

**FICHE DE CONCENTRATION**

au 8 novembre 2011

ENR-0218-6

**Code : 099 H 11**

**CARRIERE PLUCHART**

**Site : WALLERS AREMBERG**

**Date des mesures** du lundi 7 novembre 2011  
au mardi 8 novembre 2011

| Zone                    | Nom du porteur du CIP 10 | Type de mesure | CIP 10 | Coupelle | Durée en mn | Volume d'air en m <sup>3</sup> | Charge en mg | concentration en mg/m <sup>3</sup> |
|-------------------------|--------------------------|----------------|--------|----------|-------------|--------------------------------|--------------|------------------------------------|
| A Site de remblaiement  | M. PLUCHART Vincent      | ALV            | BI 23  | 11488    | 960         | 9,6                            | 0,3          | <b>0,035</b>                       |
| INH Sablière chargement |                          | INH            | BJ 101 | 11489    | 960         | 9,6                            | 0,5          | <b>0,049</b>                       |
|                         |                          |                |        |          |             |                                |              |                                    |
|                         |                          |                |        |          |             |                                |              |                                    |

Réalisé par : Chantal CARPENTIER


**CARRIERE PLUCHART**  
Site de WALLERS AREMBERG  
Code client 099 H 11




## DOSAGES DE QUARTZ

Titre EM du RGIE

Application du décret 94-784 du 2 septembre 1994

Analyses effectuées du : 12 janvier 2012  
au : 13 janvier 2012

La reproduction de ce rapport ne peut se faire que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page.  
Les incertitudes de mesure ont été déterminées avec un coefficient d'élargissement 2.  
Les prestations couvertes par l'accréditation sont précédées du symbole 

| Zone A - Site de remblaiement          | N° de coupelle 11488 |                |   |
|--|----------------------|----------------|---|
| Code client 099 H 11                   | N° de CIP            | BI 23          |   |
| Masse de la fraction alvéolaire        | NF X 43-262          | 0,3 mg         |  |
| Masse de quartz                        | XP X 43-243          | 0,05 mg        |  |
| Incertitude type de la masse de quartz |                      | 1,345 mg       |   |
| <b>Taux de quartz</b>                  | <b>XP X 43-243</b>   | <b>15,99 %</b> |  |
| Incertitude relative du taux de quartz |                      | 67,78 %        |   |
| Observations :                         |                      |                |   |

Dosages de quartz effectués par :  
Clotilde AVERLANT  
Rapport validé par :  
Jean-François DUCREUX

ENR-0218-6  
Page 1 sur 1



**Suivi des mesures des poussières inhalables**

HORS ACCREDITATION COFRAC

**Société : CARRIERE PLUCHART**

**Site : WALLERS AREMBERG**

| Année | Période | Météo          | Zone     | Concentration en mg/m <sup>3</sup> d'air | Observations |
|-------|---------|----------------|----------|--|--------------|
| 2005  | Hiver   | Temps pluvieux | Sablière | 0,313                                    |              |
| 2006  | Eté     | Temps sec      | Sablière | 0,182                                    |              |
| 2007  | Eté     | Temps sec      | Sablière | 0,178                                    |              |
| 2008  | Hiver   | Temps pluvieux | Sablière | 0,345                                    |              |
| 2009  | Eté     | Temps pluvieux | Sablière | 0,802                                    |              |
| 2010  | Hiver   | Temps pluvieux | Sablière | 3,097                                    |              |
| 2011  | Hiver   | Temps pluvieux | Sablière | 0,049                                    |              |
|       |         |                |          |  |              |





17 NOV. 2011

Rapport d'analyse Page 1 / 3  
Edité le : 03/11/2011

CARRIERE PLUCHART  
M. Pierre-Louis DELANGUE

Rue Desandrouins  
59135 WALLERS

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 3 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier : SOC11-560 Référence contrat : SOCC11-1270  
Identification échantillon : SOC1110-526-1

Référence client : Prélèvement ponctuel du 10/10/2011 de 09h15 à 09h20

NATURE : Eau usée

PRELEVEMENT : Réceptionné le : 11/10/2011

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse : 11/10/2011

| Paramètres analytiques                          | Résultats | Unités  | Méthodes   | Normes            | Limites de qualité | Références de qualité | COFRAC |
|---|-----------|---------|--|-------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| <b>Analyse sur le produit</b>                   |           |         |  |                   |                    |                       |        |
| <i>Analyse chimique</i>                         |           |         |  |                   |                    |                       |        |
| pH  | 6.50      | -       | Electrochimie                                      | NF T90-008        |                    |                       | #      |
| Température de mesure du pH                     | 19.0      | °C      | Electrochimie                                      | NF T90-008        |                    |                       | #      |
| <b>Analyses physicochimiques</b>                |           |         |  |                   |                    |                       |        |
| <i>Analyses physicochimiques de base</i>        |           |         |  |                   |                    |                       |        |
| Indice hydrocarbures C10-C40                    | < 0.05    | mg/l    | GC/FID   | NF EN ISO 9377-2  |                    |                       | #      |
| Matières en suspension totales                  | 21        | mg/l    | Filtration sur Sartotrius 13440-47Q porosité 1,2µm | NF EN 872         |                    |                       | #      |
| Indice Phénol                                   | < 0.01    | mg/l    | Spectrophotométrie                                 | NF T90-109        |                    |                       | #      |
| Demande chimique en oxygène                     | < 25      | mg/l O2 | Potentiométrie                                     | NF T90-101        |                    |                       | #      |
| Carbone organique total (COT)                   | < 3.0     | mg/l    | COT-mètre  | NF EN 1484        |                    |                       | #      |
| <i>Anions</i>                                   |           |         |  |                   |                    |                       |        |
| Fluorures                                       | 0.21      | mg/l F- | Chromatographie ionique                            | NF EN ISO 10304-1 |                    |                       | #      |
| <i>Métaux</i>                                   |           |         |  |                   |                    |                       |        |
| Minéralisation pour le dosage des métaux totaux | -         | -       | Digestion acide                                    | NF EN ISO 11885   |                    |                       | #      |
| Antimoine total                                 | < 1.000   | µg/l Sb | SAA-hydrures                                       |                   |                    |                       |        |

SOCOR

Rapport d'analyse Page 2 / 3

Edité le : 03/11/2011

Identification échantillon : SOC1110-526-1

Destinataire : CARRIERE PLUCHART

| Paramètres analytiques     | Résultats | Unités  | Méthodes     | Normes                             | Limites de qualité                | Références de qualité | COFRAC |
|----------------------------|-----------|---------|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|
| Arsenic total              | 6.6       | µg/l As | SAA-hydrures | NF EN ISO 11969                    |                                   |                       | #      |
| Bayum total                | 0.025     | mg/l Ba | ICP/AES      | NF EN ISO 11885                    |                                   |                       | #      |
| Cadmium total              | < 0.001   | mg/l Cd | ICP/AES      | NF EN ISO 11885                    |                                   |                       | #      |
| Chrome total               | < 0.005   | mg/l Cr | ICP/AES      | NF EN ISO 11885                    |                                   |                       | #      |
| Cuivre total               | < 0.005   | mg/l Cu | ICP/AES      | NF EN ISO 11885                    |                                   |                       | #      |
| Mercure total              | < 0.500   | µg/l Hg | SAA-hydrures | NF EN 1483                         |                                   |                       | #      |
| Molybdène total            | < 0.005   | mg/l Mo | ICP/AES      | NF EN ISO 11885                    |                                   |                       | #      |
| Nickel total               | 0.031     | mg/l Ni | ICP/AES      | NF EN ISO 11885                    |                                   |                       | #      |
| Plomb total                | < 0.005   | mg/l Pb | ICP/AES      | NF EN ISO 11885                    |                                   |                       | #      |
| Sélénium total             | < 1       | µg/l Se | SAA-hydrures | ISO 9965                           |                                   |                       | #      |
| Zinc total                 | 0.025     | mg/l Zn | ICP/AES      | NF EN ISO 11885                    |                                   |                       | #      |
| <b>Composés organiques</b> |           |         |              |                                    |                                   |                       |        |
| <b>BTEX</b>                |           |         |              |                                    |                                   |                       |        |
| Benzène                    | BTEX      | < 0.5   | µg/l         | HSS/GC/MS                          | NF ISO 11423-1                    |                       | #      |
| Toluène                    | BTEX      | < 0.5   | µg/l         | HSS/GC/MS                          | NF ISO 11423-1                    |                       | #      |
| Ethylbenzène               | BTEX      | < 0.5   | µg/l         | HSS/GC/MS                          | NF ISO 11423-1                    |                       | #      |
| Xylènes (m + p)            | BTEX      | < 1.0   | µg/l         | HSS/GC/MS                          | NF ISO 11423-1                    |                       | #      |
| Xylène ortho               | BTEX      | < 0.5   | µg/l         | HSS/GC/MS                          | NF ISO 11423-1                    |                       | #      |
| <b>HAP</b>                 |           |         |              |                                    |                                   |                       |        |
| Fluoranthène               |           | 0.12    | µg/l         | HPLC/FLUO après extraction LL      | NF EN ISO 17993                   |                       | #      |
| Benzo (b) fluoranthène     |           | < 0.01  | µg/l         | HPLC/FLUO après extraction LL      | NF EN ISO 17993                   |                       | #      |
| Benzo (k) fluoranthène     |           | < 0.01  | µg/l         | HPLC/FLUO après extraction LL      | NF EN ISO 17993                   |                       | #      |
| Benzo (a) pyrène           |           | < 0.01  | µg/l         | HPLC/FLUO après extraction LL      | NF EN ISO 17993                   |                       | #      |
| Benzo (ghi) pérylène       |           | < 0.01  | µg/l         | HPLC/FLUO après extraction LL      | NF EN ISO 17993                   |                       | #      |
| Indéno (1,2,3 cd) Pyrène   |           | < 0.01  | µg/l         | HPLC/FLUO après extraction LL      | NF EN ISO 17993                   |                       | #      |
| <b>PCB congénères</b>      |           |         |              |                                    |                                   |                       |        |
| PCB 28                     | PCBMSMS   | < 0.01  | µg/l         | GC/MS/MS après extraction Liq/Liq. | Méthode interne selon EN ISO 6468 |                       | #      |
| PCB 52                     | PCBMSMS   | < 0.01  | µg/l         | GC/MS/MS après extraction Liq/Liq. | Méthode interne selon EN ISO 6468 |                       | #      |
| PCB 101                    | PCBMSMS   | < 0.01  | µg/l         | GC/MS/MS après extraction Liq/Liq. | Méthode interne selon EN ISO 6468 |                       | #      |
| PCB 118                    | PCBMSMS   | < 0.01  | µg/l         | GC/MS/MS après extraction Liq/Liq. | Méthode interne selon EN ISO 6468 |                       | #      |
| PCB 138                    | PCBMSMS   | < 0.01  | µg/l         | GC/MS/MS après extraction Liq/Liq. | Méthode interne selon EN ISO 6468 |                       | #      |
| PCB 153                    | PCBMSMS   | < 0.01  | µg/l         | GC/MS/MS après extraction Liq/Liq. | Méthode interne selon EN ISO 6468 |                       | #      |
| PCB 180                    | PCBMSMS   | < 0.01  | µg/l         | GC/MS/MS après extraction Liq/Liq. | Méthode interne selon EN ISO 6468 |                       | #      |
| Somme des 7 PCB            | PCBMSMS   | < 0.07  | µg/l         | GC/MS/MS après extraction Liq/Liq. | Méthode interne selon EN ISO 6468 |                       | #      |

