

La carte ci-après indique les bassins versants BV nord, BV nord-est, BV bassin et BV carrière.

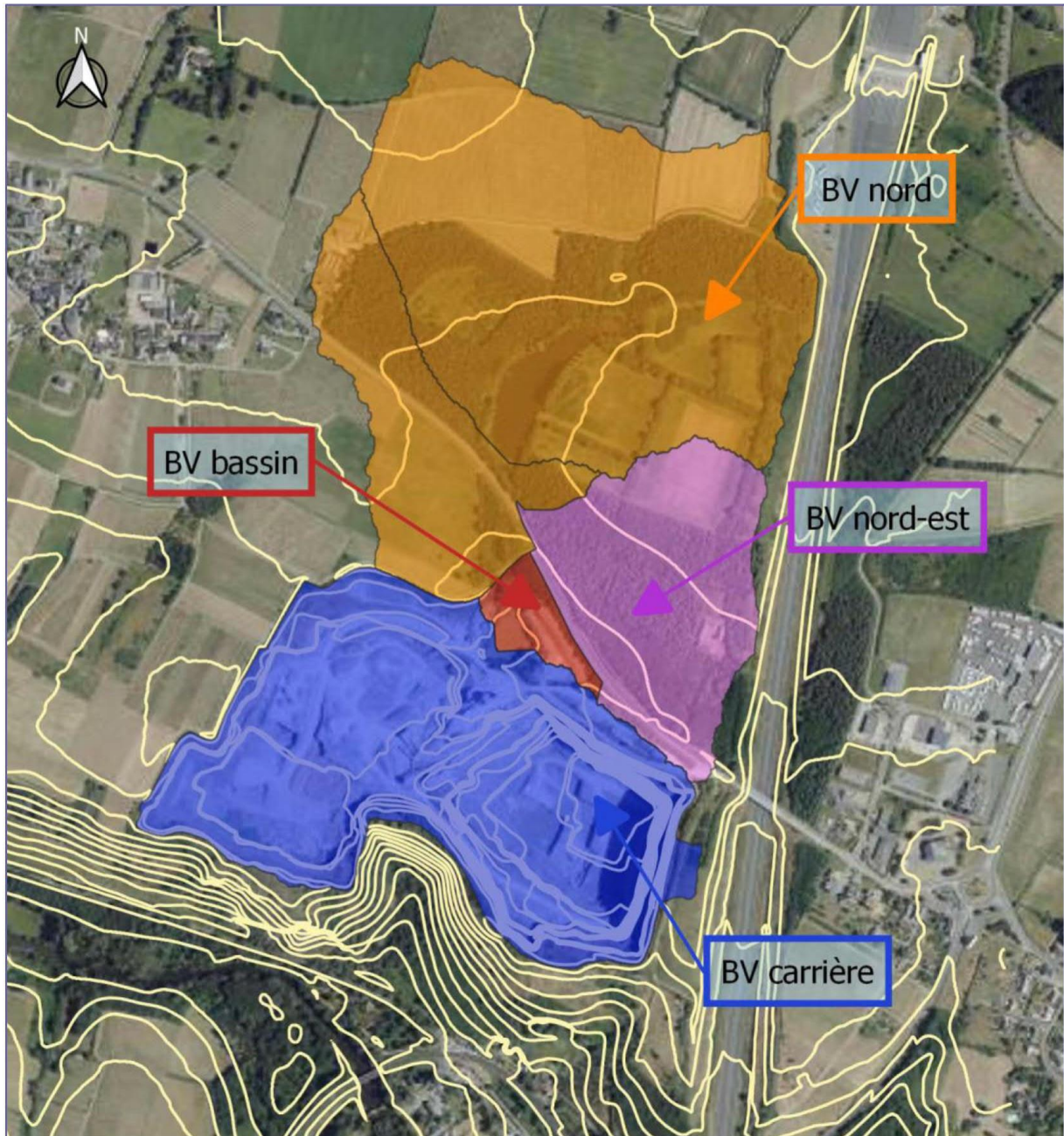


Figure 94 - Bassins versants dans le secteur de la carrière

Les superficies de ces quatre bassins versants sont décrites dans le tableau suivant :

Bassin versant	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement*	Pente moyenne de l'écoulement (m/m)	Pente pondérée de l'écoulement (m/m)
BV nord	321 100	0,3	0,017	0,007
BV nord-est	93 950	0,3	0,036	0,036
BV bassin (Incluant BV nord et BV nord-est)	427 905	0,3	0,019	0,007
BV carrière	228 440	1,0	Non estimé	Non estimé

*Les bassins versants considérés sont naturels. Il a été pris en compte un coefficient de ruissellement haut de 0,3, sauf pour le BV carrière, où il n'a été considéré aucune infiltration possible.

Tableau 39 - Superficie des bassins versants dans le secteur de la carrière

Les superficies indiquées sont les bassins versants théoriques topographiques ne prenant pas en compte certains aménagements locaux liés par exemple aux passages sous voirie.

D'après les données issues de la station de mesures du Layon à Saint-Lambert-du-Lattay présentées précédemment (cf. § III.B.5.6.2), le Layon présente un QMNA5 (débit moyen mensuel sec de récurrence 5 ans) de 0,032 m³/s, pour un bassin versant de 920 km². A partir de ces données et de la surface des quatre bassins versants identifiés dans le secteur de la carrière, le QMNA5 a pu être calculé.

Bassin versant	QMNA5 (m ³ /s)
BV nord	1,1.10 ⁻⁵
BV nord-est	3,3.10 ⁻⁶
BV bassin (Incluant BV nord et BV nord-est)	1,5.10 ⁻⁵
BV carrière	-*

* pas de calcul étant donné l'occupation des sols totalement artificialisée par la carrière

Tableau 40 - Caractéristiques des bassins versants du secteur

Il s'agit de valeurs approchées indicatives puisque les débits des ruisseaux sont aussi issus du type d'occupation des sols du bassin versant, qui est variable dans le temps.

L'hydrographie locale est liée à un bassin versant de taille réduite. Le talweg reçoit les eaux de ruissellement s'écoulant sur ce bassin versant. Il est busé sur sa partie traversant la carrière. Les eaux sont ensuite dirigées vers la Loire via le Layon.

III.B.5.7 IMPACT ACTUEL DE LA CARRIERE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

III.B.5.7.1 Impact sur la qualité des eaux

Contexte réglementaire

L'arrêté préfectoral d'autorisation de la carrière a fixé des valeurs limite en fonction des enjeux du milieu récepteur. Les limites fixées pour ce site (article 3 de l'arrêté préfectoral en vigueur) sont les suivantes :

Arrêté préfectoral du 3 décembre 1991	pH	Température (°C)	DCO* (mg/l O ₂)	MES** (mg/l)	Hydrocarbures totaux (mg/l)	Modification de couleur du milieu récepteur (mg Pt/l)
Limites de qualité des effluents avant rejet dans le milieu naturel selon l'arrêté préfectoral d'autorisation en vigueur	-	-	-	< 50	< 20	-

* : DCO : Demande Chimique en Oxygène ** : MES : Matières en Suspension

Tableau 41 - Limites réglementaires de la qualité des eaux selon l'AP en vigueur

Depuis cet arrêté préfectoral d'autorisation, l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié applicable depuis le 1^{er} janvier 1999 aux carrières existantes fixe les valeurs limites de la qualité des eaux rejetées par les carrières :

AM du 22 Septembre 1994 modifié	pH	Température (°C)	DCO* (mg/l O ₂)	MES** (mg/l)	Hydrocarbures totaux (mg/l)	Modification de couleur du milieu récepteur (mg Pt/l)
Limites de qualité des effluents avant rejet dans le milieu naturel	entre 5,5 et 8,5	< 30	< 125	< 35	< 10	< 100

* : DCO : Demande Chimique en Oxygène ** : MES : Matières en Suspension

Tableau 42 - Limites réglementaires de la qualité des rejets d'eaux issus de carrière

En carrière, l'impact le plus fréquent est de façon générale lié aux matières en suspension. D'une manière générale et pour information, la turbidité réduit la pénétration de la lumière et donc les capacités photosynthétiques de la végétation aquatique. Elle freine les capacités autoépuratrices du cours d'eau et aggrave le déficit en oxygène. Au-delà de 80 mg/l, la production piscicole ne peut être bonne. Les turbidités élevées (>200 mg/l) peuvent engendrer directement des taux de mortalité élevés chez les alevins, il y a asphyxie par colmatage des branchies. Il peut y avoir réduction sensible des peuplements d'insectes et réduction de la végétation aquatique par décantation des MES.

Résultats de l'autosurveillance des eaux

Les eaux de rejet de la carrière vers le milieu naturel sont issues des eaux d'exhaure (cumul des eaux souterraines et des eaux pluviales captées par l'excavation).

Ces eaux transitent au final par un bassin de décantation avant rejet dans le talweg busé traversant la carrière. C'est au point de rejet de ce bassin que sont analysées régulièrement les eaux rejetées vers le talweg busé. Pour rappel, le talweg vient ensuite se jeter dans le Layon en contrebas de la carrière.

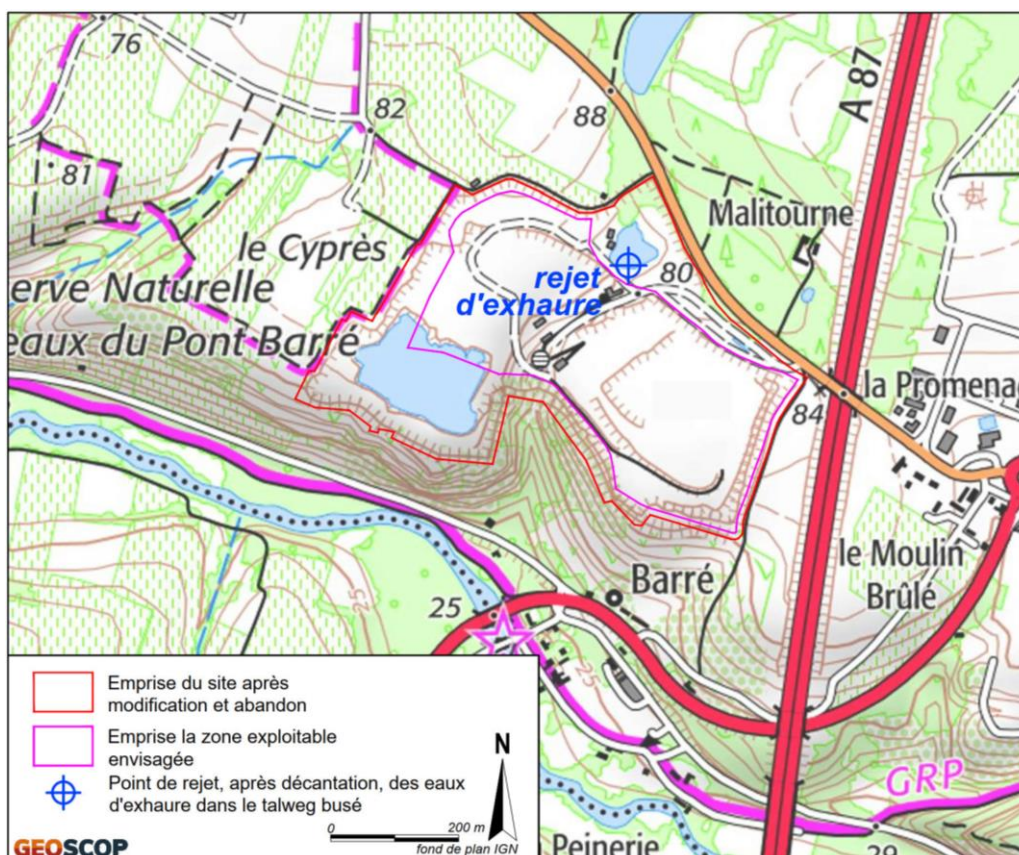


Figure 95 - Point de rejet, après décantation, des eaux d'exhaure dans le talweg busé

La synthèse des analyses de cet autocontrôle pour la période 2019-2021 est reproduite ci-dessous :

Résultats du suivi de la carrière	pH	Température (°C)	DCO* (mg/l O2)	MES** (mg/l)	Indice HC*** (mg/l)	Modification de couleur du milieu récepteur (mg Pt/l)
Juin 2019	8,6	22,6	12	14	< 0,1	-
Juin 2020	8,3	20,9	14	23	< 0,1	-
Juin 2021	8,4	20,4	5	89	< 0,1	-
Limites fixées par l'AM de 94	entre 5,5 et 8,5	< 30	< 125	< 35	< 10	< 100

* : DCO : Demande Chimique en Oxygène ** : MES : Matières en Suspension *** : Indice HC : Indice hydrocarbures

Tableau 43 - Résultats d'analyse de l'autosurveillance des eaux de rejet de la carrière dans le talweg busé

Les eaux analysées sont de bonne qualité sur les paramètres mesurés et respectent les limites de qualité fixées par l'Arrêté Ministériel et l'Arrêté Préfectoral.

Sauf en juin 2019 où un dépassement du seuil de pH fixé par l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié a été constaté (pH mesuré de 8,6 pour un seuil de 8,5 soit un dépassement de 0,1). Il est important de rappeler que le site se situe dans un contexte hydrologique basique (cf. § III.B.5.5.2). En effet, le 16 mars 2022, le pH mesuré dans le bassin en amont de la carrière était de 8,4 tandis que celui en amont du Layon était de 8,1 pour une valeur en fond de fosse de 8,5.

La valeur des matières en suspension mesurée en juin 2021 ne peut être comparée aux 35 mg/l fixées par l'AM du 22 septembre 1994 modifié. En effet, le jour de la mesure il n'y avait pas de rejet par surverse dans le talweg car le niveau dans le bassin de décantation était trop bas. Les eaux prélevées étaient simplement des eaux stagnantes et chargées car il n'y avait pas beaucoup d'eau dans le bassin.

III.B.5.7.2 Impact hydraulique

La carrière actuelle ne permet pas l'évacuation gravitaire des eaux captées dans l'excavation. Dans un bassin placé en fond d'excavation, un système de pompage est installé afin de pomper les eaux d'exhaure et de les remonter vers le bassin de décantation localisé au nord de la carrière. Les eaux d'exhaure sont ensuite rejetées dans le talweg busé traversant le site pour rejoindre la Layon en contrebas.

Par ailleurs, une partie des eaux d'exhaure est utilisée en complément des eaux de procédés nécessaires pour le lavage des matériaux (ce processus fonctionnant en circuit fermé), la rampe d'arrosage des camions de commercialisation sortant du site, l'arrosage des pistes, le système d'abattage des poussières sur l'installation de premier traitement et le dispositif lave-roues pour les camions de transport.

Dans le cadre du déplacement des installations de traitement secondaire/tertiaire, le système de gestion des eaux a été amélioré par la mise en place de bassins dédiés aux eaux de procédé de l'installation de traitement.

La Figure 29 page 50 rend compte du fonctionnement du circuit des eaux prévu dans le cadre du présent projet.

Selon M. PERCHE du bureau d'études VATNA conseils, les rejets d'eaux d'exhaure de la carrière sont de 37,2 m³/h en moyenne annuelle. Ces rejets sont faibles en période estivale et plus élevés en période hivernale.

Ces rejets représenteraient 0,27 % du débit du Layon en moyenne annuelle¹⁴. Lors des rejets minimums en période estivale, ceux-ci représentent près de 32,3 % du QMNA5 (débit quinquennal sec de récurrence 5 ans) du Layon. Toutefois ces rejets en période sèche sont limités, les eaux étant pour partie utilisées pour les mesures de réduction des émissions de poussières sur le site. Les rejets de la carrière apportent un soutien au débit d'étiage du Layon.

¹⁴ Calculs réalisés pour le bassin versant du Layon jusqu'à la station de Saint-Lambert-du-Lattay, l'exutoire de la carrière en étant proche. Les pourcentages donnés sont estimatifs car les données sur le Layon au droit du projet de renouvellement et de modification des conditions d'exploitation sont issues d'un calcul en ratio des mesures réalisées sur la station de Saint-Lambert-du-Lattay.

III.B.6 HYDROGEOLOGIE

III.B.6.1 GENERALITES

Dans les terrains de roche massive comme la spilite, il n'existe pas de nappe phréatique proprement constituée. Le gisement de spilite se caractérise par une très faible porosité et développe essentiellement une perméabilité en grand, à la faveur d'un réseau de fractures. L'eau circule à la faveur de ces fractures permettant un emmagasinage de l'eau, avec une transmissivité très faible.

La probabilité de tirer des débits notables dans ces roches dures sans perméabilité d'ensemble est donc fonction de cette fissuration. Des ressources en eau existent cependant, inégalement réparties. Les forages sont localisés dans des couloirs de fracturation préalablement identifiés, afin d'obtenir des débits non négligeables.

Le contexte hydrogéologique régional permet d'approcher sur le site le comportement des eaux de surface, qui sont guidées principalement par la nature des formations (argileuses ou non) et par la topographie. Le Layon a un régime hydraulique irrégulier, il peut être soumis à de fortes crues alors qu'à l'inverse, les étiages y sont sévères, conséquence de la faiblesse des apports souterrains.

En profondeur, la roche saine est dure et quasi imperméable. Cependant, de nombreuses fractures la découpent. Si elles sont ouvertes, l'eau peut s'infiltrer entre les blocs. Le long des fractures les plus importantes, la roche est souvent broyée et altérée, ce qui peut faciliter l'infiltration des eaux vers la profondeur. Au-dessus de la roche saine, on rencontre des arènes riches en minéraux de décomposition de la roche.

Les arènes sont des roches moyennement tendres et relativement perméables. Elles sont formées d'un assemblage de grains de quartz, de micas et de feldspaths partiellement décomposés en argiles.

Les arènes forment un milieu poreux avec une perméabilité moyenne, surmontant des formations plus saines vers la profondeur qui constituent un écran quasiment imperméable en grand, mais qui peut être localement franchi au niveau des discontinuités formées par les fractures profondes, devenant ainsi des arrivées d'eau très localisées.

De façon traditionnelle, on distingue deux grands types "d'aquifères" : des nappes d'arènes et les ressources profondes.

- ✓ Nappe d'arène : dans la zone arénisée, dont l'épaisseur peut dépasser une dizaine de mètres sur les plateaux, les eaux vont s'accumuler. Dans ces arènes, de petites réserves souterraines correspondant à des "micro-nappes perchées" vont se constituer au niveau des interfluves.
- ✓ Ressources profondes : le socle profond, généralement peu ou pas altéré, est découpé en blocs polyédriques par des familles de fractures subparallèles. Ces structures forment dans les cas les plus favorables un réseau de fissures communicantes ou l'eau peut s'infiltrer et circuler latéralement ou vers la profondeur. Ce système est généralement alimenté par drainage de l'aquifère superficiel, il présente néanmoins des ressources très limitées qui ne peuvent pas permettre d'alimenter un forage AEP par exemple.

Référentiels hydrogéologiques :

Selon le référentiel hydrogéologique français (BDLISA – finalisé et diffusé en 2012 et modifié en 2018), la carrière est concernée par l'entité hydrogéologique suivante :

Entité n°175AC01 : socle métamorphique dans les bassins versants de l'Evre et ses affluents et du Layon de sa source à la Loire (non inclus) :

- Nature de l'entité hydrogéologique : unité semi-perméable
- Etat de l'entité hydrogéologique : entité hydrogéologique à nappe libre
- Thème de l'entité hydrogéologique : socle
- Type de milieu de l'entité hydrogéologique : milieu fissuré

Dans le cadre de l'état des lieux du bassin Loire-Bretagne réalisé suivant la Directive Cadre Européenne (DCE) 2000/60/CE, des unités hydrogéologiques cohérentes, dites masses d'eau, ont été définies.

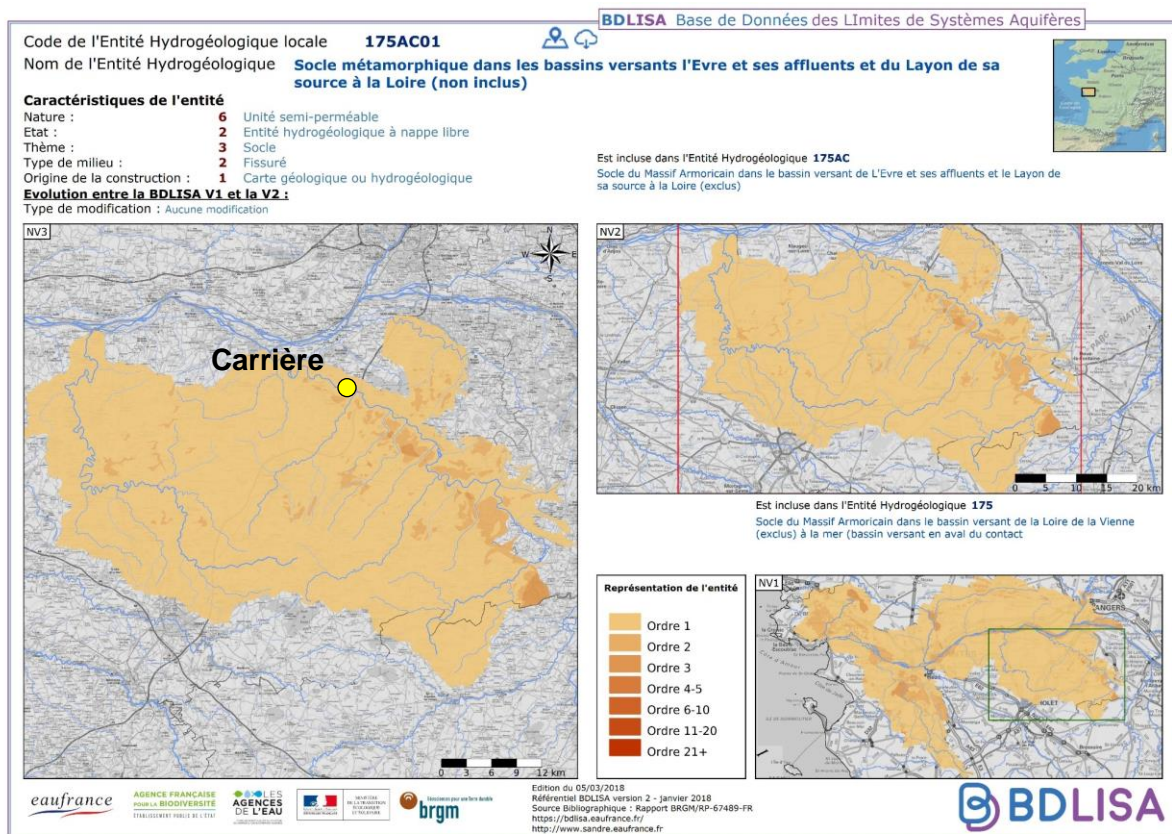
La carrière est concernée par la masse d'eau suivante :

Masse d'eau souterraine n°4024 (EU Code : FRGG024) : Layon - Aubance. Cette masse d'eau de socle a une surface de 1 220 km² et est d'écoulement libre.

Le SDAGE Loire-Bretagne fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour un bon état de l'eau à l'horizon 2027. Pour cette masse d'eau les objectifs sont les suivants :

- Objectif d'état quantitatif : Bon état pour 2021,
- Objectif d'état chimique : Bon état pour 2027,
- Objectif d'état global : Bon état pour 2027.

La fiche de l'entité hydrogéologique BDLISA figure ci-dessous.



Des **zones de répartition des eaux (ZRE)** ont été définies afin de faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau souterraine sur un territoire. Les seuils d'autorisation et de déclaration du décret nomenclature y sont plus contraignants.

Le Bassin du Layon-Aubance n'est pas classé en Zone de Répartition des Eaux (ZRE).

Une ZRE est caractérisée par une insuffisance quantitative chronique des ressources en eau par rapport aux besoins. L'inscription d'une ressource (bassin hydrographique ou système aquifère) en ZRE constitue le moyen pour l'Etat d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements.

- DREAL Pays de la Loire -

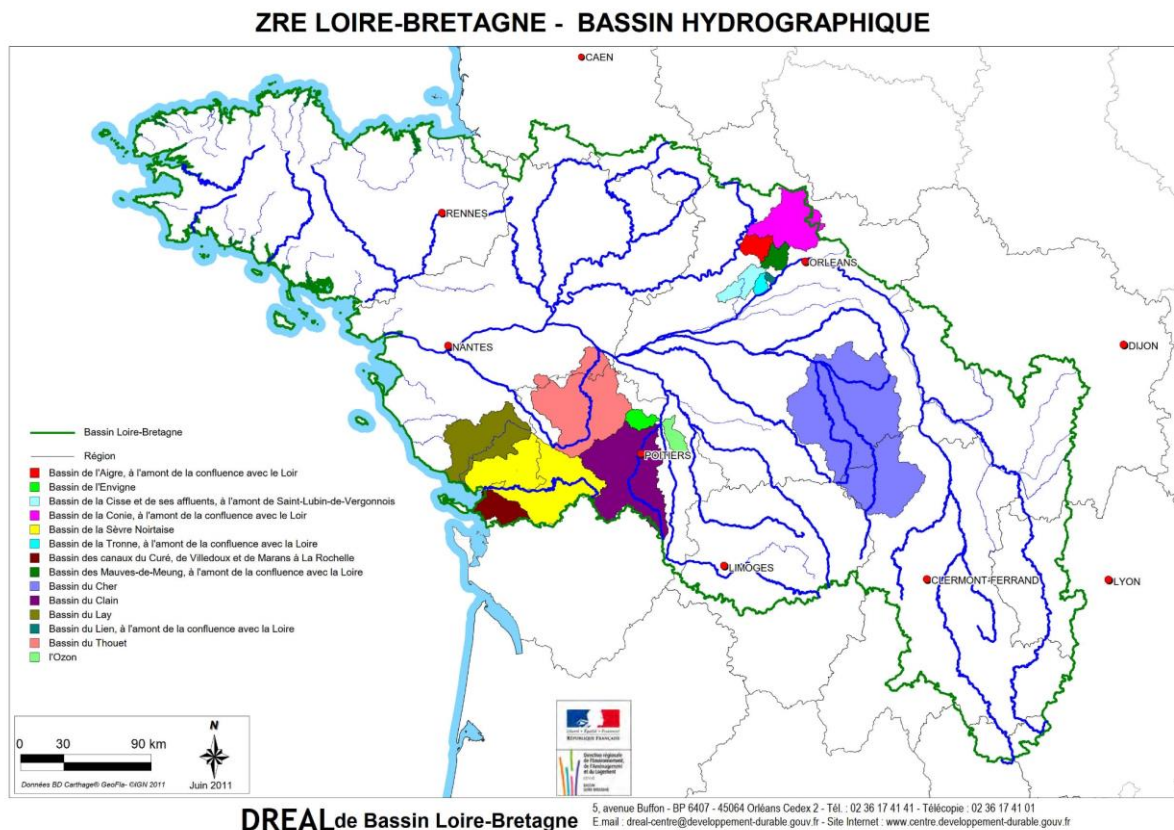


Figure 97 - Zones de Répartition des Eaux (ZRE) – Loire-Bretagne

III.B.6.2 HYDROGEOLOGIE LOCALE

Données bibliographiques

Dans un rayon de 1 km autour du projet, 3 ouvrages d'alimentation en eau ont été répertoriés dans la Banque de Données du Sous-Sol (BSS – Infoterre BRGM). 1 ouvrage est référencé comme piézomètre. 2 autres ouvrages à usage non renseigné ont également été identifiés.

Le tableau suivant indique leurs caractéristiques (les données figurant dans le tableau suivant sont issues des fiches-données de la banque du Sous-Sol – BRGM consultée en mai 2022).

Code BSS	Commune	Lieu-dit	Nature	Distance et position par rapport au site	Utilisation	Etat	Cote Z (m IGN)	Prof. (m)	Prof. (m IGN)	Niveau d'eau (m)	Niveau d'eau (m IGN)
BSS001HHTK	Beaulieu-sur-Layon	Malitourne	Forage	255 m au Nord-Est	Piézomètre	n.r.	93,0	-15	78,0	n.r.	-
BSS001HJDN	Beaulieu-sur-Layon	29 rue Fiel Signore	Forage	540 m à l'Est	n.r.	n.r.	81,0	-113	-32,0	n.r.	-
BSS001HJTJ	Chemillé-en-Anjou	Les Belliards	Forage	635 m au Sud-Ouest	n.r.	Non exploité	80,0	-70	10,0	n.r.	-

n.r. : non renseigné

Tableau 44 - Ouvrages d'alimentation en eau recensés à la Banque de Données du Sous-Sol dans un rayon de 1 km autour du projet

Aucun des ouvrages répertoriés dans le tableau ci-dessus n'a fait l'objet de mesures lors des campagnes piézométriques réalisées dans le cadre du dossier (cf. page 160 et suivante ci-après).

Au sein de l'entité hydrogéologique concernée par le projet, il n'existe pas sur la commune de Beaulieu-sur-Layon de station de mesure piézométrique figurant dans la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) des eaux souterraines de l'aquifère.

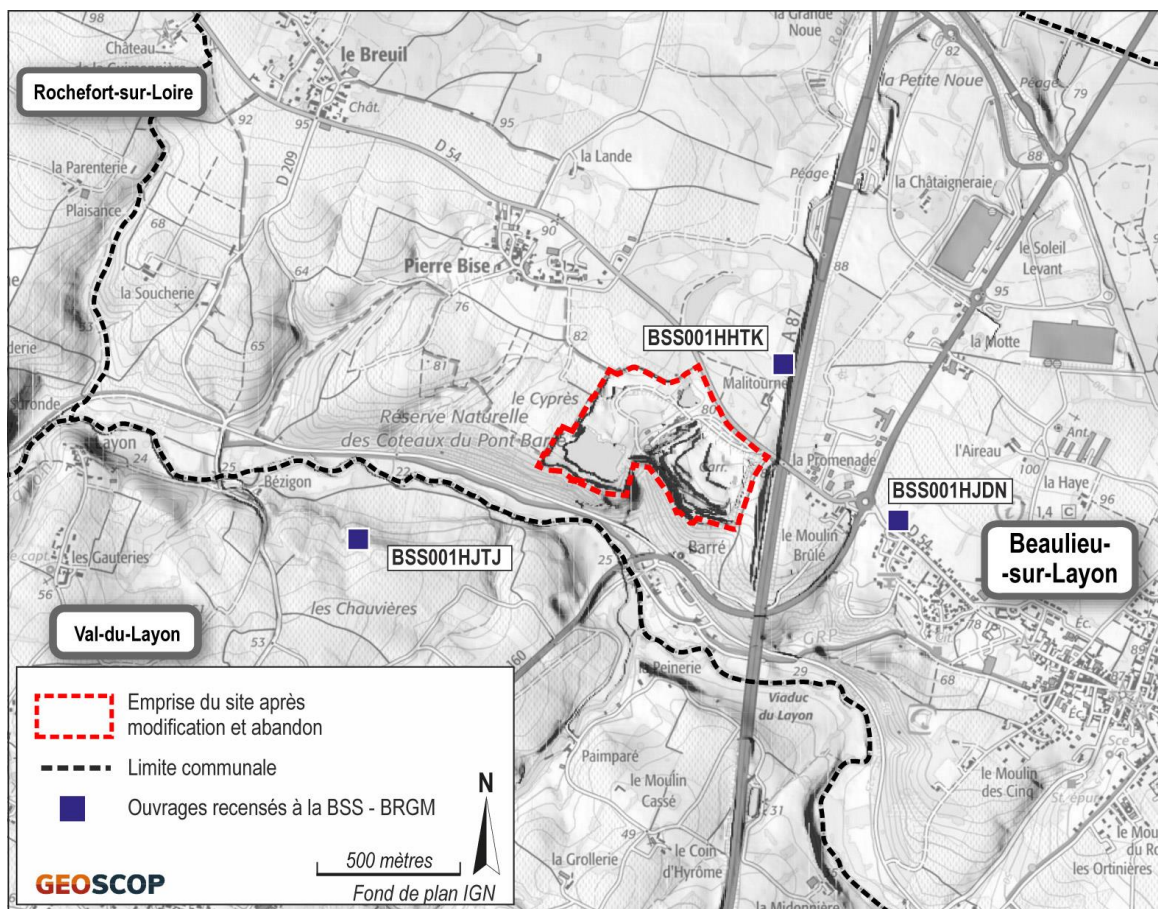


Figure 98 - Carte de localisation des ouvrages d'alimentation en eau référencés à la BSS dans un rayon de 1 km autour de la carrière

D'une manière générale, les ressources contenues dans les "aquifères" de socle se rechargent durant les mois d'octobre à février (période des hautes eaux) et se vidangent de mars à septembre (période des basses eaux).

Données locales

Un **inventaire des puits et forages riverains** a été effectué en 2021. GEOSCOP a réalisé des relevés piézométriques le 22 septembre 2021 (période de basses eaux) et le 16 mars 2022 (période de hautes eaux) sur la base de cet inventaire. Au total, 10 puits ont été recensés autour du projet et ont fait l'objet de mesures : niveau de la nappe et profondeur. La cartographie des puits figure ci-après.

Pour information, la piézométrie dans ce type d'aquifère discontinu épouse la topographie du secteur avec comme point d'exutoire le réseau hydrographique de surface en période de hautes eaux.

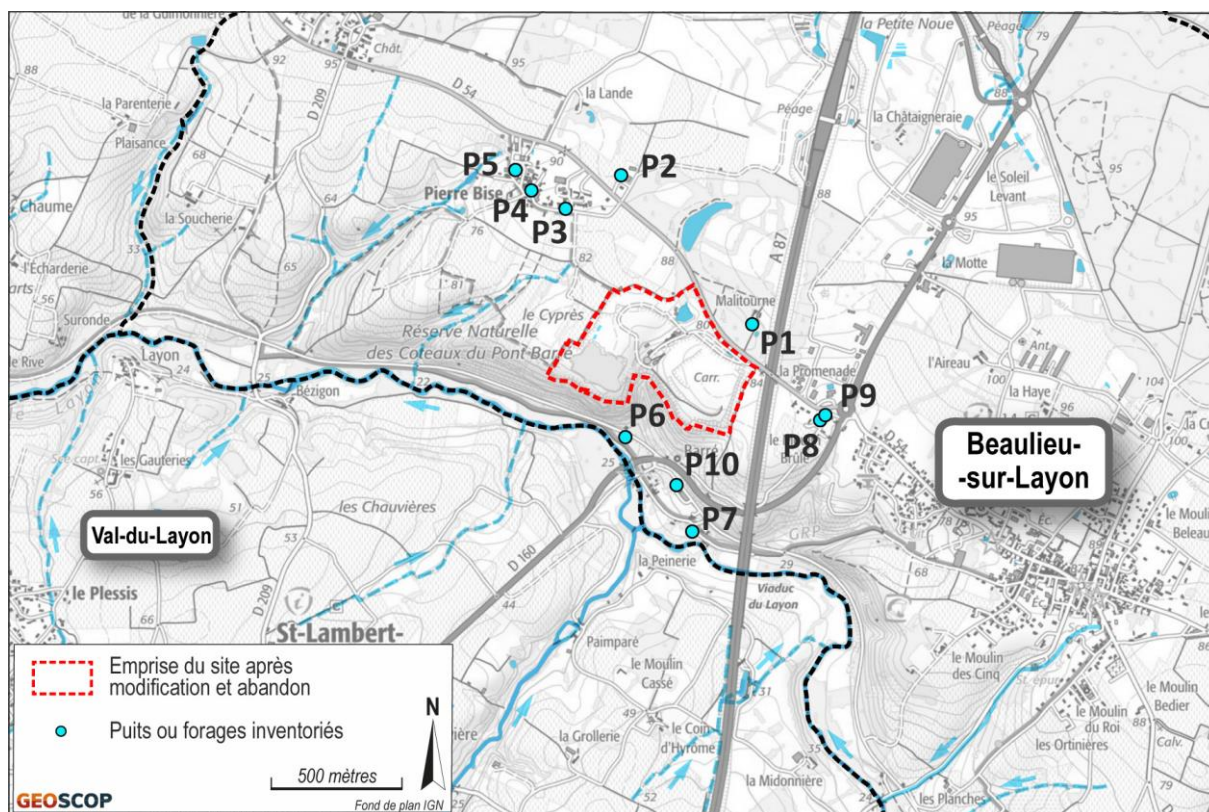


Figure 99 - Carte de localisation des puits et forages inventoriés

Les relevés piézométriques sont fonction de la disponibilité des riverains pour l'accès à ces points d'observations des eaux souterraines. Quelques ouvrages n'ont pu être relevés.

Les résultats des relevés piézométriques en période de hautes eaux et en période de basses eaux sont présentés dans le tableau ci-après.

Numéro	Localisation	Nature	Cote sol (m IGN)	Rep/TN (m)	Profondeur (m/TN)	Profondeur (m IGN)	22/09/2021			16/03/2022			Usage
							Niveau Pz/Rep (m)	Niveau Pz (m/TN)	Niveau Pz (m IGN)	Niveau Pz/Rep (m)	Niveau Pz (m/TN)	Niveau Pz (m IGN)	
1	Malitourne	Puits	86,82	0,45	-7,95	78,87	/	/	/	/	/	/	non utilisé/puits détruit
2	Les Gaudrières	Puits	92,55	0,20	-9,80	82,75	-6,42	-6,22	86,33	-5,95	-5,75	86,80	arrosage
3	Pierre Bise	Puits	91,32	0,30	-4,80	86,52	-2,02	-1,72	89,60	-1,95	-1,65	89,67	arrosage
4	Pierre Bise	Puits	90,06	0,30	-7,15	82,91	-3,05	-2,75	87,31	-2,95	-2,65	87,41	arrosage
5	Pierre Bise	Puits	86,96	0,45	-8,05	78,91	-2,75	-2,30	84,66	-1,65	-1,20	85,76	arrosage
6	Les Combes	Puits	20,48	0,45	-4,40	16,08	-3,70	-3,25	17,23	-2,30	-1,85	18,63	arrosage
7	Pont Barré	Puits	25,34	0,70	-4,00	21,34	-2,60	-1,90	23,44	-1,74	-1,04	24,30	arrosage
8	Le Moulin Brûlé	Puits	80,62	0,00	-5,00	75,62	-4,35	-4,35	76,27	-3,38	-3,38	77,24	arrosage
9	Le Moulin Brûlé	Puits	78,94	0,70	-3,00	75,94	-2,55	-1,85	77,09	-1,24	-0,54	78,40	arrosage
10	Pont Barré	Puits	29,96	0,80	-7,70	22,26	-8,25	-7,45	22,51	-7,21	-6,41	23,55	non utilisé

Tableau 45 - Relevés piézométriques des points d'eau riverains aux alentours du projet en période de basses et hautes eaux (22/09/2021 et 16/03/2022)

Commentaires :

Parmi les 10 ouvrages recensés, tous sont des puits peu profonds (entre 3,70 m et 10 m de profondeur environ) et sont alimentés par l'eau contenue dans la partie altérée du massif volcanique composé de spilite.



Figure 100 - Puits riverain P3

Les principaux enseignements tirés de cet inventaire sont les suivants :

- Aucun puits ne sert pour un usage alimentaire. En effet toutes les habitations du secteur d'étude sont raccordées ou raccordables au réseau d'adduction en eau potable (AEP) pour leurs besoins ;
- Le puits P1 situé à Malitourne a été supprimé. Il n'était plus utilisé jusqu'à sa suppression en 2021 ;
- La construction de l'autoroute A87 a perturbé le niveau d'eau dans le puits P8 selon ses propriétaires ;
- Sur l'ensemble des ouvrages recensés et mesurés, les riverains utilisent leur ouvrage pour l'arrosage ou l'entretien, ou ne les utilisent pas ;
- Selon les témoignages recensés auprès des riverains rencontrés les jours des mesures, les niveaux sont parfois bas l'été mais a priori pas sec, excepté le puits P1 qui était à sec lors de la mesure du 22/09/2021 (période des basses eaux) et qui a été supprimé depuis ;
- Le puits P3 (cf. carte précédente) situé au lieu-dit "Pierre Bise" se trouve à environ 350 m au Nord-Ouest de l'excavation de la carrière. Il présente un niveau d'eau qui se trouve à la cote 89,60 m IGN environ en période des basses eaux (1,72 m environ sous le terrain naturel) alors que l'excavation de la carrière se trouve actuellement à une profondeur de -10 m NGF environ soit près de 99 m plus bas ;
- Le niveau de l'eau, à 3,25 m environ en dessous du niveau du sol en période des basses eaux, dans le puits P6, situé à 230 m environ au sud de la carrière ne semble pas influencé par l'excavation générée par la carrière.

Les cartes piézométriques de la nappe dans le secteur de la carrière en période de hautes eaux et en période de basses eaux sont représentées sur les figures suivantes, en tenant compte du pompage des eaux souterraines dans la zone d'excavation actuelle de la carrière jusqu'à la cote -10 m NGF. Pour mémoire il s'agit de cartes interprétatives des écoulements souterrains.

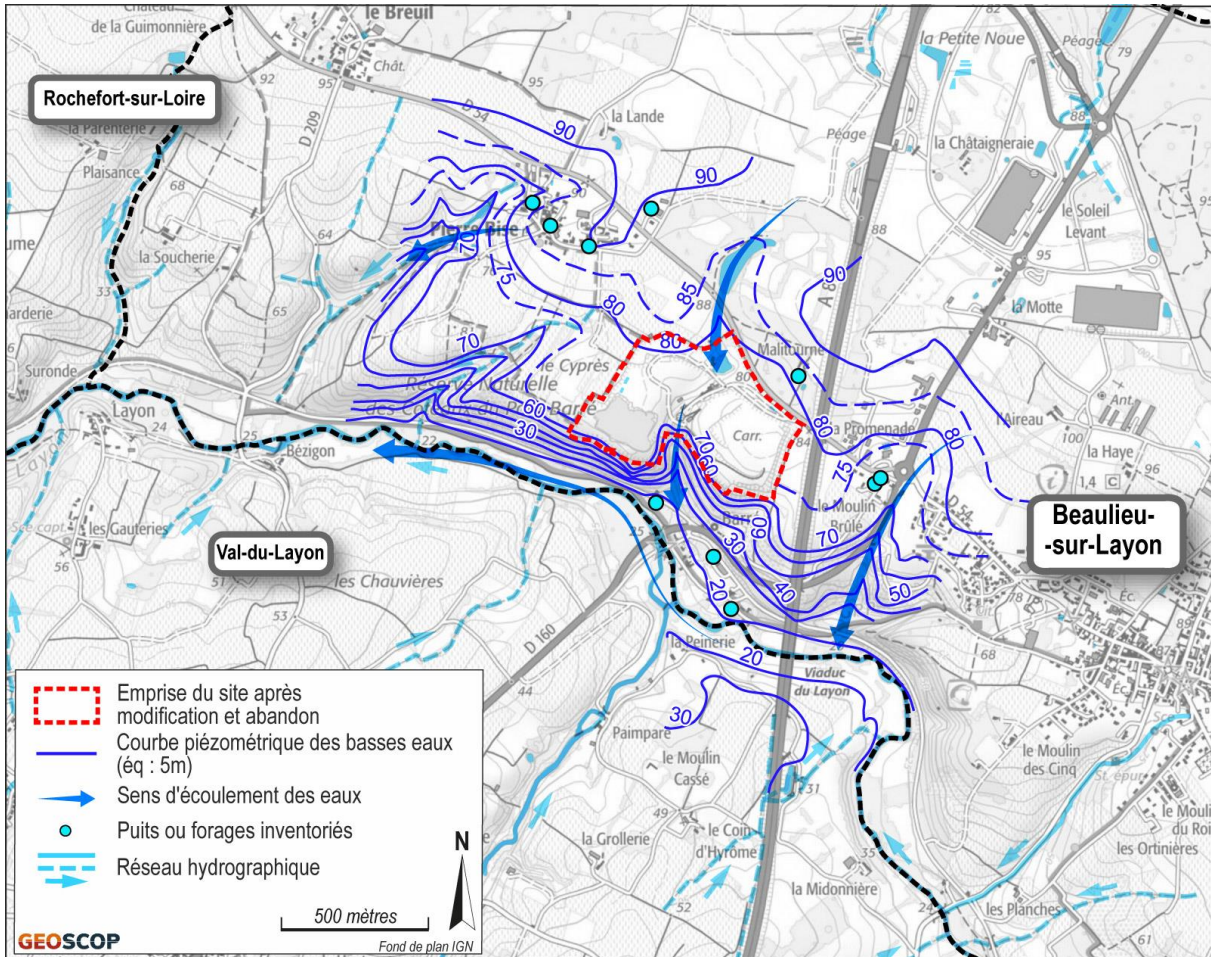


Figure 101 - Esquisse piézométrique en période de basses eaux (relevés piézométriques du 22/09/2021)

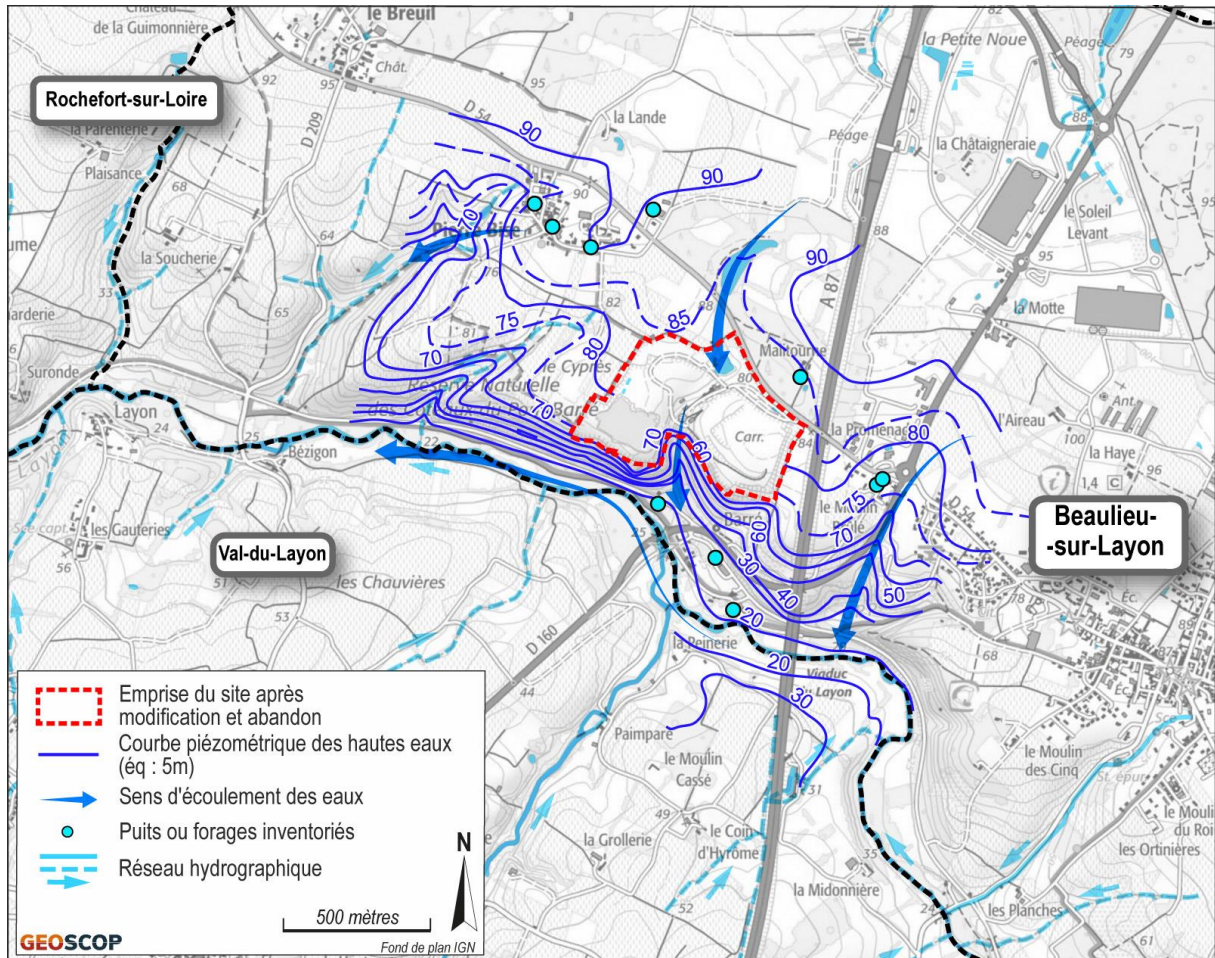


Figure 102 - Esquisse piézométrique en période de hautes eaux (relevés piézométriques du 16/03/2022)

Le pompage des eaux d'exhaure dans la zone d'excavation de la carrière semble donc avoir une influence relativement faible sur la piézométrie de la nappe dans le secteur. Les ouvrages observés montrent globalement une eau peu profonde avec un niveau d'équilibre calqué sur la topographie du secteur, les ruisseaux étant l'exutoire du système.

III.B.6.3 QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Dans le cadre de la présente étude, deux prélèvements d'eau souterraine pour analyse ont été réalisés par GEOSCOP le 16 mars 2022 dans le bassin d'exhaure en fond de fosse et au droit du puits P3 "Pierre Bise" situé à 350 mètres environ au nord-ouest de la carrière actuelle, en amont hydraulique de la carrière. Les points de prélèvement sont localisés sur la carte suivante.

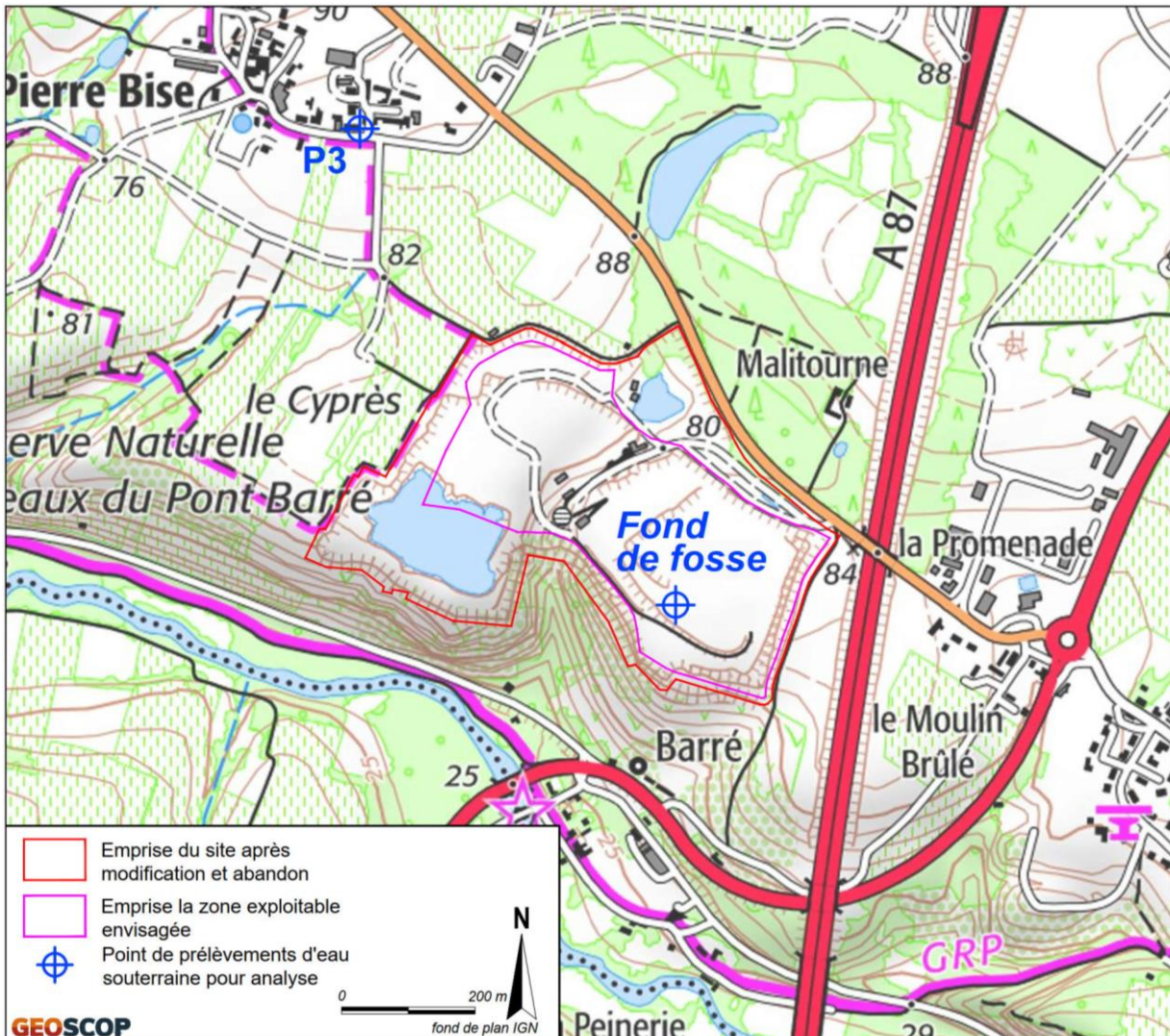


Figure 103 - Localisation des prélèvements d'eau souterraine pour analyses

Les échantillons ont été confiés à EUROFINIS (laboratoire agréé) pour analyse. Les rapports sont disponibles en annexes, document n°2b. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Prélèvements du 16/03/2022	Puits P3 Pierre Bise	Fond de fosse (eaux d'exhaure)	Valeurs seuils ou normes de qualité – Guide d'évaluation de l'état des eaux souterraines (Juillet 2019)
pH à 20°C	7,9	8,5	9
Température (°C)	11,9	11,7	25
Conductivité à 25°C (µS/cm)	525	516	1 100
Couleur vraie (mgPt/l)	21,0	<2,5	-
Nitrates (mg/l)	34,0	20,4	50
Azote nitrique (mg/l)	7,68	4,60	-
MES (mg/l)	<2,0	20,0	25
Titre Alcalimétrique Complet (TAC) (°F)	18,5	15,3	-
DCO (mg/l)	20	<10	-
DBO5 (mg/l)	<3	<3	-
Azote Kjeldahl (mg/l)	1,8	0,9	-
Fer (mg/l)	<0,01	0,79	0,2
Chlorures (mg/l)	20,6	12,6	250
Potassium (mg/l)	15,5	4,73	-
Sodium (mg/l)	33,0	123	200
Calcium (mg/l)	75,8	16,3	-
Magnésium (mg/l)	7,11	11,8	-
Sulfates (mg/l)	30,0	77,2	250
Orthophosphates (mg/l)	4,54	<0,10	0,5

Tableau 46 - Qualité des eaux souterraines

A titre indicatif, les résultats d'analyses sont comparés aux valeurs seuils ou normes de qualité issues du guide d'évaluation de l'état des eaux souterraines de Juillet 2019 relative à l'application de l'arrêté du 17 décembre 2008 "établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines".

