

On constate alors que le trafic sur la RD 33 a été sous-estimé avec une première hypothèse à 1000 véhicules / jour.

Aucun comptage n'est effectué sur les voies communales. Le trafic y est trop faible. On peut néanmoins estimer le trafic sur la VC 76 comme très faible étant donné le peu d'intérêt à emprunter cette route sauf pour une desserte agricole. Le trafic de poids lourds lié à la carrière y sera donc quoi qu'il en soit majoritaire.

## **2.7 Nuisances**

### **2.7.1 Bruit**

#### **2.7.1.1 Définitions**

L'unité de pression acoustique est le décibel (dB). Cette grandeur physique permet d'évaluer l'intensité d'un son. Elle est mesurée à l'aide d'un sonomètre, qui apporte une correction avec un filtre dit « A ». Ce filtre correspond à une courbe d'atténuation en fréquence, qui reproduit la sensibilité de l'oreille humaine. L'unité utilisée est alors le dB<sub>(A)</sub>.

Une mesure de bruit est exprimée par un niveau équivalent (L<sub>eq</sub>) : niveau de bruit continu et constant qui a la même énergie que le bruit réel pendant la période considérée.

Le L<sub>50</sub> est le niveau de pression acoustique qui est dépassé pendant 50 % de l'intervalle de temps considéré. L'indice L<sub>50</sub> peut permettre de limiter la prise en compte des pics de bruit les plus importants qui ne seraient pas nécessairement en relation avec l'activité de la carrière.

#### **2.7.1.2 Mesures**

Des mesures ont été effectuées le 09 février 2012 au niveau des zones à émergence réglementée les plus potentiellement concernées par une reprise d'exploitation.

**→ Voir rapport de mesures de bruit (annexe)**

Les résultats sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE	POINT	L <sub>eq,res</sub> EN dB(A)	OBSERVATIONS
MONTFRILOUX	POINT A	45	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bruit continu</b> : aucun</li> <li>• <b>Bruit intermittent</b> : tronçonneuses, ferme à proximité</li> <li>• <b>Bruit à caractère impulsionnel (impact/explosion)</b> : canon effaroucheur</li> <li>• <b>Bruit routier</b> : circulation D33 et autre routes, passages d'avions de ligne</li> <li>• <b>Bruit de la faune/nature</b> : oiseaux</li> </ul>
LA VALLEE	POINT B	37	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bruit continu</b> : chute d'eau de la rivière proche</li> <li>• <b>Bruit intermittent</b> : tronçonneuses</li> <li>• <b>Bruit à caractère impulsionnel (impact/explosion)</b> : aucun</li> <li>• <b>Bruit routier</b> : faible circulation des routes alentours, passages d'avions de ligne</li> <li>• <b>Bruit de la faune/nature</b> : oiseaux</li> </ul>
LE TERTRE	POINT C	40,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bruit continu</b> : aucun</li> <li>• <b>Bruit intermittent</b> : tronçonneuses</li> <li>• <b>Bruit à caractère impulsionnel (impact/explosion)</b> : aucun</li> <li>• <b>Bruit routier</b> : faible circulation des routes alentours, passages d'avions de ligne</li> <li>• <b>Bruit de la faune/nature</b> : oiseaux et chiens</li> </ul>
BEL-AIR	POINT D	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bruit continu</b> : aucun</li> <li>• <b>Bruit intermittent</b> : tronçonneuses</li> <li>• <b>Bruit à caractère impulsionnel (impact/explosion)</b> : aucun</li> <li>• <b>Bruit routier</b> : faible circulation des routes alentours, passages d'avions de ligne</li> <li>• <b>Bruit de la faune/nature</b> : oiseaux, chiens, âne à proximité</li> </ul>
LA MALMANDIERE	POINT E	41,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bruit continu</b> : aucun</li> <li>• <b>Bruit intermittent</b> : ferme à proximité</li> <li>• <b>Bruit à caractère impulsionnel (impact/explosion)</b> : canon effaroucheur</li> <li>• <b>Bruit routier</b> : faible circulation des routes alentours, passages d'avions de ligne</li> <li>• <b>Bruit de la faune/nature</b> : oiseaux, chiens</li> </ul>
LA HAUTE TISONNIERE	POINT F	45,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bruit continu</b> : aucun</li> <li>• <b>Bruit intermittent</b> : tronçonneuses, ferme à proximité, manœuvre de tracteurs</li> <li>• <b>Bruit à caractère impulsionnel (impact/explosion)</b> : canon effaroucheur à proximité</li> <li>• <b>Bruit routier</b> : faible circulation des routes alentours, passages d'avions de ligne</li> <li>• <b>Bruit de la faune/nature</b> : nombreux oiseaux à proximité du silo de maïs proche</li> </ul>

→ Voir Figure 20 : localisation des mesures de bruit (ci-après)

Le bruit résiduel (L<sub>eq,res</sub>) est le niveau de pression acoustique continu équivalent existant hors activité de la carrière. Il est calculé sur l'ensemble de la durée de la mesure effectuée.

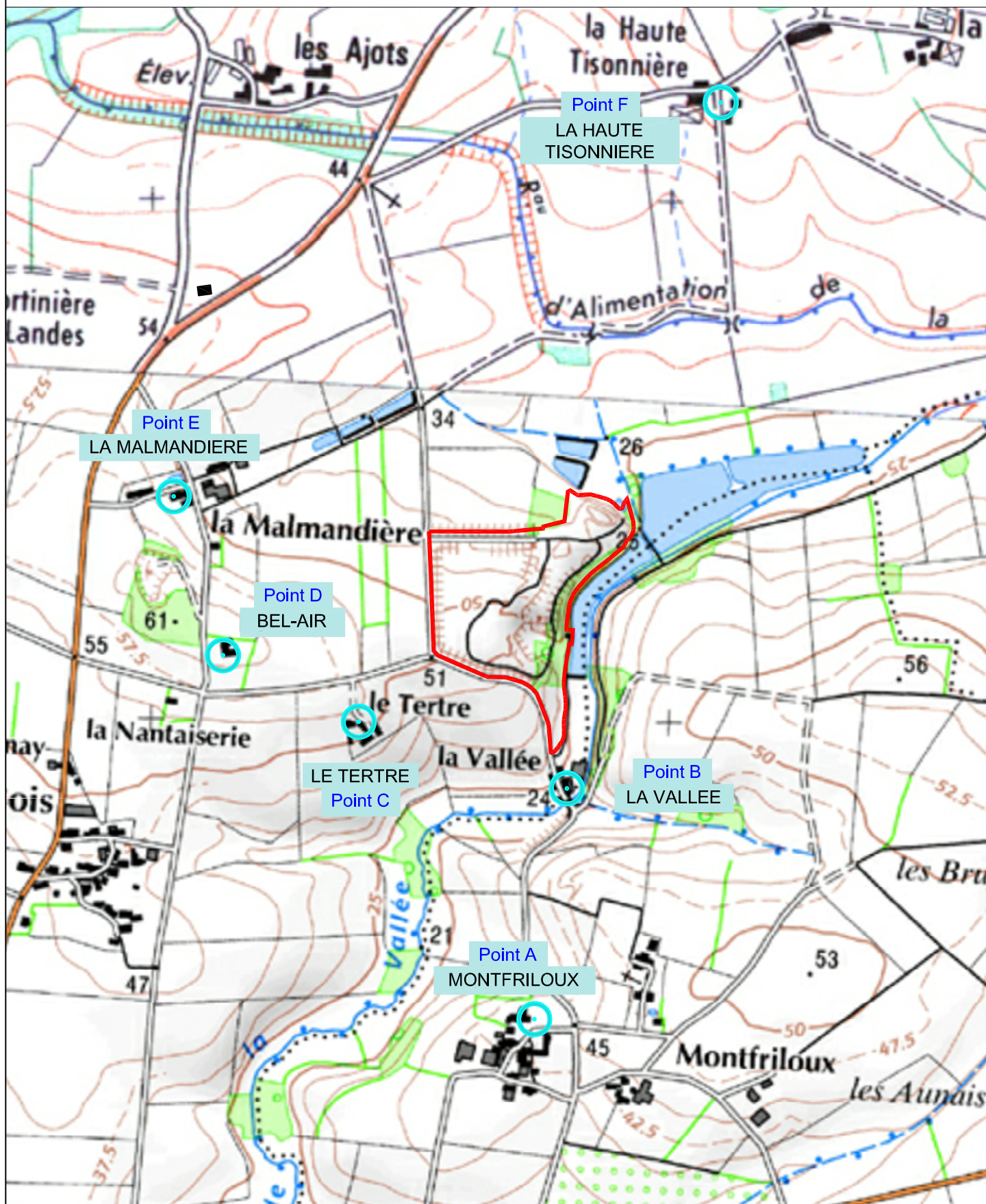
Globalement le niveau de fond sonore est assez commun et typique d'un milieu rural avec quelques activités alentours, compris entre 36 et 45,5 dB(A). Les sources sonores comprennent :

- les activités liées à l'agriculture : tracteurs en circulation, tronçonneuses...
- la circulation routière sur les RD 33, 41 et 178 et un trafic aérien régulier,
- l'activité du milieu naturel : chants des oiseaux, chiens dans les hameaux...

Les deux zones à émergence réglementée où les niveaux sont plus élevés qu'ailleurs sont influencée par :

- la RD 33 et la proximité d'une ferme pour Montfriloux,
- une quantité importante d'oiseaux à proximité d'une ferme à la Haute Tisonnière.

Localisation des mesures de bruit



- Emprise de l'autorisation demandée
- Mesures de bruit

Source : Institut National de l'Information Géographique et Forestière



### 2.7.2 Vibrations

Le site n'est actuellement plus soumis à des vibrations de tirs de mines depuis 2004, dernière année où des tirs ont été pratiqués sur la carrière.

### 2.7.3 Poussières

Les seules poussières qui peuvent être émises dans le secteur sont liées au travail agricole en période sèche. Aucun suivi du niveau d'empoussièrement n'existe localement.

### 2.7.4 Déchets

Certaines installations (murs maçonnés principalement) sont encore présentes sur le site actuel. Elles seront soit reprises dans le cadre du nouveau projet d'exploitation soit passées dans les installations de traitement et mélangées aux stériles.

### 2.7.5 Emissions lumineuses

Etant donné le caractère rural du secteur et l'absence d'activités industrielles à proximité de la carrière, aucun éclairage de nuit ne perturbe la végétation et la faune (les insectes et les oiseaux étant parmi les groupes les plus potentiellement perturbés).

## **3 Analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement**

### **3.1 Impacts du projet sur l'environnement**

#### 3.1.1 Sol et sous-sol

Le sol et le sous-sol sont actuellement fortement perturbés sur environ neuf hectares, tant au niveau physique (le remaniement entraînant la perte de sa structure) qu'au niveau chimique et organique (la destruction de la végétation entraînant la suppression des processus de décomposition, d'aération et de structuration du sol).

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.

Les matériaux mis à nus sont beaucoup plus sensibles à l'érosion météorique et donc créateurs de matières en suspension. Les rejets des eaux de ruissellement doivent donc être bien maîtrisés (bassins de décantation...) de manière à ne pas dégrader la qualité des sols qui reçoivent les effluents aqueux à l'extérieur de la carrière. La reprise d'exploitation entraînera un remaniement d'un certain volume de matériaux qui peut être à l'origine de la création de matières en suspension. En effet, une fois que les matériaux ne bougent plus, d'une part la succession des eaux de ruissellement entraîne une réduction de la mobilité des particules en entraînant les plus instables et en fixant les autres dans les porosités de la roche, d'autre part un compactage naturel se produit.

Nous avons vu au chapitre 2.1.3 que les sols ne sont plus présents sur la carrière

La surface agricole utilisée était de 3618 ha à Joué-sur-Erdre en 2000. La surface de la carrière ne change pas dans le projet actuel par rapport à celle de 2000. La perte de surface agricole utilisée imputable à la carrière représente environ 0,2 %. L'impact de cette perte de surface reste donc mineur à l'échelle de la commune.

### 3.1.2 Eaux souterraines

L'analyse de l'état initial du site a montré qu'une partie de l'exploitation sera située sous le niveau piézométrique. Cette eau sera pompée puis rejetée dans le milieu extérieur après passage par une station de traitement et un bassin de décantation.

Cette eau, comme nous l'avons vu, a plusieurs origines :

- les précipitations directes sur l'emprise de la carrière,
- l'infiltration dans les horizons superficiels d'une partie des précipitations au voisinage du site et leur écoulement dans le sous-sol, recoupé par la carrière.

L'ensemble des eaux pompées est défini par le terme d'eaux d'exhaure.

Aujourd'hui le pompage n'a pas lieu et l'existence d'un plan d'eau à l'altitude 26 mNGF est le témoin de l'existence d'un niveau piézométrique à une altitude proche de 26 mNGF.

#### 3.1.2.1 *Impact qualitatif*

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 provient principalement du risque de transfert de pollution par infiltration, par l'intermédiaire de toute porosité de la roche (fractures et fissures mais aussi porosité à l'échelle inter-minérale).

Le projet ne se situe par contre dans aucun périmètre de protection d'un captage AEP, ce qui est un facteur limitant du risque.

Le projet générera un déficit d'infiltration puisque les eaux d'exhaure seront évacuées du site après pompage et après passage dans un bassin de décantation. Le pompage entraînera donc un rabattement de nappe, c'est-à-dire une inflexion vers le bas de la courbure du niveau piézométrique au niveau de la carrière.

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 moteur et hydraulique utilisés sur le site sont en outre plus légers que l'eau et auront donc tendance à rester en surface de toute mare.

Ce raisonnement n'est cependant valable qu'en-dessous du niveau piézométrique naturel bien entendu et le risque de pollution aux hydrocarbures reste bien réel au-dessus, car les hydrocarbures peuvent stagner dans les porosités du sous-sol.

Les eaux résiduelles domestiques peuvent constituer un risque secondaire (bactéries...).

#### 3.1.2.2 *Impact quantitatif*

Dans un premier temps, il est utile de rappeler l'évolution du niveau du plan d'eau pendant toutes les années de suivi. En 1995, la carrière était à sec, le fond de fouille se trouvait approximativement à 26 mNGF et les fronts étaient complètement ouverts vers l'Est, c'est-à-dire vers le ruisseau de la Vallée. Malheureusement, l'étude historique du site ne permettait pas de savoir s'il y avait un écoulement ou pas en fond de fouille. A notre avis, cet écoulement devait exister même s'il n'est pas mentionné dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter de 1995.

De 2000 à fin 2004, l'exploitation s'est faite avec pompage. On peut donc supposer que le niveau le plus bas du plan d'eau (donc du niveau piézométrique au droit de la carrière) a été atteint de 2002 à 2004. Il était à 11 mNGF et correspondait au niveau de fond de fouille. Puis l'eau est remontée progressivement après arrêt du pompage. On peut

estimer qu'à partir de 2006, le plan d'eau était stabilisé à 26 mNGF. Le niveau piézométrique dans la carrière est globalement le même en 2006 qu'en 1995.

Il est intéressant de comparer cet historique avec le suivi des puits des riverains pendant la même époque. On constate dans un premier temps que le niveau de ces puits est resté globalement proche de la moyenne.