BTEX                    BTEX  
 PCBMSMS            PCB par CPG/MS/MS

SOCOR

Rapport d'analyse Page 3 / 3

Edité le : 03/11/2011

**Identification échantillon :** SOC1110-526-1

Destinataire : CARRIERE PLUCHART

—  
—  
—

Claude LAMBRE  
Directeur Laboratoire

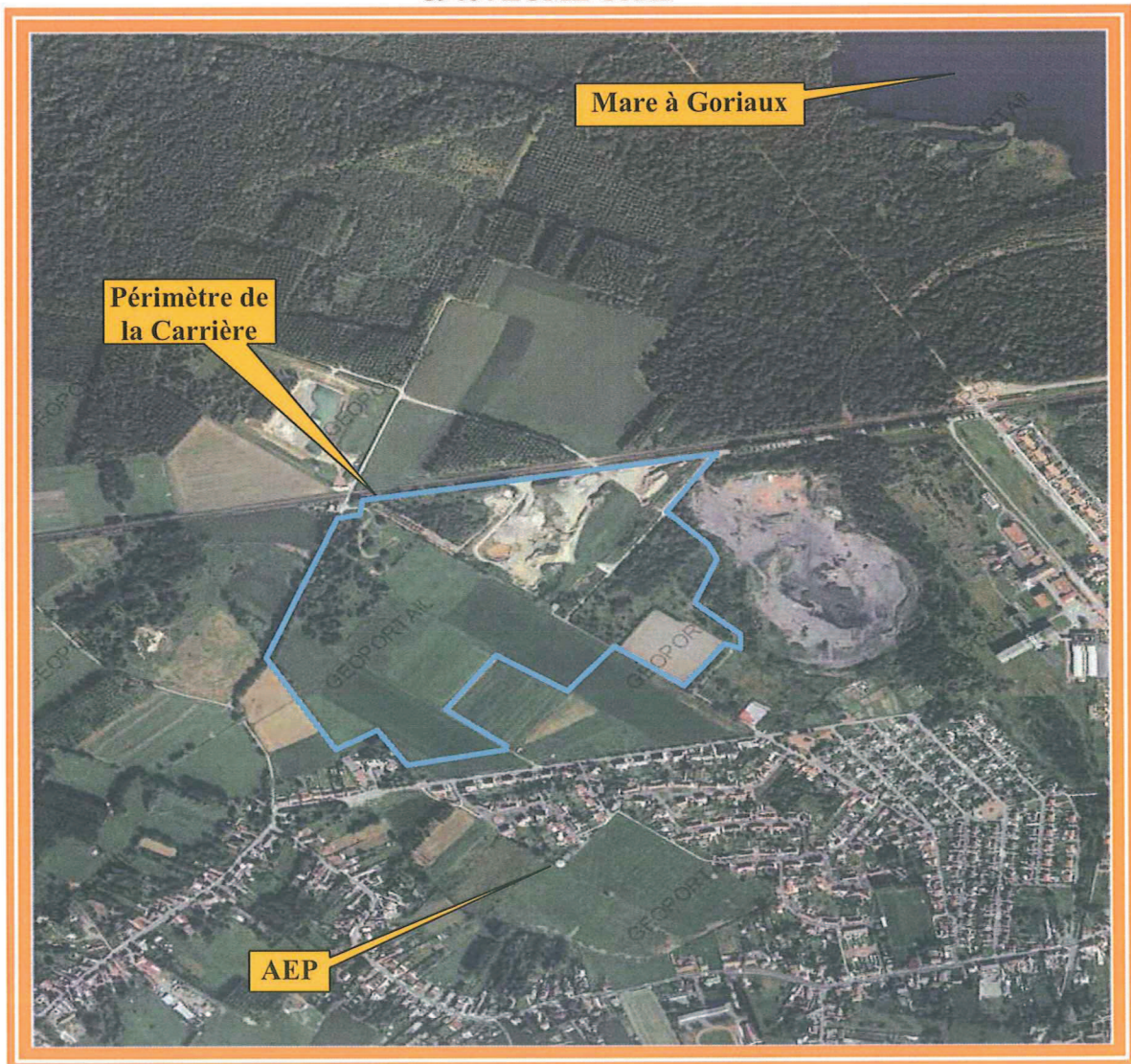






## CARRIERE PLUCHARD

Rue de la Zamin  
BP 50445  
59464 LOME Cedex



**Réponses aux demandes de l'instruction DREAL  
(projet d'arrêté préfectoral de février 2012)**

Rapport AESA-701, Mars 2012  
Samid AZIZ, Hydrogéologue Expert

## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| 1. Contexte des études .....                                      | 2  |
| 2. Localisation du site .....                                     | 2  |
| 3. Q1 : Impact du cône de rabattement.....                        | 4  |
| 3.1 Disposition actuelle.....                                     | 4  |
| 3.2 Modélisation de l'impact du cône de rabattement actuel.....   | 5  |
| 3.3 Modélisation de l'impact du futur cône de rabattement .....   | 6  |
| 3.4 Récapitulatif.....  | 7  |
| 3.5 Modélisation hydrodynamique de la nappe.....                  | 7  |
| 3.5.1 Présentation générale.....                                  | 7  |
| 3.5.2 Données du modèle.....                                      | 8  |
| 3.5.3 Piézométrie calculée et callée .....                        | 9  |
| 3.5.4 Piézométrie calculée pour l'extension .....                 | 10 |
| 4. Q2 : Piézomètres de suivi.....                                 | 12 |
| 5. Q3 : Gestion des eaux d'exhaures et pluviales.....             | 13 |
| 5.1 Présentation générale .....                                   | 13 |
| 5.2 Les surfaces en exploitation ou en réaménagement .....        | 13 |
| 5.3 Détermination du volume de rejet maximal de l'excavation..... | 14 |
| 5.4 Impact sur la Grande Traitoire .....                          | 14 |
| 6. Annexes.....   | 17 |
| 6.1 Cartes utilisées dans le modèle hydrodynamique.....           | 17 |
| 6.2 Mesure du débit sur 24 h par SOCOR, 4/11/2011.....            | 18 |

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| .Figure 1 : Localisation du site de carrière.....                       | 3  |
| .Figure 2 : Carte piézométrique des sables landéniens de mars 2012..... | 5  |
| .Figure 3 : Piézométrie actuelle calculée et callée.....                | 10 |
| .Figure 4 : Piézométrie calculée pour l'extension .....                 | 11 |
| .Figure 5 : Réseau hydrographique du secteur.....                       | 16 |

## Liste des tableaux

|  |   |
|--|---|
| .Tableau 1 : Interrogations soulevées par le projet d'arrêté préfectoral ..... | 2 |
| .Tableau 2 : Levés piézométriques de mars 2012 .....                           | 4 |

**CARRIERE PLUCHARD**  
**Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller**

## 1. Contexte des études

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 carrière Pluchard nous a consultés pour élaborer des réponses aux interrogations émises par le service instructeur dans le projet d'arrêté préfectoral.

Ce document reprendra les questions qui concernent les eaux naturelles évoquée par la DREAL. Nous apporterons des réponses à chacune des interrogations l'une après l'autre. Les questions soulevées sont donc les suivantes :

| Questions | Intitulé  |
|-----------|---|
| Q1        | <b>Page 16 du projet d'arrêté préfectoral au chapitre 2 :</b><br><i>Reprendre l'étude hydrogéologique pour étudier l'impact des pompages sur la nappe à la coté -7 m NGF au fond de l'excavation.</i> |
| Q2        | <b>Page 16 du projet d'arrêté préfectoral au chapitre 3 :</b><br><i>Préciser les piézomètres qui seront suivis (basses et hautes eaux) et celui sur lequel un suivi continu sera mis en place.</i>    |
| Q3        | <b>Page 18 du projet d'arrêté préfectoral au chapitre C17 et suivants :</b><br><i>Gestion des eaux d'exhaures et pluviales</i>  |

Tableau 1 : Interrogations soulevées par le projet d'arrêté préfectoral

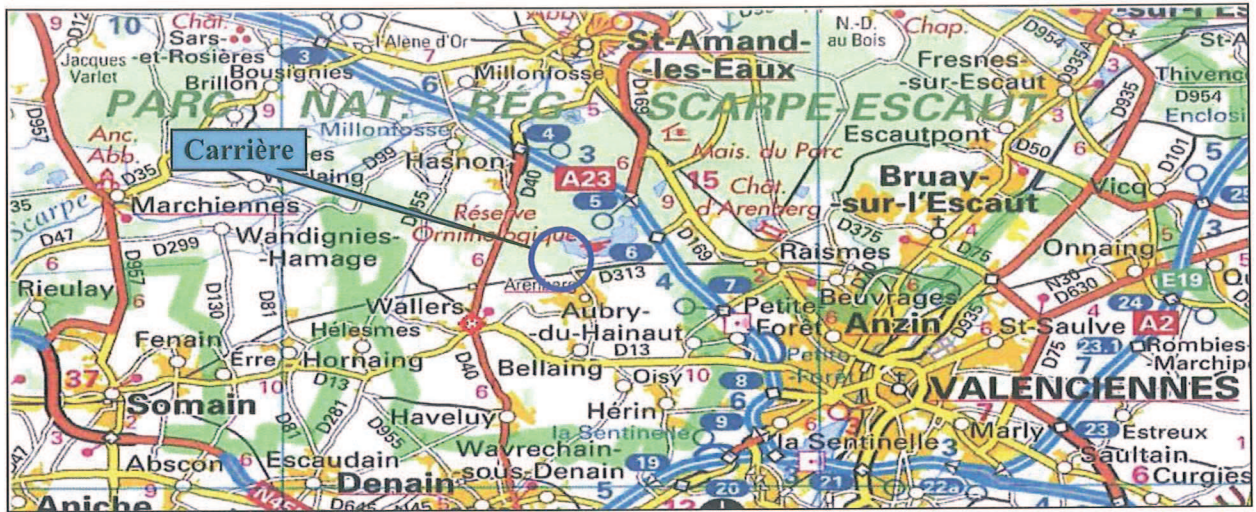
## 2. Localisation du site

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



**CARRIÈRE PLUCHARD**  
Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller



• Figure 1 : Localisation du site de carrière

### 3. Q1 : Impact du cône de rabattement

#### 3.1 Disposition actuelle

Le site possède actuellement un réseau de cinq piézomètres disposés autour de l'emprise de la carrière pour fournir des informations sur le niveau de la nappe libre des sables landéniens et sur la qualité de ses eaux.