Commentaires :

Les résultats indiquent que tous les paramètres analysés sont inférieurs aux valeurs seuils ou normes de qualité définies dans le guide de juillet 2019, excepté la teneur en orthophosphates dans le puits P3 qui est élevée, signe de l'activité humaine dans le secteur et une teneur en fer légèrement supérieure en fond de fosse.

De plus, le pH est à tendance légèrement basique et l'eau prélevée dans le puisard en fond de carrière présente une teneur en nitrates de 20,4 mg/l tandis qu'elle est plus importante dans le puits P3 à Pierre Bise (34,0 mg/l) tout en restant inférieure à la valeur seuil de 50 mg/l fixée par le guide de juillet 2019. Les activités agricoles ont donc potentiellement un faible impact dans le secteur du projet.

Ces données sont à mettre en regard des analyses réalisées sur les eaux superficielles du secteur (cf. § III.B.5.5).

Le diagramme de Piper reproduit ci-après permet de représenter le faciès chimique de l'ensemble des échantillons d'eau prélevés précédemment.

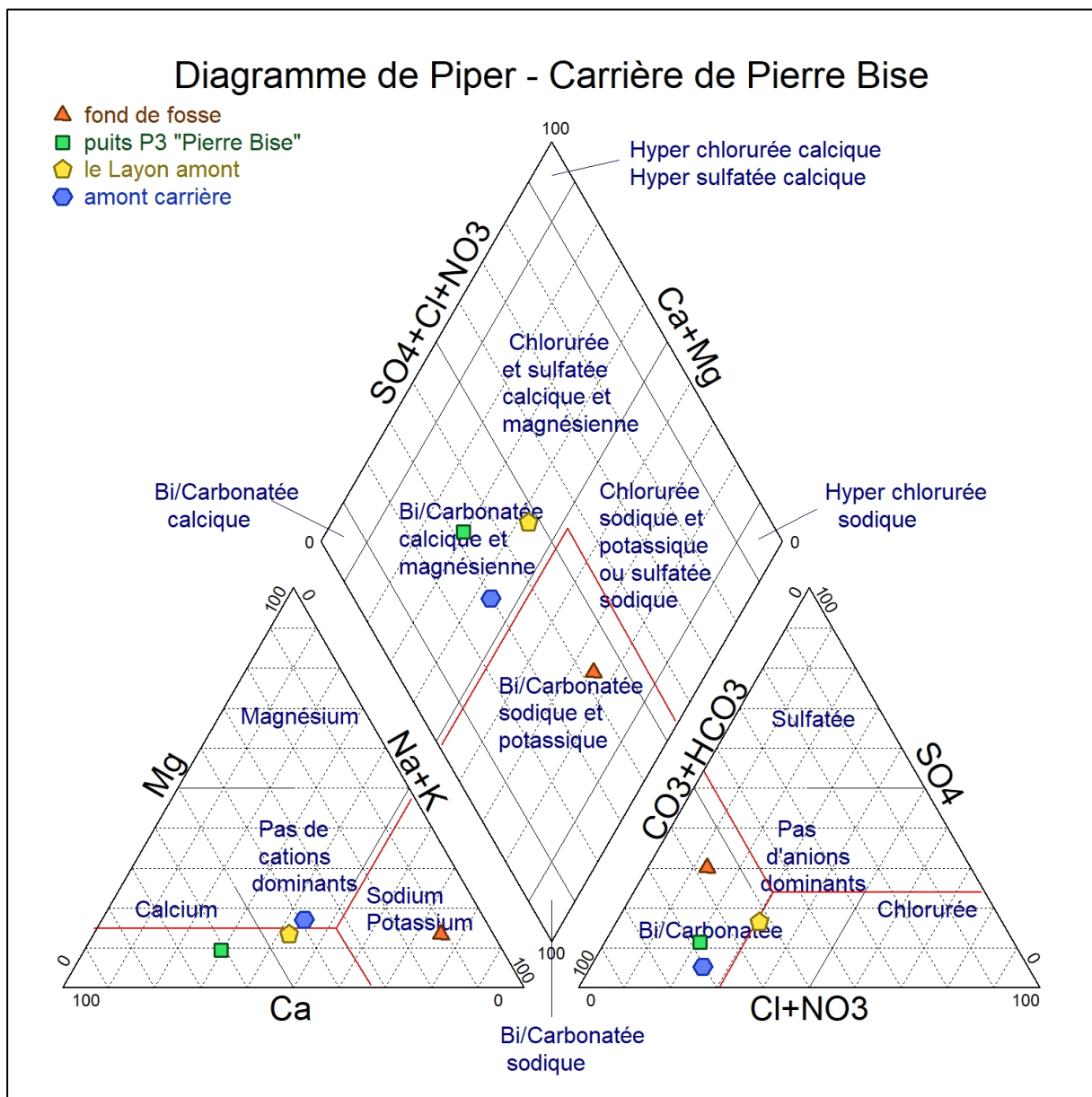


Figure 104 - Répartition des eaux dans un diagramme de Piper

Commentaires :

Les eaux prélevées dans le puits P3, dans le plan d'eau en amont de la carrière et dans les eaux libres du Layon en amont de la carrière présentent une chimie assez similaire. Elles présentent un faciès bicarbonaté calcique et magnésien. Les anions dominants sont bicarbonatés. Le cation dominant est le calcium.

L'eau souterraine prélevée dans le bassin de fond de fosse présente un faciès bicarbonaté sodique et potassique. Les anions dominants sont bicarbonatés. Les cations dominants sont le sodium et le potassium.

Aucune évolution majeure de l'hydrochimie ne ressort de l'interprétation graphique des résultats d'analyse dans le plan d'eau en amont de la carrière et dans le Layon en amont de la carrière. Des différences sont en revanche visibles entre les paramètres physico-chimiques de l'échantillon prélevé au niveau de l'exhaure de fond de fosse et ceux dans les eaux de surface. **Les eaux du puits P3 sont proches de la qualité des eaux de surface du fait que le puits est peu profond et intercepte la nappe superficielle dans la zone altéritique en lien direct avec la pluviométrie.** L'eau contenue dans le puits P3 est similaire à celle prélevée en amont de la carrière, ce qui paraît logique car le puits est alimenté par l'infiltration des eaux superficielles lors d'épisodes pluvieux. Les eaux interceptées dans la fosse de la carrière recourent des eaux ayant percolées plus longtemps au sein du réseau de fractures du sous-sol et présentent donc une minéralisation différente.

III.B.6.4 CARACTERISATION HYDRODYNAMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES

A notre connaissance, aucun essai de pompage permettant de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques de la formation d'eau souterraine n'a été réalisé autour de la carrière.

En l'absence de données d'hydrodynamisme du site, il a été considéré une **perméabilité d'ensemble K de 1.10^{-7} m/s**, perméabilité obtenue par calcul sur d'autres sites similaires (retour d'expérience de GEOSCOP sur des carrières de roches massives dans les départements de la Loire-Atlantique, de la Vendée et du Maine-et-Loire). Cette perméabilité n'est pas due à l'homogénéité du gisement mais à la présence de quelques failles productrices, le reste du gisement étant quasi imperméable.

III.B.6.5 ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Il n'y a pas de captage d'eau superficielle ou de nappe alluviale pour l'alimentation en eau potable (AEP) de la population à Beaulieu-sur-Layon. De même, l'emprise de la carrière ainsi que la commune de Beaulieu-sur-Layon sont situées en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP. Le captage AEP le plus proche se situe en amont dans les alluvions de la Loire à 7 km environ au nord-ouest de la carrière de Pierre Bise, sur la commune de Rochefort-sur-Loire au lieu-dit "la Chapelle".

III.B.6.6 IMPACT ACTUEL DE LA CARRIERE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

III.B.6.6.1 Impact sur la qualité

On se référera à la qualité des eaux souterraines au § III.B.6.3 précédent.

III.B.6.6.2 Impact hydrodynamique

Au niveau de la nappe pouvant être impactée, le cône de rabattement théorique associé est très faible, ce qui est confirmé par l'analyse des relevés piézométriques présentés au § III.B.6.2 : les puits les plus proches, et sensiblement exposés car situés dans le bassin versant hydrologique d'alimentation du site ne montrent pas d'incidences liées à l'exploitation en cours de la carrière. De même il n'a pas été observé de fracturations hautement productives au sein du massif lors des observations de terrain réalisées au niveau des fronts en période hivernal.

Il semble donc que le pompage des eaux d'exhaure dans la zone d'excavation de la carrière ait une influence relativement faible sur la piézométrie de la nappe captée par les puits dans le secteur.

La ressource en eau souterraine est réduite du fait de la structure géologique locale. Les puits situés à proximité de l'excavation actuelle montrent que le rabattement est nul à très faible. L'emprise de la carrière se situe à l'extérieur de tout périmètre de protection de captage d'eau potable.

III.C PATRIMOINE CULTUREL ET NATUREL - SITES ET PAYSAGES

Les descriptions du paysage qui suivent sont basées sur *l'Atlas des paysages des Pays de Loire (DREAL Pays de la Loire – 2016)*, la bibliographie existante, des études cartographiques et des investigations menées sur le terrain.

III.C.1 UNITES PAYSAGERES

La carrière de Pierre Bise se situe sur la commune de Beaulieu-sur-Layon, à environ 1 km au nord-ouest du centre bourg. Beaulieu-sur-Layon est une commune du Maine-et-Loire située à une vingtaine de kilomètres au sud d'Angers.

Si les limites administratives ne s'appliquent pas aux paysages, les atlas paysagers départementaux ou régionaux les distinguent par ensembles et unités. Ainsi d'après l'atlas des paysages des Pays de Loire, la carrière de Pierre Bise est située dans l'ensemble paysager "Les coteaux du Layon et de l'Aubance", plus précisément dans la sous-unité "Les coteaux du Layon".

Cette sous-unité paysagère se caractérise par des coteaux viticoles encadrant le Layon où sont installés des villages de caractère. Il est délimité :

- A l'ouest et à l'est : par les lignes de crêtes des coteaux viticoles,
- Au nord : par la ligne de crête des coteaux de la Loire,
- Au sud : par une limite progressive s'articulant entre des ondulations viticoles et le bocage.



Vue du coteau rive droite du Layon illustrant l'effet de paroi

La séquence de Thouarcé à la confluence avec la Loire présente un Layon très encaissé dans un fond de vallée fermé par la végétation. Sur la rive droite, les coteaux sont plus abrupts, formant par endroit des effets de paroi (photo ci-contre) et offrant de longues vues sur les coteaux qui font face. Sur la rive gauche, à l'arrière des villages, les ondulations viticoles s'estompent progressivement.

Les plateaux de l'Aubance se caractérisent par une occupation du sol dominée par la vigne à l'est et par le bocage et les boisements à l'ouest.

L'atlas paysager a identifié plusieurs enjeux pour l'unité paysagère "Les coteaux du Layon et de l'Aubance" :

- Valoriser la dimension patrimoniale identitaire des vallées du Layon et de l'Aubance ;
- Assurer le maintien des activités agricoles ;
- Adapter les développements résidentiels à leur contexte paysager ;
- Faciliter l'intégration qualitative des infrastructures et zones d'activités.

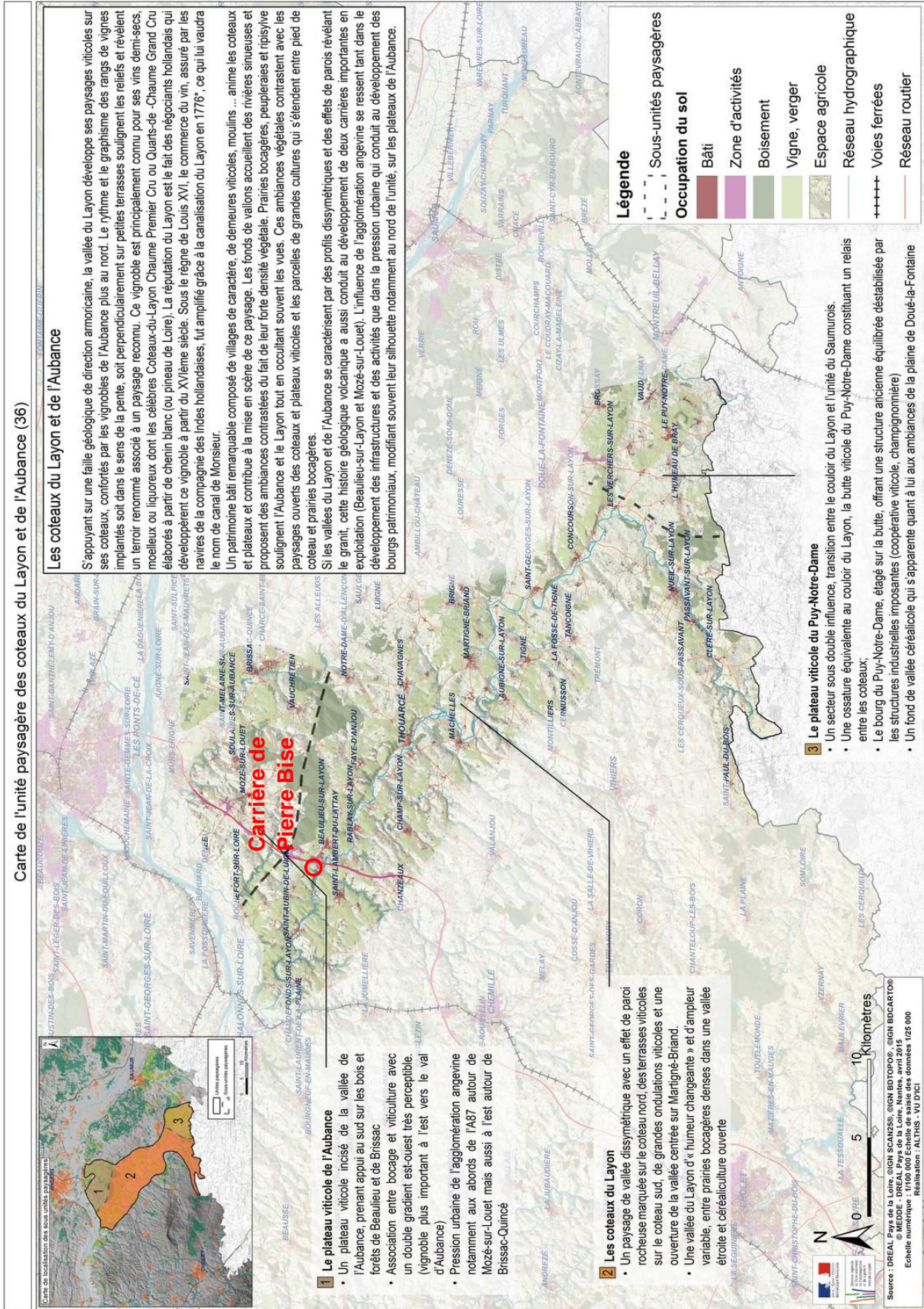


Figure 105 - Unité paysagère "Les coteaux du Layon et de l'Aubance"

III.C.2 GEOMORPHOLOGIE ET RELIEF

L'unité paysagère des coteaux du Layon et de l'Aubance se situe à l'interface entre le bassin parisien à l'est et le massif armoricain à l'ouest. Cette unité est marquée par un accident géologique majeur, la faille du Layon, qui s'étire sur 120 km entre Blain (Loire-Atlantique) et Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire) et au pied de laquelle coule la rivière du même nom. Elle juxtapose deux domaines de socle ayant subi une histoire géodynamique différente. Cet événement confronte et associe pierres calcaires (exploitées anciennement pour la fabrication de la chaux) et socle granitique. Il induit des effets de parois, un relief abrupt qui définit le coteau rive droite de la rivière, coteau escarpé, dont l'origine résulte de l'émergence du massif alpin au secondaire.

Au pied des coteaux calcaires, le Layon utilise la longue fracture du sous-sol (relief de faille). Sa vallée est profonde, étroite et encaissée, soulignée par une végétation dense et des coteaux abrupts. Dans cette coulée verte, la fraîcheur des berges contraste avec l'aridité des coteaux.

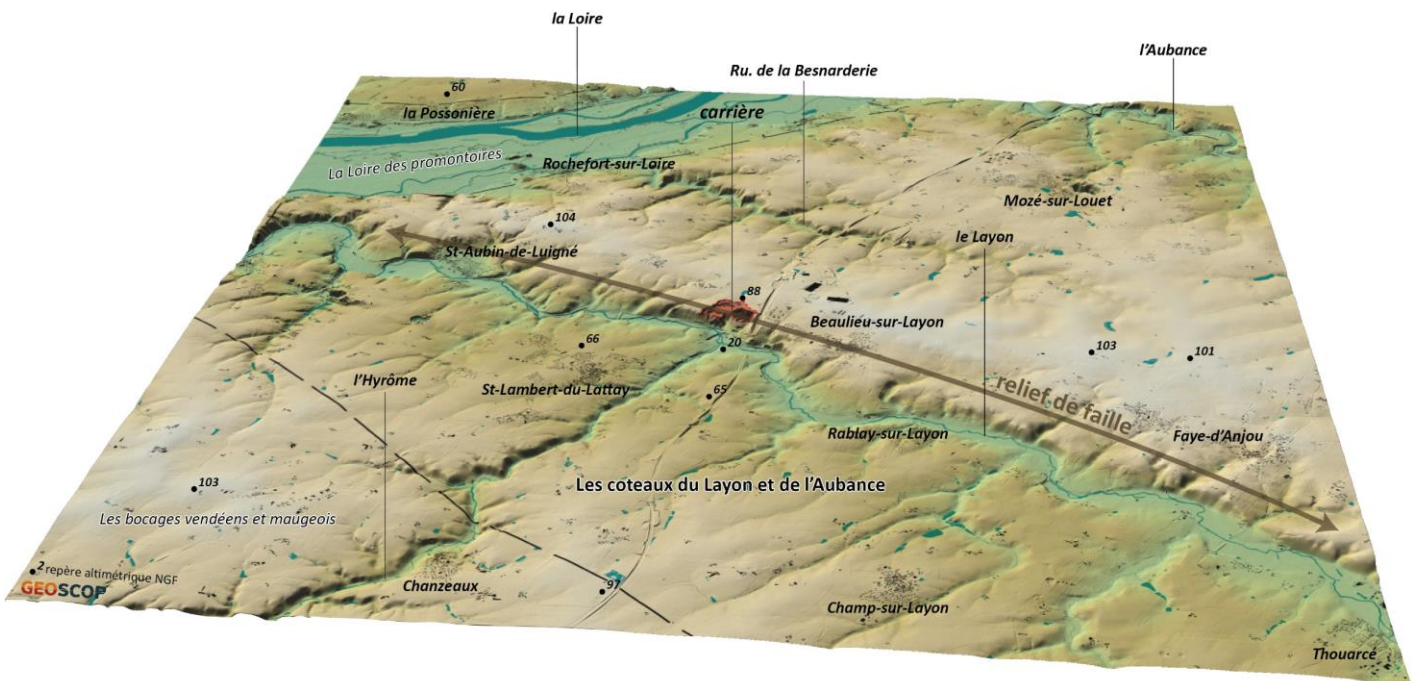


Figure 106 - Les coteaux du Layon et de l'Aubance autour de la carrière – Vue 3D

Le relief est ainsi constitué de deux plateaux séparés par la vallée profonde et encaissée du Layon, aux coteaux dissymétriques : son côté rive gauche (au sud) présente une pente relativement douce alors que son côté rive droite (au nord) est abrupt. La carrière de Pierre Bise se situe sur ce plateau, en bordure du coteau abrupt de la vallée du Layon.

L'altitude du secteur varie entre 15 m NGF en fond de vallée et 105 m NGF en sommet de plateau.

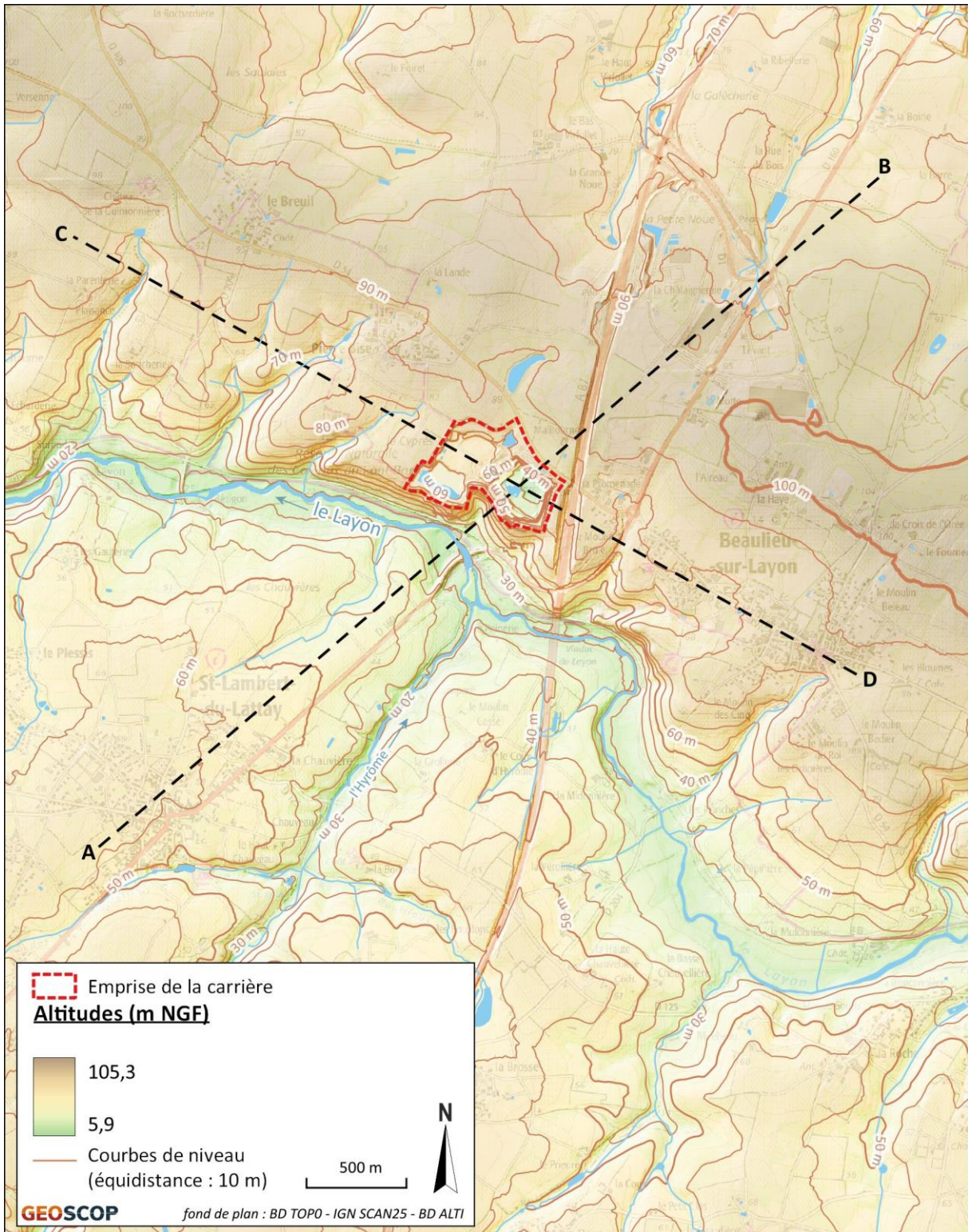


Figure 107 - Topographie du secteur

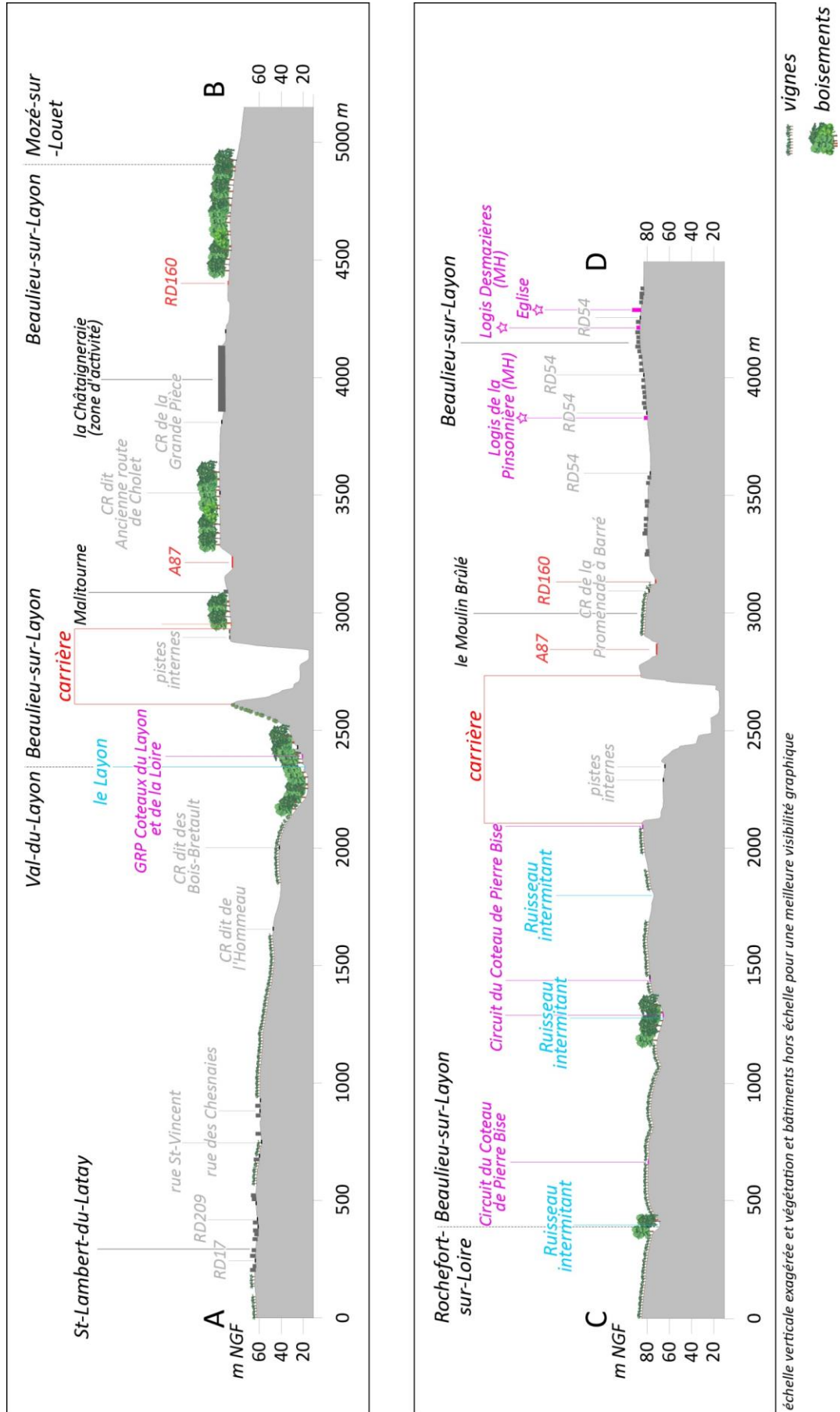


Figure 108 - Coupes topographiques

III.C.3 STRUCTURATION VEGETALE

Les vignes des coteaux viticoles du Layon sont la principale composante végétale du secteur. Ces coteaux viticoles constituent des paysages ouverts, harmonieux et homogènes. Le caractère mono-spécifique des cultures et les importantes relations de covisibilités confèrent à ce territoire une grande sensibilité à toute évolution qui devient de fait facilement visible.

En fond de vallon, les prairies bocagères prennent place là où les sols sont plus frais, plus humides, et donc non propices à la viticulture.

Les rivières sont peu perceptibles (sauf aux points de traverse) mais les larges méandres sont repérables grâce à l'ondulation des ripisylves denses qui les soulignent. La densité végétale est telle que l'ambiance est fraîche, ombragée en été.

Les haies forment des écrans végétaux successifs qui bloquent les vues. Le maillage est plus ou moins dense, les prairies sont parfois remplacées par des surfaces cultivées ou des peupleraies.

Trois massifs forestiers, les forêts de Beaulieu, Brissac et de Brignon, ponctuent ces paysages viticoles. Au droit des lisières boisées, ces massifs font écran, bloquent le regard et constituent une limite physique et visuelle franche.



**Figure 109 - Paysage végétal aux abords de la carrière
(vers l'ouest – Date de prise de vue : 14/09/2022)**

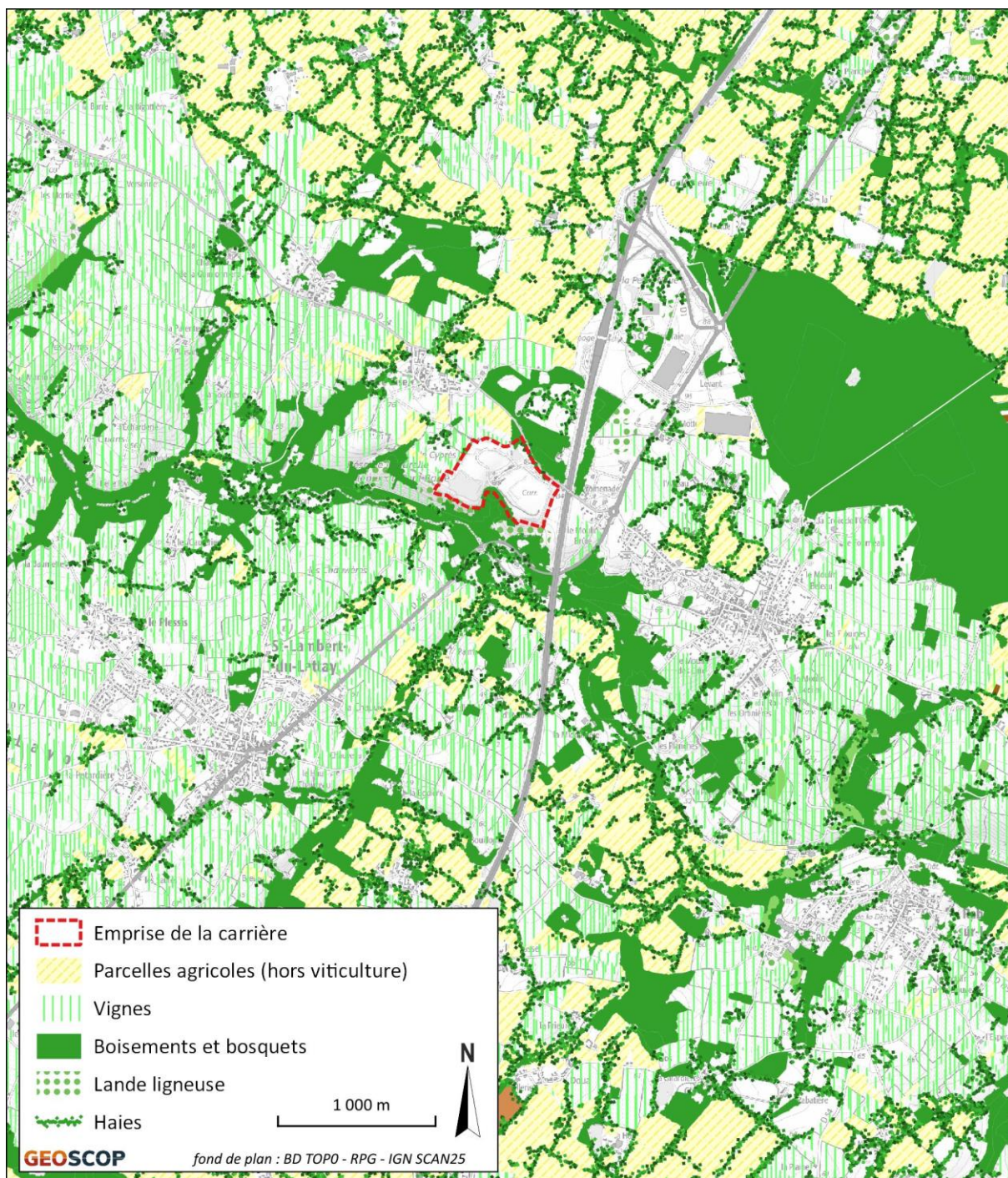


**Figure 110 - Paysage végétal aux abords de la carrière
(vers l'est – Date de prise de vue : 14/09/2022)**

Aux abords de la carrière, le paysage végétal (cf. Figure 111 ci-après) est structuré par les vignobles qui donnent son identité au paysage. Son aspect très structurant et son importance culturelle et économique font du vignoble une entité très importante et sensible dans le paysage.

Le nord est plus bocager et est donc structuré par un maillage de haies discontinu. Bien que dégradé, le réseau bocager reste filtrant voire occultant et limite donc les grandes perspectives.

Les boisements parsèment le territoire. Le plus important correspond à la forêt de Beaulieu au nord-est de l'aire d'étude.



III.C.4 L'HABITAT, LE RESEAU ROUTIER ET LE TOURISME

La typologie de l'habitat est mixte. On trouve aussi bien de l'habitat regroupé avec les centres des communes de Beaulieu-sur-Layon et de Saint-Lambert-du-Lattay et de l'habitat semi-dispersé sous forme de hameaux.

Aux abords de la carrière, le bâti est constitué par des regroupements de maisons individuelles à Pierre Bise (au nord-ouest) et de l'autre côté de l'A87 à Moulin Brûlé.

Le tourisme occupe aussi une place relativement importante sur le territoire. Il est lié à l'attrait de la vallée du Layon, de son patrimoine et de son vignoble et s'exprime par l'existence de nombreux sentiers inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR). Le GRP Coteaux du Layon et de la Loire traverse le secteur sur un axe est-ouest.

Aux abords de la carrière le circuit de randonnée pédestre du coteau de Pierre Bise longe la limite ouest de la carrière, en offrant de beau point de vue sur celle-ci, au-dessus du merlon périphérique. Des panneaux informatifs sur la géologie et l'historique de l'exploitation de la carrière y sont installés.

Le secteur bénéficie d'un réseau routier important. Ainsi le territoire est desservi par des axes d'importance départementale mais aussi nationale :

- Dans le sens nord-sud, l'A87 raccorde le territoire à la Roche-Sur-Yon et Bordeaux.
- Parallèlement, la RD160 Angers-Cholet permet au-delà une desserte directe jusqu'aux Sables d'Olonne.

Ces deux voies constituent une césure majeure au sein du territoire et viennent flirter avec la carrière offrant des points de vue potentiels sur le projet.

En complément de ces deux axes majeurs, des voies de communication secondaire desservent le secteur :

- La RD204 qui dessert du nord au sud Mozé-sur-Louet, Beaulieu-sur-Layon et Chanzeaux,
- La RD54 qui dessert du nord-ouest au sud-est un axe Saint-Aubin-de-Luigné à Cléré-sur-Layon, avant de devenir la RD61 au passage dans les Deux-Sèvres,
- La RD55 qui assure la continuité avec la RD54 depuis Beaulieu-sur-Layon jusqu'à Mazé au nord-est, en rive droite de la Loire,
- La RD209 qui permet la liaison entre le village du Breuil à l'ouest et Saint-Lambert-du-Lattay,
- Enfin la RD125 relie Saint-Lambert-du-Lattay à Rablay-sur-Layon.

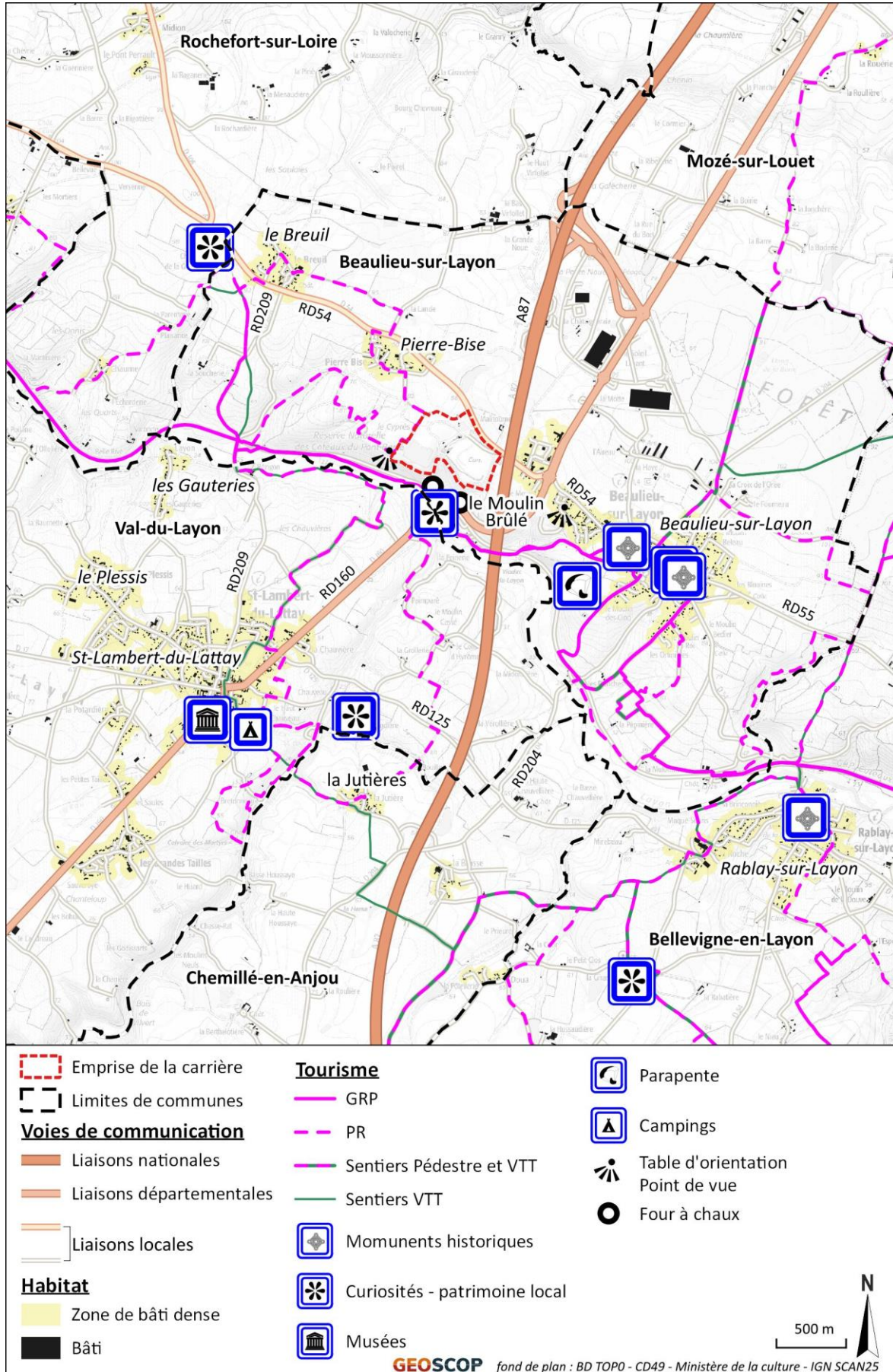


Figure 112 - L'habitat, le réseau routier et le tourisme

III.C.5 LE PATRIMOINE CULTUREL ET NATUREL

La commune de Beaulieu-sur-Layon possède divers **édifices d'intérêts** : la maison Gouin, la mairie (ancien prieuré du XVII^{ème}), le pont barré, la maison Jarry ou Cognée, le dolmen de Mont-Benault.

Plusieurs monuments inscrits au titre des **monuments historiques** :

- Le logis de la Pinsonnière du 18^{ème} siècle,
- L'hôtel Desmazières des 17 et 18^{ème} siècle,
- L'ancienne église du 12^{ème} siècle.

La présence de ces monuments accentue la sensibilité paysagère. Toutefois leur localisation au centre de la commune de Beaulieu-sur-Layon ou en fond de vallée tempère cette sensibilité.

Le site d'étude se localise en dehors du rayon de protection réglementaire de 500 mètres établi autour des monuments historiques, parcs et jardins les plus proches.

La **réserve naturelle régionale** des Coteaux du Pont-Barré se situe en bordure sud de la carrière. Cette réserve abrite une diversité importante d'habitat du fait du micro climat local (coteau exposé sud) et du relief accidenté en lien avec les anciennes exploitations de calcaire pour la production de chaux.

De même la **zone Natura 2000** "Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts de Cé et ses annexes" jouxte directement au sud la carrière.

Pont-Barré et ses coteaux sont des **sites inscrits**. C'est un lieu commémoratif qui s'étend sur 19 ha et qui jouxte la carrière. L'inscription s'est faite en deux temps :

- Pont-Barré et ses abords (3 ha) sont inscrits par l'arrêté du 14/10/1931,
- L'extension du site de Pont-Barré (16 ha) est inscrite par l'arrêté du 30/09/1975.

Sa présence rend le territoire sensible du point de vue du paysage.

Il y a une croix-calvaire inventoriée au patrimoine local à proximité immédiate du site, près de l'entrée. Une autre croix calvaire est située un peu plus loin, de l'autre côté de l'autoroute A87, près du lieu-dit Moulin Brûlé.

Toutefois ces croix-calvaires, situées en dehors de l'emprise objet de la demande de renouvellement et de modification des conditions d'exploitation, ne sont pas concernées par le présent projet.

Deux anciens fours à chaux sont situés à proximité de la carrière le long du coteau bordant le Layon. Ils ne sont pas concernés par le présent projet.

Il n'y a pas de fours à pains ou autres éléments inventoriés au patrimoine local à proximité immédiate du site ou dans le rayon des 300 m périphériques.



Croix calvaire à proximité du site

Aucune entité archéologique n'a été répertoriée dans les parcelles du projet de renouvellement et de modification des conditions d'exploitation.

Deux zones de sensibilité archéologique (Le Moulin Brûlé – n° 49 022 0007 et le Pont-Barré – n°49 022 0003) sont répertoriées dans un rayon de 500 m autour de la carrière.

Sur la commune de Beaulieu-sur-Layon, aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n'est répertoriée dans un rayon de 500 mètres autour de l'emprise de la carrière projetée.

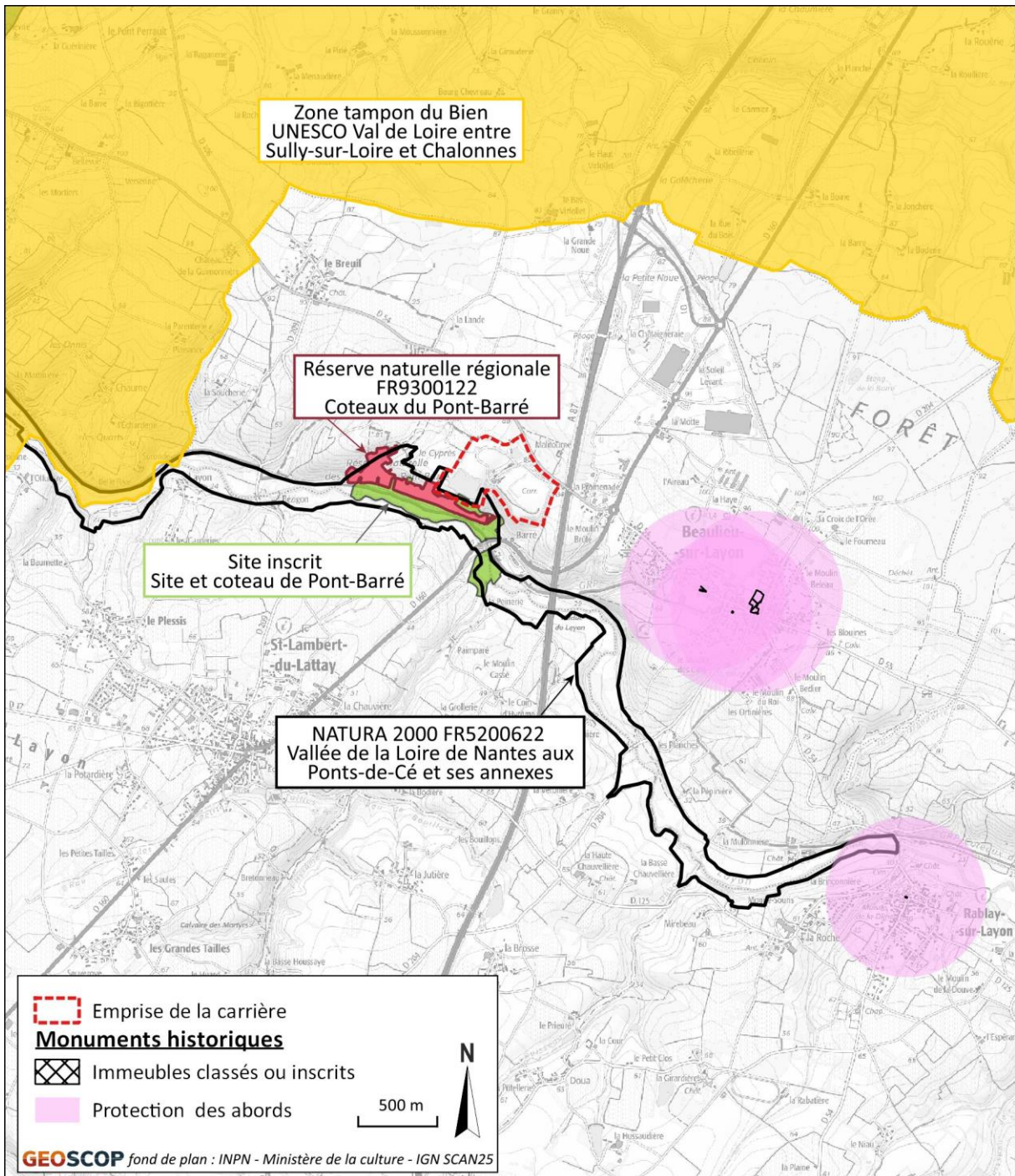


Figure 113 - Le patrimoine culturel et naturel

III.C.6 DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

La détermination de l'aire d'étude tient compte de la topographie des lieux, de la structuration du milieu et des caractéristiques du projet.

Ainsi l'étude portera sur un périmètre de 2,5 km autour de la carrière de Pierre Bise. Au-delà de cette distance la carrière n'est plus perceptible dans le paysage.

L'aire d'étude ainsi définie et représentée sur la carte ci-après concerne les communes de Beaulieu-sur-Layon, Saint-Lambert-du-Lattay (nouvelle commune de Val-du-Layon), Chemillé-en-Anjou, Rochefort-sur-Loire et Mozé-sur-Louet.

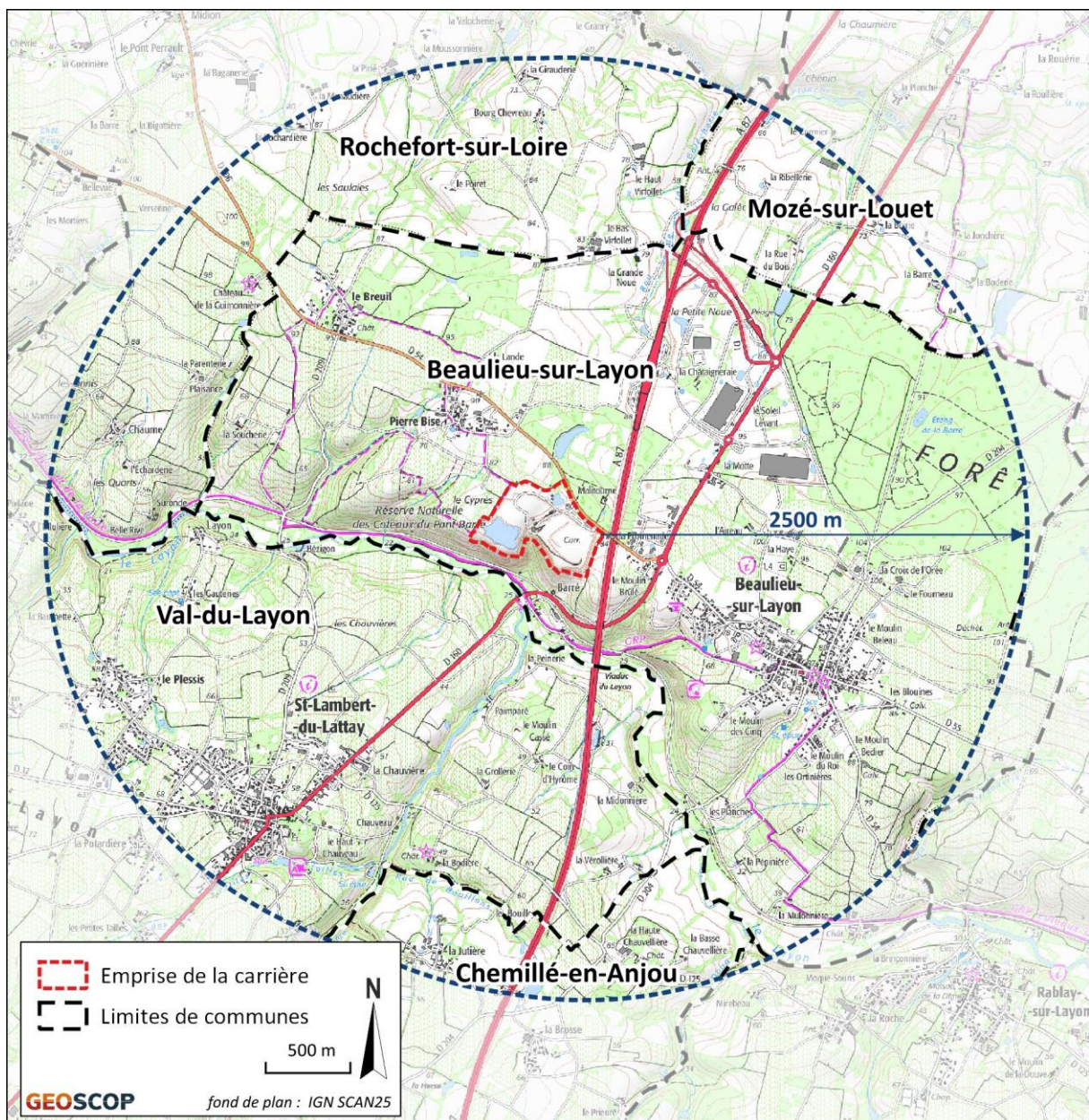


Figure 114 - Aire d'étude paysagère

III.C.7 VISIBILITE DU SITE

La carte des visibilitées, Figure 115 ci-après, montre les secteurs d'où la carrière est susceptible d'être visible. Ces visibilitées peuvent être totales, filtrées et/ou tronquées, et concerner le site dans son intégralité ou simplement une infrastructure en lien avec l'exploitation de la carrière (merlons, stocks, bâti, circulation de véhicules, ...).

