



COMMUNE DE MONTLOUIS-SUR-LOIRE
INDRE-ET-LOIRE

ETUDE PREVISIONNELLE DE L'INFLUENCE D'UN
NOUVEAU CAPTAGE SUR LA NAPPE DU CENOMANIEN

par Z. ALAMY

R 36352 GEN 4S/92

Décembre 1992

BRGM - CENTRE
Avenue de Concyr - BP 6009 45060 ORLEANS CEDEX
Tél. 38.64.37.37

COMMUNE DE MONTLOUIS-SUR-LOIRE (37)

ETUDE PREVISIONNELLE DE L'INFLUENCE D'UN NOUVEAU CAPTAGE
SUR LA NAPPE DU CENOMANIEN

N° Rapport : R 36352 CEN 4S/92

Auteur : Z. ALAMY

N° Identification : C 158 21085

RESUME

La commune de MONTLOUIS-SUR-LOIRE a confié au BRGM-CENTRE la simulation sur modèle mathématique, de l'influence prévisionnelle d'un projet de forage captant l'aquifère cénomanién, sur les ouvrages environnants.

Ce projet serait à réaliser sur la commune de MONTLOUIS-SUR-LOIRE, et sera destiné à l'AEP. L'hypothèse de prélèvement est de 150 m³/h en pointe et de 92 m³/h en débit moyen.

Le rabattement prévisionnel sur le captage le plus proche, distant de 3,5 km, est de 4,0 m environ, tandis qu'il est évalué à 43 mètres au droit du forage d'exploitation lui-même.

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| 1 - DESCRIPTION DU PROJET..... | 4 |
| 1.1 - BESOINS EN EAU..... | 4 |
| 1.2 - CAPTAGE PREVISIONNEL..... | 4 |
| 2 - INVENTAIRE DES OUVRAGES ENVIRONNANTS..... | 5 |
| 3 - INFLUENCE PREVISIONNELLE DU PROJET..... | 7 |
| 3.1 - PROCEDE DE CALCUL MIS EN OEUVRE..... | 7 |
| 3.2 - DESCRIPTION SOMMAIRE DU MODELE (RAPPELS)..... | 7 |
| 3.3 - HYPOTHESES DE PRELEVEMENT..... | 9 |
| 3.4 - ESTIMATION DU RABATTEMENT DANS L'OUVRAGE PROJETE..... | 10 |
| CONCLUSION..... | 11 |

LISTE DES FIGURES

- FIGURE 1 : PLAN DE SITUATION DU PROJET - DEPARTEMENT 37
- FIGURE 2 : PLAN DE SITUATION
Echelle 1/25.000
- FIGURE 3 : RESEAU DES MAILLES DU MODELE HYDRODYNAMIQUE

LISTE DES TABLEAUX

- TABLEAU 1 : FORAGES CAPTANT L'AQUIFERE CENOMANIEN
- TABLEAU 2 : RABATTEMENTS CALCULES AU DROIT DES FORAGES

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'application du décret du 10 Juin 1985 concernant la protection des eaux souterraines en INDRE-ET-LOIRE, la commune de MONTLOUIS-SUR-LOIRE (37), doit évaluer les effets prévisionnels sur la nappe du Cénomanién, d'un projet de captage destiné à l'alimentation en eau potable de la commune

La commune, a demandé au BRGM-CENTRE, par lettre de commande N° 92/171 et datée du 07 Août 1992, de réaliser la simulation à l'aide du modèle mathématique régional, de l'influence prévisionnelle du futur ouvrage sur les forages voisins et d'en déduire ainsi les baisses de niveaux piézométriques correspondants.

Le nouveau forage est situé à l'Est de la commune de MONTLOUIS-SUR-LOIRE (Figures 1 et 2).

