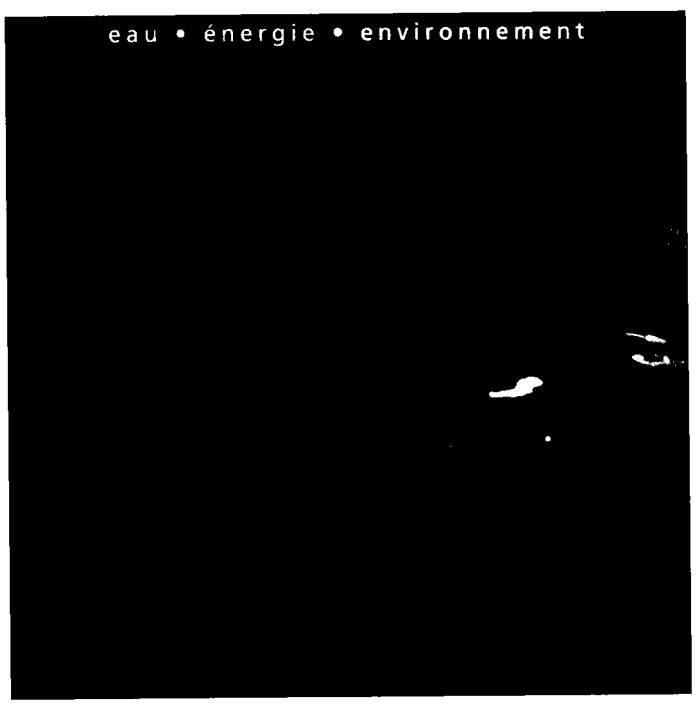
23981-1 RM

AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

Pollutions diffuses des captages en eaux souterraines destinés à l'A.E.P. en Meurthe-et-Moselle

Efficacité des actions et protections en vigueur et préconisations pour l'avenir



GAUDRIOT GEOTHERMA CONSEILS
INGENIEURS
ILE DE FRANCE

Résumé

63 captages du département de Meurthe et Moselle présentant des teneurs en nitrates ou phytosanitaires importantes ont été sélectionnés pour cette étude.
Les bassins d'alimentation de ces captages ont été définis à partir de méthodes classiques et comparés avec les aires d'alimentation déjà définies par la Junior entreprise de l'E.N.S.G.
Les périmètres de protection ont été définis selon des méthodes généralement basées sur la notion de temps de transfert, qui ne permettent pas de protéger efficacement les captages contre les pollutions diffuses.

Des mesures techniques sont proposées pour lutter contre les pollutions diffuses par une approche prenant en compte l'occupation du sol sur l'ensemble du bassin d'alimentation.

Introduction

Les captages d'alimentation en eau potable sont de manière de plus en plus préoccupante affectés par des teneurs en nitrates proches ou dépassant les teneurs maximales admissibles.
Le département de Meurthe-et-Moselle est confronté à ce problème et présente 46 unités de distribution présentant des teneurs en nitrates supérieures à 25 mg/L.
De même 22 unités de distribution présentent des concentrations en produits phytosanitaires supérieures aux concentrations maximales admissibles.

A partir de ce constat une liste de 65 captages présentant une situation préoccupante a été dressée par le comité de pilotage afin d'y mener la présente étude.

Le comité de pilotage de cette étude est constitué des partenaires suivants :

Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de Meurthe-et-Moselle
Direction des Affaires Sanitaires et Sociales de Meurthe-et-Moselle
DIREN Lorraine
Chambre d'Agriculture de Lorraine
M. Bouly, Hydrogéologue Agréé coordonnateur du département de Meurthe-et-Moselle

Le premier objet de cette étude est de délimiter les bassins d'alimentation de ces captages, ces bassins d'alimentation représentant les zones à l'intérieur desquelles des mesures devraient être prises pour enrayer la contamination des eaux captées.

D'autre part, l'efficacité des protections mise en œuvre (périmètres de protection), et des actions engagées (opérations Ferti-Mieux) sur ces captages en vue de préserver et/ou améliorer la qualité des eaux captées sera évaluée et critiquée.

En vue d'orienter les programmes d'actions futurs à mettre en œuvre, des propositions en terme de mesures à prendre vis à vis des pollutions diffuses sur les bassins d'alimentation, ou dans les périmètres de protection, seront définies.

Phase n°1

Bibliographie – Recueil des données

Cette première phase d'étude a pour but de collecter toutes les informations bibliographiques disponibles concernant les 63 captages A.E.P. visés par cette étude.
Elle a pour but de faire un état des connaissances de ces captages en vue de la définition de leurs aires d'alimentation.
Les données techniques recherchées sont de tous ordres et concernent :

Soit le captage, à savoir :
- l'implantation du captage
- ses références nationales
- le niveau capté
- le débit naturel ou exploité
- la conception du captage
- l'historique et l'évolution de la qualité des eaux
- l'état et l'évolution de la mise en place des périmètres de protection
- les aires d'alimentation déjà définies

Soit l'environnement du captage, :
à savoir :
- la direction d'écoulement des nappes
- la circulation des eaux
- la géologie régionale, la structure des réservoirs aquifères
- la nature des sols
- l'occupation des sols

Ces renseignements ont été recherchés auprès de différents services :

D.D.A.F. 54
D.D.A.S.S. 54
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
B.R.G.M.
Chambre régionale d'agriculture de Lorraine
I.N.R.A.
Institut français de l'environnement
Communes et collectivités concernées.

Les données récoltées sont plus ou moins nombreuses selon le captage considéré. Cela va de l'absence totale d'information (pas de fiche au B.R.G.M.) à l'existence de rapports complets préalables ou d'hydrogéologues agréés dans le cadre d'une procédure de mise en place de périmètres de protection.
Cette première phase se veut être une phase d'étude bibliographique. Il n'était pas prévu d'investigation de terrains.

-

Phase n°2

Définition des bassins d'alimentation

A partir des données récoltées lors de la première phase de l'étude, nous avons analysé les documents disponibles afin de définir les aires d'alimentation des captages d'eau potable considérés.
Cette délimitation des bassins versants d'alimentation a été menée selon une méthodologie adaptée aux cas en présence en se basant sur les différentes définitions énoncées par différents auteurs concernant les bassins versants.

I Méthode utilisée

Dans la pratique nous avons procédé en trois étapes :

Définition du bassin versant topographique
Définition du bassin versant géologique
Définition du bassin versant topographique alimentant le bassin géologique

Les bassins versants topographiques des sources ont été définis à partir des cartes établies par l'I.G.N.. Les précipitations tombant sur cette surface sont susceptibles d'aboutir à la source par ruissellement et/ou infiltration. Ce bassin versant ne doit pas être abusivement assimilé comme tel. On pourrait par exemple imaginer un bassin versant très imperméable qui bien que très proche de la source ne l'alimente en fait que très peu.

