



Route de Villers sur Thère, 60510 THERDONNE

Carrière de Warluis sur les communes de Rochy-Condé et Bailleul-sur-Thérain Département de l'Oise

Étude hydrogéologique et hydraulique pour une extension dans le temps et dans l'espace

Rapport AESA1109 31 Aout 2017 Samid AZIZ Hydrogéologue Expert

TABLE DES MATIERES

1.	Coı	ntexte des études	5
2.	Exp	oloitation de la carrière	5
3.	Pré	ésentation du site	6
	3.1	Localisation du site	6
	3.2	Topographie et relief du site	6
4.	Pré	ésentation géologique	8
	4.1	Aspect géologique régional	8
	4.2	Aspect géologique local	9
5.	Pré	ésentation hydrogéologique1	3
	5.1	Aspect hydrogéologique régional 1	.3
	5.2	Aspect hydrogéologique local 1	.4
	5.3	Les masses d'eau du secteur 1	.5
6.	An	alyse hydrologique1	7
	6.1	Aspect hydrologique régional 1	.7
	6.2	Aspect hydrologique local 1	.7
	6.3	Plan de prévention des risques inondations du Thérain 2	:0
	6.4	Espace de mobilité du Thérain	.2
7.	Zoı	nes humides2	2
8.	lm	pacts du projet sur les eaux naturelles2	3
	8.1	Impacts sur les eaux souterraines	23
	8.2	Impacts sur la nappe des alluvions	:3
	8.2	.1 Impacts pendant les travaux 2	:3
	8.2.	.2 Impacts après remise en état 2	:4
	8.2	.3 Impacts basses et hautes eaux 2	:5
	8.3	Impacts sur la nappe des sables thanétiens 2	<u>2</u> 6

	8.3	.1	Impacts pendant les travaux	26
8.3.2		.2	Impacts après remise en état	27
;	8.4	Imp	pacts sur la nappe de la craie	27
;	8.5	Imp	pacts sur les eaux superficielles	28
	8.5	.1	Impacts pendant les travaux	28
	8.5	.2	Impacts après remise en état	29
9.	Me	esur	es pour les eaux naturelles	30
9	9.1	Me	sures pour la nappe alluviale	30
	9.1	.1	Mesure d'évitement	30
	9.1	.2	Mesure réduction et de compensation	30
9	9.2	Me	sures pour la nappe des sables thanétiens	31
	9.2	.1	Mesure d'évitement	31
	9.2	.2	Mesure réduction et de compensation	32
9	9.3	Me	sures ERC pour la nappe de la craie	32
	9.3	.1	Mesure d'évitement	32
	9.3	.2	Mesure réduction et de compensation	33
9	9.4	Me	sures pour les eaux superficielles	33
9	9.5	Rés	eau de surveillance des eaux souterraines	35
10). (Com	patibilité avec la réglementation locale des eaux	37
:	10.1	SDA	AGE Seine Normandie	37
	10.2	Rôl	e épuratoire des zones humides	40
:	10.3	SAG	GE	40
:	10.4	Sch	éma départemental des carrières	40
11	(Conc	lusion	40
12	2. /	Anne	exes	42
;	12.1	Cou	pe géologique du forage profond « 01035X0001/BT-101 »	42
	12.2	Plai	ns de phasages de la carrière	43

12 3	Documents administratifs	Δι	ƙ

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur une carte routière	6
Figure 2 : Localisation de l'emprise de la carrière sur un extrait de carte IGN	7
Figure 3 : Carte géologique régionale	8
Figure 4 : Localisation de la carrière sur un extrait de carte géologique	11
Figure 5 : Coupe géologique transversale et coupe du sondage SG1	12
Figure 6 : Extrait de l'Atlas hydrogéologique de l'Oise	14
Figure 7: Localisation du forage profond « 0103-5X-0001/BT-101 »	16
Figure 8 : Carte hydrologique du secteur de la carrière	18
Figure 9 : Buse d'accès hydraulique à la zone B de la carrière	19
Figure 10 : Buse d'accès hydraulique à la zone C de la carrière	19
Figure 11 : Buse de sortie hydraulique de la zone A de la carrière	20
Figure 12 : Plan de Prévention des Risques Inondations du Thérain	21
Figure 13 : Captages AEP le plus proche	28
Figure 14 : Emplacements des piézomètres de contrôle des eaux souterraines	36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Coupe geologique du sondage SG1	10
Tableau 2 : Masses d'eau du secteur	15
Tableau 3 : Listes des paramètres à analyser	35
Tableau 4 : Orientations du SDAGE Seine Normandie	38

1. Contexte des études

La société « Carrières CHOUVET S.A.S » a sollicité auprès de la DREAL de l'Oise le 27 novembre 2015 un cadrage préalable de l'étude d'impact relative au projet de poursuite d'exploitation et d'extension d'une carrière alluvionnaire dans l'Oise (60). L'évaluation environnementale produite par la DREAL a mis l'accent sur plusieurs points en relation avec la gestion et la préservation des eaux souterraines et superficielles (cf. annexes).

Nous avons été sollicités par Monsieur **Eric CHOUVET** pour réaliser cette mission qui s'intègre dans le cadre de l'étude d'impact comme complément d'information. Notre mission consiste donc à réaliser une étude hydrogéologique et hydraulique qui permet de décrire au mieux le site dans son environnement en considérant avec rigueur les conditions de préservation des eaux souterraines et superficielles. L'étude commence par une présentation du projet de carrière ensuite, seront décrits les aspects géologiques et hydrogéologiques pour présenter les eaux souterraines. Ensuite seront traitées les eaux de surface de la vallée du Thérain qui dispose d'un PPRI dont l'arrêté préfectoral a été approuvé le 13/10/2015. La crue de référence qui a été prise en compte dans ce PPRI est une centennale.

En dernier le schéma classique de l'étude d'impact sera respecté par la présentation des impacts et des mesures compensatoires nécessaires. Le rapport se base sur les indications du SDAGE de Seine Normandie en la disposition D6.83 qui précise la doctrine dite « ERC », Eviter, Réduire et Compenser les impacts sur les zones humides.

2. Exploitation de la carrière

La carrière est déjà ouverte pour exploiter les alluvions de la vallée du Thérain. Les excavations engendrées par l'extraction des alluvions seront en grande partie comblées par des matériaux inertes dans le respect de la réglementation en vigueur.

Il est nécessaire de rappeler que le périmètre d'autorisation du projet englobe trois zones qui s'étalent sur une grande surface atteignant en totalité près de 81,7 ha dont 36,1 exploitables :

- zone A: environ 36,3 hectares, dont 28,37 ha exploitables en extension;
- zone B: environ 33,01 hectares, dont 6,02 ha exploitables en renouvellement;
- zone C: environ 12,45 hectares, dont 1,69 ha exploitables en renouvellement.

Les zones d'évitement sont les suivantes :

- Bande de 10 m non exploitable en périphérie, soit 1,32 ha
- Bande de 30 m au Nord, soit 0,86 ha
- Zone de potamot, soit 1,47 ha
- Bande de 40 m de large au Sud-Est (conduite de gaz) soit 0,6 ha
- Bande de 25 m « monument historique » soit 1,95 ha

On retrouve donc une surface évitée totale de 6,2 ha

La surface exploitable sur l'ensemble des trois zones A, B et C est estimée à 36,10 ha. Les surfaces restantes correspondent aux zones d'évitement, aux zones de réaménagement finies ou en cours et de compensation (cf. plans en annexes).

3. Présentation du site

3.1 Localisation du site

Le site de la carrière est localisé au Sud-Est de Beauvais dans le département de l'Oise. La carte routière ci-après montre la localisation du site à l'échelle départementale. Il est accessible par la RD n°12 à l'Est et par la RN n°1 à l'Ouest.



Figure 1 : Localisation du site sur une carte routière

La carrière dite de Warluis est localisée sur le territoire communal de trois communes mitoyennes: Warluis, Rochy-Condé et Bailleul-sur-Thérain. Le projet d'extension concerne une reprise dans le temps d'une ancienne zone au Sud déjà autorisée et l'extension sur une nouvelle zone au Nord localisée sur les communes de Warluis et Rochy-Condé. L'extrait de la carte IGN ci-après (Figure 2) permet de localiser ces différentes zones.

3.2 Topographie et relief du site

La topographie du secteur de la carrière est caractérisée par un territoire de vallées plates avec des versants constitués de petites collines ici et là. L'altitude dans la vallée du Thérain oscille entre 50 m NGF au Sud du secteur et 55 m NGF dans sa partie Nord. Les buttes que l'on peut rencontrer sur les rives peuvent atteindre une altitude élevée :

- La colline du Bois du Quesnoy atteint 106 m NGF,
- La colline du Bois de Frémont atteint 143 m NGF,
- La plaine de Saint-Arnoult atteint 145 m NGF.

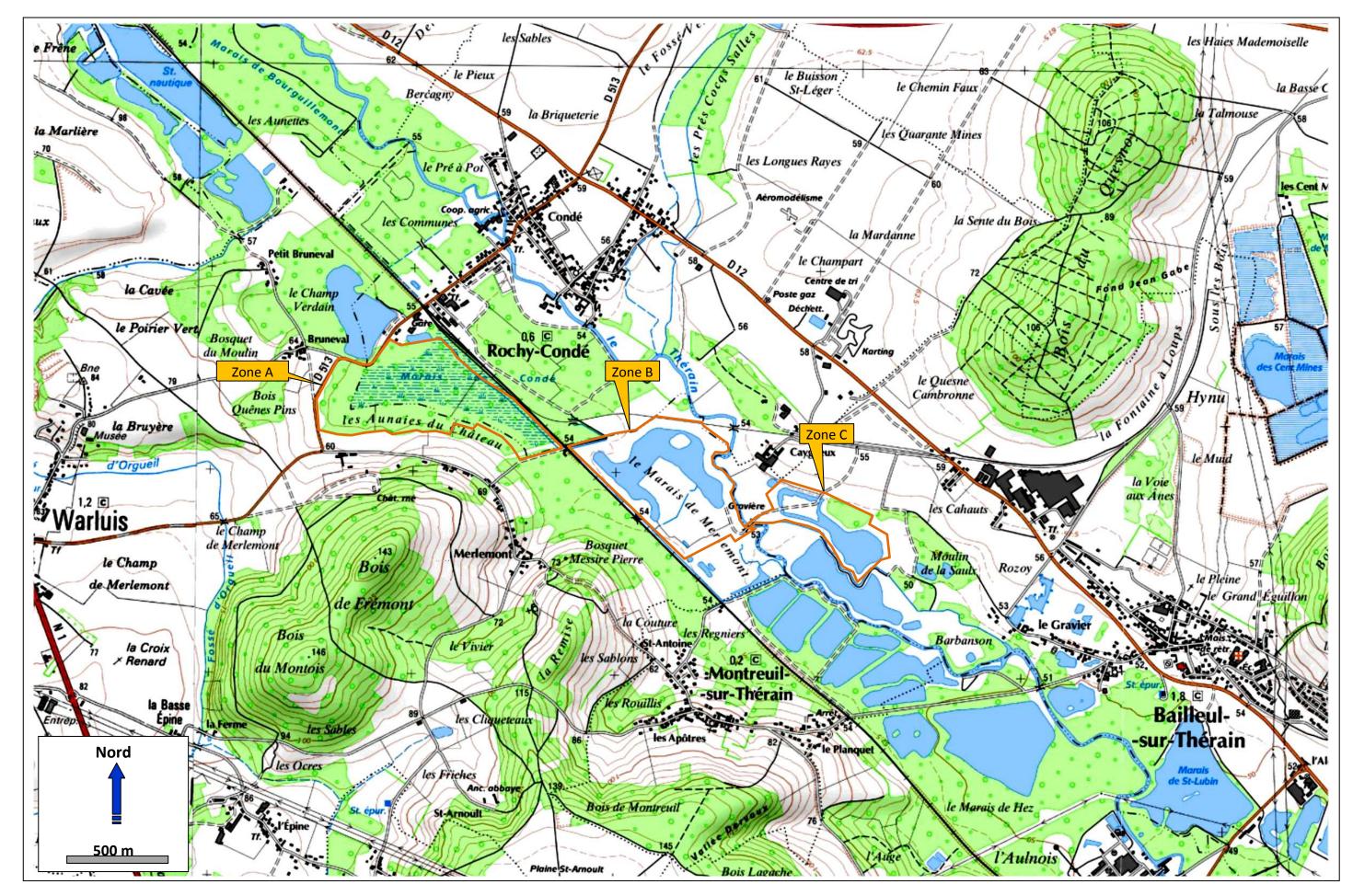


Figure 2 : Localisation de l'emprise de la carrière sur un extrait de carte IGN

4. Présentation géologique

4.1 Aspect géologique régional

La géologie du secteur est caractérisée par la présence de quelques restes des formations sédimentaires de l'Eocène qui reposent sur les faciès crayeux du Crétacé supérieur.

