

3 à 16

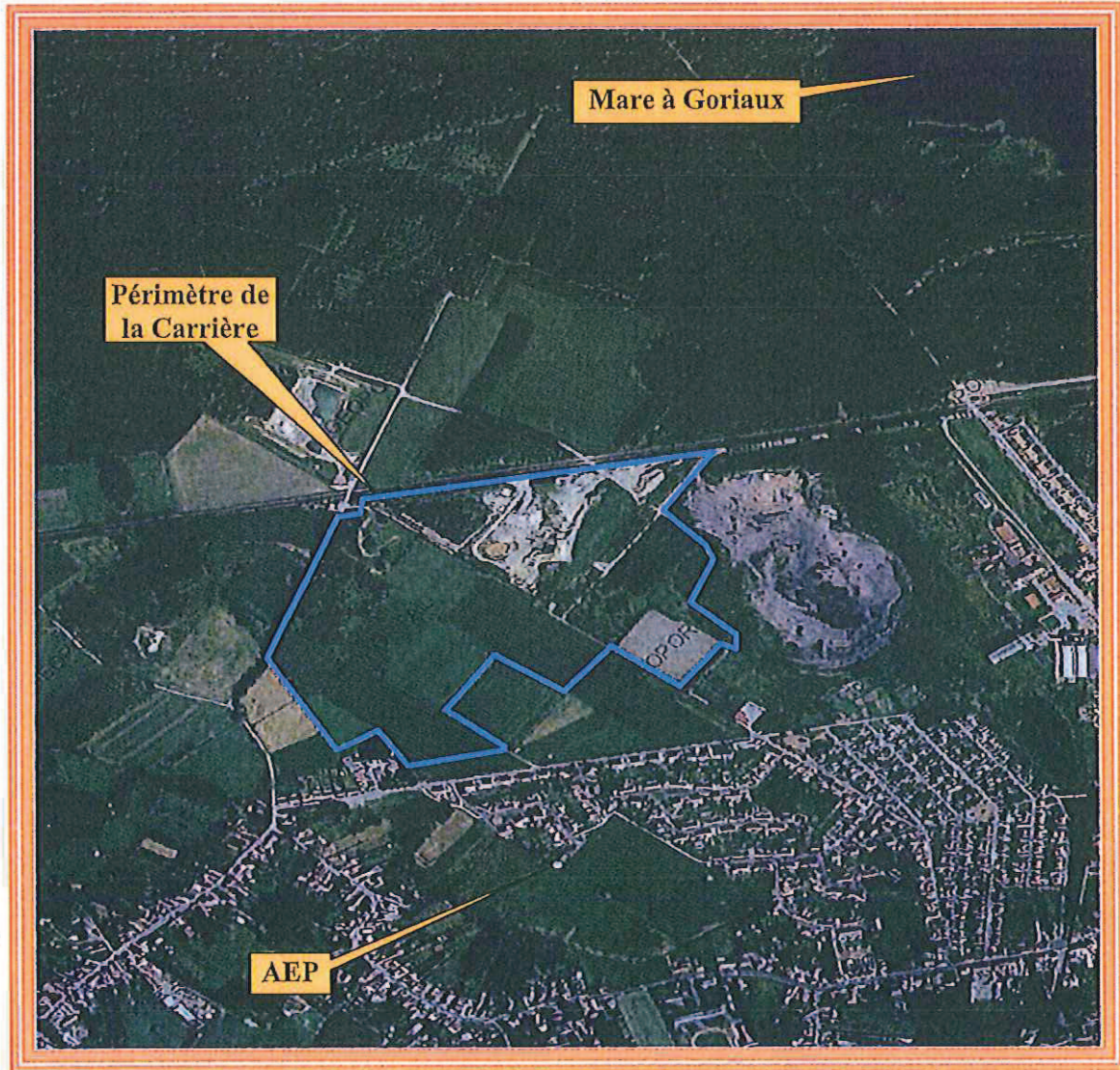


10, rue Duceris - 93600 Aulnay-sous-Bois - Tél. : 01 48 69 97 82
Portable : 06 13 88 21 85 - E-mail : info@arana-environnement.com

CARRIERE PLUCHARD

Rue de la Zamin
BP 50445
59464 LOME Cedex

PIECE N°10



Étude hydrogéologique complémentaire Impacts de la carrière sur les eaux souterraines

Commune de Wallers Département du Nord

Rapport AE413-V01, Février 2010
Samid AZIZ, Hydrogéologue Expert

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction	3
2. Localisation du site	3
3. Présentation de la géologie du secteur	4
3.1 Données existantes	4
3.2 Structure et tectonique	4
3.3 Sondages réalisés en janvier 2004	6
3.4 Sondages de janvier 2010	6
3.5 Synthèse géologiques	8
4. Hydrogéologie du secteur	9
4.1 Présentation générale	9
4.2 Nappe du Landénien au niveau de la carrière	9
4.3 Nappe de la craie	11
4.4 Étude des captages AEP voisins	11
4.5 Qualité des eaux de la nappe de la craie	13
5. Conclusion	15
5.1 Demande du PNR	15
5.2 Demande de la DDASS	16
6. Annexes	16

LISTE DES FIGURES

.Figure 1 : Localisation du site de carrière	3
.Figure 2 : Carte géologique du secteur	5
.Figure 3 : Localisation des cinq piézomètres autour de la carrière	7
.Figure 4 : Coupe schématique Nord-Sud	8
.Figure 5 : Carte piézométrique des sables landéniens	10
.Figure 6 : Cartes piézométriques de la nappe de la craie	12

LISTE DES TABLEAUX

.Tableau 1 : Coupe géologique du sondage PZ1	6
.Tableau 2 : Coupe géologique du sondage PZ1	6
.Tableau 3 : Coupe géologique du sondage PZ1	6
.Tableau 4 : Coupe géologique du sondage PZ4	7
.Tableau 5 : Coupe géologique du sondage PZ5	8
.Tableau 6 : Caractéristiques des piézomètres et niveaux d'eau	9
.Tableau 7 : Concentration des sulfates dans les trois captages AEP	14

1. Introduction

Dans le cadre de l'instruction du Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter (DDAE) la carrière de sables située sur le territoire communal de Waller, la société CARRIERE PLUCHARD nous a consultés pour élaborer une expertise hydrogéologique sur les eaux souterraines du secteur. En effet, la Préfecture a sollicité un complément d'information à la demande :

- De la DDASS sur l'impact de la carrière sur les captages AEP situés en amont hydraulique de l'excavation qui sera comblée de déchets inertes. L'emprise de la carrière est en dehors des Périmètre de Protection Rapprochée de ces captages.
- Du Parc Naturel Régional (PNR) de la Scarpe et de l'Escaut, sur l'impact de la carrière sur la Mare à Goriaux située en aval hydraulique.

