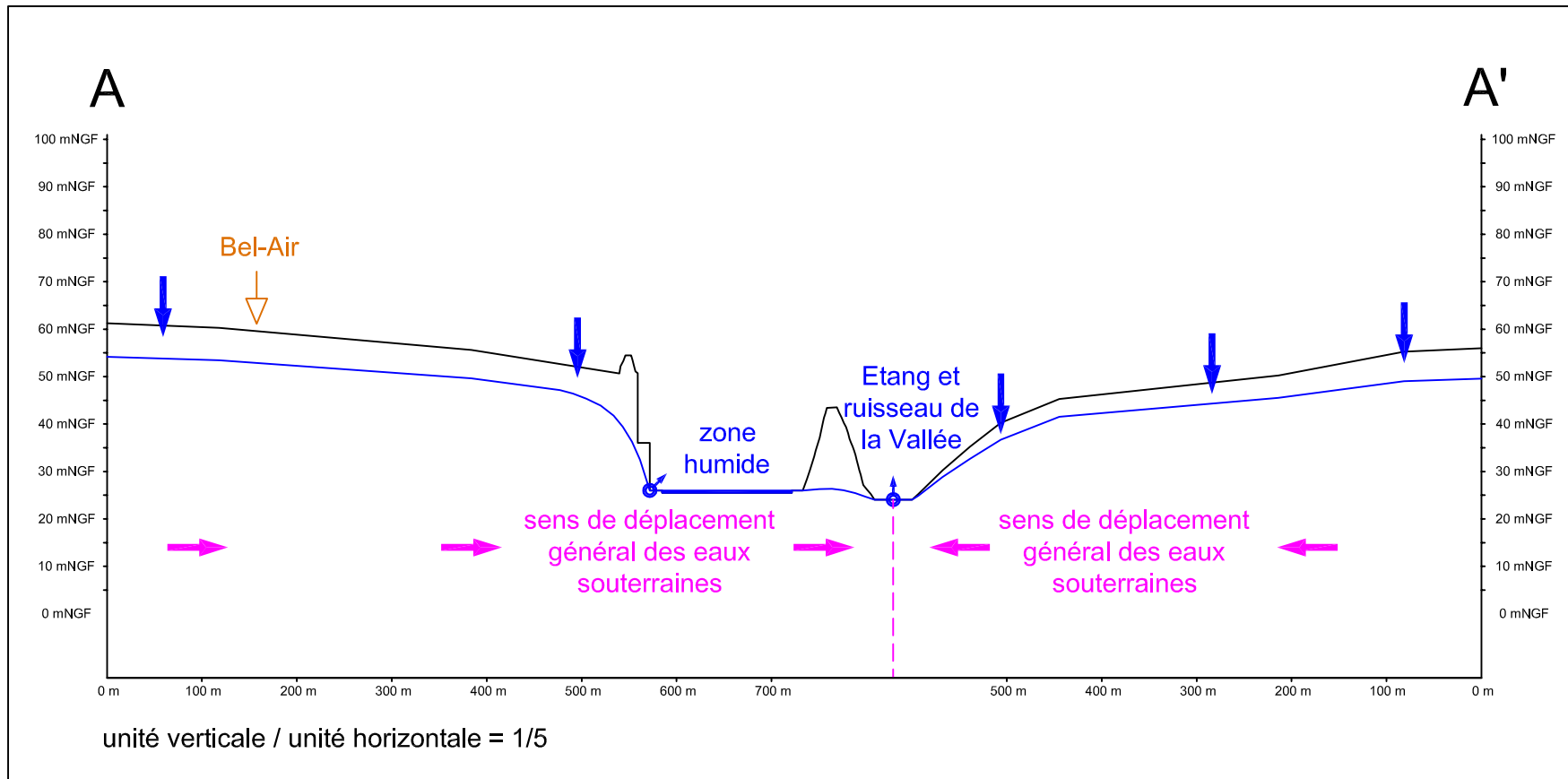
## Schéma de remise en état





Coupe transversale du sous-sol au droit de la carrière  
Comportement simplifié des eaux souterraines