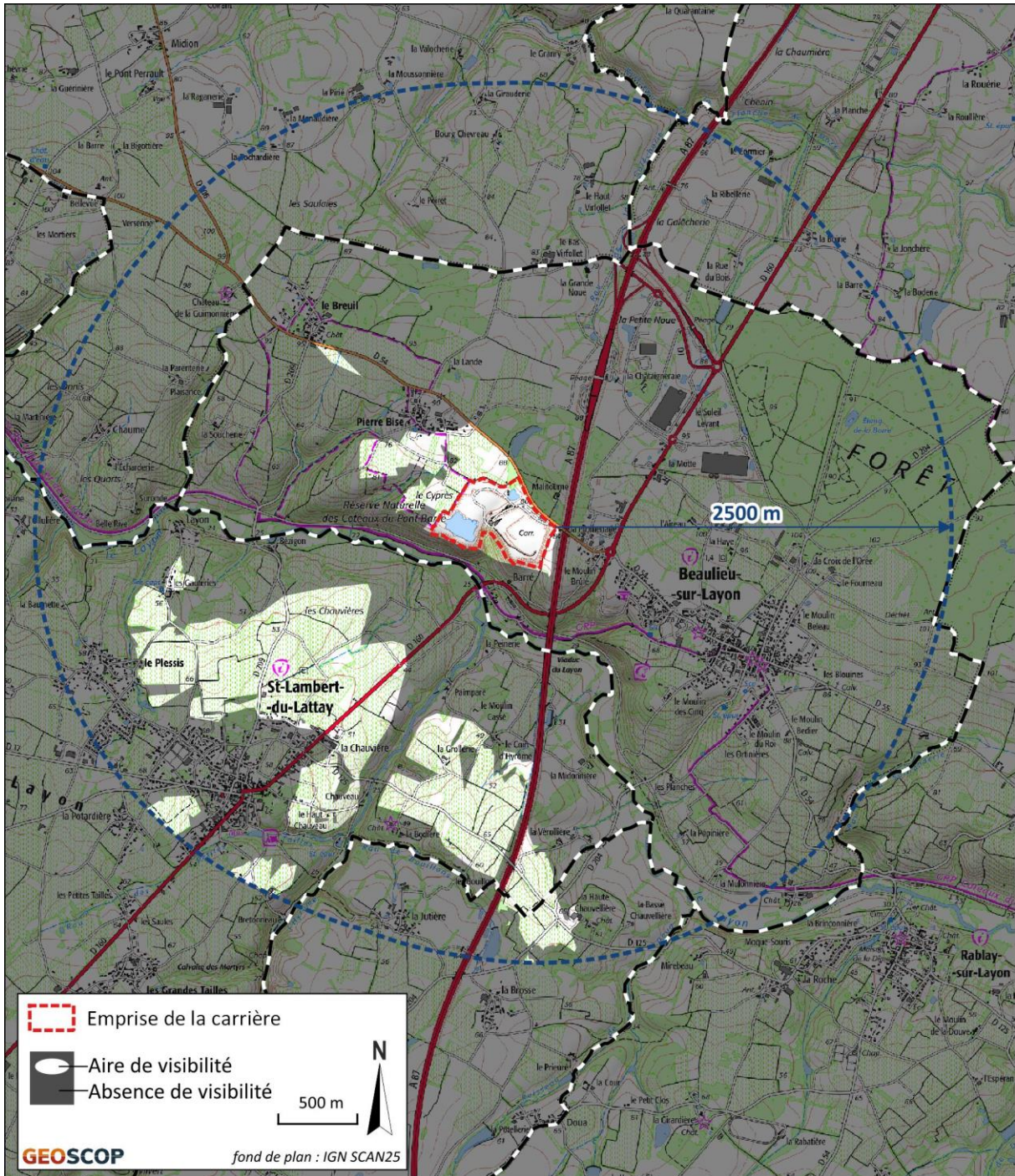


Figure 115 - Carte des visibilitées vers la carrière

L'exploitation de la carrière en fosse, sur le plateau au nord, en bordure du coteau abrupt de la vallée du Layon, permet sa bonne intégration dans le paysage local sans que les fronts et les structures permettant son exploitation (comme les installations de traitement par exemple situées sur un palier intermédiaire) ne soient visibles.

Ainsi la visibilité de la carrière est restreinte à certaines habitations et voies de communication dégagées de toute végétation (haie, vignes, boisement).

Depuis ces points de vue, peu d'éléments de la carrière sont visibles : merlon périphérique (en limite ouest de la carrière), piste d'accès, partie supérieure du bureau d'accueil, certains stocks placés sur le palier supérieur, ainsi que depuis de rares points la partie supérieure du front supérieur.

Il n'existe aucune vue sur la carrière depuis tout le secteur nord à est de la carrière, dont le bourg de Beaulieu-sur-Layon.

De fait, il n'existe aucune visibilité vers la carrière depuis les monuments historiques situées à Beaulieu-sur-Layon.

III.C.8 PERCEPTION ACTUELLE DU SITE

III.C.8.1 LA CARRIERE ET LE SITE INSCRIT DE PONT BARRE

La juxtaposition du site inscrit de Pont Barré et du site extractif sur le même coteau rive droite du Layon, la conservation de la ligne de crête du coteau, le dénivelé topographique, l'orientation vers le sud du coteau à l'opposé de l'excavation, **ferment les vues du site inscrit vers la carrière.**

Les interactions sont donc limitées aux points de vue englobant conjointement le site et la carrière.

Les situations de la carrière et du site inscrit impliquent que les covisibilités potentielles se situent en face, sur le coteau rive gauche et le plateau qui le prolonge (Saint-Lambert-du-Lattay).

Il n'existe aucun point de vue proche englobant le site inscrit de Pont Barré et la carrière. En effet, le coteau rive droite du Layon coupe toutes les perspectives sur la carrière.

Les covisibilités qui existent se limitent à des vues éloignées depuis certains hameaux et certaines voies de communication se situant sur le plateau viticole de Saint-Lambert-du-Lattay, notamment depuis les Gauteries, la Grollerie, la frange urbaine de Saint-Lambert-du-Lattay, la RD160, RD124, RD209, et quelques dessertes locales.

III.C.8.2 LA CARRIERE ET LES ZONES D'HABITATION

La carrière de Pierre Bise est perceptible depuis cinq hameaux situés au sud et à l'ouest de l'aire d'étude. Ce sont les hameaux de Pierre Bise (Beaulieu-sur-Layon), les Gauteries, la Grollerie ainsi que la frange urbaine nord du bourg de Saint-Lambert-du-Lattay (nord de la rue des Chesnaies et sortie du bourg par la RD160).

Les points de vue depuis les hameaux du sud de l'aire d'étude, situés sur le plateau viticole de Saint-Lambert-du-Lattay, offrent des covisibilités avec le site inscrit des coteaux de Pont Barré.

Il n'existe pas de vision vers la carrière depuis le nord, l'est et le nord-est, notamment depuis le bourg de Beaulieu-sur-Layon.

Les perceptions proches se limitent au point de vue depuis la limite est du **hameau de Pierre Bise** (rue de la Varennes). Depuis les maisons disposées au début de cette rue, les vues sur la carrière sont très restreintes : sont uniquement visibles au-dessus des vignes le merlon périphérique végétalisé disposé en limite ouest de la carrière, quelques stocks de matériaux situés sur le palier supérieur ainsi que les camions empruntant la piste d'accès aux installations situées sur un palier inférieur (palier n°3 à 53 m NGF).

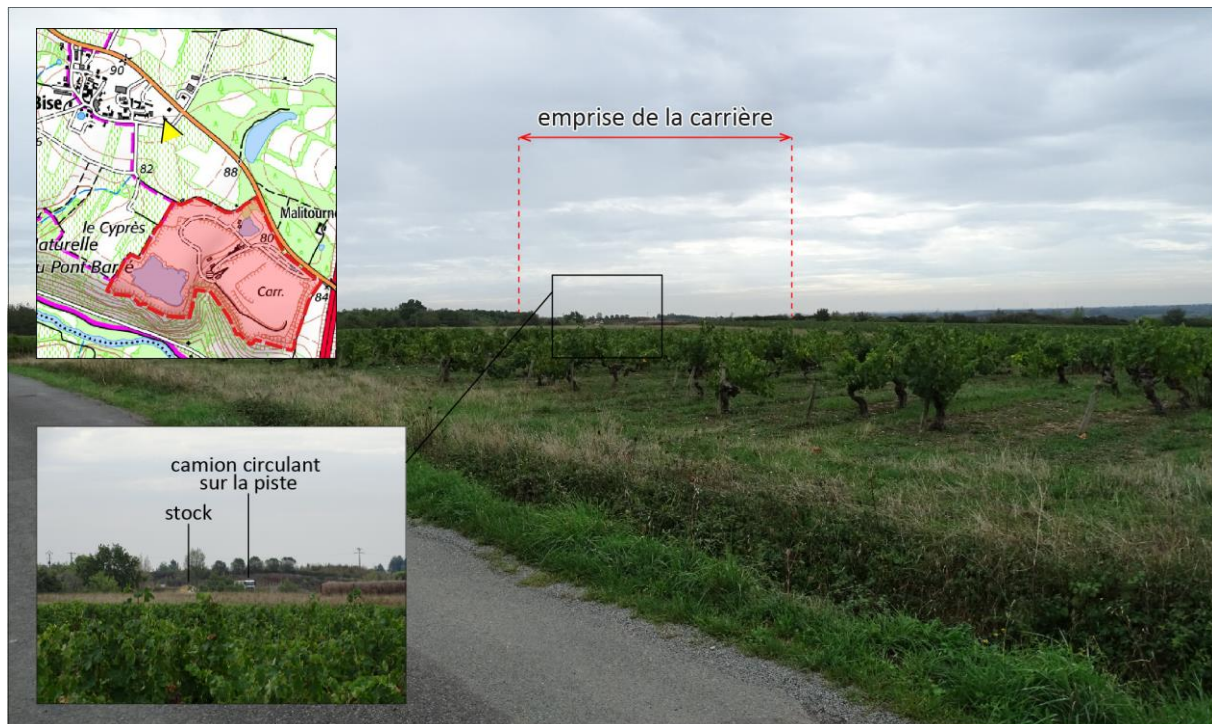


Figure 116 - Vue depuis Pierre Bise (chemin de la Varennes)

Depuis les hameaux plus éloignés (**les Gauteries, la Grollerie**), les points de vue sur la carrière sont restreints à la piste d'accès et aux camions y circulant, ainsi qu'aux stocks de matériaux disposés sur le palier supérieur.

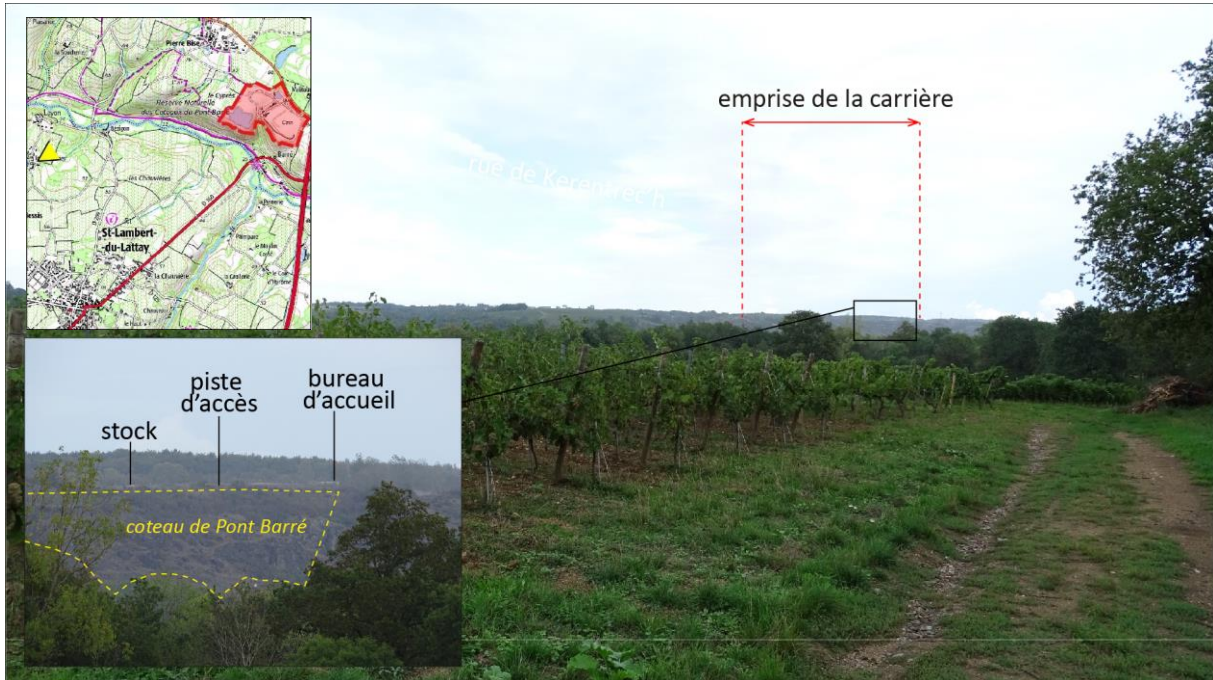


Figure 117 - Vue depuis les Gauteries

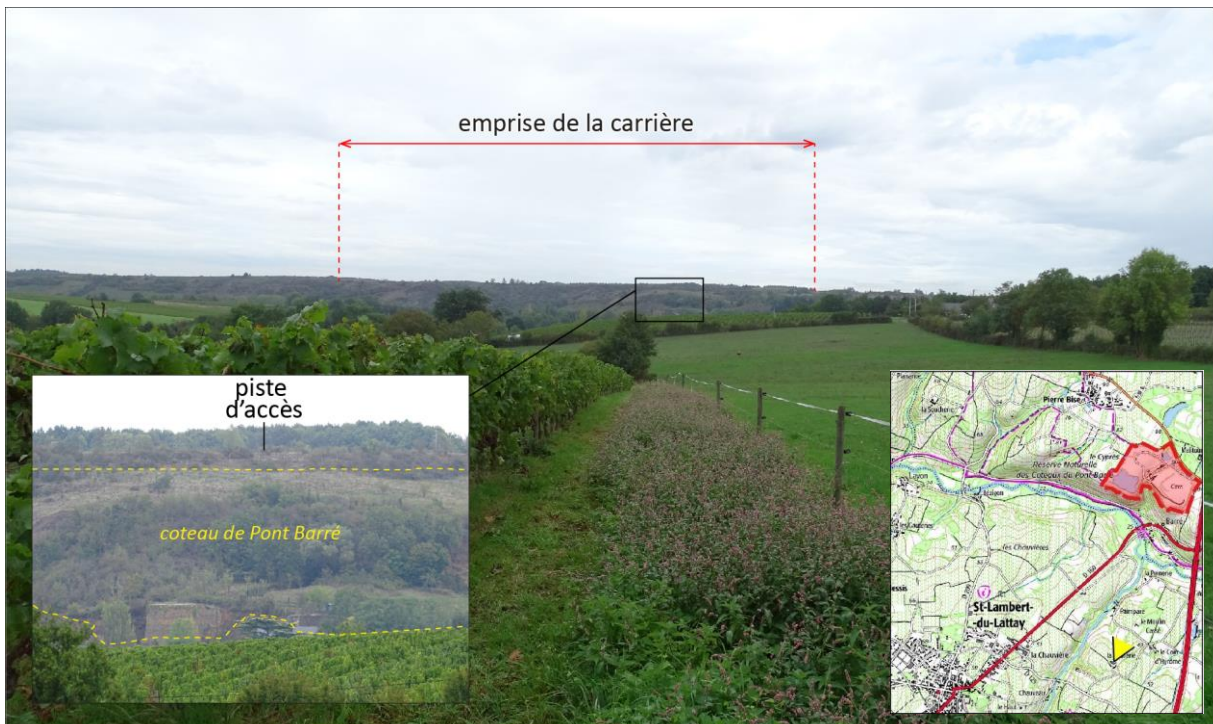


Figure 118 - Vue depuis la Grollerie

Depuis la **frange urbaine nord de Saint-Lambert-du-Lattay** viennent se rajouter une vue sur une partie du bureau d'accueil, ainsi que depuis les habitations situées à la sortie du bourg par la RD160 sur la partie supérieure du premier front.

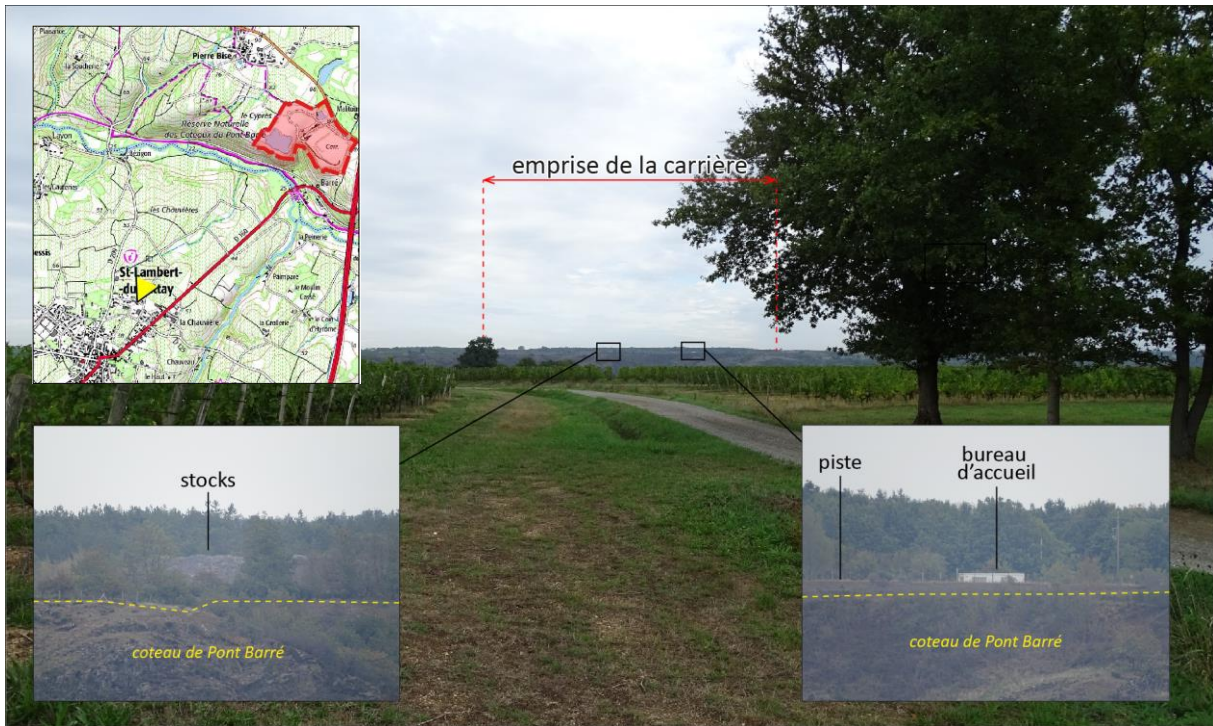


Figure 119 - Vue depuis l'arrière des maisons de la rue des Chesnaies
 (ouest du bourg de Saint-Lambert-du-Lattay)

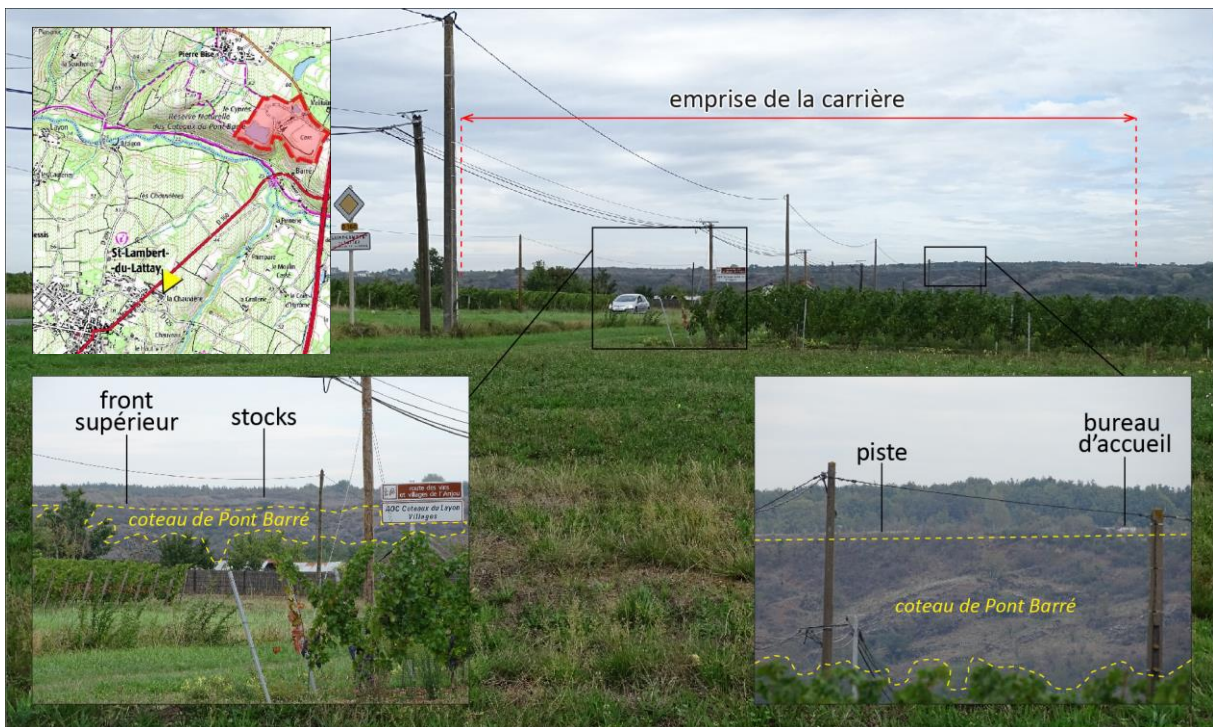


Figure 120 - Vue depuis la Chauvière (sortie du bourg de Saint-Lambert-du-Lattay par la RD160)

III.C.8.3 LA CARRIERE ET LES VOIES DE COMMUNICATION

La voirie présente dans le secteur est empruntée, outre par les camions en provenance de la carrière, par les riverains des hameaux proches de la carrière, par les exploitants viticoles et agricoles, ainsi que par les touristes et les promeneurs pour les sentiers de randonnée.

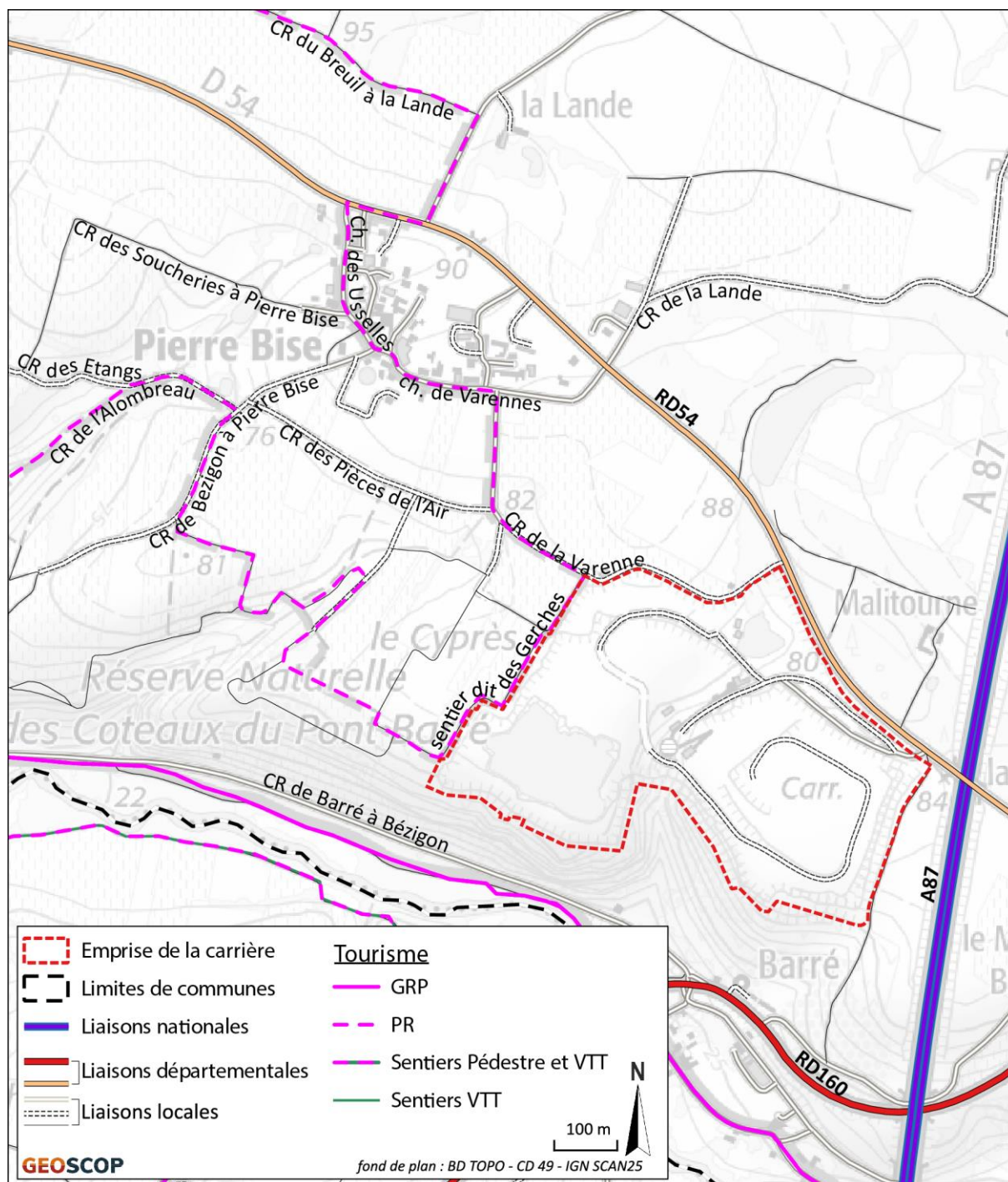


Figure 121 - Réseau routier local à proximité de la carrière

Depuis la RD54 des vues sur la carrière sont restreintes à l'entrée de la carrière, à la haie périphérique présente en limite nord et au merlon présent en limite ouest.

Depuis la **voirie locale du hameau de Pierre Bise** (chemin de Varennes, CR des Pièces de l'Air, CR de Bezigon à Pierre bise) les vues sur la carrière sont possibles et portent sur le merlon périphérique végétalisé disposé en limite ouest de la carrière, quelques stocks de matériaux situés sur le palier supérieur ainsi que les camions empruntant la piste d'accès aux installations (cf. Figure 116 p.185).

Depuis le **circuit de randonnée pédestre du coteau de Pierre Bise** dont une partie longe la limite ouest de la carrière, des vues sur la carrière sont globalement fermées par le merlon périphérique végétalisé. Néanmoins la carrière peut être ponctuellement visible à la faveur d'une percée dans la végétation, au-dessus du merlon périphérique.

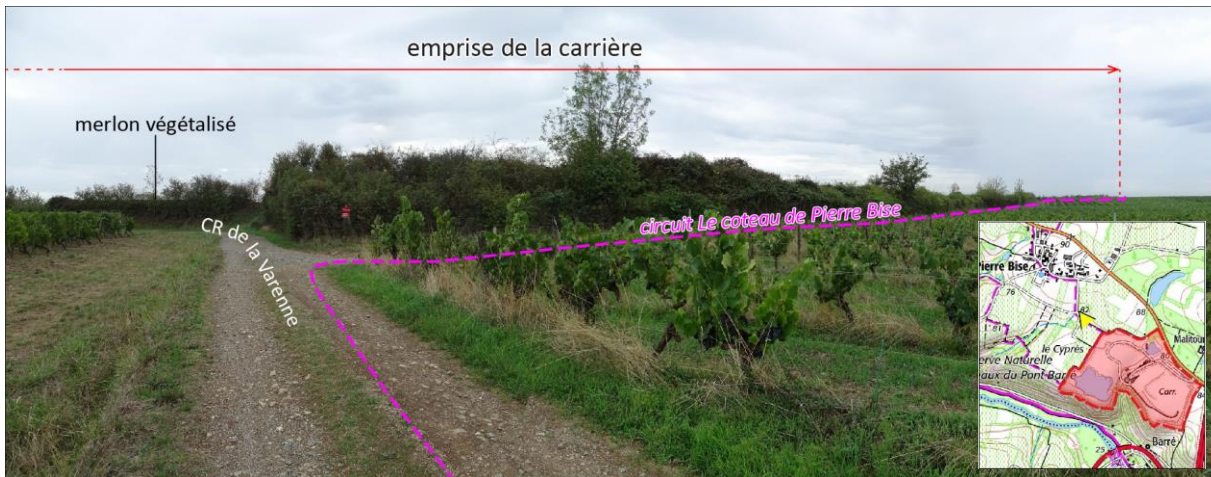


Figure 122 - Vue n°1 depuis le circuit de randonnée Le Coteau de Pierre Bise

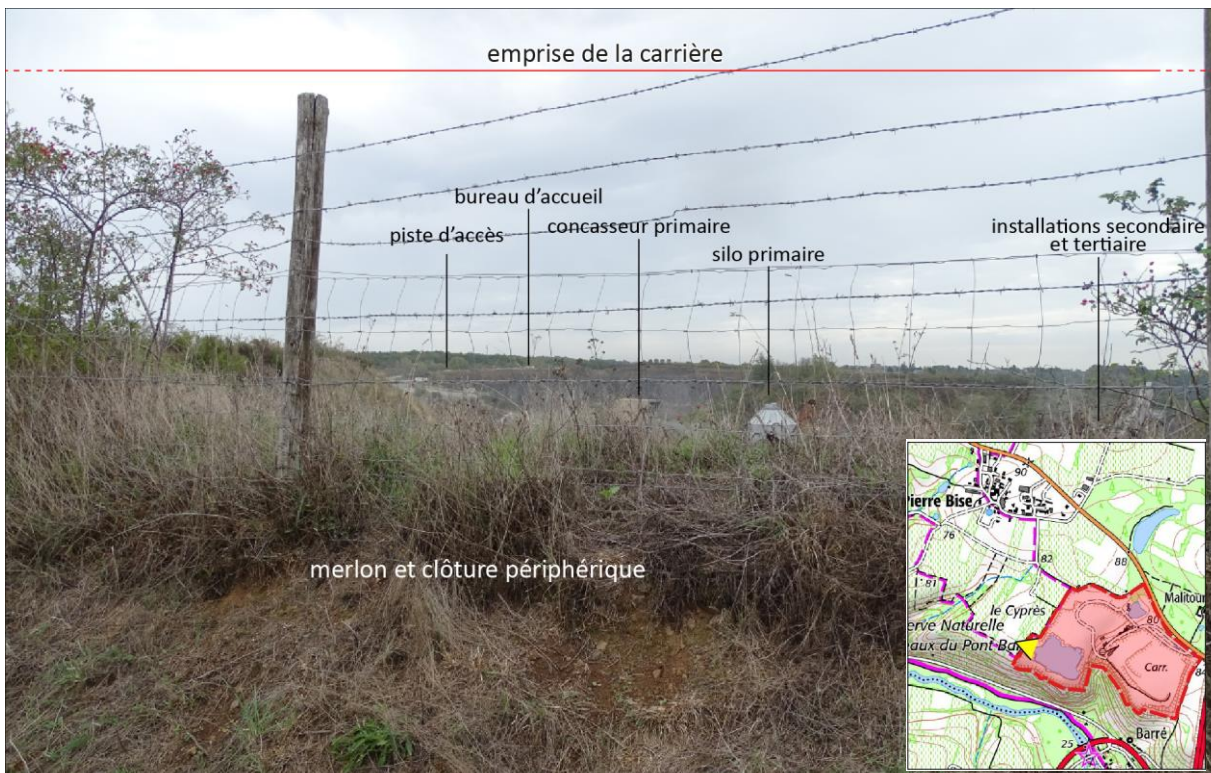


Figure 123 - Vue n°2 depuis le circuit de randonnée Le Coteau de Pierre Bise

Les autres points de vue existant depuis le réseau routier vers la carrière sont situés sur le plateau viticole de Saint-Lambert-du-Lattay. Depuis ce secteur éloigné, les vues vers la carrière se font plus discrètes.

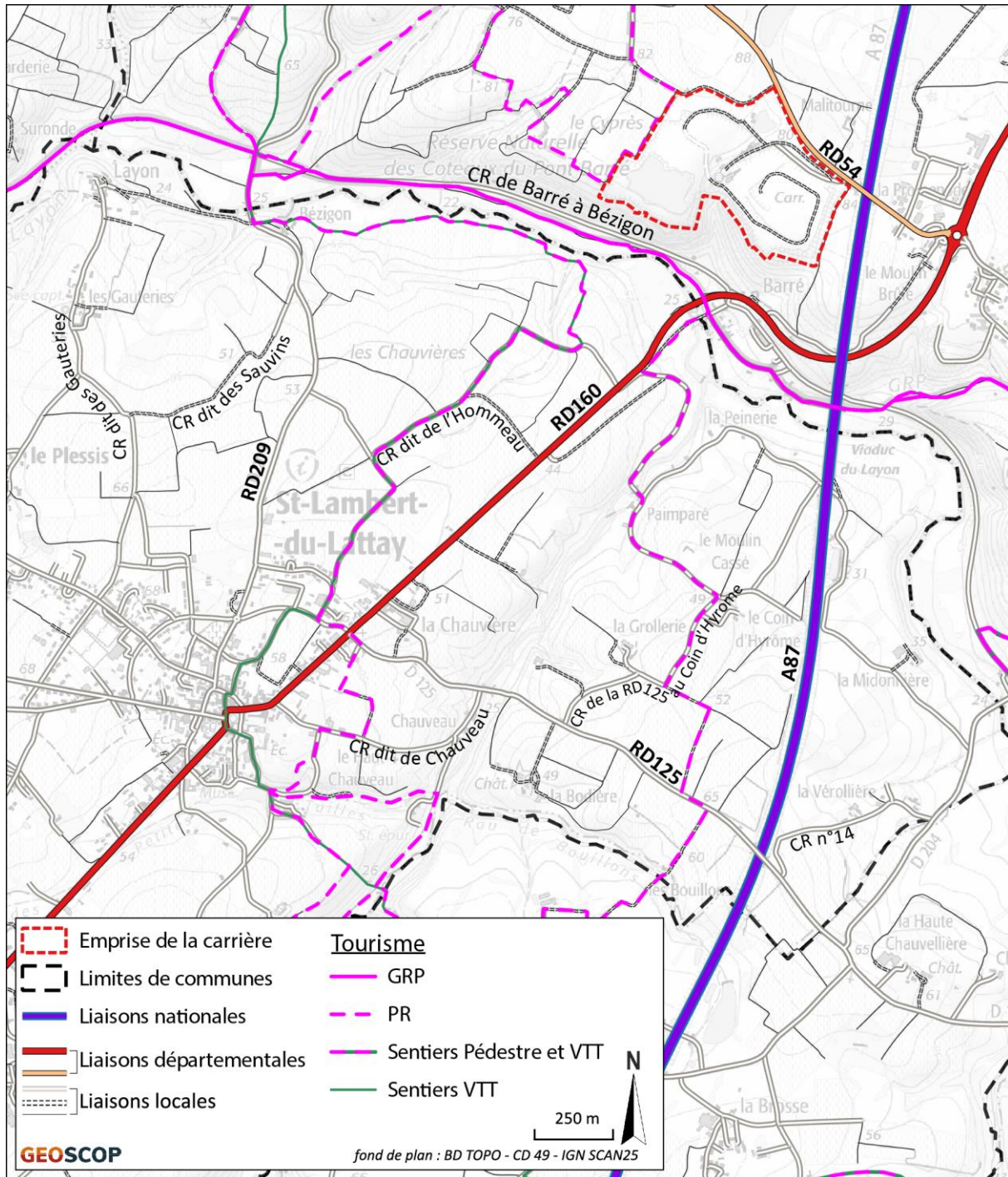


Figure 124 - Réseau routier local au sud de la carrière

Depuis la **RD160** les vues sur la carrière sont similaires à celles observées depuis la frange urbaine nord de Saint-Lambert-du-Lattay : piste d'accès aux installations et aux camions y circulant, ainsi qu'aux stocks de matériaux disposés sur le palier supérieur, sur une partie du bureau d'accueil. Ces vues, frontales, s'amenuisent pour finalement disparaître au fur et à mesure que l'on se rapproche du coteau.

Depuis la **RD209** les vues sur la carrière sont similaires au précédent point de vue : piste d'accès aux installations et aux camions y circulant, stocks de matériaux et partie supérieure du bureau d'accueil.

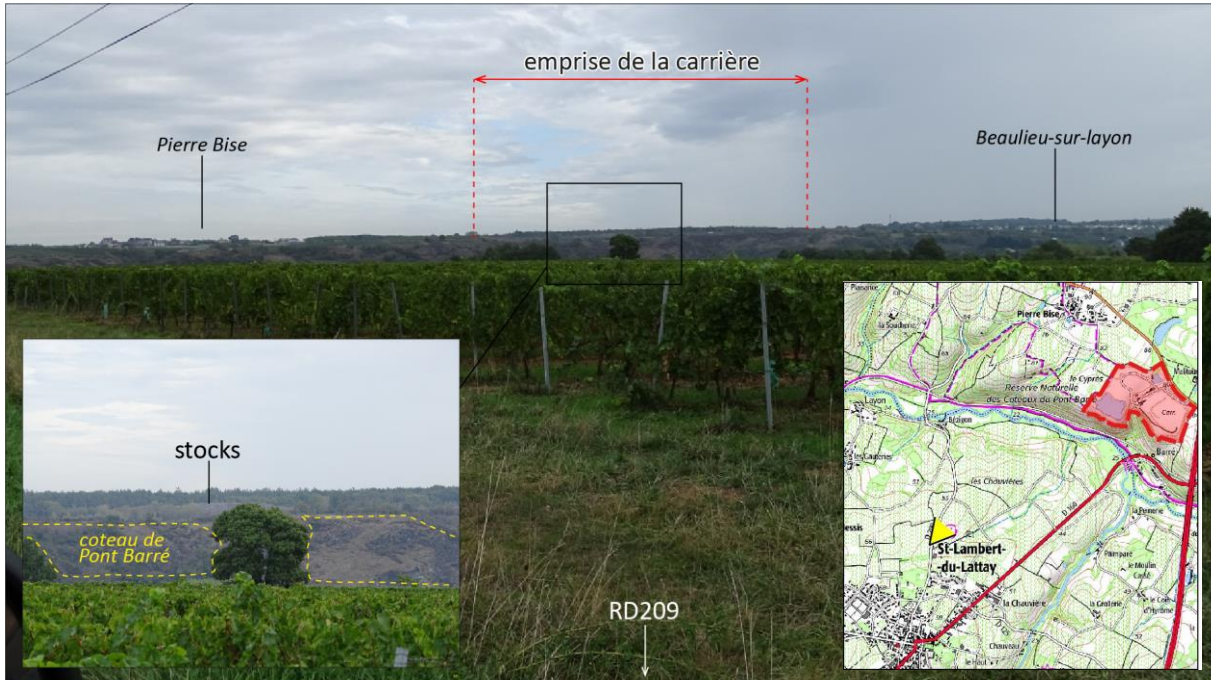


Figure 125 - Vue depuis la RD209

Les visions éloignées les plus importantes se situent sur la **RD125** (et le CR n°14) au niveau du franchissement de l'A87 : le front supérieur, les stocks, la piste et le bureau d'accueil (de manière filtrée) sont visibles.

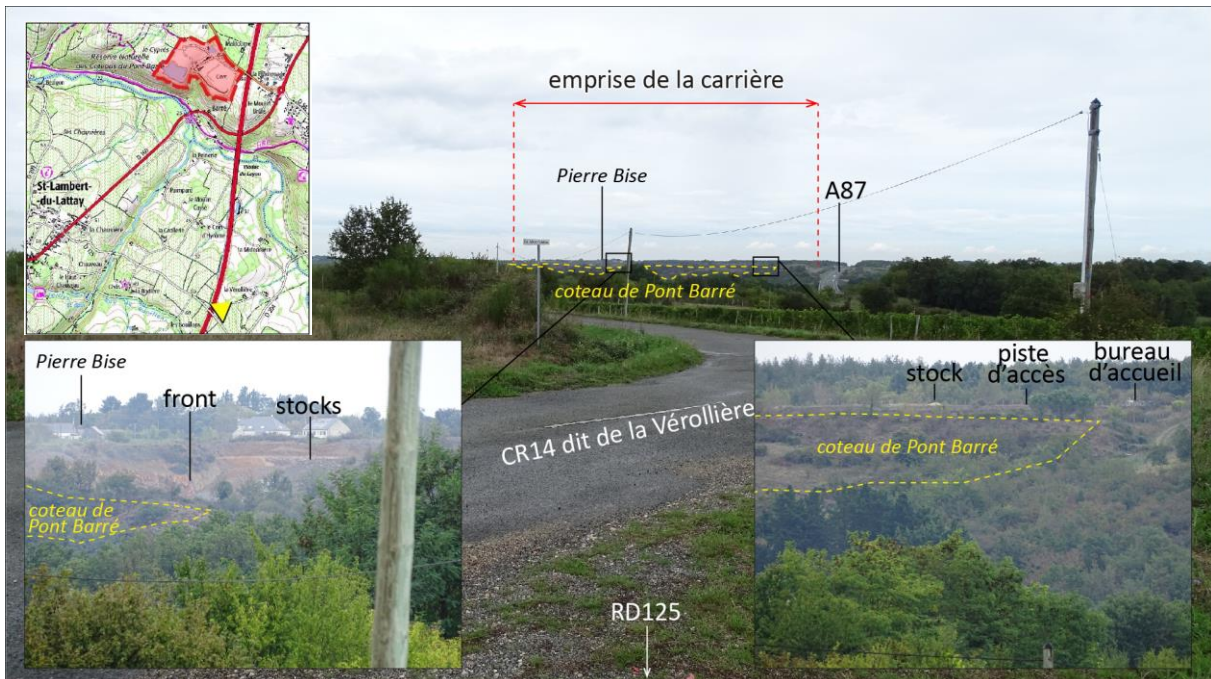


Figure 126 - Vue depuis la RD125 et le CR n°14

La carrière est également visible depuis des voies de communication de moindre importance, comme le chemin rural dit de l'Hommeau, le chemin rural n°4, le chemin rural dit des Sauvins, le chemin rural dit de Chauveau et le chemin rural n°14.

III.C.9 SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL

Les éléments perceptibles de la carrière sont la piste d'accès, le bureau d'accueil, les stocks de matériaux et la partie supérieure du premier front. La fosse ainsi que les installations de traitement ne sont pas visibles.

Quand ils sont visibles, ces éléments ne perturbent que très peu voire pas du tout la bonne harmonie du paysage.

Il n'existe que très peu de points de vue proches sur la carrière. Les points de vue éloignés se situent essentiellement sur le plateau au sud et englobent la carrière et le site inscrit du coteau de Pont Barré. Les axes de communication offrent quelques visions sur la carrière mais pour l'essentiel à partir des axes secondaires ou des dessertes locales.

Les secteurs habités, les secteurs d'usages et les axes de communication ont été hiérarchisés selon leur sensibilité vis-à-vis des visions existantes sur la carrière actuelle ainsi que sur les parcelles objet de la demande de modification des conditions d'exploitation.

Depuis les secteurs à sensibilité forte, une large surface du projet y sera visible et/ou cette surface occupera une place importante dans le paysage observé. Les voiries sont classées en sensibilités forte lorsque la vitesse des usagers est faible (chemins ruraux, voies communales, itinéraires de randonnée ...).

Depuis les secteurs à sensibilité moyenne, la surface concernée par le projet sera partiellement visible. Cependant, cette surface visible concernera une faible portion du paysage observé. Hors vision frontale, les voiries sont classées en sensibilités moyenne lorsque la vitesse des usagers est modérée (petites routes départementales, routes sinueuses, ...).

Depuis les secteurs de sensibilité faible, le projet sera partiellement visible, de manière ponctuelle dans le temps (visions masquées en été...) ou furtive (visions depuis les voies de communication) ou très localisée. Hors vision frontale, les voiries sont classées en sensibilités faible lorsque la vitesse des usagers est rapide.

La carte présentée en ci-après cartographie les sensibilités des points de vue existant sur la carrière.

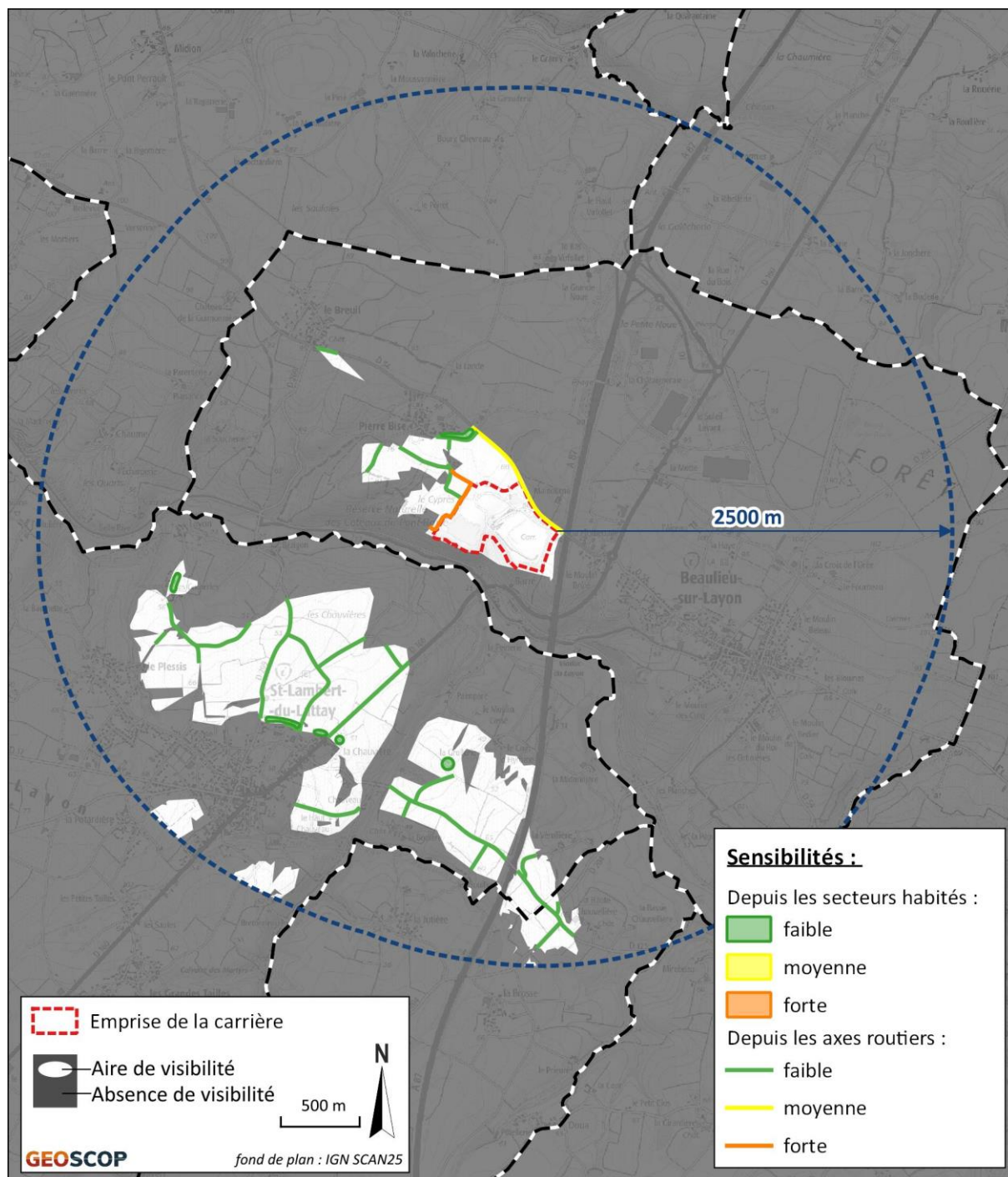


Tableau 47 - Carte des sensibilités paysagères

Seule la portion du circuit de randonnée pédestre du coteau de Pierre Bise "Au Cœur de la Forêt" possédant des vues sur la carrière a été classé en **sensibilité forte**.

La RD54 a également été classé en **sensibilité moyenne** : depuis cette voirie les vues sont très restreintes du fait du merlon et de la haie périphérique à la carrière, mais néanmoins proches.

Les lieux d'habitation possédant des vues sur la carrière ont été classées en **sensibilité faible** : la carrière, très partiellement visible depuis ces points de vue, occupe une très faible portion du paysage. Les autres voiries possédant des vues sur la carrière ont été classée en **sensibilité faible** (visions latérales, faible surface visible de la carrière).

III.D FAUNE, FLORE, MILIEUX NATURELS ET EQUILIBRES BIOLOGIQUES

À la demande du pétitionnaire, une mission d'expertise visant à relever les enjeux biologiques du projet a été réalisée en 2021 par le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) Loire Anjou.

Les méthodes d'évaluation et les protocoles d'investigation sont détaillés au sein du document : "Beaulieu-sur-Layon – Carrière de Pierre-Bise – Renouvellement d'autorisation d'exploitation – Expertise biologique – 2021" reproduit en annexes, document n°2b. L'ensemble des résultats présentés ci-après sont issus de cette étude.

III.D.1 CONTEXTE DE L'ETUDE – LES PERIMETRES ENVIRONNEMENTAUX

III.D.1.1 LE ZONAGE NATURA 2000

Les terrains expertisés se situent en bordure de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR5200622 "vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes". Une partie de la vallée du Layon est en effet rattachée au périmètre Natura 2000 de la vallée de la Loire qui intègre la vallée alluviale du fleuve dans sa partie fluvio-maritime et fluviale, en particulier le val endigué et le lit mineur mobile, complétée des principales annexes (vallons, marais, coteaux et falaises).

Désignation	Type	Identifiant national	Distance site d'étude
Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes	SIC	FR5200622	Site contiguë

Tableau 48 - Sites Natura 2000 les plus proches de l'aire d'étude

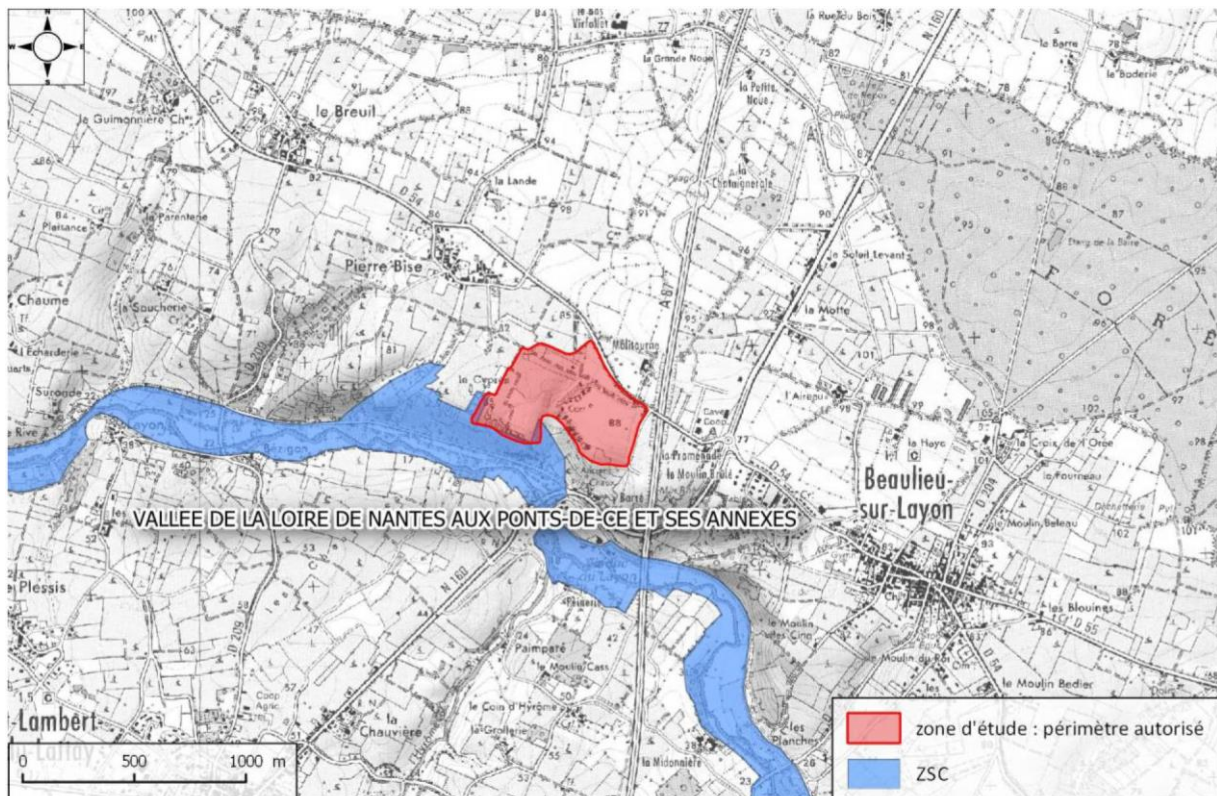


Figure 127 - Zonages environnementaux : périmètre Natura 2000

Les espèces ayant servi à la désignation du site Natura 2000 sont listées en annexe du rapport d'étude biologique rédigé par le CPIE Loire Anjou, disponible en annexes de la présente étude d'impact, document n°2b.

III.D.1.2 LE ZONAGE ZNIEFF (ZONE NATURELLE D'INTERET FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE)

La carrière de Pierre Bise s'inscrit en périphérie immédiate d'une ZNIEFF de type 1 et d'une ZNIEFF de type 2. :

Désignation	Type	Identifiant national	Identifiant régional	Surface
Vallée du Layon	2	520004540	20010000	686,18 ha
Côteaux de Pont-Barré à Beaulieu-sur-Layon	1	520004456	20010001	44,25 ha

Tableau 49 - ZNIEFF en périphérie immédiate de l'aire d'étude

ZNIEFF de type 2 "vallée du Layon" : elle correspond à l'ensemble de la vallée du Layon à laquelle s'ajoutent les vallons de quelques affluents. Sa géologie tourmentée où se côtoient roches volcaniques et calcaires primaires est à l'origine d'une grande diversité botanique, que ce soit en fond de vallée où sur les coteaux la surplombant (une dizaine d'espèces en limite d'aire). Le couloir formé par le Layon constitue par ailleurs un axe de pénétration important en Massif armoricain pour plusieurs espèces thermophiles calcicoles dont certaines espèces d'insectes. La rivière affiche aussi un intérêt piscicole avec une espèce à l'annexe 2 de la directive Habitat-Faune-Flore (Chabot commun).

