



RE.CO.R.D.

ETUDE N° 92-0502/1A

SYNTHESE DE L'ETUDE

FRANÇAIS

**SURVEILLANCE D'UNE STRUCTURE CONFINANTE :
FIABILITE D'UN RESEAU PIEZOMETRIQUE**

août 1994

G. BEAUDOING - C.E.N. GRENOBLE

<p style="text-align: center;">OBJECTIFS DE LA RECHERCHE</p>	<p>L'objectif est de proposer une méthode de qualification du réseau piézométrique de contrôle des eaux souterraines situées en aval d'une aire de stockage de déchets.</p> <p>Les études sont réalisées à partir de traçages « in situ » dans le proche environnement d'un CET.</p>
<p style="text-align: center;">RÉSUMÉ DES ACQUIS TECHNIQUES et SCIENTIFIQUES</p>	<p>Le rapport final comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la description de la méthodologie des traceurs pour caractériser les transferts de masse en milieux poreux (barrières ouvragées, nappes souterraines,...) • la mise en application de la méthodologie pour étudier : <ul style="list-style-type: none"> – la fiabilité d'un réseau piézométrique de contrôle des eaux sous-jacentes à un centre d'enfouissement technique de déchets, – la caractérisation spatio-temporelle des transferts de masse d'eau dans le milieu poreux sous-jacent obtenue par l'acquisition des Distributions des Temps de Séjour (D.T.S.), – la décomposition de D.T.S. expérimentales complexes par l'utilisation d'un logiciel de décomposition et d'optimisation qui permet une meilleure représentation analytique de ces courbes expérimentales et une définition plus fine des vitesses moyennes et des coefficients de dispersion. Ce sont donc d'utiles guides d'aide à la décision.

<p style="text-align: center;">ANALYSE DU CONTENU DE L'ÉTUDE</p> <p style="text-align: center;">Points forts / Points faibles</p>	<p>Points forts :</p> <p>Les auteurs montrent que la méthode étudiée est satisfaisante pour caractériser les écoulements souterrains "atypiques" comme les liaisons entre le CET et le réseau piézométrique sur des sites où le sous-sol est très hétérogène (multicouches à perméabilité variables, sens d'écoulement variable).</p> <p>Points faibles :</p> <p>L'étude est incomplète à deux niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - profils verticaux de vitesse de filtration dans chaque piézomètre (quand la hauteur de crépinage est significative), - paramètres de transfert dans la couche supérieure du sol caractérisée par un milieu non saturé en eau qui joue en effet un rôle tampon (seulement avec effet retard sur les transferts de masse).
<p style="text-align: center;">CONCLUSIONS GÉNÉRALES</p> <p style="text-align: center;">APPLICATION PRATIQUE ET DOMAINE D'UTILISATION</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'étude de qualification du réseau piézométrique de contrôle a été menée à bien pour deux régimes hydrologiques différents : écoulements souterrains en basses et moyennes eaux. Elle a montré que le réseau actuel était correctement implanté par rapport au CET mais qu'il nécessitait une implantation complémentaire de forages pour réduire et améliorer le maillage d'observation. L'étude a montré par ailleurs la nécessité d'équiper des piézomètres grande profondeur ($Z \geq 40$ m) avec des stations légères de prélèvement d'eau souterraine équipées de petites pompes immergées. - Les essais ont permis de porter un jugement très clair quant à la méthode proposée principalement dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> 1 - le contrôle de la bonne localisation des forages d'observation pour déceler tout transfert de percolats issus du CET,

<p>CONCLUSIONS GÉNÉRALES</p> <p>APPLICATION PRATIQUE ET DOMAINE D'UTILISATION (suite)</p>	<p>2 - la caractérisation hydrodynamique de l'écoulement souterrain de la nappe pour tout site industriel concerné par les études d'impact et les audits environnement,</p> <p>3 - l'évaluation des rapports de dilution maximale entre les concentrations d'un percolat de lixiviation de déchets (si altération de la barrière ouvragée) et un ou plusieurs points d'observation situés en aval du rejet,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au plan technique, les essais mis en oeuvre sont fiables et reproductifs : injection des traceurs, acquisition des échantillons d'eau par l'installation de stations de prélèvements, dosages de traceurs et exploitation des résultats, - L'utilisation de traceurs fluorescents (Amino G,...) ou chimiques (Iodure de sodium, chlorure de lithium,...) permet de bien marquer les transferts d'eau dans tout milieu (karst, milieu poreux,...) - La technique des traceurs permet aisément de contrôler par l'intérieur la bonne étanchéité d'une géomembrane et par l'extérieur, l'efficacité du réseau piézométrique de contrôle, - Les essais de qualification de réseau piézométrique de contrôle peuvent aisément être réalisés sous label Assurance Qualité selon AFNOR ou ANDRA.
<p>MOTS CLEF</p>	<p>Traçages - transfert souterrain - paramètres spatio-temporels des transferts hydrodispersifs - décomposition analytique de D.T.S. - qualification de réseau piézométrique de contrôle - fiabilité de réseau d'observation et de contrôle</p>

SOMMAIRE

1 - POSITION DU PROBLEME

2 - SITE EXPERIMENTAL : réseaux localisés en aval du CET

2.1. Situation et contexte hydrogéomorphologique du site

2.1.1. Contexte géologique

2.1.2. Contexte hydrogéologique

2.2. Equipements des sites piézométriques

2.2.1. Site migration SM1

2.2.2. Site migration SM2

3 - METHODOLOGIE DES TRACEURS

4 - PLANNING DES EXPERIMENTATIONS

5 - CAMPAGNE DE TRACAGES N° 1 : janvier 1993

5.1. Technologie des essais

5.2. Echantillonnage d'eau dans les piézomètres

5.3. Conditions hydrauliques au cours de la campagne

5.4. Courbes de restitution en traceur ou Distribution des Temps de Séjour

5.5. Interprétation des résultats

5.5.1. Interprétation des traçages

5.5.2. Représentation analytique des D.T.S.

a - système PZ1-PZ9-PZ5

b - système PZ6-PZ8-PZ2

5.5.3. Interprétation des relevés piézométriques

6 - CAMPAGNES DE TRACAGES N° 2 : août 1993

6.1. Technologie des essais

6.2. Conditions hydrauliques au cours de la campagne

6.3. Courbes de restitution en traceur ou Distribution des Temps de Séjour

6.4. Interprétation des résultats

- 6.4.1. Interprétation des traçages
- 6.4.2. Représentation analytique des D.T.S.
 - a - système PZ1-PZ9-PZ5
 - b - système PZ6-PZ8-PZ2-Puits La Ferme
- 6.4.3. Interprétation des relevés piézométriques

7 - SYNTHÈSE ET INTERPRÉTATIONS

7.1. Synthèse des 2 campagnes de traçages

7.1.1. Site SM1 : PZ1-PZ9-PZ5

7.1.2. Site SM2 : PZ6-PZ8-PZ2

8 - CONCLUSIONS

ANNEXE

Annexe 1 : Méthodologie générale des traceurs.