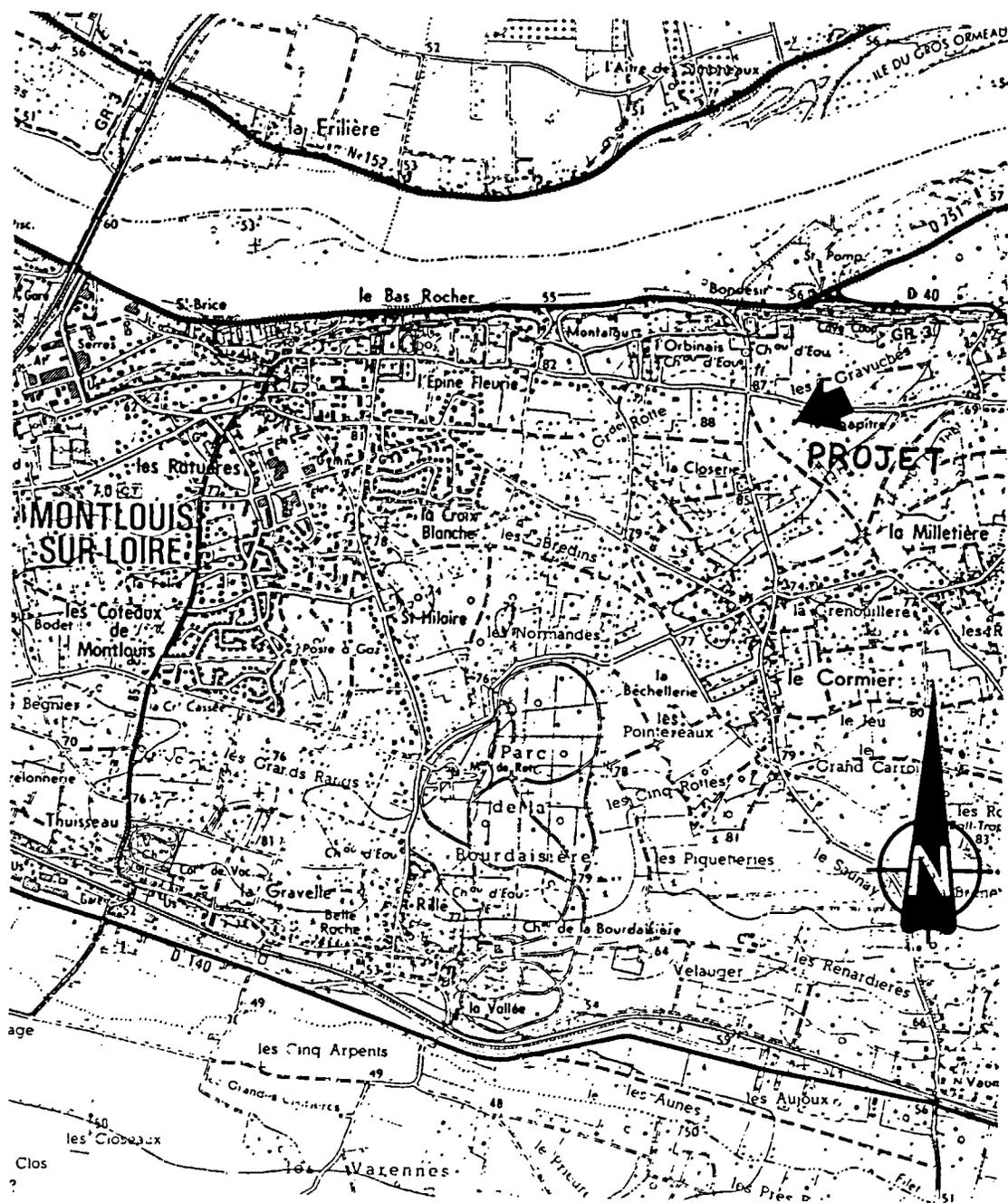


FIGURE 2 : PLAN DE SITUATION - ECHELLE 1/25.000

1 - DESCRIPTION DU PROJET

1.1 - BESOINS EN EAU

Suivant les informations transmises par la DDAF, le nombre total d'abonnés est de 3 700 et le volume prélevé en 1991 était de 650 000 m³.

Actuellement, l'alimentation est réalisée par cinq puits qui captent la nappe alluviale de la Loire. Deux de ces puits seront arrêtés en 1993, et seront remplacés par deux nouveaux ouvrages. Les puits produisent actuellement un débit moyen journalier de 3 000 m³, tandis que le besoin journalier de pointe est estimé à 6 000 m³. (Compte-tenu de la création d'une zone industrielle).

La commune s'est donc orientée vers la recherche d'une ressource en eau, de l'ordre de 3 000 m³/jour, dans l'aquifère Cénomanién.

1.2 - CAPTAGE PREVISIONNEL

Le débit maximal espéré est de 150 m³/h.

Les coordonnées Lambert sont :

x = 487,88

y = 266,44

La coupe technique prévisionnelle ne nous a pas été communiquée.

2 - INVENTAIRE DES OUVRAGES ENVIRONNANTS

On a procédé à un inventaire des ouvrages captant l'aquifère Cénomanién dans un rayon de 10 km environ autour du site du forage projeté.