**→ Voir fluctuation du niveau des puits environnants (ci-après)**

**FLUCTUATIONS DU NIVEAU DES Puits ENVIRONNANTS  
CARRIERE DE LA VALLEE - GRAVALOIRE**

N°	1	2	3	4	5	6	7
LIEU DIT	LE TERTRE 1 (près de la maison)	LE TERTRE 2 (champ en contrebas)	LE BOIS 1 (M. Lefèvre)	LE BOIS 2 (Mme Leclerc)	BEL AIR	LA MALMANDIERE 1 (près de la maison)	LA MALMANDIERE 2 (jardin/potager)
ORIENTATION CARRIERE	SW	SW	SW	SW	W	NW	NW
DISTANCE (m)	220	270	750	800	425	570	550
PROFONDEUR (m)	7,7	11,0	9,3	9,1	16,3	12,3	10,6
ALTITUDE IGN DU TERRAIN (m)	53	45	47,5	47	61	52	54

ALTITUDE DU NIVEAU DU Puits PAR ANNEE (en m)							
14/02/1995	52,0	-	-	-	58,4	-	-
26/07/2000	47,6	-	-	-	55,2	-	-
19/12/2000	46,3	34,9	-	-	48,5	-	-
24/07/2001	49,9	-	-	-	55,0	-	-
24/07/2003	49,0	-	-	-	55,5	-	-
16/03/2004	52,4	41,0	-	-	55,2	-	-
MARS 2006	51,0	43,9	46,6	45,0	55,9	48,1	53,0
29/09/2006	47,4	-	45,0	42,5	55,0	46,8	51,4
28/03/2007	50,8	-	46,8	45,7	58,8	48,4	53,0
11/02/2008	51,9	43,9	-	44,7	51,7	50,8	53,0
23/09/2008	-	-	46,0	43,4	54,9	50,9	48,5
26/03/2009	50,2	-	46,5	45,1	57,7	48,0	52,9
27/10/2009	-	-	45,0	42,7	48,8	45,2	51,7
08/03/2010	51,5	44,0	46,5	46,0	57,9	-	-
05/10/2010	-	-	46,8	42,8	50,1	46,1	51,5
16/03/2011	49,5	44,1	46,2	45,2	56,9	48,1	52,6
14/11/2011	47,5	37,2	-	-	-	-	-
23/11/2011	-	-	45,0	-	-	44,4	51,5
09/02/2012	49,3	-	46,0	43,7	56,6	47,7	52,2
NIVEAU MOYEN THEORIQUE	49,6	41,3	46,0	44,3	54,6	47,7	51,9
NIVEAU MOYEN THEORIQUE SOUS LE TERRAIN	-3,4	-3,7	-1,5	-2,7	-6,4	-4,3	-2,1

On peut regarder de plus près les puits du Terre et de Bel Air qui présentent les suivis les plus anciens. De 2000 à 2004, la moyenne s'établit respectivement à 49,0 et 53,9 mNGF. De 2006 à 2012, la moyenne s'établit respectivement à 49,9 et 54,9 mNGF.

Il est difficile de tirer une conclusion exacte de ces mesures, pour deux raisons notamment :

- on ne connaît pas la consommation des riverains de 2000 à 2004 et de 2006 à 2012,
- les mesures sont ponctuelles et ne peuvent pas toujours rendre compte d'une évolution continue. Le niveau mesuré ponctuellement est notamment dépendant du dernier volume d'eau pompé et de la durée séparant ce pompage et cette mesure.

La consultation des niveaux piézométriques des nappes de Loire-Atlantique pendant ces périodes ne montre pas de déficit d'alimentation de 2000 à 2004 par rapport à la période allant de 2006 à 2012.

Même si cette conclusion est à considérer avec prudence, le suivi des puits des riverains 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 quelques mesures de suivi réalisées) et n'entraînera pas de rupture d'alimentation des puits des riverains.**

Pour étudier l'impact quantitatif de la carrière sur les eaux souterraines, nous nous plaçons en fin d'exploitation où l'excavation est la plus grande, ce qui représente la configuration à impact maximal.

Autour de la carrière, les eaux souterraines sont alimentées par l'infiltration des précipitations. Pendant ce temps, dans la carrière, l'exploitant pompe les venues d'eaux souterraines depuis les alentours. Un équilibre est atteint lorsque le volume d'eau pompé correspond au volume d'eau infiltré par les précipitations.

#### 3.1.2.2.1 Pompage de l'eau en situation d'équilibre

Pour que la situation d'équilibre existe, il faut que le volume d'eau infiltré par les précipitations dans la zone du cône de rabattement soit suffisant pour réalimenter le cône de rabattement créé par pompage

D'après les résultats de suivi des puits des riverains, une légère influence du pompage de la carrière a été mise en valeur depuis son exploitation en 1995. **La profondeur du présent projet ne sera pas modifiée par rapport à l'ancienne exploitation.** Seule la surface des fronts en fond de fouille augmentera légèrement.

Le Domaine de Bel-Air se trouve à 390 m du chantier d'exploitation. Le rabattement y apparaît faible (a priori autour de 1 m). Nous posons comme hypothèse qu'à une distance de 450 m des limites du chantier d'exploitation en eau, le rabattement du niveau piézométrique est nul.

En situation d'équilibre, le débit d'eaux souterraines captées par l'excavation est calculable par la loi de Darcy :

$$Q = SK \frac{h}{L}$$

Avec :

Q = débit capté

S = surface des fronts qui seraient en eau en l'absence de pompage

K = coefficient de perméabilité du sous-sol

h = hauteur du cône de rabattement

L = rayon du cône de rabattement (à partir des limites de la carrière)

h/L = gradient hydraulique



C'est l'action de la pompe, utilisée pour mettre la carrière hors d'eau, qui crée le gradient hydraulique. Nous choisissons comme hypothèse un gradient hydraulique compatible avec un rabattement nul à L=450 m du chantier d'exploitation en eau.

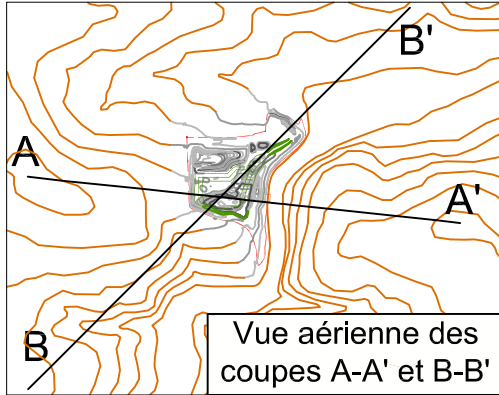
**→ Voir Figure 21 : coupe du sous-sol au droit de la carrière (pendant l'exploitation) (ci-après)**

Nous avons vu, dans l'état initial, qu'en première approximation, le niveau piézométrique suit globalement le niveau topographique. A partir des mesures de niveau dans les puits environnants de Bel-Air et la Malmandière (proches de 450 m du chantier d'exploitation), il est possible de choisir un niveau piézométrique moyen qui nous servira d'hypothèse pour les calculs, soit 4,3 m sous le terrain naturel.

Si on observe la moyenne des altitudes à 450 m du chantier d'exploitation en eau vers l'Ouest, on obtient une altitude autour de 42 mNGF. Le niveau piézométrique moyen serait donc autour de 38 mNGF.

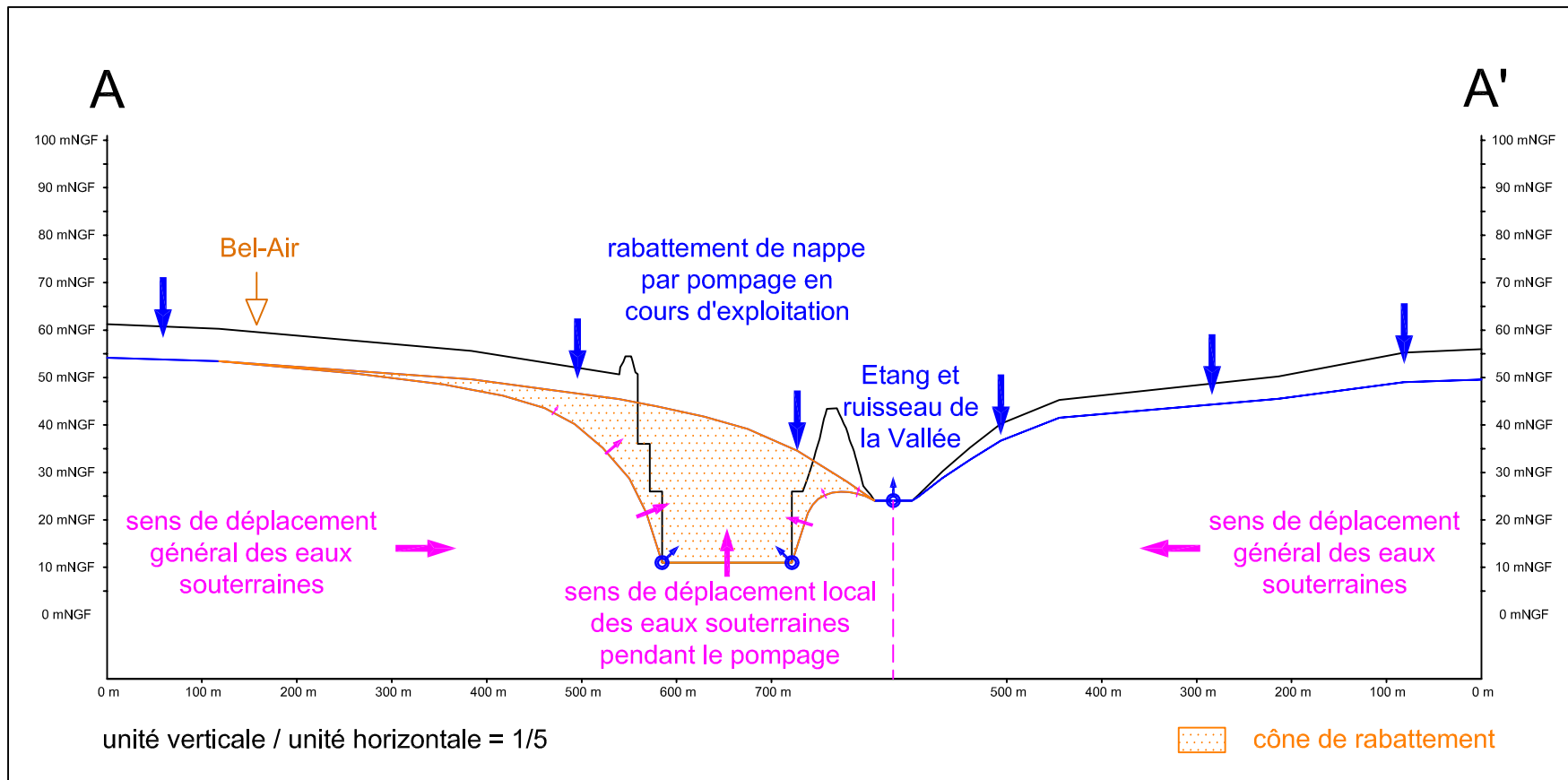
La hauteur de front soumise au gradient hydraulique est donc  $h = 27 \text{ m}$  (38 mNGF – 11 mNGF).

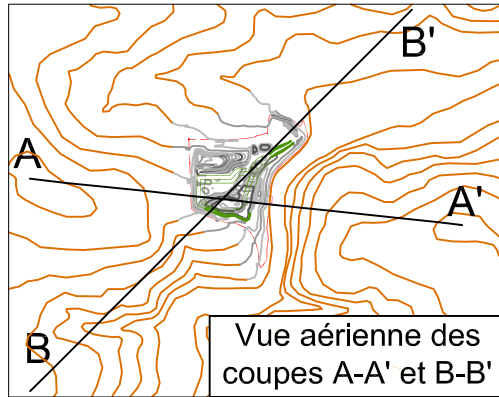
Enfin, d'après le phasage d'exploitation, le linéaire de fronts potentiellement en eau en phase 7 est d'environ 500 m. Il est néanmoins faux de penser que ces 500 m de linéaire sont soumis uniformément à 27 m de gradient hydraulique, c'est notamment le cas pour les fronts Est. En première approximation, on considérera que les 250 m à l'Ouest sont soumis à un gradient de 27 m entre le niveau piézométrique et le fond de fouille (correspondant à un rabattement d'un rayon de 450 m) et que 250 m à l'Est sont soumis à un gradient de 15 m (correspondant à un rabattement d'un rayon moyen de 150 m). Cela représente une surface de fronts normalement en eau de 1,1 ha.



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

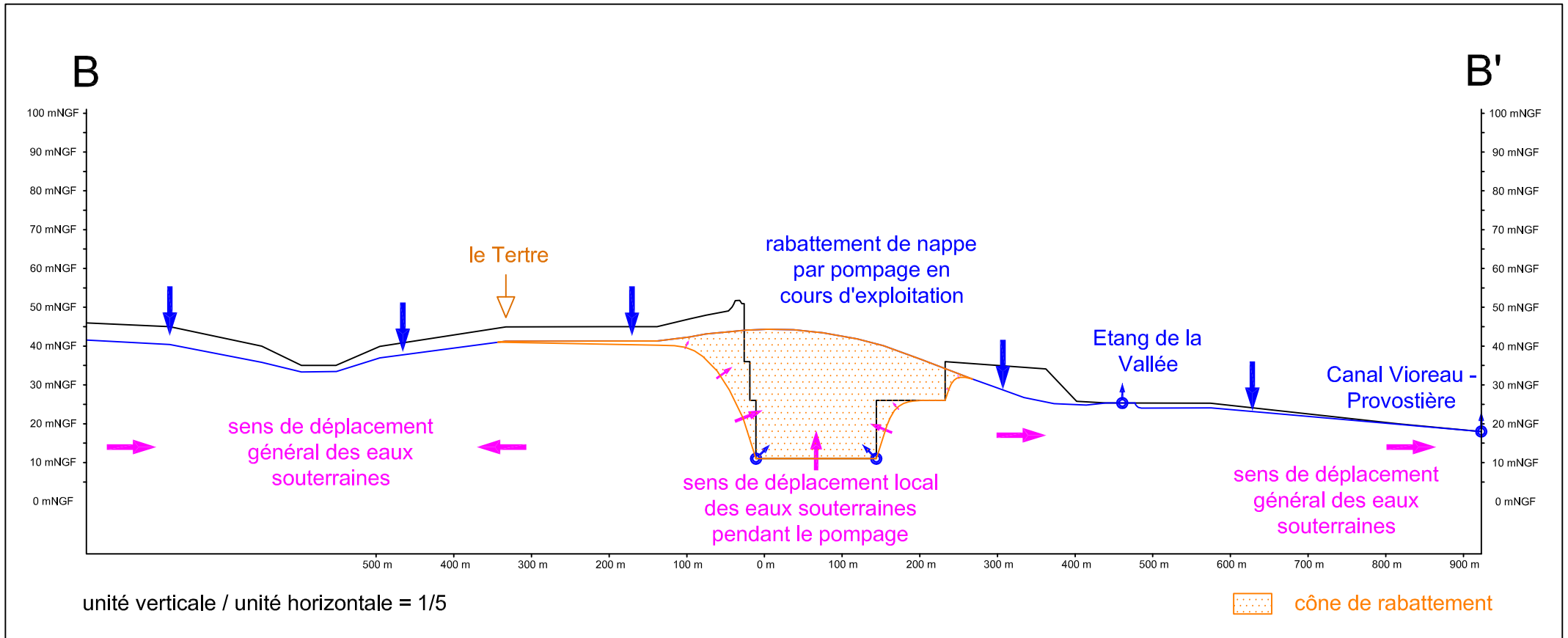
Pendant l'exploitation





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

Pendant l'exploitation



Or, il est possible d'estimer le volume d'infiltration correspondant à la surface projetée au sol du cône de rabattement (cette surface fait environ 33 hectares) . On utilise pour cela les moyennes statistiques météorologiques locales. Dans le tableau ci-dessous :

- les chiffres de l'évapo-transpiration potentielle (ETP) sont issus des statistiques de la station METEO FRANCE de Nantes-Bouguenais sur la période 1971-200,
- les chiffres des précipitations (P) sont ceux de Joué-sur-Erdre (de 1961 à 1990) et sont tirés du précédent dossier de demande d'autorisation d'exploiter,
- les hypothèses de départ sont les suivantes :
  - o une réserve utile (RU) maximale de 100 mm (la réserve utile est la quantité d'eau dans le sol réutilisable par les végétaux),
  - o un coefficient de ruissellement égal à 0,3 de mars à septembre et à 0,4 d'octobre à février (le sol est en effet constitué majoritairement de champs cultivés, avec une pente moyenne d'environ 5 % et quelques espaces boisés [voir chapitre 7.3.2.1]),
- les calculs sont établis à partir des formules suivantes :
  - o  $ETR(m) = \min [ P(m)+RU(m-1) ; ETP(m) ]$
  - o  $PE = P - ETR$
  - o  $I = PE - R$

	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	total
ETP (évapotranspiration potentielle)		12,1	23,2	54,8	79,3	121,1	136,7	145,0	129,4	78,5	42,0	15,3	9,3	846,7
P (précipitations)		69,4	59,9	57,4	46,2	62,2	46,9	42,5	44,1	54,7	70,7	78,0	71,1	703,1
R (ruissellement)		27,8	24,0	17,2	13,9	18,7	14,1	12,8	13,2	16,4	28,3	31,2	28,4	245,8
RU (réserve utile)	91,4	100,0	100,0	100,0	66,9	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	91,4	
ETR (évapotranspiration réelle)		12,1	23,2	54,8	79,3	121,1	54,9	42,5	44,1	54,7	42,0	15,3	9,3	553,3
PE (pluie efficace)		57,3	36,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	62,7	61,8	249,8
I (infiltration)		29,5	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	31,5	33,4	107,6

Les valeurs sont données en mm

Si on multiplie 34 hectares par 108 mm/an, on trouve un débit moyen d'infiltration de 4,1 m<sup>3</sup>/h.

