

S O M M A I R E

	Pages
RESUME	
O.1 INTRODUCTION.	1
O.2 CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES POLLUTIONS NITRATES	5
O.2.1. LES CAUSES POSSIBLES D'UNE CONTAMINATION PAR LES NITRATES	5
O.2.2. ASPECTS SANITAIRES	5
O.2.3. ASPECTS ECONOMIQUES	5
 <u>PREMIERE PARTIE : LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SECTEUR D'ETUDE</u>	 6
I.1 CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE	6
I.1.1 CADRE GEOGRAPHIQUE	6
I.1.2 CADRE GEOLOGIQUE	6
a) Les Vosges cristallines	6
b) Les collines sous-vosgiennes	7
c) Les alluvions plio-quadernaires	7
I.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	9
I.2.1 ALIMENTATION DE LA NAPPE	9
a) Le massif montagneux	9
b) Les collines sous-vosgiennes	12
c) Les alluvions plio-quadernaires	12
I.2.2 PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES DE LA NAPPE	12
I.2.3 GEOMETRIE DE L'AQUIFERE	14
I.2.4. LES ECHANGES NAPPES-RIVIERES	14
I.2.5. LES PRELEVEMENTS DANS LA NAPPE	15
a) Prélèvements pour l'AEP	15
b) Prélèvements pour l'irrigation	15
I.2.6 ETABLISSEMENT DU BILAN HYDROGEOLOGIQUE	16
I.3 EVOLUTION DE LA QUALITE DES EAUX	16
I.3.1 LES NITRATES	16
I.3.2 L'AZOTE KJELDHAL	16
I.3.3 LES CHLORURES	17
I.3.4 LES SULFATES	18
I.3.5 LE BORE	18
I.3.6 LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE	19
I.3.7 RECHERCHES DE BIOCIDES ET DE MICROPOLLUANTS	19

	Pages
I.4 CARTOGRAPHIE HYDROCHIMIQUE	19
I.4.1 CARTE DES NITRATES	19
I.4.2 CARTE DE LA DURETE	20
I.4.3 CARTE DE LA CONDUCTIVITE	22
I.4.4 CARTE DES CHLORURES	22
I.4.5 CARTE DES SULFATES	22
I.5 CADRE HYDROLOGIQUE	22
I.5.1 RIVIERE DE L'ANDLAU	22
a) Nature du bassin versant	22
b) Qualité des eaux	23
c) Régime d'écoulement	23
I.5.2 LE RUISSEAU DU GRABEN	23
a) Nature du bassin versant	23
b) Qualité des eaux	24
c) Régime d'écoulement	24
<u>DEUXIEME PARTIE : CARTOGRAPHIE DES SOLS</u>	25
II.1 PRESENTATION GEOMORPHOLOGIQUE DU MILIEU	25
II.2 TRAVAUX REALISES SUR TERRAIN	26
II.2.1 SONDAGES A LA TARIERE	26
II.2.2 PROFILS PEDOLOGIQUES	26
II.3 CRITERES, DEFINITIONS ET CARACTERISTIQUES DES UNITES DES SOLS	28
II.3.1 LEGENDE DES SCHEMAS DE PROFIL DU SOL ET CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES HORIZONS	28
II.3.2 CLASSIFICATION DES TERRES	29
II.3.3 LES UNITES DU SOL	30
II.4 LES SOLS ET LEUR CARTOGRAPHIE	55
II.4.1 THEORIE DE LA FORMATION DES SOLS	55
II.4.2 CARTOGRAPHIE DES SOLS	56
<u>TROISIEME PARTIE : CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DES SOLS</u>	60
III.1 MODES D'ACQUISITION DES DONNEES	60
III.1.1 RECUEIL DE LA DOCUMENTATION EXISTANTE	60
III.1.2 ENQUETES AUPRES DES COLLECTIVITES ET EXPLOITANTS CONCERNES	60
III.1.2.1 Enquête auprès des exploitants	60
III.1.2.2 Enquête auprès des Subdivisionnaires du Génie Rural	61
III.1.2.3 Enquête aux mairies	61
III.1.3 ENQUETE IN SITU	61