Les bassins versants géologiques définis sont issus de l'analyse de la géologie du réservoir donnant lieu à l'émergence de ces sources : il a été examiné notamment le pendage des couches géologiques afin de déterminer si la source est en amont pendage (alimentation plus restreinte) ou en aval pendage (alimentation plus importante). Nous avons de cette manière défini le bassin versant géologique.
Lorsque les données sont disponibles nous avons travaillé à partir de la piézométrie connue du réservoir aquifère pour en déduire le sens d'écoulement naturel de la nappe.

Les bassins versants topographiques alimentant le bassin géologique ont été définis à partir des cartes I.G.N. de la même manière qu'un bassin versant topographique. Ce bassin versant prend en compte tous les ruissellements de surface qui viennent alimenter le bassin versant géologique.

Au final, le bassin versant hydrogéologique comprend toutes les surfaces appartenant au bassin versant topographique, au bassin versant géologique et au bassin versant topographique alimentant le bassin versant géologique.

Remarques.

Dans certains cas le bassin versant géologique est difficile à déterminer avec précision.
Certaines zones sont karstiques et les circulations y sont rapides et leurs parcours difficiles à déterminer avec précision.
Dans certains cas les rivières participent à l'alimentation du réservoir capté par la source. Dans ces cas il faut prendre en compte l'existence d'un bassin versant très étendu en relation indirecte avec la source mais en relation tout de même.

En ce qui concerne les puits de captage où l'alimentation du point d'eau se fait par l'action du pompage, nous avons, vu les cas rencontrés et les informations disponibles concernant ces puits, pris en compte l'alimentation du réservoir capté. C'est le cas des puits situés en nappe alluviale où nous avons pris en compte l'alimentation de la nappe alluviale (dans la zone située en amont hydrogéologique) plutôt que le puits proprement dit afin de ne pas être trop restrictif.

Les aires ainsi calculées ont été comparées avec le débit du point d'eau. Cependant (sauf grosse anomalie) nous avons choisi de ne pas porter trop d'attention à la justesse entre la surface et le débit correspondant pour plusieurs raisons :

- Le débit des sources est généralement assez mal connu.
- Les sources, selon la technique de captage, ne captent pas toujours de manière visible la totalité de l'émergence (des travaux permettent parfois d'améliorer le débit).
- Un même bassin versant peut alimenter plusieurs sources.

II Présentation

Les fiches de présentation montrent le bassin versant topographique (en trait plein) qui correspond bien souvent à la zone d'alimentation rapide (par ruissellement direct) du point d'eau (temps de transfert plus limité).

En trait pointillé nous avons dessiné le bassin versant hydrogéologique.

Dans certaines fiches, le bassin versant topographique n'a pas été dessiné (bassin versant topographique trop petit).
Dans certaines fiches, seul le bassin versant topographique apparaît car il correspond visiblement au bassin versant hydrogéologique.

Des remarques sont formulées pour nuancer ou expliquer les définitions proposées.

Les fiches montrent également l'occupation du sol à l'intérieur des bassins d'alimentation. Ce zonage provient de la carte d'occupation du sol du département de Meurthe-et-Moselle réalisée par l'I.F.E.N. à partir des données Corinne Land Cover .

III Conclusions

Les aires d'alimentation des captages d'eau potable ont été définies à partir des informations récoltées lors de la première phase de l'étude et selon une méthodologie classique tenant compte de la diversité des cas rencontrés et des difficultés propres à chaque cas.
Ces délimitations correspondent à une analyse qui peut différer selon les visions de chacun. Cependant les différences qui pourraient en résulter seraient probablement assez minimes.

Les aires d'alimentation qui avaient été définies par la Junior entreprise de l'E.N.S.G. ont été critiquées après notre propre délimitation. Les différences entre les deux versions sont en général peu importantes.

Les données concernant l'occupation du sol sur ces bassins d'alimentation permet de mettre en relation la qualité des eaux des captages et l'activité agricole.

Phase n°3

Analyse de l'efficacité des périmètres de protection et des actions de type Ferti-Mieux

Les bassins versants des captages étant définis, la phase suivante de cette étude consiste en l'analyse de l'efficacité des périmètres de protection qui ont été instaurés pour protéger ces points d'eau potable. Il existe également sur certains secteurs du département de Meurthe-et-Moselle des actions de type Ferti-Mieux sur les bassins versants de certains captages concernés par cette étude. L'impact sur la qualité des eaux captées de ces mesures sera également étudié.

I Périmètres de protection des captages A.E.P.

1.1 Etat de la situation actuelle.

Sur les 63 captages concernés par cette étude tous ne bénéficient pas à l'heure actuelle de périmètres de protection. L'état d'avancement de la protection est résumée dans le tableau suivant.

	nombre	%
Sansprocédure de définition et de mise en place de périmètres	8	13
Procédure en cours	27	43
D.U.P.	28 (dont 26 avec inscription aux hypothèques)	44

Parmi les périmètres de protection mis en place (procédure complète avec inscription aux hypothèques) 24 ont été mis en place depuis plus de 10 ans. C'est sur ces 24 captages uniquement que nous serons en mesure d'estimer l'effet de la mise en place des périmètres de protection grâce au recul suffisant acquis.

La situation de cet échantillon reflète assez bien celle du département tout entier.

Ce constat nous indique que les procédures finalisées de protection des captages d'eau potable sont moyennement répandues sur l'échantillon proposé.

1.2 Analyse des méthodes employées pour définir les périmètres de protection.

I.2.1 Les méthodes utilisées.

Les méthodes utilisées par les hydrogéologues agréés pour définir les périmètres de protection ne sont généralement pas clairement explicitées dans les rapports.

Au vu des documents existants le constat suivant peut néanmoins être avancé:

La méthode du temps de transfert est certainement utilisée en priorité pour les forages. Cette méthode consiste à évaluer la distance au-delà de laquelle le temps d'arrivée d'un polluant est jugé suffisamment long pour envisager une intervention ou une auto-épuration.

La méthode des limites d'écoulement est utilisée pour les sources. Elle prend en considération le bassin versant du captage.

Pour les sources à petit bassin versant, la totalité de ce bassin est souvent inclue dans les périmètres de protection.

Bien souvent les connaissances hydrogéologiques du secteur sont limitées et l'hydrogéologue agréé doit donc faire appel à des connaissances générales plutôt qu'à des paramètres hydrodynamiques mesurés sur le terrain.

I.2.2 Critique des méthodes utilisées.

Les périmètres définis par les hydrogéologues agréés ne permettent pas de lutter avec la même efficacité selon la méthode utilisée.

Les périmètres rapprochés qui englobent la totalité du bassin d'alimentation des sources peuvent permettre de lutter contre les pollutions diffuses (sous réserve que les prescriptions soient adaptées).