De la formule de Darcy vue en début de chapitre, il manque encore une des deux variables suivantes : le débit ou la perméabilité.

Or, comme vu précédemment, en situation d'équilibre, le débit des eaux souterraines sera de 4,1 m<sup>3</sup>/h. La loi de Darcy permet donc de donner un ordre de grandeur du coefficient de perméabilité moyen local de la roche :  $K = 1,5 \cdot 10^{-6}$  m/s. Cette valeur peut correspondre à un ensemble grès-schistes présentant peu de couloirs de fracturation où circulerait l'eau).

### 3.1.2.2.2 Pompage de l'eau en place avant qu'une situation d'équilibre ne s'établisse

Avant que la situation d'équilibre soit établie, il aura fallu pomper progressivement le volume d'eau qui est actuellement stocké dans la porosité de la roche, dans le cône de rabattement. Ce volume d'eau s'ajoute à celui à évacuer à la situation d'équilibre.

Il est difficile d'estimer la porosité exacte du grès.

Il faut aussi poser une hypothèse sur la forme de la courbe de rabattement. On a vu qu'entre le Tertre, à 200 m de la carrière, et Bel-Air, à 400 m de la carrière, la chute de niveau induite par le pompage en fond de fouille était à peu près égale et faible (autour de 1 m). Cela vient confirmer le fait que la forme de la courbe de rabattement a généralement une allure hyperbolique dans les formations peu perméables.

Avec deux hypothèses aussi incertaines, il paraît difficile d'estimer le débit correspondant au pompage de l'eau en place. Cependant, on peut estimer que ce débit sera plus faible que le débit à évacuer dans la situation d'équilibre. Nous nous placerons dans l'hypothèse d'un débit moyen à évacuer de 1 m<sup>3</sup>/h sur les 7 années d'exploitation. Même si cette hypothèse est imprécise, il est généralement constaté que ce sont les apports d'eaux superficielles qui sont les plus importants par rapport aux apports d'eaux souterraines dans ce genre de carrières. L'erreur d'approximation sur les eaux souterraines engendre donc des conséquences limitées.

A cela doit être ajouté le volume d'eau actuellement présent dans la carrière : 50 000 m<sup>3</sup>. Sur sept ans, cela représente un débit moyen de 0,8 m<sup>3</sup>/h. Sur un an, cela représente un débit moyen de 5,7 m<sup>3</sup>/h.

**Après un premier bilan, le débit correspondant aux eaux souterraines à évacuer représente donc environ 6 m<sup>3</sup>/h (4,1+1+0,8).**

Dans l'optique du dimensionnement de la pompe adaptée à ce débit, on vérifie notamment que le débit moyen à évacuer est au moins égal au débit moyen sur un an pour vider le plan d'eau. En effet, lors de la vidange du plan d'eau, la venue des eaux souterraines est beaucoup moins importante qu'une fois que le plan d'eau est vidé.

### 3.1.2.3 Impact par rapport aux captages AEP les plus proches

Le projet de la carrière ne peut en aucun cas avoir un impact pour plusieurs raisons :

- Ces captages sont soit situés sur un bassin versant superficiel différent de celui du ruisseau de la Vallée (captage du Plessis Pas Brunet), soit en amont hydraulique de ce bassin versant (captage de Feugas),
- Ces captages sont situés à environ 13 km, soit à des distances plus de 10 fois supérieures à l'emprise des périmètres de protection éloignée.

### 3.1.3 Eaux superficielles

#### 3.1.3.1 *Eaux de procédés*

La seule eau de procédé existante sera l'eau utilisée pour l'abattage des poussières. Cette eau sera recyclée en permanence puisqu'elle proviendra du pompage en fond de fouille.

#### 3.1.3.2 *Eaux de ruissellement*

Les eaux météoriques (pluies) tomberont :

- soit sur des surfaces situées au-dessus du niveau piézométrique initial de la nappe : dans ce cas, l'infiltration sera minime car la roche est peu perméable,
- soit sur des surfaces situées en-dessous du niveau piézométrique initial de la nappe : dans ce cas, l'infiltration est nulle car elle est inverse au gradient hydraulique des eaux souterraines.

Pour simplifier, sur la carrière, on considèrera que l'infiltration est nulle. Toute l'eau de pluie ruissellera donc jusqu'en fond de fosse où elle sera pompée vers la station de traitement.

Au niveau de la station de traitement, seule une faible partie des eaux de ruissellement est re-pompée pour être utilisée comme eau de procédés. Le reste est rejeté vers le milieu naturel.

#### 3.1.3.2.1 Impact quantitatif à l'échelle annuelle

On a estimé le rejet lié aux eaux souterraines à 6 m<sup>3</sup>/h.

Par rapport aux eaux superficielles, Il est d'abord important de regarder la situation des bassins versants sur la carrière.

#### → Voir Figure 22 : situation des bassins versants sur la carrière (ci-après)

Actuellement, la carrière est partagée en quatre bassins versants :

- un qui est constitué d'un sol bien végétalisé ou qui n'a pas donné lieu à une exploitation : 2,1 hectares,
- un qui regroupe les eaux s'écoulant vers le fond de fouille et qui subit donc une décantation en fond de fouille (puis une nouvelle décantation en sortie de la verse Est dans un bassin de décantation) : 4,7 hectares,
- un qui s'écoule de la plate-forme Nord-Est vers le petit plan d'eau au Nord-Est et qui subit donc globalement une décantation : 1,0 hectare,
- un qui s'écoule au Nord du site et qui ne subit pas de décantation : 1,7 hectare.

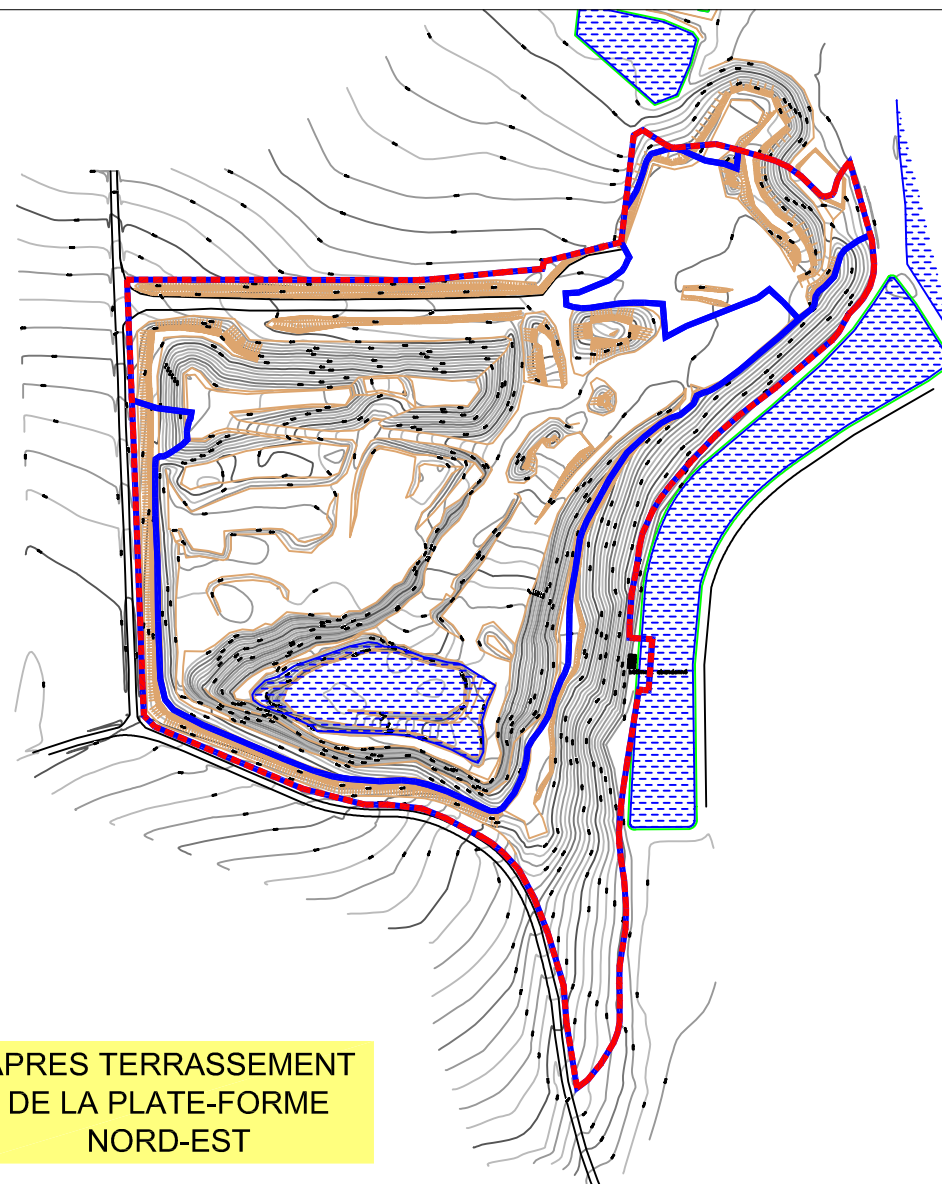
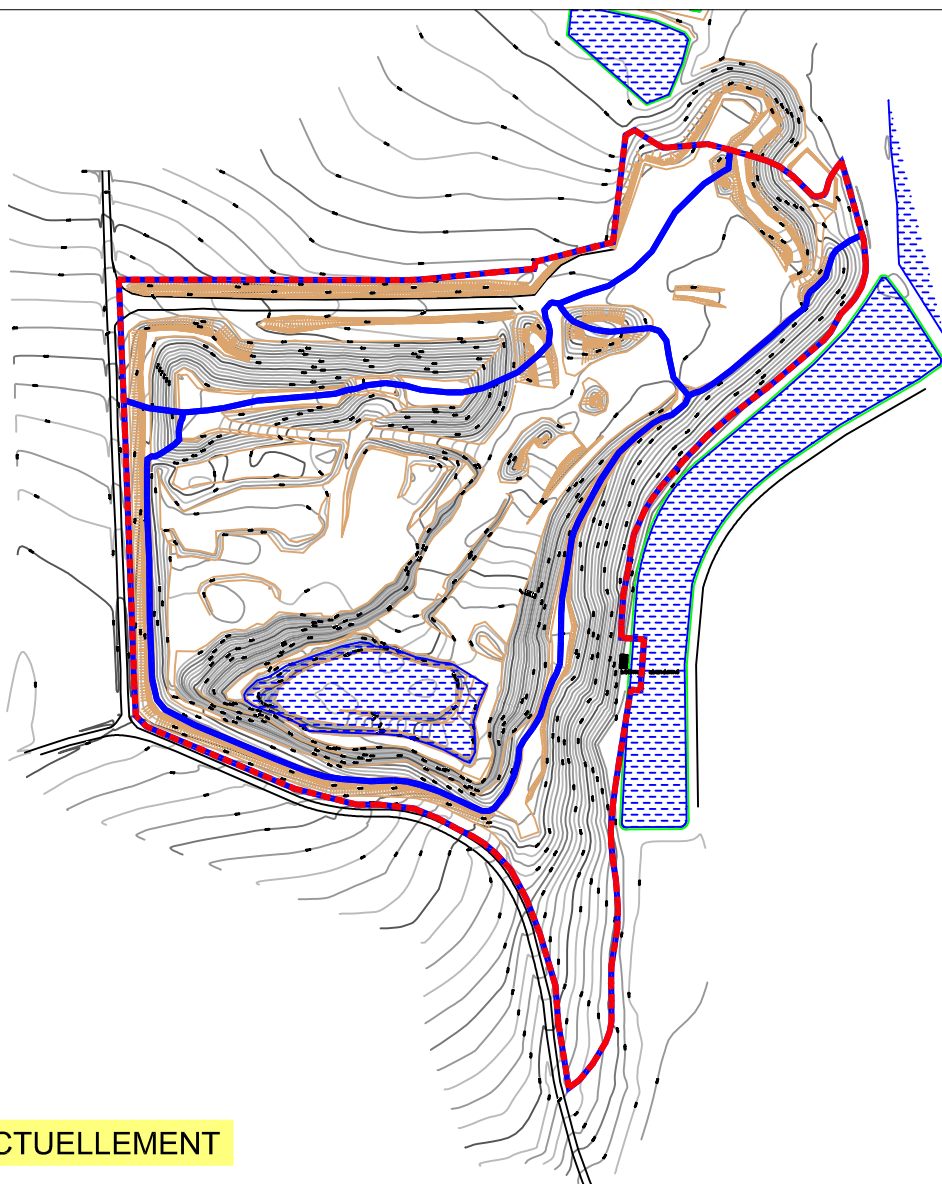
Dès la première phase d'exploitation, un terrassement partiel des terrains en zone Nord-Est sera effectué de manière à obtenir les bassins versants suivants :

- un qui sera constitué d'un sol bien végétalisé ou qui n'aura pas donné lieu à une exploitation : 2,2 hectares,
- un qui regroupera les eaux s'écoulant vers le fond de fouille et qui passera donc ensuite par la station de traitement des eaux : 6,4 hectares,
- un qui s'écoulera de la plate-forme Nord-Est vers un nouveau bassin de décantation, puis une zone humide puis le petit plan d'eau au Nord-Est : 0,9 hectare.

Ainsi, la plus grande partie des eaux tombant sur le site passera par la station de traitement.

Le futur bassin versant auquel appartiendront les eaux à traiter fera donc 6,4 hectares.


Situation des bassins versants sur la carrière




ACTUELLEMENT

APRES TERRASSEMENT  
DE LA PLATE-FORME  
NORD-EST



 Emprise de l'autorisation demandée

 Limite de bassin versant



Le rejet lié aux eaux superficielles peut être estimé pour de fortes pluies (200 mm/mois sur 6,4 hectares) à environ 18 m<sup>3</sup>/h maximum (l'évapotranspiration est estimée nulle).

Le choix de la valeur de 200 mm/mois s'explique de la façon suivante :

- à Joué-sur-Erdre, de 1961 à 1990, comme le montre le tableau ci-dessous, la moyenne de précipitations pour le mois le plus pluvieux (novembre) est de 78 mm, soit bien en-deçà de 200 mm qui correspond à un chiffre couvrant pratiquement tous les épisodes pluvieux enregistrés historiquement,

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Moyenne (mm)	69,4	59,9	57,4	46,2	62,2	46,9	42,5	44,1	54,7	70,7	78,0	71,1

- le phasage d'exploitation de la carrière a été choisi de manière à pouvoir exploiter sur deux voire trois gradins en permanence. Par conséquent, dans le cas d'épisodes pluvieux exceptionnels de courte durée, l'exploitant laissera l'eau s'accumuler en fond de fouille et évacuera ces eaux ensuite progressivement sur plusieurs jours au débit maximum de la pompe.

La pompe devra donc être dimensionnée de telle sorte qu'elle puisse évacuer 24 m<sup>3</sup>/h (18 + 6 m<sup>3</sup>/h).

### 3.1.3.2.2 Impact quantitatif à l'échelle mensuelle

Si les débits d'eaux souterraines restent globalement peu fluctuants car les phénomènes de circulation associés présentent des temps de transit longs, il n'en est pas de même pour les débits liés aux précipitations.

Ainsi, si l'on reprend le tableau de chiffres des précipitations à Joué-sur-Erdre, on peut calculer des débits d'évacuation moyens mensuels.

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Précipitations moyennes (mm)	69,4	59,9	57,4	46,2	62,2	46,9	42,5	44,1	54,7	70,7	78,0	71,1
Débit moyen lié aux précipitations (m <sup>3</sup> /h)	6,2	5,3	5,1	4,1	5,5	4,2	3,8	3,9	4,9	6,3	6,9	6,3
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

On voit ainsi que le débit moyen à évacuer évoluera en fait entre 10 m<sup>3</sup>/h en été et 13 m<sup>3</sup>/h en fin d'automne. 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.

