

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 66.06.60



Notes techniques aux Géologues officiels
N° 3

**CONTRIBUTION A LA DÉLIMITATION DES PÉRIMÈTRES DE
PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU SOUTERRAINE**

Essai de détermination de l'aire d'alimentation de captages en nappes libres

par

M. ALBINET

avec la collaboration de F. DEREK, S. COTTEZ et P. PEAUDECERF



Département géologie de l'aménagement
Hydrogéologie
B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 66.06.60

72 SGN 370 AME

Novembre 1972

R E S U M E

La délimitation des périmètres de protection à établir autour des sources captées ou des ouvrages de captage d'eau souterraine devrait être établie en tenant compte de plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci l'un des plus importants est la détermination de l'extension de l'aire d'alimentation du captage envisagé.

Après quelques rappels sommaires, les auteurs proposent une méthode générale permettant de définir en nappe libre, suivant certaines conditions et dans certains cas, la partie aval de cette aire d'alimentation (autrement dit le périmètre d'appel) d'un forage en pompage. Puis suivant des cas spécifiques imaginés, la manière de déterminer les limites de l'aire d'alimentation d'un captage est examinée.

S O M M A I R E

INTRODUCTION

1. RAPPELS SOMMAIRES

2. DETERMINATION DE L'AIRES D'ALIMENTATION D'UN CAPTAGE

2.1. Méthode de base

- 2.1.1. Conditions imposées
- 2.1.2. Cas envisagés
- 2.1.3. Courbes rabattement-distance
- 2.1.4. Détermination du périmètre d'appel
- 2.1.5. Exemple d'application

2.2. Cas spécifiques

2.2.1. Nappe alluviale libre

- 2.2.1.1. 1er cas : cours d'eau drainant (lit non colmaté)
- 2.2.1.2. 2ème cas : cours d'eau alimentant (lit non colmaté)

2.2.2. Nappe étendue et libre en milieu non karstique

2.2.3. Nappe étendue et libre en milieu karstique

2.2.4. Nappe libre perchée, peu étendue et sans relation avec un réservoir sous-jacent

3. CONCLUSIONS

AVERTISSEMENT

Cet aide-mémoire se propose de faciliter aux "géologues officiels" la compréhension, et dans une certaine mesure la détermination, de la forme de l'écoulement des eaux souterraines autour d'un captage. Cette connaissance est une base objective pouvant servir à la délimitation des périmètres de protection. Elle n'est cependant pas suffisante.

Les hydrogéologues sont désormais familiarisés avec la conception et le choix de schémas hydrauliques représentatifs, avec une approximation souvent très suffisante en pratique, des conditions réelles. Ces schémas constituent le seul moyen de résolution quantitative de problèmes plus ou moins complexe.

S'il ne doit donc pas craindre de baser un raisonnement sur des simplifications acceptables, l'hydrogéologue ne doit pas pour autant perdre son esprit critique et appliquer des schémas théoriques dans des conditions irréalistes et en sortant de leur domaine de validité.

Dans le cas présent il doit donc être bien entendu :

- qu'aucune confusion n'est à faire entre l'aire d'alimentation d'un captage et le périmètre de protection : le second est nécessairement compris dans la première, mais il n'en constitue qu'une partie
- que le rappel de la méthode de recherche des limites de la "zone d'appel" d'un captage, par construction du cône de rabattement, ne signifie pas que la détermination des paramètres hydrauliques de l'aquifère est un préalable nécessaire dans tous les cas, à la définition du périmètre de protection à conseiller.

INTRODUCTION

La délimitation des périmètres de protection à établir autour des sources captées ou des ouvrages de captage d'eau souterraine devrait en principe être établie en considérant les facteurs suivants :

- l'extension de l'aire d'alimentation du captage envisagé,
- les causes possibles - y compris accidentelles - de pollution des eaux à l'intérieur de cette aire d'alimentation,
- la capacité plus ou moins filtrante des roches aquifères dans l'aire d'alimentation,
- les trajectoires probables des lignes de courant qui matérialisent l'écoulement de la nappe souterraine vers le captage,
- les vitesses réelles de déplacement de l'eau souterraine suivant ces trajectoires qui déterminent les temps de parcours,
- l'évolution, suivant ce parcours, des concentrations de l'eau en corps nocifs qui seraient introduits, épisodiquement, ou en permanence, dans la nappe souterraine, sous l'effet de la dilution et de la dispersion.

Très fréquemment ces facteurs sont en pratique difficiles à obtenir en raison du manque d'observations ce qui ne permet pas au "géologue officiel" de définir avec rigueur des périmètres de protection. Quelques-uns cependant peuvent être estimés raisonnablement et parmi ceux-ci l'extension de l'aire d'alimentation d'un captage est l'un des plus importants. En effet, dans toute nappe d'eau souterraine, il existe une (ou des) sortie naturelle (source) ou artificielle (forage, puits exploités) et des entrées. Pour une sortie envisagée, la bonne connaissance de ces entrées, autrement dit de l'aire d'alimentation de cette sortie, est primordiale car sur le plan de l'écoulement souterrain suivant toute ligne de courant qui matérialise cet écoulement et qui se situe à l'intérieur de cette aire d'alimentation, l'eau aboutit tôt ou tard à la sortie. Ces lignes de courant étant le cheminement de toute propagation de pollution éventuelle on voit donc l'importance de bien connaître les limites d'alimentation d'un captage destiné à l'alimentation en eau de collectivités humaines.

Le présent rapport ne prétend pas résoudre tous les problèmes de délimitation des périmètres de protection en nappe libre. Conformément à la "marche à suivre" tracée en 1971 (cf. notes techniques aux géologues officiels, n° 1, rapport B.R.G.M. - 71 SGN 211 HYD) il a été réalisé dans le but d'aider les géologues officiels dans la résolution de ce problème délicat que constitue ce type de détermination.

A ce sujet nous souhaiterions recevoir de ces derniers toutes les suggestions qu'ils jugeront utiles de nous faire parvenir.

3. CONCLUSIONS

Nous avons montré que l'on pouvait déterminer avec les moyens d'analyse hydrogéologique classique, l'aire d'alimentation de captages d'eau souterraine en nappe libre après avoir envisagé un certain nombre de cas qui nous ont paru, parmi les plus couramment rencontrés.

Nous avons essayé d'utiliser le minimum d'observations (piézométrie essentiellement) car dans la pratique le "géologue officiel" se trouve généralement dans cette situation et souvent il ne dispose même pas de ce minimum (rappelons ici que la législation en vigueur lui autorise de demander un certain nombre de renseignements. Cf. circulaire du 15 Mars 1972, chapitre II, étude des eaux d'alimentation avant leur captage, cas des eaux souterraines).

Toutefois, les problèmes de déterminations de périmètres de protection des captages ne sont pas encore bien résolus : aussi ce travail pourra servir de base à l'étude d'autres paramètres nécessaires pour ce type de détermination. Enfin les possibilités d'utilisation de modèles analogiques simples ou de programmes fonctionnels sont à envisager dans une prochaine phase.