Les périmètres qui semblent être déterminés selon la méthode des temps de transfert ne sont pas adaptés pour lutter contre les pollutions diffuses.

Les méthodes utilisées prennent en général en considération un temps de transfert ou les limites d'écoulement plutôt qu'un ratio entre taille du bassin versant et taille des périmètres.

A noter que les périmètres sont tous inscrits dans les bassins d'alimentation, à l'erreur près liée aux limites prises en compte par l'hydrogéologue agréé (routes,…) pour la délimitation.

I.2.3 Critique des types de servitudes définies

Les servitudes définies par les hydrogéologues agréés répondent à un certain nombre de critères dont ceux concernant le monde agricole.

On retrouve dans les anciennes D.U.P. une même liste préétablie de pratiques agricoles « types » qui sont classées selon le mode de l'interdiction, de la réglementation ou de l'autorisation. Le tableau page suivante en est une illustration.

Dans les nouvelles D.U.P., les servitudes sont plus adaptées au captage en question. Les prescriptions sont moins rigides et plus précises, plus ciblées par rapport aux problèmes connus des captages. Cette évolution est due à une meilleure connaissance des pollutions diffuses. Les prescriptions trop rigides sont remplacées par des actions en concertation avec le monde agricole.

Nous allons ci-après détailler les types de servitudes imposées sur les périmètres de protection établis (26 D.U.P.):

	Périmètre Prot. Rapprochée			Périmètre Prot. Eloignée		
	interdit	réglementé	autorisé	interdit	réglementé	autorisé
Culture sur labours		1 (6%)			1 (6%)	
Maraîchages serre, pépinières	3 (19%)				2 (12%)	
Abreuvoirs installations mobiles		1 (6%)			1(6%)	
Epandage de lisier ou de boue de S.T.E.P.	10 (62%)	1 (6%)			8 (50%)	1 (6%)
Epandage de fumier amendement et engrais	3 (18%)	10 (62%)	1 (6%)		3 (18%)	7 (43%)
Epandage pesticides herbicides	4 (25%)	8 (50%)	2 (12%)		4 (25%)	6 (37%)
Pacage des animaux	3 (18%)	5 (31%)	3 (18%)		2 (12%)	4 (25%)
Retournement des prairies						
Dose d'engrais azotés de plus de 100 U	1(6%)					
Tout fait susceptible de porter atteinte à la qualité de l'eau	2(12%)			1 (6%)*		

**(en principe les interdictions en PPE ne sont pas possibles).*

A l'intérieur des périmètres de protection rapprochée, les interdictions les plus courantes portent d'abord sur l'épandage de lisier ou de boues de stations d'épuration puis sur l'épandage des produits phyto-sanitaires, et l'épandage de fumier ou engrais et pacage des animaux. L'usage d'engrais et de produit phyto-sanitaires est généralement plutôt réglementé qu'interdit.
En ce qui concerne les périmètres de protection éloignées, on constate que ce qui était interdit dans le périmètre rapproché devient réglementé dans le périmètre éloigné. (pourcentages similaires).

La réglementation porte essentiellement sur les usages et principalement sur la pratique agricole en ce qui concerne la gestion des intrants azotés et usage des produits phyto-sanitaire. Il y a très rarement des interdictions de cultures à risque ou des remises en prairie imposées.

Les prescriptions imposées dans les périmètres ne sont pas adaptées au problème des pollutions diffuses.

1.3 Application et mise en place des périmètres de protection.

Afin de juger de l'efficacité de la mise en place des périmètres de protection et de leur application, nous avons réalisé une enquête auprès des communes qui possèdent un captage d'eau potable sur leur territoire dont les périmètres de protection ont été définis.
Cela représente, dans le cadre de cette étude, 17 communes ou 24 captages.
Un questionnaire a été envoyé aux mairies concernées (questionnaire en annexes), ce questionnaire vise a avoir un aperçu de la perception des périmètres de protection et des servitudes par les riverains.
9 Réponses ont été reçues. Ces réponses sont assez diverses et sont parfois très parlantes :

- Une mairie (Le maire et sa secrétaire) ne connaissaient pas l'existence d'un captage exploité par une commune voisine mais situé sur leur territoire communal et dont les périmètres de protection sont situés sur leur commune (leur réponse écrite n'a pas été reçue).
- Une autre mairie indique que la source ne fait pas l'objet d'un captage d'eau potable (sans réponse écrite).

Les réponses obtenues sont les suivantes (à partir des 8 questionnaires réellement remplis) :

Connaissez vous la localisation du captage d'eau potable situé sur votre commune ?:

Oui : 8

Ce captage bénéficie-t-il de périmètres de protection ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique ?:

Oui : 7 *Non : 1*

Connaissez-vous la date de mise en place de ces périmètres ?:

Oui : 1 *Non : 1* *Date exacte : 5* *Date erronées : 1*

Connaissez-vous la délimitation des différents périmètres établis ?:

Oui : 5 *Non : 3*

Connaissez-vous les servitudes applicables à ces périmètres ?:

Oui : 2 *Non : 3* *Limitation des engrais : 2* *Pesticides interdits : 2* *Engrais interdits : 1*

Les personnes concernées par ces périmètres :

Connaissent-elles la délimitation de ces périmètres ?

Oui : 7 *Non : 1*

Connaissent-elles les servitudes applicables à ces périmètres ?:

Oui : 7 *Non :1*

Pensez-vous que ces personnes respectent les servitudes fixées ?

Oui : 2 *Pas toujours : 4* *Sans réponse : 2*

Pensent-elles que ces mesures soient trop contraignantes ?:

Oui : 4 *Non : 2* *Sans réponse : 2*

Pensez-vous que ces personnes soient suffisamment informées ?:

Oui : 2 *Non : 2* *Peut-être pas : 1* *Sans réponse 3*

Avez-vous constaté des changements de pratique culturale ou de comportement dans ces périmètres depuis leur mise en place ?:

Oui : 3 *Non : 2* *Pas contrôlable : 2* *Sans réponse 1*

Comment ses changements se sont-ils concrétisés ? :

Pratiques culturales : 3 *Sans réponse 5*

Pensez-vous que les mesures puissent être réellement applicables ?:

Oui : 3 *Pas vraiment : 4* *Sans réponse 1*

Vous arrive-t-il de rappeler aux personnes concernées les mesures particulières qui doivent être respectées dans ce périmètre ? :

Oui : 6 *Sans réponse :2*

Pensez-vous que ces périmètres soient suffisamment étendus pour protéger le point d'eau potable ? :

Oui : 4 *Non : 4*

Pensez-vous que les préconisations fixées dans ce périmètre soient en mesure de protéger efficacement la qualité de l'eau ? :

Oui : 4 *Pas tout a fait : 2* *Sans réponse : 2*

D'en améliorer la qualité ? :

Oui : 3 *Pas tout a fait : 1* *Sans réponse : 3* *non :1*

Les réponses à ce questionnaire font apparaître une connaissance approximative des périmètres de protection et des servitudes associées. Apparemment les changements de pratiques culturales dans les périmètres ne semblent pas vraiment respectés d'après les maires des communes concernées.