On peut signaler aussi que ces rejets seront compatibles avec la disposition 3D-2 du SDAGE qui préconise globalement, pour des réseaux séparatifs collectant uniquement des eaux pluviales, un débit inférieur à 3 L/s/ha (équivalent de 69 m<sup>3</sup>/h pour une surface de 6,4 hectares)

Nous avons vu au chapitre 2.1.5.3 que les débits mensuels moyens du ruisseau de la Vallée pouvaient être estimés par rapport à ceux de l'Erdre. On peut alors estimer ce que représente les débits évacués de la carrière par rapport au ruisseau :



	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Débit moyen de l'Erdre (m <sup>3</sup> /h)	24876	23364	16704	10080	6624	3089	1501	889	1174	2635	6552	15120
Débit moyen du ruisseau de la Vallée (m <sup>3</sup> /h)	1107	1040	743	448	295	137	67	40	52	117	292	673
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
%	1,1	1,1	1,5	2,3	3,9	7,4	14,7	25,2	20,9	10,5	4,4	1,8

A l'étiage d'été, le débit moyen évacué par la carrière est susceptible de représenter autour de 25 % du débit moyen du ruisseau de la Vallée.

On peut en outre constater, d'après les variations mensuelles, que des variations de débit probablement du même ordre voire plus que 24 m<sup>3</sup>/h se produisent d'un jour sur l'autre sur le ruisseau de la Vallée au droit de la carrière et notamment lors des épisodes de pluie, ce qui vient confirmer que l'impact du rejet de la pompe sur le régime hydrologique du ruisseau sera faible.

Cet impact faible est en grande partie lié au rôle d'écrêteur de débit joué par le fond de fouille. 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.

#### 3.1.3.2.3 Impact qualitatif

Outre cet aspect quantitatif, le principal enjeu qualitatif du ruisseau de la Vallée, comme dans de nombreux cours d'eau du Massif Armoricain, est la présence de nitrates, phosphores et pesticides.

Aucune utilisation de pesticides ou de phosphores n'est prévue sur le site. Cet impact n'est donc pas modifié par l'activité de la carrière.

Des nitrates sont utilisés dans les explosifs.

En outre, des bactéries peuvent se développer dans les eaux usées des sanitaires ou dans des eaux stagnantes sur le site.

Les problématiques spécifiques de la carrière sont l'augmentation, dans les eaux de ruissellement, de la teneur en matières en suspension (MES), de la teneur en hydrocarbures totaux (HCT) et de la demande chimique en oxygène (DCO). Enfin, la diminution du pH peut aussi présenter un impact sur ces eaux. Cette diminution de pH est généralement corrélée avec un rejet important d'éléments traces métalliques.

##### 3.1.3.2.3.1 Nitrates

Le principal impact des nitrates sur les eaux superficielles est leur utilisation comme nutriment par des espèces autotrophes. Ils deviennent alors un facteur important d'eutrophisation. La principale source de nitrates se trouve dans les produits phytosanitaires et les effluents d'épandage utilisés dans l'agriculture.

Les explosifs contiennent aussi des nitrates.

Une partie des explosifs utilisés est hygroscopique : le nitrate-fuel vrac. Leur plein rendement pour l'exploitant est strictement incompatible avec la présence d'eau.

En terrain humide, il n'est donc jamais fait usage d'explosif nitraté sous forme soluble. Seuls des ratés de tirs peuvent donc être à l'origine d'une perte par solubilisation. Les ratés de tir sont très rares (en moyenne, ils concernent 0 ou 1 tir par an pour une carrière d'environ 150 kt excavées par an) et mettent en jeu des quantités d'explosifs assez faibles. On peut estimer au maximum qu'un ou deux trous remplis de nitrate fuel vrac ne soient pas initiés. S'il est impossible d'initier un nouveau tir à côté de la zone défailante, on peut estimer, au pire, que tout le nitrate fuel vrac présent dans ces deux trous risque d'être solubilisé.

La masse volumique apparente du nitrate fuel vrac est de  $0,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Le volume de nitrate fuel vrac mis dans deux trous correspond au maximum à une hauteur de 13 m, soit  $0,135 \text{ m}^3$  (pour un diamètre de foration de 115 mm). Cela correspond à une solubilisation potentielle de 243 kg de nitrate-fuel par an. Pour une carrière de 9,6 hectares, cela représente un équivalent de 9 kg d'azote/ha/an, chiffre que l'on peut comparer, en première approximation, aux 170 kg d'azote organique épandables par hectare et par an par les agriculteurs en Zone Vulnérable.

Même si les quantités de nitrates ne sont pas exactement comparables de par leur origine différente (minérale ou organique), on peut en conclure que l'impact de la carrière sur la pollution de l'environnement aux nitrates reste minime.

#### 3.1.3.2.3.2 Bactéries

Sur la carrière, le rejet bactérien a pour principale origine les eaux-vannes. En effet, les matières fécales peuvent contenir des bactéries pathogènes pour certaines espèces. Ces eaux-vannes doivent donc être complètement séparées des eaux superficielles sur la carrière.

#### 3.1.3.2.3.3 Matières en suspension (MEST)

La présence de matières en suspension dans les rejets superficiels :

- entraîne la diminution de lumière dans les cours d'eau aval et donc une modification des conditions abiotiques,
- facilite la migration des polluants en jouant un rôle de vecteur physique pour ceux-ci,
- peut détruire des habitats en s'accumulant au fond du lit naturel du cours d'eau,
- induit un colmatage plus ou moins important des branchies des poissons.

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.

#### 3.1.3.2.3.4 Hydrocarbures totaux

Les hydrocarbures sont des polluants nocifs pour les milieux aquatiques. Ce sont des composés organiques inassimilables par les organismes vivants. Ils induisent de nombreuses réactions néfastes pour l'ensemble du milieu naturel.

Les sources de pollution aux hydrocarbures seront liées à un déversement accidentel lors du ravitaillement puisqu'aucun stockage important d'hydrocarbures n'aura lieu sur le site. Seuls quelques lubrifiants seront localisés à l'atelier.

#### 3.1.3.2.3.5 Demande chimique en oxygène (DCO)

La DCO est une mesure chimique qui traduit la quantité de substances organiques et minérales dans l'eau. Plus cette DCO est élevée, moins le milieu est riche en oxygène dissous. Cet oxygène dissous étant nécessaire à la respiration des organismes, une DCO importante est la marque d'un milieu dégradé où seules certaines espèces vont pouvoir survivre.

La stagnation des eaux est un facteur d'augmentation de la DCO, notamment du fait que l'eau y est moins renouvelée en oxygène (moins de brassage) et que la température y est généralement plus forte que dans une eau circulante, l'augmentation de température favorisant le développement des organismes et diminuant la dissolution de l'oxygène.

Sur les carrières, les risques d'augmentation de la DCO sont favorisés par des surfaces d'eau immobiles ayant tendance à l'eutrophisation. Les seules surfaces d'eau présentes sur le site sont représentées par celles présentes dans les bassins de décantation. Du fait de leur taille modeste et de la circulation d'eaux en leur sein, le risque de forte DCO est négligeable. L'eau en fond de fouille sera régulièrement pompée et ne pourra pas être à l'origine d'une augmentation de la DCO.

#### 3.1.3.2.3.6 pH

L'oxydation de potentiels sulfures dans un gisement peut engendrer une acidification des eaux circulant sur la carrière. Cette oxydation est rendue possible par la mise à l'air libre des sulfures des gisements qui subissent alors une oxydation en milieu aérobie (circulation de l'eau à l'air libre).

Dans l'état initial, nous avons vu que le gisement comportait 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.** Des dispositions vis-à-vis de cet impact seront donc prises.

Le rejet d'eaux acides dans les eaux superficielles à l'extérieur du site entraîne une modification des conditions abiotiques pour tous les êtres vivants présents dans ces eaux avec des conséquences plus ou moins graves selon le degré d'acidité.

#### 3.1.4 Milieu naturel

La plupart des impacts cités ci-dessous sont extraits de l'étude spécifique réalisée par CERESA.

##### ➔ Voir volet biologique d'étude d'impact (annexe)

##### 3.1.4.1 *Zones institutionnalisées au titre de la faune et de la flore (hors zones Natura 200)*

« Le projet ne se situe au sein d'aucune ZNIEFF.

L'intérêt biologique des ZNIEFF situées à proximité du projet concerne surtout les habitats humides et les espèces associées : flore, oiseaux (anatidés, limicoles essentiellement), amphibiens.

La majorité des ZNIEFF présentes à proximité du projet se situe en amont du site. Les éléments hydrogéologiques développés au chapitre 3.1.2 de l'étude d'impact montrent que l'effet de rabattement de nappe sera limité à une distance de 450 m du chantier d'exploitation. La réalisation du projet n'aura pas d'impact sur les habitats et espèces situées au-delà de cette distance. Toutes les ZNIEFF se situent à une distance supérieure, aucune d'entre elle ne subira donc d'impact lié à une variation de niveau d'eau occasionnée par la carrière.

Les ZNIEFF situées en aval du site (l'Erdre et ses rives entre Saint-Mars la Jaille, et bois de Lucinière) se situent respectivement à 3,5 et 12 km en aval de la carrière.

Les éléments précis sur les aspects quantitatifs et qualitatifs des rejets d'eaux de la carrière sont présentés au chapitre 3.1.3 de l'étude d'impact. Ils montrent que le projet ne devrait donc pas avoir d'impact sur la qualité de l'eau, et avoir un impact limité sur les quantités d'eau parvenant au ruisseau de la Vallée (en dehors des périodes de basses eaux, durant lesquelles le rejet issu de la carrière occasionnera un soutien d'étiage). Le cas échéant, l'incidence du projet pourrait même être positive sur le cours d'eau dans les situations où le rejet de la carrière constitue un soutien d'étiage au ruisseau.

Pour ce qui concerne le bois de la Lucinière et les habitats riverains de l'Erdre, outre les éléments présentés ci-dessus, le projet est séparé de cette ZNIEFF par la retenue du Moulin du Château et le barrage de l'Erdre (situés sur la commune de Joué sur Erdre).

Ces deux plans d'eau apparaissent comme une interruption, tant écologique (barrière à la circulation des espèces) que physico-chimique (sédimentation des matières en suspension, piégeage des nutriments), entre les parcelles concernées par le projet et la ZNIEFF.

Le projet d'extension n'a donc pas d'impact sur les ZNIEFF proches ».

Le projet de ZNIEFF de type 1 pour la rigole des Ajots aboutira à terme à la ZNIEFF de type 1 la plus proche de la carrière. Les deux enjeux les plus forts de cette ZNIEFF concernent son rôle de corridor biologique pour la loutre d'Europe et les chiroptères.

On connaît bien les principaux impacts ayant conduit à la raréfaction de la loutre en France :

- piégeage trop important,
- baisse de qualité des eaux des zones humides,
- altération des habitats.

Premièrement, le piégeage n'a aucun rapport avec la carrière. Deuxièmement, les rejets de la carrière se feront en aval du projet de ZNIEFF. Enfin, aucune modification des habitats n'est prévue en dehors de la carrière ; seuls des rejets d'eau pourraient être impliqués or nous avons vu que ces rejets ne rejoindront pas la rigole des Ajots.

Enfin, nous verrons au chapitre 3.1.4.5 qu'aucune perturbation n'est à attendre vis-à-vis du bruit.

Le projet de ZNIEFF correspond à peu de choses près à une partie du SIC « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière ». L'impact de la carrière par rapport à ce SIC est étudié au chapitre 3.1.4.5. L'impact par rapport aux chiroptères est étudié dans l'évaluation des incidences Natura 2000 réalisée par CERESA en annexe. Il n'est pas significatif.

#### ➔ Voir évaluation des incidences Natura 2000 réalisée par CERESA (annexe)

#### 3.1.4.2 Végétation et habitats

##### 3.1.4.2.1 Sur le site même

« Les espaces périphériques (merlons embroussaillés, boisements de pente, etc.) ne subiront aucun impact du fait du projet. Par contre, des secteurs embroussaillés internes à la carrière, ainsi que quelques arbustes isolés, seront coupés dans le cadre de la réalisation du projet.

La carrière ne comprend pas d'espèce protégée, ni rare ».

Lors des inventaires, seules deux espèces de fleurs présentant un enjeu faible (espèces non protégées) ont été recensées : la corydale à vrilles (*Ceratocarpus claviculata* (L.) Lidén subsp. *Claviculata*) sur une chênaie de pente et le lotier très étroit (*Lotus angustissimus* L.) sur plusieurs stations au sein de la carrière. La chênaie de pente ne sera pas touchée lors de la reprise d'exploitation. Parmi les zones où le lotier très étroit est présent, plusieurs stations resteront intactes lors de la reprise d'exploitation. De plus, le lotier très étroit est une espèce commune en Loire-Atlantique et qui ne présente donc pas de sensibilité particulière. Il n'y a donc aucun impact significatif à attendre vis-à-vis de ces deux espèces.

« Deux types de milieux présentant un intérêt biologique seront cependant détruits à terme : une mare à l'ouest, et quelques saules et un roncier au nord-ouest. Des éléments seront développés au chapitre 3.1.4.3.3 vis-à-vis de la faune fréquentant ces milieux.

**Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact à ce niveau ».**

##### 3.1.4.2.2 Sur les milieux environnants

« Le projet se situe à proximité de terrains humides et du ruisseau de la Vallée. Les éléments hydrogéologiques montrent que le rabattement de nappe lié à l'extension de l'excavation (et non de sa profondeur) n'aura pas d'incidences sur le régime hydrologique du ruisseau de la Vallée, et donc des zones humides situées en rive gauche (la rive droite étant occupée par le merlon de la carrière).

## **Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact pour les milieux proches de la carrière ».**

### 3.1.4.3 Faune

Un impact potentiel commun à plusieurs taxons est le dérangement créé pendant le fonctionnement des engins et des installations. Ce dérangement est lié au mouvement des engins en limite de site et au bruit sur une distance un peu plus grande. L'impact est cependant limité car les animaux fréquentant le secteur sont habitués à l'activité agricole à proximité (tracteur, tronçonneuse...). Ceci est particulièrement vrai pour l'avifaune car, si le bruit n'est pas associé à un danger pour un oiseau, ce dernier peut nicher en présence de ce bruit.

#### 3.1.4.3.1 Avifaune

Le plan d'eau de fond de fouille va disparaître le temps de la reprise d'exploitation. Au cours des visites de site, malgré de nombreux survols, aucun oiseau ne s'est posé sur le plan d'eau, y compris au crépuscule (période où les migrateurs et hivernants liés à l'eau rejoignent les plans d'eau). Aucun impact n'est donc à attendre vis-à-vis de cet aspect.

Des secteurs embroussaillés internes à la carrière, ainsi que quelques arbustes isolés, seront coupés dans le cadre de la réalisation du projet. Aucun indice de nidification d'oiseau n'a été recueilli à ces endroits.

**En conclusion, c'est avant tout la conservation des zones de fourrés sur les merlons périphériques qui présente l'enjeu le plus fort pour l'avifaune même si cet enjeu reste modeste.**

#### 3.1.4.3.2 Reptiles

« La réalisation du projet entraînera la reprise du trafic dans un secteur fréquenté par le lézard des murailles, espèce protégée ». Un impact existe donc pour cette espèce : 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.

Le projet est donc accompagné d'un dossier de demande de dérogation d'intervention sur des habitats d'espèces réglementées. Ce dossier a été réalisé par un expert du milieu naturel : CERESA. Ce dossier de demande de dérogation est en cours d'instruction auprès des services de la préfecture et des services déconcentrés de l'Etat.

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

#### 3.1.4.3.3 Amphibiens

A l'Ouest de la carrière, le complexe de prairies et fourrés qui s'est développé sur l'horizon décapé et sur les stériles suite à l'absence d'exploitation sera détruit. Il ne présente pas de particularités importantes par rapport au reste des surfaces horizontales rocheuses présentes sur le site. Cependant, la mare présente dans ce secteur sera aussi détruite lors de la reprise d'exploitation. Cette mare accueille la reproduction de trois espèces d'amphibiens protégées : l'une est strictement protégée (triton palmé), la protection des deux autres espèces (triton crêté, rainette verte) concerne autant les individus que leur habitat.

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.

Trois mares de faible profondeur lui sont associées. Ces mares correspondent actuellement à la zone de débordement du plan d'eau. Elles sont situées juste avant la buse de sur-verse qui passe sous la grande verse Est de stériles. Ces mares seront détruites. En effet, à cet endroit de la carrière, la piste sera refaite pour atteindre la future

station de traitement des eaux. Au cours des sorties, CERESA n'a repéré aucune richesse particulière présente dans ces milieux (amphibiens, larves...).

D'ores et déjà, comme pour le lézard des murailles, le projet est accompagné d'un dossier de demande de dérogation d'intervention sur des habitats d'espèces réglementées, les amphibiens représentant un enjeu plus fort que le lézard des murailles.