La vallée du Thérain où se trouve l'emprise du projet est caractérisée par la présence d'un synclinal qui participe activement à la configuration actuelle de la région de Beauvais. La Boutonnière du pays de Bray en est l'illustration flagrante qui permet à des faciès plus profonds daté du Jurassique d'affleurer sur des flancs assez raides avec des pendages très importants. La boutonnière du Pays de Bray apparait comme un grand anticlinal dont le cœur est érodé faisant ainsi affleurer les faciès jurassiques.

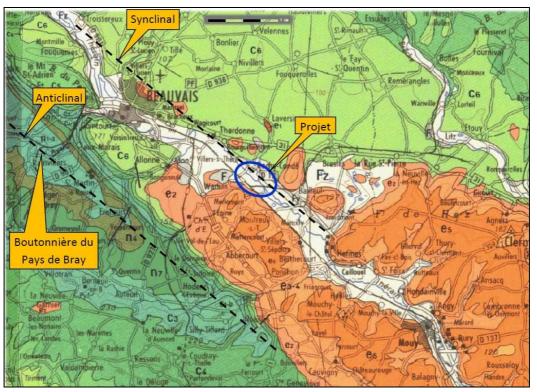


Figure 3 : Carte géologique régionale

Une ligne de faille orientée globalement Nord-Ouest épouse la forme de cette fameuse boutonnière du Pays de Bray et témoigne de la tectonique régionale du bassin parisien. De part et d'autre de cette boutonnière, on retrouve la craie sous les restes des faciès éocènes.

L'emprise de la carrière est localisée dans la vallée du Thérain qui épouse parfaitement le cœur du synclinal comme cela est indiqué dans l'extrait de la carte géologique régionale ci-dessus (Figure 3). Sur cette carte on retrouve les grandes formations géologiques de l'Eocène qui recouvrent la craie du Crétacé supérieur. Le cœur de la Boutonnière fait affleurer les faciès du Jurassique et du Crétacé inférieur.

4.2 Aspect géologique local

La carte géologique ci-dessous (Figure 4) montre les différents faciès affleurant dans le secteur du projet. Avec ce même extrait de la carte géologique nous avons dressé une coupe géologique transversale orientée Nord-Sud pour illustrer l'ensemble des formations à proximité du projet de carrière. On retrouve de haut en bas les formations que l'on décrit de la manière suivante :

- **LP Limons des Plateaux** : il s'agit de limons à dominante sableuse mais pouvant être très argileux à la base (terre à briques) l'épaisseur peut atteindre 5 m par endroit alors qu'elle serait de 2 m sur les plateaux de manière générale.
- **LE Limons bruns des pentes** : il s'agit de limons provenant essentiellement de la redistribution d'une partie des limons des plateaux ou des limons à silex. Ils s'alimentent des sables du Thanétien et des silex de la craie du Campanien.
- **Fx** Alluvions anciennes de hauts niveaux. Alluvions anciennes du Thérain à l'altitude de 75-80 m, soit 15 à 20 m au-dessus du niveau de la rivière. Elle présente une alternance de silex émoussés et de galets, avec des lits de sable à stratifications entrecroisées.
- Fy Alluvions anciennes de bas niveaux. Les alluvions anciennes du Thérain, renfermant beaucoup de graviers de silex, de débris de craie et peu de sable quartzeux, sont activement exploitées en ballastières. Le gisement sollicité par les Carrières CHOUVET dans le cadre de ce projet est en partie localisé dans ces formations. L'épaisseur de ces formations est assez élevée au Nord de Beauvais mais elle reste assez réduite dans la partie Sud de Beauvais.
- **Fz Alluvions modernes, tourbes.** Les alluvions modernes, vaseuses et tourbeuses sont épaisses de quelques mètres dans la vallée du Thérain. Avec ces alluvions on trouve souvent des limons de pente et des limons à silex. Le gisement sollicité par les Carrières CHOUVET dans le cadre de ce projet est en partie localisé dans ces formations.
- **e**₅ **Lutétien.** Il s'agit d'un calcaire sableux riche en quartz détritique. La base est fortement glauconieuse et renferme surtout de gros grains de quartz verdis. Elle est peu fossilifère. Cette assise peut atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur lorsqu'elle est entière mais dans le secteur, il n'en reste pas beaucoup à cause de l'érosion.
- **e**₄ **Cuisien.** C'est un sable fin, jaune, micacé, non fossilifère, qui contamine les limons. A leur base, les sables du Cuisien renferment des galets centimétriques, très bien roulés, de silex de la craie. Le Cuisien ne présente pas une grande épaisseur dans le secteur de la carrière et se limite à couvrir certains lambeaux tertiaires restant ici et là sur la craie.

- **e**₃ **Sparnacien**. Il s'agit d'argile beige, que l'on observe entre Flavacourt et Boutencourt. Elles sont fossilifères à la partie supérieure (Huîtres, Cyrènes, Mélanies). L'épaisseur de cette formation est également assez réduite dans le secteur de la carrière que l'on observe essentiellement dans les collines et lambeaux tertiaires reposant ici et là sur la craie.
- **e**₂ **Thanétien : Sables de Bracheux.** Au Nord de la vallée du Thérain, les Sables de Bracheux affleurent dans la sablière type et, au Nord de Beauvais, ils subsistent en placages recouverts de limons et retrouvés par sondages. Dans le secteur de la carrière (vallée) ces sables ont de faibles épaisseurs ne dépassant pas quelques mètres.
- **C**₆ **Campanien: Craie à Bélemnitelles.** La craie campanienne, dont l'épaisseur atteint 100 m, est blanche et tendre et renferme de nombreux lits réguliers de rognons de silex noirs. Elle forme le substratum du plateau picard et affleure sur le flanc des vallées.

La coupe géologique dressée pour cette étude met en évidence la configuration du site de l'emprise de la carrière. En effet on constate que la carrière repose sur les alluvions qui reposent à leur tour directement sur les sables thanétiens et la craie du Campanien ensuite.

Un sondage a été réalisé avec une tarière le 29 août 2016 par le pétitionnaire en notre présence sur la partie Est de la zone A et a montré la coupe géologique présentée cidessous (Figure 5). L'emplacement de ce sondage SG1 est indiqué sur la carte géologique ci-dessous (Figure 4).

Profondeur	Formations	Stratigraphie	
0 à 1,20 m	Tourbe noire, reposant sur un petit niveau argileux à la base.	Quaternaire	
1,20 à 4,50 m	Alluvions graveleuses gris beige	Quaternaire	
4,50 à 10,30 m	Sables gris vert	Thanétien	
10,30 à 13,00 m	Craie blanche molle	Campanien	

Tableau 1 : Coupe géologique du sondage SG1

Sous l'emprise de la carrière, on constate que les faciès argileux du Sparnacien sont totalement absents alors que les sables du Thanétien ont été mis en évidence sur la craie du Campanien.

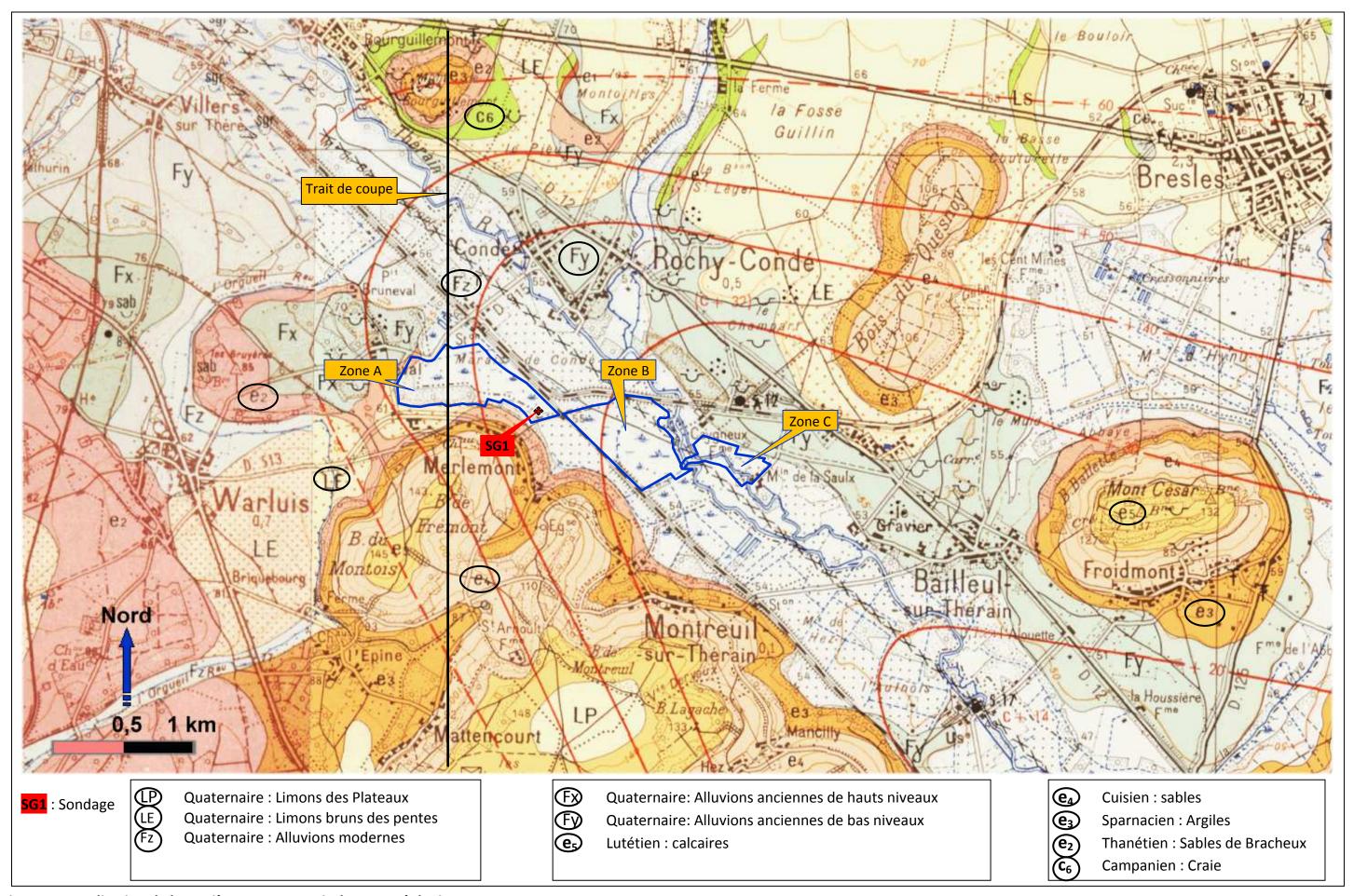
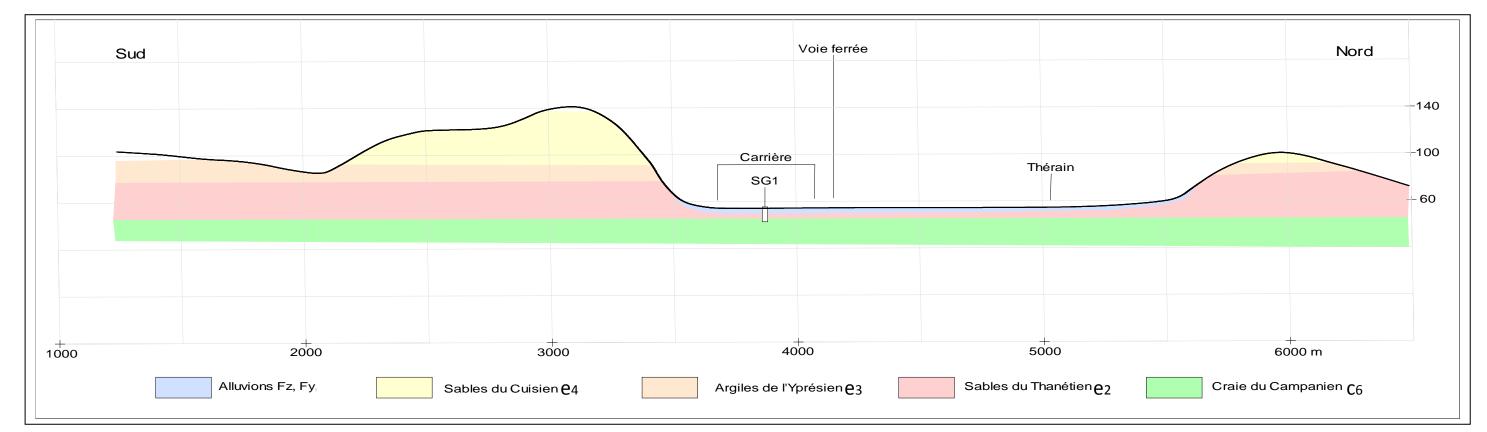
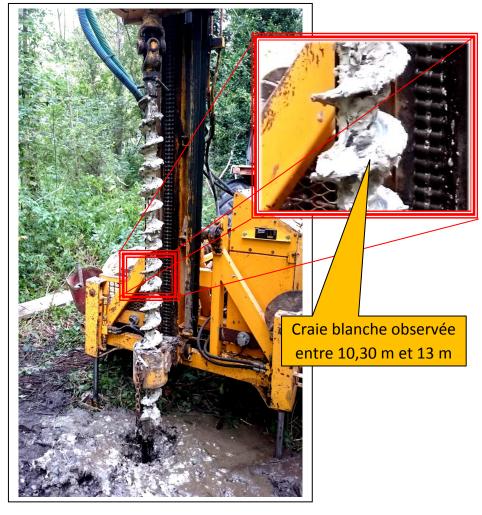