	Pages
III.2 DEPOUILLEMENT DES ENQUETES	61
III.2.1 OCCUPATION AGRICOLE DES PARCELLES	61
a) Situation actuelle	61
b) Engrais et desherbants utilisés	63
b ₁) Aspect qualitatif	63
b ₂) Aspect quantitatif	64
c) Aperçu statistique sur l'évolution de l'occupation agricole des sols et les apports azotés	66
III.2.2. ACTIVITES AGRICOLES	66
a) Les cultures annuelles	69
b) Les cultures Perennes	70
III.2.3 SOURCES DE POLLUTIONS POTENTIELLES ET EXISTANTES	72
III.2.4 ETABLISSEMENT DE LA CARTOGRAPHIE	74
a) Classification des cultures par ordre de degrés d'apport azoté	74
b) Classification des cultures par ordre de risque de laisser les matières minérales se lessiver	74
c) Répartition spatiale des cultures	76
III.3 EVALUATION DES ENTREES ET DES SORTIES DE NITRATES ET D'AZOTE	76
III.3.1 LES ENTREES DE NITRATES ET D'AZOTE	76
A - Apports azotés dûs aux précipitations	76
A - 1 Minéralisation des eaux	76
A - 2 Charge azotée apportée par la pluie	77
B - Apports azotés dûs aux activités humaines	77
B - 1 Agriculture	77
B - 1.1 Elevage	77
B - 1.2 Epannage d'engrais	78
B - 1.3 Fixation de l'azote par les agents bactériens	78
B - 2 Assainissement	78
B - 3 Ordures ménagères	79
C - Apports azotés dûs aux infiltrations d'eau de surface	80
C - 1 Apports des cours d'eau	80
C - 2 Apports des irrigations	80
D - Apports azotés souterrains	81

	Pages
III.3.2 LES SORTIES DE NITRATES ET D'AZOTE	81
A - Sorties d'eau souterraines chargée en nitrates	81
B - Drainage de la nappe par les cours d'eau	81
C - Prélèvement d'eau souterraine	82
D - Exportation par les cultures	82
E - Dénitrification bactérienne dans le sol	84
III.3.3. ETABLISSEMENT DU BILAN GLOBAL	84
III.3.4. COMMENTAIRE DU BILAN AZOTE	85
a) Schématisation du bilan "azote" et "eau"	86
b) Remarques concernant le bilan	86
c) Impact sur la nappe	88
<u>QUATRIEME PARTIE : CARTOGRAPHIE INDICATIVE DU DEGRE DE VULNERABILITE DE LA NAPPE</u>	89
IV.1 PHENOMENE DE LA CONTAMINATION D'UN AQUIFERE PAR UN POLLUANT DE SURFACE	89
IV.1.1 MILIEU PHYSIQUE DANS LEQUEL SE PROPAGES LES NITRATES	89
IV.1.2 PROTECTION DE L'AQUIFERE	89
IV.2 CARTOGRAPHIE INDICATIVE DU DEGRE DE VULNERABILITE DE LA NAPPE AU NIVEAU DU SECTEUR D'ETUDE	90
IV.2.1 CRITERES DE CLASSEMENT DE VULNERABILITE	90
IV.2.2 DEGRES DE VULNERABILITE	91
IV.3 PRESENTATION DE LA CARTE DE VULNERABILITE	91
IV.3.1 BASSIN DU GRABEN	91
IV.3.2 BASSIN DE L'ANDLAU	91
<u>CINQUIEME PARTIE : PROPOSITION EN VUE DE REDEFINIR LES PERIMETRES DE PROTECTION ET LES CONTRAINTES APPLICABLES AUX PRATIQUES CULTURALES POUR CHAQUE TYPE DE CULTURE</u>	92
V. 1 DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION ET LES PRESCRIPTIONS APPLICABLES	92
V. 2 MODIFICATION DES TRACES DE L'ANCIEN PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE	92
V. 3 PROPOSITION EN VUE DE REDUIRE LES APPORTS EN AZOTE DANS LES PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES AEP	93
V.3.1 DOMAINE NON AGRICOLE	93
V.3.2 DOMAINE AGRICOLE	93
a) Réduction de degré de vulnérabilité de la nappe	93
b) Adaptations de pratiques culturales	94
CONCLUSION	95

R E S U M E

Les teneurs en nitrates ont fortement augmenté dans les eaux souterraines en plaine d'Alsace, particulièrement au Cours de la dernière décennie où elles ont doublé en moyenne.

La présente étude a été réalisée dans le but de préciser les contraintes à imposer à l'agriculture, dans le cadre des périmètres de protection des captages d'eau potable de Barr (n° 307-4-2) et de Stotzheim (n° 307-4-3 et 4).