Le but de cette étude est de fournir dans la mesure du possible, les arguments qui démontrent la présence ou l'absence d'impacts de la carrière et de son fonctionnement sur la nappe de la craie qui alimente les captages AEP et sur la nappe des sables qui est en lien avec la Mare à Goriaux.

2. Localisation du site

L'emprise de la carrière est localisée sur le territoire de la commune de Wallers en périphérie du village d'Arenberg situé à environ 7,5 km au Nord-Ouest de Valenciennes. A l'échelle locale, le périmètre d'autorisation de la carrière est à moins de 400 mètres à l'Ouest de la route départementale 313. La voie ferrée s'allonge d'Est en Ouest à moins de 25 mètres au Nord du site d'extraction.

Au Nord-Est de l'emprise de la carrière, à environ 600 mètres, se trouve la Mare à Goriaux dans le Parc Naturel Régional de la Scarpe et de l'Escaut. La carte routière ci-après (Figure 1) indique l'emplacement de la carrière

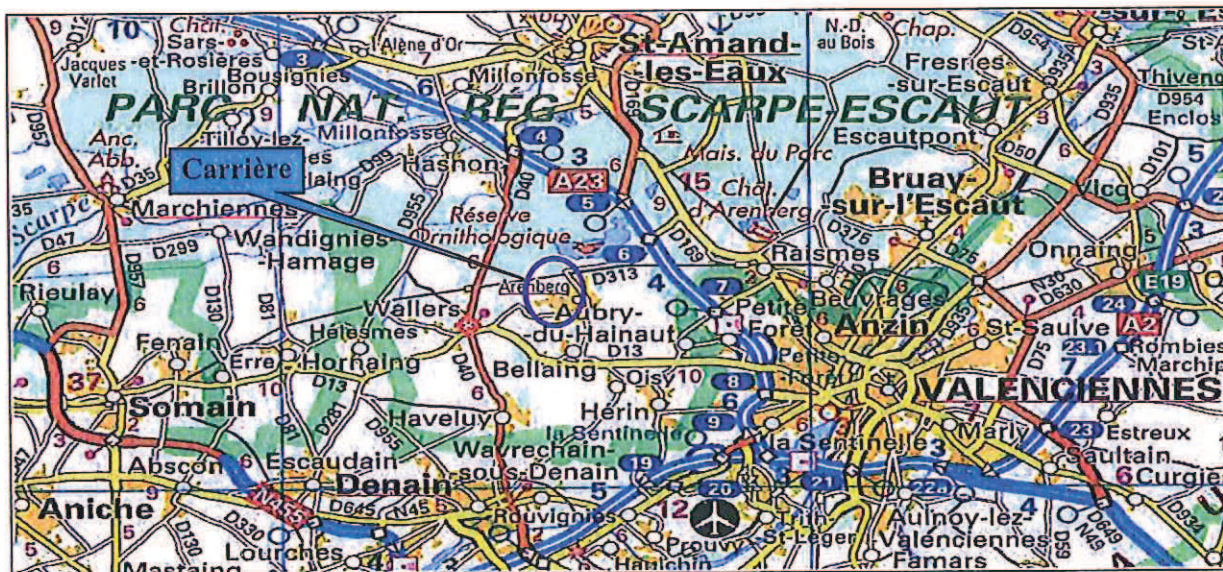


Figure 1 : Localisation du site de carrière

3. Présentation de la géologie du secteur

3.1 Données existantes

La géologie du secteur présente des affleurements sédimentaires du Tertiaire qui s'intercalent autour des affleurements crayeux du Sénonien. Le secteur de la carrière est caractérisé par la ligne d'enfouissement brutal de la craie sous les formations sableuses et argileuses du Landénien. Il s'agit des conséquences d'une subsidence qui a affecté le bassin houiller dans le secteur. La carrière est localisée selon les observations géologiques sur une fosse remplie de faciès argileux et sableux (Figure 2). De la surface jusqu'à la craie on observe au niveau de la carrière les faciès suivants :

Fz : Alluvions modernes. Les alluvions de la Scarpe et de ses affluents reposent sur un substratum constitué essentiellement de sables landéniens fins. Elles sont constituées de sables et de sables argileux dans lesquels s'intercalent des passées de tourbes. Leur épaisseur observée dans des sondages atteint plusieurs mètres.

LP : Les limons de plateau. Ils sont rencontrés sur la plupart des faciès du secteur. Leur composition dépend de la nature du substratum sur lequel ils prennent naissance. On les observe sur les faciès crayeux et prennent le nom **L/c₄**, sur les sables ils prennent le nom **L/e_{2b}** et sur les argiles **L/e_{2a}**. De manière générale ces limons sont caractérisés par une dominante fine et argileuse. Leur épaisseur est souvent assez faible et dépasse rarement 5 m (sondage 28-2X-227).

e_{2b} : Sables d'Ostricourt du Landénien : d'une part les sables du Quesnoy qui sont des sables blancs devenant progressivement glauconieux vers le bas, et qui sont des dépôts fluvio-continentaux contenant des grès blancs mamelonnés disposés en bancs discontinus. D'autre part les sables de Grandglise qui sont des sables verts ou gris vert glauconieux prenant souvent une teinte jaune par altération.

e_{2a} : Argile de Louvil du Landénien basal. Argile plastique gris noire ou verdâtre renfermant quelques nodules phosphatés et des lignites. De gros silex noirs perforés à surface verdie se trouvent parfois à la base. Son épaisseur moyenne varie entre 7 et 11 m.

c₄ : Sénonien. Ce faciès est constitué de craie blanche fine avec des passées de craie grise ou blanche contenant des silex. On note la présence de nodules de phosphate de chaux. Vers la base, la craie présente des traces de fossiles et de silex. La puissance totale de ces alternances de craies varie autour de 30 m en moyenne dans le secteur. Elle se prolonge vers la base par les faciès marneux et crayeux au sommet du Turonien.