ZNIEFF de type 1 "coteaux de Pont-Barré à Beaulieu-sur-Layon" : elle correspond à l'ensemble des coteaux se développant au sud et à l'ouest de la carrière. Elle comprend des zones boisées ou de recolonisation, ainsi que des zones plus ouvertes : rochers, pelouses rases, anciennes vignes. Le mélange de substrats basiques et acides permet le développement d'une flore variée. Le sud des versants est colonisé par des espèces méridionales, dont beaucoup se trouvent ici en limite de répartition. C'est la seule station du Maine-et-Loire pour plusieurs espèces de plantes. L'Asphodèle d'Arrondeau (*Asphodelus ar-rondeau*), protégée a été introduite par le Professeur Corillion, à l'initiative de l'achat et de la protection de cette zone en réserve naturelle volontaire dans les années 70. Cette espèce s'y est maintenue et a même connu une forte expansion. Intérêt entomologique très élevé, avec présence de nombreuses espèces de papillons rares ou en limite de répartition. Plusieurs espèces de Cigales ont également été contactées. Intérêt arachnologique important, avec plusieurs espèces localisées.

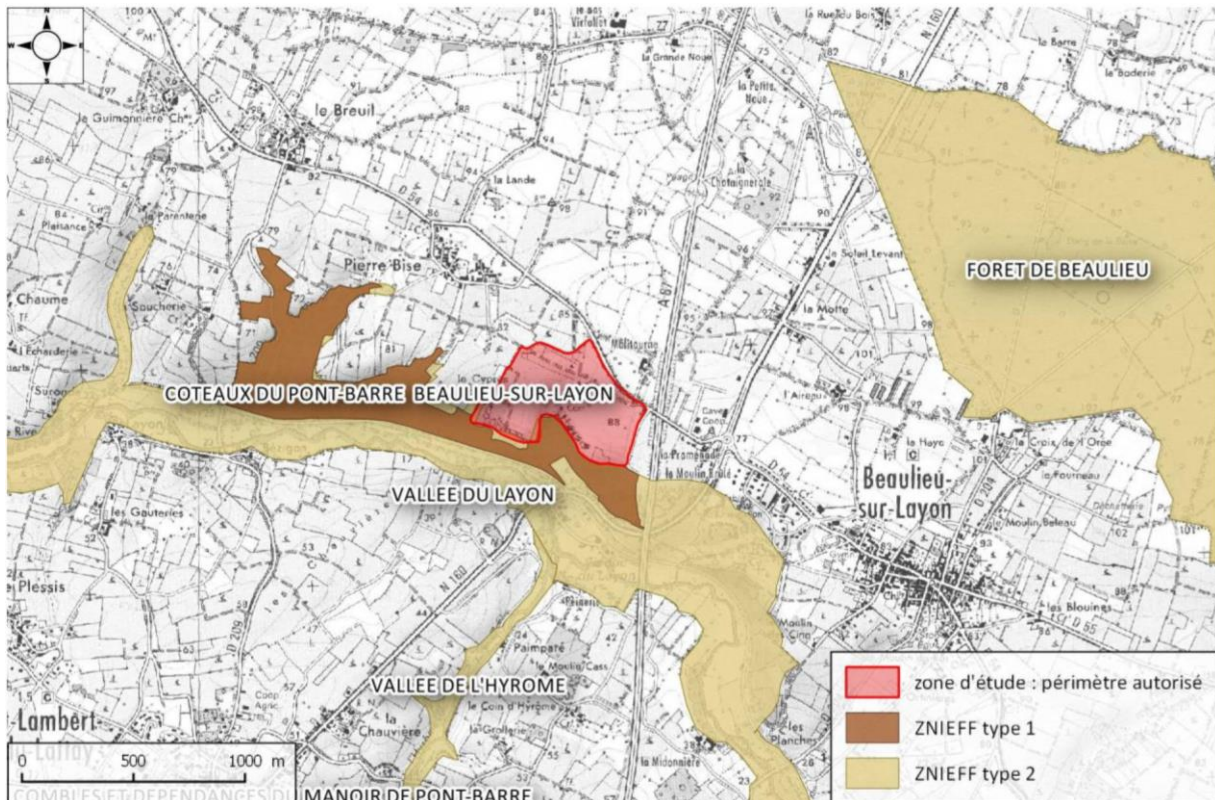


Figure 128 - Zonages environnementaux : périmètres ZNIEFF

III.D.1.3 LE PERIMETRE ESPACE NATUREL SENSIBLE (ENS)

La carrière de Pierre-Bise se situe immédiatement au nord des ENS PLS-13 "Coteau du Pont-Barré" et RVA-18 "vallée du Layon" qui reprennent les périmètres ZNIEFF évoqués ci-avant.

III.D.1.4 L'INSCRIPTION AU TITRE DES SITES ET PAYSAGES

Les coteaux bordant la zone d'étude au sud et à l'ouest ainsi que le site même du Pont-Barré font parties des sites naturels inscrits du département au titre des sites et paysages sous le vocable de "Site et coteaux de Pont-Barré". Ils regroupent le site "Pont-Barré et abords" (inscription de 3 ha le 14 octobre 1931) et le site "extension du site de Pont-Barré" (extension de 17 ha le 30 septembre 1975). Ce périmètre s'étend en partie sur les communes de Beaulieu-sur-Layon et Val-du-Layon.

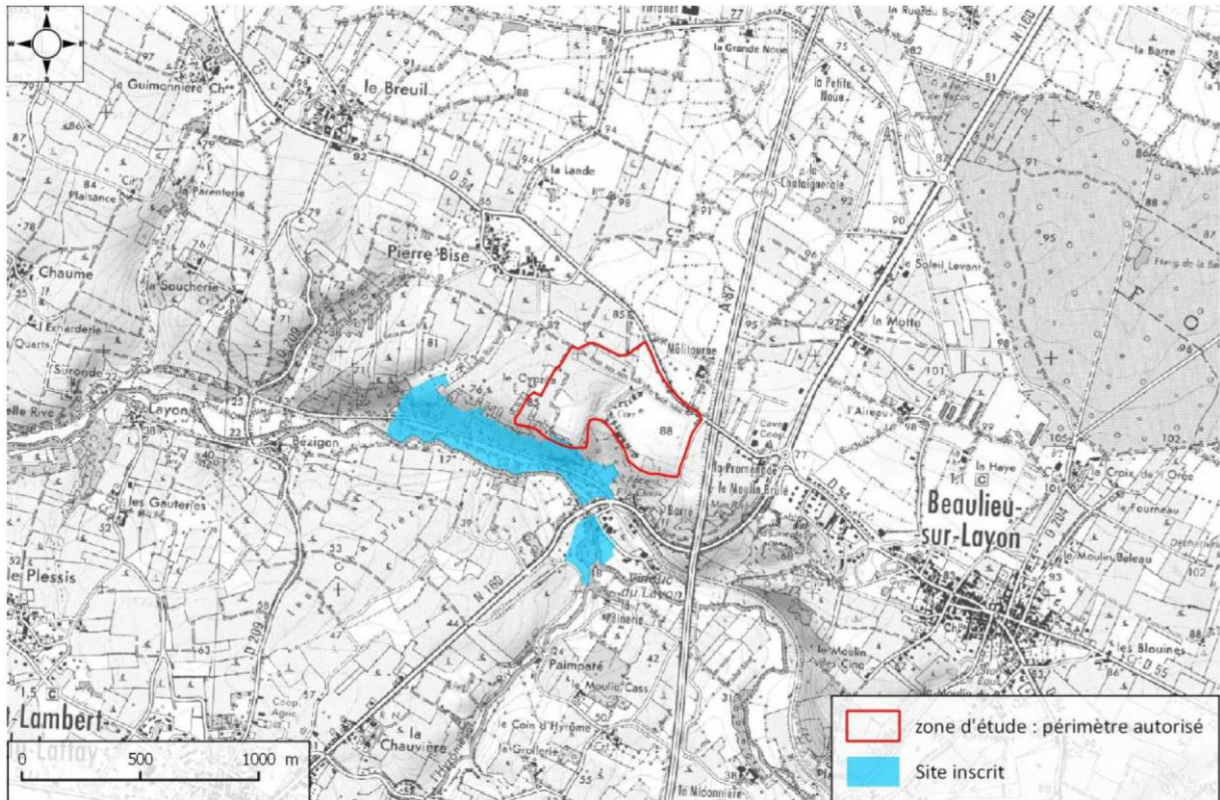


Figure 129 - Zonages environnementaux : site naturel inscrit

III.D.1.5 LE ZONAGE SCAP (STRATEGIE DE CREATION D'AIRES PROTEGEEE)

La zone d'étude est inscrite dans le périmètre SCAP n°098 "coteaux du Pont-Barré".

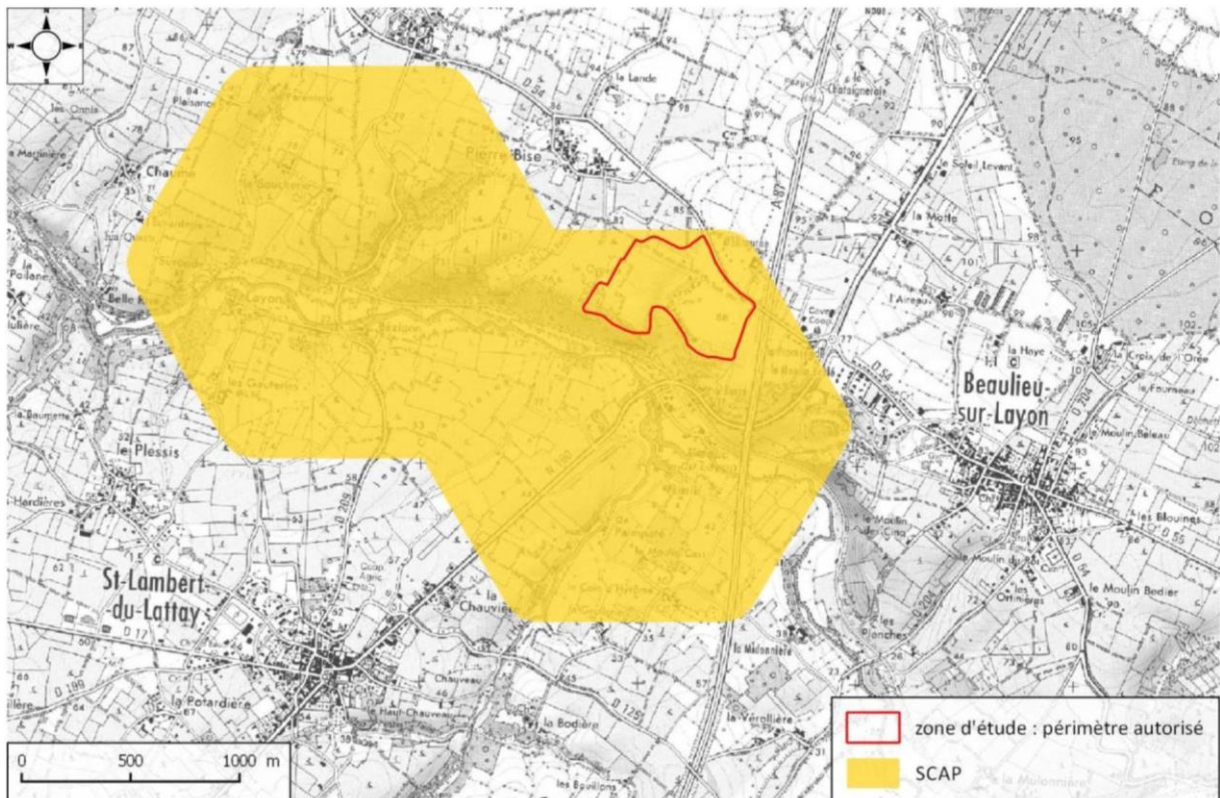


Figure 130 - Zonages environnementaux : SCAP

III.D.1.6 LA RESERVE NATURELLE REGIONALE (RNR)

L'ensemble des zonages évoqués plus haut traduit l'intérêt écologique des coteaux de Pont-Barré, reconnus depuis longtemps par les naturalistes comme un haut lieu de la biodiversité angevine (nombreuses espèces inscrites sur liste rouge, 9 espèces végétales protégées dont l'Asphodèle d'Arrondeau, la Gagée de Bohême et la Tulipe sylvestre). Cet état de fait a conduit à la création d'une RNR ("RNR des coteaux de Pont-Barré"). Initiée en 1984 celle-ci est désormais soumise à un plan de gestion mis en œuvre par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). La société TPPL est également associée à cette démarche.

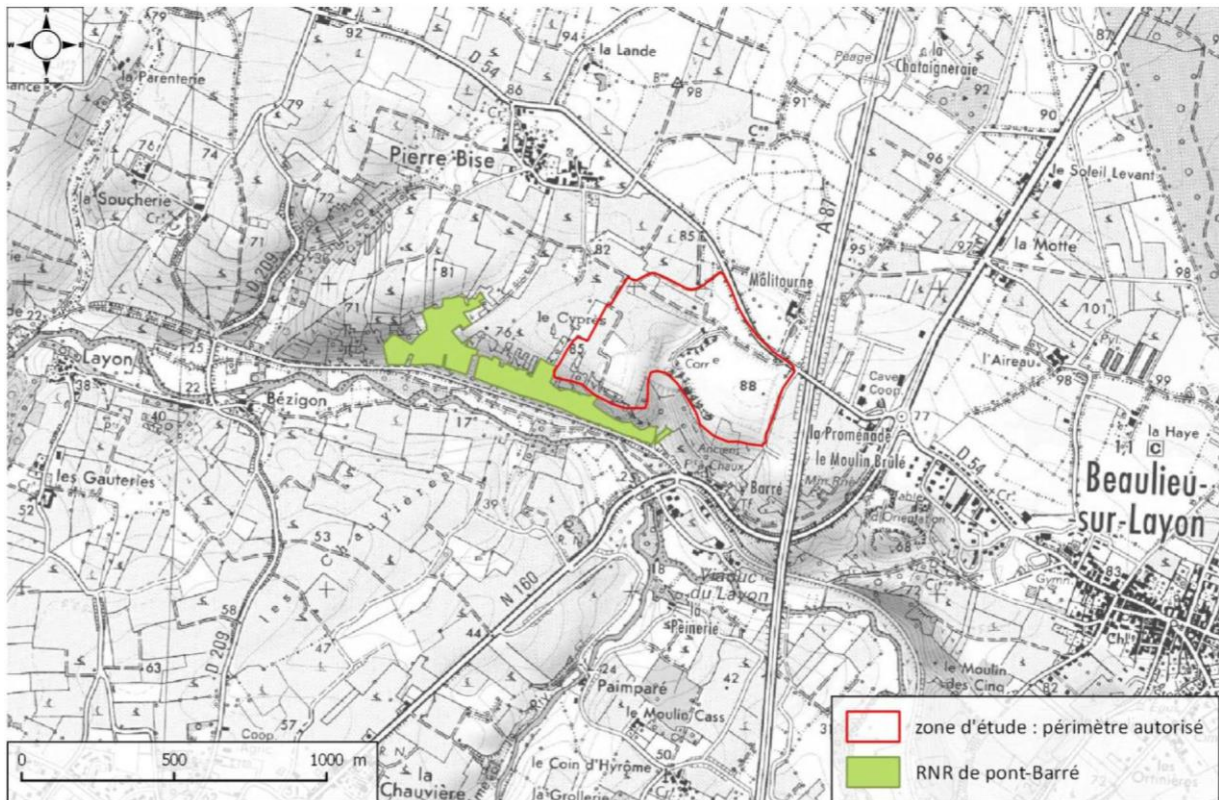


Figure 131 - Zonages environnementaux : RNR des coteaux de Pont-Barré

III.D.1.7 LA TRAME VERTE ET BLEUE (TVB)

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), traduction de la TVB à l'échelle régionale, a été adopté par arrêté du Préfet de Région du 30/10/15. L'examen du SRCE montre que la carrière de Pierre Bise s'inscrit dans une zone très sensible du point de vue des continuités écologiques. Les vallées du Layon et de l'Hyrôme sont identifiées à la fois comme réservoirs de biodiversité et "corridors cours d'eau". Par ailleurs une partie importante des coteaux qui les dominent est intégrée comme "corridor vallée", dont une petite partie incluse dans le périmètre autorisé de la carrière. Cette dernière est intégralement incluse dans le périmètre d'un "corridor territoire" qui fait la jonction entre la vallée de la Loire et la forêt de Beaulieu-sur-Layon. La TVB Lys-Layon-Aubance validée en 2013 confirme ces éléments.

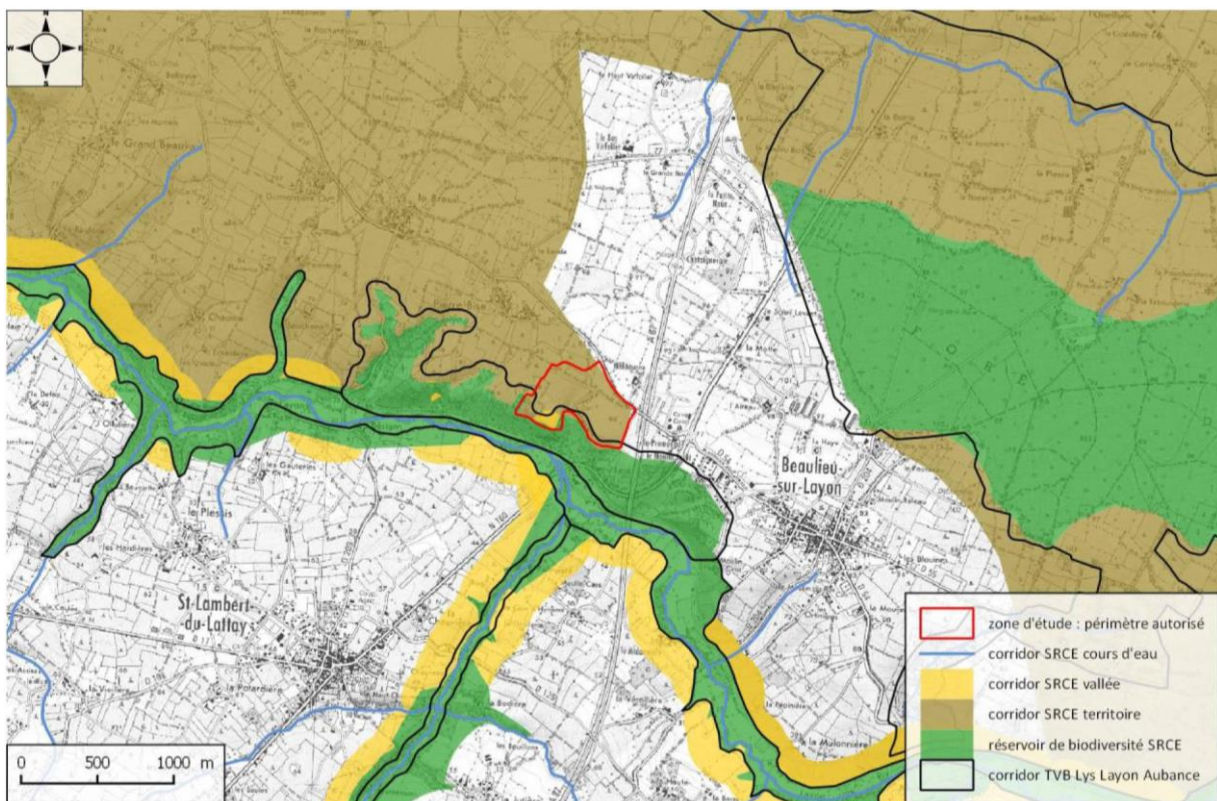


Figure 132 - Insertion du site d'étude au sein du SRCE et de la TVB Lys-Layon-Aubance

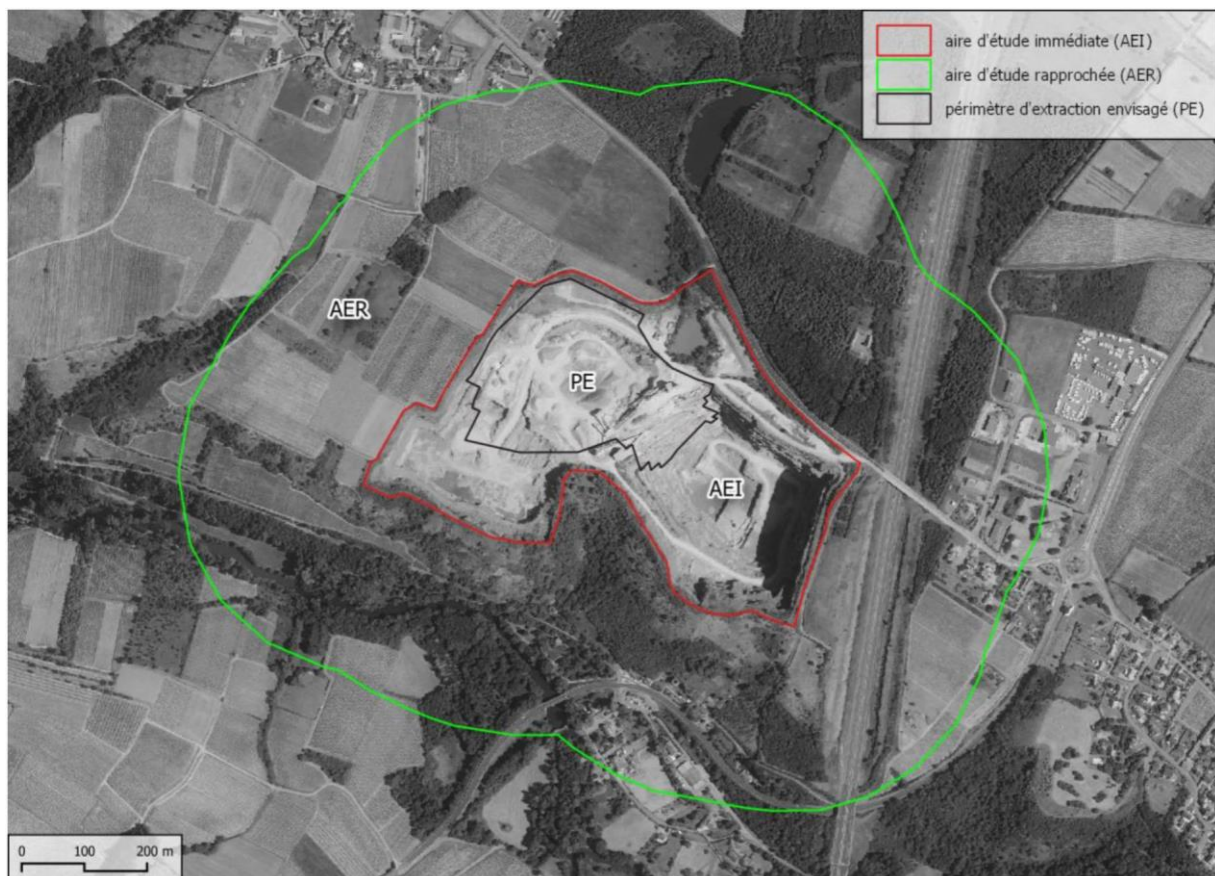
III.D.2 METHODOLOGIE

La présentation des équipes de travail et les dates des expertises de terrain sont respectivement détaillées au § XIV et au § XII.A.4.

III.D.2.1 L'AIRE D'ETUDE

Deux aires d'études distinctes ont été traitées dans le projet :

- **L'aire d'étude immédiate (AEI).** Il s'agit des terrains faisant l'objet de la présente demande d'expertise, c'est-à-dire l'ensemble du périmètre autorisé actuel (25 ha). L'AEI a fait l'objet d'une évaluation complète et approfondie avec une forte pression de prospection afin de bien identifier les enjeux biologiques présents. À noter que le futur périmètre d'extraction (PE) à proprement parler est bien inférieur à l'AEI (7,6 ha) ;
- **L'aire d'étude rapprochée (AER).** Il s'agit d'une zone tampon de 300 m autour des terrains expertisés (93 ha). Les prospections menées sur l'AER ont principalement visé à identifier les liens écologiques potentiels entre les espèces/habitats à enjeu de l'AEI et son environnement immédiat. Sur cette aire la pression de prospection a été plus faible et a essentiellement concerné les espèces les plus mobiles (vertébrés et notamment amphibiens et oiseaux).



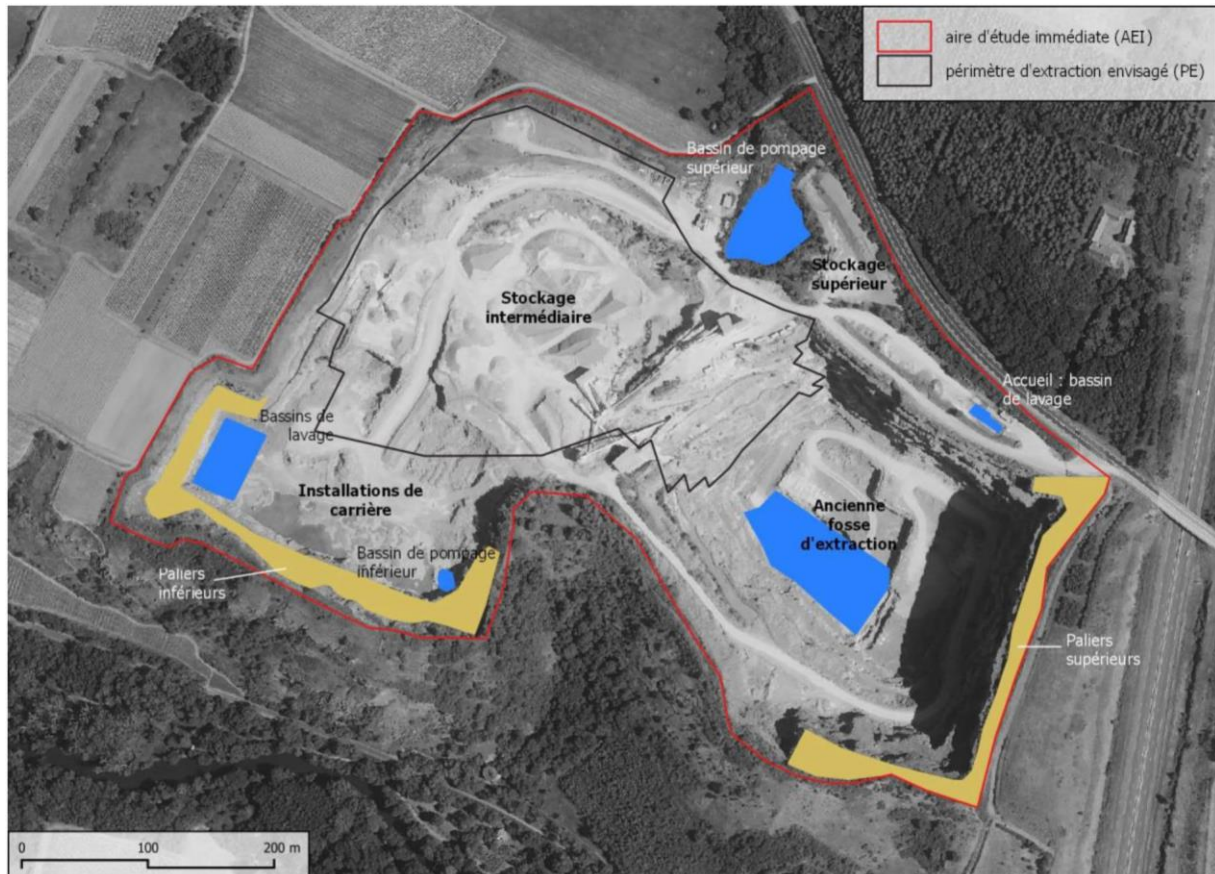


Figure 133 - Aire d'étude : définition des zonages

III.D.2.2 ETAT DES CONNAISSANCES ET DONNEES DISPONIBLES

L'analyse de l'aire d'étude ci-après s'appuie pour partie sur des données antérieures aux prospections menées en 2021, et notamment sur les données issues de la base de données du CPIE Loire Anjou qui avait déjà réalisé quelques études au sein de la carrière. Seules les données de cinq ans ou moins (2017-2021) ont été utilisées dans le cadre de la présente étude d'impact.



Figure 134 - Evolution du plan d'eau principal (2017-2019)

De haut en bas et de gauche à droite : plan d'eau au 14/09/2017 ; plan d'eau au 04/04/19 ; partie asséchée du plan d'eau au 29/04/19 ; plan d'eau restant au 29/04/19 ; état des aménagements au 06/01/2022.

Il est à noter que la physionomie de la carrière a beaucoup changé en 5 ans. L'ancien plan d'eau au sud de la carrière a été entièrement vidé afin d'y transférer les installations de carrières (aménagements en cours). Les inventaires amphibiens effectués alors dans ce secteur (secteur actuel "installations de carrière") n'ont donc plus la même valeur. De la même manière les paliers inférieurs bordant ce plan d'eau ont été activement utilisés lors de la phase de réaménagement des installations et leur végétation a été fortement modifiée. Ces faits seront rappelés dans le texte afin d'avoir une idée juste des enjeux en l'état actuel du site.

III.D.2.3 EXPERTISE BIOLOGIQUE 2021

L'étude consiste en la réalisation d'inventaires de terrain faune-flore sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les principaux groupes taxonomiques concernés et les méthodes utilisées pour les recenser sont détaillées ci-dessous.

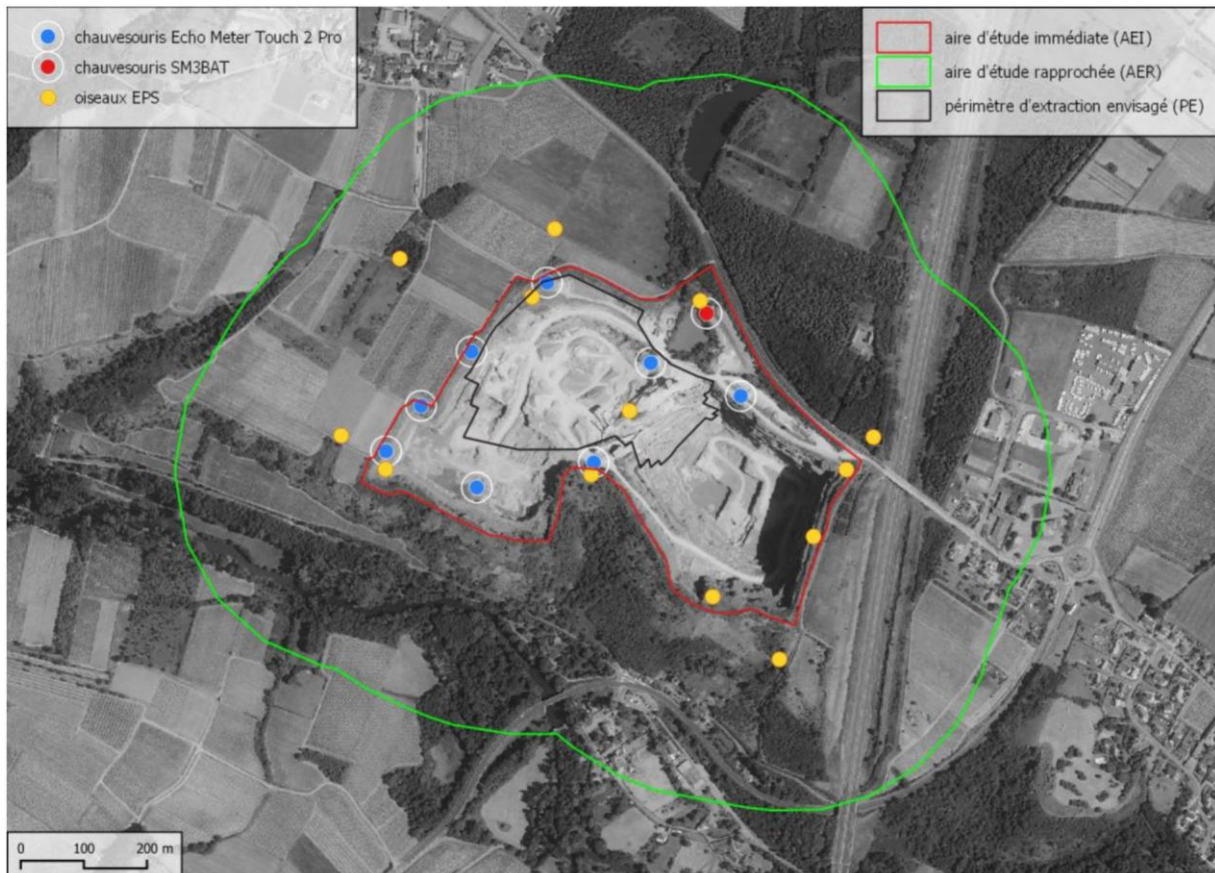


Figure 135 - Localisation des points d'échantillonnage par protocole

Inventaire de la flore et des végétations

Ont été recensées dans ce cadre : les Characées (groupes d'algues d'intérêt patrimonial), les fougères et prêles (Ptéridophytes) et les plantes à fleurs (Spermatophytes). Mousses et lichens ont pu faire l'objet de récoltes opportunistes sans faire l'objet de prospections ciblées. Le recensement de la flore a été le plus exhaustif possible et s'est déroulé sur l'ensemble de l'année pour tenir compte de la phénologie des différentes espèces.

Les végétations principales ont été cartographiées et nommées selon la codification européenne EUNIS. Les végétations patrimoniales ont été rattachées aux listes d'habitats sensibles en vigueur : habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE dite directive "Habitats/Faune/Flore", liste ZNIEFF des habitats des Pays de la Loire.

Inventaire des oiseaux

Les oiseaux nicheurs ont été inventoriés par la méthode des Échantillons Ponctuels Simples (EPS). Cette méthode consiste à réaliser des points d'écoutes réguliers de 5 mn et à noter les espèces contactées au chant ou observées directement. Ces EPS ont été répartis régulièrement afin de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude (AEI et AER). Deux sessions d'EPS ont été réalisées entre début mars et mi-juin.

Les EPS ont été complétés par les observations directes effectuées lors des prospections pédestres concernant les autres groupes taxonomiques. Ont été notamment recherchés la présence des oiseaux nicheurs au sol ainsi que les espèces patrimoniales/protégées potentiellement présentes sur l'aire d'étude (Faucon pèlerin par exemple).

Inventaire des mammifères (hors chauve-souris)

Les mammifères ont été inventoriés tout au long de l'année par observation directe d'individu ou d'indice de présence (empreintes, fèces, etc.).

Inventaire des chauvesouris

L'inventaire a été réalisé par enregistrement acoustique des ultra-sons émis par les chauvesouris. L'analyse de ces ultrasons a permis d'identifier à la fois les espèces présentes et leur type d'activité sur l'aire d'étude (transit, chasse, etc.). Pour ce faire, un enregistreur acoustique en continu de type SM3BAT a été posés sur l'AEI. Cet enregistrement a été complétés par des prospections à l'Echo Meter touch 2 Pro. Des inventaires précédents ayant montré la faible attractivité du site pour les chauvesouris les inventaires 2021 se sont focalisés sur le secteur envisagé pour l'extraction (PE) et ses abords.

Inventaire des amphibiens

L'ensemble de l'aire d'étude (AEI et AER) a été prospectée en ciblant les milieux les plus favorables (mares, dépressions humides, ornières, etc.). Deux sorties nocturnes ont été réalisées, les inventaires étant menés par observation directe à la lampe (individus et pontes) et par écoute des chants. Les prospections pédestres concernant les autres groupes taxonomiques ont été également mises à profit pour rechercher les amphibiens.

Inventaire des reptiles

Les milieux favorables aux reptiles, compte tenu de l'exposition du site, n'étant pas si nombreux, les reptiles ont été uniquement recherchés à vue. Les prospections visuelles se sont déroulées en marchant lentement (5 à 10 m/min) le long des milieux les plus favorables, (pied de haies et lisières, ronciers et fourrés).

Inventaire des invertébrés

Ont fait l'objet d'une prospection systématique les coléoptères saproxylophages présentant un intérêt patrimonial (Rosalie des Alpes, Grand Capricorne, Pique-Prune, Lucane cerf-volant), les libellules, les papillons de jour et les orthoptères. D'autres groupes ont été inventoriés sans faire l'objet de prospections spécifiques ; dans ces autres groupes ont été recherchées en priorité les espèces ayant un intérêt patrimonial (espèces ZNIEFF notamment).

Les prospections ont été menées par observation directe des individus lors des périodes favorables aux différents groupes taxonomiques. Concernant libellules, papillons et orthoptères les individus de détermination délicate ont été capturés au filet entomologique, identifiés sur place puis relâchés. Les chants des orthoptères ont aussi été utilisés pour déterminer les espèces présentes.

Concernant les coléoptères saproxylophages, les arbres les plus favorables ont été examinés à la recherche soit d'individus, soit d'indices de présence (trous de sorties, restes de spécimens dévorés, fèces de Pique-prune).

Aucun inventaire nocturne spécifiques des papillons n'a été réalisé. En effet les seuls papillons nocturnes protégés de notre territoire (laineuse du prunellier, sphinx de l'épilobe et Noctuelle du Peucedan) sont des espèces qui ne sont que peu attirés par la lumière et ne viennent donc pas lors des chasses nocturnes. Les papillons de nuit ont été inventoriés comme les papillons de jour, à savoir par capture et relâcher sur place quand ils étaient visibles.

III.D.3 LES HABITATS

Les habitats ont peu évolué entre 2018 et 2021. Seuls les secteurs des installations et les paliers inférieurs ont été modifiés par les aménagements en cours.

III.D.3.1 LES HABITATS DE L'AER

Les habitats de l'AER n'ont pas fait l'objet de prospections ciblées. Ils ont été définis en synthétisant les données cartographiques des données d'occupation des sols publiques disponibles. Ont été utilisés ici les données de la BDTopo de l'IGN, les données du Registre Parcellaire Graphique et de la couche OSO-CESBIO.

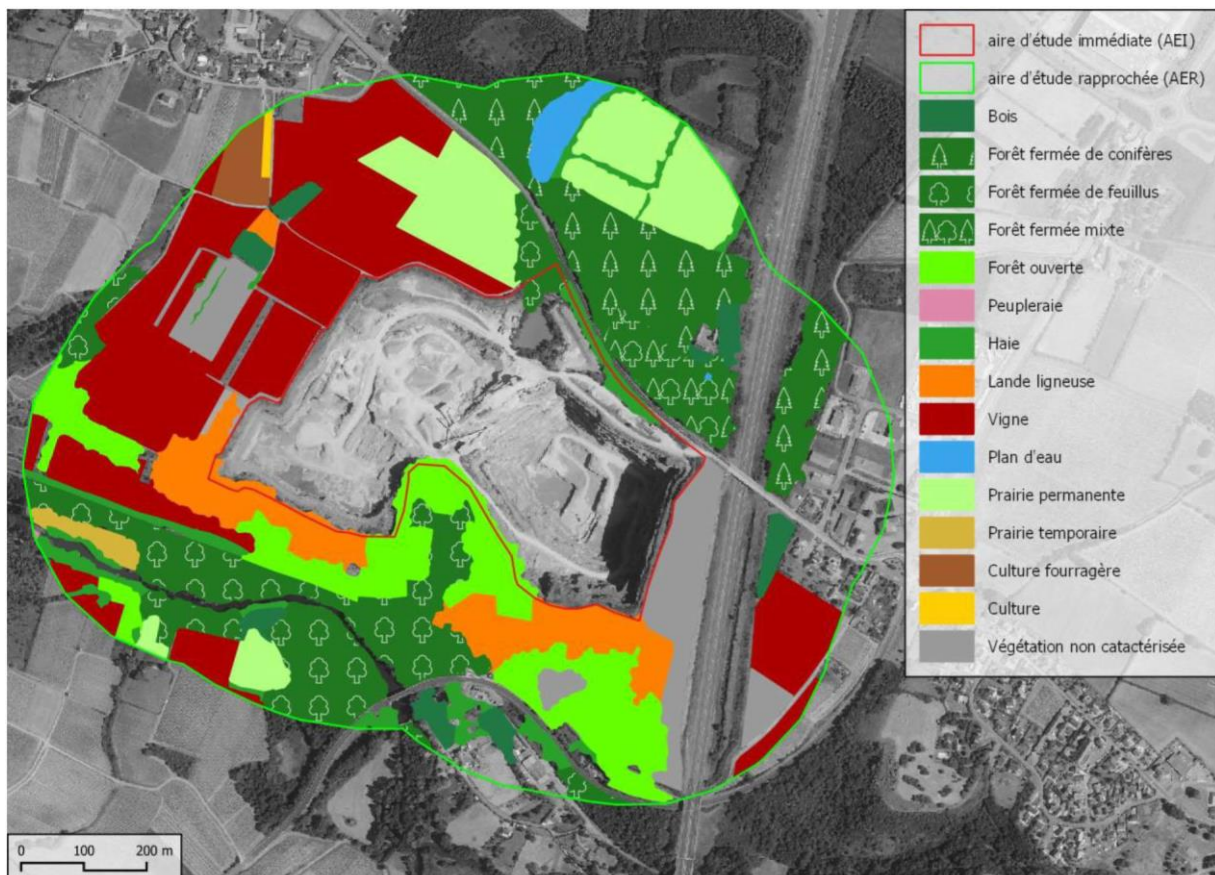


Figure 136 - Grands types d'habitats présents sur l'AER

Quatre grands ensembles de végétation ceinturent la carrière de Pierre-Bise. À l'ouest le plateau et les coteaux sont occupés par la culture de la vigne. Au nord de l'aire d'étude ce sont des boisements de résineux et mixtes entrecoupés de quelques prairies qui dominent (forêt privée). L'est de l'aire d'étude est bordé par l'autoroute A87 et le bourg de Beaulieu-sur-Layon.

Enfin le sud du site correspond aux coteaux bordant la rivière du Layon. Des boisements jouxtent cette dernière et les coteaux sont occupés par des boisements ouverts et landeux qui, en réalité, cachent une bien plus grande diversité d'habitats. Ces coteaux correspondent en effet à la réserve naturelle régionale (RNR) de Pont-Barré où au moins 22 habitats ont été observés et dont au moins 8 présentent un intérêt patrimonial¹⁵.

Intitulé	EUNIS	Natura 2000	ZNIEFF
Roselière à Massette à larges feuilles	D5.13		
Cressonnière à Ache faux cresson	C3.45		
Fissures des rochers à Nombriil de Vénus et Doradille de Billot	H3.11	8220.13	X
Pelouse thérophytique oligotrophile à Catapode des graviers	E1.91		X
Pelouse thérophytique oligotrophile à Canche printanière et Cotonnière naine	E1.91		X
Pelouse thérophytique vernale à Drave printanière et arabette de Thalys	E5.13		
Pelouse thérophytique piétinée à Pâturin annuel et Plantain corne de cerf	E5.13		
Pierriers et dalles rocheuses acidoclines à Orpin blanc	E1.11	8230-4	
Pelouses vivaces des dalles rocheuses acidoclines à Plantain à feuilles carrénées et Astérocarpe pourpré	E1.11		X
Pelouses vivaces des dalles rocheuses acidoclines à Scille d'automne et Renoncule des marais	E1.11		X
Pelouse calcicole des lithosols fixes et mobiles fixes et mobiles à Agrostis capillaire et Petite oseille	E2.1		
Pelouse calcicole sur éboulis caillouteux	-		
Prairie ourliée méso-xérophile et thermophile à Brachypode et Pâturin des prés	E2		
Prairie artificielle mésophile	E2		
Prairie mésophile des sols mésotrophes à Fromental	E2.1		
Ourlet nitrophile annuel acidocline et thermophile à Orpin paniculé et Géranium luisant	E1.6		
Ourlet nitrophile rudérale de recolonisation post débroussaillage	I1.5		
Ourlet nitrophile vivace à Cerfeuil sauvage	E5.43	6430-6	X
Ourlet à fougère aigle	E5.3		
Fourré thermophile primaire à Genêt à balais et Poirasse	F3.14		X
Fourré mésophile secondaire à Prunellier et Ronce à feuilles d'Orme	F3.13		
Chênaie neutrocline et mésophile à Quercus robur	G1.A1		

Tableau 50 - Habitats naturels identifiés sur la RNR de Pont-Barré

À noter qu'il n'existe qu'un seul plan d'eau et une mare (mare privée non prospectée) au sein de l'AER. Hormis ceux-ci les plus proches points d'eau (hors cours d'eau, défavorables aux amphibiens et points d'eau urbains situés de l'autre côté de l'autoroute) se situent à une distance minimale de 700 m environ de la carrière.

¹⁵ D'après GUITTON H., 2013. Inventaire de la flore et de la végétation à l'est de l'actuelle RNR du Pont-Barré à Beaulieu-sur-Layon (49) "Dans le cadre d'un projet d'extension de l'actuelle RNR". CBN de Brest, LPO Anjou, Région Pays de la Loire. Nantes, 81 p.

III.D.3.2 LES HABITATS DE L'AEI

III.D.3.2.1 Les habitats identifiés

Les informations recueillies ont permis d'identifier de manière plus ou moins précise un minimum de 15 habitats récapitulés dans le tableau ci-dessous. Ils sont référencés selon la codification du Système d'Information Européen sur la Nature (EUNIS).

Végétation	Codification EUNIS	Groupement(s) phytosociologique(s) potentiels(s)
Milieux aquatiques		
Plan d'eau sans végétation	C1 Eaux dormantes de surface	<i>Pas de correspondance</i>
Milieux herbacés		
Pelouses à orpins	E1.111 Gazons médioeuropéens à orpins	<i>Alyssa alyssoidis-Sedion albi</i> et/ou <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
Pelouses calcaires méso-xérophiles	E1.26 Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	<i>Mesobromion erecti</i>
Pelouses thérophytiques siliceuses	E1.91 Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines	<i>Thero-Airion</i>
Ourllets des sols superficiels	E1.6 Ourllets annuels subnitrophiles	<i>Drabo muralis-Cardaminion hirsutae</i>
Friches ouvertes des sols grossiers	E5.14 Communautés d'espèces rudérales des sites industriels récemment abandonnés	<i>Dauco carotae-Melilotion albi</i>
Ourllets calcicoles	E5.2 Ourllets thermophiles	<i>Geranion sanguinei/Trifolion medii</i>
Fourrés		
Fourrés peu caractérisés	F3.1 Fourrés tempérés	<i>Pas de correspondance</i>
Fourrés mésoxérophiles thermophiles	F3.111 Fourrés à prunellier et ronces	<i>Rubo-elmifolii-Viburnion lantanae</i>
Fourrés d'ajonc et de prunelliers	F3.15 Fourrés à <i>Ulex europaeus</i>	<i>Lonicerion periclymeni</i>
Haies horticoles plantés	FA.1 Haies d'espèces non indigènes	<i>Pas de correspondance</i>
Boisements		
Boisements de reconquête des terrains abandonnés	G5 Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis	<i>Pas de correspondance</i>
Milieux rocheux		
Végétations des parois acidiphiles	H3.1B4 Falaises siliceuses némorales de basse altitude	<i>Asplenion septentrionalis</i>
Végétation des parois basiphiles	H3.2E4 Falaises calcaires némorales de basse altitude	<i>Potentillion caulescentis</i>
Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels		
Exploitation de carrière	J3 Sites industriels d'extraction	<i>Pas de correspondance</i>

Tableau 51 - Habitats naturels identifiés sur l'aire d'étude

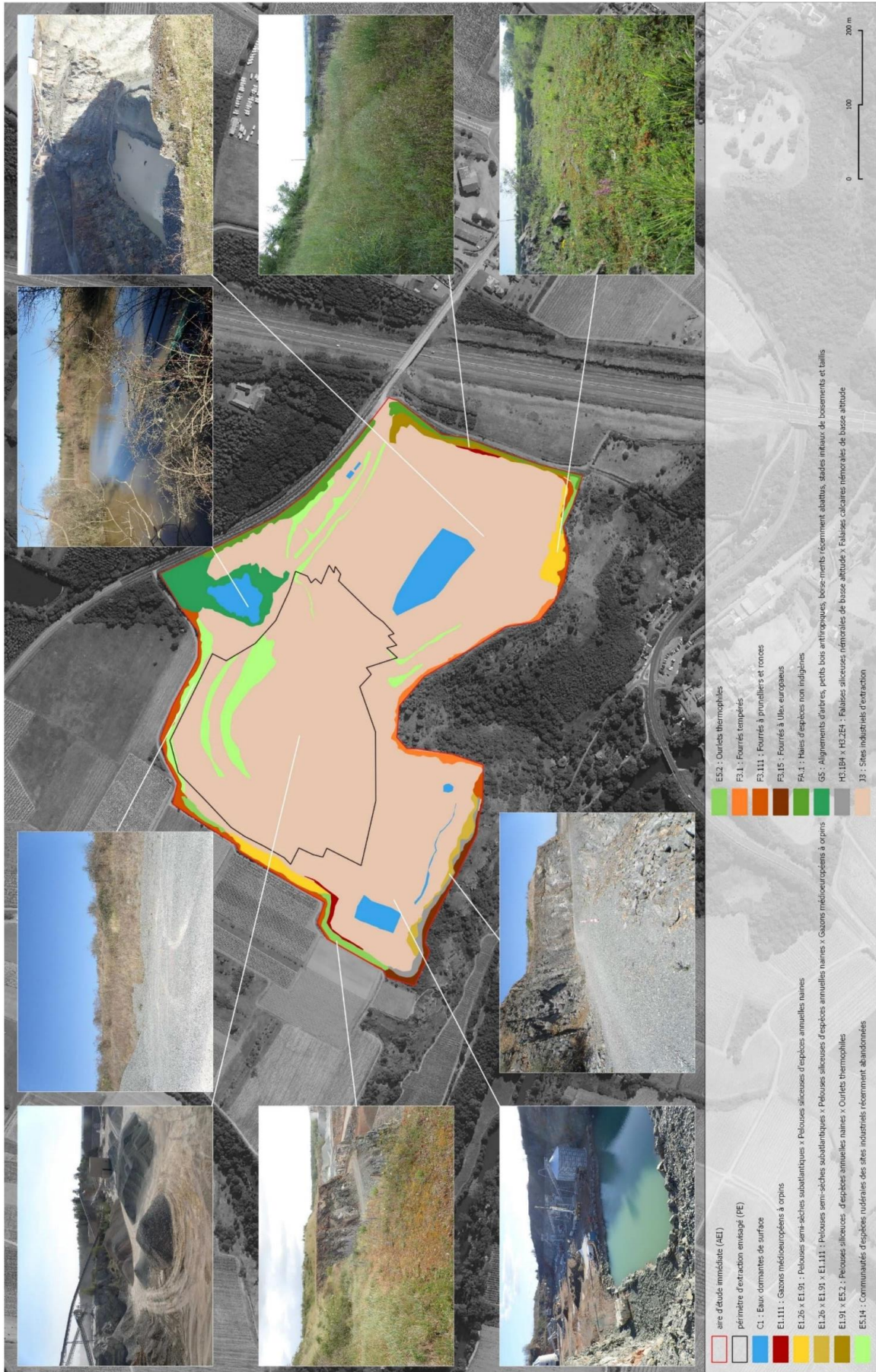


Figure 137 - Principaux habitats identifiés sur l'aire d'étude

L'exploitation de carrière occupe la quasi-totalité du périmètre autorisé. Les habitats naturels se développent essentiellement sur les paliers supérieurs et les merlons ceinturant l'exploitation. Du fait du caractère rocheux du substrat et de l'exploitation récente de certains secteurs, ces habitats se présentent généralement sous forme de "taches" constituant une mosaïque de végétations imbriquées : ce sont des habitats en phase d'installation. Du point de vue phytosociologique nous avons donc à faire dans la majorité des cas à des végétations à la composition incomplète (notion de communautés basales). Par ailleurs la nature géologique particulière du substrat (mêlant éléments basiques et acides) conduit à mêler des végétations différentes pour un même contexte écologique (température, humidité, lumière). Ces éléments ont parfois rendu l'identification des syntaxons plus difficile.

On remarquera que la plupart des habitats présents dans la carrière sont identiques ou très proches de ceux que l'on trouve dans la RNR de Pont-Barré qui borde le site. Les habitats de la carrière sont néanmoins, comme on vient de le mentionner, plus "incomplets" que ceux de la réserve. Il est plus que probable que la RNR serve de "source" et que les terrains mis à nus par l'exploitation de carrière permettent l'extension des végétations de la réserve, notamment les habitats des pelouses rocailleuses et sèches.

III.D.3.2.2 Valeurs patrimoniales des habitats

La valeur patrimoniale des habitats est définie par l'inscription de l'habitat à la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 dite "directive Habitats-Faune-Flore (DHFF)" (habitats Natura 2000) et/ou sur la liste des habitat déterminants de ZNIEFF. Sept des habitats recensés ont une valeur patrimoniale. Ils sont décrits plus en détail ci-après.