Figure 4 : Localisation de la carrière sur un extrait de carte géologique







Sondage **SG1**

Coupe de reconnaissance géologique

29-08-2016

Profondeur	Profondeur Formations	
0 à 1,20 m	Tourbe noire, reposant sur un petit niveau argileux à la base.	Quaternaire
1,20 à 4,50 m	Alluvions graveleuses gris beige	Quaternaire
4,50 à 10,30 m	Sables gris vert	Thanétien
10,30 à 13,00 m	Craie blanche molle	Campanien

La nappe libre est localisée à 1,20 m de la surface du sol, valeur mesurée après l e creusement du sondage. Le niveau statique était atteint et le forage non écroulé.

Figure 5 : Coupe géologique transversale et coupe du sondage SG1

5. Présentation hydrogéologique

5.1 Aspect hydrogéologique régional

Le département de l'Oise dispose de ressources en eaux souterraines importantes sur la majeure partie de son territoire, grâce à la nappe de la Craie et à celles des terrains tertiaires. Les faciès tertiaires sont sollicités de manière plus importante à l'Est de la vallée de l'Oise (rive gauche) où la craie s'enfonce profondément. Dans le secteur du site industriel (carrière), seule la nappe des sables thanétiens est rencontrée sur la nappe de la craie. Les niveaux aquifères les plus importants connus localement sont donc les suivants :

- La nappe alluvionnaire (Fy et Fz) occupe l'ensemble des faciès alluvionnaire de la vallée du Thérain où elle est en équilibre avec les eaux superficielles, rivière et plans d'eau. Elle se prolonge en profondeur dans la nappe des sables thanétiens et dans la craie. Son fonctionnement est lié au fonctionnement des nappes avec lesquelles elle est en lien. Le sens d'écoulement général dans ce secteur est cohérent avec le sens d'écoulement de la vallée du Thérain à savoir du Nord-Ouest vers le Sud-Est.
- Nappe du Soissonnais (**e**₄), contenue dans les Sables de Cuise où elle repose principalement sur les argiles sparnaciennes et accessoirement sur des niveaux argileux intercalés dans les Sables de Cuise. Cette nappe détermine des sources au pied des versants des vallées qui tranchent les plateaux. Sous les plateaux, elle est exploitée par de nombreux forages, dont le nombre augmente de plus en plus. Dans le secteur de la carrière, cette nappe n'est pas très importante à cause de la faible étendue des sables cuisiens restant en lambeaux ici et là.
- Nappe des Sables de Bracheux du Thanétien (**e**₂), exploitée par forage dans la vallée de l'Oise entre autre, où elle est artésienne. La qualité des eaux est meilleure que celle des eaux de la nappe du Soissonnais. Sa continuité avec la nappe de la craie lui octroie un avantage d'exploitation dans certains ouvrages qui combinent les deux nappes.
- La nappe de la craie (**C**₆) est fortement sollicitée et exploitée au niveau de la rive droite de l'Oise où elle n'est pas très profonde. Cependant sur la rive gauche de l'Oise la craie s'enfonce sous les formations tertiaires et n'est pas exploitée. Cette nappe constitue souvent l'essentielle de la production en eau potable grâce à sa forte productivité et la bonne qualité de ses eaux. Elle fournit des débits très élevés dans les vallées alors que sur les plateaux la productivité s'exprime par des débits moins importants. Le taux de fissuration et de karstification est plus élevé dans les vallées alors qu'il est moins élevé sur les plateaux.

Rapport AESA1109 31 Aout 2017 Le BRGM a réalisé en 2012 un atlas hydrogéologique à l'échelle du département de l'Oise. Un extrait de la carte piézométrique dressée en 2012 est présenté ci-dessous. Il indique les courbes piézométriques de la nappe de la craie autour de la vallée du Thérain.

Cependant au niveau de la vallée du Thérain et à l'Ouest les courbes de niveau piézométrique sont absentes. En effet, la nappe n'étant pas suffisamment étudiée dans ce secteur de la carrière, et par conséquent, on ne dispose pas d'informations sur son comportement hydraulique et hydrodynamique. Les courbes piézométriques éloignées de la vallée et du site sont tracées par des traits verts alors que le réseau hydrographique est représenté par des traits bleus.

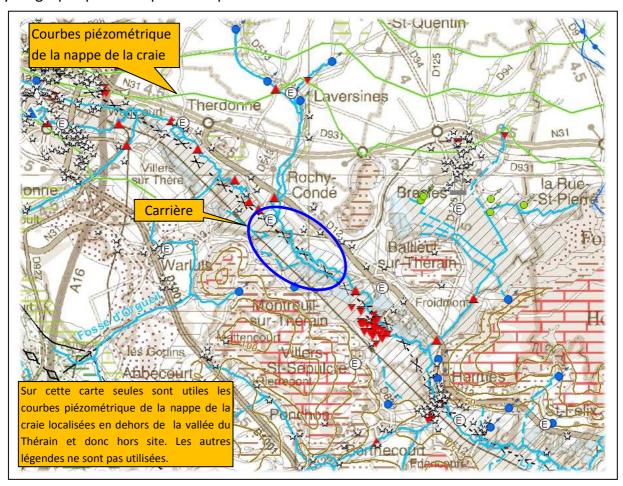


Figure 6 : Extrait de l'Atlas hydrogéologique de l'Oise

5.2 Aspect hydrogéologique local

Comme cela a été décrit dans le chapitre géologique de ce rapport, l'emprise de la carrière repose sur des alluvions qu'elle exploite.

Dans les alluvions quaternaires il y une nappe libre qui est en équilibre hydraulique avec les masses d'eau de surface à savoir les plans d'eau, le ruisseau du Thérain et ses bras et affluents.

Dans le secteur des zones de carrière, le niveau d'eau est assez proche de la surface du sol et sa profondeur ne dépasse pas 1,5 m en moyenne sauf vers le bord du versant Ouest où l'altitude au sol est plus élevée. Il peut être moins profond en période de hautes eaux et en particulier dans les zones basses au cœur de la vallée.

Comme cela a été prouvé par la géologie du secteur, les alluvions repose directement sur les sables du Thanétien (sables de Bracheux) qui contiennent eux aussi une nappe souterraine en continuité avec la nappe alluviale en l'absence de niveau argileux étanche. La coupe géologique du sondage SG1 réalisé le 29 août dernier n'a présenté aucun niveau argileux entre ces deux faciès (alluvions et sables thanétiens).

Sous les sables thanétiens repose la nappe de la craie qui est en relation hydraulique directe avec la nappe contenue dans ces sables. Nous ne disposons pas de données propre à cette nappe dans le secteur de la carrière. Comme cela est présenté dans le chapitre précédent, elle n'est pas sollicitée dans le secteur de la carrière et en l'absence de forage on ne peut pas disposer d'informations propres à ce secteur.

Le sens d'écoulement de la nappe de la craie est orienté du Nord-Ouest vers le Sud-Est en suivant la vallée du Thérain comme les autres nappes superficielles dans les sables thanétiens et dans les alluvions.

5.3 Les masses d'eau du secteur

Les masses d'eau reconnues dans le secteur du projet sont présentées dans le tableau suivant (Tableau 2).

Code européen	Code national	Nom de la masse d'eau	Faciès
FRHG104	HG104	Éocène du Valois	Sables thanétiens
FRHG205	HG205	Craie picarde	Craie du coniacien
FRHG218	HG218	Albien-néocomien captif	Sables

Tableau 2: Masses d'eau du secteur

Le forage de reconnaissance « **0103-5X-0001/BT-101** » au Sud de Rochy-Condé au pied de la butte du Bois du Quesnoy (Figure 7) présente une coupe géologique sur une profondeur totale de 1390 m. Il traverse l'ensemble des faciès du Tertiaire, du Crétacé supérieur (craies) et du Crétacé inférieur. La partie de la coupe géologique qui concerne notre étude est présentée en annexe de ce rapport (Annexe 12.1).

Dans le secteur de la carrière (vallée du Thérain) la masse d'eau **FRHG104** de l'Eocène du Valois est représentée essentiellement par les sables du Thanétien qui reposent directement sur la craie. Pour rencontrer les autres faciès du Cuisien et du Lutétien qui compose cette masse d'eau tertiaire il faut se déplacer de quelques kilomètres vers le Nord-Est du site.

Cette nappe est en lien direct avec le projet et sera localisée juste sous les alluvions qui seront exploitées dans la carrière. Le sondage SG1 réalisée en aout 2016 a rencontré plusieurs mètres de sables thanétiens avant la craie localisée à 13 m de profondeur.

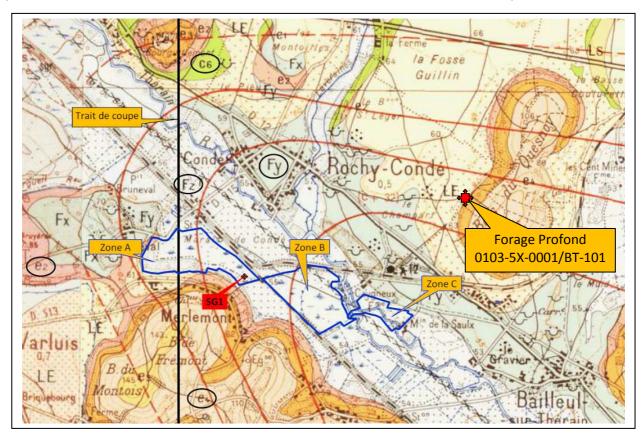


Figure 7: Localisation du forage profond « 0103-5X-0001/BT-101 »

La masse d'eau **FRHG205** correspondant à la nappe de la craie picarde se développe à proximité de la carrière dans la craie du Campanien (C_6). Ce faciès s'enfonce sous les formations tertiaires dans le secteur de la carrière et plus au Nord-Est. Dans la vallée, elle est protégée par les sables et argiles du Thanétien. La nappe des sables thanétiens constitue à cet effet, une barrière hydraulique contre les intrusions anthropiques éventuelles.

La masse d'eau **FRHG218** se développant dans les sables verts de l'Albien-Néocomien est très profonde sous un régime hydraulique captif qui lui confère une protection naturelle excellente. Elle est entièrement isolée de la surface par les différents faciès argileux et autres nappes d'eau souterraine servant de barrières hydrauliques.

Le toit de cette nappe est localisé selon le forage profond « **0103-5X-0001/BT-101** » à 552 m de profondeur soit l'altitude -474 m NGF. Au dessus de ces sables albiens il y a au moins 54 m d'argiles de Gault sous la nappe de la craie. Cette nappe est parfaitement protégée par les formations qui reposent sur les sables verts qui la contiennent.

6. Analyse hydrologique

6.1 Aspect hydrologique régional

Le réseau hydrographique est assez développé dans l'Ouest de l'Oise où l'on observe plusieurs vallées humides pérennes qui s'écoulent vers le Sud ou vers le Nord en partie. Celles qui s'écoulent vers le Sud rejoignent la vallée de l'Oise qui constitue l'une des unités hydrologiques la plus importante de l'Oise et de la Picardie.