3.2 Structure et tectonique

Comme le montre la carte géologique du BRGM ci-dessous (Figure 2) le toit de la craie dessine une dépression au Sud immédiat de la carrière. Cette dépression est interprétée comme une subsidence liée au bassin houiller qui a affecté à la fois la craie et les formations tertiaires (Landénien). Il paraît que les formations tertiaires remplissent cette dépression de manière continue comme le démontre la grande épaisseur des sables du Landénien au niveau des forages 28-2X-227. Aucune faille n'a été mise en évidence dans ce secteur. Un entretien avec M CAULIER hydrogéologue au NOREADE a confirmé les informations obtenues auprès du BRGM (M PETIT).

3.3 Sondages réalisés en janvier 2004

Les premières investigations ont été réalisées en janvier 2004 et consistait en la mise en place de trois piézomètres autour de l'emprise de la carrière mais au Sud de la voie ferrée. Ces sondages ont mis en évidence des faciès sableux au sommet puis des faciès plus argileux vers la basse. La profondeur de ces trois sondages est égale à 40 m en moyenne. Les coupes obtenues sont donc les suivantes :

Piézomètre 1 (PZ1)	
Profondeur	Formations
0,00 - 9,00 m	Sables gris grossiers
9,00 - 12,50 m	Sables verts glauconieux
12,50 - 33,00 m	Argiles sableuses avec couches de sables indurées
33,00 - 34,00 m	Argiles

. **Tableau 1 : Coupe géologique du sondage PZ1**

Piézomètre 2 (PZ2)	
Profondeur	Formations
0,00 - 2,00 m	Sables bruns argileux
2,00 - 4,00 m	Sables bruns
4,00 - 12,00 m	Sables gris grossiers
12,00 - 22,00 m	Sables gris vert grossiers
22,00 - 24,00 m	Sables fins verts
24,00 - 41,00 m	Argiles bleues sableuses avec couches de sables indurées

. **Tableau 2 : Coupe géologique du sondage PZ1**

Piézomètre 3 (PZ3)	
Profondeur	Formations
0,00 - 4,50 m	Sables bruns argileux
4,50 - 7,00 m	Argiles bleues sableuses
7,00 - 10,00 m	Argiles bleues avec grosses particules de sable et couches de sables indurées
10,00 - 11,00 m	Argiles avec tourbes
11,00 - 13,00 m	Argiles brunes avec petites couches de sables
13,00 - 33,00 m	Sables gris grossiers avec couches de sables argileux et morceaux de tourbes
33,00 - 35,00 m	Sables fins verts
35,00 - 41,00 m	Argiles bleues avec couches de sables indurées

. **Tableau 3 : Coupe géologique du sondage PZ1**

Ces sondages ont donc été équipés en piézomètres pour permettre la mesure du niveau de la nappe libre des sables du Landénien. Les coupes techniques sont jointes en annexe de ce rapport d'étude.

3.4 Sondages de janvier 2010

Une seconde mission réalisée en janvier 2010 a consisté en l'installation de deux nouveaux piézomètres au Nord de l'emprise de la carrière afin de compléter les connaissances géologiques manquantes. Ils permettent également d'observer le comportement du cône de rabattement de la nappe libre autour de la carrière à partir d'une carte piézométrique locale.

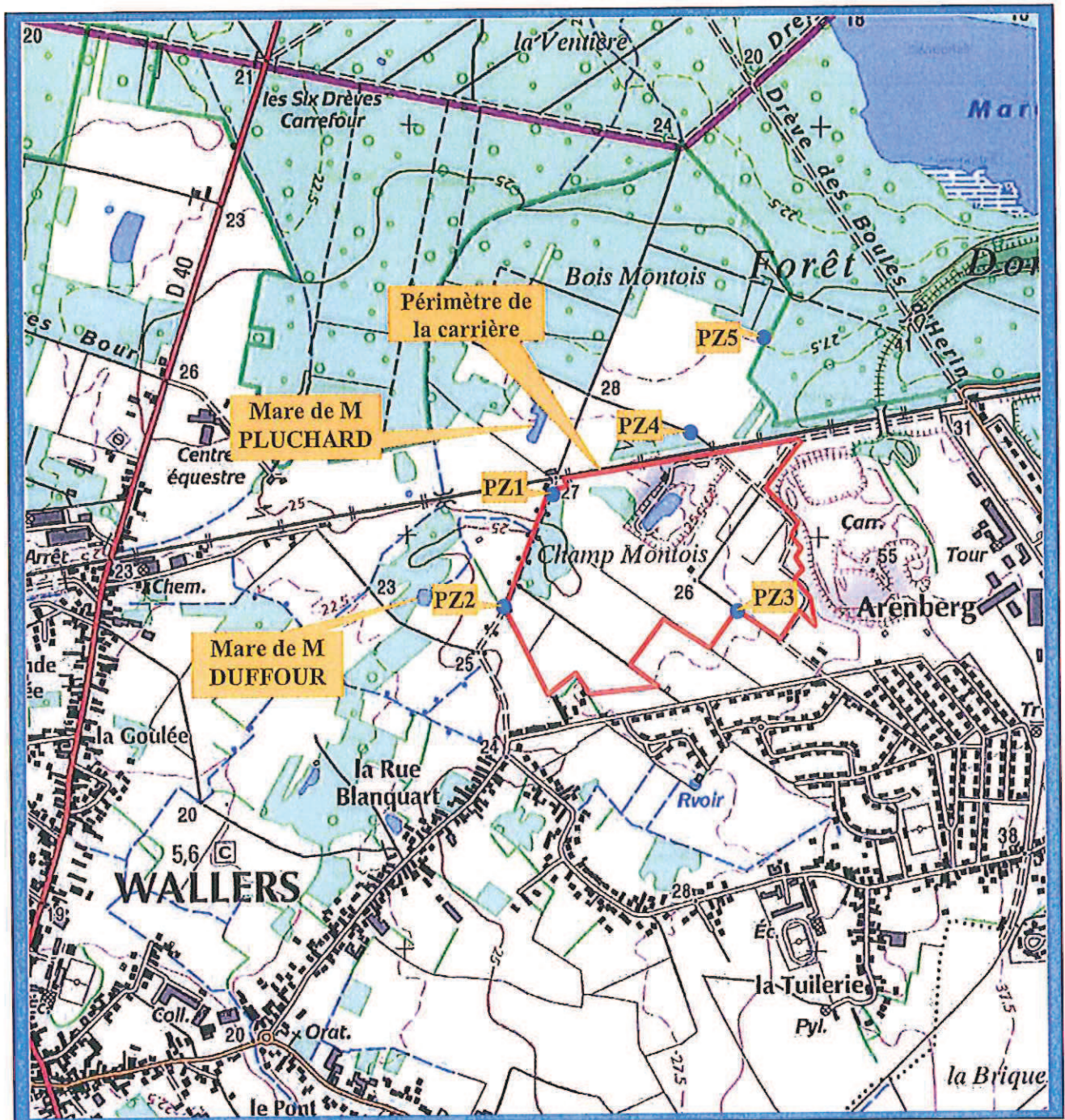


Figure 3 : Localisation des cinq piézomètres autour de la carrière

Piézomètre 4 (PZ4)	
Profondeur	Formations
0,00 - 0,80 m	Limon marron
0,80 - 7,00 m	Sables jaunâtres
7,00 - 16,00 m	Sables verdâtres
16,00 - 24,00 m	Sables argileux verdâtres
24,00 - 28,54	Argiles grisâtres