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des points d'eau reconnus dans le secteur de la carrière. Ces points d'eau ont été utilisés pour la réalisation d'une nouvelle carte piézométrique. Cette dernière permettra d'observer la configuration actuelle de la surface de la nappe autour de l'excavation.

| Points d'eau | Z     | 1 Mas 2012 |                             |
|--------------|-------|------------|-----------------------------|
|              |       | NS en m/TN | Côte piézométrique en m NGF |
| PZ1          | 25,42 | 6,00       | 19,42                       |
| PZ2          | 25,57 | 6,55       | 19,02                       |
| PZ3          | 26,90 | 8,70       | 18,20                       |
| PZ4          | 27,25 | 8,65       | 18,60                       |
| PZ5          | 27,25 | 7,70       | 19,55                       |
| Point bas    | 10,00 | 00         | 10,00                       |
| P1           | 24,50 | 2,90       | 21,60                       |
| P2           | 20,00 | 0,80       | 19,20                       |
| P3           | 19,50 | 1,10       | 18,40                       |
| P4           | 27,50 | 1,80       | 25,70                       |

*NS : niveau statique par rapport au TN : Terrain Naturel*

#### • Tableau 2 : Levés piézométriques de mars 2012

La carte piézométrique a donc été dressée sur un fond de carte IGN du 1/25000°. Le cône de rabattement est mis en évidence autour de l'excavation actuelle comme le montre la carte ci-après (Figure 2).

Le rayon de ce cône de rabattement s'étale par rapport à l'excavation actuelle sur :

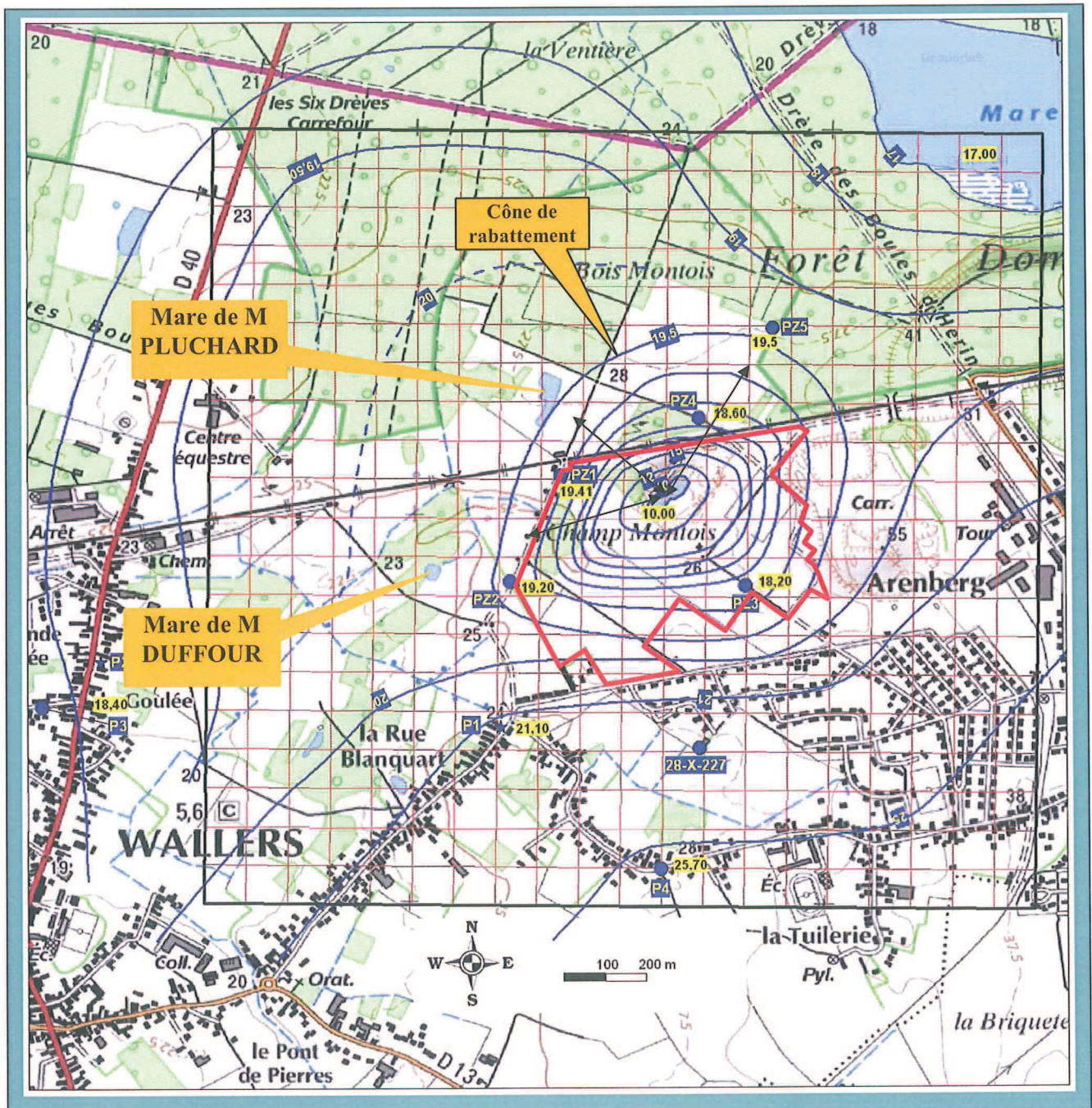
- 400 m en, direction de la Mare à Goriaux,
- 350 m vers la mare de M PLUCHARD
- 350 m vers la mare de M DUFOUR
- 400 m vers le Sud

Les distances sont indiquées par des flèches noires sur la carte ci-dessous (Figure 2).

Les trois mares du secteur ne sont pas sous l'influence du cône de rabattement.



**CARRIÈRE PLUCHARD**  
Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller



• Figure 2 : Carte piézométrique des sables landéniens de mars 2012

### 3.2 Modélisation de l'impact du cône de rabattement actuel

Le but de l'approche que nous allons développer est de calculer la distance à laquelle le pompage effectué dans l'excavation de la carrière ne rabat plus la nappe libre. Pour cela nous utiliserons la formule de DUPUIT en prenant comme hypothèse que la zone de pompage est assimilée à un puits de diamètre connu.

L'équation de DUPUIT s'écrit donc pour le débit de pompage de la manière suivante :



$$Q = \pi K (H^2 - h^2) / \text{Log} (R/r)$$

Où :

- **Q** : débit de pompage,
- **K** : perméabilité,
- **H** : charge initiale de la nappe à la distance R,
- **h** : charge dans le puits de pompage,
- **R** : rayon d'influence du pompage,
- **r** : rayon du puits de pompage.

La variable que nous ne connaissons pas à ce stade de l'étude est la perméabilité de la nappe des sables landéniens. Nous connaissons tous les autres paramètres, à savoir le débit de pompage actuel, les charges au fond de l'excavation et en dehors à la distance R. Le rayon du puits de pompage correspond (bassin de pompage). Les valeurs de ces paramètres sont donc :

- **Q = 47,5 m<sup>3</sup>/h**, ce débit correspond à une valeur horaire moyenne. Le pétitionnaire a fait mesurer le débit par un prestataire externe (cf. annexe) sur une durée de 24 h. La valeur obtenue à la sortie de la canalisation est de 78,5 m<sup>3</sup>/h, après un refoulement d'une vingtaine de mètres sur près de 100 m de long (induisant une perte de charge importante par rapport aux indications théoriques de la pompe). Le pompage de refoulement a été mesuré en temps sec (sans apport pluvial). Le débit refoulé pendant une journée est donc de 1139 m<sup>3</sup>/j.
- **H = 26,5 m**, cette valeur correspond à la charge hydraulique à la distance de 400 m en direction de la Mare à Goriaux. C'est une valeur relative rapportée à la cote du substratum des sables sous l'excavation (on change de repère pour se rattacher au fond de l'excavation). En effet, les argiles de Louvil sont localisées à -7 m NGF et la cote piézométrique est de 19,5 m NGF au niveau de PZ5.
- **H = 17 m**, cette valeur correspond à la charge hydraulique au niveau du bassin de refoulement dont le niveau est à la cote 10 m NGF que l'on rattache à la cote de l'argile (substratum) située à la cote -7 m NGF (changement de repère).
- **R = 400 m**, rayon d'influence estimé à partir de la carte piézométrique de mars 2012. Au delà de cette distance le pompage n'a pas d'impact.
- **r = 3 m**, rayon du bassin de refoulement.

La perméabilité obtenue après les calculs en application de l'équation de DUPUIT est **K = 2,16 10<sup>-5</sup> m/s**. Cette valeur est assez cohérente avec les valeurs du terrain (selon la littérature) mais également avec la nature même des sables landéniens qui sont peu perméables. Le débit journalier est arrondi à 1140 m<sup>3</sup>/j pour un débit horaire de 47,5 m<sup>3</sup>/h.

### 3.3 Modélisation de l'impact du futur cône de rabattement

Pour calculer ce rayon d'influence, nous utiliserons de la même manière l'équation de DUPUIT avec les mêmes paramètres que précédemment sauf pour la cote piézométrique au niveau du bassin de refoulement qui sera abaissée de 15 m par rapport au niveau actuel.

