



COMMUNAUTE URBAINE
DE STRASBOURG

**Création d'une Zone d'Activités
à caractère artisanal
à Eschau (67)**

**Etude de vulnérabilité des eaux souterraines
Propositions d'aménagements**

Ph. Rose

Février 1993
R 36869 ALS 4S 93

BRGM - ALSACE (SGAL)
204, route de Schirmeck - 67200 Strasbourg, France
Tél.: (33) 88.30.12.62 - Télécopieur : (33) 88.28.79.09

COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG

**Création d'une Zone d'Activités à caractère artisanal
à Eschau (67)**

**Etude de vulnérabilité des eaux souterraines
Propositions d'aménagements**

R 36869 ALS 4S 93

Février 1993

RESUME

L'étude de la vulnérabilité de l'aquifère au droit de la future zone d'activités à caractère artisanal d'Eschau a permis d'évaluer l'impact éventuel de ces infrastructures sur les eaux souterraines.

En particulier, le risque de pollution du forage destiné à l'alimentation en eau potable d'Eschau a été étudié.

Plusieurs aménagements sont proposés au droit des "zones sensibles" qui ont été définies.

Il s'agit principalement de mesures visant à assurer la collecte, le traitement et l'évacuation sous conduite étanche des eaux présentant un risque de contamination.

Rapport rédigé par Ph. ROSE, Ingénieur Hydrogéologue.

Ce rapport comprend 11 pages, 5 figures et 3 annexes.

TABLE DES MATIERES

OBJECTIF ET CONTEXTE.....	1
1. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE - PRESENTATION DU SITE	1
1.1. Situation géographique	1
1.2. Contexte hydrogéologique.....	1
1.3. Vulnérabilité de l'aquifère	6
1.4. Examen du projet	6
2. EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES.....	7
2.1. Paramètres introduits dans le modèle.....	7
2.2. Résultats obtenus.....	7
3. AMENAGEMENTS PROPOSES.....	10
4. CONCLUSION.....	11

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Plan de situation générale - Carte piézométrique Echelle 1/25 000.....	2
Figure 2 - Forage AEP 272-6-2 - Coupes géologique et technique.....	3
Figure 3 - Forage AEP 272-6-2 - Evolution chimique.....	5
Figure 4 - Simulation du débit moyen Echelle 1/10 000	8
Figure 5 - Simulation du débit maximum Echelle 1/10 000	9

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 - Extrait du projet de règlement du lotissement
- Annexe 2 - Simulation du débit moyen
Tracé des lignes de courant et isochrones à 10 jours
- Annexe 3 - Simulation du débit maximum
Tracé des lignes de courant et isochrones à 10 jours

OBJECTIF ET CONTEXTE

La protection de la nappe phréatique au droit des périmètres de protection d'un forage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) doit être assurée.

La Communauté Urbaine de Strasbourg envisage la création d'une zone d'activités à caractère artisanal sur un terrain situé à l'intérieur du périmètre de protection éloignée du forage AEP (Indice National 272-6-2) d'Eschau (67).

Le dispositif de rejet des eaux pluviales projeté présente un risque potentiel de pollution des eaux souterraines.

Aussi, la Communauté Urbaine de Strasbourg a chargé le BRGM Alsace d'étudier de façon détaillée ce projet et son impact sur les eaux souterraines, ainsi que de proposer d'éventuels aménagements permettant de réduire les nuisances.

1. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE - PRESENTATION DU SITE

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

(cf. figure 1)

La future zone d'activité est située sur le ban communal d'Eschau, au Sud-Est de l'agglomération entre la RD 468 et le canal du Rhône au Rhin.

Le terrain d'une superficie de 28,7 ha est classé en zone INAX₁ au POS de la commune d'Eschau.

La topographie est subhorizontale (cote 146 à 147 m).

1.2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

- Géologie

La commune d'Eschau est implantée dans le domaine des alluvions quaternaires de la plaine rhénane.

Ces formations sablo-graveleuses ont ici une épaisseur de plus de 90 mètres. Elles reposent sur un substratum marneux oligocène imperméable.

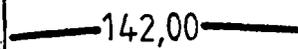
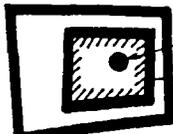
Les formations superficielles de recouvrement sont peu épaisses. Au droit du forage AEP d'Eschau, elles sont limitées à 1,2 m de terre végétale et limons.

La coupe géologique détaillée du forage d'Eschau est présentée en figure 2.

Figure 1

PLAN DE SITUATION GENERALE
CARTE PIEZOMETRIQUE MOYENNES EAUX

Echelle : 1/25000

-  142,00 Courbe isopièze et sa cote en mètres
-  20 Piézomètre et son numéro national
-  Forage AEP
-  Périimètre de protection rapprochée
-  Périimètre de protection éloignée