Végétation	Codification EUNIS	Habitat Natura 2000	Habitat ZNIEFF
Milieux herbacés			
Pelouses à orpins	E1.111 Gazons médioeuropéens à orpins	6110 et 8230	X
Pelouses calcaires méso-xérophiles	E1.26 Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	6210	X
Pelouses thérophytiques siliceuses	E1.91 Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines		X
Ourlets calcicoles	E5.2 Ourlets thermophiles		X
Fourrés			
Fourrés mésoxérophiles thermophiles	F3.111 Fourrés à prunellier et ronces	(6210)	X
Milieux rocheux			
Végétations des parois acidiphiles	H3.1B4 Falaises siliceuses némorales de basse altitude	8220	X
Végétation des parois basiphiles	H3.24 Falaises calcaires némorales de basse altitude	8210	X

Tableau 52 - Habitats patrimoniaux identifiés sur l'aire d'étude

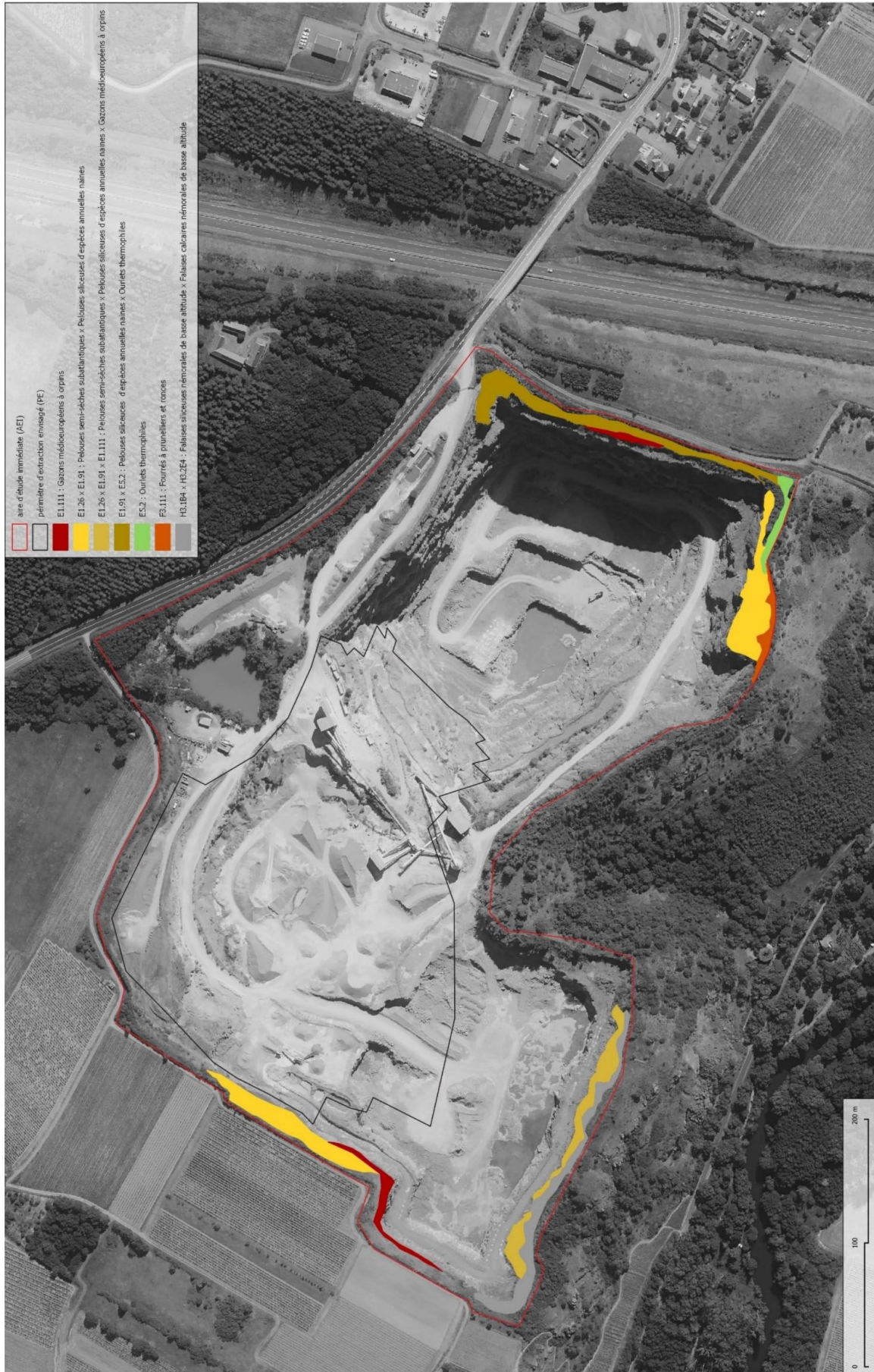


Figure 138 - Habitats patrimoniaux identifiés sur l'aire d'étude

- LES PELOUSES OUVERTES

Ces végétations comprennent les habitats sur terrains chauds, secs, sableux ou rocailloux dominés par les petites plantes annuelles (orpins notamment). Du fait de la géologie du site plusieurs pelouses peuvent être distinguées, celles-ci se trouvant souvent en mosaïque.

Les pelouses à orpins

Les sols rocheux récemment mis à nu sont colonisés par les pelouses à orpins (EUNIS : E1.111). Ces pelouses appartiennent à l'Alyso alyssoidis-Sedetalia albi qui distingue les communautés pionnières des dalles rocheuses calcaires à acidiclinales. Elles sont caractérisées ici par la présence de l'Orpin blanc *Sedum album*, de la Luzerne naine *Medicago minima*, du Pâturin comprimé *Poa compressa*. Il est probable que deux alliances soit présentes sur site : l'Alyso allyssoidis-Sedion albi pour les faciès les plus calcicoles (avec la Minuartie à feuilles étroites *Minuartia hybrida* subsp. *tenuifolia*, le Saxifrage tridactyle *Saxifraga tridactylites*, la Petite Pimprenelle *Poterium sanguisorba*) et le Sedo albi-Veronicion dillenii dans les secteurs un peu plus acides (avec l'Orpin réfléchi *Sedum reflexum* ou le Pâturin bulbeux *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*). Il n'est pas impossible que des pelouses à orpins encore plus acides soient à prendre en compte dans les secteurs de présence de Lin bisannuel *Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium* et d'Orchis bouffon *Anacamptis morio*.



Figure 139 - Communautés basales des pelouses à orpins

Ces pelouses sont dispersées sur les pourtours du site, notamment sur les sols et dalles rocailloux bordant la zone des installations de carrière mais aussi sur les corniches rocheuses des paliers supérieurs est et sud ainsi que sur les merlons dans l'angle sud-ouest de l'AEI. Ces végétations sont généralement fragmentées avec par endroits seulement la présence des orpins.

Ces pelouses sont considérées comme déterminantes de ZNIEFF et d'intérêt communautaire par la directive Habitats-Faune-Flore. Les pelouses à orpins acidiclinales sont à rattacher à l'habitat 8230-4 "Pelouses pionnières continentales et subatlantiques des dalles siliceuses sèches" tandis que les faciès basiques se placent sous la codification 6110-1 "Pelouses pionnières des dalles calcaires planitiaires et collinéennes". L'intérêt patrimonial de ces pelouses tient à leur rareté et à la faible superficie qu'elles occupent en général.

Les pelouses calcaires

Ces pelouses relevant probablement de l'association du Mesobromion (EUNIS : E1.26) sont très ponctuelles et très fragmentées sur le site. On en retrouve certaines espèces caractéristiques un peu partout, indiquant que ce groupement est potentiellement en cours d'installation au sein du périmètre d'étude mais sans doute encore à un stade pionnier précoce. Elles affichent une composition floristique toujours très amoindrie et sont en mélange avec d'autres types de pelouses ou d'ourlets. Parmi les espèces observées caractéristiques du groupement on trouve l'Ophrys abeille *Ophrys apifera*, l'Ophrys araignée *Ophrys sphegodes*, l'Orchis pyramidale *Anacamptis pyramidalis*, l'Anthyllide à fleurs rouges *Anthyllis vulneraria* subsp. *rubriflora*, la Centaurée jaune *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata*, le Brachypode penné *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, l'Hippocrépide en ombelle *Hippocrepis comosa*, l'Héliantheme jaune *Helianthemum nummularium*, la Luzerne orbiculaire *Medicago orbicularis*, la Fétuque de Timbal-Lagrange *Festuca marginata* subsp. *marginata* et la Seseli des montagne *Seseli montanum*.

Ces pelouses sont considérées comme d'intérêt communautaire par la directive Habitats-Faune-Flore. Elles sont à rattacher à l'habitat 6210* "Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (sites d'orchidées remarquables)". C'est un habitat souvent relictuel, en forte régression un peu partout en France. Il offre généralement une forte diversité floristique et abrite de nombreuses espèces patrimoniales dont de nombreuses orchidées (à Pierre-Bise : Ophrys abeille, Ophrys araignée, Orchis bouc, Orchis pyramidale). Le caractère thermophile de l'habitat permet en outre la remontée jusqu'en Anjou d'espèces d'affinité plus méridionale.

Les pelouses acidiphiles

Ces pelouses sont implantées au contact ou en mosaïque avec les pelouses évoquées ci-dessus. Elles peuvent être attribuées au Thero-Airion (EUNIS : E1.91), groupement de pelouses annuelles des sables et dalles acides, et probablement au moins en partie au *Vulpio bromoidis-Trifolietum subterranei*, association acidophile à sub-neutrophile. Elles forment des étendues plus ou moins vastes et cohérentes en fonction de l'ancienneté de l'exploitation : très fragmentaires sur les dalles et graviers rocheux des abords des installations de carrière elles sont plus continues sur les paliers supérieurs périphériques à la carrière. C'est sur les paliers et merlons est et ouest que ces formations apparaissent les plus complètes. On y trouve les espèces caractéristiques suivantes : Canche printanière *Aira praecox*, Alchémille à petits fruits *Aphanes australis*, Porcelle glabre *Hypochaeris glabra*, Céraiste aggloméré *Cerastium glomeratum*, Cotonnière naine *Logfia minima*, Cotonnière de France *Logfia gallica*, Vulpie faux-brome *Vulpia bromoides*, Jasione des montagnes *Jasione montana* subsp. *montana* et différents petits trèfles dont le Trèfle enterreur *Trifolium subterraneum*.

Cet habitat n'est pas inscrit à la directive Habitats-Faune-Flore. Il s'agit néanmoins d'un habitat en forte régression accueillant potentiellement de nombreuses espèces animales et végétales sensibles, et qui fait désormais partie des habitats déterminants de ZNIEFF en Pays de la Loire.

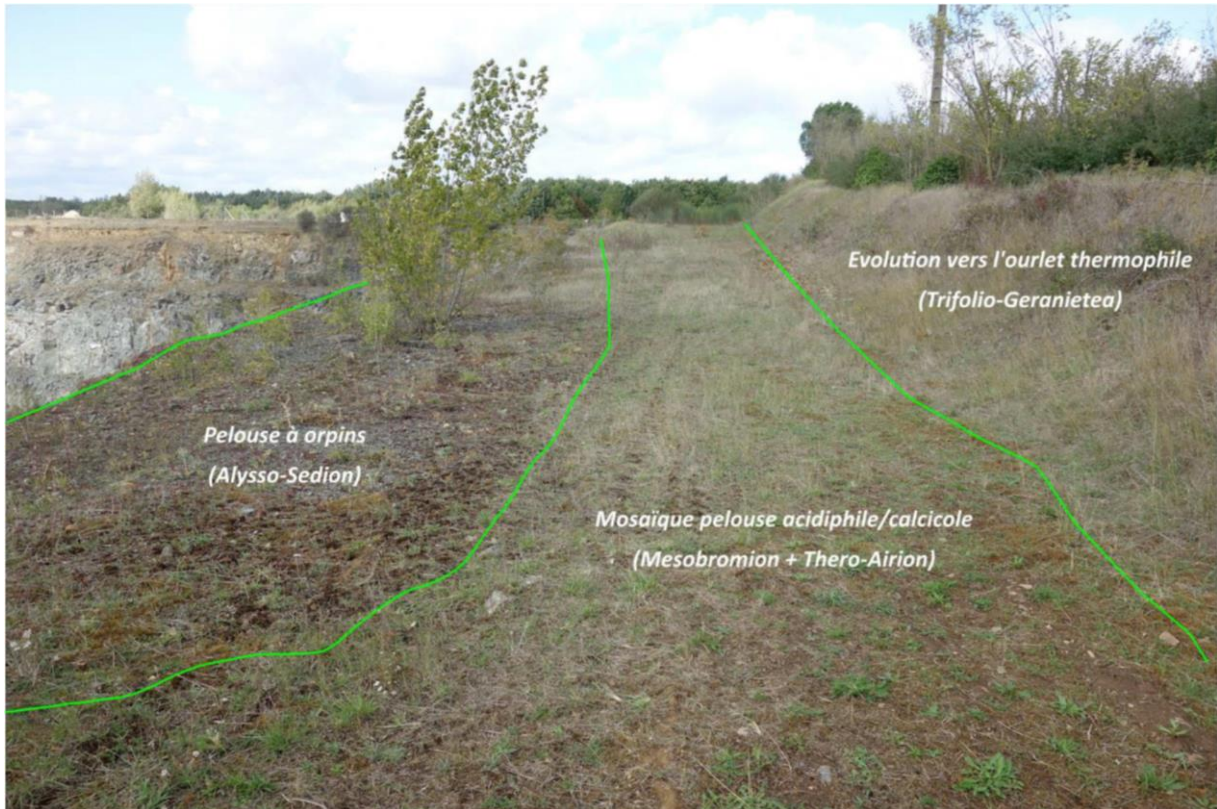


Figure 140 - Succession pelouses à orpins/mosaïque pelouses sèches acidiphiles et calcicoles/ourlets thermophiles sur le palier supérieur oriental

- LES OURLETS ET FRICHES

Les ourlets thermophiles calcicoles

Les paliers supérieurs et merlons est, ouest et sud sont progressivement colonisés par une végétation dominée par les graminées comparable à des ourlets thermophiles se rapprochant des ourlets calcicoles du Geranion sanguinei/Trifolion medii (EUNIS : E5.2). Ces ourlets sont présents çà-et-là de manière plus ou moins fragmentaire avec une présence plus forte sur les paliers supérieurs dans l'angle sud-est de la zone d'étude sous la forme d'ourlets à brachypode. Les espèces les plus fréquentes composant ces ourlets sont le Brachypode penné *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* formant faciès, la Marjolaine *Origanum vulgare* subsp. *vulgare*, le Silène penché *Silene nutans* subsp. *nutans*, l'Inule conyze *Inula conyza* et le Fraisier des bois *Fragaria vesca*. Quelques espèces plus rares sur le site peuvent être rattachées à ces ourlets comme le Thym serpolet *Thymus pulegium* ou le Pâturin à feuilles étroites *Poa pratensis* subsp. *angustifolia*. Des ourlets de ce type se développent sur le merlon sud-ouest mais sans être aussi bien caractérisés.

Cet habitat est considéré comme déterminant de ZNIEFF. En l'état seul l'ourlet présent dans l'angle sud-est de l'AEI est suffisamment bien caractérisé pour être considéré comme patrimonial.



À gauche : ourlet thermophile à *Brachypode* et pâturin à feuille étroite
 À droite : fourrés thermophiles à *Rosa micrantha* et *Rosa agrestis*

Figure 141 - Ourlets et friches

Les fourrés

Les fourrés constituent le stade avancé de l'évolution des ourlets. Plusieurs types de fourrés ont été rencontrés sur le site, ceux-ci s'entremêlant et variant selon la nature géologique de leur implantation. Ces fourrés forment des "taches" ponctuelles au sein du périmètre exploité mais sont surtout présents dans les zones abandonnées, et principalement sur les merlons périphériques.

N'ont été considérés ici comme patrimoniaux que les ronciers thermophiles calcicoles les mieux caractérisés qui se trouvent sur le palier supérieur au sud-est de l'AEI, sur des terrains rocailloux. D'autres ronciers sont très probablement à attribuer au même groupement mais sont encore trop peu développés pour les identifier clairement en l'absence des espèces les plus caractéristiques.

Ces ronciers calcicoles appartiennent à l'alliance du *Rubus ulmifolii*- *Viburnum lantanae* (EUNIS : F3.112) et plus précisément à l'association du *Rosa micranthae*-*Prunetum spinosae*. Ces ronciers abritent plusieurs espèces de rosiers du groupe *canina* et notamment la Rose à petites fleurs *Rosa micrantha*, la Rose des haies *Rosa agrestis* et le Rosier des chiens *Rosa canina*. L'Aubépine à un style *Crataegus monogyna* et la Viorne lantane *Viburnum lantana* complètent le groupement.

Cet habitat est considéré comme déterminant de ZNIEFF mais parfois aussi considéré comme habitat d'intérêt communautaire en tant que fourré de recolonisation des pelouses calcicoles (il prend alors le code 6210).

Les végétations de parois

Ces végétations n'ont été repérées que sur la falaise dominant les installations de carrière au sud-ouest de l'AEI. En l'état des connaissances seules deux espèces de fougères caractéristiques de ce groupement ont été observées et de manière très localisée : la Doradille noire *Asplenium adiantum-nigrum* et le Cétérach *Asplenium ceterach*. Il y aurait donc potentiellement deux types de végétations différents sur cette falaise, l'une plutôt basique avec le Cétérach (*Potentillion caulescentis* ; EUNIS : H3.1E4) et l'une plus acide avec la Doradille noire (*Asplenion septentrionalis* ; EUNIS : H3.1B4). En l'état des connaissances ces végétations de fissure demeurent extrêmement ponctuelles mais les surfaces de parois verticales non prospectables étant très importantes sur le site, il est probable qu'elles soient présentes ailleurs.

Les végétations de paroi sont des habitats déterminants de ZNIEFF ainsi que des habitats d'intérêt communautaire. Leur patrimonialité réside surtout dans la spécialisation des espèces qu'ils accueillent ainsi que dans le fait que ces groupements participent à la diversité des habitats.

III.D.4 LES ESPECES ANIMALES ET VEGETALES

III.D.4.1 GENERALITES

La compilation des données disponibles sur l'AER a permis de recenser **617 espèces** sur la zone d'étude dont 328 espèces végétales et 289 espèces animales. La liste complète de ces espèces figure en annexe du rapport d'étude biologique rédigé par le CPIE Loire Anjou, disponible en annexes de la présente étude d'impact, document n°2b.

Champignons et lichens	Algues et Characées	Mousses et hépatiques	Fougères et prêles	Plantes à fleurs	Araignées, Opilions et Acariens	Mille-pattes	Insectes Coléoptères	Insectes Hyménoptères	Insectes Diptères	Insectes Odonates	Insectes Lépidoptères	Insectes Orthoptères	Autres insectes	Crustacés	Mollusques	Poissons	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères
23	0	12	3	290	16	5	51	18	24	6	41	20	21	1	7	0	8	3	46	22
Total flore : 328					Total faune : 289															
Total aire d'étude : 617																				

Tableau 53 - Nombre d'espèces recensées sur l'aire d'étude par grands groupes taxonomiques

III.D.4.2 LA FLORE PATRIMONIALE

Sur l'AEI **9 espèces végétales pouvant être considérées comme patrimoniales** à un titre ou à un autre ont été observées entre 2017 et 2021. Elles sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Natura 2000	ZNIEFF
Astérocarpe blanchâtre	<i>Sesamoides purpurascens</i> (L.) G.López, 1986				NT		X
Cotonnière de France	<i>Logfia gallica</i> (L.) Coss. & Germ., 1843				NT		X
Fétuque de Timbal-Lagrave	<i>Festuca marginata</i> subsp. <i>marginata</i> (Hack.) K.Richt., 1890				VU		X
Gesse à fruits ronds	<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz., 1783				VU		X
Laitue à fleurs de chondrille	<i>Lactuca viminea</i> subsp. <i>chondrilliflora</i> (Boreau) Bonnier, 1923				EN		
Lin de France	<i>Linum trigynum</i> L., 1753				VU		X
Luzerne orbiculaire	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal., 1776				VU		X
Mélique ciliée	<i>Melica ciliata</i> subsp. <i>ciliata</i> L., 1753				NT		X
Trèfle à folioles étroites	<i>Trifolium angustifolium</i> L., 1753				NT		X

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée

Tableau 54 - Espèces végétales patrimoniales recensées sur l'aire d'étude

- **Astérocarpe blanchâtre** : quelques rares pieds ont été vus sur les rochers et falaises dominant au sud les installations en cours ;
- **Cotonnière de France** : quelques dizaines de pieds observés sur les pelouses rocailleuses du palier supérieur sud-est et du merlon périphérique ouest ;
- **Fétuque de Timbal-Lagrange** : elle n'a été observée que sur le merlon périphérique rocailleux à l'ouest. Néanmoins les fétuques sont de détermination difficile et nécessitent un examen microscopique pour une identification certaine. Seuls quelques exemplaires ont été prélevés lors de la campagne de prospection 2021, ce qui pourrait très largement expliquer sa rareté en l'état actuel des connaissances. Les fétuques sont en effet très présentes sur les paliers et merlons rocailleux encadrant l'AEI et il est plus que probable que la Fétuque de Timbal-Lagrange y soit nettement plus fréquente ;
- **Gesse à fruits ronds** : c'est une espèce très discrète dont moins d'une dizaine de pieds ont pu être observés sur le site. On l'a retrouvée selon les années sur le merlon rocailleux ouest, le palier supérieur rocheux au sud-est mais aussi en pied de merlon près des baraquements de chantier au nord. S'agissant d'une espèce annuelle son apparition est très aléatoire d'une année sur l'autre en fonction des conditions climatiques. Il est fort possible qu'elle soit présente dans d'autres secteurs favorables (paliers et merlons de la carrière) ;
- **Laitue à fleurs de Chondrille** : l'espèce est représentée par plusieurs pieds sur les paliers supérieurs est et sud, ainsi qu'au pied des falaises bordant la zone en cours d'aménagement au sud-ouest. Elle n'est pas menacée en l'état. Dans l'ouest de la France l'espèce n'est connue que sur les communes de Beaulieu-sur-Layon et Baugé-en-Anjou ;
- **Lin de France** : cette espèce est bien représentée sur le site. Elle est principalement présente sur le palier supérieur sud-est (plusieurs dizaines de pieds) mais surtout sur le merlon périphériques ouest où des centaines de pieds sont visibles. On retrouve des petites populations ça-et-là dans quelques délaissées ;
- **Luzerne orbiculaire** : 3 pieds ont été observés sur le palier supérieur sud-est. Cette découverte est intéressante car la Luzerne orbiculaire n'est pas présente dans la RNR de Pont-Barré. Elle n'avait pas été revue sur la commune depuis 1999 ;
- **Mélique ciliée** : si elle ne forme jamais de gros massifs elle est présente un peu partout sur les paliers rocheux, merlons rocailleux et pieds de falaise à l'est, à l'ouest et au sud de l'AEI ;
- **Trèfles à folioles étroites** : l'espèce est fréquente dans la carrière que ce soit en périphérie ou sur les talus en friche bordant les voies d'accès à l'exploitation. Elle peut localement former des colonies importantes de plusieurs dizaines ou centaines de pieds et est relativement abondante sur l'AEI ;
- **Aster linosyris** *Galatella linosyris* : nous tenons à mentionner cette espèce protégée en Pays de la Loire même si elle ne semble plus actuellement présente dans la carrière. On pouvait l'observer en 2015 et 2017 dans l'angle sud-ouest de l'AEI, sur le palier ouest surplombant les installations de carrière.



De haut en bas et de gauche à droite : Cotonnière de France, Lin de France, Luzerne orbiculaire, Gesse à fruits ronds, Trèfle à folioles étroites, Laitue à fleurs de chondrille

Figure 142 - Flore patrimoniale



Figure 143 - Localisation de la flore patrimoniale sur l'aire d'étude immédiate

Néanmoins l'espèce semble être encore présente sur le site (elle l'est sur la RNR). En effet des plantules pouvant éventuellement être attribuée à l'espèce ont été aperçues sur le merlon extérieur ouest en 2021, sans qu'il soit possible d'être certain de l'identification. De plus, s'agissant d'une plante annuelle, l'apparition de l'espèce est très dépendante des conditions écologiques de l'année en cours (année sèche ou humide par exemple). Sa répartition peut donc varier très fortement d'une année sur l'autre et il est possible qu'elle soit présente en dormance au stade "graine" dans d'autres secteurs de la carrière (elle a été vue par exemple près du merlon nord en 2015).

On constate que la flore patrimoniale est quasiment exclusivement cantonnée à la périphérie de l'AEI, qu'il s'agisse des paliers ou des merlons. Seul le Trèfle à folioles étroites colonise les friches des talus à l'intérieur de la carrière, celui-ci étant en forte expansion et bien plus présent sur tous les talus, pelouses et merlons que ne l'indique la cartographie.

Toutes les espèces patrimoniales sont inféodées à des milieux secs et thermophiles, que ce soit des pelouses sèches à thérophytes basiques (Laitue à fleurs de chondrille, Gesse à fruits ronds, Mélique ciliée, Luzerne orbiculaire, Fétuque de Timbal-Lagrange, Trèfle à feuilles étroites) ou acides (Lin de France, Cotonnière de France, Astérocarpe pourpré, milieux plutôt rocaillieux pour ce dernier).

On remarquera que toutes ces espèces, à l'exception de la Luzerne orbiculaire, sont présentes sur la RNR de Pont-Barré. À l'instar de ce que nous avons évoqué pour les habitats, la RNR agit très probablement pour ces espèces comme une "source" de propagules, la carrière créant les milieux pionniers favorables à leur implantation, en étendant ainsi l'aire de répartition.

III.D.4.3 LA FAUNE PATRIMONIALE

Sur l'aire d'étude rapprochée (hors RNR de Pont-Barré) **30 espèces animales peuvent être considérées comme patrimoniales** à un titre ou à un autre. Elles sont répertoriées dans le tableau ci-après.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Natura 2000	ZNIEFF
Arachnides							
	<i>Alopecosa albofasciata</i> (Brullé, 1832)						X
Insectes							
Hespérie des Sanguisorbes	<i>Spialia sertorius</i> (Hoffmannsegg, 1804)				NT		X

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Natura 2000	ZNIEFF
Piériide des Biscutelles	<i>Euchloe crameri</i> Butler, 1869				NT		X
Amphibiens							
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	X			NT		X
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1803)	X			NT		X
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	X		NT			X
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	X		NT	NT	H ₂	
Reptiles							
Couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacepède, 1789)	X					X
Oiseaux							
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758			NT	NT		
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)	X				O ₁	X
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	X		NT			
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	X		VU	NT		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	X		NT			
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	X				O ₁	
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	X		VU	VU		
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i> (Linnaeus, 1766)	X		NT	NT		
Mammifères							
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)			NT	VU		X
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	X				H ₂	X
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	X			NT	H ₂	X
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	X				H ₂	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	X		NT	NT	H ₂	X
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	X			NT		X
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806)	X				H ₂	X
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	X		VU			X
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	X		VU	VU		X
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	X			NT		
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Borkhausen, 1797)	X			NT	H ₂	X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	X		NT	VU		X
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	X		NT	NT		X
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	X		NT	VU		X

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée Natura 2000 : H₂ = Directive Habitats-Faune-Flore annexe 2 ; O₁ = directive Oiseaux annexe 1

Tableau 55 - Espèces animales patrimoniales recensées sur l'aire d'étude

III.D.4.3.1 Les invertébrés

Deux-cent-huit espèces d'invertébrés ont été inventoriées sur l'AEI.

- Les papillons : 41 espèces de papillons ont été inventoriées sur l'ensemble du site. La plupart des espèces de papillons de jour sont des espèces communes liées aux lisières et aux milieux prairiaux. On notera cependant la présence de plusieurs papillons caractéristiques des pelouses sèches ou des coteaux thermophiles et notamment **l'Hespérie des sanguisorbes**, rare dans l'ouest de la France et présente essentiellement en Maine-et-Loire dans le couloir du Layon. Sa plante hôte, la Petite Pimprenelle *Poterium sanguisorba*, est très présente un peu partout sur le site, notamment dans les pelouses rases qui occupent les merlons et paliers périphériques. La **Piéride des biscutelles** a été observée à deux reprises sur les pelouses rases et thermophiles des merlons et paliers est et ouest. C'est un papillon qui affectionne les pelouses sèches et les vignes et le contexte de la carrière proche des vignes du Layon lui est probablement très favorable. Enfin, bien qu'il ne soit pas considéré comme patrimonial on notera aussi la présence du papillon gallicole sur peuplier *Gypsonoma aceriana* découvert en 2017 en Maine-et-Loire et dont Pierre-Bise constitue la 4^{ème} localité départementale ;
- Les libellules : seulement 6 espèces de libellules ont été observées sur le site. Il s'agit d'espèces très communes (*Onychogomphus forcipatus*, *Anax imperator*, *Sympetrum meridionale*, *Enallagma cyathigerum*, *Platycnemis pennipes*). Seul l'Orthétrum à stylets blancs *Orthetrum albistylum* sort un peu du lot, espèce commune mais affichant toujours de petites populations. Dans l'ensemble les milieux aquatiques actuels, non végétalisés, ne sont pas favorables à une forte diversité des odonates ou à la présence d'espèce patrimoniale ;
- Les Orthoptères : 23 espèces d'orthoptères (et espèces associées) ont été identifiées sur le site. Le cortège composé d'espèces méso-thermophiles domine avec la présence de *Calliptamus barbarus* et *C. italicus*, *Pezotettix giornae*, *Sphingonotus caeruleus*, *Oecanthus pellucens*, *Paltycleis affinis*, *Euchorthippus elegantulus*, etc. Les autres cortèges sont moins bien représentés ;
- Les autres arthropodes : parmi les autres arthropodes recensés sur le site on mentionnera l'araignée ***Alopecosa albobasata***, araignée-loup caractéristique des pelouses sèches déterminante de ZNIEFF, rare en Anjou et surtout présente dans le couloir du Layon.

III.D.4.3.2 Les amphibiens

Sur la période 2017-2021 huit espèces ont été contactées sur l'AER dont 4 patrimoniales. Il est important de noter que la carrière de Pierre-Bise semble constituer le principal noyau de populations d'amphibiens du secteur et les amphibiens patrimoniaux mentionnés ci-dessous ne semblent pas présents aux alentours, à minima dans un rayon de 700 m. La carrière semble donc jouer un rôle de réservoir pour ce groupe.

Les espèces non patrimoniales recensées sont le Crapaud commun, le Triton palmé, la Grenouille rieuse et le Xénope lisse, espèce exotique qui occupe les plans d'eaux permanents près des installations en cours d'aménagement.

- **Alyte accoucheur** : il est présent dans le secteur des installations de carrières. Déjà détecté en 2015, un minimum de 4 mâles chanteurs a été entendu en 2018, alors que ce secteur était encore en eau. En 2019 le secteur était en partie vidé et ne subsistaient que des flaques et de petits plans d'eau permanents. Aucun individu n'a été vu ou entendu lors des deux passages réalisés. Néanmoins l'espèce a de nouveau été entendue en 2021 dans le même secteur. Une petite population semble donc se maintenir dans la zone en cours d'aménagement à la faveur des différents bassins créés. Ce crapaud, essentiellement terrestre, affectionne les éboulis proches de points d'eau permanents qui lui offrent refuge. Le secteur des installations de carrière en cours d'aménagement, avec ses bassins de lavage, de pompage et ses flaques apparaît comme très favorable à l'espèce ;
- **Pélodyte ponctué** : c'est sans doute l'espèce la mieux représentée sur le site. Elle occupe tous les types de pièces d'eau de la carrière, qu'il s'agisse de bassin de pompage ou de lavage, de flaques temporaires ou encore du fond de carrière, et ceci depuis 2018 sans interruption. La présence de têtards et l'occupation continue du site depuis 2018 témoignent d'une population reproductrice relativement dynamique qui constitue ici une zone source pour une éventuelle dispersion alentours ;
- **Rainette arboricole** : la rainette n'a été détectée qu'uniquement dans les boisements privés situés au nord de la carrière de l'autre côté de la route. L'espèce n'est pas présente au sein de l'AEI ;
- **Triton crêté** : l'espèce a été détectée pour la première fois en 2021. Elle occupait une grosse flaque temporaire engendrée par l'activité de carrière, flaque qui n'est plus présente à l'heure actuelle. Un unique mâle a été observé et il n'y a pas de population reproductrice pour l'instant.

III.D.4.3.3 Les reptiles

Trois espèces de reptiles ont été observées sur l'AEI. Outre les très communs Lézard des murailles et Lézard vert une **Couleuvre verte et jaune** a été identifiée en pied de merlon au nord de l'emprise de l'AEI. Ce secteur, sec, bien exposé et surtout plus embuissonné que le reste de la carrière, apparaît favorable pour cette espèce qui, en Maine-et-Loire est plutôt commune et en voie d'extension.

III.D.4.3.4 Les oiseaux

Quarante-six espèces d'oiseaux ont été recensées sur l'AER dont 32 nicheuses possibles, probables ou certaines. La plupart de ces dernières sont des passereaux communs (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Fauvette à tête noire, etc.) dont les sites de reproduction potentiels au sein du périmètre d'étude se situent dans les haies plantées et les fourrés se développant sur les paliers supérieurs en périphérie ou dans les champs et boisements ceinturant la carrière. Huit de ces espèces sont considérées comme patrimoniales. **L'Alouette des champs** et **Alouette lulu** occupent principalement les cultures et prairies ceinturant la carrière. La **Bouscarle de Cetti**, oiseau qui affectionne les zones humides, n'a été entendu qu'au sein de l'AEI non loin des fourrés/boisements bordant le bassin de pompage supérieur. Elle apparaît peu présente. La **Linotte mélodieuse** a été entendue principalement dans l'AEI sur les merlons nord, ouest et sud de la carrière. Sur ces merlons se développent des fourrés thermophiles qui sont favorables à la nidification de la Linotte. Le **Chardonneret élégant** a été contacté à plusieurs reprises dans l'AEI et dans l'AER, soit dans des secteurs de fourrés, soit dans les vignes. Le **Tarier pâtre** a été entendu en limite ouest de l'AEI et occupe plus certainement les zones agricoles de l'ouest de l'AER. Le **Faucon crécerelle** est la seule espèce pour laquelle la nidification est certaine. Il se reproduit sur la paroi nord de la fosse d'extraction à l'est. Enfin le **Faucon pèlerin** est régulièrement vu sur les parois de la fosse d'extraction. En 2018 un couple a été aperçu ce qui rend la nidification de l'espèce probable sur le site. Néanmoins aucune aire de reproduction n'a pu être observée et seul un individu solitaire a été repéré en 2021.



Figure 144 - Localisation de la faune patrimoniale sur l'AER hors oiseaux et chauvesouris



Figure 145 - Localisation des oiseaux patrimoniaux nicheurs



Figure 146 - Activité des chauvesouris sur le périmètre d'extraction envisagé

III.D.4.3.5 Les mammifères

Vingt-trois espèces de mammifères ont été contactées sur l'aire d'étude, toutes se concentrant en réalité sur l'AEI. Parmi ces 23 espèces 16 sont des chauvesouris. Sur l'ensemble 14 espèces (dont 13 de chauvesouris) sont considérées comme patrimoniales. Le Lapin de garenne est considéré comme patrimonial du fait que la région accueille une partie importante de la population nationale et pas nécessairement du fait de sa rareté locale. Concernant les chauvesouris le nombre de contact recensés en 2021 par point d'écoute de 2 x 15 mn indique une utilisation faible du site, essentiellement du transit et /ou chasse (maximum de 43 contacts toutes espèces confondues). Les effectifs sont dominés par les pipistrelles, notamment la Pipistrelle commune. Ces effectifs sont plus importants en lisière sud de la carrière ce qui s'explique par la proximité du Layon et de ses berges boisées, corridor de déplacement majeur pour les chauves-souris. L'activité à l'intérieur de la carrière (point EM6, EM7, EM8) est quasiment inexistante avec respectivement 3, 5 et 4 contacts toutes espèces confondues. L'enregistrement en continu par SM3BAT dans le boisement au nord de l'AEI indique cependant qu'au moins dans ce secteur certaines espèces ont une activité plus importante. Ainsi pour le Murin à oreilles échancrées et le Petit Rhinolophe l'activité est considérée comme modérée. Pour le Murin de Daubenton, le Grand Murin, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune et l'Oreillard gris l'activité est considérée comme forte. Pour le reste des espèces (Barbastelle, Murin de Bechstein, Murin à Moustache, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard roux et Grand Rhinolophe) l'activité est considérée comme faible. La présence d'un plan d'eau entourée d'un petit boisement de recolonisation peut expliquer l'augmentation de l'activité dans ce secteur, le lieu servant de site de chasse. Par ailleurs la proximité de boisements importants de l'autre côté de la route plus favorables à l'activité chiroptérologique peut aussi expliquer en partie la plus forte activité dans ce secteur.

III.D.4.4 LES ESPECES PROTEGEES

Les arrêtés ayant servi à établir la liste des espèces protégées présentes sur le site sont listés en annexe du rapport d'étude biologique rédigé par le CPIE Loire Anjou, disponible en annexes de la présente étude d'impact, document n°2b. Au vu des textes cités 52 espèces protégées ont été observées sur le site d'étude. À l'exception des chauves-souris toutes les espèces concernées se reproduisent de manière à minima possible sur l'AER. Les individus aperçus en vol ou de passage ne sont pas pris en compte.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Natura 2000	ZNIEFF
Amphibiens							
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	X		NT			X
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i> (Daudin, 1803)	X					
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	X			NT		X

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Natura 2000	ZNIEFF
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1803)	X		NT			X
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771)	X					
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789)	X					
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	X		NT	NT	H2	
Reptiles							
Couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)	X					X
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i> Daudin, 1802	X					
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	X					
Oiseaux							
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	X					
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)	X				O1	X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	X					
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	X			NT		
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i> Linnaeus, 1766	X					
Buse variable	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	X					
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	X		NT	VU		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	X			NT		
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	X				O1	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	X					
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	X					
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	X					
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	X					
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	X		VU	VU		
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	X					
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	X					
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	X					
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	X					
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	X					
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	X					
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i> C. L. Brehm, 1831	X					
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	X					
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)	X					
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i> (Linnaeus, 1766)	X		NT	NT		

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Natura 2000	ZNIEFF
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	X					
Mammifères							
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	X				H2	X
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	X		VU	NT		X
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	X		NT	NT	H2	X
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	X		NT			X
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806)	X				H2	X
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	X		NT		H2	X
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	X					
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	X			VU		X
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	X		VU	VU		X
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Natterer in Kuhl, 1817)	X					
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	X		VU	NT		X
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	X		NT	NT		X
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	X		NT			
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i> (J. B. Fischer, 1829)	X					
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	X				H2	
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Borkhausen, 1797)	X		NT		H2	X

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée Natura 2000 : H2 = Directive Habitats-Faune-Flore annexe 2 ; O1 = directive Oiseaux annexe 1

Tableau 56 - Espèces animales protégées recensées sur l'aire d'étude

La note de cadrage nationale concernant "les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations" éditée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Énergie précise que seules les espèces protégées patrimoniales – espèces déterminantes ZNIEFF et/ou inscrites sur liste rouge au sens du guide – sont soumises à demande de dérogation. Il est précisé que "lorsqu'il y a détérioration ou destruction d'un site de reproduction ou d'une aire de repos pour une espèce non patrimoniale, il est raisonnable de penser que la destruction, l'altération ou la dégradation du site ne remettra pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques au niveau local et une dérogation n'est, dans ce cas, pas nécessaire. En revanche, s'il y a, ou destruction d'un site de reproduction, ou d'une aire de repos concernant au moins une espèce patrimoniale, une dérogation est toujours nécessaire".



Figure 147 - Espèces protégées recensées sur l'aire d'étude

Au vu de ces précisions, les espèces recensées pouvant être soumises à demande de dérogation sont les suivantes :

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Natura 2000	ZNIEFF
Amphibiens							
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	X		NT			X
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	X			NT		X
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1803)	X		NT			X
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	X		NT	NT	H2	
Reptiles							
Couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacepède, 1789)	X					X
Oiseaux							
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)	X				O1	X
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	X			NT		
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	X		NT	VU		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	X			NT		
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	X				O1	
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	X		VU	VU		
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i> (Linnaeus, 1766)	X		NT	NT		
Mammifères							
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	X		VU	NT		X
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	X		NT	NT	H2	X
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	X		NT			X
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	X		NT		H2	X
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	X			VU		X
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	X		VU	VU		X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	X		VU	NT		X
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	X		NT	NT		X
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	X		NT			
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Borkhausen, 1797)	X		NT		H2	X

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée Natura 2000 : H2 = Directive Habitats-Faune-Flore annexe 2 ; O1 = directive Oiseaux annexe 1

Tableau 57 - Espèces animales protégées recensées pouvant être soumises à demande de dérogation

III.D.4.5 LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

La liste des espèces exotiques envahissantes (EEE) présentes sur l'aire d'étude est établie à partir des référentiels suivants :

- BOUIN Ch., HUREL P. et MAILLARD J.-F., 2018. *Guide de la faune exotique envahissante du bassin de la Loire*. ONCFS, 68 p.
- DORTEL F. & LE BAIL J., 2019. *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire. Liste 2018*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 71 p. Rapport pour la DREAL Pays de la Loire. Liste disponible en ligne sur - http://www.cbnbrest.fr/site/pdf/invasives_pdl.pdf.

Nous avons ajouté à cette liste le Tordpied cactus, une mousse invasive bien présente en Anjou. Les 14 espèces exotiques envahissantes recensées sur l'aire d'étude sont présentées ci-dessous.

Nom français	Nom scientifique	Codification
Flore		
Armoise des Frères Verlot	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 1877	IP
Buddleja du père David	<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	IP
Épilobe d'automne	<i>Epilobium brachycarpum</i> C.Presl, 1831	AS
Herbe de la Pampa	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	IA
Lampourde à gros fruits	<i>Xanthium orientale</i> L., 1763	IP
Oseille à oreillettes	<i>Rumex thyrsoiflorus</i> Fingerh., 1829	IP
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	IA
Souchet vigoureux	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam., 1791	IP
Stramoine	<i>Datura stramonium</i> L., 1753	IA
Vergerette à fleurs nombreuses	<i>Erigeron floribundus</i> (Kunth) Sch.Bip., 1865	AS
Vergerette de Barcelone	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz., 1810	AS
Insectes		
Coccinelle asiatique	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	IA
Amphibiens		
Xénope lisse (Le)	<i>Xenopus laevis</i> (Daudin, 1803)	IA
Mammifères		
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	IA

IA = invasive avérée ; IP = invasive potentielle ; AS = à surveiller

Tableau 58 - Espèces exotiques envahissantes recensées sur l'aire d'étude

- LA FLORE

La plupart des espèces végétales exotiques sont considérées comme invasives potentielles ou simplement à surveiller. À l'exception du Souchet vigoureux il s'agit de plantes se développant principalement dans les friches ou sur des sols très remaniés. Elles ne se développent pour l'instant que dans des milieux fortement anthropisés, ce qui explique leur présence sur la carrière. Elles ne posent cependant pas de réel problème, en l'état des connaissances, dans les milieux naturels.

Trois espèces sont néanmoins inscrites sur la liste des espèces exotiques envahissantes en tant qu'espèces invasives avérées. Il s'agit du Robinier faux-acacia, de l'Herbe de la pampa et de la Stramoine. La Stramoine est inscrite sur cette liste car elle est toxique. Elle pose problème notamment dans les cultures mais ce n'est pas le cas ici. L'Herbe de la pampa est une espèce qui peut fortement modifier le milieu si elle se développe sur de grandes surfaces, ce qui n'est pas le cas ici, les sols rocheux ou mis à nu ne lui étant pas favorables. Se situant dans le périmètre à extraire elle sera détruite par l'avancée de la carrière. Le Robinier faux-acacia est quant à lui présent sous forme de pieds isolés ici et là sur le pourtour de la carrière. De même que pour l'Herbe de la pampa, sa croissance est limitée par les conditions édaphiques.

- LA FAUNE

La faune exotique n'est représentée que par trois espèces. La coccinelle asiatique a été trouvée en plusieurs endroits de l'AEI. C'est une espèce désormais commune dont l'impact sur la faune locale est encore mal documenté mais ne semble pas important. Le ragondin est présent au moins ponctuellement aux abords du bassin de lavage proche des installations de carrière en cours d'aménagement. C'est aussi dans ce secteur que l'on trouve le Xénope lisse. Cet amphibien est bien présent dans la plupart des points d'eau de ce secteur, qu'il s'agisse du bassin de lavage, du bassin de pompage inférieur ou même des "flaques" temporaires du carreau. Le Xénope est au moins présent depuis 2019. Son impact potentiel sur les autres amphibiens est impossible à préciser. Néanmoins on constate que les populations d'amphibiens du site se portent bien, le pélodyte, par exemple étant omniprésent sur le site. 2021 a par ailleurs été l'année de la première mention du Triton crêté sur le site. L'impact du Xénope ne semble donc pas pour l'instant problématique. Une surveillance régulière serait néanmoins nécessaire pour attester de cet état de fait et prendre des mesures (piégeage par exemple) si un déclin dramatique des amphibiens s'opérait dans le futur.



III.D.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX BIOLOGIQUES

Les enjeux sont repris de manière synthétique et visuelle ci-dessous. Le degré d'enjeu prend en compte le nombre d'espèces et d'habitats patrimoniaux présents dans chaque zone. Il est modéré en fonction de l'abondance des espèces et/ou de l'état de conservation et de la surface occupée par les habitats patrimoniaux. On constate que les enjeux se concentrent essentiellement sur les paliers supérieurs et merlons périphériques. Les zones à enjeu modéré au sein de l'exploitation sont surtout liées à la présence de points d'eau permettant l'accueil des amphibiens.



Figure 149 - Cartographie synthétique des enjeux biologiques

Secteur	Habitat patrimonial	Flore patrimoniale associée	Faune patrimoniale associée	Commentaire	Enjeu
1	Gazons à orpins Pelouses acidiphiles Pelouses basiphiles Végétations de paroi	Astérocarpe blanchâtre Laitue à fleurs de chondrille Mélisque ciliée Trèfle à folioles étroites	Linotte mélodieuse (haut de la falaise)	Les habitats patrimoniaux constituent de petites surfaces et sont très fragmentés. Ils pourraient néanmoins s'étendre une fois les aménagements en cours terminés car les paliers rocheux ne seront plus utilisés qu'exceptionnellement	Fort
2	Gazons à orpins Pelouses acidiphiles Pelouses basiphiles	Cotonnière de France Fétuque de Timbal-Lagrange Gesse à fruits ronds Lin de France Trèfle à folioles étroites	Piériide des biscuitelles	Merlons avec des habitats patrimoniaux pionniers en cours d'installation mais relativement étendus. Forte concentration d'espèces végétales patrimoniales. Il est possible que l' <i>Aster linosyris</i> , protégée, soit présente sur le merlon	Très fort
3			Bouscarie de Cetti Chardonneret élégant Linotte mélodieuse Tariet pâle	Merlon périphérique avec quelques ronciers pouvant servir de site de nidification à la linotte. Son intérêt réside surtout dans sa fonction de corridor pour les chauvesouris	Modéré
4		Gesse à fruits ronds Lin de France	Couleuvre verte et jaune	Pelouse servant de dépôt de matériel mais pouvant évoluer favorablement vers des habitats de pelouses sèches	Modéré
5			Pélodyte ponctué Chardonneret élégant	L'intérêt du plan d'eau et de ses abords boisés réside principalement dans ses fonctions de corridor écologique et de territoire de chasse potentiel pour les chauvesouris. Le boisement peut aussi accueillir la nidification d'oiseaux patrimoniaux	Modéré
6	Gazons à orpins Pelouses acidiphiles Ourlets thermophiles	Laitue à fleurs de chondrille Mélisque ciliée	Piériide des biscuitelles	Palier rocheux avec des habitats de pelouses et de gazons à orpins en bon état. Ce secteur n'est pas menacé mais il est localement colonisé par les genêts et les grandes graminées	Fort
7	Pelouses acidiphiles Pelouses basiphiles Ronciers thermophiles	Cotonnière de France Gesse à fruits ronds Laitue à fleurs de chondrille Lin de France Luzerne orbiculaire Mélisque ciliée	<i>Alopecosa albofasciata</i>	Plateforme rocheuse concentrant un nombre important de plantes à forte valeur patrimoniale. Ce secteur n'est pas menacé mais il est progressivement colonisé par les ligneux (ronciers et genêts)	Très fort

Secteur	Habitat patrimonial	Flore patrimoniale associée	Faune patrimoniale associée	Commentaire	Enjeu
8			Pélodyte ponctué	Fond de carrière en eau favorable aux amphibiens. Il abrite le Pélodyte ponctué, par ailleurs très présent sur tout le site. Ce secteur n'est plus exploité	Modéré à faible
9			Faucon crécerelle Faucon pèlerin	Les parois rocheuses de la fosse d'extraction sont favorables à la nidification du Faucon pèlerin et du Faucon crécerelle. En l'état la nidification du Faucon pèlerin est probable (couple observé) mais pas certaine. Ce secteur n'est plus exploité	Fort
10			Alyte accoucheur Pélodyte ponctué	Secteur des installations de carrière. L'intérêt du secteur réside dans les différents points d'eau qui s'y trouvent : bassin de lavage, de pompage, de décantation, flaques temporaires. Les amphibiens s'y reproduisent. La circulation des engins peut néanmoins entraîner une certaine mortalité	Modéré
11	Mélique ciliée Lin de France Trèfle à folioles étroites		Alyte accoucheur Pélodyte ponctué Triton crêté Hespérie des sanguisorbes Lapin de garenne Faucon crécerelle Faucon pèlerin	Les zones d'exploitation sont quasiment vierges de toute végétation. Elles peuvent être ponctuellement favorables aux amphibiens du fait des flaques et ornières qu'engendre l'exploitation. La circulation des engins peut néanmoins entraîner une certaine mortalité.	Faible

Tableau 59 - Synthèse des enjeux biologiques

III.E INTERRELATIONS ENTRE LES ELEMENTS ANALYSES

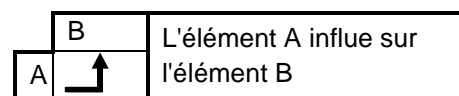
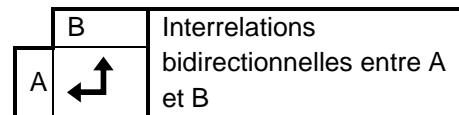
Le tableau ci-dessous présente les interrelations entre les éléments analysés dans le cadre de l'état initial du projet :

Interrelations locales entre les éléments analysés															
Éléments analysés	Habitat	Activités économiques*	Réseaux de communications**	Agriculture	Bruits	Vibrations	Émissions lumineuses	Qualité de l'air	Climatologie	Pédologie - Géologie	Hydrologie	Hydrogéologie	Patrimoine culturel et naturel	Paysage - Topographie	Milieu naturel (faune-flore)
Habitat		↔	↔		↔	↔	↔	↔	↔		↔	↔	↔	↔	↔
Activités économiques*			↔	↔	↔	↔	↔	↔		↔	↔	↔	↔	↔	↔
Réseaux de communications**				↔	↔	↔	↔	↔	↔		↔			↔	↔
Agriculture					↔			↔	↔	↔	↔	↔		↔	↔
Bruits															↔
Vibrations															↔
Émissions lumineuses														↔	↔
Qualité de l'air									↔		↔				↔
Climatologie											↔	↔			↔
Pédologie - Géologie											↔	↔	↔	↔	↔
Hydrologie												↔	↔	↔	↔
Hydrogéologie													↔	↔	↔
Patrimoine culturel et naturel														↔	↔
Paysage - Topographie															↔
Milieu naturel (faune-flore)															

* dont tourisme ** dont trafic

Interrelations :

	Non significatives
	Faible
	Importante
	Forte



Les interrelations sont importantes pour de nombreux éléments avec le milieu naturel qui dépend de conditions naturelles et anthropiques. Il en est de même pour l'habitat qui possède des interrelations avec de nombreux éléments étudiés.

IV. ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Chapitre établi selon l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, alinéa II.5 :

"Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;***
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;***
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;***
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;***
- (...)***
- f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;***
- g) Des technologies et des substances utilisées.***

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet"

Les impacts sur la santé sont traités à part en partie XI du présent document. La présente analyse des impacts porte sur les effets liés au projet de la carrière reconfigurée. Pour mémoire les modifications notables d'exploitation sont : la progression de la fosse vers l'ouest ainsi que son approfondissement et le déplacement du concasseur primaire.

IV.A EFFETS SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE

IV.A.1 INCIDENCES SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

L'exploitation continuera de générer des **revenus via les taxes¹⁶ pour les collectivités territoriales** qui permettront à celles-ci de financer, par exemple, des opérations d'amélioration de leurs infrastructures et de leurs activités. Il convient également de citer les revenus générés par le paiement de la part de TPPL de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP) et la redevance archéologique.

Le trafic engendré n'aura pas de nouveaux impacts négatifs sur les flux commerciaux. En effet, le trafic sera stable car la présente demande ne comprend pas d'augmentation de production. A noter que l'autorisation récente des camions à 44 T de PTR (30 T de charge utile) a diminué depuis quelques années cet impact de 13 % par rapport aux calculs effectués lors des évaluations d'impact précédentes. On se reportera au détail de ces calculs au § IV.A.3.2 suivant.