Il semble que les périmètres de protection soient relativement peu appliqués ou de manière approximative en se basant sur des notions de bon sens général qui consiste à « diminuer les engrais à proximité des captages ».

Dans ces conditions il est difficile d'attendre un effet suite à la mise en place des périmètres de protection sur les pollutions diffuses.

1.4 Analyse comparée des bassins d'alimentation et des périmètres de protection.

Le tableau général indique le pourcentage de surface de bassin versant concernée soit par des périmètres de protection rapprochée soit par des périmètres de protection éloignée. tableaugénéral.xls

Les deux tableaux suivants résument la situation

Captages bénéficiant d'une D.U.P.

	moyenne
Surface du bassin d'alimentation concernée par un périmètre rapproché	28,7 %
Surface du bassin d'alimentation concernée par un périmètre éloigné	26,7%
Sut-face du bassin d'alimentation concernée par un P.P.R. ou un P.P.E.	554%

Pour la totalité des captages de cette étude les chiffres sont peu différents

Totalité des captages de l'étude

	moyenne
Surface du bassin d'alirnentation concernée par un périmètre rapproché	35,3 %
Surface du bassin d'alimèntation concernée par un périmètre éloigné	26,5%
Surface du bassin d'alimentation concernée par un P.P.R. ou un P.P.E.	5 9 %

Ces valeurs nous indiquent que la part des bassins d'alimentation protégés par des périmètres rapprochés (les seuls où des interdictions peuvent être édictées) est relativement modeste.
On peut considérer qu'à l'heure actuelle environ 65% des surfaces échappent à une réglementation spécifique.
De plus les servitudes associées aux périmètres rapprochés sont diverses et ne permettent pas toujours (ou n'ont pas pour objet) de lutter contre les pollutions diffuses.

A l'intérieur des périmètres de protection rapprochée, les cultures représentent 65 % de la surface du périmètre, ce qui correspond à environ 20% de la surface totale des bassins versants.
Sur la totalité des cultures d'un bassin versant, 27% sont concernées par un P.P.R.

1.5 Effet constaté de la mise en place des périmètres de protection sur la qualité des eaux.

Pour les 24 captages ayant des périmètres de protection établis depuis plus de 10 ans, nous avons étudié l'évolution des teneurs en nitrates et produits phytosanitaires afin de constater si l'instauration des périmètres avait une influence sur la qualité des eaux captées.
Nous avons dans un même temps comparé l'évolution des captages possédant des périmètres de protection et ceux n'en possédant pas.

Il apparaît à la lecture des courbes d'évolution des teneurs en nitrates de ces captages depuis 1978 qu'il n'y a pas de relation claire avec la mise en place des périmètres de protection.
Il semble que la réaction en terme de qualité des points d'eau soit indifférente à la mise en place des périmètres.
Il est observé en ce qui concerne certains de ces captages (7) un même schéma d 'évolution :

Une stabilisation des teneurs de 1978 jusqu'au milieu des années 80
Une augmentation rapide jusqu'en 1993 - 1994
Une relative stabilité voire une décroissance de 1994 à 1998

Les autres captages montrent des oscillations sans tendance particulière.

Les captages montrant une stabilisation des teneurs en nitrates sont les suivants :

La source Malin-Vezey à Beuvezin (50 mg/L depuis 1992) *n°3.*
La source de la Fontaine à Cons-la-Granville (25 mg/L depuis 1991) *n°9*
La source Bouillante à Dieulouard (30 mg/L depuis 1992) *n°15*
Le puits communal de Fontenoy-sur-Moselle (40 mg/L depuis 1992) *n°18*
La source des Fresnes à Germiny (40 mg/L depuis 1992) *n°21*
La source de Moulin à Bouxières aux Chênes (50 mg/L depuis 1992) *n°56*
Les sources de Saint Julien et de Grande Fontaine du SIE du Soiron II (40 mg/L depuis 1992) *n°61* et 62
La source de Girondeville du SIE de Viterne (40 mg/L depuis 1991) *n°65*

Parmi ces 9 captages 3 seulement bénéficient de périmètres de protection (n° en vert)

Les captages montrant une baisse des teneurs en nitrates sont les suivants :

Les puits de Blénod-les-Pont-à-Mousson (baisse depuis 1993) *n°4,5,6,7* et 8
La source Sainte Urbul à Epiez-sur-Chiers (baisse depuis 1994) *n°17*
Forage de Rosières en Haye (en baisse depuis 1994) *n°38*
Sources de Norroy de Grande Mairesse et puits alluvial de Vandières (en baisse depuis 1993) *n°43* et 44
Source de la Rochotte (en baisse depuis 1994) *n°48*
Les sources de gauche milieux et droite de Grimonviller (en baisse depuis 1994) *n°49, 50 et 51*
La source des brasseries à Tramont Saint André (en baisse depuis 1995) *n°55*
Les puits de la boucle de Loizy (en baisse depuis 1991) *n°57,58,59 et 60*

Parmi ces 18 captages, 11 bénéficient de périmètres de protection.
Il est possible de constater qu'il n'existe pas de manière formelle de relation entre l'évolution à la stabilité ou à la baisse des teneurs en nitrates et l'existence de périmètres de protection.

Des captages ne possédant pas de périmètres de protection peuvent également avoir une évolution similaire.
Ce schéma ne peut être rattaché à la mise en place des périmètres mais plutôt soit à l'évolution climatique soit à des changements de pratiques culturales intervenant nettement plus tardivement que l'instauration des périmètres.

II semble que la pluviosité hivernale ait une grande influence sur la concentration en nitrates.

1.6 Etude de quelques cas particuliers.

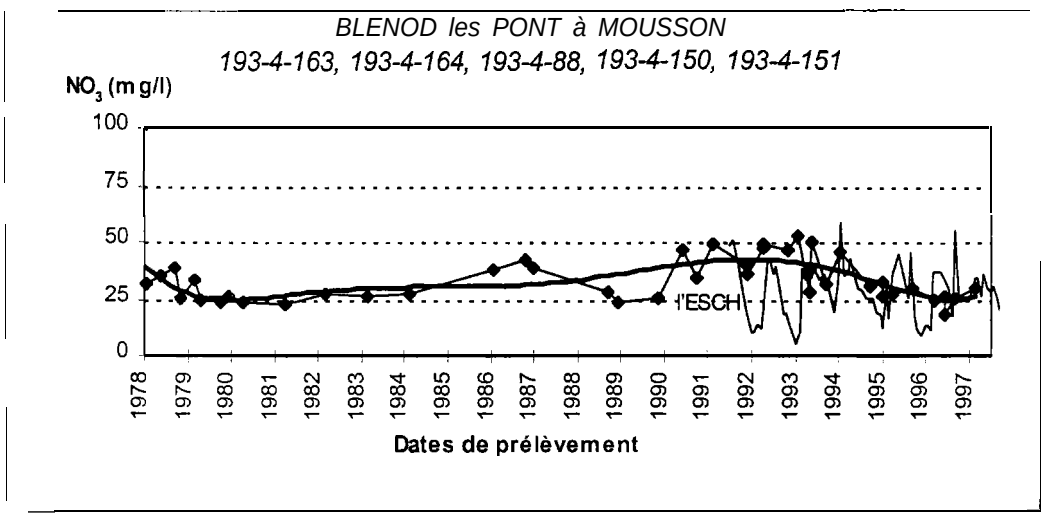
Les cas particuliers que nous allons décrire ci-après sont des captages qui bénéficient à l'heure actuelle de DUP.