Tableau 4 : Coupe géologique du sondage PZ4

CARRIERE PLUCHARD
 Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller

Piézomètre 5 (PZ5)	
Profondeur	Formations
0,00 - 0,30 m	Terres végétales
0,30 - 1,20 m	Limon marron
1,20 - 5,00 m	Sables jaunâtres
5,00 - 13,00 m	Sables verdâtres
13,00 - 21,00 m	Sables argileux verdâtres
24,00 - 28,83 m	Argiles grisâtres

Tableau 5 : Coupe géologique du sondage PZ5

3.5 Synthèse géologiques

Les cinq sondages de reconnaissance ont mis en évidence des sables argileux et des argiles grises dans le Landénien. Le sondage PZ3 localisé au Sud de la carrière montre des argiles à une profondeur voisinant les 35 m par rapport au terrain naturel. Les autres sondages plus au Nord ont montré des profondeurs différentes. Ces différences en profondeurs sont cohérentes avec la situation géologique profonde exprimée dans la carte géologique par un toit de la craie assez profond au Sud de la carrière.

La coupe géologique schématique (Figure 4) suivante montre de manière explicite le comportement des faciès landéniens au niveau de la carrière. Les formations argileuses montrent la fosse de la subsidence au niveau du forage 28-2X-227 également captage AEP dont la coupe géologique est en annexe de ce rapport d'étude. Au dessus des argiles les faciès sableux verdâtres et jaunâtres du Landénien voient leur épaisseur varier fortement et assez rapidement.

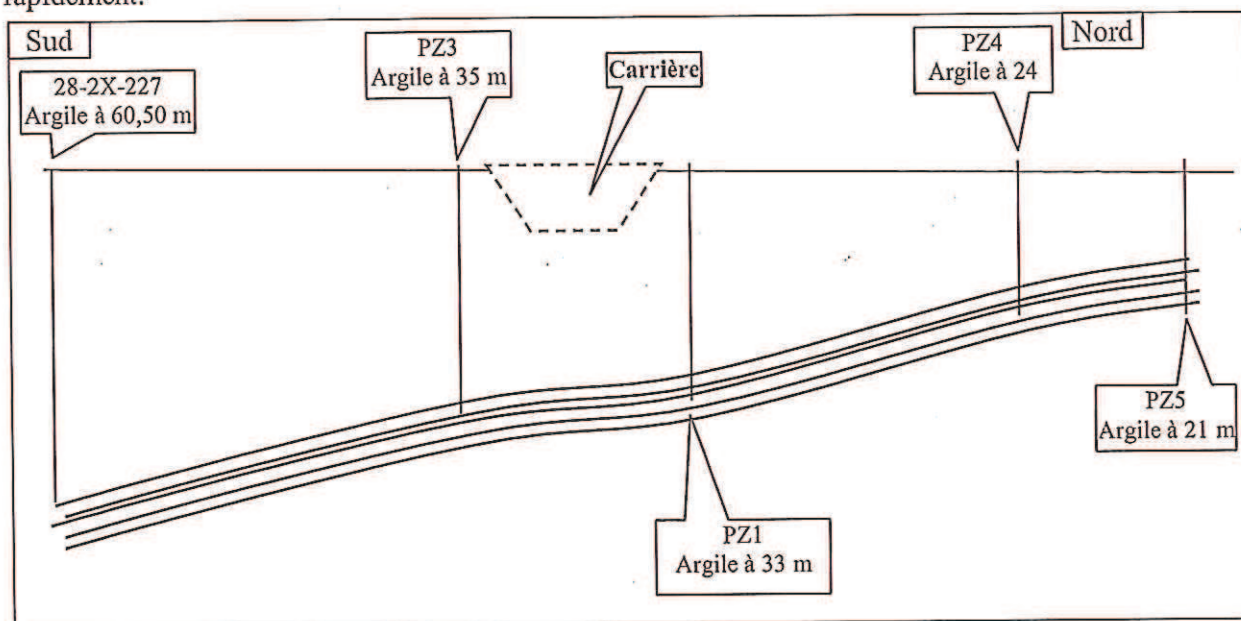


Figure 4 : Coupe schématique Nord-Sud

Les argiles de Louvil sont présentes dans le secteur de manière continue sur des épaisseurs assez homogènes. Les sables landéniens au dessus des argiles de Louvil sont exceptionnellement argileux par comparaison aux secteurs non influencés par des subsidences.

4. Hydrogéologie du secteur

4.1 Présentation générale

Le secteur étudié est caractérisé par un drainage majeur vers la Scarpe et ses affluents. Ce réseau hydrographique draine directement les nappes libres des alluvions et des sables du Landénien. Le niveau piézométrique de la nappe libre des sables landéniens est assez proche du sol dans les vallées et très peu profond dans les zones en dehors des vallées. Le réseau hydrographique très développé dans le secteur est alimenté par la nappe des sables landéniens.

La nappe de la craie est captive à partir de Wallers où elle s'enfonce grâce à la subsidence du bassin houiller. La craie s'enfonce donc sous les formations du Landénien pour apparaître en affleurement à plusieurs kilomètres au niveau de Château l'Abbaye au Nord-Est. Le niveau piézométrique de la nappe de la craie est assez régulier et peu profond.

L'alimentation de ces deux nappes se fait par les eaux météoriques directement sur les zones d'affleurements.

4.2 Nappe du Landénien au niveau de la carrière

La carrière qui exploite les sables du Landénien pompe en permanence les eaux de drainage au niveau d'un point bas au fond de l'excavation. Pour assurer un fonctionnement adéquat dans l'excavation le niveau d'eau doit être maintenu à la côte - 5 m NGF au niveau du point bas aménagé à cet effet. Le rabattement engendré par ces pompages permet d'observer un cône de rabattement autour de la carrière dont l'étendue est représentée sur la carte piézométrique ci-après (Figure 5).