Le Thérain est la rivière la plus importante comme affluent de l'Oise dans tout le département. Il passe à proximité immédiate de l'emprise de la carrière objet de cette étude. La rivière Oise rejoint en région parisienne le fleuve de la Seine qui rejoint l'océan atlantique en Normandie.

6.2 Aspect hydrologique local

Les trois zones de carrières sont localisées sur la vallée du THERAIN qui s'étend partiellement sur les trois communes concernées par le projet d'autorisation de la carrière. Plusieurs plans d'eau occupent l'espace du secteur de la carrière en équilibre avec le Thérain et les fossés et petits ruisseaux qui l'alimentent par les versants. L'extrait de la carte IGN situé ci-dessous (Figure 8) montre la disposition de toutes ces masses d'eau superficielles.

Le Thérain passe à proximité immédiate de la zone B et C. La zone A est localisée à environ 530 m à l'Ouest du Thérain. Un levé topographique précis fait par le pétitionnaire montre le faible dénivelé entre la rivière, les plans d'eau et l'emprise de la carrière sauf pour la zone A qui peut avoir des altitudes plus élevées. En effet, cette dernière est localisée entre le versant Ouest et la voie ferrée qui sert d'obstacle hydrique (digue) entre cette zone A et la vallée du Thérain.

Les zones B et C en cours d'exploitation et de réaménagement communiquent avec le réseau hydrographique périphérique par l'intermédiaire de canalisations sous des ponts. Sur la carte ci-dessus (Figure 8) sont indiqués les points d'entrée hydrique des eaux vers les zones B et C.

Ces points d'entrée des eaux périphériques fonctionnement lorsque le niveau d'eau de la rivière et des plans d'eaux voisins est plus élevé que le radier des buses. Ils fonctionnent comme des trop-pleins pour alimenter en dernier recours les étendues de la carrière.

Actuellement, les excavations en partie réaménagées sont déjà utilisées pour recevoir les excédents des crues du Thérain par l'intermédiaire des buses (entrées hydriques) citées précédemment et localisées sur l'extrait de carte ci-après. Le fond des excavations de la zone B et C est réaménagé par comblement et stabilisé à l'altitude 51 m environ pour recevoir les eaux de la crue qui dépasse cette côte.

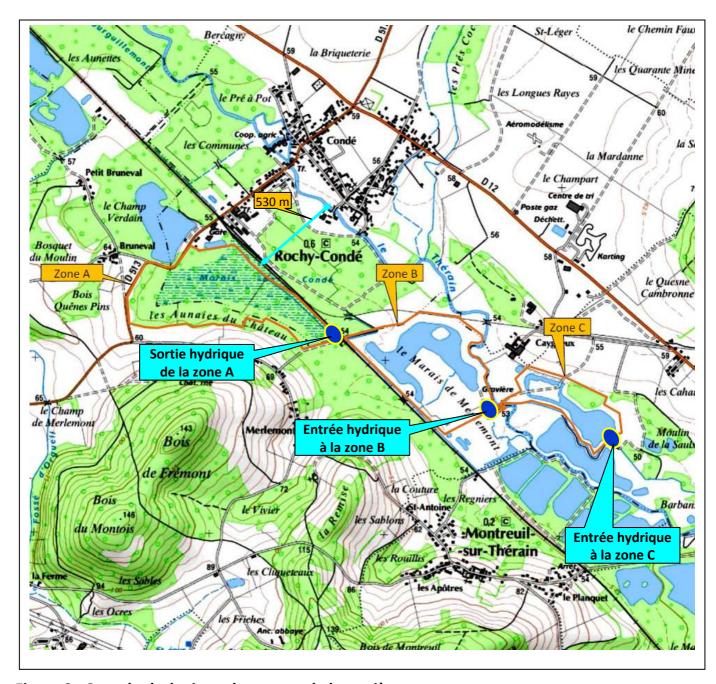


Figure 8 : Carte hydrologique du secteur de la carrière

Les extraits du plan topographique levé par un géomètre montrent les côtes de la rivière Thérain et des différents plans d'eau et terrain naturel pour les zones B et C de la carrière.

L'altitude la plus faible des points bas dans les zones B et C est de l'ordre de 51 m NGF. Les cercles rouges dessinés sur les deux extraits de plans topographiques ci-dessous indiquent les altitudes du terrain et du niveau d'eau dans les plans d'eau. Le terrain hors eaux culmine à des côtes comprises entre 52 et 53 m NGF en général : zones d'évitements, berges et talus de plans d'eau.

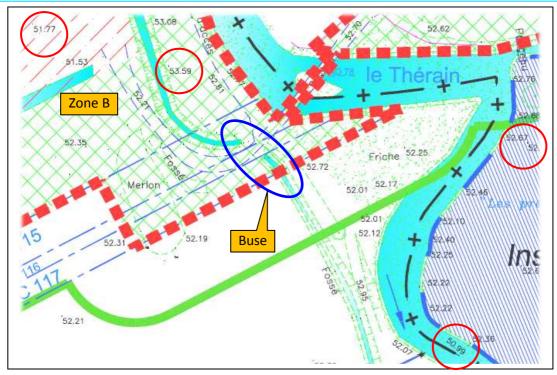


Figure 9 : Buse d'accès hydraulique à la zone B de la carrière.

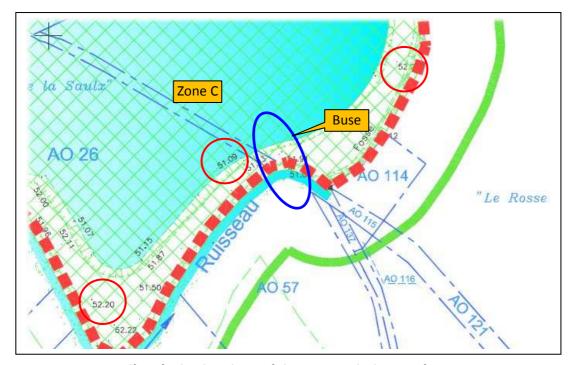


Figure 10 : Buse d'accès hydraulique à la zone C de la carrière.

Les périphéries des zones de la carrière sont conservées sur une largeur d'au moins 10 m voire plus avec une altitude suffisante pour assurer un isolement permanent des excavations. Il s'agit des zones d'évitement mises en place auparavant par le pétitionnaire. La zone A est localisée sur une altitude qui la met à l'abri des inondations qui peuvent provenir du Thérain. La voie ferrée en activité constitue une digue efficace contre les arrivées des eaux de surface vers cette zone. La buse (Figure 11) actuelle permet à un fossé d'aller de la zone A vers la zone B.



Figure 11 : Buse de sortie hydraulique de la zone A de la carrière.

6.3 Plan de prévention des risques inondations du Thérain

Le Thérain est une rivière qui dispose d'un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) qui a été validé le 13 octobre 2005.

Le territoire inclus dans le périmètre du **PPRI** a été divisé en plusieurs zones en fonction du degré d'exposition au phénomène d'inondation et de l'intérêt du maintien des champs d'expansion des crues. Ces zones sont présentées dans la carte ci-dessous (Figure 12) pour le secteur de l'étude et décrites dans les chapitres suivants.

La décomposition en secteurs de l'étendue du PPRI s'est faite en tenant compte des zones urbaines et des zones naturelles. Le site de la carrière est localisé pour sa part dans la **zone naturelle** pour laquelle nous présentons les descriptions du règlement du PPRI:

- Une zone ROUGE, composée de zones naturelles inondables soumises à un risque moyen dont certaines sont vouées à l'expansion des crues du Thérain; les espaces concernés coïncident avec les zones non urbanisées soumises à un risque moyen,
- Une zone ROUGE CLAIR, composée de zones naturelles inondables soumises à un risque faible dont certaines sont vouées à l'expansion des crues du Thérain ; les espaces concernés coïncident avec les zones non urbanisées soumises à un risque faible.

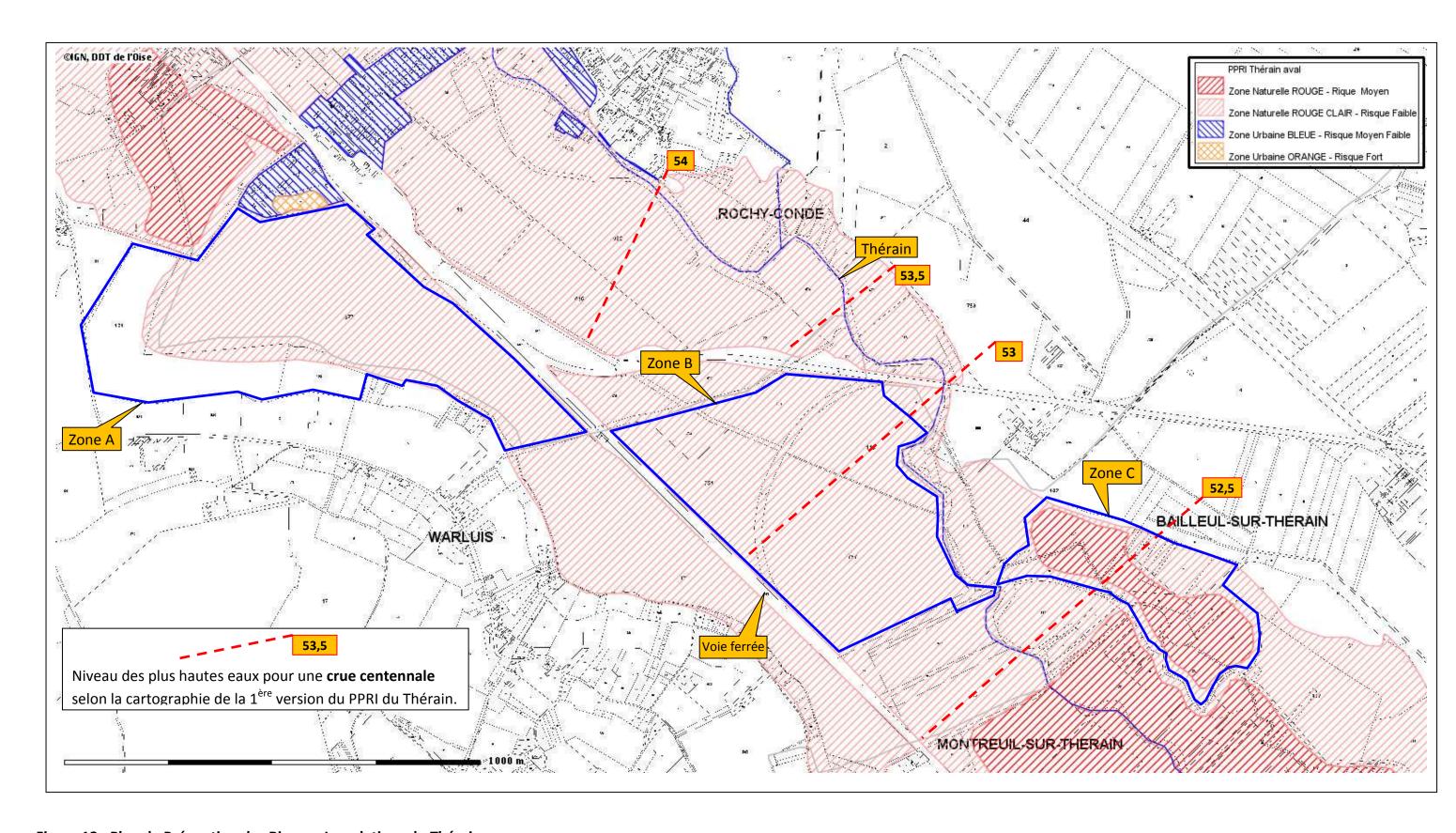


Figure 12 : Plan de Prévention des Risques Inondations du Thérain

Les zones urbaines ne sont pas concernées par le projet de carrière.

Le règlement du PPRI se base sur les articles « **3.2.1 Zones Rouges** » et « **4.2.1 Zones Rouges claires**» pour aider à la gestion des espaces inondables dans la vallée du Thérain. Ces articles indiquent les activités qui seront autorisés, sous réserve de conditions particulières :

Les travaux et installations destinés à réduire les conséquences du risque d'inondation à l'échelle de la vallée (par exemple digues, bassins de rétention liés ou non à l'exploitation de carrières...) sous réserve de suivre les procédures adéquates prévues par la loi sur l'eau et le code de l'environnement et d'obtenir les autorisations préfectorales nécessaires.