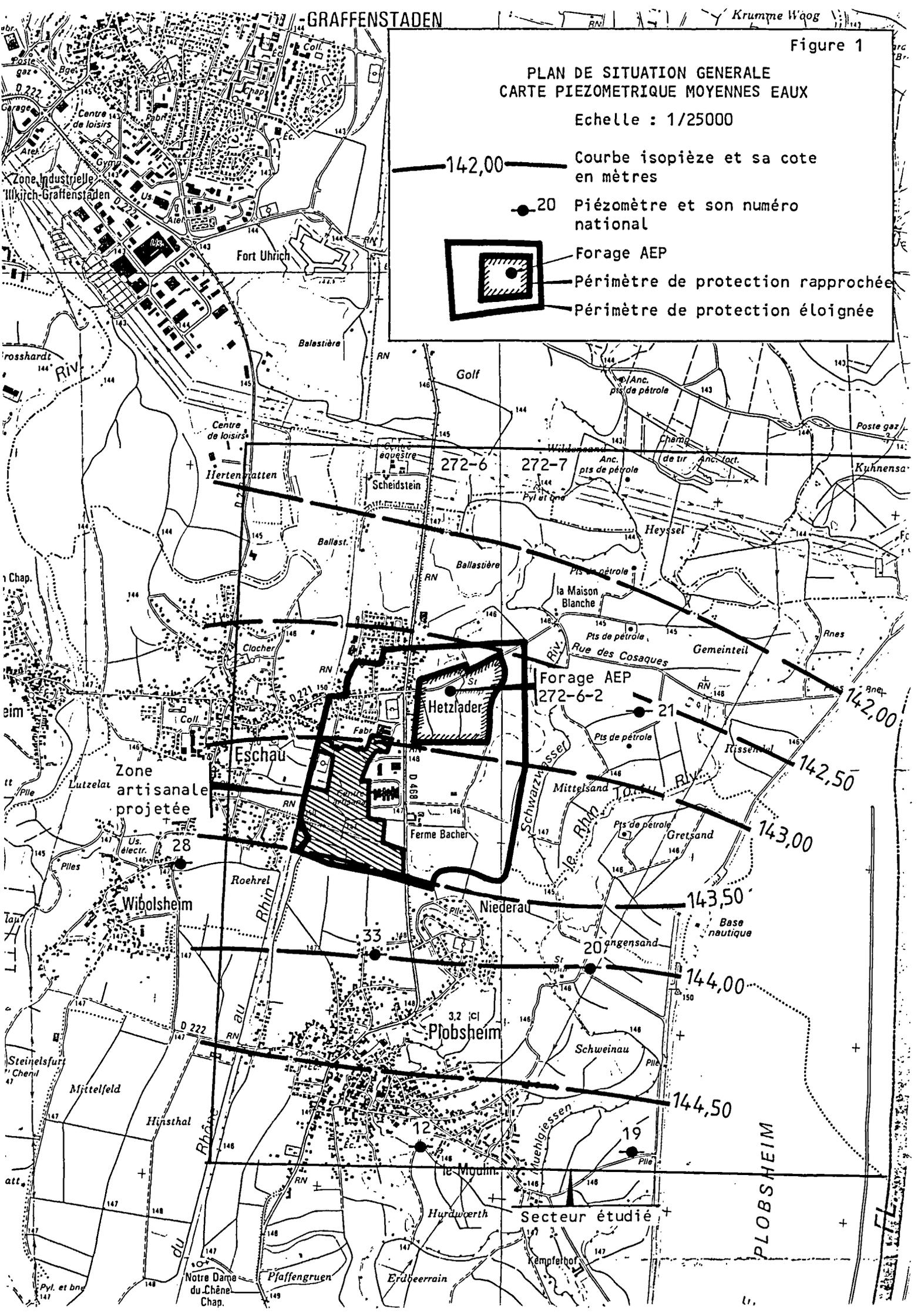
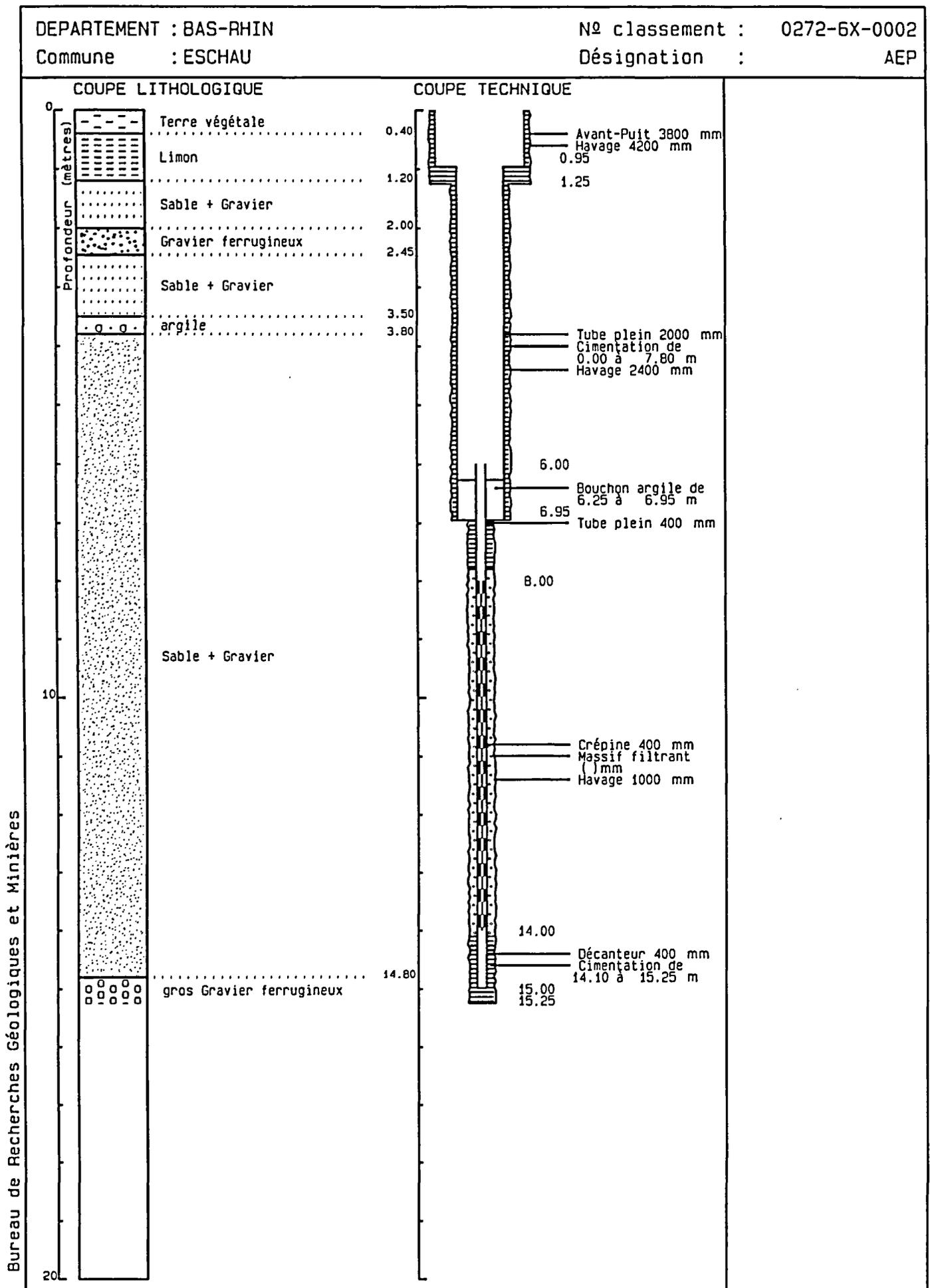