Les niveaux piézométriques mesurés lors de la dernière mission ayant permis la réalisation des deux derniers sondages sont regroupés dans le tableau ci-après (Tableau 6).

Piézomètres	Z	Date	NS en m/TN	Côte piézométrique.
PZ1	25,42	19-01-2010	6,20	19,22
PZ2	25,57	19-01-2010	5,67	19,90
PZ3	26,90	19-01-2010	8,55	18,35
PZ4	27,25	20-01-2010	6,00	21,25
PZ5	27,25	20-01-2010	6,35	20,90
Point bas	-5,00	20-01-2010	0,00	-5,00

NS : niveau statique par rapport au TN : Terrain Naturel

• **Tableau 6 : Caractéristiques des piézomètres et niveaux d'eau**

Le niveau du point bas au fond de la carrière est maintenu à la côte « - 5 m NGF » par la mise en marche automatique des pompes de refoulement. La côte du niveau d'eau de la Mare à Goriaux a été trouvée sur le site internet www.eau-artois-picardie.fr.

La carte piézométrique dressée à partir de ces données est présentée (Figure 5) dans la page ci-après.

CARRIÈRE PLUCHARD
Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller

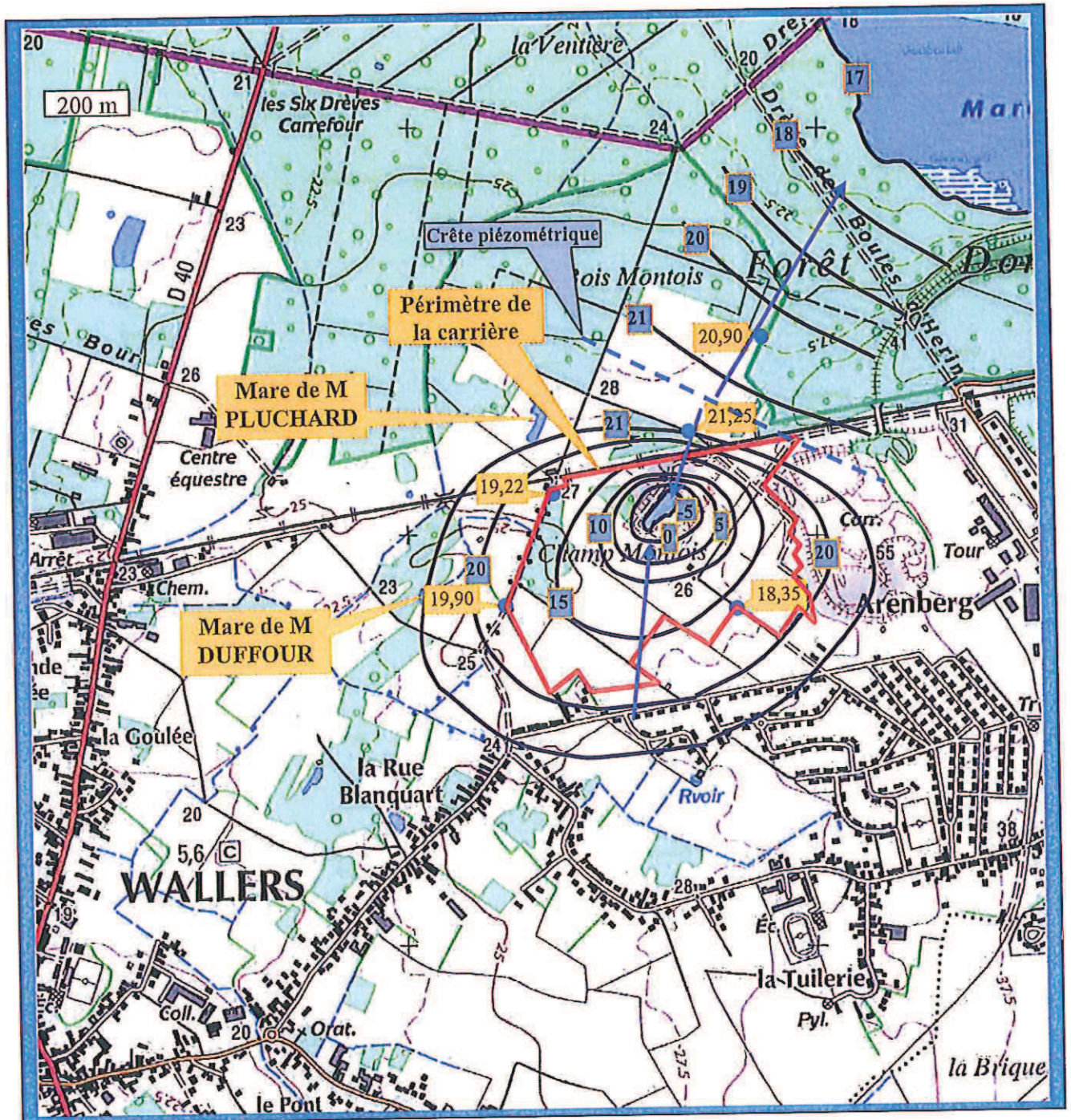


Figure 5 : Carte piézométrique des sables landéniens

Le rabattement induit par le pompage régulier s'étend sur une distance d'environ 213 m vers la crête piézométrique au Nord du point de pompage situé dans l'excavation de la carrière. Cette distance est mesurée sur la carte piézométrique ci-dessus (Figure 5).

Une crête piézométrique est mise en évidence entre les deux nouveaux piézomètres PZ4 et PZ5 situés entre la Mare à Goriaux et la carrière. Cette crête piézométrique démontre la limitation du cône de rabattement au Nord de la carrière à une distance assez réduite ne montrant aucune influence sur le fonctionnement hydraulique de la Mare à Goriaux.

L'explication du fort rabattement au Nord peut être recherchée dans la nature géologique des sables du Landéniens. En effet, les deux nouveaux sondages PZ4 et PZ5 ont mis en évidence des sables landéniens assez argileux par rapport à ce que l'on connaissait de ces faciès. Les argiles sont observées sur des profondeurs plus réduites dans cette zone. Ce caractère argileux des sables landéniens leur octroient des paramètres hydrodynamiques très faibles.