Après l'exploitation



## 5 Principales solutions de substitution et raison du choix définitif

### 5.1 Raisons économiques

GRAVALOIRE CARRIERES est une filiale à 100 % du groupe SOFIGEMA, elle-même filiale à 100 % du groupe PIGEON. Les matériaux de GRAVALOIRE CARRIERES serviront majoritairement à ses deux principaux partenaires de travaux publics (TP) : EGETRA TP (elle aussi filiale de SOFIGEMA) et l'agence de Châteaubriant de l'entreprise STAR (filiale de PIGEON ENTREPRISES). Actuellement, ces deux entreprises de travaux publics ne sont pas toujours concurrentielles vis-à-vis de marchés de travaux publics quand elles achètent des granulats à des carrières qui n'ont pas de lien privilégié avec elles voire qui ont des liens avec des entreprises de travaux publics concurrentes. Sans la carrière de la Vallée, EGETRA TP et STAR Châteaubriant n'ont donc pas d'indépendance par rapport aux matériaux qui leur sont fournis. Ces deux entreprises ont donc du mal à proposer les meilleurs prix.

La carrière peut être concurrentielle (au moins théoriquement vis-à-vis de la distance carrière-chantier) sur un bassin de population de 13 710 habitants aux alentours. En Loire-Atlantique, la moyenne de tonnes consommées par habitant était de 9,5 t en 2009. Cela représente 130 kt/an pour le bassin de population cité précédemment. La zone de Joué-sur-Erdre n'est probablement pas la zone la plus consommatrice du département mais la demande de 100 kt/an pour la carrière de la Vallée reste néanmoins pertinente.

### 5.2 Raisons environnementales

L'exploitation de la Vallée participe à l'utilisation de matériaux issus de roches massives et entraîne indirectement la réduction de consommation de matériaux alluvionnaires, ressource à préserver.

L'un des inconvénients majeurs des projets de carrière sur le Massif Armoricaïn est lié à la dispersion de l'habitat. Cette dispersion entraîne toujours une proximité assez importante entre la carrière et les riverains. Les riverains sont donc potentiellement plus exposés aux nuisances de l'exploitation que dans d'autres régions. Le projet présent n'échappe pas à cette remarque.

Cependant, dans le cas de la Vallée, certaines raisons environnementales justifient la poursuite de l'exploitation :

- La configuration du terrain est essentielle : l'exploitation sur la terminaison d'une butte topographique permet une poursuite de l'activité en dent creuse, ce qui présente l'intérêt primordial de **pouvoir masquer au maximum l'activité et de créer un obstacle à la propagation des nuisances vers l'extérieur**,
- Le milieu naturel de la zone d'extension est fortement artificialisé comme l'atteste l'utilisation majoritaire des terrains pour l'agriculture,
- Aucune protection réglementaire particulière n'existe sur le site.

### 5.3 Autres raisons

- La durée du projet reste limitée à la durée initiale : 7 ans, ce qui est largement plus court que tous les projets de carrières de roche massive,
- La carrière reste de petite taille, avec même une demande de réduction de la production totale de matériaux vendue par rapport à l'ancienne autorisation de 1995 : passage de 150 kt/an à 100 kt/an.

### 5.4 Projets alternatifs et solutions de substitution envisageables mais non retenus

Les conditions particulières d'arrêt de l'autorisation d'exploiter en juillet 2011 font que le projet prioritaire pour l'exploitant était de retrouver son autorisation afin de pouvoir finir d'exploiter un gisement qui existe.