Figure 2 - Forage AEP 272-6-2 - Coupes géologique et technique



- Hydrogéologie

Les alluvions sont le siège de la puissante nappe phréatique rhénane qui s'écoule en direction du Nord - Nord-Est avec un gradient moyen de 0,8 ‰ (cf. figure 1)

Au droit du site, le toit de la nappe se situe à environ 3 mètres de profondeur. Les fluctuations annuelles sont de l'ordre du mètre.

Cet aquifère est exploité par l'alimentation en eau potable des collectivités :

A 400 mètres en aval du site, le forage AEP d'Eschau alimente le Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Ill Andlau.

Cet ouvrage de 15,25 m de profondeur sollicite la partie superficielle de l'aquifère entre 8 et 14 mètres. (cf. figure 2)

Le débit maximum prélevé est de 350 m³/h et le débit moyen de 175 m³/h.

Le site est situé hors du périmètre de protection rapprochée mais à l'intérieur du périmètre de protection éloignée de ce forage.

- Hydrochimie

L'examen des courbes d'évolution des principaux éléments analysés régulièrement sur le forage AEP d'Eschau (cf. figure 3) permet de caractériser la qualité des eaux souterraines au droit du secteur d'étude. On constate :

- une augmentation continue et assez lente des teneurs en nitrates au cours des vingt dernières années. Toutefois, ces valeurs sont actuellement inférieures à 20 mg/l ;

- des teneurs en sulfates assez stables situées vers 40 mg/l ;

- des teneurs en chlorures qui semblent se stabiliser actuellement vers 60 mg/l après une augmentation notable durant les années 70.

D'une façon générale, les eaux sont moyennement minéralisées, dures, de faciès bicarbonaté calcique sodique et magnésienne, faiblement aérées et non agressives vis-à-vis du marbre.

- Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique est dominé par le Rhin qui s'écoule à environ 3 km à l'Est du site en direction du Nord - Nord-Est.

Le Rhin Tortu est alimenté et régulé par plusieurs prises d'eau dans le bassin de compensation de Plobsheim et dans le contre-canal de drainage. Le débit moyen d'alimentation est de 9 m³/s. Il s'écoule parallèlement au Rhin en faisant de nombreux méandres. Le Schwarzwasser est un défluent du Rhin Tortu. Son débit moyen d'alimentation par cette rivière est de 0,5 m³/s. Il s'écoule vers le Nord et rejoint le Rhin Tortu à hauteur de Strasbourg-Neuhof.

Evolution chimique (indice 02726X0002)