Les surfaces A et B de la carrière sont situées sur une **Zone Rouge Claire** caractérisée par un **risque faible**. Selon le PPRI, ces surfaces peuvent être utilisées comme des zones d'expansion des crues du Thérain. La surface B sera entièrement comblée par des matériaux inertes pour atteindre une altitude adaptée de l'ordre de 51,40 m NGF.

Les surfaces de A seront en partie comblées par des matériaux internes de décapage, cependant, deux plans d'eau en forme d'une mosaïque constitueront son cœur. Les plans de réaménagement sur photographies aériennes sont joints en annexes.

La surface C de la carrière est localisée sur une **Zone Rouge** caractérisée par un **risque moyen**. Selon le PPRI, ces surfaces peuvent être vouées à l'expansion des crues du Thérain. Cette surface sera partiellement comblée par des matériaux inertes pour atteindre une altitude adaptée, de l'ordre de 51 m NGF (en général l'altitude sera inférieure à 51,40 m NGF en moyenne).

6.4 Espace de mobilité du Thérain

La problématique «espace de mobilité» traitée dans la présente étude s'est avérée pertinente uniquement sur une partie de l'Oise. En effet, le Thérain, la Brèche, l'Ourcq et l'Oise médiane n'ont pas la puissance pour migrer et ne sont donc pas concernés par la notion d'espace de mobilité (cf étude relative à la définition des espaces de mobilité de certains cours d'eau Picards de septembre 2013 réalisée par la DREAL Picardie). L'emprise du projet de carrière n'entre pas dans le périmètre de la problématique espace de mobilité hydrologique.

7. Zones humides

La vallée du Thérain est caractérisée par la présence d'une nappe alluviale qui est en lien direct avec les lits majeurs et mineur du Thérain. L'emprise de la carrière s'étale à travers les zones A, B et C sur environ 2,6 km le long de la vallée du Thérain. Les zones A et B sont localisées sur la rive droite alors que la zone C est localisée sur la rive gauche.

La présence de la nappe alluviale à très faible profondeur de la surface du sol permet aux eaux souterraines des remontées régulières en périodes de hautes eaux. La zone A prévue en extension a montré une nappe à 1,20 m de profondeur dans le sondage réalisé en août 2016. Cette zone peut ne pas être submergée par les eaux car son altitude est assez élevée par rapport à la vallée.

Les autres zones B et C localisées autour du Thérain sont assujetties aux remontées de la nappe d'eau souterraine et à l'arrivée des eaux superficielles régulièrement.

La nappe libre des alluvions affleure régulièrement dans les emprises de la carrière (excavation, déblais, décapages, etc.) même lorsqu'elle n'est pas très proche de la surface du sol. Les surfaces déjà réaménagées montrent un caractère de battement hydrique par l'apparition de la nappe libre à la surface du sol en période de hautes eaux. Lors de la visite d'avril 2016 nous avons constaté l'expression de ces phénomènes dans la zone B grâce aux aménagements réalisés par le pétitionnaire en parties Nord-Est et Nord.

Il est nécessaire de rappeler que l'étude des zones humides s'appuie sur l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié, qui ne fait pas partie de cette mission hydrogéologique.

8. Impacts du projet sur les eaux naturelles

8.1 Impacts sur les eaux souterraines

Comme cela a été précisé dans les chapitres précédents, les eaux souterraines du secteur sont localisées dans trois nappes souterraines. Il s'agit de haut en bas :

- De la nappe des alluvions qui jouit d'une épaisseur de l'ordre de 3 à 4 m,
- De la nappe des sables thanétiens qui peut avoir une épaisseur de 4 à 5 m sous les alluvions,
- La nappe de la craie qui peut avoir une grande épaisseur sous les sables thanétiens.

8.2 Impacts sur la nappe des alluvions

8.2.1 Impacts pendant les travaux

L'exploitation de la carrière conduit à l'enlèvement des alluvions quaternaires jusqu'au toit des sables thanétiens. L'impact de la carrière sur cette nappe s'exprime dans la zone A par l'enlèvement de la formation géologique (alluvions) qui contient la nappe. L'exploitation de cette zone A est prévue au cours des prochaines 25 années.

Les zones B et C ont été exploitées en grande partie et seront comblées par des matériaux inertes dans le cadre des mesures compensatoires.

Le premier impact s'exprime donc par la mise à nue de la nappe alluviale par le creusement des excavations successives. La matrice géologique qui contient la nappe alluviale sera enlevée et l'eau formera un plan d'eau. La nappe souterraine sera remplacée par un plan d'eau en l'absence de la matrice géologique qui la contenait dans la zone d'extraction.

Le deuxième impact peut être une modification de l'écoulement de la nappe alluviale du fait de l'extraction des alluvions ou du remblaiement nécessaire au réaménagement. Les abords (zones d'évitement) de la zone d'exploitation seront maintenus. Ces zones d'évitement réguleront les écoulements latéraux des eaux de la nappe entre les nouveaux plans d'eaux et le reste des masses d'eau souterraines et superficielles situées autour de l'emprise excavations.

Le troisième impact consiste à déposer des matériaux inertes externes au site pour combler en partie les excavations. Ces matériaux externes au site (exclusivement des terres de terrassement) réputés non pollués et non polluants dont la composition chimique respecte la réglementation en vigueur peuvent provoquer une pollution inopinée sur le site et donc dans la nappe alluviale libre affleurante. Le risque potentiel de pollution de la nappe des alluvions peut résider dans la qualité des matériaux inertes qui seront entreposés dans l'excavation.

Le quatrième impact lié à la circulation des engins et des camions sur les surfaces décapées et en exploitation peut engendrer des fuites de substances chimiques (huiles et hydrocarbures) sur le sol ou directement sur les eaux de la nappe devenue affleurante. Les approvisionnements des engins (pelle mécanique, dragline, etc.) se feront directement par camion-citerne et peuvent provoquer d'éventuelles fuites. Le risque de pollution peut provenir d'un accident ou d'une fuite lors du remplissage des réservoirs qui n'aurait pas été contenue dans le bac mobile de récupération.

Aucun pompage n'est prévu pendant et après l'exploitation des alluvions. L'extraction des matériaux se fera à la pelle mécanique et à la dragline.

Enfin, notons que dans ce secteur il n'y a aucun captage AEP qui peut solliciter la nappe alluviale du Thérain. De ce fait l'impact sur la ressource en eau de la nappe alluviale devient non significatif.

8.2.2 Impacts après remise en état

Lorsque le réaménagement final sera effectué la nappe alluviale n'est plus affleurante sauf en période de très hautes eaux. Dans ce cas les effets qui peuvent impacter la nappe alluviale peuvent être liés aux matériaux inertes qui seront stockés dans l'ancienne excavation.

Ces matériaux seront imbibés d'eau et s'ils contiennent des substances dangereuses, elles peuvent éventuellement être larguées dans la nappe et le sous-sol.

Si les matériaux qui seront stockés dans les excavations ont une composition plus argileuse leur perméabilité serait plus faible que celle des alluvions actuelles. Dans ce cas, les écoulements d'eau souterraine seront certainement ralentis dans la masse de matériaux de remblaiement. Une enclave moins perméable que les alluvions sera mise en place dans les excavations qui seront comblées.

Il y aura des zones de nappe affleurantes à la cote 51 m NGF. Il s'agit de points bas qui seront volontairement laissé en l'état dans le cadre du réaménagement écologique.

8.2.3 Impacts basses et hautes eaux

Les impacts sur la nappe alluviale pendant la période d'exploitation et après remise en état ont été analysés dans les chapitres ci-dessous. Cependant les impacts n'ont pas été analysés de manière explicite pour les périodes extrêmes de hautes et de basses eaux.

Pour les hautes eaux, le niveau d'eau dans la nappe est le plus proche de la surface du sol, voire même le dépasser lorsque la nappe est affleurante. Dans le cas où la nappe est près de la surface du sol ou au-dessus du sol les opérations de décapages ne seront pas pratiquées. Seules l'exploitation des matériaux peut continuer puisqu'elle se fait dans l'eau de toute les manières grâce à la dragline ou à la pelle mécanique. Les eaux de cette partie du terrain sont confinées sur place dans l'excavation même si elles sont chargées en particules fines. Elles ne débordent pas vers l'extérieur de la zone d'extraction. La zone d'exploitation est fermée en périphérie par la digue de la voie ferrée et par les zones non exploitables entre la zone d'extraction et le périmètre d'autorisation (au moins la bande des 10 m).

Lorsque le niveau d'eau se trouve très élevé par rapport au terrain naturel, les engins ne peuvent pas circuler et les matériaux ne peuvent pas être transportés même si l'extraction n'est pas impactée et qu'elle peut se faire. Les opérations seront momentanément arrêtées tant que le site n'est pas opérationnel à savoir la circulation des camions et des engins, et la sécurité des personnels ne sont pas assurées.

En période de basses eaux le niveau de la surface de la nappe sera plus bas et profond par rapport à la surface du sol. Dans ce cas, l'exploitation continue sans difficulté particulière. L'excavation sera toujours dans l'eau car la nappe ne tarira pas entièrement.

Les impacts que l'on peut considérer sont les mêmes que ceux mis en évidence dans le cas d'une exploitation classique. Il faut veiller à la circulation des engins et à leur alimentation en carburant ainsi qu'à leur entretien.

Aucun déversement de polluants ne sera toléré et toutes les précautions seront prises pour éviter cela ou pour l'absorber dans les meilleures conditions en mettant en places les moyens proposés dans le cas d'un fonctionnement classique.

8.3 Impacts sur la nappe des sables thanétiens

8.3.1 Impacts pendant les travaux

La nappe des sables thanétiens n'est pas atteinte directement par l'extraction des matériaux alluvionnaires. L'exploitation s'arrêtera au niveau du toit de ces sables. La nappe des sables thanétiens localisée sous la nappe des alluvions se trouve isolée de la surface du sol et donc de ce fait protégée par cette dernière. La nappe alluviale constitue une barrière hydraulique qui empêche toute infiltration directe de la surface vers la nappe des sables thanétiens.

En effet, la perméabilité de la nappe des sables thanétiens est habituellement très faible et ne dépasse guère 10⁻⁵ m/s. De ce fait, les écoulements dans cette nappe sont forcément très faibles malgré la saturation totale des sables.

Dans ce secteur il n'y a aucun captage AEP qui peut solliciter la nappe des sables thanétiens. L'impact sur cette nappe est insignifiant grâce à la présence de la nappe alluviale qui constitue une barrière hydraulique qui empêche toute infiltration vers les fonds. Les écoulements latéraux de la nappe alluviale sont plus importants que ceux qui peuvent se dérouler verticalement entre les deux nappes.

Le stockage des matériaux inertes au fond des excavations en contact avec les sables thanétien peut avoir un impact sur la nappe des sables thanétiens. Si des pollutions sont contenues dans ces matériaux, elles ne peuvent pénétrer que ponctuellement la partie superficielle de la nappe des sables thanétiens.

La perméabilité des alluvions et des remblais est en général largement supérieure à celle des sables thanétiens et favorise les écoulements latéraux au dépend des écoulements verticaux qui restent très faibles vers le fond des sables thanétiens.

8.3.2 Impacts après remise en état

La remise en état du site ne change en rien la situation de cette nappe. Les matériaux stockés au dessus des sables thanétiens qui peuvent contenir des substances polluantes peuvent les larguer au dessus des sables et donc au dessus de la nappe des sables thanétiens. Le drainage vertical est très réduit par rapport au drainage latéral et l'impact sur la nappe est insignifiant.

La présence des matériaux et des eaux dans l'excavation constitue une barrière qui empêche les éventuelles infiltrations de substances polluantes vers les sables thanétiens. Ces matériaux et ces eaux isolent la nappe des sables thanétiens de la surface du sol et des éventuels impacts anthropiques.

8.4 Impacts sur la nappe de la craie

La nappe de la craie est localisée sous la nappe des sables thanétiens qui est à son tour recouverte par la nappe des alluvions. Elle est donc naturellement protégée par deux barrières hydrauliques à savoir la nappe des sables thanétiens et la nappe des alluvions. Pour qu'une pollution superficielle puisse atteindre la nappe de la craie dans le périmètre de la carrière, il faudrait qu'elle réussisse à traverser ces deux barrières hydrauliques constituées par la nappe alluviale et la nappe des sables thanétiens. Il parait très peu probablement que cette configuration puisse se produire sur le site de la carrière.

Cette explication s'applique pendant les travaux d'exploitation de la carrière et après son réaménagement.