S'agissant d'un projet de modification des conditions d'exploitation afin d'optimiser le gisement au sein de l'emprise actuelle et sur des zones d'ores et déjà en travaux, l'emprise de la fosse d'extraction restera à égale distance de toutes les habitations les plus proches de la carrière. On peut toutefois signaler que le sens d'exploitation de la fosse d'extraction sera plutôt dirigé vers l'ouest et donc vers le hameau de Pierre Bise dans les années à venir. Cette exploitation sera sensible et néanmoins maîtrisée car il s'agit du développement d'une activité d'ores et déjà identifiées sur le secteur depuis de nombreuses décennies.

Le renouvellement de l'autorisation et la modification des conditions d'exploitation de la carrière a un impact positif par la **pérennisation des 6 emplois directs actuels et des 2 emplois équivalent temps plein travaillant au sein des services supports de la société TPPL (comptabilité, commerce, ...)**. S'y ajoutent, de manière positive notamment sur la commune d'accueil et les communes riveraines, les emplois indirects associés (sous-traitance, restauration, etc.), qui sont chiffrés par la profession de 3 à 5 emplois indirects par emploi direct (source UNICEM).

Les modifications de la carrière n'auront ainsi pas de répercussion négative sur les activités artisanales ou industrielles du secteur, ce type d'activité existant depuis de nombreuses années sur le secteur. **L'activité projetée viendra en continuité de la carrière actuelle** permettant la fourniture de matériaux de qualité.

¹⁶ Contribution Economique Territoriale qui est composée de la cotisation foncière des entreprises et la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises.

L'activité touristique sur le secteur étant réduite dans un environnement proche, aucun impact particulier n'est à attendre sur ce plan.

L'activité de la carrière a un impact positif direct par le nombre d'emplois directs et indirects maintenus.

IV.A.2 INCIDENCES SUR L'AGRICULTURE

En général, l'incidence notable principale est la consommation progressive de parcelles agricoles. Or, il n'y a pas de consommation de parcelles agricoles induite par la poursuite de l'exploitation.

Les effets indirects éventuels d'une carrière concernent les parcelles riveraines du site, les activités d'élevage hors sol, voire la qualité des sols. Un autre effet indirect provient de la circulation induite par l'exploitation.

IV.A.2.1 LES EFFETS DIRECTS

La poursuite de l'exploitation se fait sur des parcelles déjà comprises dans l'emprise de la carrière autorisée ou participant à son fonctionnement au sein de l'emprise clôturée, et soustraites depuis des années à l'agriculture. Le projet de renouvellement et de modification des conditions d'exploitation n'affectera donc pas de parcelles cultivées.

Il n'y aura donc pas d'effet direct de la carrière et de ses installations de traitement sur l'agriculture, la surface étant déjà concernée en totalité par l'activité en cours (excavation, pistes, installations, etc...).

IV.A.2.2 LES EFFETS INDIRECTS

Concernant l'**effet de bordure** de la zone d'exploitation sur la végétation, la Réserve d'eau Facilement Utilisable par les plantes (RFU) est fonction de la pluviométrie et de l'infiltration. Seule la capacité de rétention d'un sol est un facteur limitant du développement végétal. C'est lorsque cette réserve est épuisée que le point de flétrissement est atteint.

Aucun impact de la carrière actuelle sur les prairies proches n'a été rapporté par les exploitants agricoles, ce qui est logique eu égard à la perméabilité calculée. Il en est de même pour le Layon, non affectés par la présence de l'excavation proche dans la mesure où ce sont des écoulements de subsurface qui sont concernés. Ce retour d'expérience relatif à l'impact réduit dans le contexte local présage que l'impact sera également nul ou non sensible lors de la modification des conditions d'exploitation de l'excavation et le déplacement du concasseur primaire.

Comme pour l'exploitation actuelle, un délaissé de terrain autour de la zone d'exploitation sera respecté le long de la nouvelle excavation. Il réduira l'effet de bordure. Sa largeur minimale sera de 10 m.

Les autres **effets indirects** d'une carrière sur l'agriculture sont le dépôt de poussières sur les cultures voisines, ce qui limite leur qualité si les dépôts sont importants. Il peut en être de même sur les prairies, entraînant un manque d'appétence du bétail. **Les poussières émises par ce type de carrière ne peuvent provoquer aucune contamination nocive ou toxique des sols des parcelles riveraines.** De plus les chroniques de mesures présentées au § III.A.11.6.3 montrent que les retombées de poussières liées à la carrière restent faibles. Il s'agit d'un **effet temporaire et à moyen terme**. Aucune gêne pour l'exploitation agricole n'a été signalée par les exploitants riverains (cultures, élevage) auprès de la carrière.

La survenue d'un écoulement d'hydrocarbures issu d'un engin de la carrière contaminant les sols riverains est très faiblement probable en raison des mesures préventives et de la localisation des engins.

Aucun impact supplémentaire n'est attendu sur les élevages riverains.

IV.A.2.3 SYNTHESE

Les effets directs du projet sur l'agriculture peuvent être considérés comme non significatifs dans le contexte local.

Les effets indirects sont estimés comme faibles, voire très faibles, au regard du retour d'expérience sur le site actuellement en exploitation.

IV.A.3 TRANSPORT DES MATERIAUX – TRAFIC

IV.A.3.1 ITINERAIRE DES TRANSPORTS

Le trajet des camions pour les différentes activités de la carrière sera le même qu'actuellement à partir de la RD 54 vers les directions distinctes d'Angers, Chemillé-en-Anjou et Chalonnes-sur-Loire.

Le débouché sur la RD54 présente une visibilité importante pour s'affranchir des risques d'accidents pouvant résulter de la circulation sur la route ; aucun aménagement particulier n'y est à réaliser.

IV.A.3.2 TRAFIC

Dans le cadre du projet de renouvellement de modification des conditions d'exploitation, il n'y aura pas d'augmentation de la production maximum autorisée. **Il n'y aura donc pas d'augmentation du nombre théorique de camions générés.**

Le trafic calculé au § III.A.4.3 est inchangé.

Les stériles d'extraction (découverte) pourront être commercialisés ou seront stockés et utilisés sur place soit pour la création des merlons périphériques autour du site soit pour les aménagements prévus dans le cadre de l'exploitation de la carrière comme l'entretien des voies de circulation internes.

La répartition du trafic attendu du fait de la modification des conditions d'exploitation de la carrière **sera similaire à celle en vigueur actuellement** car le tonnage maximal reste inchangé. Le détail de la répartition des trafics est indiqué au sein du § I.B.3.4 et § III.A.4.3.

IV.A.3.3 SALISSURE DES VOIES PUBLIQUES

Les chargements des camions sont et seront effectués sans aucune surcharge avec une bonne répartition du matériau. Tous les camions sortants passent et passeront par le dispositif de lave-roues et par le système d'arrosage de benne en place avant le passage sur la bascule (cf. Figure 7 page 24). De plus, le chargement de chaque véhicule transportant des matériaux fins (Ex : sables) est et sera bâché.

La voie interne entre les stockages et la sortie est aménagée avec un revêtement en enrobés et suffisamment longue pour débarrasser les camions des matériaux instables. D'éventuelles salissures ponctuelles sont toujours possibles mais l'exploitant reste et restera vigilant et réalisera un nettoyage de l'accès dès que nécessaire.

La gêne liée aux éventuelles salissures induit par le renouvellement d'autorisation et la modification des conditions d'exploitation de la carrière est un **impact faible, négatif, direct temporaire à court et moyen terme.**

IV.A.3.4 SECURITE PUBLIQUE

L'accès sur la RD54 est aménagé pour permettre une insertion aisée des camions en provenance ou à destination de la carrière. L'accès est suffisamment large pour éviter toute manœuvre sur la route. Les usagers de la route départementale ont une distance suffisante pour réagir à la vue d'un camion s'engageant sur la voie.

Il est rappelé que la distance d'arrêt pour un véhicule roulant à 80 km/h est estimée à 56 mètres sur route sèche et à 72 mètres sur route humide.

Pour mémoire, aucun engin de carrière ne traversera les routes d'accès au site ou la RD54 pendant la durée d'exploitation. L'entretien de l'accès sera poursuivi comme c'est le cas aujourd'hui.

Les chauffeurs de la société TPPL ou des sociétés prestataires ou clientes de la carrière sont régulièrement sensibilisés quant au strict respect du code de la route et en particulier des limitations de vitesse au niveau des secteurs sensibles traversés.

Les chauffeurs de la société TPPL sont également formés à l'éco-conduite dans le cadre de leur formation continue.

Le trafic engendré par la carrière (activité de commercialisation des matériaux produits sur la carrière de Pierre Bise) constitue un impact négatif, direct, temporaire (durée de l'autorisation demandée, soit 30 ans) à court et moyen terme.

IV.A.4 IMPACT SUR LES RESEAUX ET AMENAGEMENTS URBAINS

La carrière est raccordée au réseau ENEDIS par une ligne électrique haute tension située le long de la RD54 au Nord du site. Le transformateur principal, situé près de la RD54, alimente les installations de traitement par une ligne souterraine située sous les infrastructures de la carrière.

A partir du transformateur, les lignes électriques sont enterrées au sein de l'emprise.

Il n'y a donc aucun risque spécifique pour les engins et camions évoluant sur les pistes de la carrière ou les secteurs en extraction.

Il n'y a pas de présence d'autre réseau sur lequel le projet de modification des conditions d'exploitation pourrait avoir un impact.

Toutes les mesures prévues pour réduire la probabilité d'un accident sont décrites dans l'étude de dangers présentées dans le document n°3b.

Le plan d'ensemble hors texte indique la position des réseaux proches de la carrière.

IV.A.5 LES BRUITS D'EXPLOITATION

IV.A.5.1 SOURCES DE BRUITS LORS DE L'EXPLOITATION PREVUE ET SECTEURS HABITES CONCERNES

Les sources de bruit

Pour mémoire le **concasseur primaire** sera déplacé et modifié afin d'optimiser l'exploitation du gisement et aussi pour améliorer la gêne acoustique occasionnée lors de son fonctionnement. Les nouvelles caractéristiques des installations sont détaillées au § I.B.3.

Les sources de bruit vont donc évoluer principalement par le déplacement et le renouvellement du concasseur primaire à la cote +36 m NGF environ ainsi que l'approfondissement de la fosse d'extraction actuelle à la cote -55 m NGF environ. Le tableau suivant indique les modifications (en rouge) des postes de travaux des activités de la carrière :

Poste de travaux	Périodicité de fonctionnement	Localisation
Foration des mines	2 jours par tir soit 4 à 6 jours par mois en moyenne, actuellement ¹⁷ .	Au sein de la fosse modifiée aux cotes +78 à -55 m NGF.
Tirs de mines	2 à 3 tirs par mois en moyenne.	Au sein de la fosse modifiée aux cotes +78 à -55 m NGF.
Mouvements des engins : pelles, tombereau, chargeuse	<u>Chargeuse</u> Utilisation discontinue tout au long de la journée.	Auprès des installations de traitement à la cote +53 m NGF environ ainsi que sur les plateformes de stockage attenantes.
	<u>Pelle et tombereau</u> Utilisation continue en période extractive.	<u>Pelle</u> Au sein de la fosse modifiée aux cotes +78 à -55 m NGF. <u>Tombereau</u> Circulation entre les différents paliers de la fosse modifiée et la trémie primaire à la cote +38 m NGF environ.
Installation de premier traitement	Continue tous les jours ouvrés (hors maintenance).	Au niveau de la trémie primaire à la cote +38 m NGF environ et de la plate-forme de l'installation à la cote +53 m NGF environ.
Transport : camions	Discontinue en fonction des chantiers de la clientèle.	Piste reliant l'entrée de la carrière aux zones de stocks : auprès des installations de traitement à la cote +53 m NGF environ ainsi que sur les plateformes de stockage attenantes.

Tableau 60 - Evolution des sources de bruit sur la carrière

¹⁷ La production actuelle correspond à la production maximale autorisée de 400 000 t/an.

Les bruits impulsifs engendrés par les tirs de mine sont évoqués au § IV.A.7.

Les mesures de limitation des bruits en place et mentionnées au sein du Tableau 28, page 110, seront reconduites.

Le choix de l'emplacement du nouveau concasseur primaire résulte de plusieurs études liées à différentes possibilités d'emplacement afin d'obtenir le minimum de nuisances pour les riverains de la carrière et favoriser la quiétude des habitants. Pour mémoire, le poste de concassage primaire sera déplacé afin d'optimiser l'exploitation du gisement et modifié pour améliorer la gêne acoustique occasionnée lors de son fonctionnement.

Le déplacement en profondeur des engins (foreuse, pelle, tombereau, ...) servant à l'extraction des matériaux bruts d'abattage pour l'alimentation du concasseur primaire au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation aura pour effet de réduire les bruits émis par confinement au sein de l'excavation.

En outre, l'activité continuera de fonctionner en période nocturne. **Cette plage horaire est maintenue car les productions envisagées sont identiques à celles en vigueur actuellement autorisées.**

Secteurs habités concernés

Les secteurs habités éventuellement concernés sont ceux énoncés précédemment au § III.A.3.1 de ce document n°2a. Ils caractérisent les ZER¹⁸ en l'absence de zones urbanisables.

L'habitation appartenant à un tiers la plus proche de la zone exploitable ne changera pas lors des 30 années du projet. Il s'agira de l'habitation de Malitourne située à 175 m environ au nord de la fosse actuelle. S'agissant d'un projet de modification des conditions d'exploitation afin d'optimiser le gisement au sein de l'emprise actuelle et sur des zones d'ores et déjà en travaux, l'emprise de la fosse d'extraction restera à égale distance de toutes les habitations les plus proches de la carrière. On peut toutefois signaler que le sens d'exploitation de la fosse d'extraction sera plutôt dirigé vers l'ouest et donc vers le hameau de Pierre Bise dans les années à venir. Cette exploitation sera sensible et néanmoins maîtrisée car il s'agit du développement d'une activité d'ores et déjà identifiées sur le secteur depuis de nombreuses décennies.

Les distances à l'installation de traitement seront modifiées, la partie primaire étant déplacée avec le présent projet.

Pour rappel, le nouveau concasseur primaire sera équipé d'un bardage simple peau limitant la gêne sonore, comme à l'actuel.

Pour les autres habitations pour ce type de milieu et les distances considérées, l'influence de facteurs externes, tels que la météorologie ou les conditions de surface des sols, est importante sur la propagation acoustique.

¹⁸ ZER : Zone à Emergence Réglementée.

IV.A.5.2 AUTRES CONSIDERATIONS RELATIVES AU BRUIT

Le déplacement du concasseur primaire entrainera la mise en œuvre de divers engins de chantier pour ce faire.

Il y aura alors un impact sonore durant la phase de chantier, toutefois limité à la durée de celui-ci. Il sera assimilable à tout type d'entretien (routier, agricole, viabilisation) qui pourrait être mis en œuvre de manière ordinaire sur les lieux des travaux. En phase exploitation, ces aménagements ne seront plus à l'origine de bruits particuliers.

IV.A.5.3 CONCLUSION SUR L'IMPACT SONORE DU PROJET

Dans les conditions :

- ✓ des **mesures** de niveaux sonores sources,
- ✓ des **mesures** des niveaux acoustiques actuels autour du site,
- ✓ des **conditions d'exploitation spécifiées** dans le cadre du nouveau projet (renouvellement et modification des conditions d'exploitation),

il n'est pas attendu d'émergences diurnes supérieures aux émergences admissibles au niveau des habitations les plus proches, conformément à l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997. Les niveaux en limite de site resteront inférieurs à 70 dBA.

Les travaux de la carrière pourront néanmoins être plus ou moins perçus dans le paysage sonore au niveau des riverains les plus proches du fait des effets cumulés avec l'installation de traitement, de la configuration de la topographie et lors de conditions météorologiques particulières.

Les mesures mises en œuvre pour limiter le bruit (signaux avertisseurs type "cri de lynx", foreuse équipée d'un compresseur intégré et insonorisé, maintenance du matériel, etc...) et les merlons seront suffisants pour permettre l'exploitation en conformité avec la réglementation sur le bruit.

Le bruit induit par la poursuite de l'exploitation engendrera un impact négatif direct temporaire (durée de l'autorisation demandée, soit 30 ans), à court et moyen terme, durant les phases d'exploitation et de traitement.

Les bruits émis vont diminuer au fur et à mesure de l'approfondissement de l'exploitation.

En phase d'exploitation, des mesures seront régulièrement effectuées pour vérifier la conformité des niveaux de bruit au droit des habitations entourant la carrière.

IV.A.6 VIBRATIONS

Les passages et évolutions des engins de chantier : pelle mécanique, tombereau, chargeur ... sur la carrière ne sont pas susceptibles de provoquer des vibrations ressenties au niveau des habitations les plus proches. Les camions issus de la carrière empruntent le réseau de routes départementales et nationales pour rejoindre les chantiers.

La carrière est une source susceptible de provoquer des vibrations par voies solidiennes ou aériennes dans la mesure où l'extraction s'effectue par abattage à l'explosif. Ce sont ces vibrations principales qui sont étudiées ci-dessous.

IV.A.6.1 SOURCES DE VIBRATIONS ET ENJEUX LOCAUX DANS LE CADRE DU PROJET

Plan de tir prévu

Le plan de tir est le dispositif déterminant la géométrie des trous de mine (espacement, profondeur, diamètre, inclinaison), les explosifs (charges et dispositions dans chaque trou) et l'ordre d'amorçage des explosions. Il constitue un cadre **qui pourra être modifié** en fonction des résultats obtenus, particulièrement en ce qui concerne la granulométrie des matériaux abattus, les vibrations, **la proximité des habitations**, l'évolution des techniques.

Les étapes prévues préalablement à l'abattage et le plan de tir type sont décrits au § I.B.2.5.2. La technique de tir et le gisement concerné par la modification des conditions d'exploitation de la fosse restant inchangés, les effets des futurs abattages resteront identiques à ceux des tirs actuels. En fonction de l'évolution technique des règles de l'art, cet impact ne pourra qu'être amélioré.

Les détonateurs à micro retard permettent la mise en œuvre de la charge totale en la scindant en plusieurs charges unitaires explosant avec des retards de quelques millisecondes. **La charge unitaire maximale est déterminée de manière à ne pas engendrer des niveaux de vibrations susceptibles de causer des dommages aux habitations et constructions (cf. paragraphe suivant).**

La production maximale annuelle nécessitera de réaliser au maximum 36 tirs par an soit 3 tirs par mois en moyenne.

Les tirs de mines pour l'abattage des fronts et ceux relatifs aux aménagements des rampes d'accès peuvent entraîner la réalisation de **3 tirs sur une semaine**. Il s'agit du nombre maximum de tirs réalisables sur cette durée.

A la demande du pétitionnaire, une étude sur les effets des tirs de mines sur les ouvrages d'art dans le voisinage de la carrière a été réalisée par GEOSCOP en novembre 2023. Le rapport est disponible en annexes, document n°2b. Une partie des éléments reproduits ci-après sont extraits de cette étude.

Sensibilité aux vibrations : habitations proches - ouvrages d'art

Il y a trois ouvrages d'art à proximité de la carrière (cf. figure ci-dessous). Il s'agit :

- ✓ du pont situé sur le tracé de la RD54 qui passe au-dessus de l'A87 ;
- ✓ du pont situé sur le tracé de la RD160 qui passe au-dessus du Layon ;
- ✓ du viaduc du Layon situé sur le tracé de l'A87.

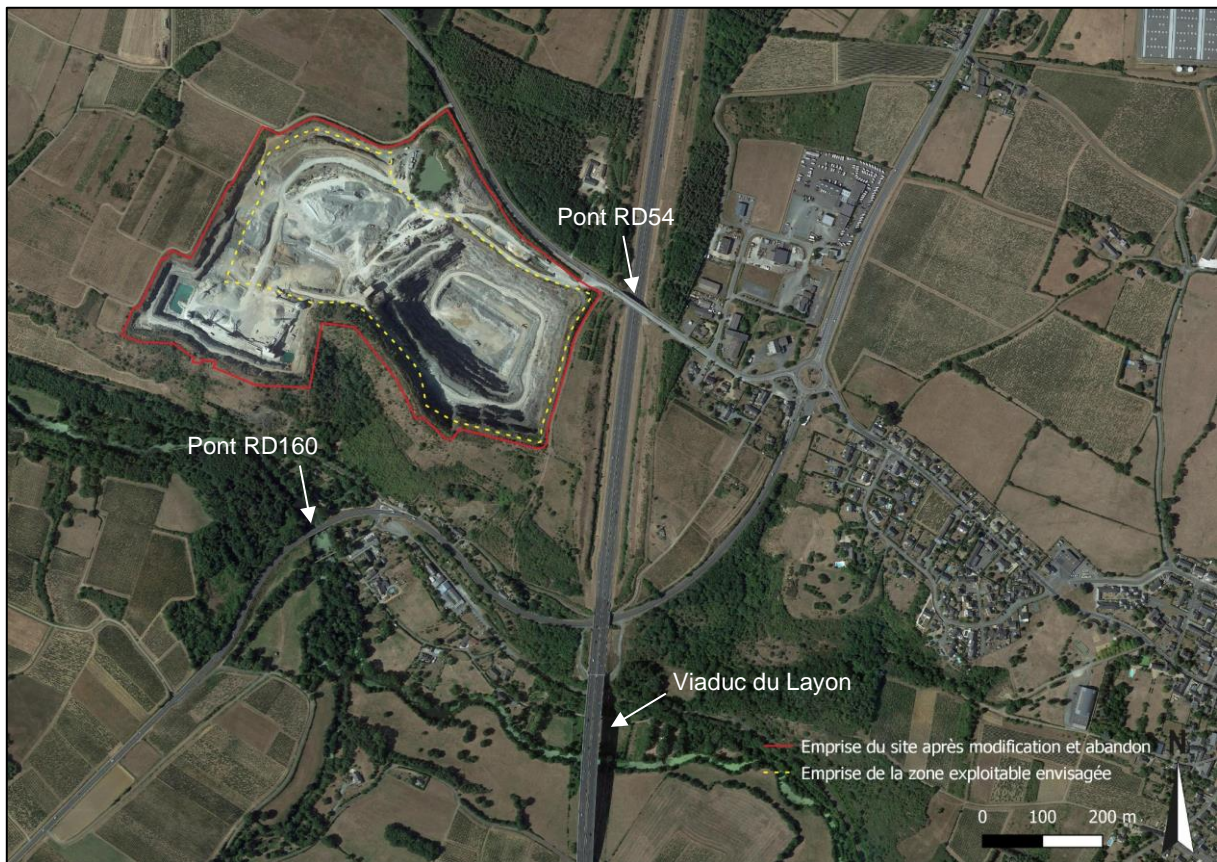


Figure 150 - Localisation des ouvrages d'art dans le voisinage de la carrière

La situation de ces ouvrages vis-à-vis du projet est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Ouvrage	Orientation par rapport au site	Distance de la limite d'emprise	Distance minimum des fronts de taille exploitables
Pont RD54	est	40 m	130 m
Pont RD160	sud	225 m	360 m
Viaduc du Layon	sud-est	290 m	410 m

Tableau 61 - Situation des ouvrages d'art dans le voisinage de la carrière

L'orientation des fronts de taille vers l'ouest limite la propagation des vibrations lors des tirs de mines en direction de ces ouvrages.

La distance la plus réduite entre le front supérieur de l'excavation restant à exploiter et la première habitation appartenant à un tiers est de **175 m**. Il s'agit d'une maison située au lieu-dit Malitourne sur la parcelle A226, déjà concernée par l'exploitation ces dernières années et qui le sera encore durant l'exploitation de la fosse d'extraction modifiée. L'approfondissement de l'excavation tendra à augmenter ensuite la distance entre la zone de tir et les habitations riveraines / les ouvrages d'art riverains les plus proches.

IV.A.6.2 AMORTISSEMENT PREVISIBLE DES VIBRATIONS DU SOL

La loi de propagation dite loi de Chapot, est de la forme :

$$V = K (D/\sqrt{Q})^{-1,8}$$

Reliant :

- V : vitesse d'oscillation ou particulaire maximale,
- K : coefficient de site,
- D : distance du capteur au point de tir,
- Q : charge unitaire instantanée d'explosif.

L'analyse des mesures de vibrations présentées dans l'état initial au § III.A.9.3.2 a permis d'établir une loi de propagation propre à la carrière de Pierre Bise. Les calculs de corrélation donnent les résultats suivants :

Droite moyenne	$V_{\max} = 2\ 063 (D/\sqrt{Q})^{-1,8}$
Droite limite à 90 %	$V_{\max} = 3\ 145 (D/\sqrt{Q})^{-1,8}$

Tableau 62 - Loi de propagation de la carrière de Pierre Bise

Nous retiendrons comme relation fondamentale d'atténuation des vibrations au sol sur le site de la carrière de Pierre Bise la loi d'amortissement d'après les vitesses maximales pondérées. Cette relation a le mérite de pouvoir s'intégrer directement au cadre réglementaire.

D'après les travaux de M. Pierre Chapot, le coefficient K_{\max} vaut 2 500 pour les carrières définissant ainsi une loi standard des carrières. Toutefois, comme le précise M. Chapot dans son rapport de recherche daté de Septembre 1981 : "**on a toujours intérêt à essayer de trouver une loi propre au site étudié, les écarts par rapport à une loi passe-partout étant encore plus importants.**" Les lois déterminées précédemment sont voisines de la loi standard de référence utilisée dans les carrières.

Les résultats des calculs font apparaître un coefficient $K_{\text{moyen}} = 2\ 063$ et un $K_{\text{majorant}} = 3\ 145$, valeurs proches de celle utilisée dans la loi générale pour les carrières définissant ainsi une loi standard ($K = 2\ 500$).

Comme il a été fait jusqu'alors, un pré-calcul permettra de quantifier la charge maximale unitaire en fonction de la position du front par rapport aux constructions riveraines **afin que celles-ci ne soient pas concernées par des vibrations supérieures à 10 mm/s.**

Avec l'adaptation de la charge d'explosif maximale employée, les tirs ne seront pas susceptibles de provoquer de vibrations supérieures à la norme (10 mm/s) au niveau des habitations riveraines comme il a été constaté jusqu'à présent dans les enregistrements effectués (cf. § III.A.9.3).

En tout état de cause, des mesures continueront à être réalisées à chaque tir (cf. partie IX.A.6).

Effets attendus des tirs de mines sur les ouvrages d'art dans le voisinage de la carrière

Concernant les ouvrages d'art inventoriés dans le voisinage de la carrière, une distance de 150 m a pu être établie à partir de laquelle les tirs de mines peuvent avoir des conséquences sur les édifices.

Dans le cadre de l'exploitation à venir, la distance minimum de 150 m entre les tirs de mines et les ouvrages d'art dans le voisinage de la carrière sera bien respectée, excepté entre l'angle nord-est de la fosse et le pont de la RD54 (cf. zone orange sur la figure ci-après).

En effet, lors de l'exploitation du gisement en phase 4, il est prévu d'exploiter cette zone afin d'élargir la fosse et permettre ainsi son approfondissement. Le front situé entre le palier 6 (+12 m NGF) et le palier 7 (0 m NGF) se rapprochera du pont de la RD54 pour rester à une distance de 130 m environ, soit une vingtaine de mètres en dessous de la valeur guide recommandée. Les fronts de l'angle nord-est situés au-dessus du palier 6 ne seront pas exploités dans le cadre de la nouvelle autorisation.

Lors de l'exploitation de l'angle nord-est, une attention particulière devra donc être portée sur la charge unitaire qui sera mise en œuvre lors des tirs. C'est pourquoi il ne faudra pas dépasser la charge unitaire de 30 kg préconisée par le guide technique DT2959 sur les terrassements à l'explosif (Comité français pour les techniques routières – Janvier 2002) afin de ne pas porter atteinte à l'ouvrage de la RD54, soit un coefficient de sécurité égal à 2 par rapport à la charge unitaire moyenne actuellement mise en œuvre de 65 kg.

Comme pour le tir de mines du 13 septembre 2023 (cf. annexes, document n°2b), la pose d'un sismographe sur cet édifice lors de l'exploitation de l'angle nord-est permettra de s'assurer que le seuil de vibrations sera bien respecté.

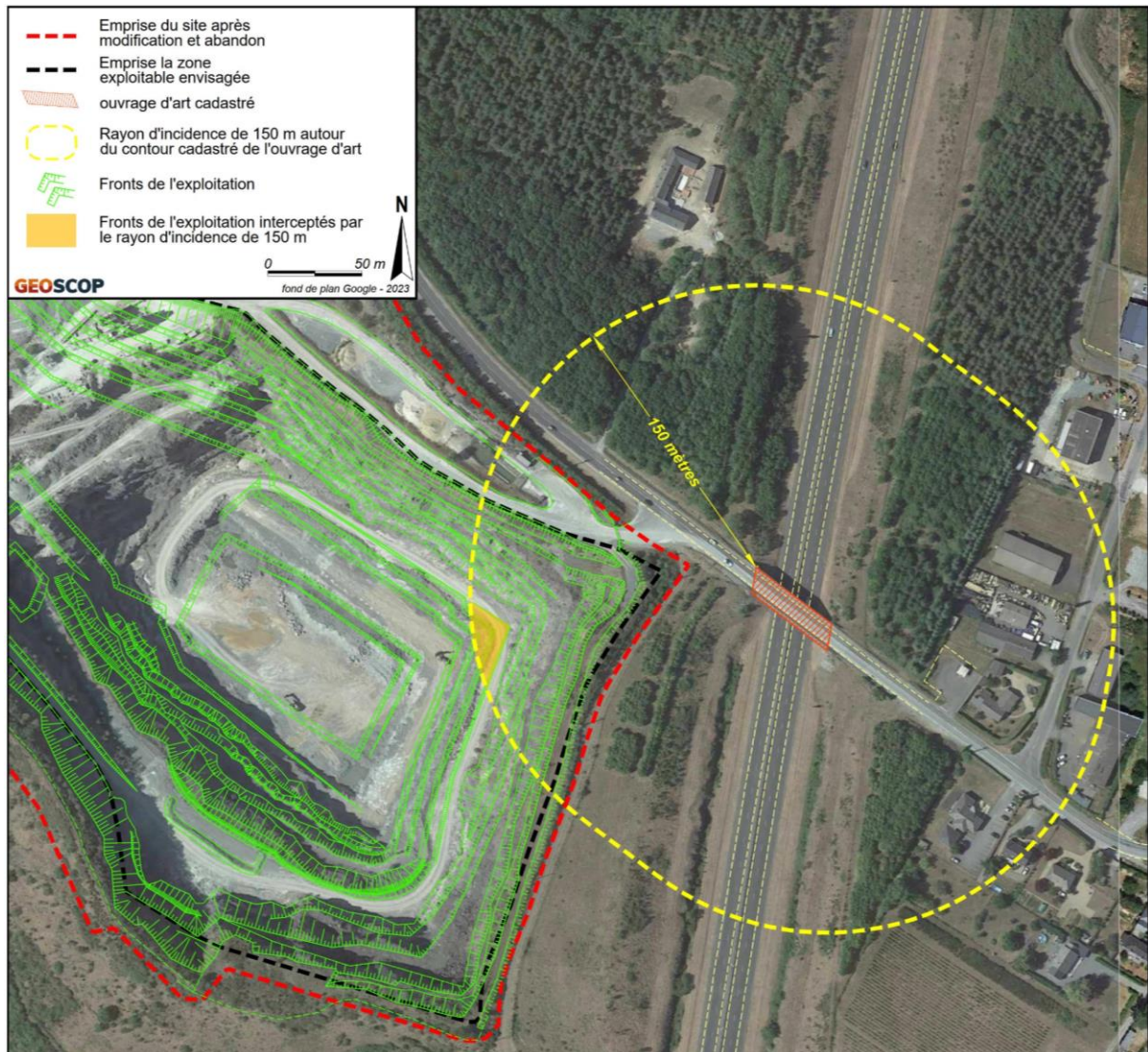


Figure 151 - Rayon d'incidence de 150 m autour du pont de la RD54

En suivant les valeurs seuils définies par le guide technique DT2959 sur les terrassements à l'explosif (Comité français pour les techniques routières – Janvier 2002), l'analyse des effets des tirs de mines issus de la carrière de Pierre Bise sur les ouvrages d'art voisins montre que :

- Le coefficient K de la loi de Chapot propre au site de Pierre Bise ($K_{\text{majorant}} = 3\,145$) est proche des valeurs généralement constatées sur d'autres gisement de roche massive dans les départements du Maine-et-Loire, de la Loire-Atlantique et de la Vendée. Les plans de tir en vigueur et les charges unitaires d'explosifs mises en œuvre (comprises entre 15 et 90 kg avec une moyenne de 65 kg) pour l'exploitation du gisement de Pierre Bise permettent donc le respect du seuil de vibrations de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié (<10 mm/s) ;
- Il est important de rappeler qu'à ce jour, aucune observation sur un dommage causé sur les ouvrages d'art présents dans le voisinage de la carrière de Pierre Bise n'a été portée à la connaissance du pétitionnaire ;
- Les fréquences mesurées lors du tir de mines enregistré le 13 septembre 2023 sur le pont de la RD54 (entre 18 et 34 Hz) ne sont pas susceptibles de rentrer en résonance avec celle du pont et ne sont donc pas nocives pour celui-ci ;
- La vibration maximale pondérée enregistrée le même jour sur le pont de la RD54 présente une valeur (4,66 mm/s) bien inférieure à l'intervalle de valeurs préconisé par le guide technique (15 à 70 mm/s).

En conclusion, le projet de renouvellement et de modification des conditions d'exploitation de la carrière de Pierre Bise n'engendrera pas d'effet supplémentaire sur les ouvrages d'art présents dans le voisinage du site sous réserve de respecter une charge unitaire maximum de 30 kg lors de l'exploitation de l'angle nord-est de la fosse et à moins de 150 mètres du pont de la RD54.

La production maximale sollicitée n'étant pas modifiée par rapport à l'actuel, le nombre de tirs réalisés chaque année n'évoluera donc pas. Il n'est pas attendu d'accroissement de la gêne occasionnée par rapport à l'exploitation sur les fronts prévus. Les vibrations générées produisent un impact négatif direct, temporaire (durée de l'autorisation demandée, soit 30 ans), à court terme. La poursuite de l'activité de la carrière n'aura pas d'impact supplémentaire lié aux vibrations.

IV.A.7 SURPRESSION ACOUSTIQUE LIEE AUX TIRS DE MINES

Des mesures de contrôle sont et seront effectuées pour vérifier la surpression acoustique des tirs notamment lorsque l'exploitation se rapprochera des habitations.

Les surpressions acoustiques générées produisent un impact négatif, direct, temporaire (durée de l'autorisation demandée, soit 30 ans), à court terme.

IV.A.8 EMISSIONS LUMINEUSES

Sur la carrière, des éclairages sont en place au niveau des installations de traitement, du local de maintenance, de la bascule et des pistes d'accès. Avec la mise en place du nouveau concasseur primaire, des éclairages seront installés. Les éclairages actuels au niveau de l'accueil, du pont-bascule, des installations secondaire/tertiaire et du local de maintenance seront conservés.

Comme à l'actuel, ceux-ci pourront être visibles à grande distance. Cependant, les projecteurs en place et ceux prévus seront orientés vers le bas, en aucun cas en direction des voies de circulation ou des habitations.

Ils ne sont actifs que pendant les horaires de fonctionnement du site lorsque cela est nécessaire (en hiver, le matin et le soir principalement). Ils sont nécessaires pour la sécurité des travailleurs lorsque la luminosité naturelle est insuffisante.

Le dispositif actuel sera maintenu sur la carrière. L'impact sera donc identique.

Les engins sont et seront équipés d'éclairage adapté pour assurer les conditions de sécurité du chantier lorsque la luminosité naturelle est insuffisante.

IV.A.9 DECHETS – VOLUME ET CARACTERE POLLUANT

L'extraction et le traitement du matériau ne produisent pas de Déchets Dangereux (DD). Par contre le matériel utilisé produit des déchets classés comme dangereux au sens de la réglementation (huiles usagées, ...)

La carrière produit des stériles de découvertes et de traitement qui sont par nature des particules minérales (déchets inertes). Ceux-ci participent au réaménagement de la carrière (cf. plan de gestion des déchets produits au § I.C.1 ci-dessus).

D'autres types de Déchets Non Dangereux (DND) sont produits de façon discontinue. Ils sont issus du remplacement des appareillages usagés. Il peut s'agir des toiles caoutchoutées des bandes transporteuses hors d'usage et de pièces métalliques diverses ainsi que des emballages (bois, cartons, plastiques) des pièces de renouvellement.

Les opérations d'entretien des engins sont et seront faites hors site dans l'atelier de la carrière de Pont Chauveau, exploitée par la société TPPL, située sur la commune de Mozé sur Louet à quelques kilomètres de la carrière de Pierre Bise. Le petit entretien quotidien des engins continuera quant à lui à être réalisé sur le site de Pierre Bise. Les éventuelles pièces souillées, ou liquides usagés, issus de l'entretien des engins (DD), seront immédiatement intégrées au sein de la filière de gestion des déchets mis en place par l'entreprise. Notamment les huiles usagées et les pneumatiques sont récupérés par des sociétés spécialisées agréées.

Les déchets produits sont stockés au niveau du local de maintenance de la carrière. **Leurs volumes estimatifs sont exprimés au § I.C.2.**

Les déchets générés par l'activité engendreront un impact négatif indirect, temporaire (durée de l'autorisation demandée, soit 30 ans), à moyen terme. Toutefois, la poursuite de l'activité de la carrière n'aura pas d'impact supplémentaire lié aux déchets par rapport à la situation actuelle.

IV.A.10 EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

IV.A.10.1 INFLUENCES POTENTIELLES D'UNE CARRIERE SUR LA QUALITE DE L'AIR

Emissions d'odeurs

Une carrière n'emploie pas des matériels ou des produits susceptibles d'altérer la qualité de l'air par des odeurs.

Dans le secteur, seules les activités agricoles peuvent éventuellement être à l'origine d'altération épisodique de la qualité de l'air par des odeurs, notamment par épandage d'engrais organiques.

Emissions gazeuses

Les principaux polluants émis par les véhicules et engins (moteurs thermiques) sont le monoxyde d'azote, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils, le dioxyde de carbone et dans une moindre mesure les particules fines, le dioxyde de soufre et l'ammoniac. Ces émissions gazeuses, participant à un phénomène à grande échelle sont étudiées au regard de l'impact sur le climat, au § IV.B.1.

La détonation des substances explosives utilisées pour les abattages (tirs de mines) est une réaction chimique produisant du monoxyde de carbone (2 à 15 % du total des gaz émis par un tir de mines), des oxydes d'azote (5% de NO et NO₂), du dioxyde de carbone (25 à 45 %) et de l'eau.

Emissions de poussières

D'une manière générale, il y a plusieurs conséquences possibles des émissions de poussières. **Les effets négatifs et directs peuvent être les suivants :**

- ✓ incidences sur la santé des personnes travaillant sur le site,
- ✓ mauvaise visibilité pour les conducteurs d'engins et de véhicules (effet temporaire à court terme),
- ✓ augmentation de la teneur en matières en suspension des eaux de ruissellement (effet temporaire à court terme),
- ✓ dépôt sur la végétation des parcelles voisines (effet temporaire à court ou moyen terme),
- ✓ gênes pour les riverains : dépôts sur le linge étendu, sur les constructions, etc... (Effet temporaire à court terme).

IV.A.10.2 IMPACTS A VENIR

Secteurs concernés

Les habitations concernées sont a priori les plus proches et plus particulièrement celles placées sous les vents dominants par rapport à l'emprise de la carrière (cf. carte ci-après). Les vents dominants sont principalement de secteur Sud-Ouest et de secteur Nord-Est dans une moindre mesure (source : Rose des vents corrigées au droit du projet).

Plusieurs habitations sont concernées. Le tableau ci-dessous indique la fréquence des vents dominants en provenance de la carrière après modification des conditions d'exploitation pour chaque habitation.

ANALYSES STATISTIQUES DES CONDITIONS ANEMOMETRIQUES AGISSANT SUR LES PREMIERS SECTEURS HABITES - INDICES D'EXPOSITION					
Lieu-dit	Distance des habitations les plus proches de la zone exploitable	VENTS (par rapport à l'ensemble des activités)			
		Sous les vents de	Non Dominants (ND) Dominants (D)	Fréquence en %	
				1 à 8 m/s	> 8 m/s
Malitourne Maison parcelle A226	175 m	200 ° à 290 °	D	29,8 %	5,8 %
La Promenade Maison parcelle A592	190 m	250 ° à 310 °	ND-D	18,9 %	2,8 %
Pont Barré Maison parcelle AC723	210 m	310 ° à 40 °	ND	18,4 %	0,4 %
Le Moulin Brûlé Maison parcelle AD791	240 m	260 ° à 320 °	ND	17,5 %	2,1 %
Pierre Bise Maison parcelle AC861	315 m	130 ° à 190 °	ND	10,1 %	0,9 %
Les Gaudrières Maison parcelle A1005	450 m	140 ° à 200 °	ND	10,0 %	1,4 %

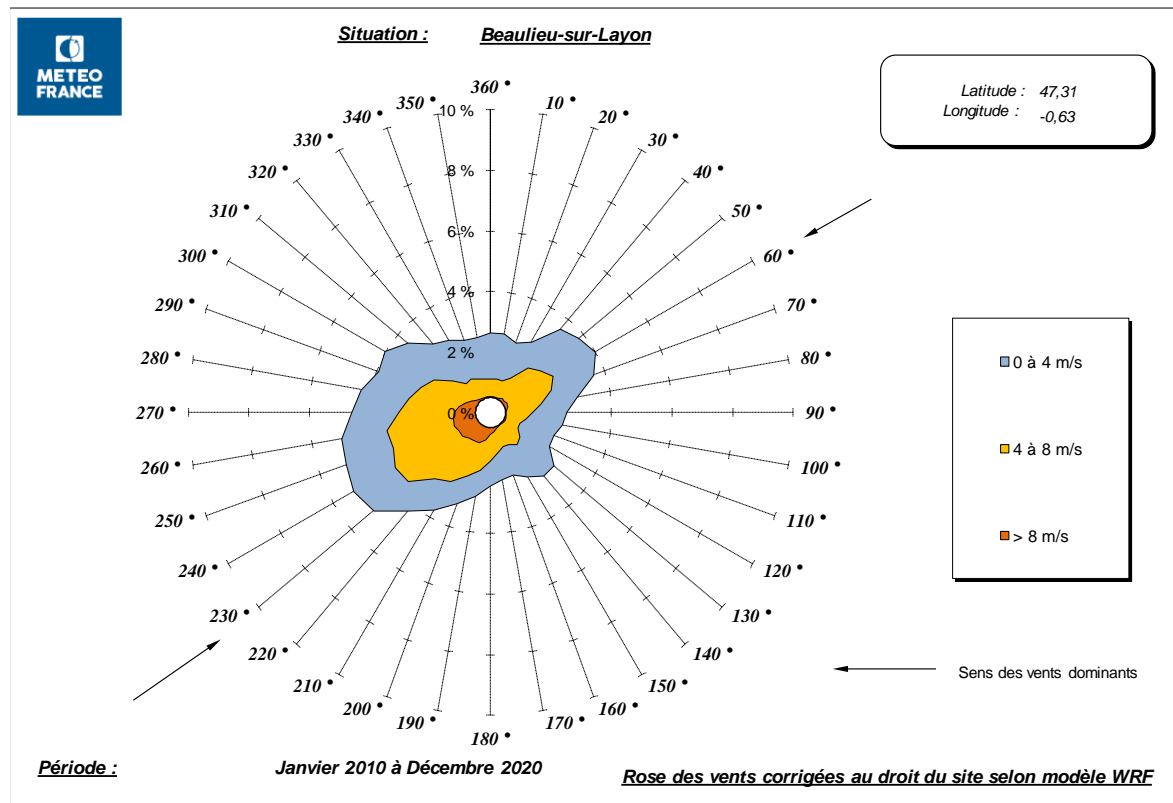


Figure 152 - Analyse statistique des vents en provenance de la carrière / habitations

Les hameaux de Malitourne et de la Promenade sont sous les vents forts en provenance de la carrière. La modification des conditions d'exploitation du site ne modifie pas cette situation. Il est à noter que l'installation de premier traitement est équipée des dispositifs les plus récents et efficaces en termes de réduction des émissions de poussières (bardage, aspiration sur convoyeur, brumisation en tête de tapis, ...). Ainsi les mesures de suivis environnementaux existants ont pu montrer que les retombées de poussières vers ces habitations restent bien inférieures aux seuils limites réglementaires. En effet, la jauge placée à l'ouest du site à proximité du hameau de la Promenade (point b1) présente des résultats très satisfaisants au regard de ces mêmes seuils réglementaires (cf. III.A.11.6.3), soit une moyenne de 82 à 137 mg/m²/j sur les différentes années d'observation, pour un objectif maximal à atteindre de 500 mg/m²/j. De même, la jauge placée en limite nord, en direction de Malitourne (point c4) présente des résultats satisfaisants au regard des seuils réglementaires, soit une valeur de 304 mg/m²/j pour la campagne du mois de mai/juin 2021, pour un objectif maximal à atteindre de 500 mg/m²/j si ce point se trouvait au droit d'une zone habitée.

Il est attendu une baisse de ces niveaux de retombées de poussières autour du site à partir de 2022 du fait des nouveaux dispositifs mis en œuvre sur la nouvelle installation de traitement secondaire/tertiaire (brumisation, bardage des bâtiments, capotage des convoyeurs, ...).

Pour les autres habitations, le retour d'expérience des mesures de poussières en place permet de projeter que les retombées de poussières resteront limitées et en tout cas bien inférieures au seuil réglementaire de 500 mg/m²/j fixé par la réglementation (arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié).

Du fait de l'étendue du site, une habitation peut se trouver à plus de 30 % du temps sous des vents portants en provenance de la carrière. Cependant, les activités émettant des poussières sont localisées au droit de sources ponctuelles ou linéaires au sein de cette emprise.

En conclusion l'objectif maximal de retombées de poussières de 500 mg/m²/j au droit des habitations situées sous les vents dominants sera respecté.

Sur le risque sanitaire lié aux poussières, on se référera au § XI.A.4.1.

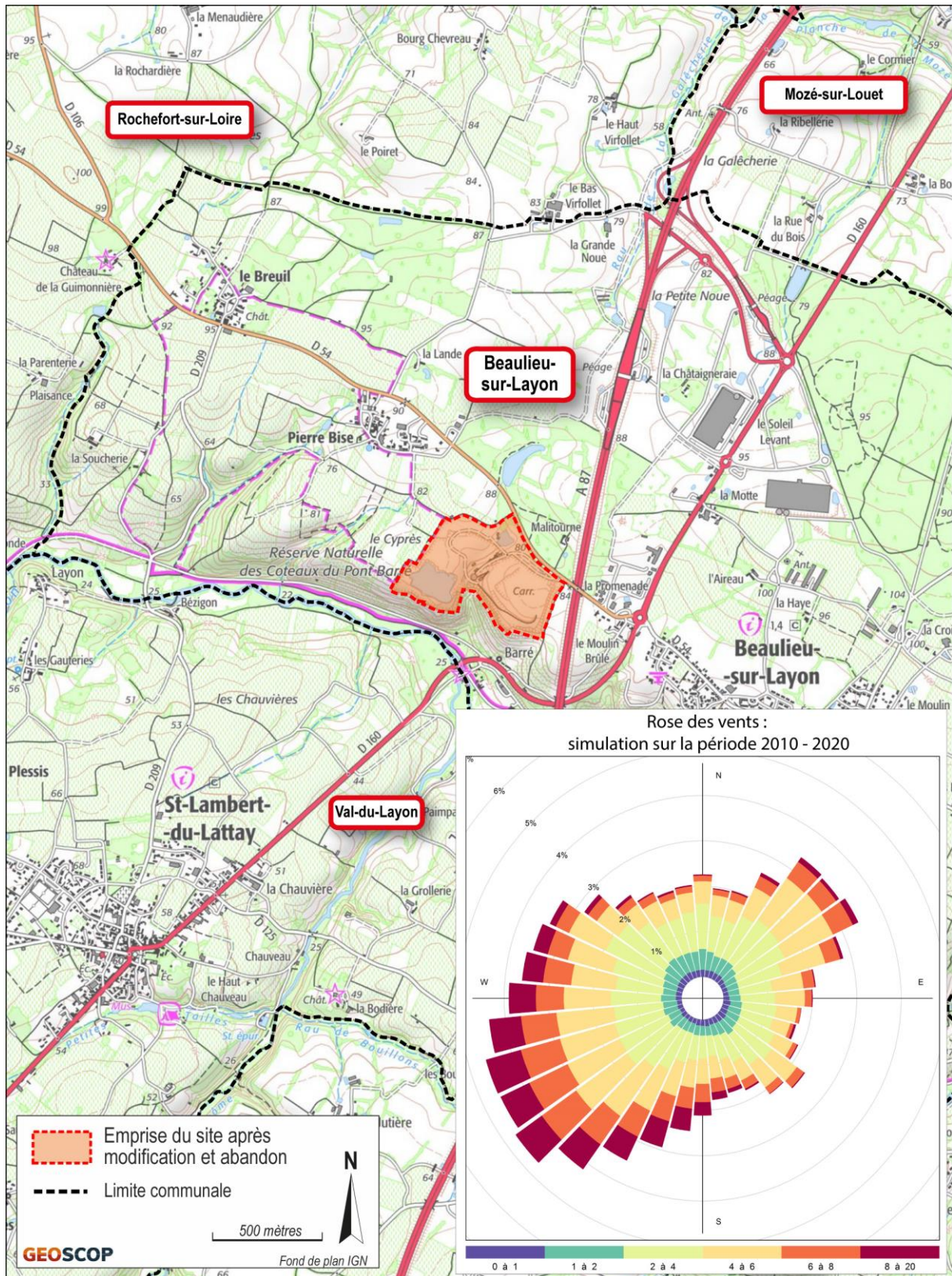


Figure 153 - Plan de situation + rose des vents

Emissions de poussières attendues

- ✓ Les opérations d'extraction peuvent être source d'envols. Cependant, l'exploitation a lieu au niveau de fronts situés au sein de l'excavation. Les poussières émises sont en partie confinées par les fronts existants.
- ✓ Le traitement du matériau à sec peut être une source d'envols des particules les plus fines. Les émissions ont lieu notamment aux chutes de tapis convoyeurs, lors du criblage et du broyage. **Le confinement du concasseur primaire au sein de l'excavation limite les risques. De plus, les installations de traitement secondaire/tertiaire sont et seront équipées d'un bardage et d'un système d'aspersion.**
- ✓ **Les convoyeurs transportant les produits les plus fins non humides sont et seront capotés.**
- ✓ **Le stock pile a lieu dans un silo, tout comme le stockage du sable.**
- ✓ Les stocks au sol contenant les matériaux les plus fins sont sources d'envols. En période sèche, ces envols sont comparables aux travaux agricoles quant à leur intensité.
Il est rappelé que hors circulation, la remise en suspension naturelle des poussières ne se fait qu'avec des vents supérieurs à 6,5 m/s soit 23,5 km/h (cf. statistiques ci-avant).
- ✓ Le trafic des camions de transport des matériaux est généralement à l'origine des principales émissions de poussières tout au long du chantier car il y a remise en suspension des poussières déposées sur les pistes et les aires de stockage. L'arrosage systématique en période sèche par un véhicule dédié des pistes et zones de stockage sera maintenu. **Les bennes des camions transportant les éléments fins sont et seront humidifiées avant la sortie du site.**

Un arrosage des pistes systématique est prévu en période sèche, comme aujourd'hui, pour protéger au mieux les habitations et les parcelles voisines du projet (voir au § IX.A.9 - Mesures compensatoires). Les dispositifs mis en place limiteront la gêne comme l'ont montré les résultats de l'autosurveillance du suivi des retombées de poussières dans l'environnement (cf. § III.A.11.6.3).

Les émissions de poussières induites par l'activité de la carrière engendreront un impact négatif, direct, temporaire (durée de l'autorisation demandée, soit 30 ans), à moyen terme. L'impact lié à l'émission de poussières sera identique à celui actuellement engendré par la carrière : la poursuite de l'activité de la carrière n'aura pas d'impact supplémentaire sur la qualité de l'air par émissions de poussières.

IV.A.11 HYGIENE – SALUBRITE ET SECURITE PUBLIQUES

Salubrité publique

La salubrité publique est étudiée dans l'évaluation des risques sanitaires (en partie XI du présent document).

Sécurité publique

La sécurité publique est également analysée dans l'étude des dangers que peut présenter le projet (document n°3b). Il ne peut s'agir que d'un risque individuel et limité au site d'implantation hormis les risques liés aux transports et au trafic sur la voie publique.

Des mesures sont et seront prises pour empêcher une intrusion accidentelle et non délibérée dans l'emprise de la carrière (clôtures ou merlons) et pour limiter tout danger sur la voie publique.

L'accès à la zone d'exploitation restera interdit par des portails en dehors des heures de travail. Des clôtures ou merlons seront mis en place sur tout le périmètre de la fosse d'exploitation modifiée. Ils seront régulièrement vérifiés et entretenus. Sur tout le périmètre des panneaux d'avertissement sont et seront mis en place.

En conséquence la présence de l'installation n'aura aucune répercussion sur l'hygiène et la salubrité publiques.