Leur identification est reportée sur le Tableau 1.

L'ouvrage le plus proche est situé à une distance de 3,5 km.

La base de données ne comporte pas d'ouvrages captant l'aquifère Séno-Turonien dans un rayon de 10 km.

Liste des Points de prélèvements recensés
dans un rayon de 10 km environ
et captant l'aquifère CÉNOMANIEN
en INDRE & LOIRE (37) et LOIR & CHER (41)

10/12/92

Coordonnées Lambert du Projet : X(km) = 487.88 ; Y(km) = 266.44 (Maille du Modèle : 77/8/8/3)

| N° BRGM | Commune | N° insee de la Commune | Désignation | X(km) | Y(km) | Altitude Z (*) (m NGF) | N° Maille du Modèle | Profondeur totale (m) | Usage de l'eau | Ressource captée | Distance au Projet (km) | Volume déclaré en 86- m3 |
|-------------|------------------------|------------------------|-------------|--------|--------|------------------------|---------------------|-----------------------|----------------|------------------|-------------------------|--------------------------|
| 488/3X/0077 | ATHEZ-sur-CHER | 370008 | GODEBERTSI | 493.97 | 259.42 | 85.00 | 91/6/3/5 | 258 | A.E.P. | CÉNOMANIEN-JU. | 9.3 | 0 |
| 458/6X/0139 | AZAY-sur-CHER | 370015 | DUVALLEITE | 487.97 | 262.20 | 55.00 | 91/2/5/9 | 235 | A.E.P. | CÉNOMANIEN | 4.2 | 260700 |
| 458/5X/0016 | SAINT-AVERTIN | 370208 | ECORCHEVEA | 479.75 | 264.35 | 45.00 | 90/3/3/6 | 160 | A.E.P. | CÉNOMANIEN | 8.4 | 947000 |
| 458/5X/0189 | SAINT-AVERTIN | 370208 | L.GRAVIERS | 480.55 | 264.50 | 45.00 | 91/1/1/1 | 160 | A.E.P. | CÉNOMANIEN | 7.6 | 1000 |
| 458/6X/0006 | SAINT-MARTIN-le-BEAU | 370225 | DOMAINE | 489.92 | 263.60 | 55.00 | 91/2/3/9 | 216 | AGRICULTURE | CÉNOMANIEN | 3.5 | 40800 |
| 458/6X/0143 | SAINT-MARTIN-le-BEAU | 370225 | L.SABLONS | 490.40 | 263.27 | 55.00 | 91/3/4/1 | 210 | A.E.P. | CÉNOMANIEN | 4.0 | 148100 |
| 458/5X/0180 | SAINT-PIERRE-des-CORPS | 370233 | COLOMBIER | 480.05 | 266.10 | 51.00 | 77/7/7/4 | 172 | A.E.P. | CÉNOMANIEN-JU. | 7.8 | 261800 |
| 458/2X/0106 | VOUVRAY | 370281 | NTAOZAY | 484.75 | 272.15 | 115.00 | 77/4/6/9 | 185 | A.E.P. | CÉNOMANIEN-JU. | 6.5 | 152500 |

Nb de Points d'eau recensés : 8

Volume total prélevé, déclaré en 1986 : 1,811,900 m3/an, dans une zone de 10 km environ autour de l'ouvrage projeté.

* la valeur 9999999 pour l'Altitude Z, signifie que les coordonnées X,Y sont approximatives.

Ces coordonnées correspondent au centre de la maille du Modèle hydrodynamique dans laquelle on a pu seulement situer le point de prélèvement.

TABLEAU 1 : FORAGES CAPTANT L'AQUIFERE CENOMANIEN

3 - INFLUENCE PREVISIONNELLE DU PROJET

3.1 - PROCEDE DE CALCUL MIS EN OEUVRE

On recherche l'abaissement de niveau de l'eau à distance (rabattement) que provoquerait l'ouvrage projeté. On procède à sa simulation sur modèle hydrodynamique.

Le modèle existant est réalisé avec le logiciel VTDN du BRGM (simulation d'un écoulement bi-dimensionnel, en régime permanent ou transitoire ; calculs des surface piézométriques au droit des noeuds d'un maillage carré régulier, pouvant le cas échéant être subdivisé ; méthode de calcul des différences finies).

3.2 - DESCRIPTION SOMMAIRE DU MODELE (RAPPELS)

L'aquifère cénomanién au droit de la zone d'étude appartient à un système aquifère multi-couche.