**CARRIERE PLUCHARD**  
**Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller**

Nous procéderons de manière à calculer le débit que l'on peut refouler sans déplacer la limite du cône de rabattement plus loin que celle connue actuellement. Les valeurs utilisées pour les paramètres de l'équation sont donc les suivantes :

- **H = 26,5 m**, cette valeur correspond à la charge hydraulique à la distance de 400 m en direction de la Mare à Goriaux. C'est une valeur relative rapportée à la cote du substratum des sables sous l'excavation. En effet, les argiles de Louvil sont localisées à -7 m NGF et la cote piézométrique est de 19,5 m NGF au niveau de PZ5.
- **H = 1 m**, cette valeur correspond à la charge hydraulique au niveau du bassin de refoulement dont le niveau est à la cote -6 m NGF. (le niveau 0 de notre repère est positionné à la cote -7 m NGF).
- **R = 400 m**, rayon d'influence estimé à partir de la carte piézométrique de mars 2012. Au delà de cette distance le pompage n'a pas d'impact. Il s'agit de ne pas allonger le cône de rabattement.
- **r = 3 m**, rayon du bassin de refoulement.
- **K = 2,16 10<sup>-5</sup> m/s**, perméabilité calculée dans les sables landéniens

Le débit ainsi obtenu est le suivant : **Q = 80,6 m<sup>3</sup>/h** ce qui fait un débit journalier **Qj = 1935 m<sup>3</sup>/j**.

### 3.4 Récapitulatif

L'état actuel de l'excavation nous a permis de calculer la perméabilité des sables landéniens. Le débit horaire refoulé actuellement par la pompe est de **47,5 m<sup>3</sup>/h** pour un débit journalier de **1140 m<sup>3</sup>/h**. La limite du cône de rabattement est estimée égale à 400 m en direction de la Mare à Goriaux et entre 300 et 350 m en direction des deux autres mares voisines.

Pour la future excavation dont le niveau du bassin de refoulement sera égale à - 6 m NGF, le débit de refoulement sera égal à **80,6 m<sup>3</sup>/h** pour un débit journalier de **1935 m<sup>3</sup>/j**. Ces calculs fixent le rayon d'influence des pompes à 400 m au plus, afin de conserver l'état actuel du cône de rabattement.

### 3.5 Modélisation hydrodynamique de la nappe

#### 3.5.1 Présentation générale

Afin de confirmer les résultats obtenus par l'équation de DUPUIT nous avons réalisé un modèle hydrodynamique en régime permanent de la nappe des sables landéniens autour de l'excavation de la carrière. Cette modélisation permet de visualiser les courbes piézométriques et l'étendu du cône de rabattement latéralement.

Le logiciel utilisé s'appelle *Aquifer Simulation Model for Windows* « **ASMWin** » version 6.00 de W-H. CHIANG, W.KINZELBACH et R.RAUSCH.

**CARRIERE PLUCHARD**  
**Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller**

C'est un logiciel qui permet de modéliser les nappes souterraines en régime permanent et transitoire en deux dimensions. Il permet également des modélisations de transport de pollutions dans les eaux souterraines.

### 3.5.2 Données du modèle

Dans un premier temps nous avons utilisé la topographie de l'excavation actuelle pour modéliser l'état de la nappe avec les pompages qui ont lieu actuellement. La géologie du substratum a été définie à partir des coupes géologiques des sondages réalisés sur le site et du forage AEP voisin (cf. étude d'impact). En effet, la carte du substratum de la nappe libre est présentée en annexe de ce rapport. La topographie du terrain d'étude a été prise de la carte IGN au 1/25 000°. La surface de la nappe provient de la carte piézométrique dressée en mars 2012.

Les conditions aux limites sont les suivantes :

- La Mare à Goriaux constitue une limite hydraulique de drainage.
- La zone Sud-Est constitue une limite hydraulique à potentiel imposé à charge constante sur plusieurs mailles.
- Les autres limites au Sud, à l'Ouest et au Nord drainent la nappe vers l'aval, il s'agit de limite de drainage.

Le positionnement de la grille de mailles est indiqué sur un fond de la carte topographique de l'IGN ci-dessus (Figure 2).

Les paramètres communs du modèle sont les suivants :

- **Maillage** : La maille générale du modèle est de 100 x100 m, avec des valeurs plus petites de 25x25 m dans l'excavation et de 5x5 m pour le bassin de refoulement.
- **K = 2,16 10<sup>-5</sup> m/s** : perméabilité, nous avons utilisé la valeur calculée à partir de l'équation de DUPUIT précédemment. Nous la considérons constante dans l'ensemble des mailles du modèle hydrodynamique maillé.
- **Z** : la topographie du terrain a été prise sur un fond de carte IGN au 1/25000. Cependant les excavations ont été adaptées pour chaque configuration (actuelle et future).
- **Toit** : la surface de la nappe a été dressée sur une carte piézométrique réalisée le 2 mars 2012.
- **Substratum** : les coupes géologiques des sondages ont servi à la définition de la carte du substratum argileux (argiles de Louvil).
- **$\omega = 0,20$**  : La porosité effective a été estimée et considérée constante dans l'ensemble des mailles du modèle hydrodynamique maillé.

Les paramètres propres au calage de la situation actuelle :

- **Q = 47,5 m<sup>3</sup>/h**, ce débit a été mesuré par un prestataire sur une période de 24 heures.
- **11 m NGF** : Fond de l'excavation en exploitation actuelle.
- **10 m NGF** : niveau d'eau dans le bassin de refoulement. Ce bassin refoulement est localisé dans une maille carrée de 5 m de coté.
- **8 m NGF** : fond du bassin de refoulement.

**CARRIERE PLUCHARD**  
**Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller**

Les paramètres propres à la situation future avec une excavation plus profonde :

- **Q = 80,6 m<sup>3</sup>/h**, ce débit a été calculé précédemment à l'aide de l'équation de DUPUIT.
- **- 5 m NGF** : Fond de l'excavation en exploitation future.
- **- 6 m NGF** : niveau d'eau dans le bassin de refoulement. Le bassin de refoulement est localisé dans une maille carrée de 5 m de coté.
- **- 7 m NGF** : fond du bassin de refoulement.

### **3.5.3 Piézométrie calculée et callée**

Les courbes piézométriques (Figure 3) ainsi obtenues après un calage du modèle sont assez cohérentes avec celles dressées à la main sur le fond de carte IGN (Figure 2). Ceci démontre la cohérence des données utilisées par le modèle. Les courbes piézométriques issues du modèle sont équidistantes de 25 cm.

Le cône de rabattement est limité en direction de la Mare à Goriaux par une crête localisée à environ 500 m avec une valeur piézométrique comprise entre 19 et 19,25 m. La limite du cône de rabattement peut être confondue avec la courbe piézométrique 19 m (Figure 3) à 400 m en moyenne du point de refoulement en direction de la Mare à Goriaux.

Vers le Nord et l'Ouest, les courbes 19,25 et 19,50 m peuvent constituer la limite du cône de rabattement à moins 350 m. Vers le Sud le cône de rabattement peut s'étendre sur 350 m environ sur la courbe piézométrique 21 m.

Vers le Nord et l'Ouest, les courbes calculées sont orientées de manière légèrement différente par rapport à la carte dressée à la main. La différence se joue à des valeurs faibles qui correspondent à la marge d'erreur tolérable en hydrogéologie. Elles confirment la surface de la nappe sur des valeurs de l'ordre 19 à 20 m comme pour la carte piézométrique dressée à la main.

On remarque bien que les deux mares privées de Messieurs DUFOUR et PLUCHARD se trouvent en dehors du champ d'influence des pompes actuels. La mare à Goriaux est également en dehors des influences des pompes dans la carrière.



**CARRIERE PLUCHARD**  
Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller

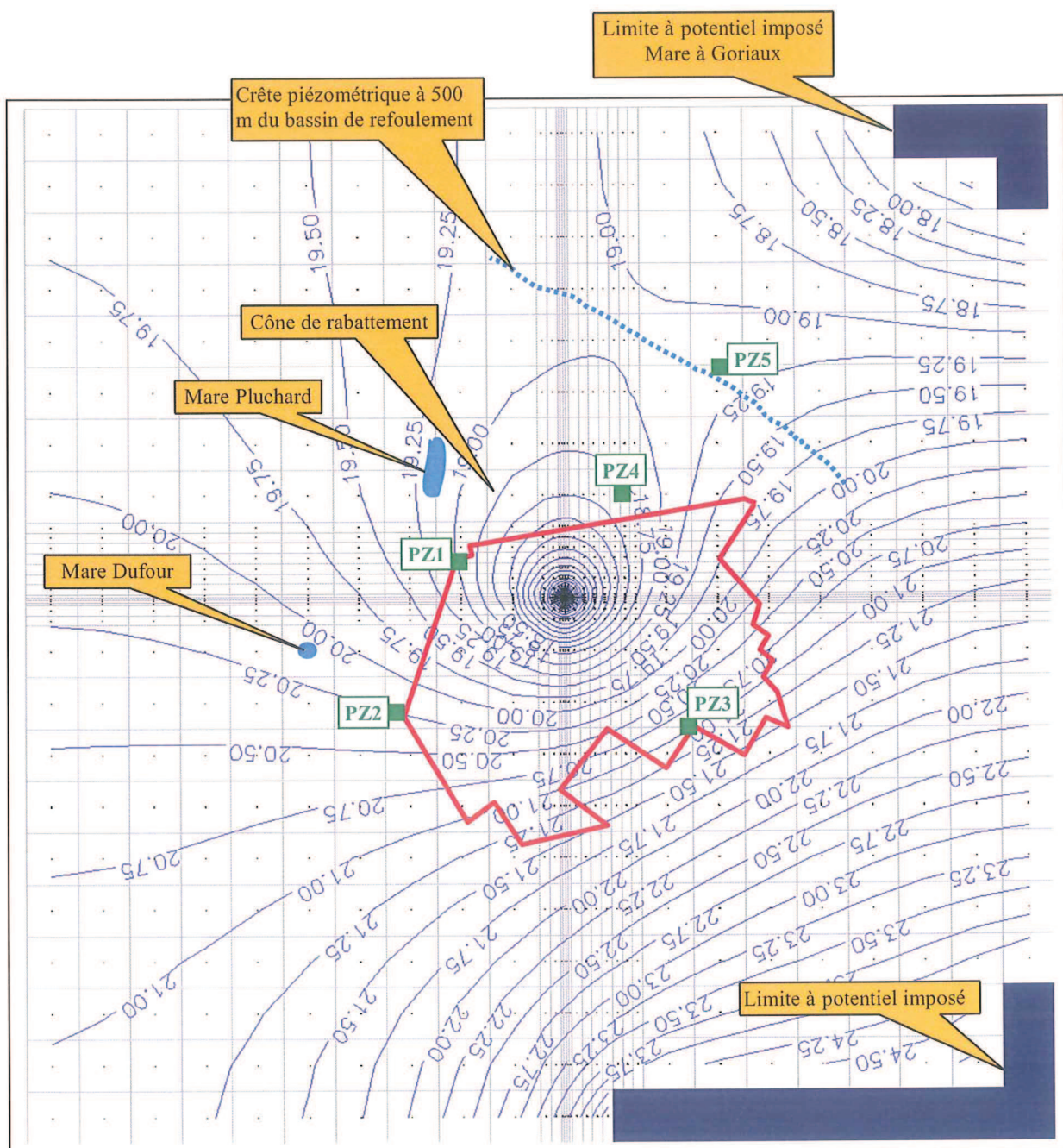


Figure 3 : Piézométrie actuelle calculée et callée

### 3.5.4 Piézométrie calculée pour l'extension

Nous avons procédé à une modélisation de la nappe des sables libres sous un régime permanent avec les données suivantes :

- Une excavation plus profonde atteignant la cote -5 m NGF
- Un pompage avec un débit de 80,6 m<sup>3</sup>/h

Le résultat est exprimé par une nouvelle carte piézométrique (Figure 4) calculée à l'aide du logiciel ASMWin.