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

La mare au Nord-Est, en contrebas de la plate-forme ne sera pas touchée. Le remblai Sud-Ouest qui la surplombe sera néanmoins remanié pour la création d'une nouvelle zone humide en amont hydraulique. La création de ce remblai ne sera pas de nature à modifier de façon majeure les écoulements alimentant cette mare.

L'intérêt du secteur pour les amphibiens est lié aux nombreux plans d'eau autour du site et aux quelques mares dans l'enceinte même de la carrière. Cet intérêt est renforcé par la proximité de fourrés et boisements. Les mares n'ont pas recelé d'enjeu fort sauf celle qui abrite le triton crêté pour lequel des dispositions seront prises. En outre, le projet d'exploitation est conçu de telle façon à limiter tout impact sur les zones de fourrés et de boisements.

Les conséquences sur les amphibiens doivent enfin être envisagées par rapport aux populations extérieures à la carrière car la qualité et la quantité des rejets d'eaux doit être particulièrement maîtrisée dans un secteur avec une telle concentration d'espaces aquatiques.

Les dispositions relatives aux impacts sur les eaux constitueront donc indirectement des dispositions vis-à-vis du milieu naturel.

**L'impact potentiel du site pour les amphibiens n'est donc pas négligeable, c'est le plus important en ce qui concerne le milieu naturel. Cependant il peut être réduit et évité voire compensé par des dispositions adéquates.**

#### 3.1.4.3.4 Dossier de demande de dérogation

Le dossier évoqué aux chapitres 3.1.4.3.2 et 3.1.4.3.3 et joint en annexe doit satisfaire notamment à quatre critères de l'article L. 411-2 du code de l'environnement pour être recevable ; la demande doit être faite :

- « pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique,
- pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement,
- à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante,
- à condition que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle. »

##### 3.1.4.3.4.1 *Lien entre les espèces protégées et la carrière existante*

Un autre critère très important n'est pas discuté par la réglementation : la prise en compte de l'artificialisation du milieu naturel et le lien entre cette artificialisation et la présence d'espèces protégées.

Si l'on comprend très bien qu'une carrière ne puisse s'implanter sur une zone ne présentant pas de traces d'excavation mais abritant des espèces protégées sans faire au minimum une demande de dérogation pour atteinte à ces espèces protégées, l'application et l'interprétation de la réglementation apparaît beaucoup plus délicate pour le cas de la carrière de la Vallée. En effet, le présent projet correspond à la reprise d'exploitation d'une carrière **sans étendre la zone d'activité globale de cette exploitation.**

En l'occurrence, les espèces protégées ont été contactées au sein de biotopes qui sont en relation étroite voire exclusive avec ceux créés par la carrière :

- aucune mare n'existerait sur le périmètre du site sans que des dépressions aient été créées lors de l'exploitation du gisement et donc la présence de sites de reproduction d'amphibiens comme le Triton crêté, la Reinette verte, le Triton palmé et la Grenouille verte est à mettre en relation directe avec l'existence de la carrière,

- la fréquentation du site et de ses abords par le Lézard des murailles serait probablement moindre sans la présence de la carrière. En effet, CERESA rappelle que « le lézard des murailles recherche les milieux pierreux, y compris liés à l'activité humaine, ensoleillés et broussailleux ou en lisière (afin de pouvoir réguler leur température interne). Les fronts de taille fissurés, lisières et talus de la carrière sont donc logiquement fréquentés par cette espèce, ainsi que le chemin d'accès et une grande partie des abords du site (chemins autour des étangs, abords des mares, lisières diverses, bâtiments) ». La carrière apporte la caractéristique pierreuse de l'habitat du Lézard des murailles.

#### 3.1.4.3.4.2 Raisons impératives d'intérêt public majeur

Si on compare les termes législatifs et la dimension du projet de GRAVALOIRE CARRIERES, il apparaît exagéré de parler d'une exploitation s'appuyant sur des raisons « impératives » d'intérêt public « majeur », notamment parce que la carrière n'est plus exploitée depuis plus de deux ans. Certains arguments jouent néanmoins en faveur de la réouverture de la carrière :

- Nous avons vu dans la demande administrative du DDAE que l'activité de GRAVALOIRE CARRIERES repose uniquement sur l'exploitation de la carrière de la Vallée. Sans cette carrière, l'entreprise a beau exister, son activité est nulle. Cette activité nulle n'apporte aucun bénéfice de nature sociale (emploi) ou économique (valeur ajoutée liée à la transformation de roche brute en granulats) à la société en général. Le maintien de l'activité créée, à une échelle limitée, de l'emploi et de la richesse économique ;
- Une des composantes de l'intérêt public apparaît être de pouvoir disposer de suffisamment de matériaux pour le Bâtiment et les Travaux Publics pour assurer le maintien voire le développement de l'économie en général tout en nuisant au minimum aux intérêts de l'environnement naturel et humain. Premièrement, la non-exploitation d'une carrière représente dans l'absolu une baisse de la ressource en matériaux qui peut nuire aux activités en aval si cette baisse n'est pas compensée.
- Deuxièmement, le projet de GRAVALOIRE CARRIERES est bien limité dans le temps, sur 7 ans. Il correspond à la fourniture de matériaux de manière à achever l'exploitation d'un gisement existant et ayant été partiellement exploité. Ce projet est conçu de telle manière à mieux intégrer le site à son environnement et de ce fait il représente une solution pour fournir des matériaux en limitant les nuisances par rapport à l'environnement naturel et humain. Une ouverture de carrière serait probablement génératrice de plus de nuisances que le présent projet. L'intérêt public apparaît mieux sauvegardé si un gisement est exploité de façon exhaustive, dans la limite des différentes contraintes foncières et environnementales.
- Nous verrons au chapitre 5.1 et plus particulièrement au chapitre 5.1.7 en quoi le projet de reprise d'activité a ses raisons d'être et est compatible avec le Schéma Départemental des Carrières et en quoi par conséquent il sert l'intérêt public,

#### 3.1.4.3.4.3 Conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement

Là encore, le terme « primordial » apparaît surdimensionné pour un projet de la taille de la carrière de la Vallée. Cependant, il apparaît clairement que l'objet du présent dossier et de l'exploitant est d'améliorer la situation par rapport à l'état actuel, la comparaison avec la situation initiale (avant l'existence de la carrière) étant difficile à établir après plus de 20 ans d'exploitation. Si la carrière peut être l'objet de nuisances contrôlées pendant une période de 7 ans, nous verrons que des conséquences bénéfiques sont à attendre sur le long terme, une fois le site remis en état. Ces impacts positifs concernent principalement la biodiversité alors même que l'objectif du dossier de demande de dérogation est de protéger la biodiversité.

A titre d'information, il peut d'ailleurs être intéressant de constater qu'à fin 2012, sur environ 13 000 ZNIEFF de type I présentes en France, entre 360 et 370 sont des carrières, soit environ 3 % de ces ZNIEFF.

#### 3.1.4.3.4.4 *Inexistence d'autre solution satisfaisante*

Sans évoquer d'éventuels projets alternatifs et solutions de substitution envisageables au présent projet qui seront examinés au chapitre 5.2, donc en restant dans les limites du projet présenté, la reprise d'activité ne peut être envisagée sans une extension du front actuel de la carrière. Cette extension nécessite la destruction de la mare où a été contacté le Triton crêté. Si cette destruction n'est pas possible, le présent projet ne peut exister.

#### 3.1.4.3.4.5 *Maintien des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle dans un état de conservation favorable*

Comme expliqué aux chapitres précédents et dans le dossier de demande de dérogation :

- Le lézard des murailles est une espèce reste très commune en Loire-Atlantique et est présente sur une grande majorité de carrières. Avec les dispositions qui seront prises pour lutter contre l'impact du projet sur cette espèce, la population de lézard des murailles restera dans un état de conservation favorable dans son aire de répartition naturelle ;
- Pour les amphibiens,
  - o Signalons d'abord que les quatre espèces contactées sur la carrière sont communes et toutes considérées comme des préoccupations mineures en Pays de la Loire ;
  - o La grenouille verte n'est absolument pas mise en péril car des populations importantes sont présentes dans toutes les mares autour du projet (plus de 154 individus recensés sur la carrière et les abords, dont 1/3 sur la carrière) ;
  - o La reinette verte n'est sûrement pas mise en péril car des populations importantes sont présentes dans toutes les mares autour du projet (une quinzaine d'individus recensés sur la carrière et les abords, dont 1/3 sur la carrière) ;
  - o Même si le triton palmé est recensé dans plusieurs mares aux abords de la carrière, il est majoritairement présent dans la mare qui va disparaître. Cependant, c'est une espèce qui exploite des milieux aquatiques très variés, y compris dégradés ou de très petite taille. L'utilisation de la future mare par l'espèce est donc assez probable. On ne peut donc pas considérer que les populations de triton palmé puissent ne pas être maintenues dans un état de conservation favorable localement (et bien entendu au niveau départemental) ;
  - o L'espèce présentant le plus d'enjeu est le triton crêté, bien qu'il ait été détecté dans deux autres mares aux abords de la carrière (en faible nombre : 2 individus sur la carrière, 2 individus aux abords). Les dispositions qui seront prises par l'exploitant pour réduire l'impact du projet sur les amphibiens visent avant tout cette espèce et, même si les inventaires réguliers prévus sur la future mare (voir chapitre 7.4.2.4) ne démontreraient pas la colonisation par l'espèce, il ne faut pas oublier que :
    - la présence de la carrière est à l'origine du triton crêté en ce lieu,
    - le triton crêté, même s'il est plus rare que les trois autres amphibiens, reste quand même une espèce commune en Loire-Atlantique.

On ne peut donc pas considérer que les populations de triton crêté puissent ne pas être maintenues dans un état de conservation favorable localement (et bien entendu au niveau départemental).

#### 3.1.4.3.5 Insectes

Les prospections menées par CERESA n'ont pas laissé apparaître de potentialités importantes sur le site. Les espèces contactées sont des espèces communes de pâtures et de milieux dénudés comme le criquet des pâtures et aussi quelques odonates communs au niveau de la mare Nord-Est comme la petite nymphe corps de feu. Le damier de la succise (espèce à fort enjeu au sein du site NATURA 2000 le plus proche) n'a pas été observé et le site ne présente pas de potentiel pour cette espèce. Enfin, les milieux qui sont présents sur la carrière se révèlent peu propices à l'observation de papillons même si certaines espèces communes ont pu être aperçues comme le Demi-deuil.

**Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact pour ce taxon.**



#### 3.1.4.3.6 Mammifères

##### 3.1.4.3.6.1 *Mammifères terrestres*

Seules des traces d'espèces communes ont été repérées et la présence de peuplements remarquables au droit du projet n'apparaît pas probable en l'absence de surfaces suffisamment importantes et singulières. La zone d'évolution de l'écureuil roux au Sud ne sera en aucun cas incluse dans la reprise d'exploitation.

L'impact vis-à-vis des mammifères sera donc juste lié au dérangement diurne causé par le bruit. Ce dérangement n'est pas spécifique au site car l'activité agricole aux alentours crée quotidiennement du bruit qui peut occasionner aussi des perturbations pour ces animaux qui généralement se replient vers des secteurs plus calmes pendant la période de dérangement. L'activité de ces animaux est en outre régulièrement nocturne, quand la carrière n'est pas en activité.

##### 3.1.4.3.6.2 *Chauves-souris*

- « La réalisation du projet n'aura pas d'impact sur la colonie de reproduction de pipistrelle commune existant au Haut Vioreau. En effet, cette dernière est distante de la carrière d'environ 4,5 km, soit bien au-delà de la distance habituellement parcourue par cette espèce lors des prospections de chasse (rarement plus de 2 km).

- Les contacts obtenus sur la carrière même montrent une fréquentation plus marquée à proximité des houppiers des arbres situés au nord de la carrière. Ces arbres ne subiront pas d'incidences du fait de la réalisation du projet. Par ailleurs, l'activité sur la carrière sera diurne et n'occasionnera donc pas de dérangement particulier pour les espèces nocturnes. Enfin, rappelons que les milieux présents sur la carrière, d'ores et déjà très minéraux, subiront peu de modification du fait de la reprise d'activité de la carrière ».

#### 3.1.4.4 *Continuités écologiques et interrelations entre les milieux*

Dans un premier temps, signalons que le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) pour les Pays de la Loire est en cours d'élaboration. Il est néanmoins possible de s'inspirer des grands principes de la Trame Verte et Bleue (TVB) pour étudier l'impact du projet par rapport à un réseau écologique cohérent. Ces grands principes sont les suivants :

- ne pas nuire à voire favoriser la circulation des animaux et la dissémination des végétaux,
- permettre le bon fonctionnement des milieux naturels notamment en évitant leur fragmentation.

Quelques définitions, issues du ministère chargé de l'environnement permettront de mieux cerner les concepts abordés dans ce paragraphe :

- Trame Verte et Bleue (définition écologique) = continuités écologiques : « ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments (corridors écologiques) qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales »,
- Trame Verte et Bleue (définition utilitaire) : « outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer...en d'autres termes, d'assurer leur survie, et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services ».

Géomorphologiquement, la carrière est implantée sur la terminaison Est d'une butte encadrée par deux vallons au Sud et au Nord croisant une vallée plus importante à l'Est. Le site n'appartient donc pas à l'origine aux couloirs de déplacement principaux en pentes douces constitués par les vallons.

Ensuite, la carrière est implantée dans une zone frontière entre des milieux agricoles à l'Ouest et une vallée moins artificialisée à l'Est.

Malgré sa position d'origine peu favorable aux interrelations entre les milieux, l'aménagement du territoire a créé un enjeu pour cette carrière : savoir si elle peut relier ces deux types de milieux de façon douce plutôt que constituer un obstacle supplémentaire.

La carrière apparaît aujourd'hui limitée dans l'espace par plusieurs structures : les merlons bien végétalisés au Sud et à l'Ouest, la haie longeant la voie d'accès au Nord et la verse de stériles à l'Est. En deuxième rideau, les fronts représentent une autre limite, principalement au Sud du périmètre autorisé.

L'existence même de ces structures induit une perturbation négligeable pour les équilibres biologiques au-delà du périmètre autorisé car elles ont tendance à isoler le site de l'extérieur.

En corollaire, la carrière et les différentes structures citées précédemment pourraient potentiellement créer un obstacle aux continuités écologiques.

Rappelons d'abord que la carrière est implantée sur une ancienne zone agricole où aucun élément aquatique n'apparaissait en surface. Le site n'est donc à l'origine d'aucune perturbation vis-à-vis de cet aspect de la TVB. En revanche, la remise en état finale peut contribuer à intégrer une partie du site dans cette trame, par l'existence de mares ou de zones humides, en lien avec le ruisseau de la Vallée et les différents plans d'eau aux alentours. Actuellement, le plan d'eau en fond de fouille apparaît assez peu intégré aux milieux aquatiques extérieurs et présente une valeur faible par rapport à cette thématique.

En ce qui concerne la composante plutôt verte de la TVB, les merlons végétalisés contribuent indéniablement à favoriser, à une échelle modeste bien entendu, le maintien des haies en milieu rural. Si les haies bocagères et les boisements sont absents au Sud et à l'Ouest du secteur, la zone de fourrés périphérique à la carrière peut constituer un lien avec les espaces boisés au Nord et à l'Est. Ces merlons végétalisés ont donc un rôle essentiel car ils contribuent à intégrer la carrière aux milieux semi-aquatiques à l'Est et au Nord. Un impact nul doit donc être recherché sur le site par rapport aux boisements et aux fourrés. En outre la pérennisation des boisements à l'Est et au Sud-Est du périmètre autorisé, avec la coexistence de mares et de zones humides sur l'emprise du site, est un atout important pour les déplacements des amphibiens.

#### 3.1.4.5 *Evaluation des incidences sur les zones Natura 2000 les plus proches*

La transposition en droit français de la directive européenne « Habitats » prévoit que « les programmes ou projets de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000, font l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site ».

La Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR5200624 « marais de l'Erdre » est située à 13 km au Sud-Ouest du projet. Compte tenu de cette distance et de son éloignement écologique (le site de la carrière n'est pas comparable au biotope de marais), la carrière de la Vallée n'est pas de nature à perturber ou à altérer les habitats naturels de la ZPS. La ZPS a néanmoins un lien lointain avec la carrière puisque ses rejets d'exhaure se retrouvent dans l'Erdre. Etant donné la proportion du volume rejeté : 24 m<sup>3</sup>/h par rapport au débit de l'Erdre à Nort-sur-Erdre, de l'ordre de 9500 m<sup>3</sup>/h, il semble logique d'estimer que la carrière n'aura pas de conséquences sur l'aspect qualitatif ou quantitatif des eaux au niveau de la ZPS, sous réserve que les dispositions présentées au chapitre 7.3 soient effectives sur le site.