Les puits de Blénot-les-Pont-a-Mousson (193-4-I 63, 193-4-l 64, 193-4-88, 193-4-I 50, 194-4-151)

Date de D.U.P : 10/03/1980
Servitudes concernant les pollutions diffuses : *interdit : l'épandage de fumier, engrais organiques ou chimiques et de tout produits ou substances destinées à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures ainsi que le pacage des animaux.*

Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : (62%), sans tenir compte du bassin de l'Esch.
Estimation de l'application des servitudes : servitudes non respectées

Evolution des teneurs en nitrates :

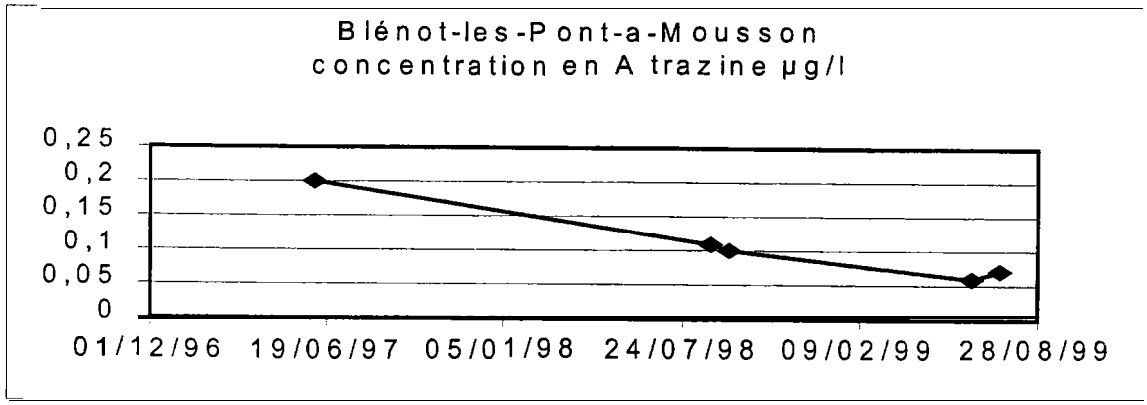


II n'y a pas de cohérence, dans ce cas, entre la mise en place des périmètres et la baisse des teneurs en nitrates. En revanche les teneurs mesurées semblent refléter les teneurs de l'Esch.

Ces puits sont également affectés par des teneurs en phytosanitaires élevées malgré l'interdiction faite dans le périmètre rapproché.

Une baisse significative des teneurs en produits phytosanitaires est tout de même observée depuis 1997.
On est donc ici en présence d'un champ captant qui peut recevoir une partie des eaux du ruisseau d'Esch dont le bassin versant topographique est très étendu.

La protection organisée sur la nappe alluviale peut difficilement avoir un effet fort sur les pollutions diffuses, malgré des restrictions sévères, vue la petite taille de ce périmètre par rapport au bassin de l'Esch.



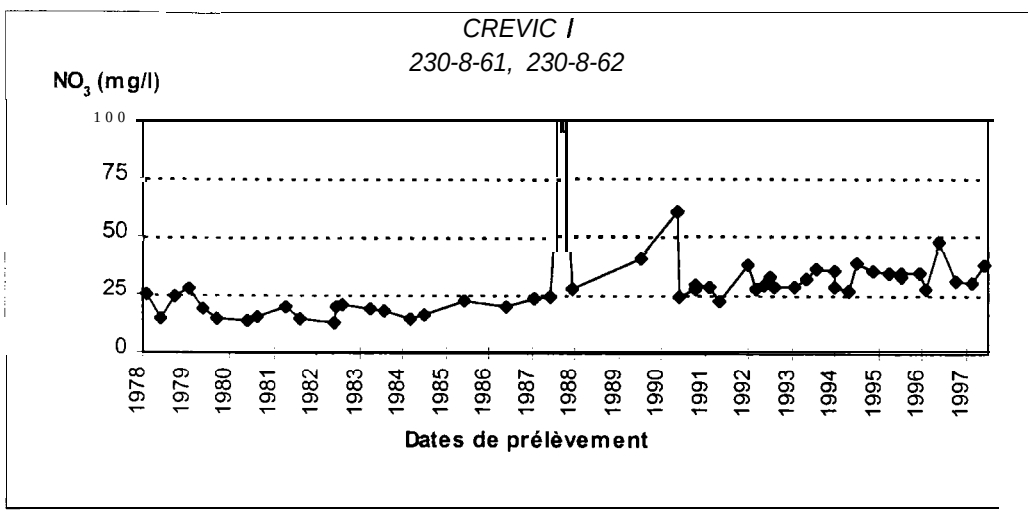
Les sources de Fatoy (230-8-61) et de Nionviller (230-8-62) à Crevic

Date de D.U.P : 7/12/1988
Servitudes concernant les pollutions diffuses : *Hormis l'épandage des lisiers qui sera interdit, la poursuite des activités agricoles sera naturellement autorisée; toutefois, la situation actuelle ne semblant pas excessivement préjudiciable à la qualité de l'eau, il importe qu'elle soit maintenue; C'est pourquoi, il apparaît souhaitable que toute modification importante des pratiques culturales soit précédée d'une concertation aussi large que possible, intéressant toutes les parties concernées, c'est à dire* l a *collectivité, ses représentants et ses conseils d'une part, le monde agricole et ses organisations d'autre part.*

Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 19% source de Fatoy, 31 % source de Nionviller.

Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse au questionnaire.