**CARRIERE PLUCHARD**  
**Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller**

Le cône de rabattement est présent avec une légère baisse du niveau d'eau sur certaines courbes périphériques. En effet, ces courbes ont perdu une cinquantaine de centimètre autour du cône de rabattement. En général, les calculs montrent une baisse de la surface de la nappe d'une cinquantaine de centimètres dans le secteur du cône de rabattement.

La mare de M PLUCHARD qui était située entre les courbes 19 et 19,25 m se retrouve sur une courbe de 18,75 m. La mare de M DUFOURD qui était située sur la courbe 20 m se retrouvera sur une courbe de 19,75 m. **La baisse maximale calculée est de l'ordre de 25 cm.**

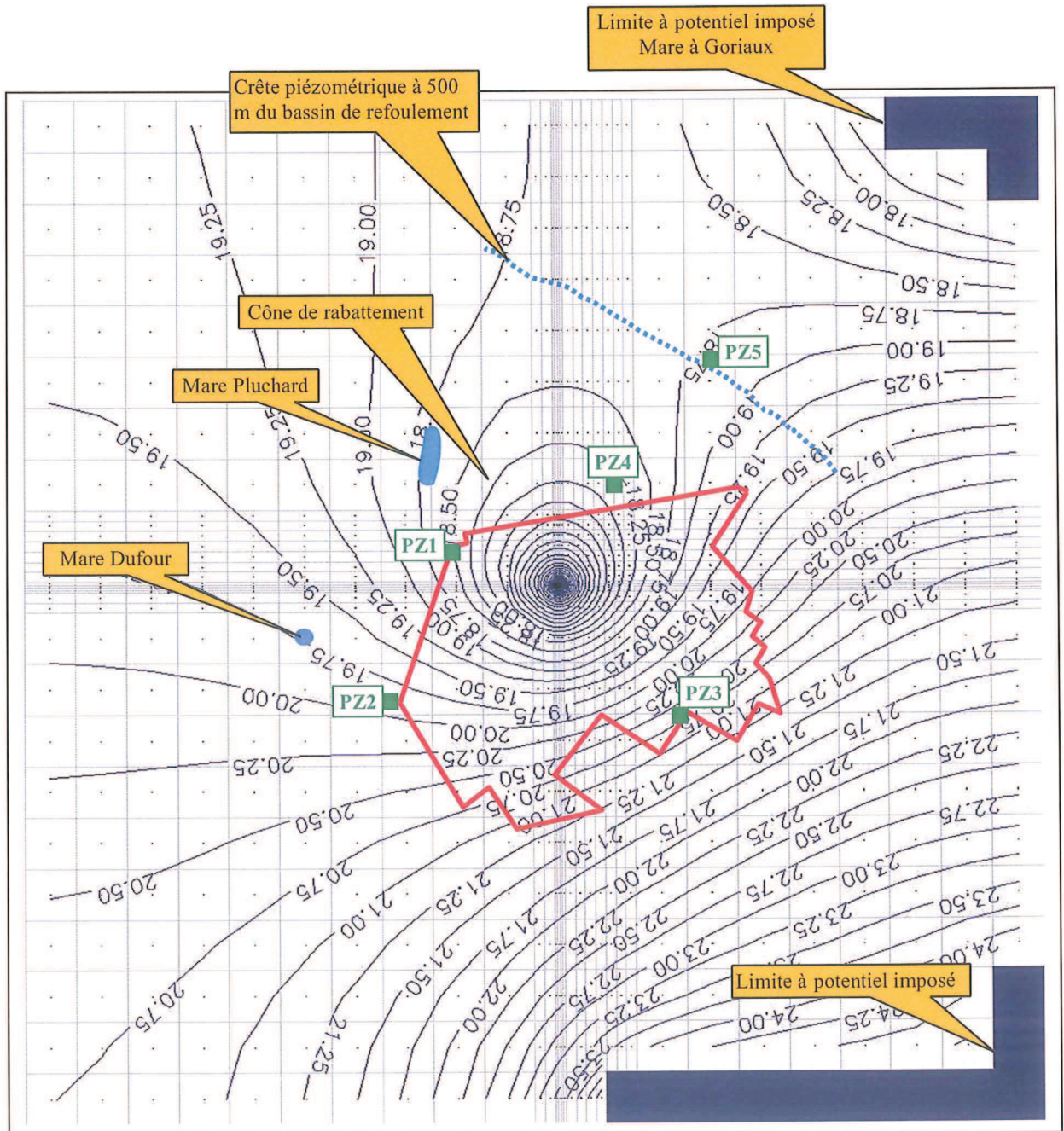


Figure 4 : Piézométrie calculée pour l'extension

**La crête piézométrique connue entre la Mare à Goriaux et l'excavation est toujours présente au même endroit. La modélisation hydrodynamique démontre que l'exploitation de la carrière à 30 m sous le terrain naturel ne présente pas d'impact sur la Mare à Goriaux. La surface de la nappe libre des sables landéniens est toujours au dessus du niveau de la Mare à Goriaux avec un drainage permanent vers dernière.**

La modélisation hydrodynamique ainsi effectuée montre que l'impact des futurs rabattements est très réduit et le cône de rabattement se trouve localisé autour de l'excavation. Lorsque l'excavation se déplace vers le Sud pour extraire les matériaux, le cône de rabattement se déplacera également tout en réduisant son impact sur les mares voisines de manière significative.

La mare DUFOUR se retrouverait sur une courbe piézométrique de 19,75 m NGF. Cette situation sera plausible mais pour réduire son impact, l'exploitation sera assurée avec un bassin de refoulement au centre de l'emprise de la carrière. Le bassin de refoulement sera déplacé vers le Sud afin de garder la même distance par rapport à la mare DUFOUR.

La Mare de M PLUCHARD sera encore moins impactée puisque le cône de rabattement s'en éloignera en direction du Sud.

#### **4. Q2 : Piézomètres de suivi**

Le projet d'arrêté préfectoral demande de préciser les piézomètres qui seront suivis (basses et hautes eaux) et celui sur lequel un suivi continu sera mis en place.

La carte piézométrique du futur état d'exploitation (Figure 4) avec une excavation profonde de 30 m en moyenne permet de préciser cet aspect. Les piézomètres de contrôle jouent le rôle de sentinelle par rapport à des cibles autour de l'exploitation de matériaux. Ces cibles sont donc :

- La Mare à Goriaux au Nord-Est,
- La mare de M PLUCHARD au Nord,
- La mare de M DUFOUR à l'Ouest.

Si l'on considère que l'élément le plus important ici est la Mare à Goriaux protégée écologiquement, on doit équiper le piézomètre PZ5 par un système de mesure continue. Il s'agit d'installer dans le tube du piézomètre une sonde piézométrique autonome qui mesure la pression d'eau à un pas journalier. Les mesures journalières permettent de suivre l'évolution de la crête piézométrique en direction de la Mare à Goriaux. Cette sonde devra être étalonnée et relevée régulièrement quatre fois par an pendant la première année d'exploitation à 30 m de profondeur. Les relevées se feront semestriellement (basses et hautes eaux) à partir de la seconde année d'exploitation.

Les autres cibles seront suivies à l'aide des piézomètres PZ1 et PZ2. Les fréquences seront trimestrielles pendant la première année d'exploitation (à 30 m de profondeur). Les relevées se feront semestriellement (basses et hautes eaux) à partir de la seconde année d'exploitation.

Pendant ces missions de relevés piézométriques, les autres piézomètres (PZ3 et PZ4) seront également mesurés afin de connaître l'étendue du cône de rabattement dans l'espace et dans le temps. Des cartes piézométriques locales seront dressées pour chaque campagne de mesures.



## **5. Q3 : Gestion des eaux d'exhaures et pluviales**

### **5.1 Présentation générale**

La question concerne deux aspects liés entre eux par les volumes d'eau rejetés en une journée. En effet :

- le premier aspect concerne le volume d'eau qui peut être refoulé en période pluvieuse combinant les ruissellements des eaux pluviales et les eaux issues du rabattement de la nappe libre,
- le second volé concerne le rejet des eaux dans le réseau d'eau de surface local. En effet, il est question d'étudier l'impact d'un tel volume journalier sur le ruisseau de la Grande Traitoire qui recevra à terme (à plusieurs km) ces volumes.

### **5.2 Les surfaces en exploitation ou en réaménagement**

Le volume, des eaux pluviales qui peuvent s'ajouter aux refoulements liés au rabattement de la nappe des sables, sera déterminé en fonction de la pluie journalière décennale et de la surface réceptrice. En effet, la gestion des eaux pluviales qui circulent sur l'emprise de la carrière distingue deux parties :

- les zones en exploitation = excavation située topographiquement sous le terrain naturel
- les zones pas encore exploitées ou déjà réaménagées (au même niveau que le terrain naturel),

Les eaux pluviales qui tombent sur les surfaces en exploitation ou en réaménagement seront drainées vers le bassin de refoulement en fond de l'excavation. La surface de la zone d'exploitation est au maximum égale à 5 ha.