Les trois paramètres hydrodynamiques à savoir la perméabilité, la porosité cinématique et la transmissivité sont habituellement faibles dans ces formations de sables landéniens. Lorsque ces sables sont plus argileux alors ces paramètres hydrodynamiques ne peuvent qu'être plus faibles encore. C'est le cas des sables autour de la carrière et particulièrement au Nord entre l'excavation et la Mare à Goriaux.

La situation hydraulique engendrée par les pompages dans la nappe des sables du Landénien correspond à une longue période d'étiage qui s'échelonne sur plusieurs années successives dans la région et tout le pays. Il s'agit en réalité d'un déficit hydrique constaté lors de la décennie qui vient de s'écouler et s'exprime par une baisse générale des niveaux piézométriques en particulier des zones sensibles. Le site de la carrière est apparemment peu sensible à ce déficit hydrique décennal.

L'impact des pompages d'eau n'est pas significatif dans le secteur d'autant plus que l'eau est restituée au terrain naturel par drainage superficiel (fossés). La carte piézométrique dressée autour de la carrière ne montre aucun impact hydraulique sur la Mare à Goriaux.

4.3 Nappe de la craie

La nappe de la craie est captive sous l'emprise de la carrière. Elle s'enfonce sous les terrains tertiaires pour apparaître à plusieurs kilomètres au Nord. Le niveau piézométrique de la nappe de la craie est assez proche de la surface du sol. En effet plusieurs cartes piézométriques connues dans le secteur indiquent un écoulement régional du Sud vers le Nord avec des courbes piézométriques assez régulières :

- La carte piézométrique présentée dans l'étude d'impact du DDAE a été publiée par le BRGM en 2001. Cette année 2001 était très humide (probablement période de hautes eaux).
- La carte piézométrique fournie par le NOREADE et publiée par l'Agence de l'Eau Artois Picardie en 1991 : elle correspondait à l'étiage 1971.
- La carte piézométrique fournie par le NOREADE et publiée par l'Agence de l'Eau Artois Picardie: elle correspondait aux hautes eaux de 1991.

Ces trois cartes piézométriques espacées de grands intervalles temporaires démontrent la régularité du comportement et du fonctionnement hydraulique de la nappe dans le secteur de la carrière. En effet, entre les basses et les hautes eaux, la surface de la nappe (Figure 6) indique la même direction d'écoulement vers le Nord-Ouest. La surface piézométrique oscille entre la côte +10 et +20 m NGF dans le secteur de la carrière.

4.4 Étude des captages AEP voisins

Les captages AEP les plus proches appartiennent au champ captant d'Arenberg et identifiés par les codes miniers établis par le BRGM sont les suivants :

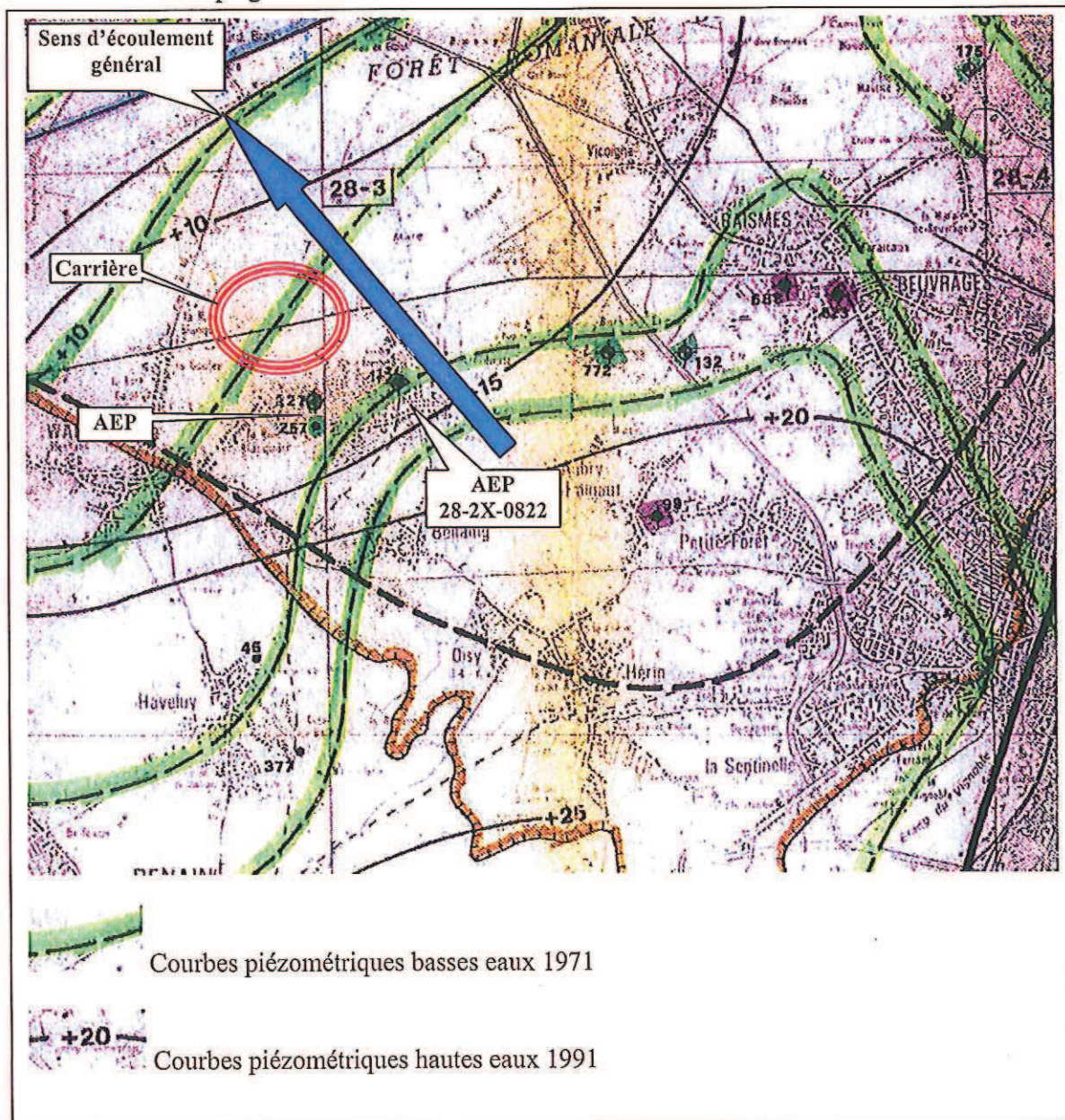
CARRIERE PLUCHARD

Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller

Le 28-2X-227/F3 et le 28-2X-257/F4 sont séparés d'environ 20 m de distance. Ils sont situés à environ 250 m de l'emprise de la carrière.