IV.A.12 EMISSIONS RADIATIVES ET DE CHALEUR

Les procédés utilisés ne sont pas susceptibles d'émettre des radiations.

Le matériau peut contenir du radon naturel, toutefois, l'exploitation n'ayant pas lieu en milieu confiné, aucune mesure particulière n'est à prévoir.

La chaleur dégagée par l'utilisation des engins est restreinte et l'auréole thermique associée est réduite et forcément circonscrite à l'emprise de la carrière.

IV.A.13 CONSOMMATION ENERGETIQUE

La société TPPL applique et appliquera sur ce site sa politique conforme à ses engagements environnementaux notamment en termes de dépenses énergétiques : un suivi quotidien de la consommation de la carrière est et sera effectué avec une synthèse mensuelle. En fonction des résultats, des mesures correctrices seront prises si nécessaire.

Le matériel roulant est et sera régulièrement entretenu et aux normes en vigueur afin d'en conserver les performances optimales en termes de consommation énergétique.

Le matériel fixe est raccordé au réseau électrique. Lors de la conception de la nouvelle installation, l'entreprise a pris l'attache du gestionnaire du réseau pour s'assurer que celui-ci permette l'alimentation de l'activité. Le concasseur mobile serait alimenté par moteur thermique. En l'absence de systèmes de chauffage ou séchage du matériau dans le cadre du traitement, la consommation énergétique des installations reste limitée.

Enfin, la position de la carrière permet d'assurer la fourniture de matériaux (ressource) au plus près de ses lieux de consommation, limitant ainsi la consommation énergétique liée à l'acheminement du matériau produit.

Le groupe Carrières NIVET développe sur tous ses sites une politique d'économie d'énergie. Cette dernière vise notamment à effectuer un suivi des consommations, à sensibiliser et à former pour réduire la consommation énergétique, la pollution atmosphérique et les gaz à effet de serre. TPPL a formé ses conducteurs de camions à l'écoconduite.

La consommation énergétique induite par l'activité de la carrière engendrera un impact négatif direct, temporaire (durée de l'autorisation demandée, soit 30 ans), à court et moyen terme.

IV.B EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

IV.B.1 **INCIDENCE SUR LE CLIMAT**

"Le développement des activités humaines accroît l'effet de serre, avec pour conséquence une augmentation de la température à la surface du globe et un risque d'importants changements climatiques sur la planète. La communauté internationale a pris conscience de l'enjeu et élabore des mesures pour lutter contre ce phénomène. L'effet de serre est un phénomène physique naturel. Présents en petite quantité dans l'atmosphère, certains gaz comme le gaz carbonique ou le méthane retiennent une large part du rayonnement solaire. Ils permettent ainsi le maintien sur Terre d'une température moyenne d'environ 15°C.

Mais le développement économique, historiquement fondé sur l'utilisation de sources d'énergies fossiles (charbon, pétrole...), a entraîné des émissions croissantes de ce type de gaz, appelés "gaz à effet de serre".

Conséquence : la température à la surface du globe augmente de façon très rapide. Depuis le début du XXe siècle, elle s'est accrue de 0,6°C et pourrait prendre 3°C supplémentaires au XXIe siècle. Cette hausse serait alors beaucoup plus importante que toutes celles survenues au cours des 10 000 dernières années. Ce réchauffement risque à son tour d'entraîner d'importantes modifications climatiques. Il pourrait par exemple rendre plus fréquents les phénomènes météorologiques extrêmes (tempêtes, inondations, canicules...).

Afin de respecter ses engagements, notre pays s'est doté d'un Programme de Lutte contre le Changement Climatique."

Selon ADEME

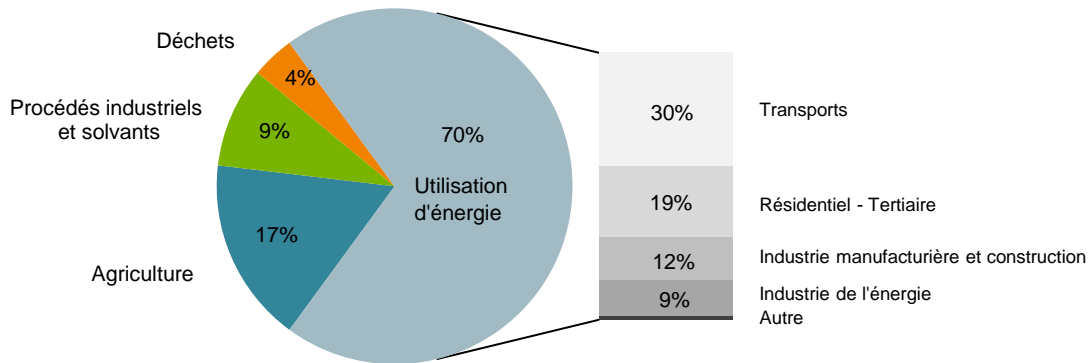
IV.B.1.1 EFFET DE SERRE

IV.B.1.1.1 Origine des gaz à effet de serre issus des activités humaines

En 2016, l'empreinte carbone¹⁹ induite par la demande intérieure française s'établit à 666 millions de tonnes équivalents CO₂ (MT éq.CO₂), soit 10,0 T éq.CO₂ par personne (source : SDES, 2020).

Selon le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, le secteur des transports constitue en France la principale source de GES en 2018 (30% des émissions), alors que l'industrie dans son ensemble (hors production d'énergie) représente 12% de ces émissions.

¹⁹ L'empreinte carbone représente la quantité de gaz à effet de serre (GES) induite par la demande finale intérieure d'un pays. Son calcul est basé sur trois substances à effet de serre : le CO₂, le CH₄ et le N₂O.



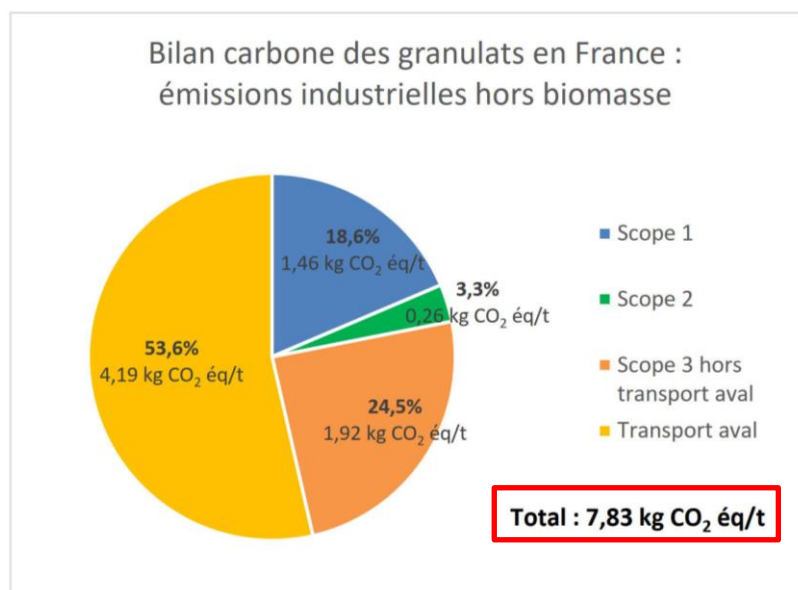
Note : Répartition des GES par sources d'émissions : hors Utcatf
Champ : France métropolitaine et outre-mer de l'UE.
Source : Citepa, Inventaire format CCNUCC KP, 2020 ; SDES 2021.

Figure 154 - Répartition des sources d'émissions de gaz à effet de serre en France en 2018

D'après le bilan carbone des granulats en France publié en janvier 2022 par l'Union Nationale des Producteurs de Granulats (UNPG) :

- *Le bilan carbone des granulats en France est dominé par l'empreinte du transport jusqu'au premier utilisateur (53,6%), suivi par la consommation des engins et les achats de biens et services.*
- *Les carrières valorisent les ressources minérales présentes sur les territoires au plus près de leur utilisation : rendue chez le premier utilisateur, une tonne de granulats français représente moins de 8 kg éq.CO₂ (à titre de comparaison, une tonne de bois d'œuvre représente 36,6 kg éq.CO₂ d'après l'ADEME).*

Le graphique ci-dessous présente les différents postes d'émission en valeur spécifique à la tonne de granulats. On remarque la faible contribution de la consommation électrique (scope 2, 3,3%).



(source : UNPG)

Figure 155 - Bilan carbone des granulats en France

En période d'exploitation, une carrière n'a aucune influence sur le climat sinon par les gaz d'échappement des engins à moteur thermique qui y sont employés. Il s'agit alors d'un effet indirect par contribution à un phénomène à grande échelle, infinitésimal. En complément, le transport de fret lié à l'activité a également un impact.

Selon des études récentes menées sur certains composés, l'influence sur la qualité de l'air des sources linéaires que sont les voies routières à grande circulation s'estompe rapidement au-delà d'un couloir large de 150 m de part et d'autre de la voie (source AirParif).

IV.B.1.1.2 Impacts à venir de la carrière sur les gaz à effet de serre

La production maximale envisagée étant identique à celle autorisée aujourd'hui, aucune augmentation du trafic n'est envisagée. La durée d'exploitation sera quant à elle renouvelée pour 30 ans. En conséquence, **les émissions annuelles de gaz à effet de serre demeureront identiques, mais produites sur 30 années supplémentaires.** De plus, les émissions auront tendance à diminuer avec le temps du fait de l'amélioration continue du carburant et du parc matériel.

Les évaluations d'émissions de GES proposées ci-après sont basées sur les émissions carbonées (masse produite en équivalent carbone).

En contrepartie, soulignons que la production de la carrière répond à une demande de proximité qui nécessiterait un approvisionnement plus lointain et donc plus coûteux sur le plan des émissions de GES et de l'empreinte carbone. **L'impact du renouvellement de l'activité est donc globalement positif.**

Evaluation des émissions de GES des engins de chantier (activité extractive)

Les engins de chantier présents sur la carrière sont alimentés en gasoil non routier (GNR) dont la combustion produit 3,17 kg eq.CO_2 par litre de carburant consommée (valeur moyenne du guide des facteurs d'émission de l'ADEME). L'évaluation présentée dans le tableau suivant est basée sur une consommation moyenne des engins de chantier par opération réalisée.

Opérations	Consommation horaire (en litre par heure)	Nombre de jours d'activité par an	Consommation (litres de GNR par an)	Emissions (tonnes équivalent CO_2 par an)
Foreuse	20	60	8 160	25,9
Pelle extraction	25	220	37 400	118,6
Tombereau primaire	20	220	29 920	94,8
Chargeuse client	15	220	22 440	71,1
TOTAL :			97 920	310,4

Tableau 63 - Evaluation des émissions de GES des engins de chantier *in situ* de la carrière

Compte tenu des moyens matériels mis en œuvre sur le site et de la durée d'activité annuelle (220 jours par an environ), **le fonctionnement des engins de chantiers liés à l'activité extractive engendrera des émissions carbonées de l'ordre de 310 T eq.CO_2 par an.** Cette valeur correspond à l'empreinte carbone de 31 français en moyenne annuelle.

Les émissions de GES liées aux activités des engins de chantier sur la carrière pour les 30 années d'exploitation sont donc estimées à environ 9 300 T eq.CO_2 , soit 0,78 kg eq.CO_2 par tonne de granulats produits.

Evaluation des émissions de GES de l'installation de premier traitement

Les installations de premier traitement présentes sur la carrière sont alimentées par énergie électrique dont l'utilisation produit 70 g eq.CO_2 par kWh consommé (source : site internet www.rte-france.com/eco2mix, consulté le 21 novembre 2022). Compte tenu de l'énergie électrique consommée en 2021 par la carrière de Pierre Bise, soit 1 232,5 MWh, **le fonctionnement des installations de premier traitement engendrera des émissions carbonées de l'ordre de 87 T eq.CO_2 par an**. Cette valeur correspond à l'empreinte carbone de 8,7 français en moyenne annuelle.

Les émissions de GES liées aux activités des installations de premier traitement dans le cadre des opérations de concassage-criblage pour les 30 années d'exploitation sont donc estimées à environ 2 610 T eq.CO_2 , soit 0,22 kg eq.CO_2 par tonne de granulats produits.

Evaluation des émissions de GES des camions de transport

L'estimation des émissions de GES engendrées par le transport des matériaux vers les lieux de consommation est délicate et nécessite de recourir à des hypothèses fortes. Les incertitudes sont donc très importantes sur les valeurs proposées ci-après.

En considérant :

- un facteur d'émission moyen de 620 g eq.CO_2 par véhicule et par kilomètre parcouru pour un camion de PTAC compris entre 21,1 et 32,6 tonnes (Guide des facteurs d'émission de l'ADEME) ;
- 60 rotations journalières de camions de 30 T au maximum concernant l'expédition de la production. La distance moyenne parcourue considérée est de 60 km par rotation (pour un rayon moyen de chalandise de 30 km) ;

Il est estimé que **le transport des granulats commercialisables engendrera des émissions carbonées de l'ordre de 491 T eq.CO_2 par an**. Cette valeur correspond à une empreinte carbone similaire à celle de 49,1 français en moyenne annuelle.

Cette empreinte est majorante dans la mesure où le facteur d'émission retenu reste le même quelle que soit la charge du camion (la moitié des trajets sont *a priori* à vide).

Les émissions de GES liées aux activités de transport des granulats commercialisables pour les 30 années d'exploitation sont donc estimées à 14 730 T eq.CO_2 , soit 1,23 kg eq.CO_2 par tonne de granulats produits.

Evaluation des émissions de GES des achats de biens et de services

Dans le but de pouvoir comparer nos résultats à la valeur nationale de 7,83 kg eq.CO_2 /T, il est considéré une valeur de 1,92 kg eq.CO_2 par tonne de granulats produits pour les GES émis par les "achats de biens et de services" (terme national pris en référence).

IV.B.1.1.3 Conclusion sur l'évaluation des émissions de GES de la carrière de Pierre Bise

Compte tenu de l'ensemble des éléments évoqués précédemment :

- Il est estimé que l'activité de la carrière de Pierre Bise (engins de chantier, installation de premier traitement et transport des granulats commercialisables) engendrera des émissions carbonées de l'ordre de **888 T éq.CO₂ par an**, correspondant à l'empreinte carbone de 88,8 français en moyenne annuelle ;
- Pour les 30 années d'exploitation, les émissions de GES sont donc estimées à **4,15 kg éq.CO₂ par tonne de granulats produits²⁰**. Cette valeur est bien inférieure à la valeur nationale de 7,83 kg éq.CO₂/T calculée par l'UNPG pour la production de granulats en France ;
- **Les émissions de gaz à effet de serre induites par l'activité de la carrière engendreront un impact négatif indirect, permanent, à long terme. Quoiqu'il en soit, l'impact sur le climat sera négligeable.**
- La carrière répond à un besoin local de matériaux de construction et d'aménagement. Cette offre de proximité réduit d'autant le coût environnemental du transport (empreinte carbone) et génère de ce fait également un **impact positif à une échelle plus large** sur les émissions de gaz à effet de serre.

²⁰ Cette valeur tient compte des 1,92 kg éq.CO₂/T émis par l'activité des achats de biens et de services.

IV.B.1.2 MODIFICATIONS DES PARAMETRES MICROCLIMATIQUES LOCAUX PAR UN PLAN D'EAU

"Les variations microclimatiques entraînées par la présence d'un plan d'eau sont la conséquence d'une modification des surfaces d'échange. Elles sont très faibles, et limitées à une auréole de quelques dizaines de mètres de large. D'une façon générale, la variation d'albédo (fraction d'énergie réfléchi par rapport à l'énergie incidente) entraîne une stabilisation de la température avec une amplitude plus faible entre les températures diurnes et nocturnes. Sur de très grands sites, on constate également que les averses sont moins fortes au-dessus des plans d'eau, mais que par contre, la dissipation des brumes et brouillards est légèrement plus lente.

L'impact sur le climat d'un grand plan d'eau peut être positif par un certain côté pour les cultures, car il est envisageable que le nombre de jours avec gelée soit en diminution dans la périphérie immédiate. A noter que l'évaporation sur un plan d'eau est supérieure de 10 à 25% environ par rapport à des cultures."

Source : d'Antonioletti et al. ("Influence d'une nappe d'eau sur le micro-climat"
- Journal des Recherches Atmosphériques, 1982)

En phase extractive, aucun phénomène de ce type n'est présent ou attendu dans la mesure où il n'y a et n'y aura pas de plans d'eau d'extraction si ce n'est le petit bassin d'exhaure en fond d'exploitation et les bassins de décantation de tailles modestes.

Compte tenu du nombre de plans d'eau et de cours d'eau dans le secteur, cet effet restera peu notable.

Après remise en état, l'excavation va se remplir d'eau et une étendue importante, 14,3 ha environ au total, va être constituée. La modification des conditions d'exploitation de la carrière de Pierre Bise n'augmentera pas la surface du plan d'eau d'ores et déjà défini dans le cadre de la remise en état déjà prévue. Les phénomènes évoqués seront limités à l'emprise de la carrière, notamment dans la mesure où les plans d'eau et les terrains adjacents seront ceints par des merlons.

IV.B.1.3 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le site se trouvera à plus de 80 m de hauteur par rapport au niveau moyen de la mer. Il n'est pas susceptible de subir d'enneigement relatif à la montée du niveau de la mer.

L'élévation de la température du globe n'est pas susceptible d'avoir d'impact sur les procédés mis en œuvre, surtout si on considère les + 0,6°C constatés depuis le début du XX^{ème} siècle.

Avec l'évolution des températures, des phénomènes d'évaporation associés supplémentaires sont attendus sur le plan d'eau final en période post exploitation.

Concernant l'impact qualitatif lié à cette évolution de climat, il est à considérer que sur des plans d'eau de grande profondeur, il se crée une gradation naturelle de la température du plan d'eau (stratification thermique). Si l'évolution de la température des eaux de surface évolue avec les saisons et les vents, celle-ci évolue peu en s'approfondissant. Un équilibre se fait avec les eaux de l'encaissant. L'enjeu est donc réduit dans le contexte particulier.

IV.B.2 IMPACT SUR LES SOLS, LE SOUS-SOL ET LES ZONES HUMIDES

IV.B.2.1 IMPACTS DU PROJET SUR LA POLLUTION DES SOLS

Les poussières éventuellement émises ne peuvent provoquer aucune pollution des sols des parcelles riveraines dans la mesure où il s'agit de matériaux inertes non dangereux (cf. Code de l'Environnement). Ainsi, les activités projetées ne seront pas en mesure d'apporter une modification quelconque à la qualité des sols, ni à leurs conditions d'utilisation en périphérie de la carrière.

Seuls des écoulements accidentels d'hydrocarbures sont susceptibles de provoquer une pollution des sols. Les fûts d'hydrocarbures sont placés dans des cuvettes de rétention. Le plein des engins se fait avec un système de récupération des égouttures et au moyen d'un camion ravitailleur disposant d'un pistolet de distribution spécifique avec clapet anti-retour.

L'effet attendu d'un éventuel accident est difficilement quantifiable : direct, temporaire, à plus ou moins long terme (suivant les quantités déversées, la rapidité de la migration dans le sol forcément très restreinte avec une perméabilité de 1.10^{-7} m/s, la rapidité de détection de la pollution suivie de la purge des sols contaminés...), ...

L'entretien préventif limite le risque d'écoulements.

Des mesures sont prévues pour pallier tout écoulement (cf. § IX.B.3.4).

IV.B.2.2 IMPACTS SUR LE SOUS-SOL

Une carrière exploite une matière première : la roche, ressource non renouvelable par définition.

Il s'agit d'un impact négatif à long terme.

Impact des nouvelles conditions d'exploitation de la carrière sur le site géologique protégé du sillon houiller de Basse Loire.

Le site géologique du sillon houiller de Basse Loire est protégé au titre de l'arrêté SEEB-CVB 2022 n° 26 portant création de la liste des sites d'intérêt géologique du département de Maine et Loire. Il est situé à cheval entre les départements de la Loire Atlantique et du Maine et Loire et est représenté sur la carte ci-dessous.

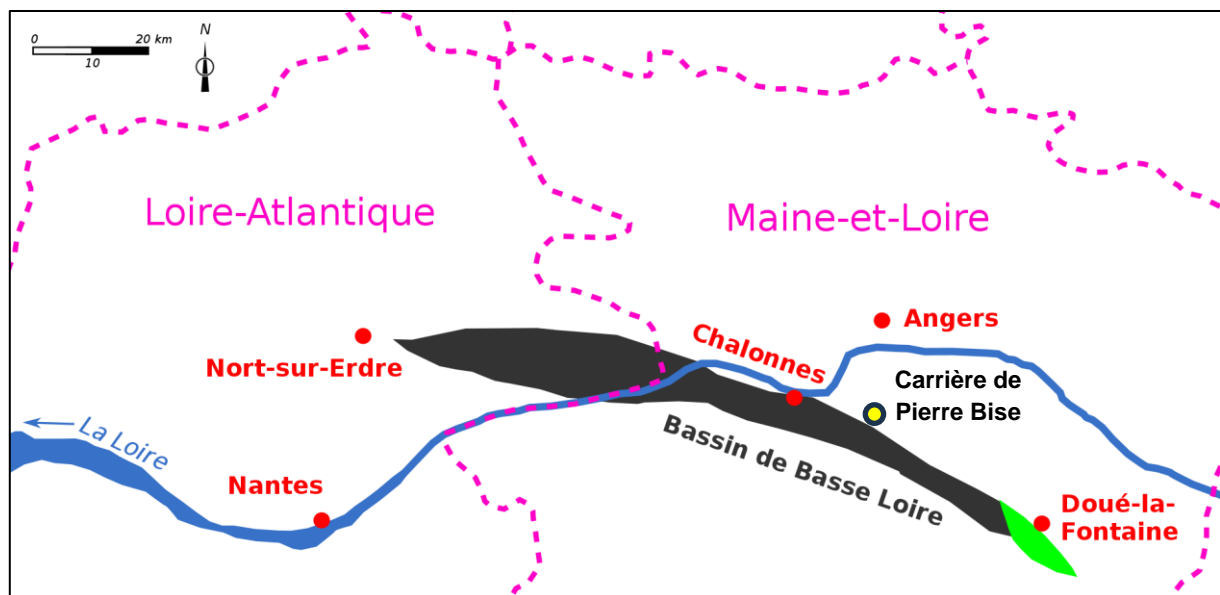
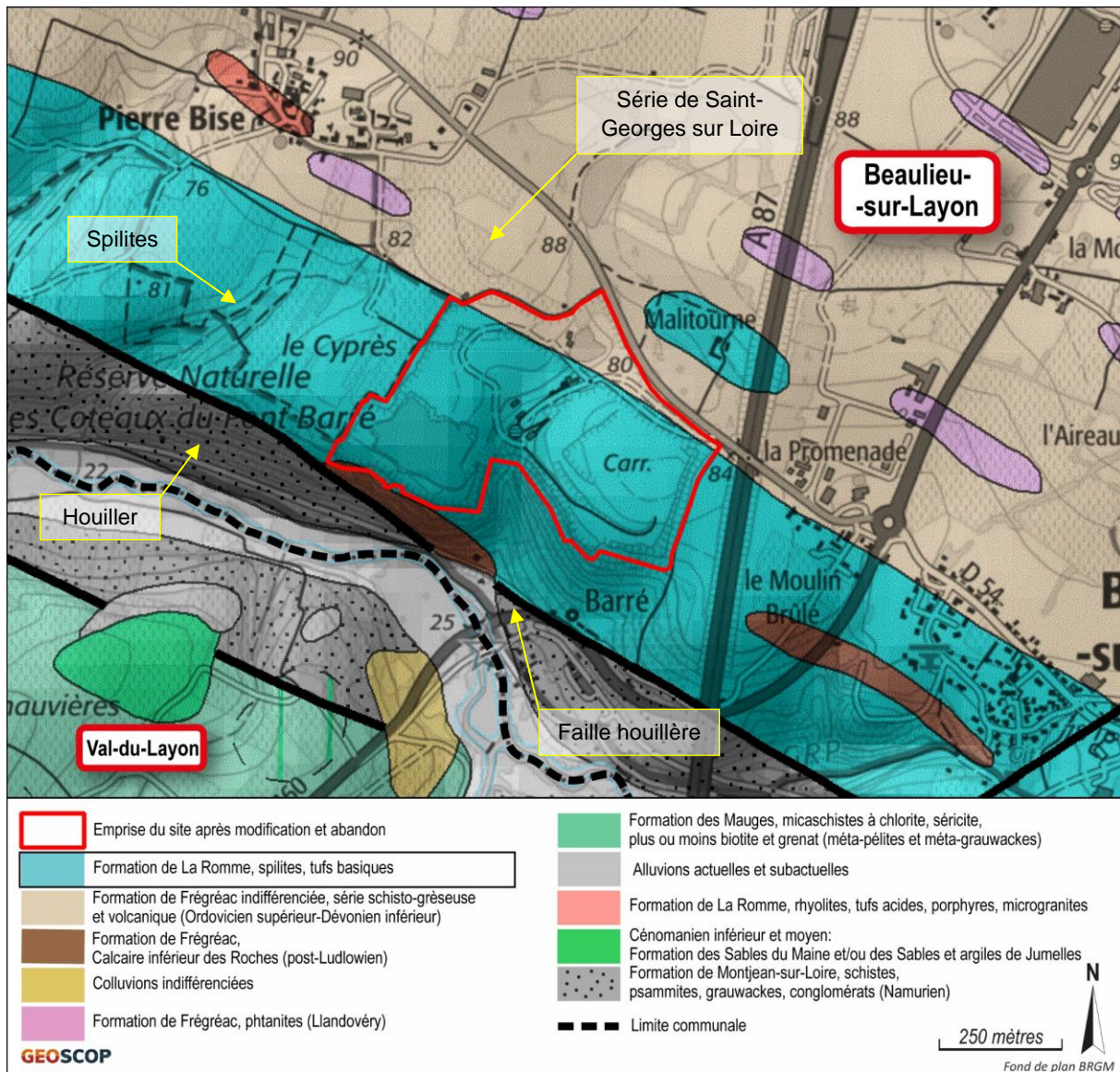


Figure 156 - Sillon houiller de Basse Loire

La carte géologique 1/50 000, feuille de Thouarcé (cf. ci-après), indique que la carrière de Pierre Bise exploite des roches basiques d'origine volcanique désignée comme des spilites appartenant à la série hercynienne de Saint-Georges-sur-Loire. Ces spilites forment une étroite lanière limitée au sud-ouest par la faille du Layon et les dépôts houillers qui la jalonnent. Elles incorporent des lentilles de calcaire qui ont donné lieu à des exploitations de chaux (carrière de chaux de Pont Barré).



La figure ci-dessous représente la carte géologique local au droit du site. On remarque bien que le gisement exploité ne recoupe pas les dépôts houillers situés le long de la faille du Layon.



M. Pascal Bouton, docteur en géologie au sein du bureau d'études OOLITE, a établi en 2021 une carte géologique et structurale au droit de la fosse d'extraction (cf. Figure 11 page 27). De même, des sondages de reconnaissance de la qualité du gisement ont été réalisés en 2022 (cf. § I.B.2.2.2 page 29). **Aucun filon de houille n'a été relevé au droit de la fosse exploitée actuellement ou projetée dans le cadre de la demande renouvellement.**

Au vu des éléments évoqués ci-avant, le projet de renouvellement et de modification des conditions d'exploitation de la carrière de Pierre Bise n'aura aucune incidence sur le site géologique du sillon houiller de Basse Loire.

IV.B.2.3 INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

Au sein de l'emprise objet de la demande de renouvellement et de modification des conditions d'exploitation, aucune zone humide n'a été recensée (cf. § III.B.4.2).

Ainsi, dans le cadre du projet d'exploitation, aucun impact n'est attendu sur les zones humides au titre de la loi sur l'eau.

IV.B.3 INCIDENCE SUR LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE : TRACE, DEBIT

IV.B.3.1 INVENTAIRE DES IMPACTS POSSIBLES

D'une manière générale, les impacts potentiels sur la ressource en eaux superficielles sont de plusieurs ordres :

- ✓ Modification du tracé d'un cours d'eau,
- ✓ Influence sur son débit,
- ✓ Influence sur le niveau des plans d'eau du secteur.

Dans le cas présent, le talweg busé et traversant la carrière de Pierre Bise de part en part va être dévié. Les caractéristiques de cette déviation sont décrites au § I.B.4.

L'interaction des effets est traitée de manière croisée avec l'impact sur l'hydrogéologie ainsi que celui sur les milieux naturels.

IV.B.3.2 GRAVITE DES IMPACTS POTENTIELS, CHOIX ET JUSTIFICATIONS

Le talweg busé traversant la carrière de Pierre Bise va être dévié afin de permettre l'exploitation de la partie centrale du gisement. Il s'agit d'un impact permanent à long terme.

Le projet vise à permettre une exploitation optimisée de la ressource du sous-sol (spilite pour granulats) tout en conservant une continuité des écoulements hydrauliques (eaux de ruissellement) lors de la traversée de la carrière.

Pour mémoire ce talweg a d'ores et déjà fait l'objet de travaux de busage préalablement à la construction de l'ancienne usine en 1974.

Dans ce cadre, une étude a été menée par le bureau d'études VATNA Conseils afin d'étudier le fonctionnement et l'état du milieu existant ainsi que l'impact du projet de déviation du talweg busé et les aménagements à réaliser. Cette étude est reproduite en annexes, document n°2b.

Dans ce cadre il a été observé que le talweg est intermittent, il a un fonctionnement drainant des eaux pluviales principalement. En conséquence, il a été retenu le projet de réaliser une déviation de ce talweg vers le secteur ouest de la carrière afin d'assurer la continuité des écoulements hydraulique sur le bassin versant. Un nouveau talweg busé sera donc réalisé en bordure ouest de l'emprise de la carrière

Le talweg ne peut être évité par l'exploitation.

IV.B.3.3 DEVIATION DU TALWEG BUSE

IV.B.3.3.1 Etude hydrologique

Débits quinquennaux et décennaux

Le débit de ruissellement repris par le réseau est calculé à partir de la formule rationnelle :

$$C = (C.I.A) / 3\ 600$$

Avec :

- Q Débit (l/s)
- A Surface du bassin d'apport (m²)
- I Intensité de l'averse (mm/h), calculée avec la formule de Montana
- C Coefficient de ruissellement

L'intensité de la pluie dépend du temps de concentration du bassin versant considéré.

Les débits de pointes d'évènements quinquennaux et décennaux sont ainsi :

Bassin versant étudié	Surface (m ²)	Temps de concentration (min)	Débit de pointe quinquennal (l/s)	Débit de pointe décennal (l/s)
BV nord	321 100	45	630	750
BV nord-est	93 950	15	365	430
BV bassin (Incluant BV nord et BV nord-est)	427 905	45	840	1 000

Tableau 64 - Débits de pointes d'évènements quinquennaux et décennaux

Débits centennaux

Afin d'estimer le débit de crues rares, la méthode du Gradex Progressif sera utilisée, méthode qui améliore la méthode du Gradex, en utilisant les principes de la méthode agrégée, mais en faisant abstraction des données hydrométriques de crues rares.

Cette méthode reprend l'hypothèse principale de la méthode du Gradex : lors d'évènements pluvieux de temps de retour supérieur à 10 ans, la quasi-totalité de la pluie ruisselle. Un tel phénomène entraîne une rupture de la pente de la relation du débit en fonction du temps de retour, au niveau du débit décennal. Le Gradex progressif permet de lisser cette évolution de la pente des débits entre les temps de retour inférieurs à 10 ans et ceux supérieurs à 100 ans (voir schéma ci-après). Cette méthode représente au mieux la réponse d'un bassin versant à un évènement d'un temps de retour supérieur à 10 ans, mais non rare (10 < T < 200 ans). Elle reste toutefois utilisable pour des évènements rares.

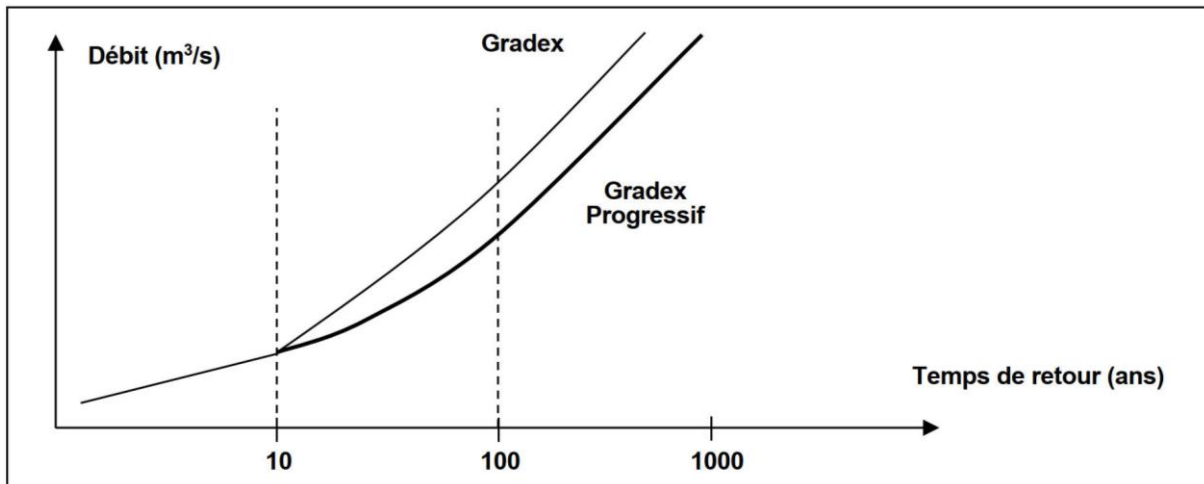


Figure 158 - Schéma explicatif des méthodes du Gradex et du Gradex Progressif

La formule de calcul du débit de temps de retour T est :

$$Q_T = Q_{10} + Gp_i \cdot \ln \left[1 + \frac{Gq_i}{Gp_i} \left(\frac{T - 10}{10} \right) \right]$$

Avec :

- Q_T Débit moyen sur la durée caractéristique de période de retour T (m³/s)
- Q_{10} Débit moyen décennal sur la durée caractéristique (m³/s)
- Gp_i Gradex des débits de crues supérieures à 10 ans (m³/s)
- Gq_i Gradex des débits de crues inférieures à 10 ans (m³/s)

Ici, les résultats sont :

	BV nord	BV nord-est	BV bassin (total)
Gradex des pluies (mm)	5,49	2,96	5,49
Q_{IX} / Q_T	1,3	1,3	1,3
Gp_i (m ³ /s)	0,491	0,309	0,870
Gq_i (m ³ /s)	0,150	0,115	0,267
Q_{100} (m ³ /s)	1,30	0,95	2,30

Tableau 65 - Débits de pointes d'évènements centennaux

N.B. : Q_{IX} est le débit de pointe, Q_T est le débit moyen sur la durée caractéristique.

IV.B.3.3.2 Capacité des buses d'arrivée d'eau actuelles

Les deux bassins versants amont sont actuellement rétablis en amont, jusque dans les parcelles de TPPL par des buses enterrées :

- Bassin nord : arrivée des eaux par une buse Ø700 béton pentée à 4,64 % ;
- Bassin nord-est : arrivée des eaux par le biais d'une buse Ø500 pentée à 3,87 %.

De par la configuration des terrains en amont de l'emprise de la carrière, ces buses joueront un rôle de régulateur de débit. Il est donc nécessaire de connaître leurs capacités pour connaître les débits maximums qui peuvent arriver de l'amont sur les terrains de la carrière.

Ainsi, en utilisant la formule de Manning-Strickler, avec un coefficient de Strickler de 50, les débits maximum pouvant arriver de l'amont sont les suivants :

- Bassin nord : $Q = 1,32 \text{ m}^3/\text{s}$ (écoulement torrentiel)
- Bassin nord-est : $Q = 0,57 \text{ m}^3/\text{s}$ (écoulement torrentiel)

IV.B.3.3.3 Dimensionnement de l'ouvrage de rétablissement des eaux

TPPL souhaite que dans la mesure du possible, les eaux provenant des bassins versant amont à la carrière soit restitué en aval, par un réseau spécifique.

La visite de terrain et l'étude des cartes topographique montre que ce réseau devra avoir comme caractéristiques (qui permettront de son dimensionnement) :

- Il contournera la fosse d'extraction par l'ouest, puis traversera en étant enterré sous la zone technique. **La longueur de la canalisation de rétablissement est estimée à 725 ml.**
- La topographie du secteur montre que l'écoulement peut se faire gravitairement, mais la présence d'un point bas dans les terrains implique qu'une partie du réseau sera en contre-pente, avec un écoulement en charge. Il y aura donc une zone en siphon.

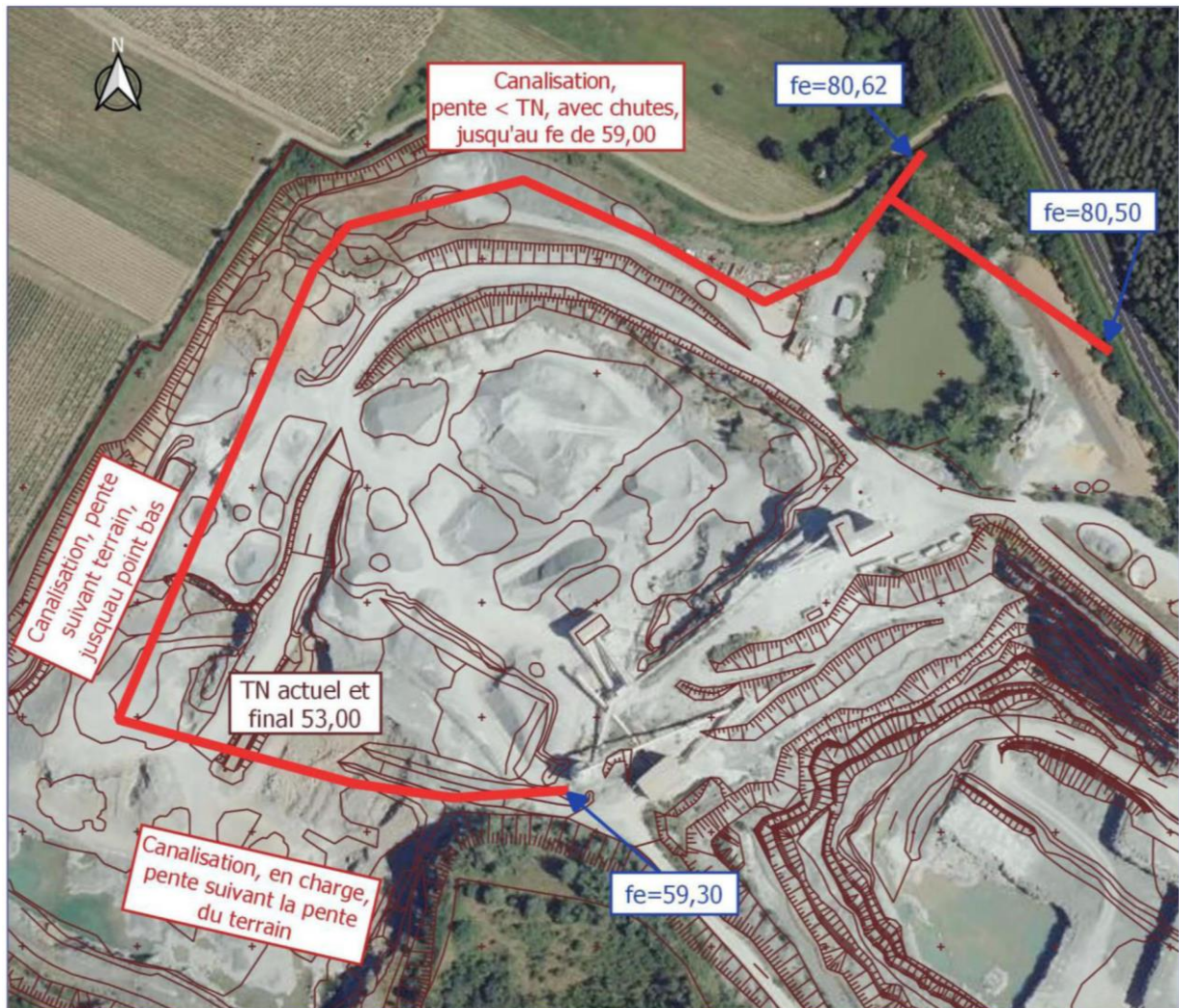


Figure 159 - Nouveau positionnement du talweg busé

Contraintes de dimensionnement retenues

Plusieurs éléments ont été retenus afin de dimensionner le réseau de rétablissement des débits :

- Assurer qu'au départ du réseau, le débit de dimensionnement soit bien repris : les pentes des canalisations font qu'en entrée de canalisation, l'écoulement sera critique, donc avec une hauteur d'eau utile plus importante que dans le réseau lui-même.
- Limiter les vitesses d'écoulement dans les canalisations à 4 m/s, en tout point (écoulement critique, normal, en charge, ...)

Dimensionnement pour rétablir le débit de pointe décennal

Les débits de dimensionnements sont :

- 750 l/s pour le BV nord ;
- 430 l/s pour le BV nord-est ;
- 970 l/s pour la reprise des deux BV cumulés.

Pour permettre le transit de ces débits, il est nécessaire de mettre en œuvre les ouvrages décrits dans le tableau ci-après :

	Buses béton	Buse PEHD annelée type CR8
Coefficient de Strickler retenu	60	75
Reprise du BV nord	Ø600 béton, pente entre 2,2 et 4,6%	Ø600 PEHD, pente entre 1,4 et 3,0%
Reprise du BV nord-est	Ø500 béton, pente entre 1,9 et 6,5%	Ø500 PEHD, pente entre 1,2 et 4,1%
Début du réseau principal	Ø700 béton, pente entre 1,6 et 3,9%	Ø700 PEHD, pente entre 1,0 et 2,5%
Réseau principal après la première chute (cote haute > 59 m NGF)	Ø700 béton, pente < 3,9% Vitesse = 2,55 m/s Pente d'énergie : 1,8%	Ø600 PEHD, pente < 2,75% Vitesse = 3,45 m/s Pente d'énergie : 2,65%

Tableau 66 - Dimensions des ouvrages à mettre en œuvre pour rétablir le débit de pointe décennal

Dimensionnement pour rétablir le débit de pointe quinquennal

Dimensionnement du réseau :

Les débits de dimensionnements sont :

- 630 l/s pour le BV nord ;
- 365 l/s pour le BV nord-est ;
- 810 l/s pour la reprise des deux BV cumulés.

Pour permettre le transit de ces débits, il est nécessaire de mettre en œuvre :

	Buses béton	Buse PEHD annelée type CR8
Coefficient de Strickler retenu	60	75
Reprise du BV nord	Ø600 béton, pente entre 1,5 et 5,1%	Ø600 PEHD, pente entre 1,0 et 3,3%
Reprise du BV nord-est	Ø500 béton, pente entre 1,4 et 7,3%	Ø500 PEHD, pente entre 0,9 et 4,7%
Début du réseau principal	Ø600 béton, pente entre 2,5 et 4,5%	Ø600 PEHD, pente entre 1,6 et 2,9%
Réseau principal après la première chute	Impossible en Ø600 béton : pente d'énergie trop importante pour permettre le transit des 810 l/s	Ø600 PEHD, pente < 2,9% Vitesse = 2,85 m/s Pente d'énergie : 1,85%

Tableau 67 - Dimensions des ouvrages à mettre en œuvre pour rétablir le débit de pointe quinquennal

Estimation du volume d'eau (lors d'évènement décennal) rejeté vers la fosse :

Lors d'un évènement décennal, le réseau ainsi dimensionné ne permettra pas de reprendre la totalité des volumes arrivant par l'amont. L'hydrogramme synthétique a été déterminé en considérant que 60% du volume précipité est repris directement par le réseau de fossé. Ainsi, le temps de décrue correspond à 3 fois le temps de concentration.

En considérant que la part des débits supérieur à 810 l/s est renvoyé vers le fond de fosse, il apparait que lors d'une crue décennale, 145 m³ sera alors renvoyé vers le fond de fosse.

Dimensionnement avec un réseau Ø500

Avec un réseau réalisé en canalisation Ø500 maximum, le débit qui pourra transiter dans le réseau principal sera alors de 565 l/s, ce qui correspond approximativement à un évènement de retour 1 à 2 ans.

Pour permettre le transit de ce débit, il est nécessaire de mettre en œuvre :

	Buses béton	Buse PEHD annelée type CR8
Coefficient de Strickler retenu	60	75
Reprise du BV nord (pour 450 l/s)	Ø500 béton, pente entre 2,05 et 6,5%	Ø500 PEHD, pente entre 1,2 et 4,1%
Reprise du BV nord-est (pour 260 l/s)	Ø500 béton, pente minimum de 0,7%	Ø500 PEHD, pente minimum de 0,5%
Début du réseau principal	Ø500 béton, pente entre 3,2 et 5,7%	Ø500 PEHD, pente entre 2,05 et 3,6%
Réseau principal après la première chute	Impossible : pente d'énergie trop importante pour permettre le transit des 565 l/s	Ø500 PEHD, pente < 3,6% Vitesse = 2,9 m/s Pente d'énergie : 2,4%

Tableau 68 - Dimensions des ouvrages à mettre en œuvre pour permettre le transit du débit en Ø500

Le schéma ci-après présente le profil en long des canalisations en PEHD, avec report du terrain naturel actuel, du terrain projeté en phase finale d'exploitation de la carrière, et la ligne d'eau avec le débit de dimensionnement de 565 l/s. Il apparait que dans ce cas, l'écoulement se fera en charge dans la quasi-totalité du réseau, avec une charge pouvant atteindre près de 15 m (soit 1,5 bar de pression).

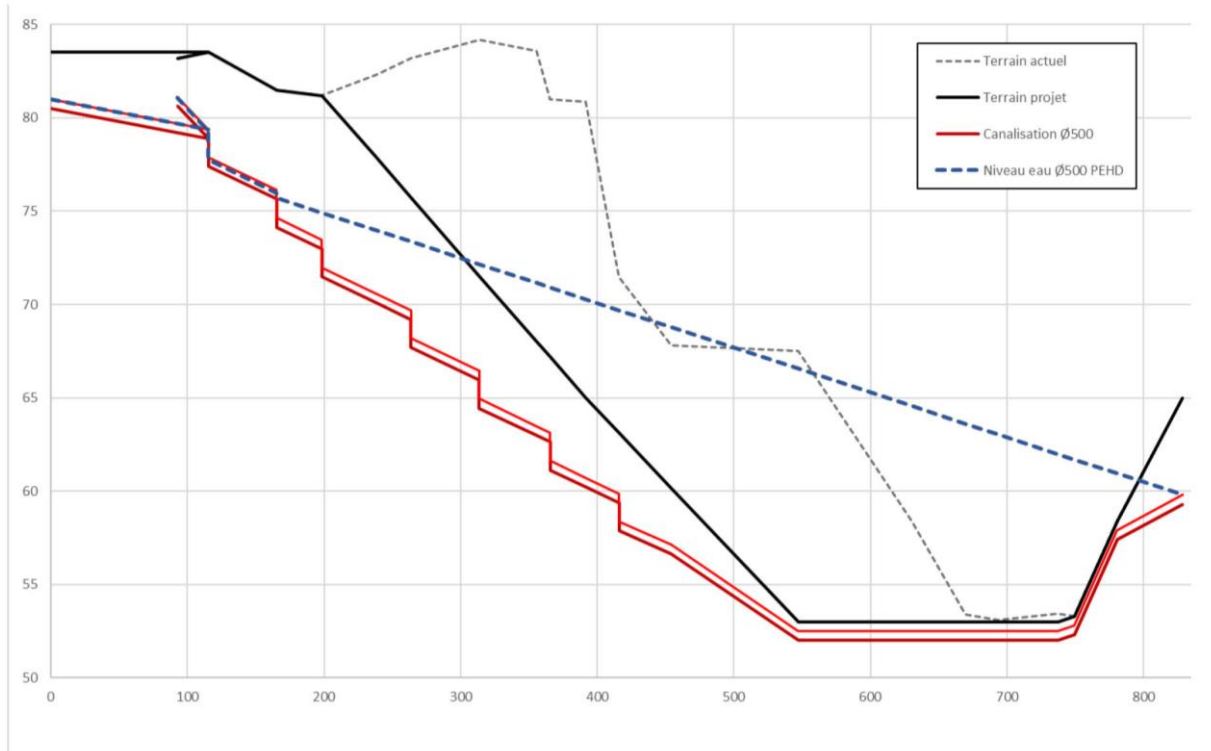


Figure 160 - Profil du talweg prévu

Estimation du volume d'eau (lors d'évènement décennal) rejeté vers la fosse :

Lors d'un évènement décennal, la part des débits supérieur à 565 l/s est renvoyé vers le fond de fosse, il apparait que lors d'une crue décennale, 915 m³ sera alors renvoyé vers le fond de fosse.

IV.B.3.4 DIMENSIONNEMENT DE L'EXHAURE

IV.B.3.4.1 Respect des préconisations du SDAGE et du SAGE

Le SAGE n'indique pas de valeur spécifique de rejet d'eau en rivière.

Le nouveau SDAGE Loire-Bretagne (approuvé en avril 2022) indique une limitation des débits de rejet à 3 l/s/ha (pour une pluie décennale), pour des aménagements d'imperméabilisation de 1/3 ha minimum.

Même si le projet ne rentre pas totalement dans cette définition, il est préférable de respecter cette prescription, pour les débits provenant de la carrière et rejetés vers le Layon.

Superficie reprise (projet) par les pompes d'exhaure (ha)	Débit de fuite maximum préconisé (l/s)	Débit maximum des pompes d'exhaure (rejet vers le Layon) (m ³ /h)
24,13	72,4	260

Tableau 69 - Débits de rejet à respecter selon les préconisations du SDAGE Loire-Bretagne

Afin de respecter le SDAGE, en phase projet, les débits rejetés provenant de la carrière devront être limité à 72,4 l/s maximum, soit un débit des pompes d'exhaure de 260 m³/h maximum.

IV.B.3.4.2 Volume annuel ruisselant

En considérant que la totalité des précipitations qui tombent sur les 24,13 ha qui ruisselleront vers le fond de fouille et en négligeant l'évapotranspiration, le volume d'eau annuel et les débits d'exhaure minimum associés seront :

Précipitation prise en compte	Volume d'eau ruisselant à pomper (m ³)	Apport des BV amont lors d'une pluie décennale (m ³)	Débit minimum du pompage correspondant (m ³ /h)
Précipitation moyenne annuelle : 760 mm	183 386	915	21,0
Cumul maximum relevé (1994) : 1 347 mm	325 148		37,2
Cumul maximum sur 1 mois : 237 mm	58 102		79,6

Tableau 70 - Calcul du débit d'exhaure en fonction des précipitations

Il ressort qu'une pompe de **37,2 m³/h** permettra de toujours reprendre la totalité des précipitations annuelles, augmenté de la surverse provenant des bassins versants amont (cas d'un rétablissement des écoulements avec des buses Ø500) sur l'année.

L'installation d'un rejet de **79,6 m³/h** permettra d'assurer un ressuyage du fond de fosse en un mois, même pour le mois le plus pluvieux enregistré.

Remarque : l'étude ne prend pas en compte les potentiels apports hydrogéologiques. Cependant, il ne semble pas y avoir de source présente sur le secteur de la carrière. Il sera toutefois possible que des écoulements souterrains via des discontinuités soient interceptés. Ceux-ci représenteront de très faibles débits.

Ainsi, il apparaît que le pompage d'exhaure à mettre en œuvre restera en accord avec les préconisations du SDAGE et du SAGE, qui autorise un rejet de 260 m³/h, à comparer aux 79,6 m³/h nécessaire à une exhaure dimensionnée pour assurer un ressuyage le plus rapide du fond de fosse.

IV.B.3.5 IMPACTS PREVISIBLES SUR LES DEBITS

Débit rejeté et estimation des impacts

Comme énoncé au § IV.B.3.4.2 ci-avant, le débit rejeté par le dispositif d'exhaure de la carrière sera de 37,2 m³/h. Le débit calculé est un débit moyenné sur l'année. Il est de fait tamponné par le système de bassin en fond d'excavation. Il est majoré car ne prend pas en compte les pertes par infiltration et évaporation. De même une partie de ces eaux permettent de compléter les pertes du circuit de gestion des eaux de l'installation de traitement. Dans les faits les mesures de débits rejetés et présentés au § III.B.5.7.2 montrent que ceux-ci sont beaucoup plus réduits et le seront également de manière proportionnelle avec l'agrandissement de l'excavation. De même les rejets n'ont pas lieu tout au long de l'année mais uniquement lors des périodes excédentaires.

Le débit total maximal des eaux rejetées sera de 79,6 m³/h permettant d'assurer un ressuyage du fond de fosse en un mois, soit 0,90 l/s/ha. Ce débit est nettement inférieur à la valeur limite de 3 l/s/ha conseillée de manière générale pour les rejets d'aménagements.

Impact en période d'exploitation

Ces rejets représenteraient 0,57 % du débit du Layon en moyenne annuelle²¹. Les rejets de la carrière continueront d'apporter un soutien au débit d'étiage du Layon lors des rejets. Toutefois ces rejets en période sèche sont limités, les eaux étant pour partie utilisées pour les mesures de réduction des émissions de poussières sur le site.