Dans la théorie, d'autres solutions de remplacement auraient pu être envisagées mais :

- il aurait fallu trouver de nouveaux propriétaires favorables à un projet de carrière (le projet actuel ne concerne qu'un seul propriétaire),
- il aurait fallu trouver une qualité de matériaux supérieure ou égale (on peut estimer que le grès exploité représente environ 3 % de la surface de la Loire-Atlantique),
- il aurait fallu trouver un endroit où les riverains sont plus éloignés alors qu'une des caractéristiques de l'habitat du Massif Armoricaïn est sa dispersion,
- il aurait fallu trouver un endroit où les **documents d'urbanisme** sont compatibles avec l'exploitation de carrière et c'est bien un **critère déterminant** des projets de carrière actuellement. En effet, pour ouvrir une nouvelle carrière ou prévoir son extension dans le cadre de l'établissement d'un PLU, un exploitant doit longtemps à l'avance envisager d'intégrer le futur périmètre dans les documents. Pour un nouveau projet, on imagine sans peine la difficulté à obtenir cela auprès d'une commune. En ce qui concerne une éventuelle extension, la grande majorité des mairies y est défavorable car cela peut remettre en cause l'ensemble du PLU (méfiance de la population vis-à-vis des carrières). Ensuite, dans le cas d'un document d'urbanisme incompatible, quand on sait que l'adoption d'un PLU prend plusieurs années et demande des efforts importants de toute l'équipe municipale, il est facile de comprendre que demander une révision du PLU pour le rendre compatible avec un projet d'ouverture ou d'extension n'est pas toujours accueilli favorablement par les équipes municipales.

Les raisons précédentes, en particulier la compatibilité avec les documents d'urbanisme, expliquent que peu de projets alternatifs existent en réalité pour les exploitants de carrière et que le renouvellement et l'extension de carrières existantes constituent souvent la solution la plus pertinente.

## 6 Conclusion

Le projet de la Vallée correspond à une petite carrière. La production de 100 kt/an est beaucoup moins importante que la valeur médiane de toutes les productions de carrières dans le département (autour de 300 kt/an) et encore moins que la valeur moyenne (autour de 450 kt/an), hors sables marins.

Malgré l'enjeu fort constitué par la gestion de stériles abondants sur le site, le projet concilie le respect de l'environnement avec l'extraction de matériaux grâce à la position topographique du site, au choix du plan d'exploitation et aux diverses dispositions prises par l'exploitant :

- La configuration du terrain est essentielle : l'exploitation sur la terminaison d'un dôme topographique présente l'intérêt primordial de pouvoir masquer au maximum l'activité et de créer un obstacle à la propagation des nuisances vers l'extérieur,
- Le milieu naturel de la zone d'extension est fortement artificialisé comme l'atteste l'utilisation majoritaire des terrains pour l'agriculture,
- Aucune protection réglementaire particulière n'existe sur le site,
- Le projet d'exploitation vise à un confinement maximal et le plus rapide possible du chantier d'extraction,
- Le choix de ne pas exploiter du 15 juin au 15 septembre limitera les nuisances vis-à-vis du tourisme estival et notamment vis-à-vis des chambres d'hôtes du Moulin de Bel-Air,
- Le non-approfondissement de la carrière permettra de ne pas accentuer la très légère baisse des niveaux constatée dans les puits des riverains (1 m en période de pompage d'après l'historique des suivis) et en tout cas de ne pas créer de rupture d'alimentation de ces riverains,
- L'impact actuel et futur du stock de stériles nord peut être limité par des travaux de terrassement,
- L'édification d'un merlon autour des installations de traitement, à certains endroits précis, permettra de réduire l'impact sonore vis-à-vis de l'habitation du Tertre (la plus proche),
- Une remise en état bâtie sur la création d'une grande zone humide en fond de fouille, par remblayage, permet simultanément de gérer les futurs stériles produits dans le cadre du projet,
- Les eaux d'exhaure seront évacuées du site après traitement contre l'acidité, après décantation, à un débit en harmonie avec les variations générales saisonnières du régime hydrologique du ruisseau de la Vallée,
- Des dispositions peuvent être prises pour éviter, réduire et compenser l'impact sur la faune présente sur le site.