On a pris en compte les deux niveaux aquifères principaux de ce système :

- le niveau séno-turonien,
- le niveau cénomanién.

Les deux niveaux, séparés par une couche semi-perméable de marnes à ostracées, de 10 à 20 m d'épaisseur, sont l'objet d'échanges d'eau par drainance.

Le niveau jurassique sous-jacent est assimilé à une couche imperméable.

La transmissivité moyenne de l'aquifère cénomanién est estimée à 10^{-3} m²/s.

L'extension géographique de ce système recouvre le département de l'INDRE-ET-LOIRE, mais également une partie des cinq départements limitrophes.

Le modèle régional représentatif de ce système aquifère a fait l'objet de plusieurs études ; les rapports correspondants peuvent être consultés auprès du BRGM-CENTRE.

On a reporté, Figure 3, la partie du maillage correspondant au département de l'INDRE-ET-LOIRE, ainsi que la zone de la présente étude.

La surface piézométrique adoptée comme référence pour l'aquifère cénomanién est celle correspondant au dernier relevé général effectué en 1986.

Le débit moyen total extrait de l'aquifère cénomanién en 1986 est ainsi estimé à 2.300 m³/h.

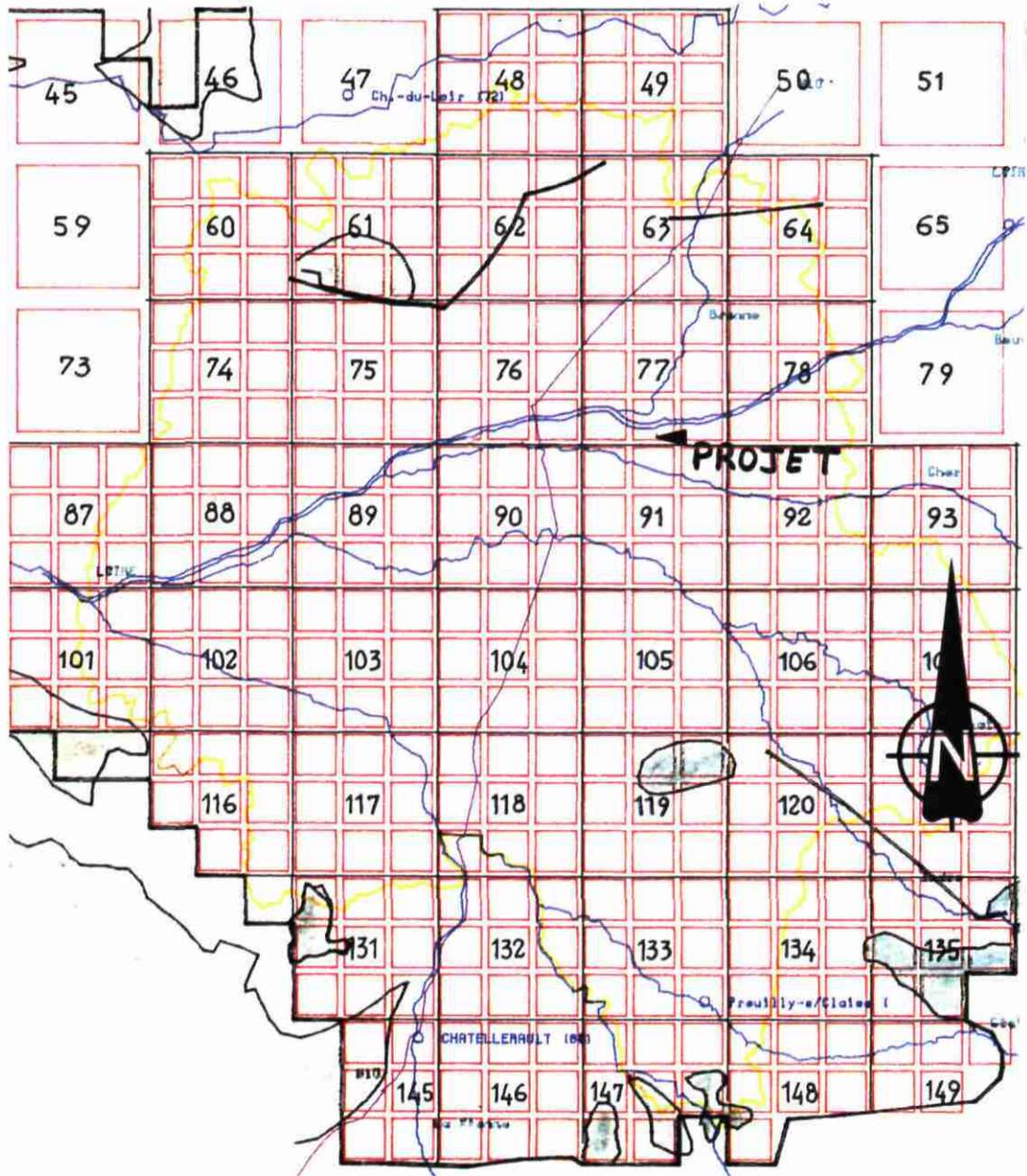


FIGURE 3 : RESEAU DES MAILLES DU MODELE HYDRODYNAMIQUE

3.3 - HYPOTHESES DE PRELEVEMENT

On a simulé de façon permanente, un débit de 200 000 m³ par an, mais consommé uniquement en été (90 jours), soit un débit horaire de 92 m³/h.

La simulation a été faite sur 10 ans d'exploitation.

Les résultats de la simulation de l'exploitation entraînent les rabattements suivants :

| N° BRGM | COMMUNE | DESIGNATION | DISTANCE AU PROJET (km) | RABATTEMENTS (m) |
|-------------|------------------------|-------------|-------------------------|------------------|
| PROJET | MONTLOUIS-SUR-LOIRE | | 0,0 | 12,0 |
| 488-3X-0077 | ATHEE-SUR-CHER | GODEBERTS | 9,3 | 1,0 |
| 458-6X-0139 | AZAY-SUR-CHER | DUVALLERIE | 4,2 | 2,8 |
| 458-5X-0016 | SAINT-AVERTIN | ECORCHEVEA | 8,4 | 1,2 |
| 458-5X-0189 | SAINT-AVERTIN | L. GRAVIERS | 7,6 | 1,3 |