Pour rappel, cette nappe est sollicitée pour la production d'eau potable grâce à plusieurs captages AEP. Le plus proche de ces captages AEP est localisé à quelques kilomètres en dehors de la vallée du Thérain sur le territoire communal d'Allonne (vallée de Berneuil). Il s'agit de deux forages (Figure 13) sollicitant la nappe de la craie en amont hydraulique de la zone de la carrière. Les périmètres de protection de ces forages ont été définis en 2006 et la DUP signé en janvier 2012. La carte présentant les périmètres de protection ci-dessous nous a été fournie par l'ARS de l'Oise que nous remercions.

Les captages AEP les plus proches de la carrière ne subissent aucun impact par l'intermédiaire de la carrière.

L'impact de la carrière sur la nappe de la craie est insignifiant dans les conditions d'exploitations et de réaménagement envisagées par les CARRIERES CHOUVET.

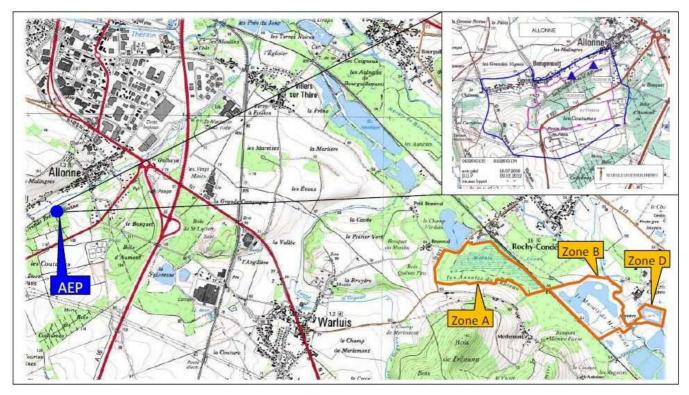


Figure 13: Captages AEP le plus proche

8.5 Impacts sur les eaux superficielles

8.5.1 Impacts pendant les travaux

Au niveau des surfaces déjà en cours d'exploitation, les phénomènes sont déjà bien connus et la gestion des eaux superficielles est maîtrisée par le pétitionnaire. L'enlèvement de la terre végétale et des tourbes plus ou moins argileuses (décapage) servant de barrière de faible perméabilité dévoile directement la nappe libre des alluvions. Cette configuration entraîne momentanément une augmentation du pouvoir infiltrant de la surface concernée qui laisse passer les eaux pluviales dans la nappe libre des alluvions.

Comme cela avait été présenté dans le chapitre hydrogéologie, il n'y aura aucun pompage d'eau dans les eaux de surface ou dans les nappes souterraines et de ce fait aucun rejet d'eau dans le réseau hydrographique local. Le réseau hydrographique local ne sera donc pas perturbé puisqu'il n'y aura ni prélèvements, ni rejets d'eau ni changement de lit de rivière ou de fossé.

L'exploitation des graviers se fera dans l'eau de la nappe alluviale par une pelle mécanique ou par une dragline sans aucun pompage ni refoulement d'eau.

L'impact le plus important pendant la phase d'exploitation s'identifie par la création d'un plan d'eau d'une surface en fonction du réaménagement qui se fera à l'avancement. Il faut préciser que la zone A ne sera que très partiellement comblées par les matériaux de découverte locale. Aucun matériau externe n'est prévu dans cette excavation. Deux plans d'eau seront créés et conservés après le réaménagement final.

Les inondations qui peuvent affecter la vallée du Thérain concernent directement la surface de la carrière en particulier les Zones B et C qui sont situées à proximité immédiate du lit du Thérain. Les zones d'exploitation B et C sont devenues des points bas dont le niveau topographique est moins élevé que le terrain naturel de départ. De ce fait les eaux de crue peuvent s'y introduire.

Des impacts peuvent avoir lieu sur l'exploitation elle-même. Si le niveau d'eau augmente, les zones d'extraction et de circulation des camions et des engins peuvent être envahies d'eau et donc non praticable. L'exploitation peut s'arrêter.

En période de hautes eaux le niveau d'eau superficielle de la vallée peut atteindre la hauteur indiquée par le PPRI pour une crue centennale qui est de 54 m NGF dans la partie la plus proche de la zone A. Cette cote est inférieure à la cote du terrain qui entoure la zone A constitué par la digue de la voie ferrée à l'Est et par le versant à l'Ouest. L'altitude de la zone A est supérieure à 55 m NGF selon un levé topographique fait sur le site en 2016 par un géomètre expert. L'impact lié à la crue centennale ne peut pas traverser la digue de la voie ferrée et de ce fait n'a pas d'effet sur l'exploitation de la carrière dans la zone A. Les eaux de la crue peuvent éventuellement passer dans la buse qui relie la zone A de la vallée. Dans ce cas les eaux iront se stocker dans l'excavation et seront relâchées ultérieurement à travers cette même buse avec un débit limité et conditionné par son diamètre.

En basse eaux, l'impact de l'exploitation se limite à la zone d'extraction elle-même. Aucun impact ne peut être relevé sur la vallée pendant cette période où le niveau d'eau est bas.

8.5.2 Impacts après remise en état

La remise en état du site conduit au comblement total de la zone B alors que la zone A et C seront partiellement comblées par les terres de découvertes ou des terres inertes. Les zones d'exploitation B et C seront réaménagées de manière à avoir une altitude finale inférieure (51,40 m NGF) à celle du terrain naturel avant l'extraction. Ces deux excavations B et C seront disponibles pour recevoir les eaux des crues du Thérain. Elles constituent de fait un point de circulation et de stockage d'une partie des crues.

La zone A sera transformée en deux plans d'eau parfaitement isolés de la vallée du Thérain par la digue de la voie ferrée. En effet, l'altitude finale des berges sera largement supérieure aux côtes des crues centennales indiquées dans le PPRI du Thérain.

Il y a un impact positif pendant et après l'exploitation qui s'exprime par la mise à disposition de volume de vide à recevoir les eaux des crues.

9. Mesures pour les eaux naturelles

9.1 Mesures pour la nappe alluviale

9.1.1 Mesure d'évitement

Les zones B et C sont exploitées en partie et ne peuvent pas être déplacées ou modifiées. La zone A qui est une extension latérale a été étudiée de manière à éviter dans la mesure du possible les zones les plus appropriées. Les abords de la zone d'extraction proprement dite ont été diminuées pour laisser sur place une zone d'évitement aussi large que possible autour de la zone d'extraction.

Ces zones d'évitement permettent le maintien des alluvions en périphérie du site et donc conservent les écoulements de la nappe intacts aux abords.

Les eaux souterraines ne sont pas pompées dans le cadre de l'extraction qui se fait à l'aide d'une pelle mécanique ou d'une dragline dans l'eau.

9.1.2 Mesure réduction et de compensation

L'exploitation de la carrière conduit à l'enlèvement des alluvions quaternaires jusqu'au toit des sables thanétiens. L'impact de la carrière sur cette nappe s'exprime dans la zone A par l'enlèvement de la formation géologique (alluvions) qui contient la nappe sur une surface de 28,37 ha. L'exploitation de cette zone A est prévue au cours des prochaines 25 années. Les zones B et C sont en cours d'exploitation et en partie comblées par des matériaux inertes. Elles sont déjà largement réaménagées.

La mise à nue sur une certaine surface de la nappe alluviale n'est pas en soit un impact significatif si les pollutions anthropiques sont maitrisées. La création de plan d'eau ne provoque pas de changement profond des écoulements des eaux souterraines et superficielles dans la vallée du Thérain. Les abords non exploités (zones d'évitement) constituent des remparts et des digues non remaniés qui maintiennent et régulent les écoulements latéraux des eaux de la nappe entre les plans d'eaux et le reste des masses d'eau souterraines et superficielles situées autour de l'emprise de la zone A.

Aucun pompage n'est prévu pendant et après l'exploitation des alluvions. L'extraction des matériaux se fera à la pelle mécanique et à la dragline.

Les excavations seront en partie comblées par des matériaux externes au site. Il s'agit de matériaux inertes (terres de terrassement) réputés non pollués et non polluants dont la composition chimique respecte la réglementation en vigueur. Le pétitionnaire fera le nécessaire pour assurer le contrôle des matériaux qu'il recevra sur son site.

Il s'engage à respecter l'arrêté Ministériel quant à la qualité des matériaux inertes mis en place dans le cadre du réaménagement. Lorsque des matériaux sont suspectés d'une pollution particulière le pétitionnaire avertira le fournisseur qui les reprendra immédiatement.

Un refus catégorique sera de rigueur si la nature et la provenance des matériaux ne sont pas valides et ne respectent pas la réglementation en vigueur de l'arrêté préfectoral d'exploitation et ministériel. Une procédure de réception est prévue à cet effet par le pétitionnaire pour s'assurer de la qualité des matériaux qui seront réceptionnés.

La circulation des engins et des camions sur les surfaces décapées et en exploitation peut engendrer des fuites de substances chimiques (huiles et hydrocarbures) sur le sol ou directement sur les eaux de la nappe devenue affleurante.

Sur le site de la carrière il n'y a aucun stock de produits chimique (hydrocarbures, huiles). Les entretiens se feront sur le site industriel de Therdonne (siège de la société) situé à environ 3,5 km au Nord.

L'approvisionnement des engins (pelle mécanique, dragline, chargeuse, etc.) se fera par camion-citerne (bord à bord) qui viendra spécialement pour cela. Le risque de pollution peut provenir d'un accident ou d'une fuite lors du remplissage des réservoirs. Le ravitaillement sera réalisé à l'aide d'un pistolet automatique au-dessus d'un bac de récupération des éventuelles égouttures.

Si un déversement accidentel survient, le pétitionnaire devra disposer des équipements nécessaires à la contenance de cette pollution potentielle (produit absorbant et autres techniques efficaces). Il avertira les autorités compétentes et fera le nécessaire en s'associant les compétences de sociétés spécialisées pour résorber ces éventuelles pollutions dans les meilleurs délais.

Dans ce secteur il n'y a aucun captage d'eau (ni AEP, ni agricoles, ni industriels) qui peut solliciter la nappe alluviale du Thérain autour du site. De ce fait l'impact sur la ressource en eau de la nappe alluviale devient non significatif.

En conclusions, ces mesures proposées permettent de définir les effets sur la nappe alluviale de la carrière comme faible pendant et après l'exploitation de la carrière.

9.2 Mesures pour la nappe des sables thanétiens

9.2.1 Mesure d'évitement

La nappe des sables thanétiens n'est pas impliquée directement par l'extraction des matériaux alluvionnaires. L'exploitation s'arrêtera au niveau du toit de ces sables. La nappe des sables thanétiens localisée sous la nappe des alluvions se trouve isolée de la surface du sol et donc de ce fait protégée par cette dernière.

On évite d'exploiter les sables, on va maintenir ces derniers et donc la nappe ne sera pas impactée directement. Le pétitionnaire propose de limiter la cote maximum d'exploitation à 45 m NGf pour la zone A et 44 m NGF pour la zone B et C qui correspond au toit des sables thanétiens. Cette mesure est suffisante pour rendre les effets sur la nappe des sables thanétiens négligeable que ce soit pendant ou après les travaux de la carrière.

Les matériaux seront entreposés sur les sables ou une partie des alluvions restant sur place. La surface des sables n'est pas forcément homogène et peut être en contact direct avec les remblais. L'exploitant évite dans la mesure du possible d'extraire les sables thanétiens malgré le terrassement qui aboutira à un fond plat dans la mesure du possible (cote 44 m NGF).

9.2.2 Mesure réduction et de compensation

La nappe alluviale constitue une barrière hydraulique qui empêche toute infiltration directe de la surface vers la nappe des sables thanétiens. Cependant les matériaux qui combleront les excavations seront en contact direct avec les sables thanétiens et peuvent le cas échéant contaminer la nappe des sables s'ils contiennent des substances polluantes.

La perméabilité de la nappe des sables thanétiens est habituellement très faible et ne dépasse guère 10⁻⁵ m/s. De ce fait, les écoulements dans cette nappe sont forcément très faibles malgré la saturation totale des sables. Une pollution potentielle dans les matériaux inerte sera localisée dans l'excavation et ne s'écoulera que très lentement dans et vers la nappe des sables thanétiens.

Dans ce secteur il n'y a aucun captage AEP qui peut solliciter la nappe des sables thanétiens. L'impact sur cette nappe est insignifiant grâce à la présence de la nappe alluviale qui constitue une barrière hydraulique qui empêche toute infiltration vers les fonds.