Un troisième captage identifié par le 28-3X-822 est situé à environ 800 m à l'Est des deux précédents et d'environ 600 m du périmètre d'autorisation de la carrière.

Le NOREADE nous a communiqué des mesures des niveaux statiques et dynamiques au niveau de ces trois captages AEP.



• Figure 6 : Cartes piézométriques de la nappe de la craie

Le captage 28-3X-822/F2bis est considéré par son exploitant comme un bon forage de production car il a été conçu pour cela dans de meilleures conditions. Le niveau statique est souvent voisin de 15 m par rapport au terrain naturel. Le niveau dynamique oscille entre 21,03 et 33,40 m par rapport au terrain naturel. Ce captage fournit un volume journalier autour de 500 m³/j.

Les deux autres captages montrent des fonctionnements de faible productivité. En effet, les volumes produits sont inférieurs à 200 m³/j. Avant les années 2003 et 2005 les débits journaliers prélevés voisins de 200 m³/j engendraient des dénoyages importants de la colonne d'eau. Depuis quelques années le NOREADE (2005 pour 28-2X-257 et 2003 pour 28-2X-227) a veillé à la réduction de ce comportement en évitant dans la mesure du possible de dénoyer la colonne en réduisant les volumes et en alternant le fonctionnement entre ces deux forages. Le but était de garder un niveau dynamique si possible au dessus de la craie.

Le niveau dynamique de ces deux captages oscille entre 37,5 m et 73 m par rapport au terrain naturel pendant la période d'observation connue (cf. annexe). Le niveau statique varie entre 17 et 71,54 m par rapport au sol. Ce sont des valeurs extrêmes et exceptionnelles observées pendant cette période de suivi (cf. annexe). Les valeurs les plus courantes ne dépassent pas le toit de la craie et restent en générale inférieures à 67 m par rapport au sol.

Nous effectuons l'analyse suivante sur les deux captages 28-2X-227/F3 et le 28-2X-257/F4 à partir des données fournies par le NOREADE. En effet, ces dernières indiquent (cf. annexe) le niveau dynamique dans le captage en pompage mais également le niveau d'eau dans celui qui est au repos. Le niveau d'eau correspondant au captage au repos est influencé par le pompage de son voisin. Donc l'information fournie au niveau du captage au repos correspond à un état dynamique et indique le cône de rabattement du forage en pompage.

De ce fait à une distance de 20 m le niveau de la nappe de la craie pompée reste largement au dessus du toit de la craie. Cela nous permet de conclure que la drainance est ascendante à 20 m du captage en fonctionnement. Les eaux qui sont drainées par le pompage proviennent de fait de la nappe de la craie et non pas de la nappe des sables landéniens. De part son caractère captif la nappe de la craie continue à refouler ses eaux sous pression plus haut que son toit dans les terrains du Landénien.

La carrière ne peut pas avoir d'impact sur la nappe de la craie et en particulier sur les trois captages voisins. Les données fournies et exposées ci-dessus démontrent que la nappe captive dans la craie est toujours sous pression et refoule les eaux vers le haut en empêchant ainsi toute intrusion d'eau superficielle vers le bas au niveau des captages AEP en exploitation. Les forages sont cimentés sur toute la colonne au dessus de la craie. Les éventuelles arrivées d'eau provenant de la nappe des sables landéniens doivent traverser les argiles de Louvil imperméable, le ciment des forages et inverser la pression de la nappe captive. Cela est certainement très compliqué à réaliser.

Il faut rappeler que la nappe des sables landéniens s'écoule vers le Nord en direction de la Mare à Goriaux. Actuellement le cône de rabattement induit par la carrière évacue les eaux en aval hydraulique de la carrière et des captages AEP. À la fin de l'exploitation quand la carrière sera entièrement comblée en matériaux inerte, la nappe reprendra son écoulement normal avec un écoulement vers la Mare à Goriaux en direction du Nord.

4.5 Qualité des eaux de la nappe de la craie

Les analyses d'eau effectuées sur les trois captages AEP (28-3X-822/F2bis, 28-2X-227/F3 et le 28-2X-257/F4) étudiés précédemment nous ont été communiquées par le NOREADE. La fréquence d'analyses n'est pas régulière pour chaque forage. En effet :

- Pour le captage 28-3X-822/F2bis les analyses communiquées ont débuté en 1984.
- Pour le captage 28-2X-227/F3 les analyses communiquées ont débuté en 1981.
- Pour le captage 28-2X-257/F4 les analyses communiquées ont débuté en 1997.

CARRIERE PLUCHARD
Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller

La minéralisation des eaux est de bonne qualité. Aucune anomalie n'a été relevée dans ces analyses. Les nitrates sont à 0,5 mg/l pour les trois captages et pendant toute la durée de suivi. Les analyses sont reportées en annexe de ce rapport.

Dans le tableau suivant nous présentons un des paramètres (SO₄) représentatifs d'une contamination hydrochimique des eaux la nappe de la craie par les eaux de la nappe des sables landéniens.

28-3X-822/F2bis		28-2X-227/F3		28-2X-257/F4	
Dates	SO ₄ mg/l	Dates	SO ₄ mg/l	Dates	SO ₄ mg/l
3/01/1984	58	11/03/1981	52,5	15/09/1997	48
5/11/1985	82	22/05/1989	49	14/09/1999	69
23/02/1989	86	18/03/1992	54	21/09/2001	51
11/09/1989	48	13/10/1992	50	22/09/2003	72
15/09/1997	74	29/04/1998	66	29/06/2005	54
14/09/1999	80	29/02/2000	69	31/05/2007	56
02/02/2001	88	6/11/2002	75	17/06/2008	71
26/02/2003	94	23/08/2006	74		
22/03/2004	87				
10/02/2005	85				
20/02/2007	83				
30/01/2008	81				

• **Tableau 7 : Concentration des sulfates dans les trois captages AEP**

Les concentrations en sulfates (SO₄) sont assez faibles dans les eaux de la nappe de la craie et montrent aucune contamination par les eaux de la nappe superficielle des sables landéniens. Les Nitrates dont l'origine est anthropique et superficielle sont totalement absents de ces captages. Leur présence dans la nappe de la craie aurait démontré l'existence d'échanges bilatéraux entre les deux nappes. Et si échange était, on aurait eu des concentrations significatives en paramètres identifiant la nappe des sables landéniens en particulier les Sulfates en concentration plus fortes.