Evolution des teneurs en nitrates :



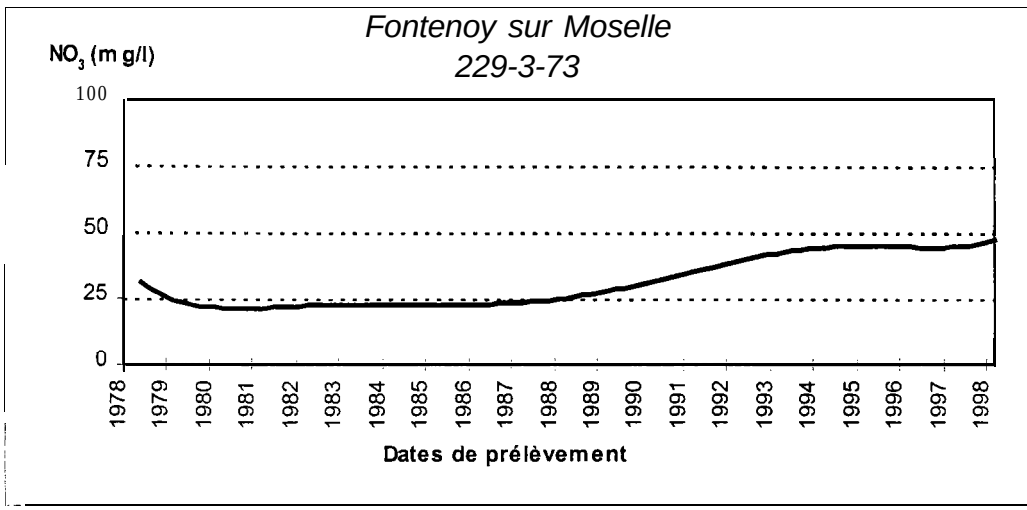
A l'époque de l'établissement des périmètres les teneurs en nitrates étaient encore acceptables (25 mg/L) ce qui peut expliquer les commentaires des servitudes proposées : « la *situation actuelle ne semblant pas préoccupante ».* Les faibles restrictions faites au

niveau des pratiques culturales ne sont pas en mesure de lutter efficacement contre les pollutions diffuses même à l'intérieur des périmètres.

Le puits communal de Fontenov sur Moselle (229-3-13)

Date de D.U.P : 13/12/1985
Servitudes concernant les pollutions diffuses : *interdit: épandage de lisiers.*
Réglementés: l'épandage de fumier et engrais organiques et chimiques nécessaires aux cultures
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 1%
Estimation de l'application des servitudes : partiellement appliquées.

Evolution des teneurs en nitrates :



Ce puits capte probablement à la fois l'eau des calcaires bajociens et l'eau des alluvions de la Moselle. Les données concernant la profondeur même du captage ne sont pas connues.
A l'époque de la définition des périmètres de protection, la situation du point de vue nitrates est satisfaisante (moins de 25 mg/L).

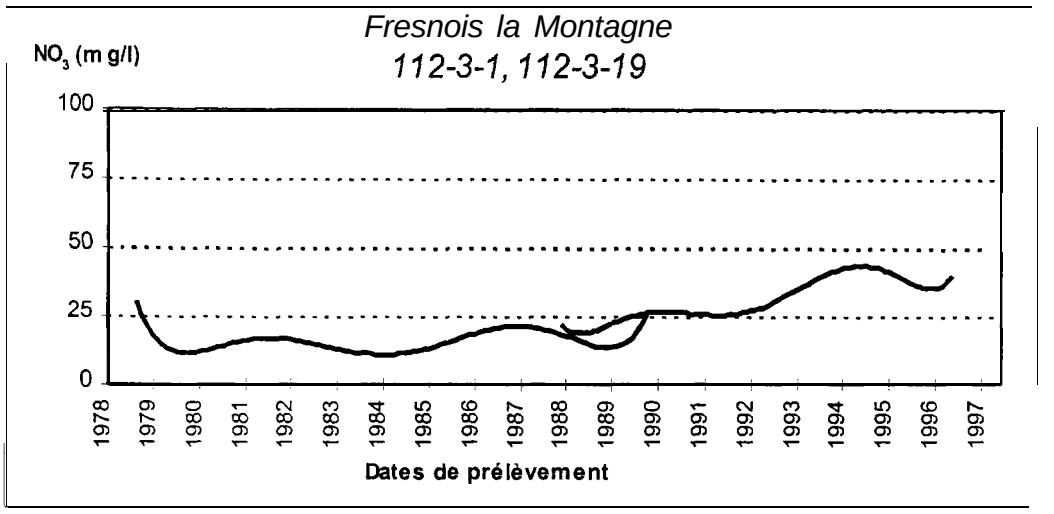
Les périmètres de protection sont dans ce cas trop petits pour lutter contre les pollutions diffuses.

La source (112-3-I) et le forage (112-3-19) du Fond des rus à Fresnoy la Montagne

Date de D.U.P.: 25/07/97
Servitudes concernant les pollutions diffuses : *Les prairies existantes ne seront pas retournées.*
Les épandages de fertilisants et de produits phytosanitaires seront conduits selon le protocole du Code de Bonnes Pratiques Agricole; ce code pourra, le cas échéant, être remplacé par un protocole de mesures agri-environnementales arrêté par le PREFET en concertation avec la profession agricole. La Chambre d'Agriculture sera chargée du conseil aux agriculteurs, du suivi et du contrôle des pratiques agricoles. La Chambre d'Agriculture (ou tout organisme agréé) sera chargé du suivi du contrôle des pratiques agricoles.
Les pacages des animaux seront limités à 1,6 UGB/ha.
Produits phytosanitaires interdits.
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 7%
Estimation de l'application des servitudes : servitudes respectées d'après la mairie

Il est encore prématuré d'espérer observer un effet de la mise en place des périmètres de protection sur la qualité de la ressource. Néanmoins la petite taille du périmètre rapproché laisse présager une faible efficacité vis-à-vis des pollutions diffuses.

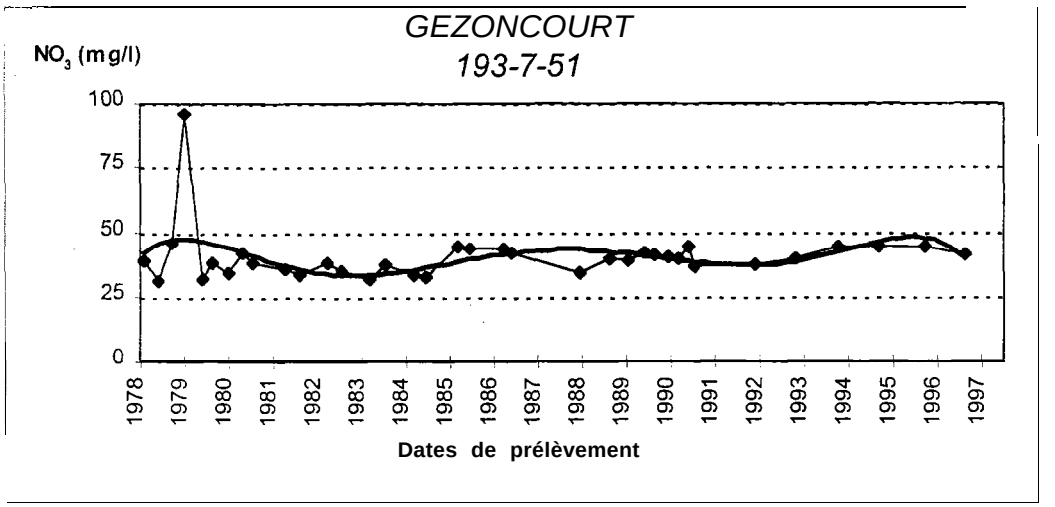
Evolution des teneurs en nitrates :



Le forage communal de Gezoncourt (197-7-51)

Date de D.U.P : 14/04/1989
Servitudes concernant les pollutions diffuses : Interdits: *épandage de lisier*
réglementés: l'épandage d'engrais et de produits phytosanitaires, cette activité devra être pratiquée avec modération en utilisant les doses optimales à des époques adéquates de façon à limiter au maximum l'impact sur les eaux souterraines.

Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 22%
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie.



Evolution des teneurs en nitrates :

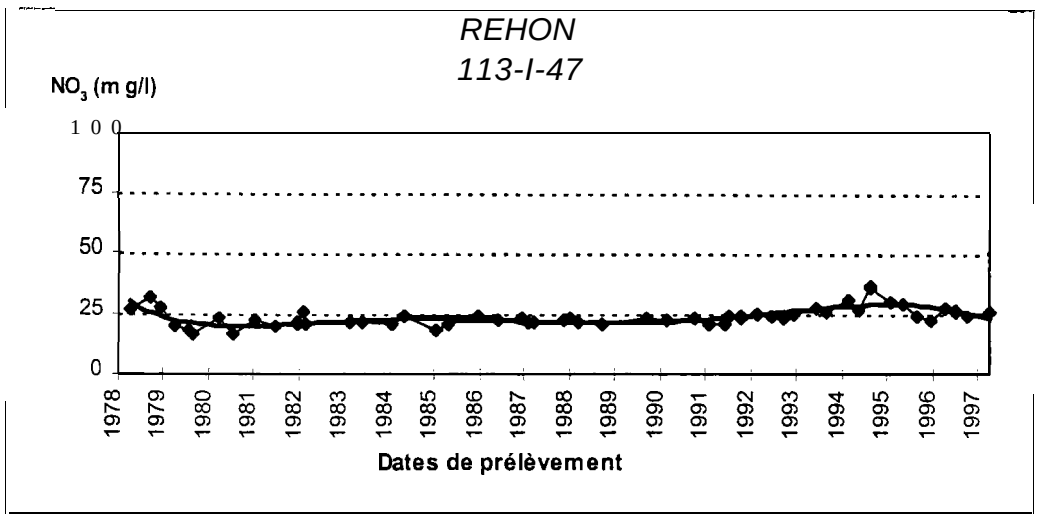
La mise en place des périmètres de protection n'a pas apporté d'amélioration significative. On peut dans ce cas s'interroger sur le respect des servitudes et leur suffisance.

La source du bois des roses à Mexy (113-I-47)

Date de D.U.P.: 19/12/1980
Servitudes concernant les pollutions diffuses : interdits: *épandage de lisier.*
Réglementés: l'épandage du fumier, engrais organiques ou chimiques, produits destinés à la lutte contre les ennemis des cultures.

Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 51%.
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie.

Evolution des teneurs en nitrates :



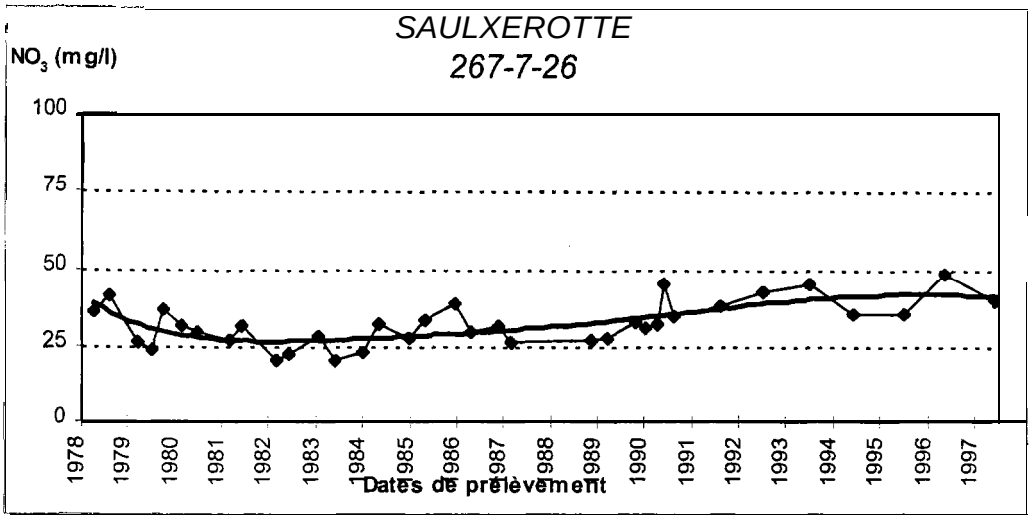
On pourrait, à la vue de la faible augmentation des teneurs en nitrates, penser que la mise en place des périmètres a empêché une augmentation très importante des teneurs en nitrates. Cependant, suite au questionnaire envoyé à la mairie à propos de ce captage, la mairie nous a indiqué qu'elle ne savait pas que ce captage était utilisé pour l'A.E.P. Il en résulte probablement une méconnaissance du tracé des périmètres et des servitudes associées, ce qui nous laisse penser que la faible augmentation tient essentiellement à une bonne protection naturelle du captage et à des conditions hydrogéologiques plutôt favorables.

La source de Rosières à Saulxerotte (267-7-26)

Date de D.U.P : 20/10/1987
Servitudes concernant les pollutions diffuses : *Réglementé: l'épandage de fumier et engrais organiques et chimiques nécessaires aux cultures. autorisé: l'épandage de produits chimiques toxiques destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures.*

Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 15%
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie

Evolution des teneurs en nitrates :