Si une pollution est survenue sur le site, il faut prévenir les administrations concernées et faire le nécessaire pour la localiser et la traiter dans le respect des règles de l'art en faisant appel le cas échéant à des sociétés spécialisées.

9.3 Mesures ERC pour la nappe de la craie

9.3.1 Mesure d'évitement

La nappe de la craie n'est pas du tout en lien direct avec la zone d'extraction des alluvions. Le sondage SG1 réalisé en aout 2016 a mis en évidence environ 6 m de sables entre les alluvions et la craie.

Comme pour la nappe des sables thanétiens, l'exploitation de la carrière ne cherche pas à atteindre la craie soujacente localisée sous les sables thanétiens.

Le maintien des sables thanétiens permet une protection suffisante de la nappe de la craie que ce soit pendant ou après les travaux de carrière.

9.3.2 Mesure réduction et de compensation

La nappe de la craie dispose dans le secteur de la carrière d'une protection naturelle très efficace qui l'isole contre les intrusions anthropiques. La nappe des sables thanétiens constituent une barrière hydraulique contre les intrusions éventuelles des pollutions qui peuvent provenir des matériaux qui seront entreposés dans l'excavation. Les sables thanétiens possèdent aussi des niveaux argileux qui participent également à la protection de la nappe de la craie en empêchant la diffusion des pollutions potentielles vers la nappe de la craie.

Les mêmes consignes qui sont proposées pour la protection de la nappe alluviale et la nappe des sables thanétiens doivent être mises en place par le pétitionnaire pour réduire les éventuelles pollutions.

Il n'y a pas de mesures propres à la nappe de la craie qui peuvent être signalée dans le cadre de ce projet. La nappe est dotée d'une protection naturelle très efficace dans le secteur de la carrière.

9.4 Mesures pour les eaux superficielles

L'analyse des effets de la carrière sur les eaux superficielles a fait ressortir :

- Une augmentation du pouvoir infiltrant de la surface concernée qui laisse passer les eaux pluviales dans la nappe libre des alluvions (effet négligeable).
- Aucun rejet d'eau dans le réseau hydrographique local (effet nul).
- Les inondations qui peuvent affecter la vallée du Thérain concernent directement la surface de la carrière en particulier les Zones B et C qui sont situées à proximité immédiate du lit du Thérain.

Ce dernier point mérite des mesures spécifiques pour maintenir les capacités de stockage en cas de crue. Les mesures compensatrices du volet faune/flore, en particulier le remblaiement, ne doivent pas hypothéquer la capacité de stockage de la carrière actuelle en zone B et C. En conséquence, il convient de ne pas dépasser la cote de réaménagement 51,40 NGF.

D'autre part, il convient d'accroître cette surface de stockage. Ainsi, en zone B, la surface aujourd'hui disponible de 12,25 ha, sera portée à 25 ha. En cas de crue centennale, la capacité de stockage sera d'environ 400 000 m³. De même, la capacité de stockage des eaux en zone C devra être maintenue. Sa capacité sera d'environ 90 000m³.

Ces volumes et ces espaces mis à disposition des eaux des crues constituent une zone de stockage permanent qui conduit à la réduction des vitesses des flux dans la vallée. En effet, la vitesse et le flux de la crue seront ralentis pendant le temps de remplissage des volumes vides qui seront disponibles dans les excavations réaménagées ou en cours de réaménagement. Ce raisonnement s'applique aux zones B et C déjà exploitées et en grande parties comblées par les matériaux inertes. La zone A est déconnectée de la vallée grâce à la digue de la voie ferrée. La présence des plans d'eau ne présente pas d'impact sur la vitesse des eaux et de ce fait elle ne présente pas non plus d'impact sur les habitations voisines.

Les merlons discontinus qui enveloppent les excavations de la zone A servent de contours acoustiques de cette zone d'extraction située en dehors de l'étendue des crues du Thérain. De ce fait, et grâce à la voie ferrée qui isole cette zone des crues, ces merlons ne présentent aucun impact sur le fonctionnement des inondations du Thérain.

La zone A prévue en création ne présente aucun impact sur le fonctionnement des eaux de surface de la vallée du Thérain grâce à la digue de la voie ferrée qui l'isole entièrement de la vallée.

Les zones B et C sont déjà exploitées et en phase de réaménagement. La configuration du terrain pendant la phase d'exploitation et après le réaménagement final ne présente pas les configurations topographiques qui peuvent avoir un impact sur les écoulements du Thérain en période de crue. Si des éléments en relief (digues, merlons, dômes, etc.) avaient été envisagés dans le réaménagement une modélisation hydrodynamique des écoulements superficiels aurait été nécessaire afin d'évaluer les impacts sur les contournements des eaux à proximité de ces dits obstacles qui peuvent provoquer des modifications des vitesses des eaux. Le réaménagement final de la carrière ne se présente pas dans ces conditions et ne crée aucun obstacle hydraulique, au contraire il crée des vides qui absorberont des volumes importants d'eau et soulage l'impact des crues sur le secteur.

Enfin, un plan de surveillance des buses en place devra être mis en place afin de s'assurer de leur fonctionnement.

L'effet de la carrière qui offre des volumes de vides pour les crues est ainsi positif pour la lutte contre les inondations.

9.5 Réseau de surveillance des eaux souterraines

Bien que le comblement de la carrière se fasse avec des matériaux inertes, nous proposons de disposer d'un réseau de piézomètres autour de la carrière en référence à l'arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 article 11.5.

Dans un premier temps il faut identifier la ou les nappes qui seront concernées par le suivi et le contrôle de la qualité des eaux souterraines.

Le site industriel, et plus précisément les zones B et C de la carrière projetée, sera comblé par des matériaux inertes de provenance extérieure. Ces matériaux seront naturellement inertes au regard de la réglementation (Arrêté ministériel de décembre 2014). Ces matériaux inertes seront donc soumis au respect des seuils d'admission pour les paramètres suivants avant leur prise en charge sur site :

Paramètres à analyser dans l'eau		
Chlorures	HAP (16)	
Fluorures	PCB (7)	
Sulfates	СОТ	
HCT C ₁₀ -C ₄₀	Indice phénol	
ВТЕХ	Résidu à sec	
Métaux lourds : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn		

Tableau 3 : Listes des paramètres à analyser

Deux nappes souterraines sont susceptibles d'être impactée :

- La nappe des alluvions du Thérain qui est la plus proche des matériaux qui seront stockés dans les excavations. Elle est affleurante dans les excavations pendant la phase d'exploitation et enterrée après réaménagement dans certaines zones comblées par les matériaux inertes. Cette nappe sera suivie à l'aide de piézomètres en amont et en aval.
- La nappe des sables thanétiens sur laquelle les matériaux seront entreposés au fond des excavations sera aussi suivie. Les matériaux potentiellement pollués qui peuvent être en contact avec les sables thanétiens peuvent impacter la nappe qu'ils contiennent. Des piézomètres seront installés dans cette nappe avec isolation complète de la nappe des alluvions afin de ne contrôler que les eaux issues de la nappe des sables thanétiens.

Le plan ci-dessous montre les emplacements envisagés pour l'installation des piézomètres pour chacune des nappes qui sera suivie.

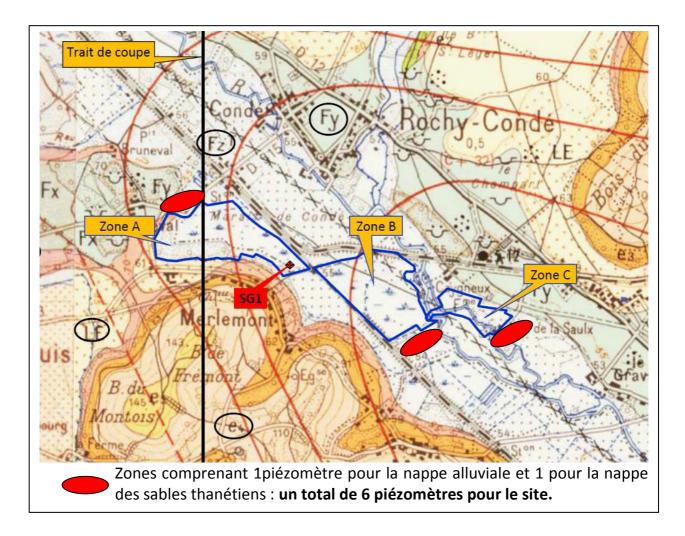


Figure 14 : Emplacements des piézomètres de contrôle des eaux souterraines

La fréquence des prélèvements et des analyses est propre à chacune des nappes souterraines sollicitée :

- La fréquence sera semestrielle pour la nappe alluviale. Deux analyses par ans sont largement suffisantes pour montrer une éventuelle propagation de pollutions dans les eaux souterraines.
- La fréquence est annuelle pour le contrôle de la nappe souterraine des sables thanétiens. Une analyse d'eau souterraine par an sera largement suffisante au regard des faibles perméabilités de cette nappe.

Cela est argumenté par la nature hydrogéologique des deux nappes souterraines qui jouissent toutes les deux d'une perméabilité granulaire. La vitesse de propagation est lente dans les alluvions et encore plus lente dans les sables thanétiens qui sont très fins.

Le projet prévoit 3 piézomètres dans la nappe alluvionnaire et 3 autres dans la nappe des sables thanétiens.

10. Compatibilité avec la réglementation locale des eaux

10.1 SDAGE Seine Normandie

Le SDAGE Seine Normandie 2016-2021 a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 1 décembre 2015.

Les aspects concernant les carrières ont été repris dans la note technique rédigée par les services de la DRIEE lle de France Bassin Seine Normandie en date du 5 juillet 2016. A cet effet, elle précise les modalités de mise en œuvre du SDAGE 2016-2021 sur la séquence éviter, réduire et compenser l'impact des projets sur les zones humides.

- Eviter: il est difficile pour certains industriels d'éviter les zones humides dans lesquelles les alluvions sont souvent en lien direct par l'intermédiaire des nappes alluviales soujacentes. Le schéma départemental des carrières a mis en évidences les zones alluvionnaires qui peuvent être sollicitées dans les zones potentiellement humides.
- Réduire: il s'agit de réduire les éventuels impacts sur le milieu écologique. Les carrières telles qu'elles sont exploitées actuellement par le pétitionnaire se caractérisent par une gestion organisée des espaces exploitable et du milieu environnant. Les impacts sont réduits par la réduction des surfaces en exploitation, par le stockage des terres végétales sur place, par le réaménagement permanent des zones exploitées, par la création d'espaces écologiques favorables au développement souhaité pour la faune et la flore, etc.
- Compenser: des compensations sont nécessaires pour recréer des espaces écologiques supplémentaires sur le site ou en dehors de ce dernier. le pétitionnaire s'engage aussi dans cette voie en créant de nouveaux espaces écologiques en zone humides.

Cette note rappelle pour les carrières la disposition D6-100 du SDAGE intitulée « Réaménagement des carrières » et précise qu'il est souhaitable que :

« en zone humide, le projet de remise en état mette en évidence le maintien ou la valeur ajoutée en termes de **fonctionnalités** (biodiversité quantité et qualité eau) par rapport à l'état initial du site ; la réalisation des mesures compensatoires soit assurée avant le début de l'exploitation. Cette compensation pourra néanmoins être échelonnée en fonction du phasage travaux. »

La lecture du SDAGE Seine Normandie 2016-2021 permet d'identifier les orientations 18, 22 et 24 qui mettent en évidence les dispositions et leurs intitulés directement en lien avec le projet de carrière dans le tableau ci-après :

	Orientations	Dispositions	Intitulé
	Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	D6.60	Éviter, réduire, compenser les impacts des projets sur les milieux aquatiques continentaux
018		D6.66	Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale
		D6.67	Identifier et protéger les forêts alluviales
			Éviter, réduire et compenser l'impact des
	Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	D6.83	projets sur les zones humides
022		D6.85	Cartographier et caractériser les zones humides dans un objectif de connaissance et de gestion
		D6.87	Préserver la fonctionnalité des zones humides
	Eviter, réduire, compenser l'incidence de l'extraction de matériaux sur l'eau et les milieux aquatiques	D6.95	Zoner les contraintes liées à l'exploitation des carrières ayant des incidences sur l'eau, les milieux aquatiques et les zones humides
		D6.96	Évaluer l'incidence des projets d'exploitation de matériaux sur le bon fonctionnement des milieux aquatiques continentaux et des zones humides
024		D6.98	Évaluer l'impact de l'ouverture des carrières vis-à-vis des inondations et de l'alimentation en eau potable
		D6.99	Prévoir le réaménagement cohérent des carrières par vallée
		D6.100	Réaménager les carrières
		D6.101	Gérer dans le temps les carrières réaménagées

Tableau 4: Orientations du SDAGE Seine Normandie

Le pétitionnaire envisage de répondre à ces orientations puisque son projet de carrière impacte une surface 28,4 ha de Zone Humide. Plusieurs points sont traités dans les chapitres précédents concernant les eaux souterraines et les eaux superficielles. Les aspects écologiques seront traités dans l'étude écologique qui accompagnera le dossier d'autorisation de la carrière.