L'évaluation des incidences par rapport au Site d'Importance Communautaire (SIC) FR5200628 « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière », qui est beaucoup plus proche de la carrière puisqu'il comprend la rigole alimentaire de la Provostière (rigole des Ajots), à 350 m au Nord s'avère nécessaire étant donné la proximité. Cette évaluation a été traitée dans un rapport spécifique par le tiers expert CERESA.

#### **→ Voir évaluation des incidences Natura 2000 réalisée par CERESA (annexe)**

Par rapport à la carrière, le principal impact qui pourrait être créé serait une pollution de l'eau entraînant une dégradation des conditions abiotiques et donc une dégradation des habitats. Cependant, étant donné que le SIC est en amont hydraulique des rejets de la carrière, cet impact ne peut exister.

Le dérangement causé par les aménagements touristiques pourrait être amplifié par le bruit lié à l'exploitation de la carrière. Nous verrons au chapitre 7.9 que le niveau sonore engendré à 350 m au Nord, c'est-à-dire au niveau de la rigole alimentaire, n'est pas de nature à engendrer une perturbation puisqu'il sera inférieur à 45 dB<sub>(A)</sub>. Le bruit engendré au niveau des plans d'eau, à plus de 1,5 km, sera inférieur à 30 dB<sub>(A)</sub> et il ne sera donc pas entendu puisque le niveau résiduel en milieu rural ne descend qu'exceptionnellement en-dessous de 30 dB<sub>(A)</sub>.

L'évaluation des incidences semble donc indiquer que l'impact de la carrière sera négligeable vis-à-vis du SIC.

Selon les conclusions de CERESA, les dispositions qui pourraient néanmoins être prises seraient des dispositions relatives à la faune et à la flore. Nous verrons aux chapitres 7.4 et 7.16 que ces dispositions vont complètement dans le sens de la création de milieux humides de qualité.

#### 3.1.4.6 *Impact positif potentiel lié à la remise en état*

Le projet de remise en état sera presque entièrement tourné vers la recherche d'une amélioration de la biodiversité du site (voir chapitre 7.16). Cela participera à la diversité floristique et faunistique du secteur dans une région très marquée par la présence de surfaces agricoles.

Dans le cadre de la trame verte et bleue, le site appartient à un secteur où les milieux aquatiques sont développés. Il apparaît donc tout-à-fait pertinent de concevoir le plan d'exploitation de manière à laisser un maximum de zones humides sur le site en fin d'exploitation (voire pendant cette exploitation). C'est dans ce cadre que l'exploitant prévoit notamment de combler progressivement le fond de fouille avec les matériaux stériles de manière à y créer une zone humide.

Mise à part cette grande ligne de conduite, d'autres éléments participeront à un impact positif pour la biodiversité :

- le maintien, la création et la coexistence de zones qui auront été recouvertes de stériles et de zones où la roche dure affleurerait et où certaines espèces pionnières pourraient s'implanter différemment selon les caractéristiques du sol,
- l'augmentation de la surface des fronts qui permettra d'envisager à la fin de l'exploitation de nouvelles corniches rocheuses favorables à la nidification de petits oiseaux rupestres associés à ce type de biotope ou encore à la présence de reptiles dans des éboulis.

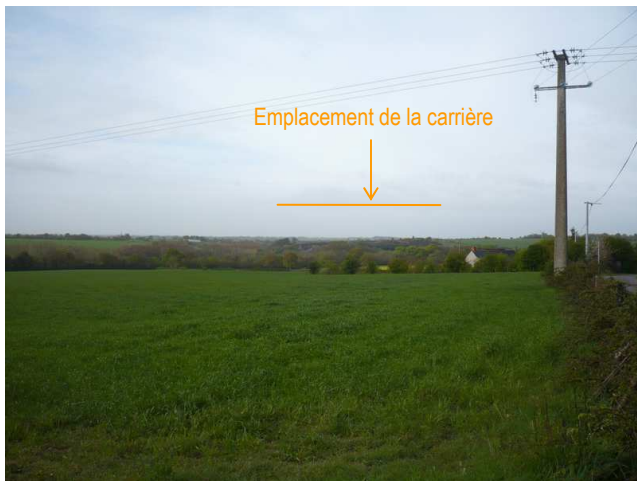
#### 3.1.5 Paysage

Nous avons vu dans l'état initial que la carrière n'induit un impact paysager qu'en perception immédiate, c'est-à-dire à moins de 1 km. L'impact est quasi-exclusivement créé par le stock de stériles au Nord. Cet impact est légèrement atténué par la végétalisation (notamment sur son flanc Ouest) et la patine acquise par la roche au fil des ans. Les lieux les plus concernés par l'impact sont :

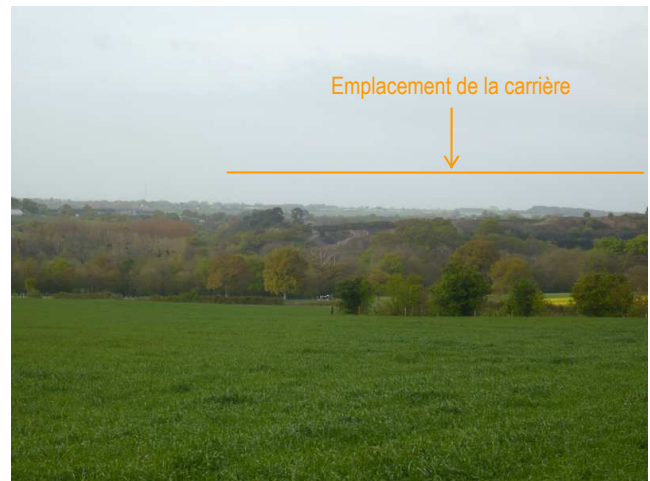
- les lieux-dits du Tertre, de Bel-Air et de la Malmandière, en perception statique,
- l'intersection de la RD 41 avec la route Sud menant à la Tisonnière, en perception dynamique.

##### 3.1.5.1 *Impact des fronts*

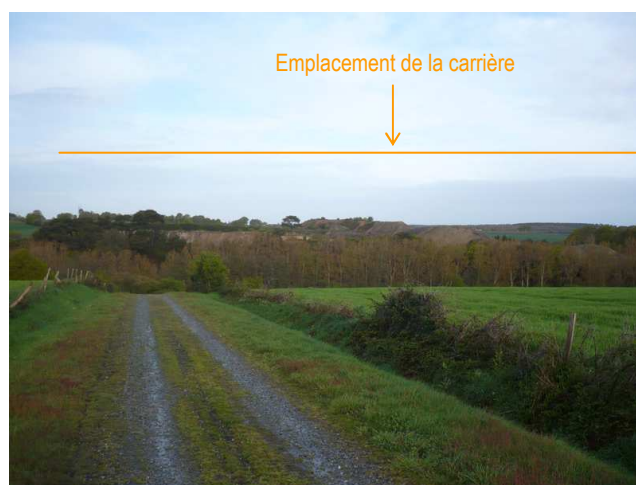
La reprise d'exploitation entraîne une reprise de l'attaque des fronts. Etant donné que ces fronts n'ont pas été exploités depuis 8 ans, une patine s'y est développée par endroits suite à la succession des pluies et à l'implantation de lichens. Le rafraîchissement de certains fronts va donc entraîner une augmentation de leur contraste dans le paysage. Cependant, seuls deux endroits offrent une perception des fronts :



Vue 9 depuis l'Est de la Haute Tisonnière



Vue 9 depuis l'Est de la Haute Tisonnière [focale humaine]



Vue 2 depuis le chemin à l'Est de la carrière

Depuis la Haute Tisonnière, seuls les fronts Sud sont visibles et ces fronts ne seront pas retouchés. La verse et le flanc Nord du stock Nord sont aussi visibles mais ils ne seront, eux non plus, pas retouchés. L'impact sera donc négligeable par rapport à ce lieu-dit, d'autant plus si on considère la distance d'éloignement.

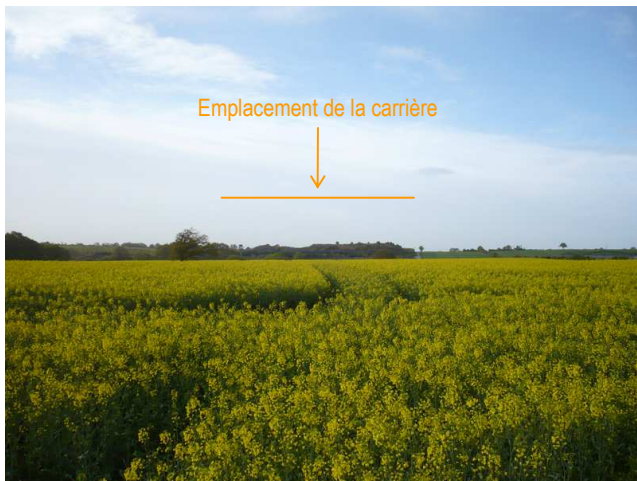
Depuis le chemin à l'Est de la carrière, plusieurs rangées d'arbres masquent en grande partie les fronts. Ce chemin est uniquement emprunté par les promeneurs. L'impact existera mais il restera donc faible.

### 3.1.5.2 Impact du stock de stériles

C'est évidemment 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.

#### 3.1.5.2.1 Perception dynamique

L'impact le plus fort est rappelé ci-dessous, il concerne le flanc Nord :



*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]*

Si l'on se rapproche du site par la VC 76, la vue est la suivante :



*Vue depuis le Nord de la VC 76 [zoom]*

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.

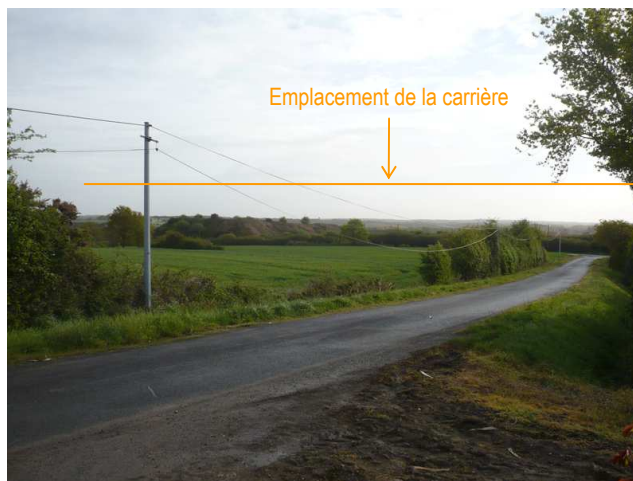
#### 3.1.5.2.2 Perception statique

Les perceptions les plus marquantes sont celles depuis l'entrée du Tertre et celle depuis Bel-Air. On peut ajouter qu'une fenêtre du Moulin de Bel-Air donne directement sur le merlon.

L'impact sera amplifié temporairement pour ces deux habitations. 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



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*



*Vue 11 depuis Bel-Air [focale humaine]*



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

Une fois ces travaux achevés, des dispositions seront néanmoins prises pour améliorer l'intégration de ces nouvelles zones remaniées.

### 3.1.6 Climat

La problématique actuelle du réchauffement planétaire concerne les exploitants de carrière en tant que consommateurs d'énergie fossile et donc émetteurs de gaz à effet de serre. Le principal gaz émis est le CO<sub>2</sub>. Le GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) estime, d'après de nombreuses études réalisées sur le climat, que l'augmentation de production de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère est une des causes majeures du réchauffement planétaire.

Nous verrons au chapitre 3.2.4 que la quantité de CO<sub>2</sub> produite par les engins, les tirs de mines et les camions clients peut être estimée autour de 1350 t/an. On se gardera de comparer ces chiffres à des données statistiques nationales ou internationales car les hypothèses de départ du calcul restent assez approximatives (kilométrage exact effectué par les camions clients, responsabilité de l'émission de CO<sub>2</sub>, évolution du type d'énergie électrique fournie en France, prise en compte du CO<sub>2</sub> rejeté lors de la fabrication des machines...).

La consommation de CO<sub>2</sub> étant particulièrement reliée à la consommation de carburants et la consommation de carburants étant l'un des postes les plus coûteux pour l'exploitant, ce dernier a tout intérêt à limiter cette dépense donc son émission de CO<sub>2</sub>.

Il est donc très délicat de statuer sur l'impact qu'aura le projet sur le climat du fait d'une grande incertitude sur les hypothèses de départ. On peut toutefois remarquer que l'exploitant n'a pas d'intérêt à ce que cet impact augmente.

## 3.2 Impacts sur le milieu humain induits par l'exploitation

### 3.2.1 Voisinage particulier

Des chambres d'hôtes sont ouvertes au Moulin de Bel-Air et un gîte accueille des résidents à la Corbinerie. Etant donné la distance du gîte de la Corbinerie avec le projet et son retrait par rapport aux voies empruntées par les camions, nous verrons que ce gîte ne subira pas d'impact significatif. Par contre, certaines dispositions sont prévues spécifiquement pour le Moulin de Bel-Air (voir partie 7). La principale mesure sera l'absence imposée des installations de traitement et de la foreuse du 15 juin au 15 septembre, pendant la saison la plus touristique.

Rappelons que la carrière ne sera exploitée que de jour, entre 7h et 18h au maximum.

### 3.2.2 Emissions lumineuses

L'installation fonctionnera uniquement en période de « jour » : de 7h à 18h. D'après ces horaires de fonctionnement, l'éclairage en hiver ne constituera donc pas une source de troubles du sommeil pour le voisinage. Elle pourra, comme toute activité humaine, être une source de troubles très limités pour la faune et la flore en induisant des périodes d'augmentation de la luminosité artificielle en hiver (ces périodes restant globalement limitées à moins de 4h par jour).

### 3.2.3 Odeurs

L'installation ne sera à l'origine d'aucune odeur susceptible de générer des nuisances pour le voisinage.

### 3.2.4 Emissions gazeuses

#### 3.2.4.1 Gaz d'échappement

Les gaz d'échappement sont produits par les installations de traitement, les engins et les camions clients. Les émissions du groupe électrogène peuvent être considérées comme négligeables par rapport aux autres sources.



### 3.2.4.1.1 Gaz d'échappement des camions liés à l'activité de la carrière

Les chiffres utilisés sont issus de deux sources :

- AIRPARIF, organisme agréé par le ministère chargé de l'environnement pour la surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France,
- INRETS (Institut National de REcherche sur les Transports et leur Sécurité), dont la mission est d'effectuer, de faire effectuer ou d'évaluer toutes recherches et tous développements technologiques consacrés à l'amélioration des systèmes et moyens de transports et de circulation du point de vue technique, économique et social. Cet organisme a changé de nom entretemps et s'appelle à présent l'IFSTTAR (Institut français des Sciences et Technologies de Transports, de l'Aménagement et des Réseaux).

Les chiffres sont les suivants :

	NO <sub>x</sub> (g/km)	CO (g/km)	COVNM ou HC (g/km)	PM10 (g/km)	SO <sub>2</sub> (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/km)
<b>AIRPARIF</b>						
Poids lourds (PL)	8,5	2	1	0,45	0,17	950
Véhicules particuliers + véhicules utilitaires légers (VL)	1	2	0,5	0,15	0,04	200
<b>INRETS</b>						
PL	8,61	1,81	0,96	0,4	Non fourni	1 002
VL	0,94	5,26	0,73	0,09	Non fourni	215

En comparant les chiffres d'AIRPARIF et de l'INRETS, que ce soit pour les VL ou les PL, on constate qu'ils sont proches sauf pour le CO émis par les VL.

Les chiffres retenus pour nos calculs seront les suivants :

	NO <sub>x</sub> (g/km)	CO (g/km)	COVNM ou HC (g/km)	PM10 (g/km)	SO <sub>2</sub> (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/km)
PL	8,5	2	1	0,4	0,15	1 000
VL	1	2	0,5	0,1	0,05	200

En première approximation, on considérera un trafic annuel de l'ordre de 4 000 PL pour la carrière.

En l'absence de chiffres pour la RD 41, l'état initial a néanmoins montré que, grâce aux chiffres de comptage du Conseil Général, une estimation du trafic sur la RD 33 (deuxième route départementale la plus proche du site et assez empruntée par les camions de la carrière) pouvait être établie à : 2100 VL/jour et 140 PL/jour.