Le volume d'eau de ruissellement correspondant à une pluie décennale journalière de 51,2 mm/j sera calculé en tenant compte du taux d'évapotranspiration qui est estimé dans le secteur à 70 % par Météo France et de la surface de ruissellement. La surface qui subira des ruissellements est estimée à 25 000 m<sup>2</sup> et correspond aux voies de circulation et à la zone en cours de remblaiement. La surface en extraction sera isolée par une légère pente inverse ou une diguette qui empêchent les eaux d'aller vers le bassin de refoulement. Cette situation forcera l'infiltration des eaux pluviales sur les sables non exploités.

Le volume ( $V_p$ ) d'eau issu d'une pluie journalière décennale sera calculé de la manière suivante :

$$V_p = 0,0512 \text{ m} \times 25000 \text{ m}^2 \implies V_p = 1280 \text{ m}^3/\text{j}$$

Le volume échappant à l'évapotranspiration correspond à 30 % du volume de l'averse, soit :

$$V_e = 1280 \text{ m}^3/\text{j} \times 30\% \implies V_e = 384 \text{ m}^3/\text{j}$$

### 5.3 Détermination du volume de rejet maximal de l'excavation

Le volume rejeté actuellement par la carrière est estimé par le pétitionnaire à **47,5 m<sup>3</sup>/h** pour un débit journalier de **1 140 m<sup>3</sup>/j**. Des mesures ont été effectuées par une société spécialisée en sortie de la canalisation de refoulement avant le fossé de rejet.

Le volume de rabattement  $V_r$  prévu en refoulement à partir de l'excavation à -5 m NGF a été calculé à partir de l'équation DUPUIT pour un pompage de **80,6 m<sup>3</sup>/h** et un volume journalier de 1 934,8 m<sup>3</sup>/j arrondi à **1 935 m<sup>3</sup>/j**. Ces volumes dépassent de peu la capacité de refoulement des équipements disponibles actuellement sur le site.

En présence d'une pluie journalière décennale, le volume de refoulement du projet sera augmenté de la part du volume des ruissellements pluvieux. Ce dernier  $V_e$  a été calculés (cf. ci-dessus) pour une surface en exploitation de 5 ha et une pluie de 51,2 mm/j.

Le volume de refoulement journalier  $V_{rf}$  englobant les eaux issues du pompage de rabattement et du ruissellement des eaux pluviales est calculé de la manière suivante :

$$V_{rf} = V_e + V_r = 384 \text{ m}^3/\text{j} + 1935 \text{ m}^3/\text{j}$$

$$V_{rf} = 2\,319 \text{ m}^3/\text{j}$$

*$V_{rf}$  : Volume de refoulement global,  $V_e$  : Volume de pluie efficace,  $V_r$  : Volume de rabattement*

Le volume lié à la pluie décennale journalière (24 h) d'une valeur **384 m<sup>3</sup>/j** correspond à **16,5 %** du volume total qui sera refoulé pendant une journée de pluie décennale.

### 5.4 Impact sur la Grande Traitoire

L'impact sur le Courant des Fontaines et la Grande Traitoire sera étudié de la manière suivante. En effet, nous allons observer le débit maximal que peut supporter le lit de la rivière canalisée le Courant des Fontaines juste avant son embouchure sur la Grande Traitoire. Sur la carte IGN ci-dessus est indiqué l'emplacement du pont sur lequel sont effectués les calculs.

Les dimensions du pont sur le Courant des Fontaines sont les suivantes :

Largeur :  $L = 4 \text{ m}$

Hauteur :  $H = 1,90 \text{ m}$

Hauteur d'eau en date du 1/03/2012 :  $H_e = 0,40 \text{ m}$  (pour information)

La section canalisée de ruisseau est capable de drainer un débit important. Le pont limite en effet le débit d'écoulement maximal. Nous précisons que cette section sous le pont est plus petite que la section du lit ailleurs. Nous calculons le débit potentiel supporté par cette section sous le pont en utilisant la méthode de **Manning Strickler** avec les données suivantes :

$$Q = K \times S \times (R^{2/3}) \times (i^{1/2})$$

**CARRIERE PLUCHARD**  
**Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller**

**S = 7,6 m<sup>2</sup>** : Section mouillée du canal

**R = 0,97 m** : rayon hydraulique

**i = 0,06 %** : Pente estimée sur un fond IGN au 1/25 000° (entre le point 18 au pont et le point 19 à 1736 m au Sud sur la RD 40 cf. Figure 5).

**K = 75** : Coefficient de rugosité

Le débit obtenu est **Q = 5,2 m<sup>3</sup>/s** pour **18 703 m<sup>3</sup>/h**.

Nous rappelons le débit horaire de rejet de la carrière dans les conditions extrêmes calculé dans le chapitre précédent :

$$Q_c = 97 \text{ m}^3/\text{h} (= 2319 \text{ m}^3/\text{j} : 24 \text{ h})$$

Il est force de constater que ce débit horaire est largement négligeable devant le débit maximal du Courant des Fontaines qui s'élève à **18 703 m<sup>3</sup>/h** dont il représente à peine **0,5 %**. Le débit de refoulement de la carrière lors d'une pluie journalière décennale est insignifiant devant le débit maximal que peut supporter le Courant des fontaines.

L'impact de la carrière sur le Courant des Fontaines est insignifiant. Le même raisonnement s'applique à la Grande Traitoire qui reçoit le Courant des Fontaines et qui a un débit encore plus grand. La Grande Traitoire ne subit aucun impact significatif de la part de la carrière.



**CARRIERE PLUCHARD**  
 Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller

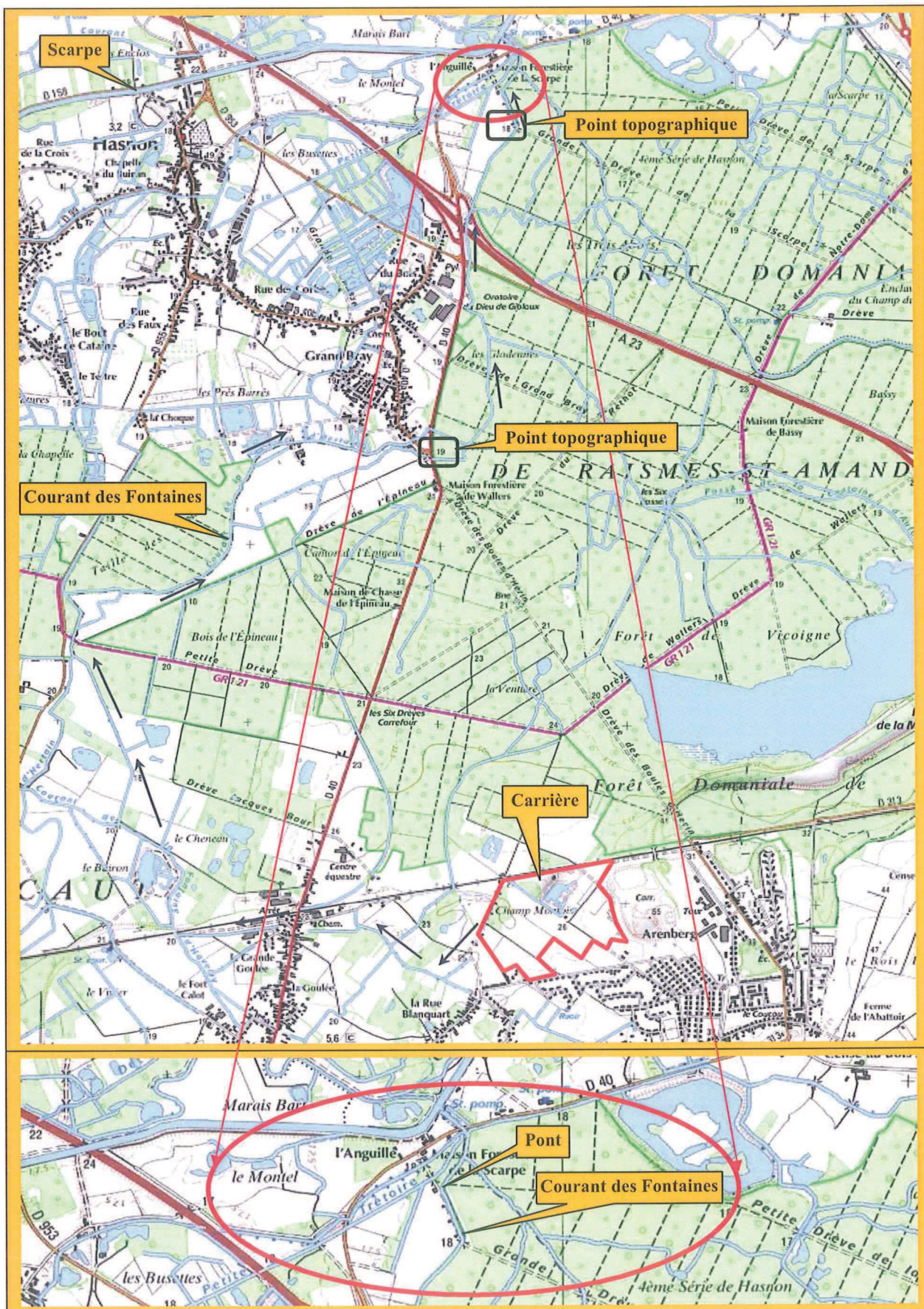
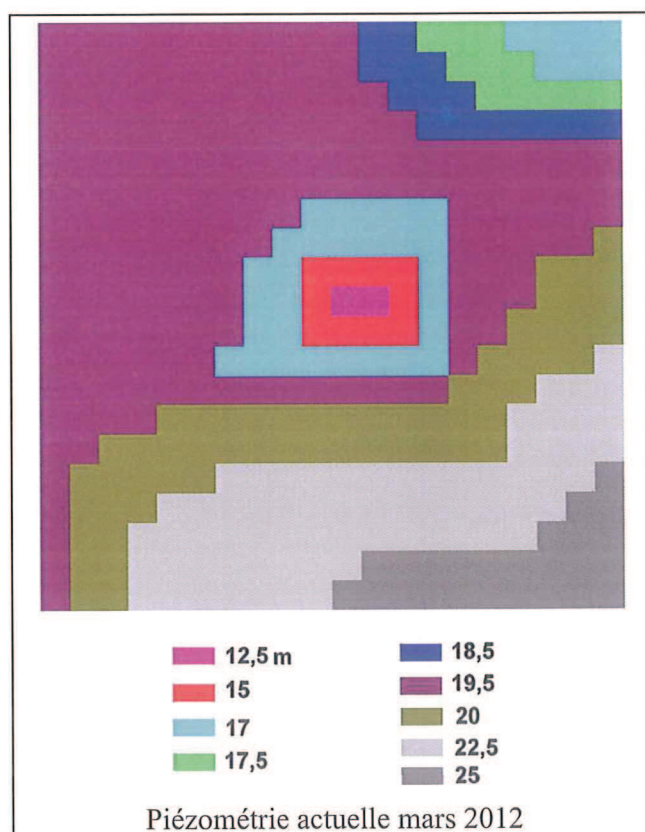
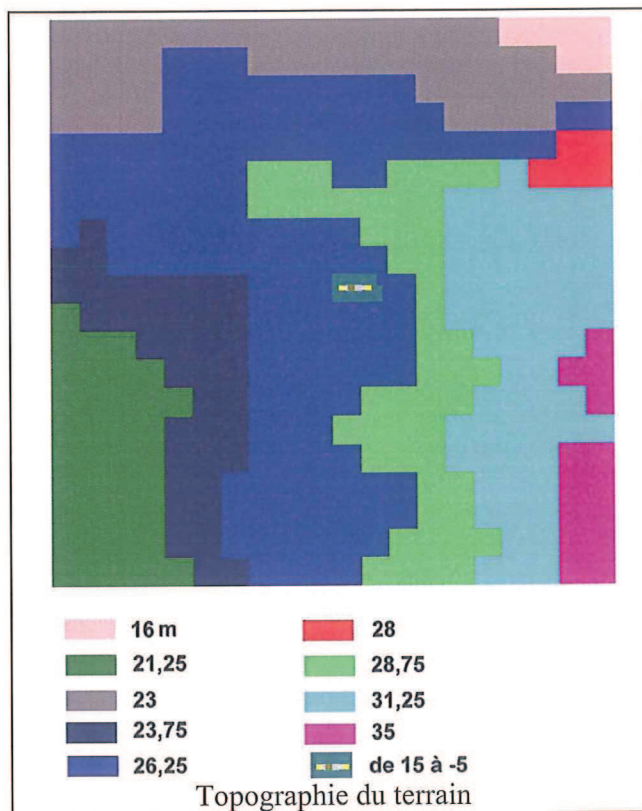
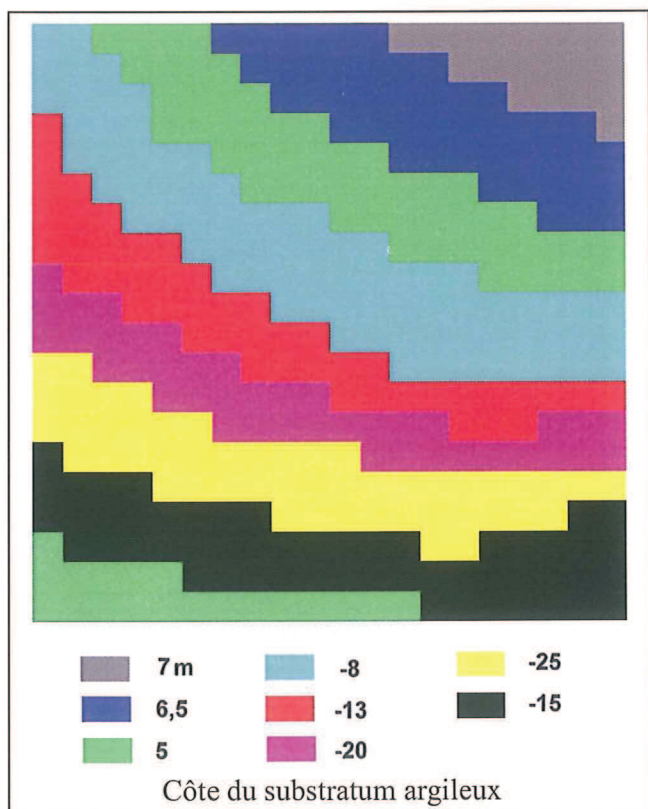