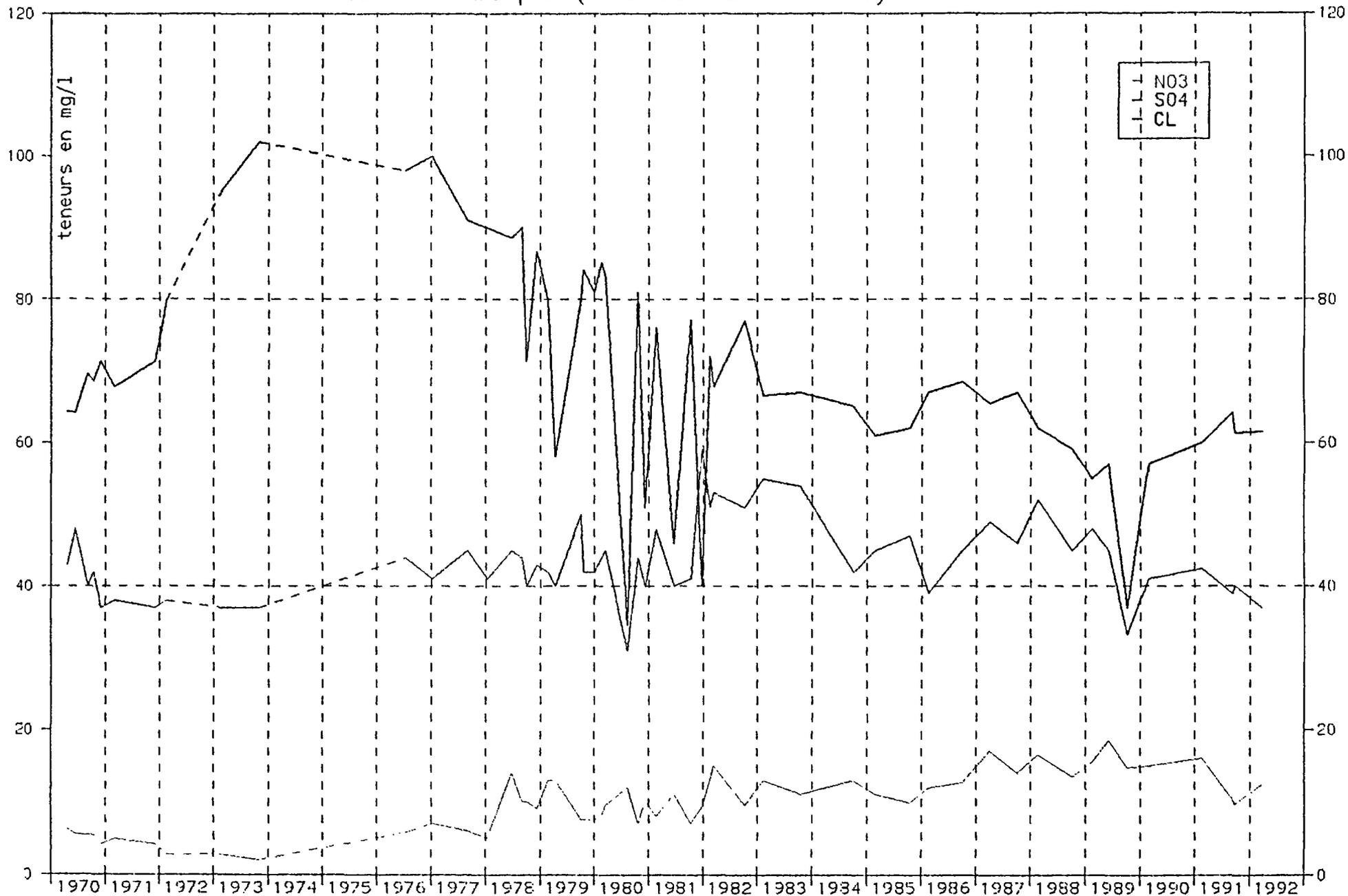


Figure 3

Le ruisseau "Hanfroeste" est alimenté par le trop-plein d'un petit plan d'eau situé au Sud du site. **Ce ruisseau s'infiltré pratiquement en totalité avant de rejoindre le Schwarzwasser au niveau de la station de pompage d'Eschau.**

Ces cours d'eau sont en relation avec la nappe phréatique essentiellement par infiltration des cours d'eau vers la nappe. Toutefois, en période de très hautes eaux, ces cours d'eau peuvent être en position de drainage de la nappe.

1.3. VULNERABILITE DE L'AQUIFERE

Compte tenu de la faible épaisseur des terrain superficiels semi-perméable (1,2 m de limons) et de la proximité du toit de l'aquifère (3,0 m/sol), **la vulnérabilité statique de l'aquifère est très importante.**

La vitesse moyenne d'écoulement de la nappe est de 3 à 4 m/jour. Dans les niveaux les plus perméables, cette vitesse peu atteindre plusieurs dizaines de mètres par jour.

De même, l'exploitation de l'aquifère par forage provoque un accroissement important des vitesses dans la zone d'emprunt du forage. Au droit de cette zone, **la vulnérabilité dynamique de l'aquifère est donc aussi très importante.**

1.4. EXAMEN DU PROJET

La zone d'activités artisanales projetée sera aménagée sous forme de lotissement. Un projet de règlement de lotissement a été établi. Un extrait de ce projet de règlement est présenté en annexe I.

Sont notamment prévus :

- De proscrire l'implantation d'activités présentant un risque élevé de pollution de la nappe phréatique.
- D'autoriser l'implantation d'installations classées sous condition du respect de l'article 1^{er} de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 concernant la protection de l'environnement.
- De proscrire l'ouverture de gravières, de terrains de camping caravanning ou de dépôt non organisé et permanent de matériaux à l'extérieur des bâtiments.

2. EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Cette étude a été menée à l'aide du logiciel ARCHE. Ce logiciel permet de simuler les écoulements des eaux souterraines (tracé des lignes de courant) sur une surface de l'aquifère et d'en déduire les zones d'emprunt des forages. Le tracé des courbes isochrones permet de préciser le lieu des particules d'eau qui pourront parvenir au captage après un parcours de durée "t".

Le secteur étudié s'étend sur 1,9 km de large et 2,6 km de long entre l'agglomération de Plobsheim au Sud et les gravières d'Eschau au Nord.

2.1. PARAMETRES INTRODUIITS DANS LE MODELE

Débits :

Deux simulations ont été effectuées :

- Une simulation avec prise en compte du débit maximum exploité sur le forage AEP d'Eschau - 350 m³/h.
- Une simulation avec prise en compte du débit moyen - 175 m³/h.