Les concentrations en sulfates habituellement dans les sables landéniens sont de l'ordre de quelques centaines de mg/l. Les concentrations en sulfates observées dans la nappe de la craie sont en général de l'ordre de quelques dizaines de mg/l. Les concentrations observées dans les trois captages étudiés n'ont jamais atteint la centaine de mg/l.

5. Conclusion

La mission qui nous a été confiée consiste en la réalisation d'une étude hydrogéologique sur les deux nappes souterraines concernées par le projet de carrière sur la commune de Wallers-Arenberg.

Le PNR demande de définir les impacts des pompages effectués dans la carrière sur la Mare à Goriaux.

La DDASS a demandé au pétitionnaire de définir les impacts sur les captages AEP qui pompent dans la nappe de la craie à proximité de la carrière.

5.1 Demande du PNR

Pour répondre à la demande du PNR deux nouveaux piézomètres ont été réalisés entre la carrière et la Mare à Goriaux. Ces deux sondages ont mis en évidence les argiles de Louvil à faibles profondeurs (respectivement 21 m et 24 m par rapport au sol). Un levé piézométrique a été effectué sur les cinq piézomètres qui entourent la carrière. Une carte piézométrique a donc été dressée à partir de ces levés et a montré le sens d'écoulement au niveau de la carrière et entre cette dernière et la Mare à Goriaux. Cette carte piézométrique a mis en évidence un cône de rabattement concentré autour de la carrière et limité au Nord par une crête piézométrique le séparant de la Mare à Goriaux.

Ceci démontre l'absence d'impact des pompages effectués dans la carrière sur le comportement hydraulique de la Mare à Goriaux. Les pompages effectués actuellement ont instauré un équilibre avec la nappe souterraine dans les sables qui a été présenté dans la carte piézométrique. Il nous paraît nécessaire de continuer les observations au niveau des cinq piézomètres pour suivre l'évolution de la surface de la nappe en fonction du recul de l'excavation vers le Sud. En principe ce recul de la zone d'exploitation vers le Sud avec comblement des zones du Nord par des matériaux inertes ne peut que reculer le cône de rabattement vers le Sud. Nous préconisons de ne pas changer le volume de refoulement de la carrière auquel correspond l'équilibre hydraulique actuel mis en évidence par la carte piézométrique de janvier 2010.

Actuellement la carrière assure des pompages de refoulement avec un débit de 120 m³/h pendant 20 minutes par heure, ce qui fait un débit horaire de 40 m³/h. Ce débit a engendré le cône de rabattement observé actuellement. Le volume journalier correspondant est de 960 m³/j. Le pétitionnaire a demandé dans son dossier d'autorisation un maximum de 2000 m³/j qui englobe en période pluvieuse, le refoulement des eaux pluviales en plus des eaux de nappe. Dans tous les cas, le volume d'eau provenant de la nappe des sables landéniens ne dépassera le seuil de 960 m³/j arrondis à 1000 m³/j.

La mare située à l'Ouest de la carrière sur la propriété de M DUFOUR est située sur la courbe piézométrique 21 qui correspond globalement à la cote de la nappe libre non influencée par le pompage dans la carrière. Le cône de rabattement ne s'étend pas jusqu'à cette mare selon la carte piézométrique dressée dans cette étude. L'assèchement éventuel de cette mare peut avoir comme origine la baisse générale de la surface de la nappe ou par colmatage du fond de la mare par des sédiments. Une mare située au Nord Est de la carrière contient toujours de l'eau.

5.2 Demande de la DDASS

L'étude hydrogéologique des captages AEP 28-2X-257/F3, 28-2X-227/F4 et 28-3X-822/F2bis a démontré que la nappe n'est pas vulnérable au niveau des zone de rabattement.

En effet, pour le captage 28-3X-822/F2bis situé à environ 600 m de la carrière la situation est plus simple car le niveau statique est souvent stabilisé autour de 15 m par rapport au sol (ces dernières années) et le niveau dynamique ne dépassait jamais 33,40 m par rapport au sol.

Ces valeurs en comparaison à la côte du toit de la craie située à 67 m par rapport au sol ne laisse aucune chance aux eaux superficielles de rejoindre la nappe de la craie. La pression de la nappe captive refoule les eaux de cette dernière vers le haut malgré la présence d'autres eaux superficielles. La drainance est toujours ascendante au niveau de ce forage d'eau.

Les captages AEP 28-2X-257/F3, 28-2X-227/F4 séparés de 20 m sont également à l'abri d'une éventuelle alimentation par les eaux superficielles (nappe des sables en l'occurrence). Le rabattement induit par les pompages dans ces captages fonctionnant alternativement peut descendre parfois sous le toit de la craie. Cependant, le niveau d'eau mesuré dans le captage au repos (distant de 20 m) indique une côte largement supérieure à la côte du toit de la craie. Ceci démontre que le dénoyage de la craie est localisé au niveau du forage en fonctionnement et ne s'étend pas au-delà.

L'alimentation de ces captages se fait par les eaux de la nappe la craie. Les eaux superficielles ne peuvent pas atteindre ces captages à cause de la drainance qui est ascendante sous la pression de la nappe captive. Les éventuelles pollutions pouvant se trouver dans la nappe des sables landéniens ne peuvent pas atteindre la nappe de la craie qui est protégée par les argiles de Louvil et par le caractère captif des eaux sous pression ascendante.

Les concentrations en sulfates et en Nitrates dans la nappe de la craie ne présentent aucune anomalie particulière. Aucune contamination des eaux de la nappe de la craie n'est observée dans les analyses des trois captages étudiés et communiquées par le NOREADE. La carrière de sables ne constitue pas d'impact révélé sur la nappe de la craie dans les conditions de fonctionnement hydrodynamiques actuelles. Ceci se recoupe avec la continuité des argiles de Louvil sous les sables landéniens qui constituent une barrière imperméable rendant la nappe de la craie strictement captive (sous pression ascendante) et abritée contre toute intrusion superficielle venant de la nappe des sables landéniens.

6. Annexes

- Coupes géologiques des captages AEP les plus proches de la carrière
- Coupes géologiques et techniques des sondages de reconnaissance réalisés pour la carrière.
- Informations sur l'exploitation des captages AEP par le NOREADE : niveau d'eau, volumes pompés etc. pour les trois forages captés F2bis, F3 et F4.
- Analyses des eaux des trois captages AEP F2bis, F3 et F4