Les mesures compensatoires que le pétitionnaire envisage, permettront de retrouver des fonctionnalités au moins équivalentes à celle perdues, dans le bassin versant du Thérain et sur une surface au moins équivalente impactée. Il propose d'y répondre par la création de 10 ha de mosaïque en zone A et 20 ha de remblaiement par création de zone humide en zone B et C tel qu'il le pratique déjà actuellement sur les zones exploitées ou en cours d'exploitation B et C.

Le SDAGE AESN impose également la mise en place de mesures d'accompagnement soutenant la gestion des zones humides, pour assurer leur pérennité et impose aux pétitionnaires de proposer :

- soit une compensation complémentaire à hauteur de 50 % de la surface impactée par le projet;
- soit une ou plusieurs actions participant :
 - à la gestion de zones humides sur un autre territoire du bassin Seine-Normandie, en priorité dans la même unité hydrographique,
 - ou à l'amélioration des connaissances sur les espèces, les milieux ou le fonctionnement de zones humides identifiées ;
 - soit une combinaison des deux mesures d'accompagnement précédentes. »

Le pétitionnaire propose pour répondre à ces derniers points :

- de créer 15 ha supplémentaires de Zones Humides (plus de 50% de 28,4 ha).
- au total il propose de restaurer 32 ha de Zones Humides en B, 3 ha en C et 10 ha en A.
- Cette restauration sera s'accompagnée d'un programme de suivi et d'amélioration des connaissances des espèces et des ZH.

La pérennité de ces aménagements est assurée par la présence du pétitionnaire pendant au moins les 25 prochaines années durant lesquelles il continuera son exploitation industrielle de la carrière. De ce fait il assurera le suivi des aménagements et de leur réussite en présentant les rapports de suivi à l'administration compétente. Enfin, la pérennité des mesures d'écrêtage des crues est assurée par un système simple et efficace qui consiste à surveiller visuellement et régulièrement les buses permettant de relier les zones de la carrière au Thérain.

Après leurs exploitations les surfaces réaménagées seront la propriété de collectivités territoriales qui assureront la continuité du projet en maintenant le terrain dans des conditions offrant le potentiel de zone humides que le pétitionnaire aura mis en place.

10.2 Rôle épuratoire des zones humides

Les zones humides sont des zones clés dans le cycle de l'azote au sein d'un bassin versant, car elles constituent un réceptacle des flux d'origine agricole (fertilisants azotés d'origine industrielle et organique). On constate que différents mécanismes biologiques de rétention et d'élimination de l'azote participent à la régulation des flux d'azote dans les zones humides. L'épuration concerne également d'autres substances organiques en moindre mesure par comparaison à l'azote.

Les surfaces des trois zones de la carrière seront réaménagées en zones humides avec pour la zone A deux plans d'eau. Ces zones joueront un rôle important en participant à l'épuration des eaux superficielles qui viennent de la vallée du Thérain ou du versant Ouest pour la zone A.

10.3 SAGE

La vallée du Thérain ne possède pas de SAGE pour le moment. Le site n'est soumis à aucune réglementation de ce type.

10.4 Schéma départemental des carrières

Le schéma départemental des carrières de l'Oise prévoit l'exploitation des gisements alluvionnaires qui paradoxalement sont localisés assez souvent dans ou à proximité de zones potentiellement humides avec plus ou moins de richesses et de contraintes écologiques.

11. Conclusion

La société CARRIERES CHOUVET nous a sollicités pour réaliser une étude hydrogéologique et répondre aux questionnements de la DREAL sur certains aspects hydrologiques de la vallée du Thérain. L'étude hydrogéologique a mis en évidence la présence de trois nappes d'eau souterraines sur le site :

La nappe des alluvions du Thérain fonctionnant sous un régime hydraulique libre subit un impact direct par enlèvement des alluvions qui la contiennent. L'excavation sera comblée de matériaux inertes réputés non pollués. L'impact résiduel autour de cette enclave de matériaux inerte sur la nappe alluviale qui l'entoure reste très faible si la qualité des matériaux (terre de terrassement) est respectée. Le pétitionnaire fait en sorte d'assurer des matériaux connus et de bonnes compostions chimiques (respectant la réglementation en vigueur). Tout matériau dont l'origine est inconnue ou suspecte sera simplement refusé et retourné à l'envoyeur.

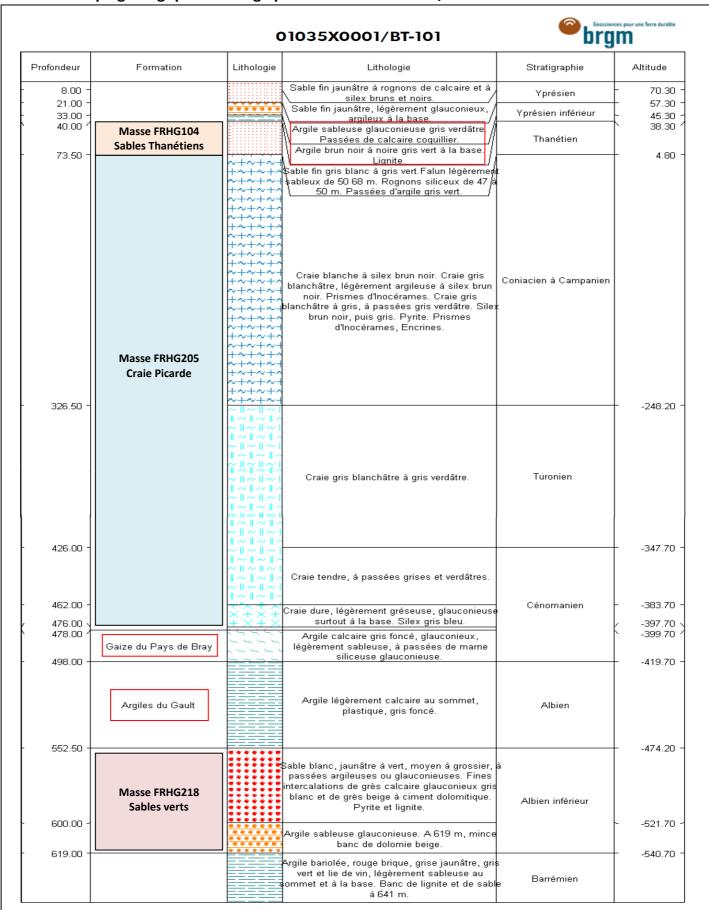
- La nappe des sables thanétiens est localisée sous les alluvions quaternaires et fonctionne elle aussi sous un régime hydraulique libre. Elle est en continuité hydraulique avec la nappe alluviale. L'impact des remblais sur cette nappe peut être rendu insignifiant si la qualité des matériaux de remblaiement (terre de terrassement) est assurée. La faible perméabilité de cette nappe qui se traduit par de faibles écoulements, la préserve d'une éventuelle pollution. La qualité des matériaux inertes est la condition de préservation de cette nappe.
- La nappe de la craie est située sous les sables thanétiens. Elle est protégée naturellement par les deux nappes supérieures qui constituent des barrières hydrauliques contre toutes les éventuelles infiltrations de pollutions. Les captages AEP les plus proches ne présentent aucun lien hydraulique négatif avec la zone de la carrière. Ils ne subissent pas d'impact de la part de la carrière.

L'analyse hydrologique a montré un impact positif de la carrière dans la vallée du Thérain et sur les eaux de surface du secteur. En effet, les excavations crées par la carrière constituent des volumes vides qui peuvent servir à l'écrêtage des crues du Thérain. Les réaménagements réalisés sur les zones déjà exploités et ceux envisagés dans l'avenir permettent aussi la création de zones humides avec des altitudes assez adaptées pour favoriser les battements des eaux souterraines et l'arrivée des eaux de surfaces (crues). Les débits de sorties de ces grandes étendues (zones réaménagées) sont contrôlés par les canalisations d'entrée/sortie hydriques existantes qui les relient au Thérain.

Dans l'ensemble, le projet de carrière (extension dans l'espace et dans le temps) ne présente pas d'impacts significatifs sur les eaux naturelles du secteur. Il présente des impacts positifs en favorisant la création de zones humides et en participant à la régulation des crues du Thérain.

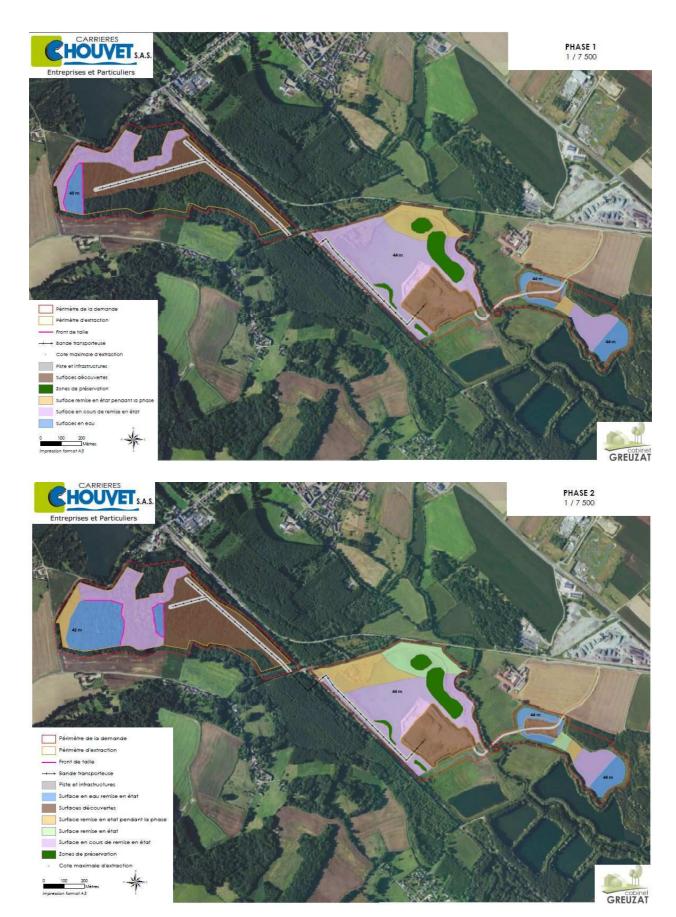
12. Annexes

12.1 Coupe géologique du forage profond « 01035X0001/BT-101 »



12.2 Plans de phasages de la carrière

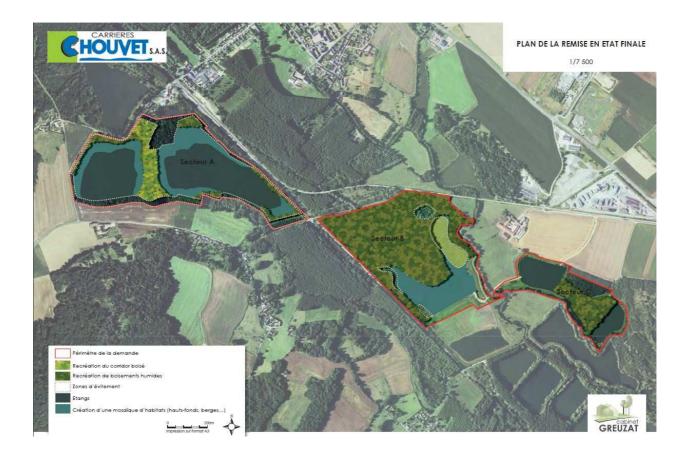
Période d'exploitation sur 25 ans avec un pas de temps de 5 ans.







Rapport AESA1109 44
31 Aout 2017 ARANA ENVIRONNEMENT



Rapport AESA1109 45
31 Aout 2017 ARANA ENVIRONNEMENT

12.3 Documents administratifs

Note cadrage SDAGE

Du 5 juillet 2016, Préfet de Région d'Ile de France

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

De février 2016, DREAL division de Beauvais

Rapport AESA1109 46
31 Aout 2017 ARANA ENVIRONNEMENT