Cette simulation prend comme hypothèse que le puits capte les 20 premiers mètres de l'aquifère.

Paramètres de l'aquifère :

Transmissivité : $1 \cdot 10^{-1}$ m²/s
Perméabilité : $5 \cdot 10^{-3}$ m/s
Coefficient d'emménagement : $1 \cdot 10^{-1}$
Porosité cinématique : 5 %

Piézométrie de la nappe :

Vitesse de Darcy : 0,34 m/j
Sens d'écoulement : azimut Nord 3° Est.

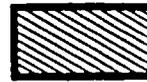
2.2. RESULTATS OBTENUS

Les résultats des simulations sont présentés en figure 4 (simulation du débit moyen), figure 5 (simulation du débit maximum) et en annexes 1 et 2.

Figure 4

Simulation du pompage
à débit moyen (150 m³/h)

Echelle : 1/10000



Zone sensible



Zone sensible sur cours
d'eau



Forage AEP

Zone d'emprunt

Courbe isochrone 70 jours

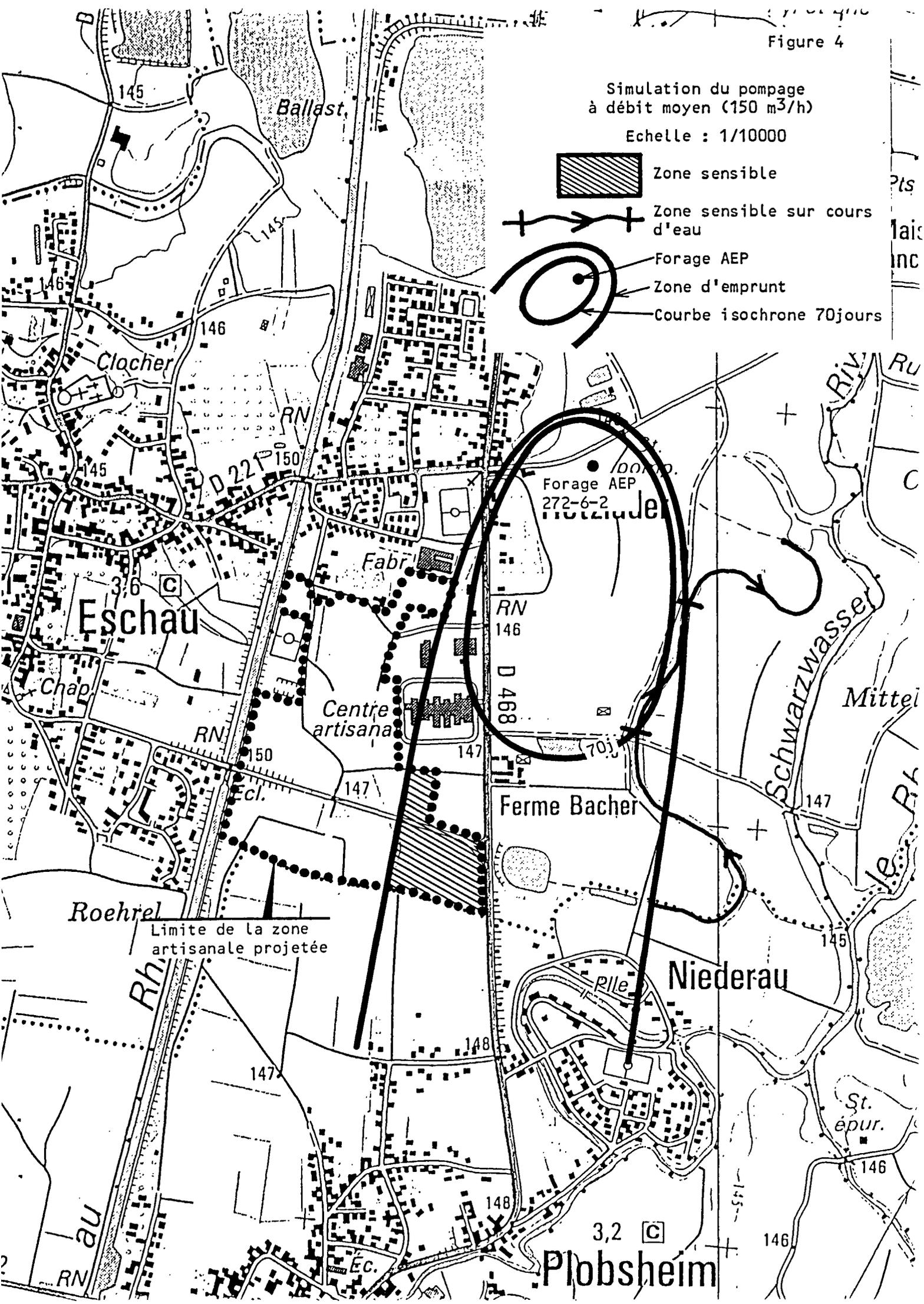


Figure 5

SIMULATION DU POMPAGE
AU DEBIT MAXIMUM (350 m³/h)