Dans les faits les variations de débit sont liées aux fluctuations hydriques tout au long de l'année. Les débits estimés peuvent varier. Le système de pompage en fond d'exploitation a lieu avec une pompe. En période hivernale, si les apports dépassent la capacité de la pompe, il y a ennoisement du dernier palier, qui fait office de bassin d'orage, dans l'attente de la résorption progressive de ce volume.

A noter que lors d'éventuelles pluies exceptionnelles, le fond de l'excavation peut être partiellement noyé de manière volontaire. Les rejets d'exhaure pourraient ainsi être stoppés en cas de risque inondation en aval. Durant toute la période d'activité de la carrière, les rejets d'exhaure continueront de soutenir l'étiage du talweg traversant le site de la carrière et assureront la plus grande partie des débits de celui-ci.

²¹ Calculs réalisés pour le bassin versant du Layon jusqu'à la station de Saint-Lambert-du-Lattay, l'exutoire de la carrière en étant proche. Les pourcentages donnés sont estimatifs car les données sur le Layon au droit du projet de renouvellement et de modification des conditions d'exploitation sont issues d'un calcul en ratio des mesures réalisées sur la station de Saint-Lambert-du-Lattay.

Impact en période post exploitation

En post exploitation deux périodes sont à considérer :

- ✓ Après l'arrêt des pompages d'exhaure, le remplissage de l'excavation par les eaux météoriques et les eaux souterraines créera un déficit d'apport au bassin versant considéré. La durée de cette remontée est estimée à 22 ans selon les calculs présentés au § IV.B.6.1.
- ✓ En fin de remontée des eaux, l'exutoire du plan d'eau sera connecté au bassin versant du Layon. Il permettra un apport à cette rivière en période hydrique excédentaire. L'exutoire sera limité à un débit de rejet de 3 l/s/ha recommandé de manière générale pour les rejets d'aménagements soit environ 74 l/s²².

Enfin, les impacts liés à la déviation du talweg seront considérés comme permanent à moins d'un nouveau projet industriel sur le site avec un objectif de remblayage de la partie centrale de la carrière qui permettrait à long terme à un retour du cheminement du talweg à sa position d'origine en fonction des intérêts biologiques et écologiques à ce moment du cycle de vie du bassin versant.

L'impact sur les eaux superficielles est un impact permanent à long terme.

Le risque de communication entre le Layon et la fosse d'extraction

Il n'y a pas de risque de captation du Layon compte tenu du caractère massif de la roche exploitée et l'éloignement suffisant (140 m au minimum) de l'excavation.

La cote du Layon au droit de la carrière actuelle est de +17 m NGF environ tandis que celle du fond de fosse est actuellement de -10 m NGF environ, soit 27 m plus bas que le cours du Layon.

L'observation des fronts de taille de la carrière par GEOSCOP n'a pas mis en évidence d'arrivée d'eau en direction du Layon lors des différentes visites effectuées le 01/04/2021, le 22/09/2021, le 29/09/2021, le 16/03/2022, le 13/07/2022 et le 14/09/2022.

Aucune perte n'a donc été mise en évidence jusqu'à présent.

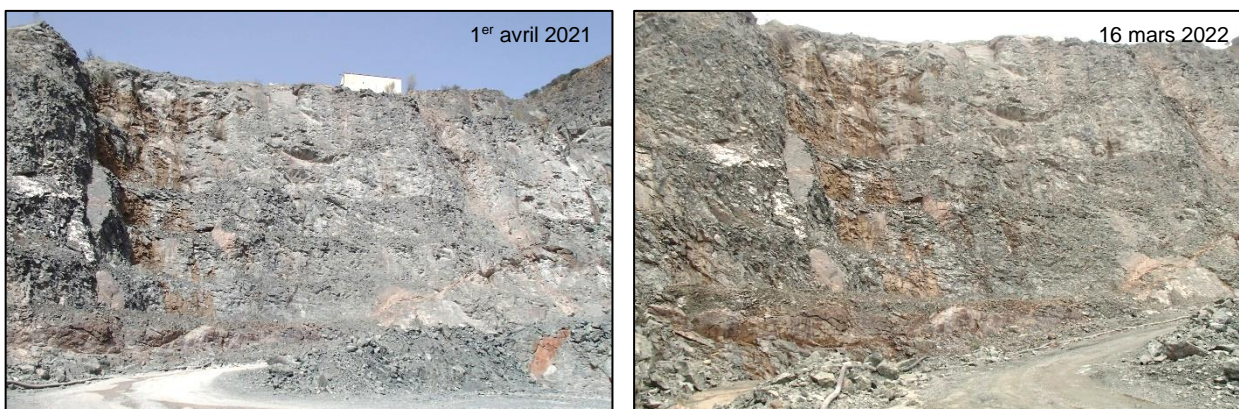


Figure 161 - Vues des fronts de taille en 2021/2022

²² A affiner en fin de travaux en fonction du bassin versant réel collecté par le plan d'eau.

L'étude de stabilité des fronts de taille réalisée par M. Bouton du bureau d'études OOLITE inclut un paragraphe sur une potentielle relation hydraulique entre la fosse et le Layon (cf. annexe III du document n°2b). Cette étude vient confirmer les constats réalisés par GEOSCOPI. En effet, le gisement de spilite exploité sur la carrière de Pierre Bise est un massif rocheux très peu perméable :

- les fractures sont colmatées par des argiles, des brèches argileuses ou des filonnets de calcite et/ou de quartz ;
- les suintements sur les fronts de taille sont rares ou de très faible débit, comme en témoignent les nombreux clichés contenus dans le rapport de M. Bouton.

M. Bouton ajoute également que :

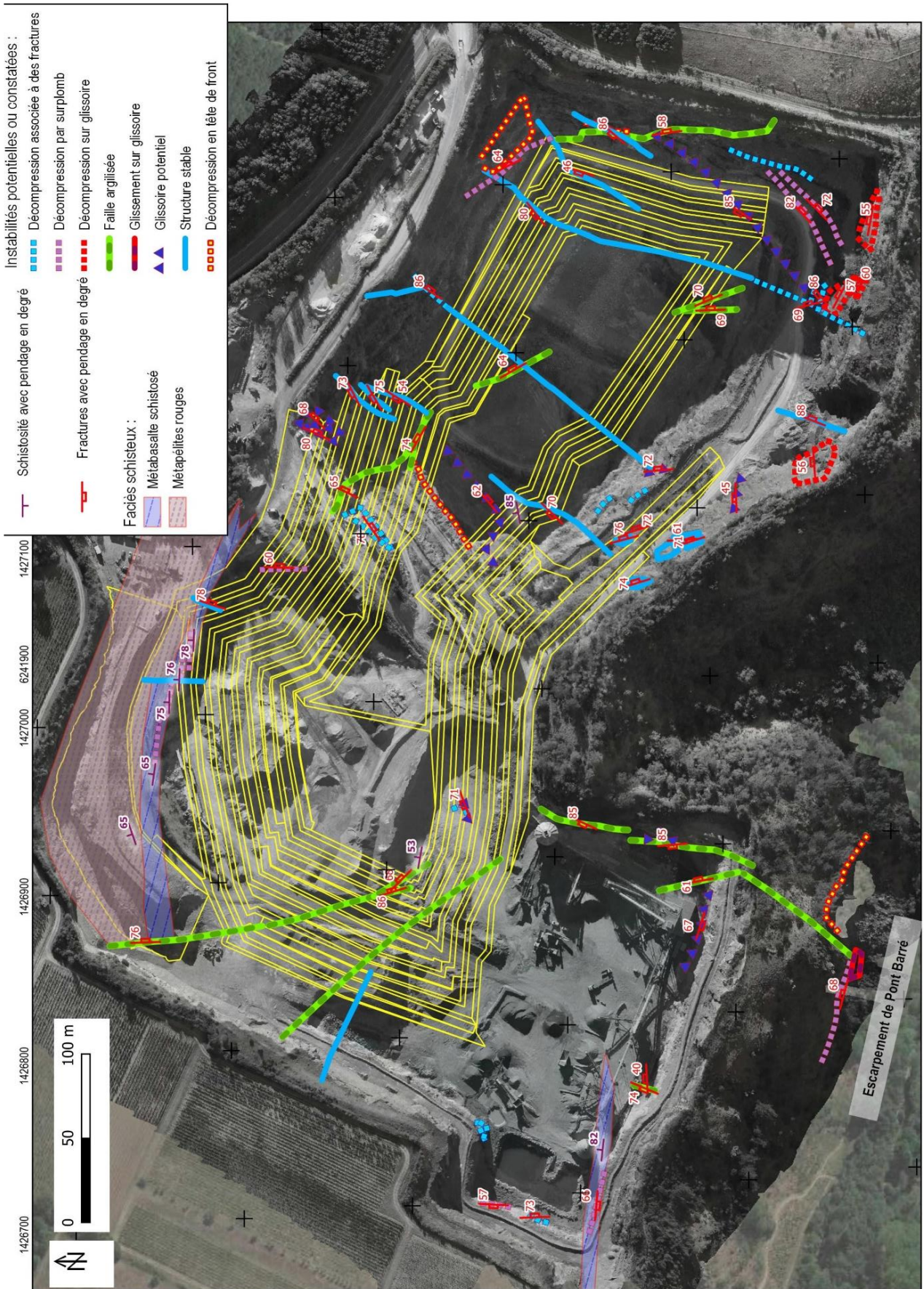
Actuellement, aucune communication d'eau souterraine n'est constatée dans la fosse orientale (carreau à -10 m NGF) depuis Le Layon (+17 m NGF au droit de la carrière) en dépit du gradient hydraulique dirigé de la vallée vers la fosse.

L'examen des fronts supérieurs de la fosse occidentale n'identifie pas de fractures susceptibles de constituer un drain. Les fractures identifiées sont colmatées par des argiles donc imperméables (cf. Figure 162 ci-après).

Du fait de l'imperméabilité du massif rocheux, cette indépendance hydraulique sera maintenue lors de la remise en eau de la fosse lorsque le gradient hydraulique s'inversera par suite de la montée du niveau du plan d'eau.

Ces éléments viennent écarter tout risque de communication entre la fosse approfondie et le Layon.

Dans l'éventualité très peu probable où une fracture dans la roche en liaison avec le lit du Layon était découverte au cours des 30 années d'exploitation sollicitées, TPPL s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires pour pallier cette éventualité (exemple : travaux de colmatage d'une fracture, etc...).



(Source : OOLITE)

Figure 162 - Carte générale des observations de stabilité et projet de fosse en fin d'exploitation

IV.B.3.6 APPROVISIONNEMENT EN EAU

Les locaux sociaux sont reliés au réseau AEP.

L'eau utilisée pour le lavage, l'arrosage ou les dispositifs d'aspersion des installations de traitement est prélevée sur les volumes d'exhaure, suffisants pour cet usage.

IV.B.4 **INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES - PERTURBATIONS HYDRODYNAMIQUES DU PROJET**

Rappel sur le constat actuel

Aucun riverain proche n'utilise son puits pour des usages alimentaires.

Les puits individuels sont alimentés par la nappe de surface, peu ou pas influencée par l'excavation qui exploite la formation géologique sous-jacente. En effet, l'argilosité des terrains de couverture dans lesquels se trouve la nappe de surface est de nature à limiter fortement l'influence potentielle de l'excavation, cf. Figure 163 ci-après.

Ainsi, il n'a pas été observé jusqu'à ce jour d'impact significatif de la carrière sur les puits situés au voisinage proche du site : l'étude des ouvrages périphériques autour du site a montré qu'au niveau des puits les plus proches, aux Combes, au Moulin Brûlé et à Pierre Bise (à respectivement 250 m, 350 m et 475 m de l'excavation existante), l'excavation actuelle n'avait aucune influence sur le niveau piézométrique. Ces données confirment également la très faible perméabilité d'ensemble estimée par la bibliographie au § III.B.6.6.2.

Evolution potentielle liée au projet

L'exploitation de la carrière sera réalisée à sec par pompage d'exhaure jusqu'à la cote de - 55 m NGF. **Le rabattement théorique de la nappe dans la fosse devrait atteindre, en fin d'exploitation, 114,3²³ mètres.** Les volumes d'eaux souterraines collectés sont mentionnés aux paragraphes précédents. Les volumes pompés ainsi que le cône de rabattement sont susceptibles de croître légèrement suite à l'approfondissement. Dans les faits la progression a lieu au sein de l'emprise autorisée vers l'ouest, secteur dénué de tout point de prélèvement des eaux, ou en tout cas à des distances au moins équivalentes à celles existants entre l'excavation actuelle et les puits riverains.

Selon l'hypothèse de l'accroissement du cône de rabattement liée au projet et d'une relation entre la nappe de surface et la nappe fissurale sous-jacente (phénomène jamais observé jusqu'ici), une baisse du niveau d'eau dans les puits voisins concernés (P3, P4 et P6) ne serait pas à exclure.

Cependant, les observations réalisées jusqu'ici (impact nul à 250 mètres de l'excavation actuelle), les caractéristiques des puits concernés, la très faible perméabilité d'ensemble du massif ainsi que le mode d'exploitation inchangé de la carrière, nous portent à considérer qu'une telle baisse est très faiblement probable.

²³ Par rapport à un niveau d'équilibre final estimé à +59,30 m NGF. Il s'agit d'un niveau équivalent au sein de l'aquifère fissuré.

Estimation de l'impact potentiel

Les modèles hydrogéologiques prédictifs, tel l'aquifère spilitique en présence, sont peu adaptés pour étudier des impacts à long terme dans les milieux fissurés.

Par analogie avec d'autres exploitations du même type, on peut considérer que l'influence potentielle de l'excavation (ou "cône de rabattement") sur les eaux souterraines du massif spilitique est inférieure à 300 mètres du bord de l'excavation. De même sur de nombreux sites de contextes similaires il a été observé que l'influence de l'excavation sur les nappes de subsurface situées dans les altérites était quasi nulle.

Le schéma ci-dessous indique le principe de l'influence de la carrière de Pierre Bise sur les aquifères.

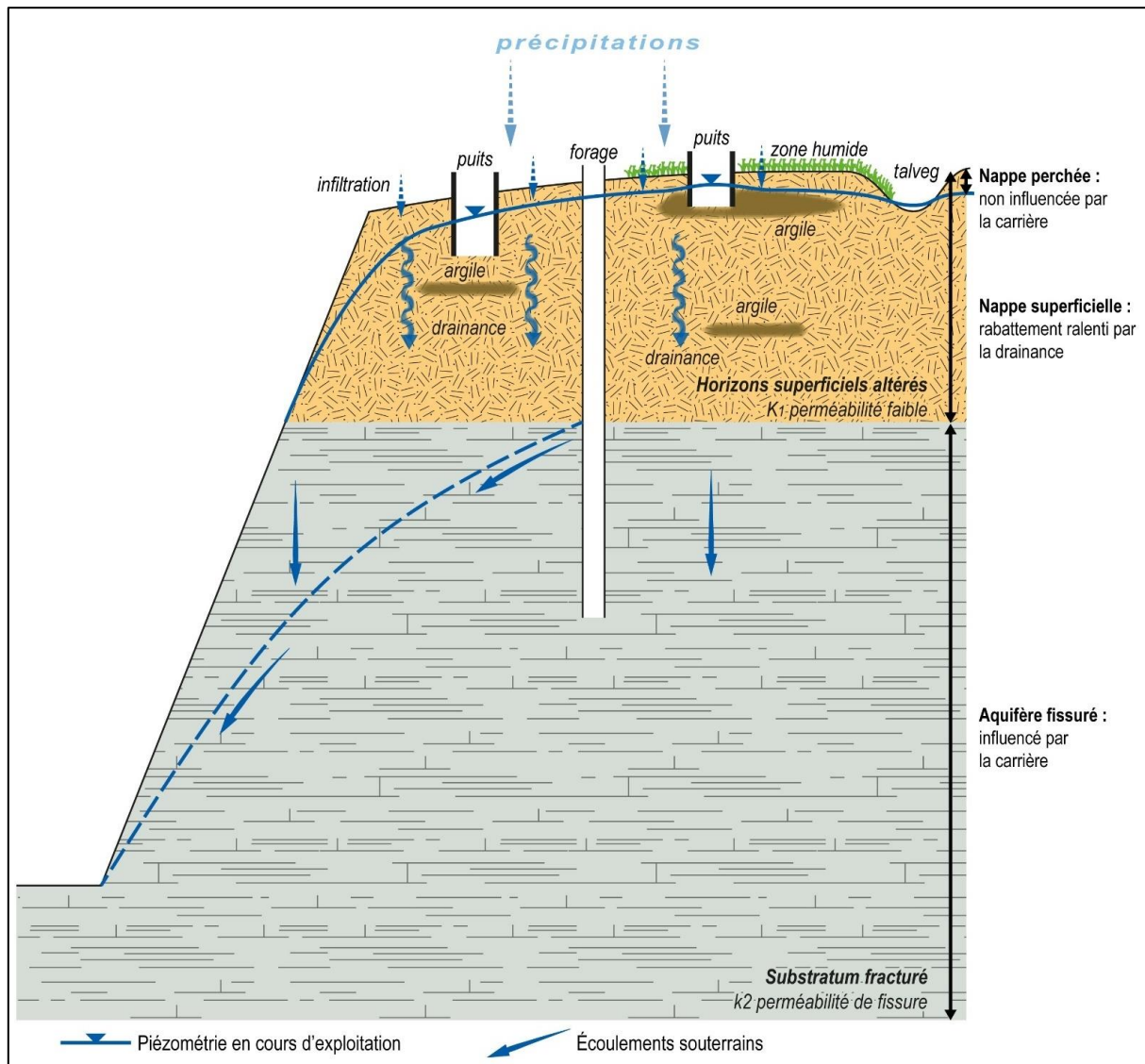


Figure 163 - Schéma de principe du fonctionnement aquifère et des impacts potentiels d'une carrière en milieu fissuré

Une analyse peut être réalisée sur les puits recensés au § III.B.6.2 et qui se trouvent dans le bassin versant de la carrière :

- ✓ L'éventuel puits le plus proche concerné est le puits P6 relevés aux Combes, cf. Figure 99 page 160. Dans les faits il s'agit d'un ouvrage très peu profond destiné à l'arrosage du jardin et recoupant la nappe de subsurface associée au ru de fond de talweg (cf. schéma de principe ci-dessus). Etant donné l'argilosité des terrains de couverture et du retour d'expérience sur des sites similaires, **aucune incidence n'est à attendre sur cet ouvrage.**
- ✓ Plus particulièrement les puits P2, P3, P4 et P5 situés aux Gaudrières et à Pierre Bise, n'ont pas été impactés par l'excavation actuelle de près de 90 mètres de profondeur située à plus de 475 mètres, il est donc hautement improbable que l'approfondissement sur la fosse actuelle ait un impact dans la mesure où la nouvelle excavation ne se rapprochera pas d'eux et restera à une distance de plus de 300 mètres, zone d'influence estimée du cône de rabattement de l'excavation sur les puits riverains : **aucune incidence n'est à attendre non plus sur ces puits.**
- ✓ Pour les autres puits recensés, tous seront à terme moins profonds que l'excavation envisagée. Ils pourront voir leur niveau d'eau baisser si la fouille recoupe les structures les alimentant mais il n'y a pas d'accident géologique drainant recoupant l'excavation mentionné sur la carte géologique et les horizons superficiels sont peu transmissifs : **aucune incidence n'est à attendre non plus sur les autres puits recensés.**

Par conséquent, la nature des ouvrages concernés, le fonctionnement hydrogéologique local et les observations réalisées dans le cadre de la carrière actuelle rendent hautement improbable que le projet soit à l'origine d'une baisse du niveau d'eau dans les puits voisins de la carrière.

La carrière est en dehors d'un périmètre de protection d'un captage d'eau potable.

L'impact principal sur les eaux souterraines est un impact temporaire mais de longue durée, correspondant à la période d'exploitation du projet (durée de l'autorisation demandée, soit 30 ans) et à la durée de remplissage en eau de l'excavation, estimée à 22 ans environ (cf. § IV.B.6).

A noter que les eaux collectées en fond d'exploitation sont redirigées vers le système hydraulique local, il n'y a donc aucun impact quantitatif négatif à attendre sur les eaux du talweg et du Layon. A l'inverse, en période d'étiage, les eaux issues de la carrière participent pour partie à la réalimentation de celui-ci en fournissant des eaux profondes, normalement non mobilisées par le réseau hydrographique.

IV.B.5 INCIDENCE SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

IV.B.5.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié fixe les valeurs limites de la qualité des eaux rejetées par les carrières :

AM du 22 Septembre 1994 modifié	pH	Température (°C)	DCO* (mg/l O2)	MES** (mg/l)	Indice HC*** (mg/l)	Modification de couleur du milieu récepteur (mg Pt/l)
Limites de qualité des effluents avant rejet dans le milieu naturel	entre 5,5 et 8,5	< 30	< 125	< 35	< 10	< 100

* : DCO : Demande Chimique en Oxygène ** : MES : Matières en Suspension *** : Indice HC : Indice hydrocarbone

Tableau 71 - Limites réglementaires de la qualité des eaux en carrière

En carrière, l'impact le plus important est de façon générale lié aux matières en suspension. D'une manière générale et pour information, la turbidité réduit la pénétration de la lumière et donc les capacités photosynthétiques de la végétation aquatique. Elle freine les capacités auto-épuratrices du cours d'eau et aggrave le déficit en oxygène. Au-delà de 80 mg/l, la production piscicole ne peut être bonne. Les turbidités élevées (>200 mg/l) peuvent engendrer directement des taux de mortalité élevés chez les alevins, il y a asphyxie par colmatage des branchies. Il peut y avoir réduction sensible des peuplements d'insectes et réduction de la végétation aquatique par décantation des MES.

IV.B.5.2 IMPACTS PREVISIBLES DU PROJET ET MESURES DE REDUCTION PRISES

IV.B.5.2.1 Impacts prévisibles

En théorie, le site pourrait altérer la qualité des eaux **superficielles** par :

- ✓ des rejets ou des écoulements d'eaux chargées en **matières en suspension (MES)** issues de l'extraction,
- ✓ les **eaux domestiques**,
- ✓ une fuite **d'hydrocarbures**,
- ✓ le phénomène de drainage acide (phénomène géologique), mais sans objet pour ce gisement. Le gisement à extraire n'est pas concerné au regard des résultats de l'autosurveillance réalisée sur l'excavation actuelle.

Pour mémoire, il n'y a pas de rejet des eaux de procédé. Celles-ci fonctionnent en circuit fermé avec des bassins de décantation dédiés. Les boues concentrées sont non dangereuses et inertes. Elles participent au réaménagement du site.

La gestion des eaux prévue sur le site est représentée sur la Figure 29 page 50.

Une digue sera créée au sein du bassin de décantation situé au nord du site afin de ne pas intercepter les eaux de ruissellement en provenance du bassin versant amont. Une surverse sera créée au niveau de la digue pour permettre aux eaux d'exhaure de se jeter, après décantation, dans le milieu naturel.

TPPL a fait le choix de conserver le bassin tampon entre les eaux de ruissellement provenant du bassin versant amont et le talweg afin d'éviter en cas d'orage et de saturation du talweg d'inonder la plaine amont. En dehors des crues décennales, les eaux du bassin versant naturel amont ne seront donc pas interceptées par la carrière.

Les éléments graphiques du plan de gestion des eaux ont été reportés sur le plan d'ensemble hors texte.

Le point de rejet actuel au niveau du talweg sera conservé.
Tous les effluents du site transiteront par des bassins de décantation.

IV.B.5.2.2 Mesures de réduction des impacts sur la qualité de l'eau

Les tableaux suivants indiquent les impacts potentiels du projet et les mesures de réduction d'impact mis en œuvre et qui seront maintenus.

Sources potentielles de polluants	Causes et incidences potentielles	Mesures de réduction prises
Pistes internes et externes	Les pistes sont régulièrement arrosées en période sèche pour éviter les émissions de poussières.	L'eau utilisée pour l'abattage des poussières s'évapore. Il n'y a aucun rejet.
Fond d'excavation, Parois, Pistes non revêtues, Plates-formes	<p>Les poussières et les particules fines sont entraînées par le ruissellement. Elles sont susceptibles d'augmenter sensiblement la teneur en matières en suspension des eaux d'exhaure.</p> <p>En cas de rejet direct des eaux, les matières en suspension seraient transmises au Layon via le talweg busé traversant le site.</p>	<p>Les eaux de la fosse décanteront au niveau du bassin de réception en fond d'excavation puis dans un bassin de décantation complémentaire spécifiquement dédié. Ce bassin complémentaire, actuellement mis en place au nord du site, sera conservé pour permettre de traiter toutes les eaux d'exhaure avant rejet éventuel vers le milieu naturel.</p> <p>En cas de pollution accidentelle, la pompe d'exhaure en fond de fosse sera coupée afin d'éviter tout rejet vers le milieu naturel.</p>

Tableau 72 - Rejets de matières en suspension et mesures correctives

Sources potentielles de polluants	Causes et incidences potentielles	Mesures de réduction prises
Locaux, sanitaires	Des eaux usées domestiques sont produites	Les locaux sont équipés d'un assainissement de type autonome conforme à la réglementation en vigueur.
Incendie	Les eaux collectées lors de l'extinction d'un incendie éventuel, sont naturellement dirigées vers le fond d'exploitation.	En cas de pollution des eaux collectées le pompage est stoppé dans l'attente d'un traitement de ces résidus.

Tableau 73 - Rejets d'eaux usées domestiques et d'eaux d'extinction d'incendie

Sources potentielles de polluants	Causes et incidences potentielles	Mesures de réduction prises
Entretien des matériels à moteur thermique	L'entretien des engins peut être la source d'écoulements de produits.	Les opérations d'entretien mécanique sont effectuées dans un atelier spécifique à l'extérieur de la carrière. Les fûts d'huiles neuves et usagées sont placés dans une cuvette de rétention de capacité suffisante à l'abri sous hangar ou au sein du local de maintenance. Les huiles usées sont récupérées par une entreprise spécialisée.
Stockages - distribution	La distribution de carburant sur l'aire de remplissage peut être la source de fuites accidentelles. Les engins peu mobiles sont remplis sur le site de la carrière	Il n'y a aucun stockage de GNR sur le site. Les engins et les véhicules sont ravitaillés en carburant au moyen d'un camion ravitailleur disposant d'un pistolet de distribution spécifique avec clapet anti-retour. Les pleins se font avec un système de récupération des égouttures, de type bac de rétention mobile.
Fuites issues d'un engin	Les risques de pollution par les hydrocarbures peuvent être liés également à une fuite accidentelle issue d'un engin, soit du réservoir de carburant, soit du circuit hydraulique. Les capacités respectives sont de l'ordre de 150 à 500 litres.	Ce type de panne est exceptionnel. Les volumes éventuels libérés peuvent être entraînés avec les eaux de ruissellement ou pénétrer dans les sols. Un plan de maintenance préventive régulier des engins est en place sur la carrière. Des kits d'urgence anti-pollution sont disponibles dans les engins pour des interventions rapides. En cas d'incident avéré, le dispositif de pompage d'exhaure est arrêté dans l'attente du traitement.

Tableau 74 - Pollution par des hydrocarbures

Concernant le risque hydrocarbures, **un plan de maintenance préventive régulier des engins est en place sur la carrière. Des kits d'urgence (absorption oléophile) sont en place sur la carrière ainsi que des consignes environnementales.**

Le fonctionnement de la gestion des eaux superficielles restera similaire à l'actuel. Ce fonctionnement sera conservé lors de la remise en état du site.

IV.B.5.2.3 Perturbations hydrochimiques des eaux souterraines

Toute pollution par hydrocarbures (seul risque en phase d'extraction) serait immédiatement décelée et maîtrisée. **Les mesures de prévention décrites précédemment pour les eaux superficielles et en partie IX, mesures compensatoires, sont applicables.**

Il s'agit entre autres de la mise à disposition de produits oléophiles absorbants, de stocker les hydrocarbures (huiles neuves et usagées) dans des cuvettes de rétention étanches suffisamment dimensionnées et de réaliser les opérations d'entretien et de ravitaillement des véhicules à l'aide de moyens spécifiques.

Le milieu étant très faiblement transmissif, tout transfert d'une pollution éventuelle serait limité.

Le plan d'eau résiduel sera en relation avec l'aquifère. La qualité des eaux sera en lien entre les deux entités.

IV.B.5.3 ACCEPTABILITE DU REJET AU REGARD DU MILIEU RECEPTEUR

Etant donné qu'il n'y a pas de rejet des eaux de procédés à l'extérieur du site, l'arrivée dans le milieu naturel d'eau chargée en particules minérales pourrait donc provenir uniquement des eaux d'exhaure (fines provenant du carreau de la carrière ou du lessivage des fronts ou des pistes internes).

Pour rappel, les contrôles actuels des rejets vers le milieu récepteur montrent l'absence d'effet sur la qualité du Layon (cf. § III.B.5.7.1 page 153).

Il convient d'évaluer l'acceptabilité du milieu récepteur (le Layon) vis-à-vis des volumes et des flux journaliers rejetés par la carrière de Pierre Bise.

Cette acceptabilité peut être évaluée au moyen d'un calcul de dilution du rejet dans le Layon. Pour cela, il convient d'évaluer la concentration future en Matières en Suspension (MES) en aval du rejet, en considérant :

- Le débit (Q_{amont}) et la concentration (C_{amont}) en MES du cours d'eau en amont de la zone de mélange ;
- Le débit (Q_{rejet}) et la concentration (C_{rejet}) en MES du rejet.

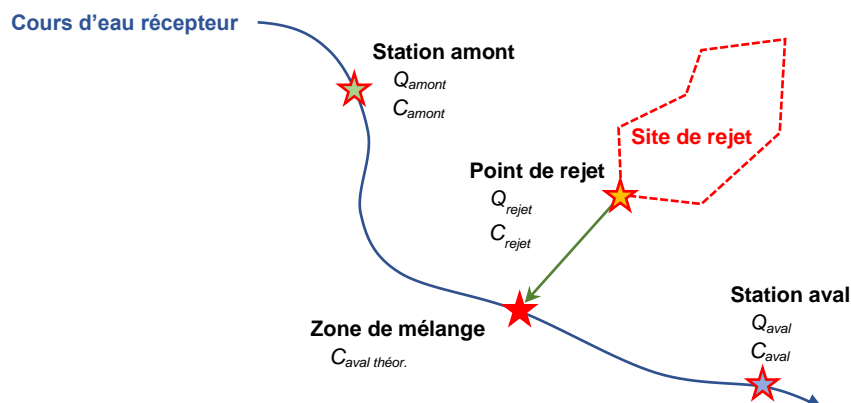


Figure 164 - Schéma de principe de l'évaluation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur

La concentration au niveau de la zone de mélange peut être calculée suivant la formule :

$$C_{\text{aval théor.}} = \frac{(Q_{\text{amont}} \times C_{\text{amont}}) + (Q_{\text{rejet}} \times C_{\text{rejet}})}{Q_{\text{amont}} + Q_{\text{rejet}}}$$

La contribution théorique du rejet aux concentrations en aval peut dès lors être estimée comme suit :

$$\text{Contribution théorique du rejet en aval} = \frac{C_{\text{aval théor.}} - C_{\text{amont}}}{C_{\text{amont}}}$$

De même, l'écart entre les concentrations aval mesurées (C_{aval}) et calculées ($C_{\text{aval théor.}}$) peut apporter des éléments complémentaires de caractérisation de l'impact du rejet sur le Layon. Un ratio $C_{\text{aval théor.}} / C_{\text{aval}} > 1$ suppose un abattement progressif des teneurs depuis la zone de mélange vers la station de mesure aval. En revanche, un ratio < 1 suppose qu'il existe une autre source d'apport pour le paramètre considéré entre la zone de mélange et la station de mesure aval.

- Pour le cours d'eau récepteur en aval, nous considérerons le QMNA5 (débit moyen mensuel sec de récurrence 5 ans) du Layon mesuré en aval du site (cf. § III.B.5.6.2 page 149), soit 32 l/s. Pour les teneurs en MES, on peut considérer la valeur mesurée le 27/07/2021 sur la station située sur le Layon en aval de la carrière, soit 15 mg/l (cf. Tableau 36 page 144).
- Pour le rejet, le débit maximal sera de 22,1 l/s (cf. débit total maximal des eaux rejetées permettant d'assurer un ressuyage du fond de fosse en un mois calculé au § IV.B.3.5 page 281). Pour les teneurs en MES, on peut considérer la valeur mesurée en fond de fouille le 16/03/2022, soit 20 mg/l.
- Pour le cours d'eau récepteur en amont, nous considérerons le QMNA5 du Layon mesuré en aval du site auquel on déduit le débit d'exhaure présenté ci-dessus, soit 32 l/s - 22,1 l/s = 9,9 l/s, et la valeur de MES mesurée en amont du cours d'eau le 16/03/2022, soit 14 mg/l (cf. III.B.5.5.2 page 143).

Le calcul suivant permet d'évaluer la teneur en MES usuelle du cours d'eau au niveau de la zone de mélange à :

$$C_{\text{aval théor.}} = (9,9 \times 14 + 22,1 \times 20) / (9,9 + 22,1) = \mathbf{18,1 \text{ mg/l}}$$

Soit une contribution théorique du rejet en aval de :

$$(18,1 - 14) / 14 = \mathbf{29,3 \%}$$

Et un ratio $C_{\text{aval théor.}} / C_{\text{aval}}$ de :

$$18,1 / 15 = \mathbf{1,21 > 1}$$

On constate donc une contribution théorique du rejet au niveau de la zone de mélange supérieure à 10 % et un abattement progressif des teneurs en MES depuis la zone de mélange vers la station de mesure aval. Ce calcul montre que la teneur en MES au niveau de la zone de mélange restera faible (inférieure à 18,1 mg/l), et proche de la valeur mesurée le 27/07/2021 sur le Layon en aval du site (15 mg/l).

A titre indicatif, les couleurs ci-dessous sont rattachées à une classe de qualité du SEQ-Eau (Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux) pour un usage donné (classes de qualité par altération dans le cas présent).

Classe de qualité par altération pour les MES	Très bonne : 2	Bonne : 25	Moyenne : 38	Médiocre : 50	Mauvaise : >50
---	-------------------	---------------	-----------------	------------------	-------------------

La teneur en MES au niveau de la zone de mélange restera compatible avec l'objectif de bon état du Layon selon les critères définis par le Système d'Evaluation de la Qualité – SEQ (<25 mg/l). Il n'existe aucune dégradation de la qualité de l'eau entre l'amont (C_{amont}) et l'aval au niveau de la zone de mélange ($C_{aval\ théor.}$) pour les MES (aucun changement de classe de qualité entre l'amont et la zone de mélange des rejets avec le Layon).

Il convient de noter que les concentrations réellement mesurées aux points de rejet de la carrière sont généralement bien en-dessous de la valeur maximale autorisée de 35 mg/l. Par ailleurs, les rejets ne sont pas réalisés directement dans le Layon mais dans le talweg traversant le site dont l'enherbement entre la carrière et le Layon joue un rôle de régulation du débit et permet d'assurer l'épuration et la réduction de la charge éventuelle en matières en suspension des eaux.

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

IV.B.6 EFFETS LIÉS AU PLAN D'EAU RESIDUEL

IV.B.6.1 CREATION DE PLAN D'EAU

En période post exploitation, c'est-à-dire après l'arrêt définitif des travaux d'exploitation et la fermeture de l'ICPE, la fosse résiduelle va se remplir d'eau suite à l'interruption du pompage d'exhaure.

Le tableau suivant rend compte du temps de remplissage maximum du plan d'eau :

Paramètres	Fosse résiduelle
Surface du plan d'eau	14,3 ha environ
Volume cumulé du plan d'eau	7 135 732 m³
Débit d'alimentation	Q_{min} = 37,2 m³/h
Durée de remplissage	22 ans

Tableau 75 - Calcul du temps estimatif de remplissage de l'excavation

Le temps de remplissage du plan d'eau est une durée maximale calculée de manière estimative. Dans les faits, les apports d'eau pluviométriques réduiront cette durée car le bassin versant des eaux de ruissellement captées est plus important que la surface du plan d'eau final. Il s'agit toutefois d'une estimation du niveau d'équilibre à la cote estimative du plan d'eau évoqué pour le plan de remise en état (cf. § X). De même, les apports d'eau souterraine complémentaires n'ont pas été considérés, ces apports, même minimes selon les observations faites dans l'excavation actuelle, contribueront à réduire le temps de remplissage.

On se reportera à la partie remise en état pour les considérations relatives à ce remplissage (cf. § X).

IV.B.6.2 QUALITE DES EAUX

L'excavation sera connectée hydrauliquement et donc exposée à de potentielles pollutions situées en amont. Notamment elle recevra les eaux extérieures (du talweg et du fossé qui longe la RD54). Le risque d'un déversement toxique susceptible de polluer potentiellement le plan d'eau après accident d'un transport routier est pertinent.

De même, des eaux provenant des parcelles agricoles situées en amont atteindront probablement le plan d'eau.

Toutefois, il s'agit d'un bassin versant de taille réduite (cf. Figure 94 page 151) et pour partie boisé. Les intrants agricoles seront donc proportionnellement réduits.

IV.B.6.3 EFFET THERMIQUE DU PLAN D'EAU RESIDUEL

Après constitution du plan d'eau dans l'excavation, les couches d'eau superficielles vont se réchauffer pendant la saison estivale.

En cas de communication directe avec un cours d'eau, l'augmentation de température des eaux pourrait perturber la faune et la flore. Cependant ce risque est à écarter car il est probable qu'en période estivale, il n'y ait pas de déversement du plan d'eau vers le Layon via le talweg, exutoire du système en fin d'exploitation, comme à l'actuel.

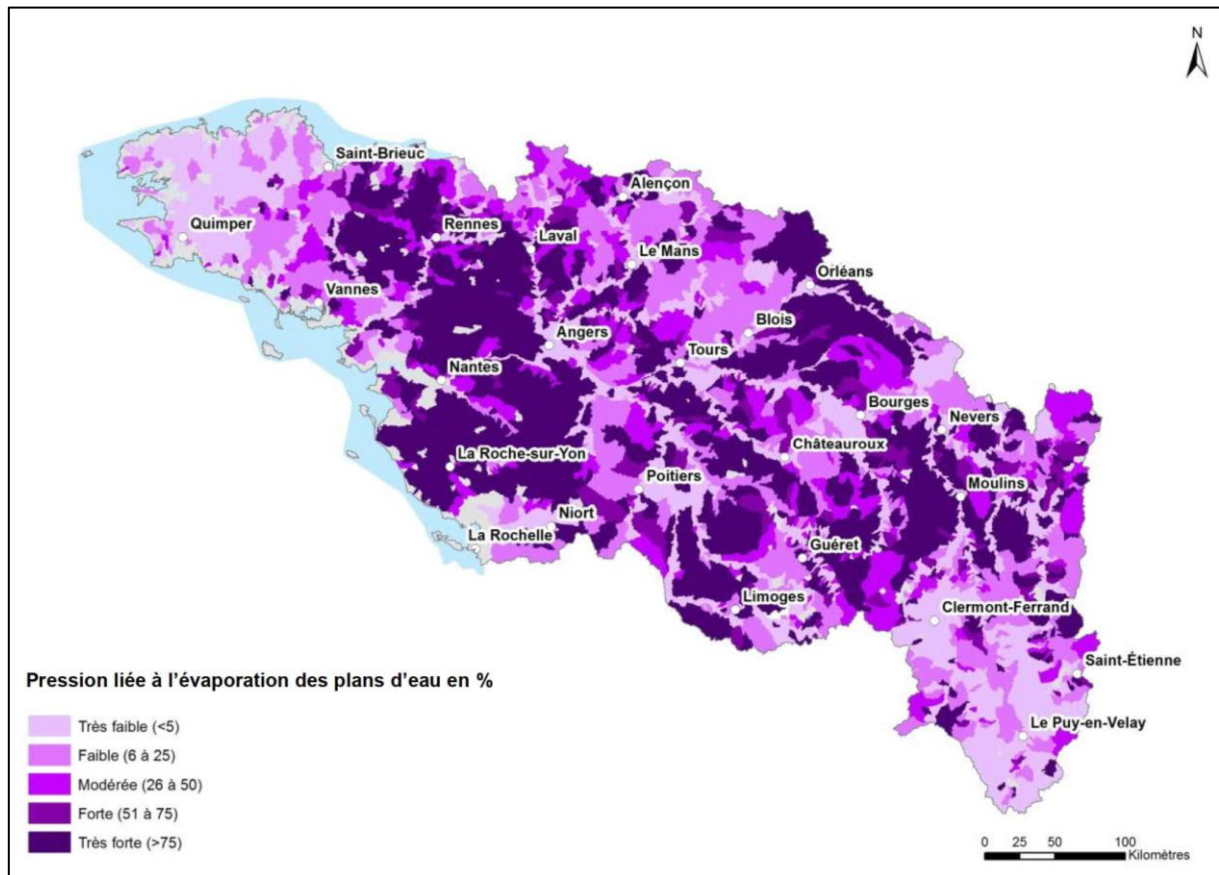
IV.B.6.4 EFFET DE L'EVAPORATION DU PLAN D'EAU SUR LE DEBIT DU LAYON

D'après le SDAGE Loire-Bretagne :

"On recense une grande quantité de plans d'eau sur le bassin Loire-Bretagne.

La carte ci-dessous fait ressortir les zones où l'impact de la présence de plans d'eau sur le débit d'étiage est le plus fort.

Une proportion importante du bassin Loire-Bretagne est marquée par cette problématique. Les zones les plus concernées sont par exemple la Sologne, la Brenne ou encore certaines masses d'eau en région Limousin. Les secteurs des régions Pays de la Loire et Poitou-Charentes apparaissent également."



Source : SDAGE Loire-Bretagne

Figure 165 - Pression d'interception des flux par les plans d'eau

Le secteur d'Angers, où se situe la carrière de Pierre Bise, est caractérisé par une pression liée à l'évaporation des plans d'eau qui varie de très faible à très forte selon la localisation.

Pour rappel, un plan d'eau est déjà présent en amont hydraulique du site (cf. Figure 87 page 140). Le talweg traversant le site de la carrière est un affluent du Layon. Son débit est intermittent car il est essentiellement lié à la pluviométrie sur le secteur. En période d'exploitation de la carrière, il est également alimenté par les eaux d'exhaure, principalement en période hivernale. En période post-exploitation il retrouvera un régime intermittent fonction de la saisonnalité.

Calcul de l'évaporation liée à la présence du plan d'eau

Pour ce type de remise en état, la **valeur d'évaporation** couramment utilisée est **de l'ordre de 0,5 l/s/ha**.

Pour le plan d'eau d'une surface de 14,3 ha environ à l'issue de la remise en état du site, on estime donc que **le volume évaporé sera de 7,15 l/s** soit **0,00715 m³/s**.

Le débit à l'étiage du Layon (QMNA5) est de 0,032 m³/s (115,2 m³/h, cf. § III.B.5.6.2 page 149).

Le rapport entre les deux débits, évaporés et étiage, indique le déficit pour le Layon lié à l'évaporation de l'eau du plan d'eau de la carrière de Pierre Bise.

Ce ratio, exprimé sous forme de pourcentage, est appelé "pression".

Pour le cas de la carrière de Pierre Bise, le ratio entre le volume évaporé et le débit à l'étiage du Layon est de :

$$(0,00715 / 0,032) \times 100 = 22,3 \%$$

Ainsi, une pression de 22,3 % signifie que le débit évaporé par le plan d'eau représente 22,3 % du débit du Layon à l'étiage.

Toutefois cette donnée doit être relativisée au regard :

- Du type de remise en état actuellement autorisée dans le cadre de l'autorisation actuelle car il s'agit déjà d'un plan d'eau. Le présent projet ne modifie pas cette remise en état.
- De la configuration du plan d'eau :
 - Zone de haut fond,
 - Présence du coteau au sud du plan d'eau qui le protégera en partie des effets du soleil et du vent (ombrage et obstacle au vent),
 - **L'évaporation sera d'autant moins forte que la température du plan d'eau en surface sera faible.**

IV.C EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET NATUREL, LES SITES ET PAYSAGES

IV.C.1 **PROTECTION DES BIENS ET DU PATRIMOINE CULTUREL**

IV.C.1.1 IDENTIFICATION DES RISQUES

Le site d'étude se localise en dehors du rayon de protection réglementaire de 500 mètres établi autour des monuments historiques, parcs et jardins les plus proches.

Il y a deux croix-calvaires inventoriées au patrimoine local à proximité du site. Toutefois ces croix-calvaires, située en dehors de l'emprise sollicitée en renouvellement et en modification des conditions d'exploitation, ne seront pas concernées par le présent projet.

Sur la commune de Beaulieu-sur-Layon, aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n'est répertoriée dans un rayon de 500 mètres autour de l'emprise de la carrière projetée.

On se référera au § III.C.5 précédent.

IV.C.1.2 EVALUATION ARCHEOLOGIQUE DU SITE

L'impact de la carrière sur le patrimoine archéologie peut être considéré **comme potentiellement positif, direct et permanent dans le cas de découvertes fortuites de vestiges archéologiques.**

Dans le cadre du présent dossier, le Service Régional d'Archéologie examinera si le projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques et donnera toutes mesures préventives nécessaires à mettre en œuvre (évaluation de l'impact, sondages préalables ou mesures de protection des sites). La loi n°2001-44 du 17 Janvier 2001 confie aux services de l'Etat le rôle de prescripteur des opérations archéologiques et à un établissement public, l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP) ou à un service territorial spécialisé, la mission de les exécuter.

IV.C.1.3 PROCEDURE PREVUE LORS DE LA DECOUVERTURE FORTUITE DE VESTIGES ARCHEOLOGIQUES

S'il était fait des découvertes fortuites de vestiges archéologiques sur les parcelles concernées, conformément à l'article L531-14 du Code du Patrimoine, une déclaration serait faite au Préfet par l'intermédiaire du Maire de la commune.

La conservation provisoire des vestiges serait assurée en attendant la visite des personnes compétentes conformément à la législation en la matière.

Aucune fouille, sondage ou prospection archéologique ne serait entrepris sans autorisation du Service de l'Etat concerné.

IV.C.1.4 PRESERVATION DES BIENS PUBLICS OU PRIVES RIVERAINS

Les habitations sont trop éloignées pour subir un quelconque dommage à la suite d'un glissement éventuel d'un talus de la zone d'exploitation ou des merlons créés.

Les pentes des talus résiduels seront adaptées à l'état du matériau et un délaissé de terrain minimal de 10 m de largeur sera respecté en bordure des parcelles voisines de la nouvelle excavation envisagée. L'étude de stabilité des fronts de taille réalisée par M. Bouton du bureau d'études OOLITE (cf. § I.B.2.5.5) prescrit une géométrie des fronts pour assurer la stabilité à long terme de la fosse. **Ce sont ces conditions qui ont été retenues par la société TPPL pour la géométrie finale de l'excavation.**

L'escarpement de Pont Barré

Les éléments repris en italique ci-dessous sont extraits de l'étude de stabilité des fronts de taille rédigée par M. Bouton du bureau d'études OOLITE, disponible en annexes, document n°2b.

Le coteau rocheux de Pont Barré, situé au sud de l'exploitation, présente un escarpement qui est une ancienne carrière de calcaire à chaux (cf. Figure 167 et Figure 168 ci-après).

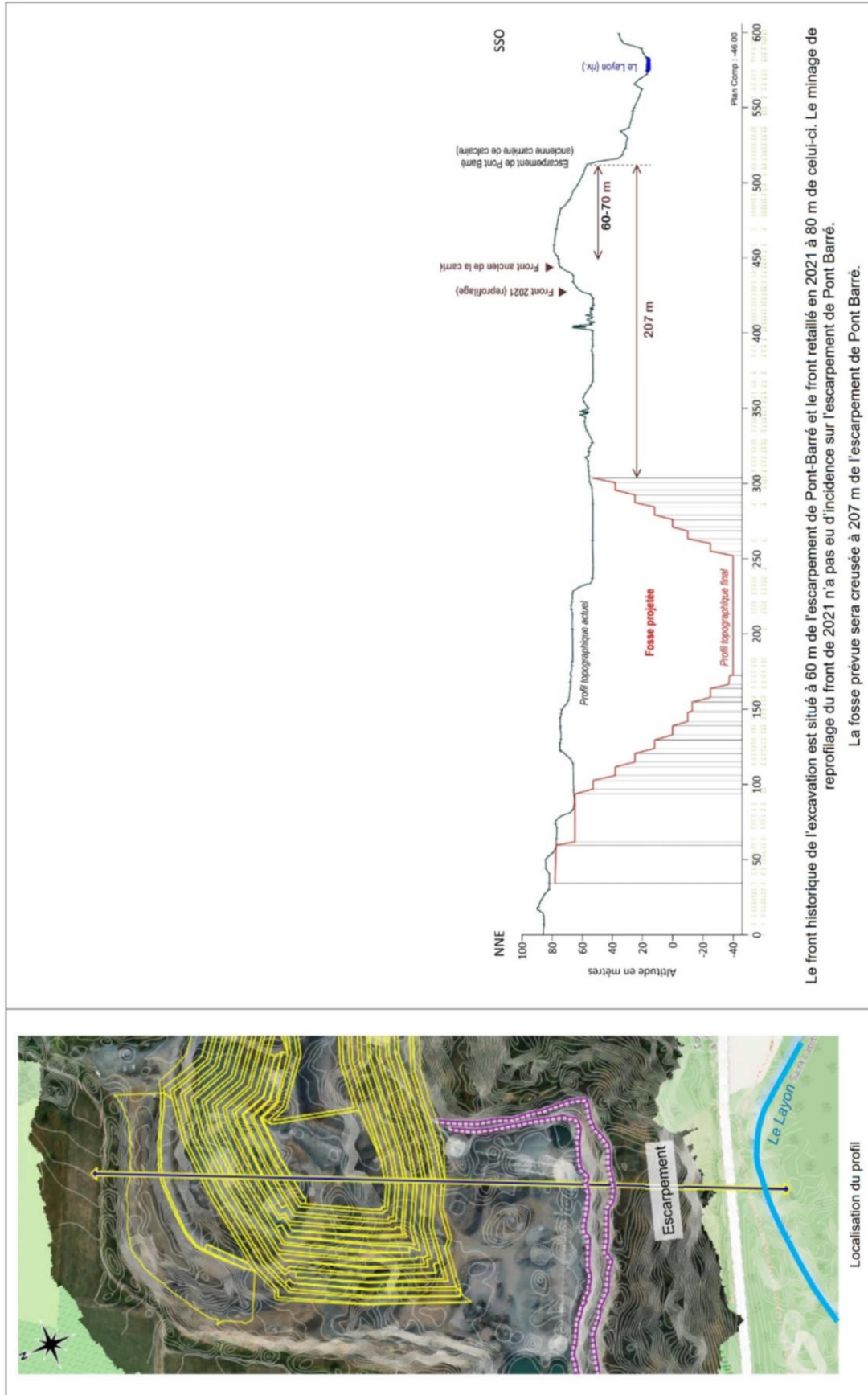
Cet ancien front de taille est instable en raison de la disposition en dévers du toit de la lentille calcaire sur lequel a été arrêtée l'extraction et de la présence d'autres plans formant des glissoires. Un éboulement important s'y est produit, probablement en 1987, et des fentes d'extension y sont identifiées. L'escarpement reste instable, notamment en raison de la décompression du haut des fronts, des plans en dévers et de plusieurs fractures formant des glissoires. La topographie aval et les protections existantes qui écartent les voies de circulation des zones à risque limitent le risque aux personnes en cas d'instabilité de la paroi.

Les anciens fronts de carrière de Pierre-Bise sont situés, au plus proche, à environ 60 m de l'escarpement instable. En 2021, lors du réaménagement de l'angle de la carrière pour accueillir un bassin de rétention, le front 2 a été reculé jusqu'à 70 m de l'escarpement de Pont Barré. À la demande de TPPL, un examen de stabilité de l'escarpement de Pont Barré a été réalisé par nos soins avant le minage. La charge des tirs a été réduite pour éviter de déstabiliser l'escarpement. Celui-ci n'a pas été affecté par ce reprofilage.

Les fronts proches de la zone instable de Pont Barré ne seront plus exploités dans le cadre de la nouvelle demande d'autorisation. L'ouverture de la future fosse sera distante de 207 m de l'escarpement instable de Pont-Barré (cf. Figure 166 ci-après). Le risque de déstabilisation par les tirs de mine sera donc moindre que par le passé. Les tirs réalisés depuis 2021 à l'emplacement de la future fosse n'ont pas eu d'incidence sur l'escarpement de Pont Barré.

La carrière de Pont Barré appartient à l'Espace naturel sensible (ENS). Le gestionnaire de l'ENS surveille l'évolution des fissures de l'escarpement. Le passage régulier (bisannuel) d'un géologue spécialisé est recommandé pour vérifier l'absence d'évolution des désordres existants. La pose de témoins peut être envisagée pour les fissures les plus à risques.

Comme il a été démontré précédemment, la géométrie des fronts retenue est adaptée aux conditions structurales du massif et la stabilité des deux fosses sera bien assurée permettant ainsi de ne pas avoir d'incidence sur l'escarpement instable de Pont Barré.



(Source : OOLITE)

Figure 166 - Profil topographique actuel et en fin d'exploitation avec les relations avec l'escarpement de Pont Barré