Figure 5 : Réseau hydrographique du secteur



## 6. Annexes

### 6.1 Cartes utilisées dans le modèle hydrodynamique



**CARRIERE PLUCHARD**  
**Étude hydrogéologique complémentaire : commune de Waller**

**6.2 Mesure du débit sur 24 h par SOCOR, 4/11/2011**

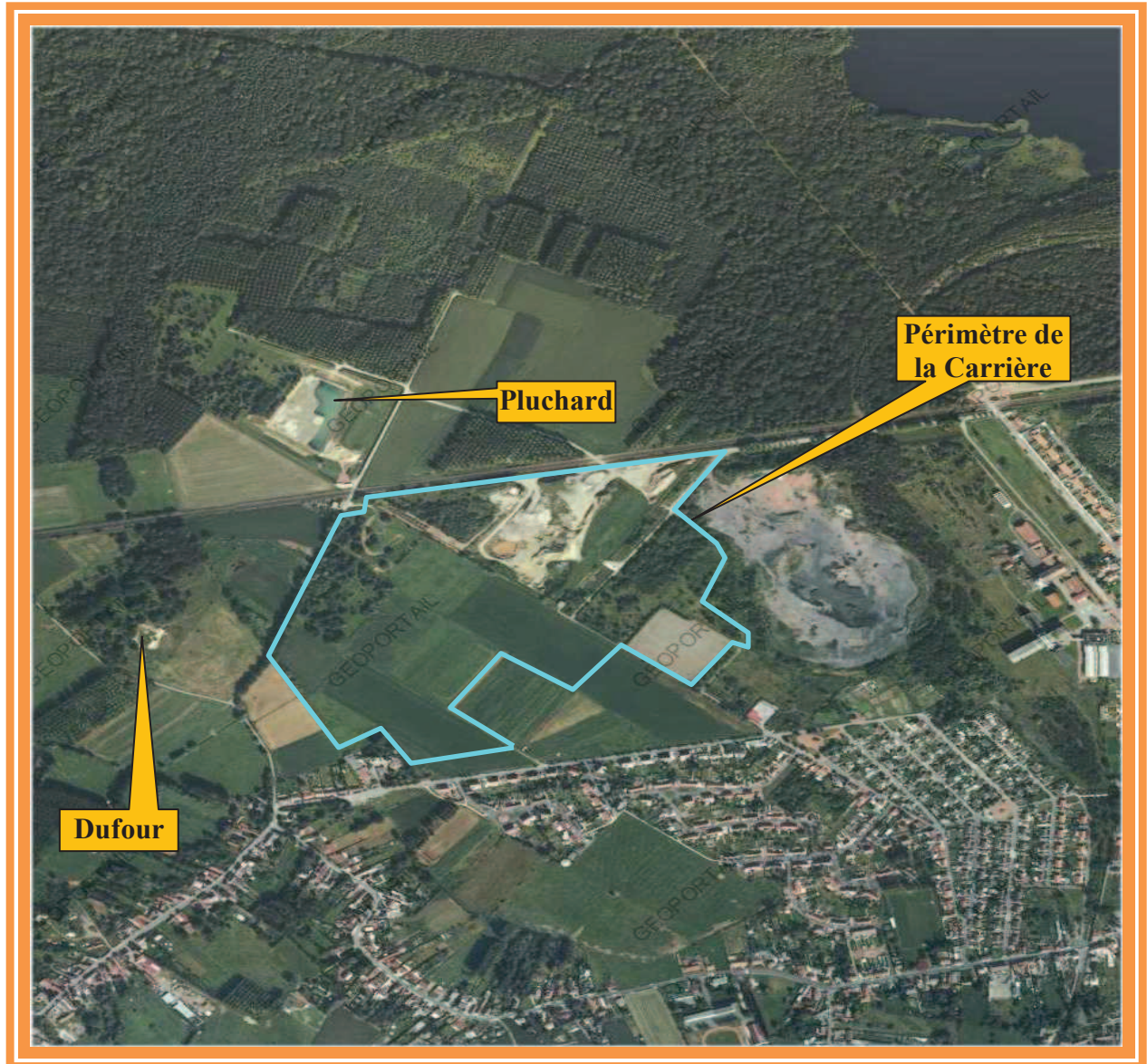
Rapport de mesure sur 24 h n° 11-121 réalisé par la société SOCOR à Dechy (59) en date du 4 novembre 2011.





## Carrière PLUCHARD

Rue de la Zamin  
BP 50445  
59464 LOME Cedex



### Réponses aux demandes de l'instruction DREAL (projet d'arrêté préfectoral de février 2012)

Rapport AESA-701, juin les 2012  
Samid AZIZ, Hydrogéologue Expert

## **1. Première interrogation de l'Inspecteur des ICPE**

Devant une situation acquise depuis plusieurs années pendant lesquelles la mare de M PLUCHARD est en eau, avec un pompage permanent dans la carrière, nous avons considéré que l'impact est non significatif.

Du point de vue hydrogéologique et si on considère le terrain sans la carrière PLUCHARD, il est probable que la nappe d'eau serait à une cote plus élevée au niveau de la mare de PLUCHARD. Cette mare a été construite après la carrière et son régime hydraulique s'est également stabilisée en conséquence avec le rabattement de la carrière.