Elles revêt deux grands aspects : hydrogéologique et agro-pédologique. Ainsi, on a pu établir plusieurs critères de classement sur l'hydrogéologie du secteur, l'occupation agricole et la sensibilité des sols au lessivage des nitrates.

L'ensemble de ces critères a conduit :

- d'une part, à l'élaboration d'une carte de vulnérabilité de la nappe du secteur d'étude,
- d'autre part, à proposer l'extension du périmètre de protection éloignée à l'amont des captages A.E.P., ainsi que les principales contraintes applicables aux pratiques culturales dans les périmètres de protection en priorité dans les zones où le degré de vulnérabilité de la nappe est fort à très fort :
 - . maintien et développement des espaces verts ce qui permet une couverture hivernale du sol agricole et par conséquent la migration des nitrates sera affaiblie,
 - . adoption des variétés nécessitant des apports d'azote plus faibles voire nuls,
 - . rationalisation de la fertilisation (en particulier celle azotée) et gestion de la matière organique du sol,
 - . irrigation raisonnée.

0.1. INTRODUCTION

Les teneurs en nitrates ont fortement augmenté dans les eaux souterraines en plaine d'Alsace, particulièrement au cours de la dernière décennie où elles ont doublé en moyenne.

Au pied des collines vosgiennes (voir plan de situation annexe 1), en particulier en aval du vignoble, ces teneurs dépassent parfois le seuil de potabilité fixé à 50 mg/l de NO_3 ; c'est en particulier le cas du forage de Barr à Zellwiller (voir courbe d'évolution des NO_3 , pages 2, 3 et 4).

Il est proposé d'étudier ici, en coordination avec la Direction Départementale de l'Agriculture, la profession agricole et les collectivités concernées, le problème de la protection des captages d'eau potable situés en zone agricole sur le secteur particulier de Barr - Stotzheim.

Le but de cette opération sera moins de tenter un diagnostic complet des origines de la pollution azotée dans un secteur rendu sensible (Barr - Stotzheim) que de rassembler sous forme de documents cartographiques les informations nécessaires à l'évaluation du rôle de l'agriculture dans l'apport de nitrates, qui seront les bases concrètes des négociations ultérieures avec la profession agricole pour l'application des contraintes des périmètres de protection sur ce secteur de Barr, puis sur les autres points d'eau potable sensibles du Département.

CONCLUSION.

Dans le but de préciser les contraintes à préconiser sur les périmètres de protection des captages d'eau potable de Barr-Stotzheim dont les limites sont à définir, une étude hydrogéologique et agro-pédologique complétée par des enquêtes auprès des exploitants a été faite, ce qui a permis d'établir les éléments cartographiques essentiels, à savoir, la carte des sols, de sensibilité au lessivage des nitrates et des degrés de vulnérabilité de la nappe.

Ainsi on peut tirer la conclusion suivante :

La pollution de l'aquifère par les nitrates, constatée dans les captages A.E.P. de Barr-Stotzheim, est essentiellement due aux activités agricoles, en particulier la fertilisation azotée.

Cependant, l'évolution de la teneur en NO_3 au niveau des captages n'apparaît pas être fonction du seul apport azoté de la campagne agricole précédente, mais plutôt des effets cumulatifs des excédents des années précédentes.

Limiter les apports d'engrais azotés ne devrait pas obligatoirement entraîner une diminution immédiate des teneurs de nitrates dans les eaux potables, du fait d'un probable phénomène de stockage dans la zone saturée. Dans ce cas, une diminution des teneurs ne serait constatée qu'à long terme et suivant un contrôle rigoureux et régulier de l'évolution de la qualité des eaux.

A court terme et pour limiter les pertes par lessivage, le respect de quatre règles essentielles sur les nouveaux périmètres de protection s'impose :

- la rationalisation du calcul de l'apport d'engrais azoté qu'il faut adapter à chaque situation,
- la pratique d'une politique de couverture maximale du sol pour que le reliquat minéral d'automne avant drainage soit le plus faible possible. A cet égard, la pratique des engrais verts correspond à une "dépollution" du sol avant lessivage,
- la pratique d'une irrigation raisonnée.
- la gestion du retournement des prairies.

Il est à noter que la vulnérabilité des captages A.E.P., vis à vis des nitrates est davantage fonction de la vulnérabilité de la nappe dans toute la zone d'emprunt de ces captages plutôt que de la distance forages-sources de pollution.