Echelle : 1/10000



Zone sensible

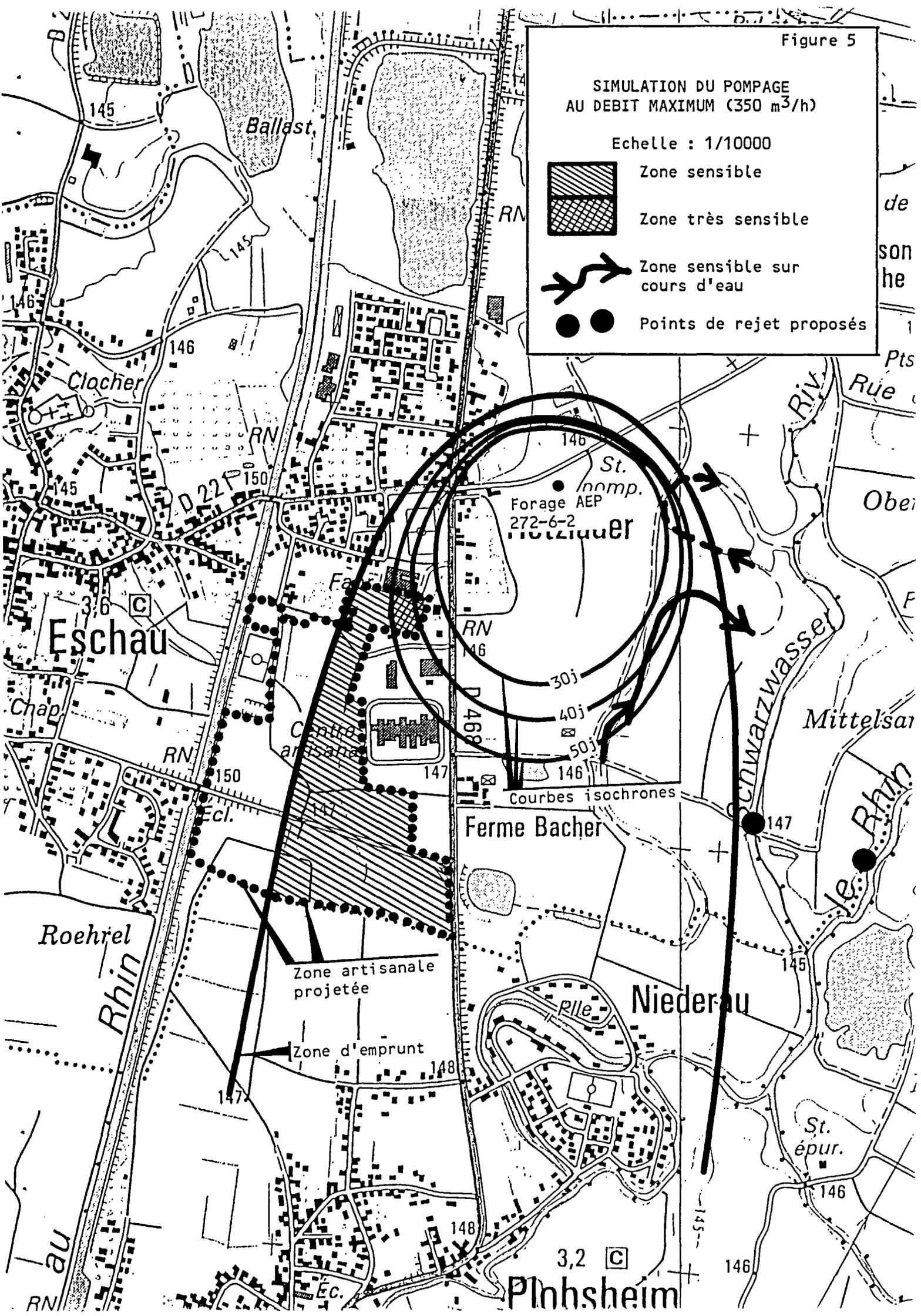
Zone très sensible



Zone sensible sur
cours d'eau



Points de rejet proposés



On remarque :

- Concernant la zone artisanale

Pour le débit moyen, seule la partie Sud-Est de la zone artisanale recoupe la zone d'emprunt du forage. Ce secteur se situe au-delà de l'isochrone 70 jours.

Par contre, pour le débit maximum, plus de la moitié de la zone artisanale s'inscrit dans la zone d'emprunt du forage et l'extrémité Nord-Est est intérieure à l'isochrone 50 jours.

Il conviendra donc d'assurer une protection efficace de l'aquifère au droit de ces secteurs, en particulier au niveau de la zone définie comme "zone sensible".

- Concernant le rejet des eaux pluviales

Pour le débit moyen, le point de rejet et le ruisseau Hanfroeste sur environ 350 m en aval sont à l'intérieur de la zone d'emprunt du forage et sont tangents à l'isochrone 70 jours.

Pour le débit maximum, le point de rejet est pratiquement sur l'isochrone 50 jours. Le ruisseau Hanfroeste est intérieur à la zone d'emprunt du forage sur environ 500 m à l'aval. Sur ce trajet, le ruisseau tangente la courbe isochrone 30 jours.

De même à l'aval, la zone d'infiltration du ruisseau se situe elle aussi au droit de l'isochrone 30 jours.

Il existe donc un risque potentiel de pollution du forage AEP par infiltration d'eaux souillées issues de ce ruisseau.

3. AMENAGEMENTS PROPOSES

L'examen des résultats obtenus lors de l'étude de vulnérabilité qui vient d'être menée nous amène à proposer plusieurs aménagements visant à réduire ou à supprimer les risques de pollution des eaux souterraines captées au forage AEP d'Eschau :

- Au niveau de la zone artisanale

L'ensemble des eaux pluviales susceptibles d'être polluées seront collectées et dirigées par une conduite étanche vers le point de rejet.