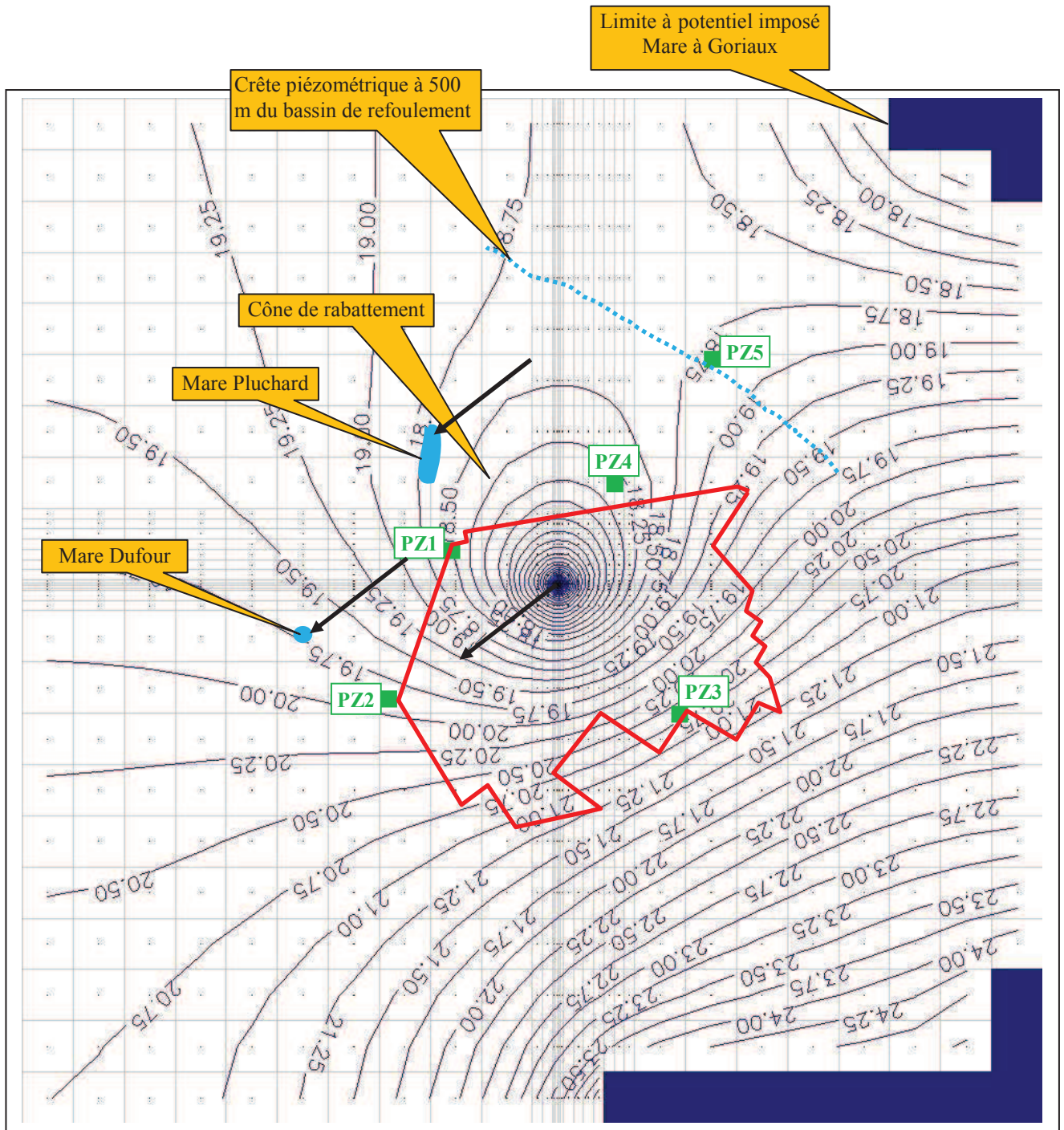
La modélisation hydrodynamique a montré au plus près que le rabattement engendrerait un affaissement de la surface de la nappe d'environ 50 cm au niveau de la mare de M PLUCHARD. La profondeur de la mare qui dépasse le mètre permet de réduire efficacement l'impact. Le niveau de la mare baissera certainement d'au plus 50 cm mais elle contiendra toujours de l'eau. Il faut que le pétitionnaire s'arrange pour avoir plus de précision sur l'épaisseur de la mare souhaitée par son propriétaire dans le but d'envisager un surcreusement éventuel.

## **2. Seconde interrogation de l'Inspecteur des ICPE**

M DUFOUR n'a pas souhaité nous informer sur l'état de sa mare. De toute façon il y aura un impact sur le niveau de la nappe lorsque l'excavation se rapproche du périmètre d'exploitation en direction de M DUFOUR. En tenant compte des pentes des talus, des risbermes et de la bande des 10 m, l'on constate que le fond de l'excavation sera à au moins 50 m par rapport au périmètre d'autorisation. Le point de pompage sera localisé à environ 80 m du périmètre d'autorisation comme le montre la coupe du profil d'exploitation présentée dans l'étude d'impact. La mare DUFOUR située à environ 200 m du périmètre d'autorisation sera par conséquent distante d'au moins 280 m du point de refoulement où le niveau de la nappe sera le plus bas.

Le décalage du point de pompage dans la future excavation en direction de l'Ouest, fait baisser d'environ 1 m le niveau de la nappe dans le secteur de la mare PLUCHARD. Le schéma ci-après montre la courbe piézométrique qui sera sous la mare DUFOUR lorsque le cône de rabattement se déplacera vers l'Ouest et vers le Sud. Le pétitionnaire s'arrangera avec M DUFOUR pour surcreuser la mare si cela s'avère nécessaire.





Les flèches indiquent le sens et la portée du déplacement du cône de rabattement au plus près de la mare DUFOUR. Elles indiquent également les courbes piézométriques qui se délayeront en conséquence. Ainsi :

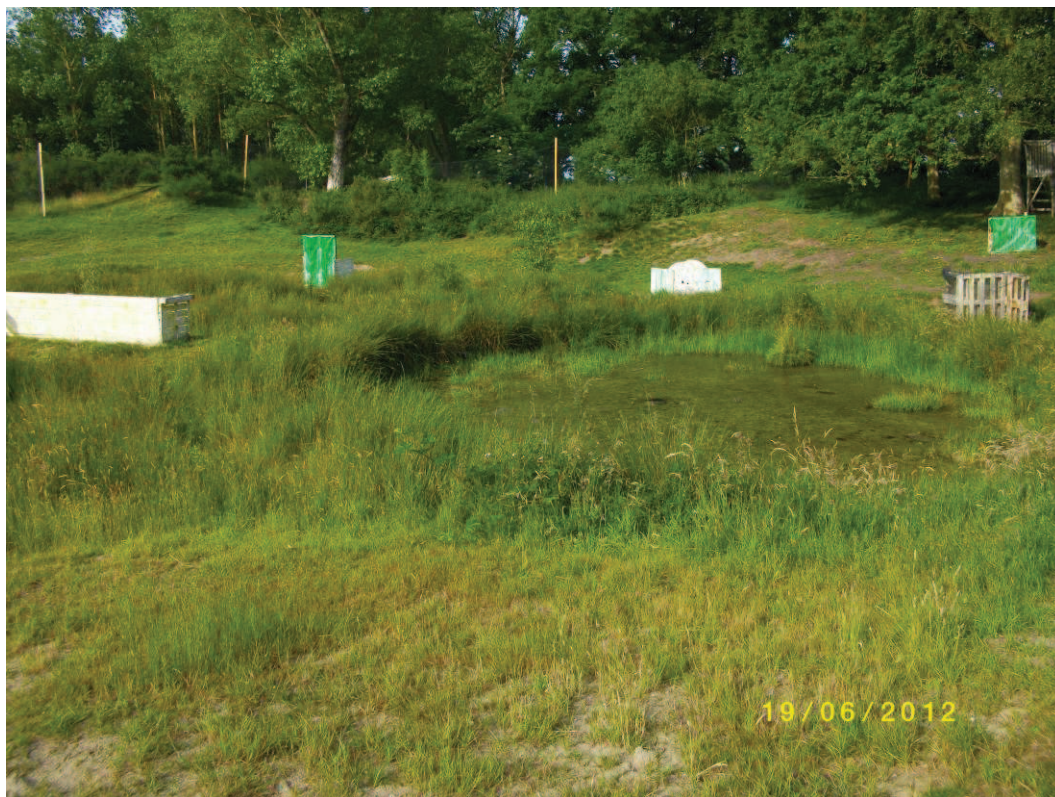
- Sous la mare DUFOUR nous retrouverons la courbe piézométrique 19 m.
- Sous la mare PLUCHARD nous retrouverons une courbe avec valeur comprise entre 18,50 et 18,75 m



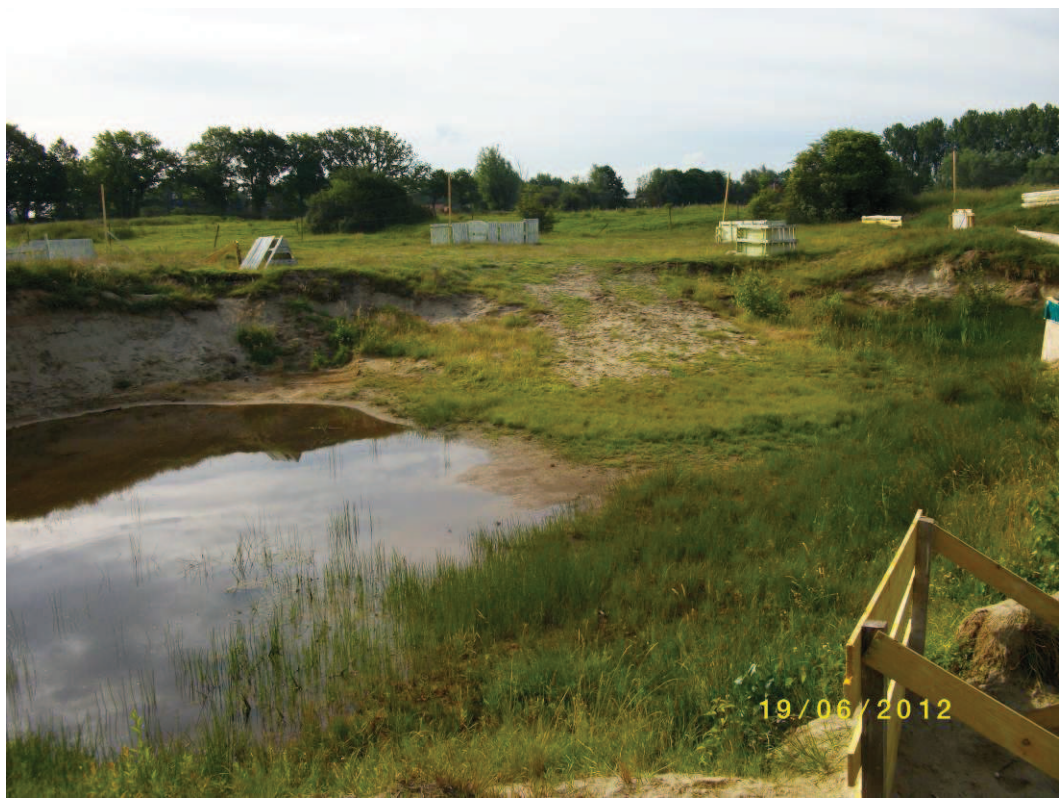


**Annexe du chapitre 2 :**

Situation des mares Dufour en juin 2012







Situation des mares Dufour en avril 2008





14/04/2008 08:06





14/04/2008 08:09