| 458-6X-0006 | SAINT MARTIN-LE-BEAU | DOMAINE | 3,5 | 4,0 |
| 458-6X-0143 | SAINT MARTIN-LE-BEAU | L. SABLONS | 4,0 | 3,1 |
| 458-5X-0180 | SAINT PIERRE-DES-CORPS | COLOMBIER | 7,8 | 1,3 |
| 458-2X-0106 | VOUVRAY | MIAUZAY | 6,5 | 1,6 |

TABLEAU 2 : RABATTEMENTS CALCULES AU DROIT DES FORAGES

3.4 - ESTIMATION DU RABATTEMENT DANS L'OUVRAGE PROJETÉ

La valeur de rabattement prévisionnel dans l'ouvrage projeté se déduit du rabattement calculé par le modèle dans les mailles correspondantes, en lui ajoutant un terme correctif (sc) donné par la relation :

$$sc = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}{2\pi T \text{ (m}^2\text{/s)}} \left[\text{Ln} \left(\frac{a}{r} \right) - \frac{\pi}{2} \right]$$

dans laquelle :

Q - débit continu prélevé dans l'ouvrage (ici 92 m³/h)

r - rayon de l'ouvrage (on retient ici 0,15 m)

a - dimension du côté de la maille du Modèle (ici 1 667 m soit 1/3 de 5 km)

T - transmissivité locale de l'aquifère (on retient ici 10⁻³ m²/s)

La valeur du terme correctif est donc :

$$sc = 31 \text{ mètres}$$

On en déduit ainsi l'estimation du rabattement (s) prévisionnel dans l'ouvrage projeté, avec l'hypothèse d'un débit de 92 m³/h. :

$$s = 12 + 31 \approx 43 \text{ mètres}$$

CONCLUSION

La simulation sur le modèle mathématique régional du BRGM, de l'exploitation d'un nouvel ouvrage captant l'aquifère cénomanién, sur la commune de MONTLOUIS-SUR-LOIRE (37) et destiné à l'alimentation en eau potable de la commune, montre que les abaisséments du niveau piézométrique seront de l'ordre de 4,0 au droit des forages existants les plus proches (distance de 3,5 km). Le rabattement occasionné au droit du forage d'exploitation sera lui, de l'ordre de 43 mètres.

Ces résultats sont obtenus par les conditions d'exploitation suivantes :

- débit moyen d'exploitation : 92 m³/h,
- durée d'exploitation : 10 ans.

Ces résultats démontrent à nouveau, la productivité moyenne de l'aquifère cénomanién pour des débits d'exploitation importants.