De même, les eaux usées seront collectées et évacuées par une conduite étanche vers une station d'épuration.

On portera un soin particulier lors de la réalisation de ces réseaux au droit des zones définies comme "sensibles".

De même, le règlement du lotissement devra être strictement appliqué. L'implantation d'activités présentant un risque de pollution est à proscrire.

- Au niveau du point de rejet des eaux pluviales

Le rejet dans le ruisseau Hanfroeste ne peut être envisagé qu'après réaménagement du lit de ce cours d'eau favorisant la circulation des eaux vers le Schwarzwasser. Une étanchéification complète du lit du ruisseau au droit des zones sensibles est à prévoir.

Par ailleurs, le rejet vers le Schwarzwasser ou le Rhin Tortu pourra être envisagé. Cette solution présente de meilleures garanties vis-à-vis d'une pollution du forage AEP d'Eschau.

Un traitement des eaux pluviales par décanteur séparateur d'hydrocarbures avant leur rejet est préconisé. De façon à réguler le débit arrivant au séparateur, un bassin d'orage devra être mis en place.

4. CONCLUSION

L'étude de l'impact sur les eaux souterraine de la création de la zone d'activités à caractère artisanal d'Eschau a permis de proposer plusieurs aménagements permettant de réduire ou de supprimer les nuisances :

Plusieurs "zones sensibles" ont été définies au droit de la zone artisanale. Il conviendra d'assurer la collecte et l'évacuation sous conduite étanche des eaux usées et des eaux pluviales susceptibles d'être polluées au droit de ces secteurs.

Le rejet des eaux pluviales dans le ruisseau Hanfroeste est subordonné à des travaux de recalibrage du ruisseau et d'étanchéification du lit au droit des "zones sensibles".

Le rejet vers le Schwarzwasser ou le Rhin Tortu permettrait de supprimer le risque de contamination du forage AEP d'Eschau pour les eaux pluviales issues de la zone d'activité.

Enfin, un traitement des eaux pluviales par décanteur séparateur d'hydrocarbures avant leur rejet est préconisé.



ANNEXE 1

COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG

**Création d'une Zone d'Activités à caractère artisanal
à Eschau (67)**

**Etude de vulnérabilité des eaux souterraines
Propositions d'aménagements**

Extrait du projet de règlement du lotissement

COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG
COMMUNE D' **ESCHAU**

AMENAGEMENT D' UNE ZONE D' ACTIVITES
SOUS FORME DE LOTISSEMENT

1ère TRANCHE

IV Règlement de lotissement

CHAPITRE II - DISPOSITIONS APPLICABLES
AU REGLEMENT DE LOTISSEMENT
1ère tranche

Le lotissement est destiné à l'urbanisation organisée à court terme sous forme de constructions à usage principal d'activités à caractère industriel, artisanal, commercial, de bureau et hôtelier ainsi que leurs dépendances.

SECTION I - NATURE DE L'OCCUPATION OU DE L'UTILISATION DU SOL

Article 1 - Types d'occupation ou d'utilisation du sol autorisés

Sont autorisés sous conditions spéciales :

- 1.1. - Les établissements d'activités commerciales, de bureaux, hôtelières, artisanales ou industrielles, à l'exception des entreprises dont l'activité ou le stockage présentent des risques élevés de pollution de la nappe phréatique.
- 1.2. - Les installations classées à condition que soient protégés les intérêts mentionnés à l'article 1er de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.
- 1.3. - Les logements de fonction et de gardiennage s'ils sont destinés au personnel dont la présence permanente est nécessaire pour assurer la direction ou la surveillance des établissements.
- 1.4. - Les bureaux et locaux commerciaux annexés directement à l'établissement implanté dans la zone.
- 1.5. - Les bâtiments d'équipement liés au fonctionnement de la zone tels que restaurant d'entreprise, centre de sécurité, d'information, etc...
- 1.6. - Les opérations précitées devant couvrir une superficie au moins égale au minimum fixé à l'article 5.

Article 2 - Types d'occupation ou d'utilisation du sol interdits

Sont interdits :

- 2.1. - Les constructions à usage d'habitation autres que celles énumérées à l'article 1.
- 2.2. - Les installations classées à l'exception de celles énumérées à l'article 1.
- 2.3. - Les entreprises dont l'activité ou le stockage présentent des risques élevés de pollution de la nappe phréatique.
- 2.4. - L'ouverture et l'exploitation de gravières.
- 2.5. - L'aménagement du terrain en vue du stationnement de caravanes ou de l'accueil de campeurs.
- 2.6. - Les dépôts non organisés et permanents de matériaux à l'extérieur des bâtiments.

SECTION II - CONDITIONS DE L'OCCUPATION DU SOL

Article 3 - Accès et voirie

Pour être constructible, un terrain doit avoir accès à une voie publique ou privée.

Le tracé et les caractéristiques du réseau de voirie publique sont définis au plan de lotissement.

Ce réseau peut être complété par des voies à caractère privé si la configuration des lots l'exige.

Aucune voie privée nouvelle ouverte à la circulation automobile ne peut avoir une largeur de plate-forme inférieure à 8 mètres.

Aucun lot ne pourra disposer en règle générale de plus de 2 entrées le long de ces voies publiques ou privées.

Ces accès, dont la largeur n'excèdera pas 9 mètres, pourront être limités à un seul par lot dans l'intérêt de la sécurité et de la commodité du trafic.