Les tableaux suivants comparent les chiffres d'émission des camions clients de la carrière pour 4 000 PL et ceux du trafic sur la RD 33 :

carrière	nb véhicules/an	type véhicules	NO <sub>x</sub> (t/km)	CO (t/km)	COVNM ou HC (t/km)	PM10 (t/km)	CO <sub>2</sub> (t/km)	SO <sub>2</sub> (t/km)
	4 000							
	4 000	PL	0,03	0,01	0,004	0,002	4	0,0006

*Emissions de l'ensemble du trafic lié à la carrière par kilomètre parcouru et par an*

	nb véhicules/an	type véhicules	NO <sub>x</sub> (t/km)	CO (t/km)	COVNM ou HC (t/km)	PM10 (t/km)	CO <sub>2</sub> (t/km)	SO <sub>2</sub> (t/km)
RD 33	50 000	PL	0,4	0,1	0,1	0,02	50	0,01
	750 000	VL	0,8	1,5	0,4	0,08	150	0,04
		total	1,2	1,6	0,4	0,10	200	0,05

*Emissions de l'ensemble du trafic lié à la RD 33 par kilomètre parcouru et par an*

Le rapport entre les émissions du trafic lié à la carrière et les émissions du trafic sur la RD 33 au kilomètre parcouru est le suivant :

	NO <sub>x</sub>	CO	COVNM ou HC	PM10	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
émissions RD 33 / émissions trafic carrière	35	200	106	59	50	75

En kilomètre parcouru, on peut donc considérer que l'impact du trafic lié à la carrière est faible par rapport à celui lié à la RD 33 en termes d'émissions de gaz d'échappement.

#### 3.2.4.1.2 Gaz d'échappement des engins

Le gaz principal émis est le CO<sub>2</sub>. En première approximation, à partir des données de certains constructeurs, le chiffre d'émission de 1 kg/kWh peut être retenu.

Les autres gaz, plus polluants, sont :

- NO<sub>x</sub> : oxydes d'azote,
- CO : monoxyde de carbone,
- HC ou COVNM : hydrocarbures ou Composés Organiques Volatils Non Méthaniques,
- PM : particules,
- SO<sub>2</sub> : dioxyde de soufre.

Les seuils relatifs aux émissions de gaz des moteurs industriels de puissance allant de 130 à 560 kW (catégorie dans laquelle sont rangés tous les engins et installations de traitement mobiles utilisés sur le site) sont régis par la directive européenne 97/68/EC. Ces seuils évoluent réglementairement avec le temps. Pour faire nos calculs, nous estimons que, étant donné l'âge des engins, nous nous plaçons dans la période dite IIIA (date de construction des moteurs des engins postérieure à 2006) qui comprend les seuils suivants :

CO (g/kWh)	NO <sub>x</sub> + HC ou COVNM (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO <sub>2</sub> (g/kWh)
3,5	4	0,2	10 <sup>3</sup>

Les seuils par rapport au SO<sub>2</sub> sont très dépendants de la qualité du carburant utilisé.

En considérant que :

- la pelle et les installations fonctionnent environ 8 mois par an à leur capacité nominale (1000 h),
- la chargeuse fonctionne toute l'année (1500 h),
- la foreuse fonctionne 1,5 mois par an (150 h),

nous avons alors les résultats suivants :

	CO (t/an)	NO <sub>x</sub> + HC ou COVNM (t/an)	PM (t/an)	CO <sub>2</sub> (t/an)
Installation de traitement (650 kW)	2,28	2,60	0,130	650
Chargeuse CATERPILLAR 972 (~215 kW)	1,13	1,29	0,065	323
Pelle CATERPILLAR 935 (~130 kW)	0,46	0,52	0,026	130
Foreuse (~215 kW)	0,11	0,13	0,006	32
TOTAL	4,0	4,5	0,23	1135

Il est possible de comparer ces chiffres avec l'impact des émissions liées au trafic des clients.

Si l'on prend une moyenne de 60 km en distance totale parcourue sur un aller-retour pour les camions clients, on obtient le tonnage total annuel d'émissions lié au trafic des camions clients :

nb véhicules/an	type véhicules	NO <sub>x</sub> (t/km)	CO (t/km)	COVNM ou HC (t/km)	PM10 (t/km)	CO <sub>2</sub> (t/km)	SO <sub>2</sub> (t/km)
4 000	PL	0,03	0,01	0,004	0,002	4	0,0006
nb véhicules/an	type véhicules	NO <sub>x</sub> (t/an)	CO (t/an)	COVNM ou HC (t/an)	PM10 (t/an)	CO <sub>2</sub> (t/an)	SO <sub>2</sub> (t/an)
4 000	PL	2,04	0,48	0,24	0,10	240	0,04

On voit alors que l'impact lié au trafic des engins est globalement 5 fois supérieur à celui lié aux camions clients.

En termes d'émission de gaz d'échappement, l'impact d'un engin sur l'émission de gaz d'échappement n'est donc pas négligeable et toute disposition visant à réduire cet impact doit être mise en œuvre.

#### 3.2.4.2 Gaz de tirs de mine

Les tirs de mine sont à l'origine de production de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et CO principalement. Ils auront lieu 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 installations mobiles traiteront alors les matériaux minés.

Il est possible d'estimer la quantité de gaz émis par ces tirs.

Prenons comme hypothèse un tir de 2 tonnes d'explosifs (tir important) avec un quart d'émulsion et trois quarts de nitrate fuel vac.

L'énergie libérée par les explosifs est donnée par les fiches descriptives des fournisseurs :

- pour le nitrate fuel vac, on prend comme hypothèse une valeur moyenne de 3,5 MJ/kg,
- pour l'émulsion, on prend comme hypothèse une valeur moyenne de 4,5 MJ/kg.

La littérature<sup>1</sup> donne des valeurs quantifiées des polluants émis par les explosifs :

	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Nitrate fuel	44 g/MJ	0,4 g/MJ	0,7 g/MJ
Emulsion	29 g/MJ	0,1 g/MJ	0,5 g/MJ

Pour douze tirs de 2 tonnes d'explosifs par an, la quantité de gaz émis est la suivante :

<sup>1</sup> SAUVAGE A.-C. Production de granulats et développement durable. Mines & Carrières, 2007, n°136, pp. 52-55

CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
3555 kg/an	28 kg/an	58 kg/an

Les gaz émis par les tirs de mine ont donc un impact négligeable par rapport aux gaz émis par les camions clients et les engins.

#### 3.2.4.3 *Comparaison avec les données relatives à la qualité de l'air*

Premièrement, il est très difficile de comparer des chiffres d'émission, exprimées en kg/temps de fonctionnement, à des chiffres de concentration dans l'air ambiant, exprimées en kg/m<sup>3</sup> car le lien potentiel entre ces deux grandeurs dépend des conditions de migration des polluants dans l'atmosphère. Ces conditions sont difficilement modélisables car elles font entrer en jeu des quantités considérables d'hypothèses (comportement erratique du vent, prise en compte de la totalité des sources d'émissions, données précises sur les sources d'émissions, rôle des obstacles non topographiques (végétation notamment)...).

Deuxièmement, si on considère les chiffres relatifs à la RD 33 (route de circulation moyenne), il n'apparaît pas explicitement que l'impact créé par l'activité de la carrière sur la qualité de l'air soit un impact significatif du projet. De ce fait, un approfondissement de l'étude de cette thématique par une modélisation comportant des hypothèses complexes ne paraît pas nécessairement pertinent.

Aucune comparaison entre les données relatives aux émissions du site et les données relatives à la qualité de l'air ne sera donc entreprise. Cela n'empêche pas pour autant de prévoir des dispositions dans le cadre du présent projet.

#### 3.2.5 Poussières

L'émission de poussières sur la carrière se produira potentiellement lors de périodes de temps sec et venté, c'est-à-dire en été, un peu moins au printemps et pendant les journées d'hiver plutôt soumises au vent de Nord-Est. En effet, le vent dominant d'Ouest Sud-Ouest apporte souvent des pluies.

Les envois 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.

Toutes les foreuses récentes, y compris celle utilisée sur la carrière de la Vallée, sont équipées d'une aspiration des poussières.

Rappelons que les carrières qui produisent moins de 150 000 tonnes/an ne sont pas soumises à une mesure des retombées de poussières dans l'environnement.

#### 3.2.6 Vibrations et projections

##### 3.2.6.1 *Vibrations*

Les vibrations proviendront essentiellement des tirs de mines sur la carrière. En effet, l'exploitation de la roche s'effectue par abattage à l'explosif. Les vibrations des installations de concassage-criblage sont insuffisantes pour être transmises par le sol.

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 physiques utilisées pour définir les vibrations générées par les tirs de mines sont :

- la vitesse particulaire exprimée en mm/s,
- la fréquence de la vibration, exprimée en Hz.

L'arrêté ministériel du 22/09/1994 fixe en fonction de ces paramètres une valeur seuil de la vitesse particulaire à ne pas dépasser de 10 mm/s à partir d'une fonction bi-logarithmique de pondération.

La vitesse particulaire en mm/s en fonction de la charge unitaire et de la distance s'exprime par la formule de P. CHAPOT<sup>1</sup> :

$$V = A \left( \frac{\sqrt{Q}}{D} \right)^B \quad \text{ou encore} \quad Q = D^2 \left( \frac{V}{A} \right)^{\frac{2}{B}}$$

Avec :

- Q : charge unitaire d'explosif en kg (c'est la quantité d'explosifs détonant simultanément)
- D : distance du lieu d'explosion en m,
- A et B : paramètres liés aux caractéristiques du terrain.

Les paramètres moyens généralement utilisés dans la formule sont les suivants :

- A = **2500**
- B = **1,8**

Les constructions avoisinantes les plus proches des tirs de mines, dans le cas le plus défavorable, **en termes de distance pour un tir** sont celles de la Vallée, à une distance **D=190 m**.

En conséquence, pour ne pas dépasser la vitesse particulaire de 10 mm/s à la distance de 190 m, la charge unitaire instantanée ne doit pas dépasser 78 kg d'explosifs, selon la formule de CHAPOT.

A titre d'information, des mesures de vibration ont été réalisées au niveau de la bascule (à 200 et 250 m des tirs) lors des années 2003 et 2004. Les résultats sont récapitulés ci-dessous :

date	charge unitaire (kg)	vitesse particulaire (mm/s)
30/09/2004	70	3,19
25/06/2003	70	7,18

#### ➔ Voir rapports de mesures de vibration (annexe)

La plus forte mesure est de 7,18 mm/s, pour une charge unitaire de 70 kg, à 200 m du tir.

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.

#### 3.2.6.2 Projections

Les tirs de mines seront effectués par du personnel qualifié : soit par le boutefeu de l'entreprise GRAVALOIRE CARRIERES, soit par une entreprise sous-traitante spécialisée et sous le contrôle du boutefeu. Les risques de projections seront maîtrisés grâce au respect des techniques en matière de tirs de mines.

D'autre part, du fait de l'exploitation en dent creuse, les projections seront toutes dirigées vers l'excavation.

<sup>1</sup> Etude de vibrations provoquées par les explosifs dans les massifs rocheux – LCPC n°105 de 1981

### 3.2.7 Bruit

L'émergence est la différence en un point, entre le niveau sonore ambiant (exploitation en activité) et le niveau sonore résiduel (hors fonctionnement de l'exploitation).

L'article 22 de l'arrêté du 22 septembre 1994 consolidé précise que les dispositions relatives aux émissions sonores des carrières sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997. Les critères d'émergence du bruit ambiant devant être respectés sont les suivants :

<b>NIVEAU de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementé</b>	<b>EMERGENCE admissible pour la période allant de 7 à 22 heures, sauf les dimanches et les jours fériés</b>	<b>EMERGENCE admissible pour la période allant de 22 à 7 heures, ainsi que les dimanches et les jours fériés</b>
Supérieur à 35 dB <sub>(A)</sub> et inférieur ou égal à 45 dB <sub>(A)</sub>	6 dB <sub>(A)</sub>	4 dB <sub>(A)</sub>
Supérieur à 45 dB <sub>(A)</sub>	5 dB <sub>(A)</sub>	3 dB <sub>(A)</sub>

Les zones à émergences réglementées concernent :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existants à la date de déclaration, et de leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de la déclaration,
- l'intérieur des immeubles occupés ou habités par des tiers qui ont été implantés après la date de déclaration 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.

#### Zone à émergence réglementée

Si on ne tient pas compte des bâtiments de la Vallée, qui sont à l'état d'abandon, les deux zones à émergence réglementée les plus proches sont Le Tertre et Bel-Air situés respectivement à 210 m et 390 m au Sud-Ouest et à l'Ouest du chantier d'exploitation.

#### Source d'émissions sonores sur la carrière

Les activités génératrices de bruit sur la carrière sont :

- les tirs de mines (bruit à caractère ponctuel et rare compte tenu de la fréquence des tirs : 12 par an),
- le travail des engins et des camions de transport de matériaux,
- les installations mobiles de traitement des matériaux.

#### Mesures de bruit

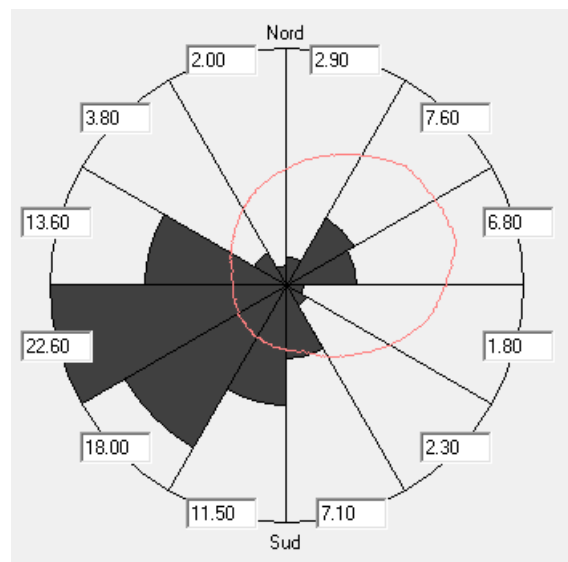
- Une simulation a été réalisée grâce au logiciel CadnaA 4.1 pour étudier l'impact de la future exploitation sur les zones à émergence réglementée les plus proches dans un rayon d'environ 1 km.

Plusieurs simulations sont effectuées :

- simulation A :
  - o activité localisée au plus près du Tertre et de Bel Air,
  - o foreuse sur le terrain naturel,
  - o pelle, chargeuse et installations mobiles au niveau 36 mNGF, afin d'exploiter les matériaux minés appartenant au front 36-51 mNGF,
- simulation B :
  - o installations mobiles et engins au plus près du Tertre et de Bel Air,
  - o foreuse sur le terrain naturel mais à 250 m de l'habitation du Tertre,
  - o pelle, chargeuse et installations mobiles au niveau 36 mNGF, afin d'exploiter les matériaux minés appartenant au front 36-51 mNGF,
- simulation C :
  - o activité localisée au plus près du Tertre et de Bel Air,
  - o foreuse à 36 mNGF,
  - o pelle, chargeuse et installations mobiles au niveau 26 mNGF, afin d'exploiter les matériaux minés appartenant au front 26-36 mNGF.

Les hypothèses de départ sont les suivantes :

- niveaux de puissance acoustique des sources sonores :
  - o installations mobiles : 120 dB(A),
  - o chargeuse : 105 dB(A),
  - o pelle : 105 dB(A),
  - o route d'accès : passage de 4,5 camions/heure de niveau 100 dB(A),
- récepteurs et sources à 1,60 m du sol,
- durée de la simulation : 8 heures,
- nombre d'heures de travail effectif par engin : 8 heures (maximisation de l'impact),
- hauteur de la végétation : 10 mètres pour les grands ensembles, 5 m pour les haies,
- absorption du sol :  $G=0,7$  (0=sol dur et 1=sol poreux d'après la norme ISO 9613-2),
- température : 10°C,
- taux d'humidité relative : 70 %,
- vents : selon la répartition fréquentielle ci-dessous issue des statistiques de la station METEO France de Nantes-Bouguenais :



La source sonore la plus importante est constituée par les installations de concassage-criblage.