Ces accès devront être disposés de manière à dégager au maximum la visibilité et à permettre aux véhicules sortant des établissements de marquer un temps d'arrêt avant de s'engager sur la voie. Ils ne pourront pas s'approcher à moins de 30 mètres d'un carrefour (sauf contre-indication).

Les manoeuvres d'entrée et de sortie devront pouvoir se faire sans aucune gêne pour la circulation.



ANNEXE 2

COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG

**Création d'une Zone d'Activités à caractère artisanal
à Eschau (67)**

**Etude de vulnérabilité des eaux souterraines
Propositions d'aménagements**

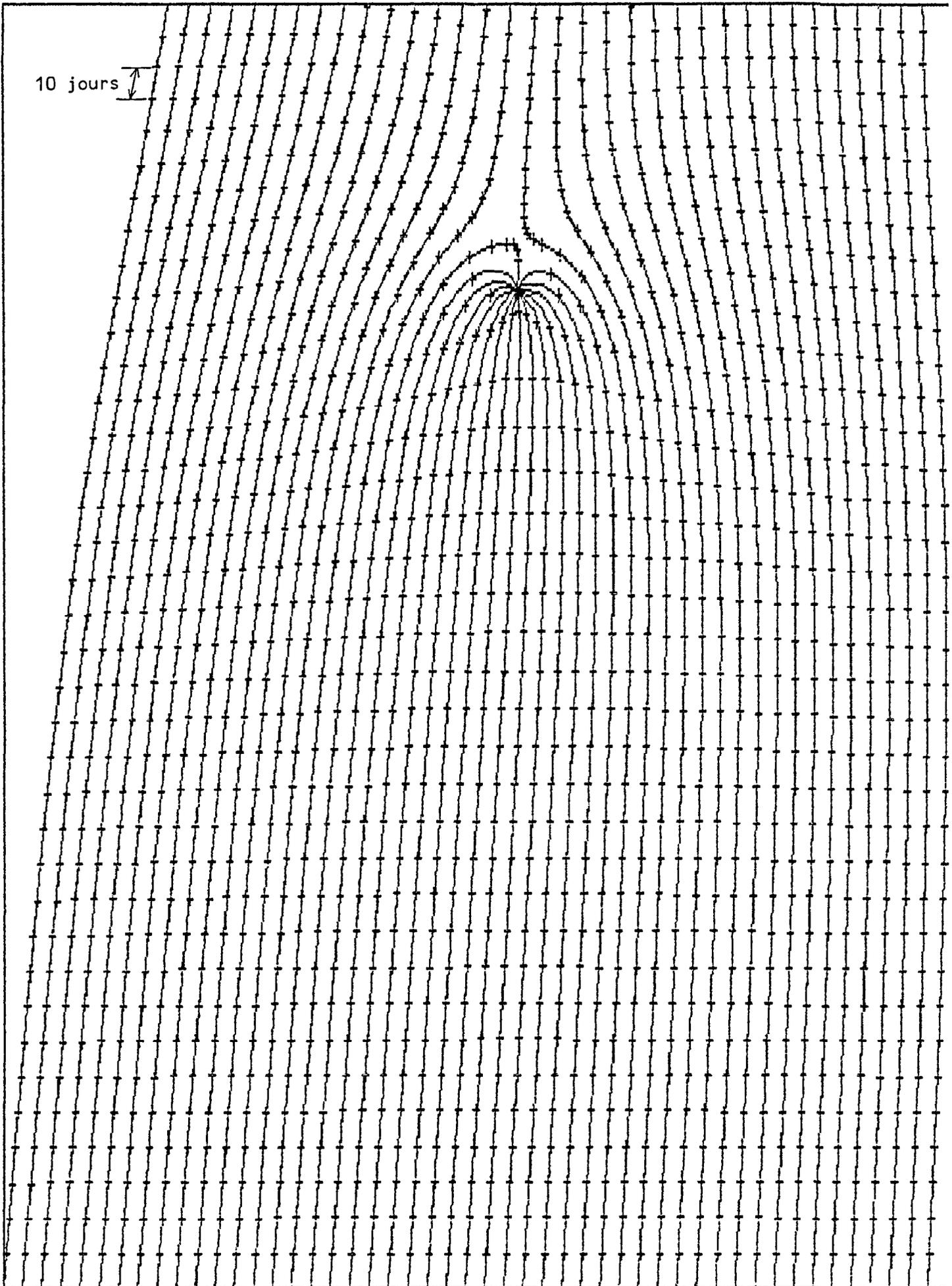
**Simulation du débit moyen
Tracé des lignes de courant et isochrones à 10 jours**

BRGM - ALSACE (SGAL)

204, route de Schirmeck - 67200 Strasbourg, France
Tél.: (33) 88.30.12.62 - Télécopieur : (33) 88.28.79.09

SIMULATION DU DEBIT MOYEN

Echelle : 1/10000





ANNEXE 3

COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG

**Création d'une Zone d'Activités à caractère artisanal
à Eschau (67)**

**Etude de vulnérabilité des eaux souterraines
Propositions d'aménagements**

**Simulation du débit maximum
Tracé des lignes de courant et isochrones à 10 jours**

BRGM - ALSACE (SGAL)

204, route de Schirmeck - 67200 Strasbourg, France
Tél.: (33) 88.30.12.62 - Télécopieur : (33) 88.28.79.09

SIMULATION DU DEBIT MAXIMUM

Echelle : 1/10000