Les fronts sont un obstacle à la propagation des ondes sonores. Cependant la configuration de la carrière et du phasage d'exploitation fait que l'habitation du Tertre peut être trop exposée au bruit des installations de traitement dès lors que la hauteur de fronts faisant obstacle est insuffisante. L'étude du positionnement de ces installations montre que cette

situation se produit dès lors que les installations de traitement sont au niveau 36 mNGF et qu'elles ne sont pas suffisamment au Sud-Ouest. La zone qui pose problème est matérialisée en rouge sur la figure ci-dessous :



Zone où les installations de traitement peuvent avoir un impact sonore non négligeable au niveau 36 mNGF (en rouge)

Quand les installations de traitement sont aux niveaux 26 et 11 mNGF, l'émergence au Terre ne dépasse pas 5 dB<sub>(A)</sub>.

Mis à part ce problème particulier, les résultats pour toutes les simulations et pour toutes les zones à émergence réglementée sont les suivants :

Zone à émergence réglementée	niveau résiduel Leq,res	niveau simulé par CadnaA juste lié à l'activité, pour chaque simulation		
		A	B	C
la Vallée	37	41,2	40,7	34,2
le Tertre	40,5	44,8	43,7	35,9
Bel-Air	36	36,7	36,9	29,9
la Malmandière	41,5	39,4	39,5	33,5
Montfriloux	45	35,5	35,2	27,6
le Bois	41	38,8	38,8	38,1
Nouvelle maison sur la RD 41	41	39,4	39,5	35,5
la Haute Tisonnière	45,5	38,4	38,4	38,3
les Ajots	41	36	36,1	34,2



Zone à émergence réglementée	émergence calculée, pour chaque simulation		
	A	B	C
la Vallée	5,6	5,2	1,8
le Tertre	<b>5,7</b>	4,9	1,3
Bel-Air	3,4	3,5	1,0
la Malmandière	2,1	2,1	0,6
Montfriloux	0,5	0,4	0,1
le Bois	2,0	2,0	1,8
Nouvelle maison sur la RD 41	2,3	2,3	1,1
la Haute Tisonnière	0,8	0,8	0,8
les Ajots	1,2	1,2	0,8

➔ **Voir simulation des émissions sonores produites par l'exploitation (annexe)**

L'étude de l'émergence par rapport à la Vallée peut être mise de côté étant donné que cette construction est abandonnée.

Les résultats des diverses simulations amènent plusieurs interprétations :

- le seul problème d'émergence concerne l'habitation du Tertre quand la foreuse, les installations de traitement et les engins sont dans la configuration la plus haute et que la foreuse est à moins de 250 m,
- la simulation confirme que l'enfoncement de l'activité réduit l'impact sonore.

Des dispositions seront donc prises pour limiter les impacts des émissions sonores par rapport à l'habitation du Tertre.

### 3.2.8 Stabilité des terrains

La stabilité des fronts est assurée compte tenu des caractéristiques mécaniques intrinsèques de la roche. En effet, le grès de la Vallée est une roche :

- massive,
- sans plans de stratification proches de la verticale susceptibles de constituer des zones de délitement et donc d'éboulement potentiels,
- qui est vendue pour sa bonne résistance à l'abrasion et aux chocs.

Une bande de 10 m réglementaire sera conservée non exploitée entre le chantier d'extraction et la limite d'autorisation. Cette bande sera suffisante pour assurer la stabilité des terrains.

### 3.2.9 Circulation

#### 3.2.9.1 Impacts proches sur la VC 76 et la RD 41

Le transport des matériaux s'effectuera uniquement par la voie routière. Les impacts liés à ce trafic sont proportionnels au tonnage et concernent :

- la sécurité des autres usagers de la voirie,
- la détérioration des chaussées,
- le bruit des camions passant à proximité des riverains,
- le dépôt de boues sur les chaussées.

#### 3.2.9.1.1 Sécurité des autres usagers de la voirie

Les éléments étudiés au chapitre 2.6.1 permettent de préciser quel sera l'impact du projet.

Nous avons vu en que l'accès au site ne présente pas de problème de visibilité. L'intersection entre la VC 76 et la RD 41 se fait de même dans de bonnes conditions de sécurité.

Le tonnage demandé dans le présent projet a été revu à la baisse : 100 kt/an maximum au lieu de 150 kt/an maximum auparavant. Il n'en demeure pas moins que les productions réellement réalisées dans le passé étaient inférieures à 100 kt/an. La situation n'est donc en réalité que peu modifiée.

La VC 76 est une route très peu empruntée. Cette route a été aménagée autrefois par l'exploitant spécialement pour le trafic des camions clients de la carrière. Cette route est droite et la largeur de 4,5 m est suffisante pour qu'un trafic de camions de l'ordre de 4,5 PL par heure ne pose pas de problème de sécurité.

Par rapport à la RD 41, l'exploitant a déjà créé des aménagements pour que la circulation se fasse dans de meilleures conditions de sécurité.

Par rapport à la situation actuelle, un nouveau projet de carrière est à l'étude par la société LAFARGE sur la commune du Grand-Auverné, au lieu-dit Villechoux. Ce projet a été déposé en 2009 mais il a ensuite été retiré par l'exploitant. Ce projet est a priori aujourd'hui toujours à l'étude bien qu'aucun nouveau dossier n'ait été déposé en préfecture. Le projet de LAFARGE prévoyait à l'époque un tonnage maximum de 300 kt/an, soit trois fois plus que celui de GRAVALOIRE CARRIERES. Ce projet prévoyait la fourniture de sables pour un secteur plus large que celui de GRAVALOIRE CARRIERES puisqu'il envisageait de desservir autant Ancenis et Châteaubriant que Nantes et Rennes. A part le bassin de population d'Ancenis, desservi par la RD 18 et par Riaillé, il était envisagé de passer par la RD 41 puis par Joué-sur-Erdre pour acheminer les matériaux vers les autres destinations. On peut estimer que 80 % des matériaux seraient alors passés par la RD 41, soit 240 kt/an.

L'aboutissement du projet de LAFARGE pourrait effectivement changer l'impact cumulé avec celui de GRAVALOIRE CARRIERES au niveau de la RD 41. Actuellement, ce projet n'a pas été déposé en préfecture par LAFARGE. GRAVALOIRE CARRIERES a réalisé des aménagements sur la RD 41 à hauteur des impacts de la carrière de la Vallée. Elle n'est pas responsable des impacts d'un projet potentiel qui présenterait un trafic plus de deux fois plus important que celui de la Vallée.

#### 3.2.9.1.2 Détérioration des chaussées

L'exploitant serait le responsable prioritaire de la détérioration de la VC 76 en tant qu'utilisateur principal avec des poids lourds chargés de granulats. Le projet aura donc un impact sur cette route.

Par rapport à la RD 41, aucun comptage n'est réalisé sur cette voie. Au vu des différents chiffres sur les RD 31, RD 164 et RD 178 (voir chapitre 2.6.2), il peut être estimé, avec une marge d'erreur assez significative, que le trafic poids lourds sur la portion concernée par la carrière de la Vallée pourrait être de 100 PL sans tenir compte de la carrière et 136 en tenant compte de la carrière. Les camions de la carrière pourraient donc représenter environ 25 % du trafic poids lourds, ce qui est une part importante.

C'est pourquoi 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. La RD 41 est donc aujourd'hui à même de pouvoir supporter le trafic global des poids lourds y circulant.

#### 3.2.9.1.3 Bruit des camions

Nous avons vu au chapitre 3.2.7 que les émergences créées au niveau des habitations situées le long de la RD 41 (le Bois, la Malmandière, la nouvelle maison et les Ajots) seraient conformes à la réglementation. L'impact potentiel pour ces habitations ne viendra toutefois pas du bruit global généré sur une journée par les camions mais des pics de bruit

ponctuels occasionnés par le passage de ces derniers. Cet impact n'est actuellement pas réglementé bien qu'il ne puisse être nié. D'autre part, cet impact est calé sur des horaires habituels de travail.

A Joué-sur-Erdre, une activité générale de bourg induit que le passage des camions représentera un impact moins important que dans les hameaux le long de la RD 41.

#### 3.2.9.1.4 Dépôt de boues sur les chaussées

La carrière de la Vallée présente une portion d'accès enrobée de 200 m. Cette portion a été implantée pour lutter contre les dépôts de boue qui se produisent généralement au début de la sortie des carrières. Avec un tonnage de 100 kt/an et cette chaussée enrobée, l'implantation d'un rotolève pour les camions, comme on peut en trouver sur certaines carrières, ne se justifie pas.

#### 3.2.9.2 Impacts sur les riverains des communes proches du projet

Le trafic de la carrière de la Vallée est lié à la localisation des chantiers de ses clients. En première approximation, sur un territoire de quelques centaines de km<sup>2</sup>, il peut être logique de considérer que la densité de ces chantiers sur une commune est proportionnelle au nombre d'habitants de cette commune.

L'implantation de carrières à proximité peut aussi modifier cette répartition.

Sur la carte ci-après sont représentées les carrières les plus proches. Certaines de ces carrières sont spécialisées dans la fourniture de matériaux alluvionnaires ou de sable pliocène, destinés à un usage plus noble : l'incorporation dans le béton.

Les principaux concurrents fabriquant des granulats à partir de roche massive sont les carrières BAGLIONE, à Casson, CHASSE, à Petit-Mars, BORDIER-BRILLET, à Saint-Aubin-des-Châteaux.

En pure théorie, il est possible de tracer une zone où la carrière de la Vallée est plus proche que toutes les autres carrières concurrentes. Les communes concernées se répartissent en quatre zones de desserte :

- Joué-sur-Erdre, Trans-sur-Erdre, Mouzeil, avec 4746 habitants en 2009, soit 38 % du trafic envisagé,
- La Meilleraye-de-Bretagne, Abbaretz, Moisdon-la-Rivière, avec 5111 habitants en 2009, soit 41 % du trafic envisagé,
- Grand-Auverné, Petit-Auverné, avec 1215 habitants en 2009, soit 10 % du trafic envisagé,
- Riaillé, Bonnoeuvre, avec 2638 habitants en 2009, soit 21 % du trafic envisagé.

La carte établie ci-après montre les trois zones de desserte les plus probables théoriquement pour la carrière de la Vallée.

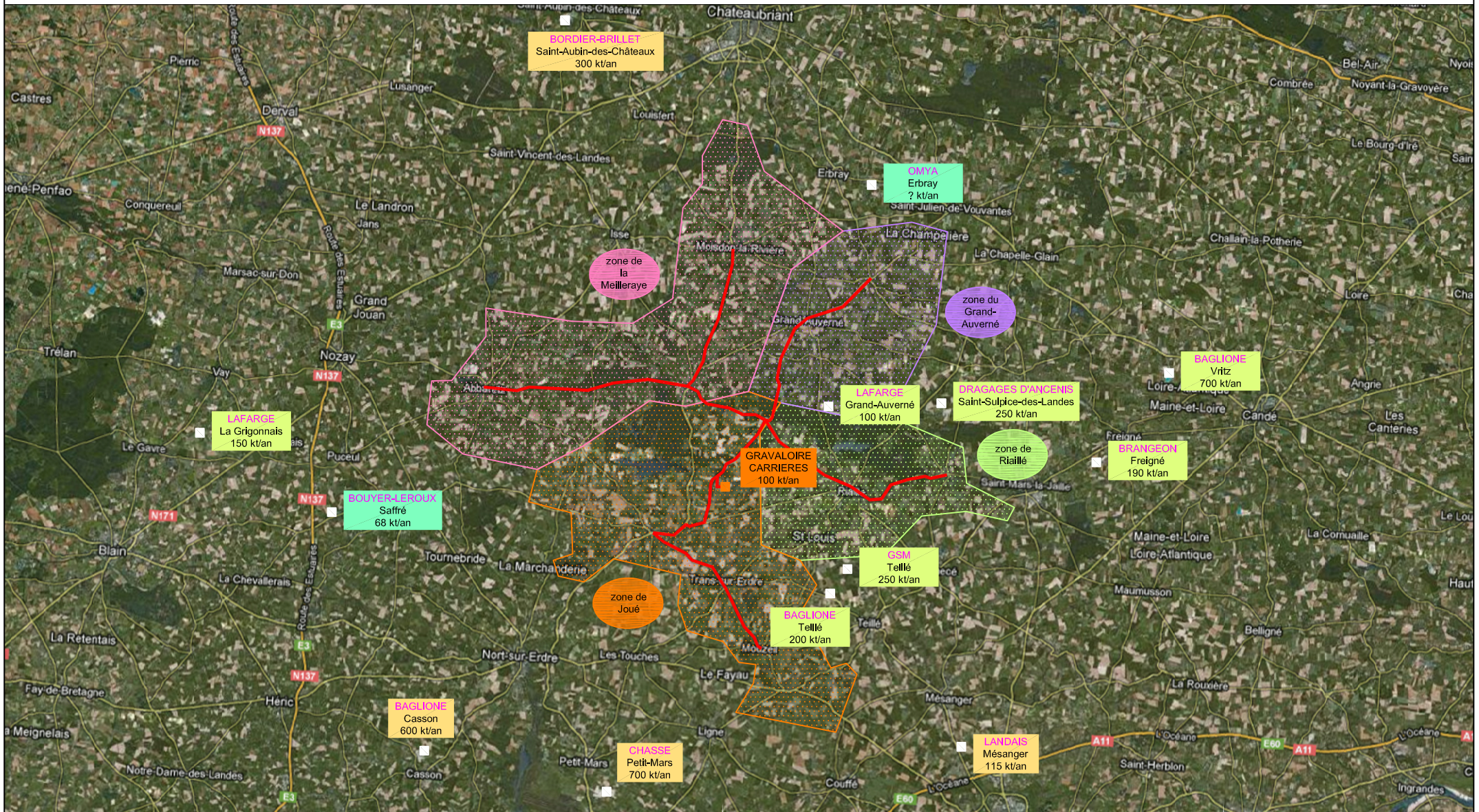
**➔ Voir Figure 23 : zones de livraison théorique de la carrière de la Vallée (ci-après)**

# GRAVALOIRE CARRIERES

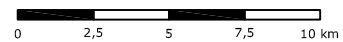
## Zones de livraison théorique de la carrière de la Vallée (avec figuration des carrières les plus proches)

Carrière "la Vallée"  
Commune de JOUE-SUR-ERDRE (44)

Dossier de demande d'autorisation d'exploiter



Fond de carte : GOOGLE MAPS



**Teillé** Carrière de sables et gravés alluvionnaires ou du Pliocène

**Casson** Carrière de granulats de roches massives

**Erbray** Carrière de minéraux industriels



En théorie, le trafic se répartira donc de la sorte :

- pour 37 % : 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 9 % : VC76, puis RD 41 vers le Nord, puis Grand-Auverné et Petit-Auverné,
- pour 19 % : VC 76, puis RD 41 vers le Sud, puis Riaillé, puis Bonnoeuvre,
- pour 35 % : VC 76, puis RD 41 vers le Sud, puis Joué-sur-Erdre, puis Trans-sur-Erdre, puis Mouzeil.

En pratique, les zones de clientèle ne consommeront pas une quantité moyenne de matériaux constante par année. Certaines années, des collectivités locales ou des clients privés vont consommer plus pour des aménagements importants. De même, la carrière de la Vallée répondra à certaines offres situées plus loin que les trois zones décrites précédemment. Cependant, il n'en demeure pas moins que son offre aura d'autant moins de chance d'être sélectionnée que le chantier sera loin. Enfin, EGETRA TP et STAR favoriseront GRAVALOIRE CARRIERES pour certains travaux même si d'autres carrières se trouvent plus près du lieu du chantier. Il est donc très difficile d'établir une répartition exacte du trafic. Il est cependant assez naturel de penser que l'agglomération nantaise attire les chantiers. Par rapport à la répartition de population des trois zones décrites ci-avant, il semble donc plus pertinent de revoir la répartition du trafic selon les chiffres suivants :

- 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.

Au niveau de la RD 33 et de la RD 178, qui sont les deux routes de desserte principale, à partir des chiffres du Conseil Général, une première idée de la proportion du trafic lié à la carrière peut être envisagée selon la figure suivante. Les chiffres de comptage sont absents pour les autres points de desserte donc aucune extrapolation n'a été réalisée.

➔ **Voir Figure 24 : comparaison du trafic de la carrière avec les comptages routiers du Conseil Général (ci-après)**

Comparaison du trafic de la carrière  
avec les comptages routiers du Conseil Général



Source : Institut National de l'Information Géographique et Forestière

Emprise de l'autorisation demandée

Principales routes de desserte

8 Nb de passages de poids lourds prévisible par jour pour une production de 450 tonnes/jour

Point où le trafic peut être comparé