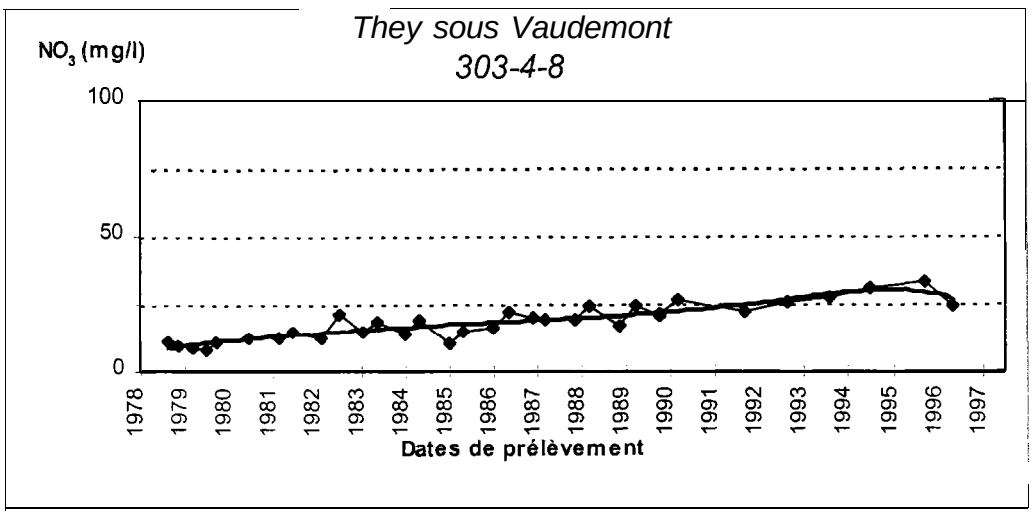


Les servitudes associées sont peu restrictives (les teneurs en nitrates à l'époque de la mise en place des périmètres de protection étaient de l'ordre de 25 mg/L). Les épandages d'engrais sont réglementés dans le P.P.R. et les produits phytosanitaires sont autorisés.
Pour ce cas précis, l'instauration des périmètres n'a pas eu d'impact sur les teneurs en nitrates. Cela tient probablement aux faibles servitudes imposées.

La source de la Viqnotte à They-sous-Vaudemont (303-4-8)

Date de D.U.P: 1910711977
Servitudes concernant les pollutions diffuses interdits: *épandage de fumier, engrais organiques ou chimiques et de tout produits ou substances destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures, ainsi que le pacage des animaux.*
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 5%.
Estimation de l'application des servitudes : application partielle.

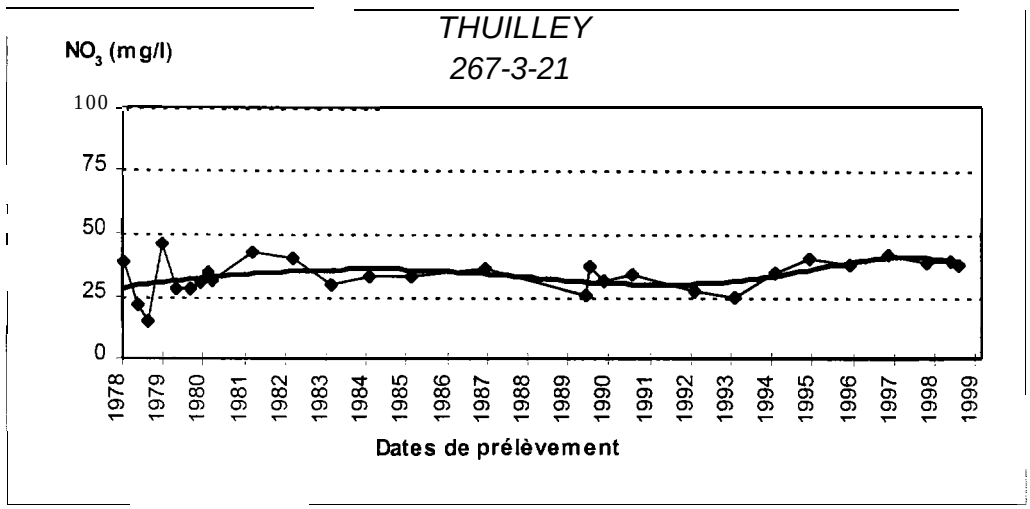
Evolution des teneurs en nitrates



La source du Moulin Bas à Thuilley aux aroseilles (267-3-21)

Date de D.U.P : 3/11/83
Servitudes concernant les pollutions diffuses : interdits: *l'épandage de lisiers en provenance d'élevage industriel et d'eaux usées domestiques ou industrielles.*
réglementé: l'épandage de produits chimiques toxiques destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures
Le pacage des animaux
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 12%.
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie.

Evolution des teneurs en nitrates



Le bassin d'alimentation est occupé pour une grande part par les forêts, ce qui peut expliquer que la tendance à la hausse des teneurs en nitrates soit relativement lente.

Les sources de Norroy (193-3-32) et de Grande Mairesse (193-3-42) à Vandières

Date de D.U.P : 22/05/84
Servitudes concernant les pollutions diffuses : interdit: *épandage de lisiers en provenance d'élevage industriel et d'eaux usées domestiques ou industrielles.*
Réglementés: l'épandage de produits chimiques toxiques destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures.
l'épandage de fumier et engrais organiques et chimiques nécessaires aux cultures
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 40%.
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie.

Evolution des teneurs en nitrates

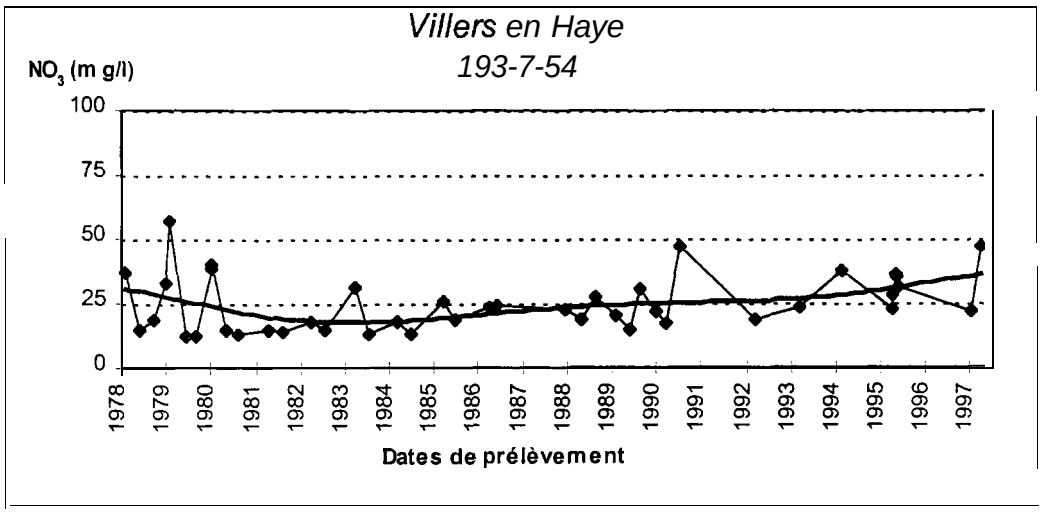
Pour ces sources les données issues de la D.D.A.S.S. concernent le mélange avec le puits alluvial. L'interprétation de l'évolution des teneurs en nitrates est donc de ce fait impossible.

Remarquons cependant que le bassin d'alimentation de ces deux sources est inclus à 40% dans le périmètre rapproché.
Un renforcement des servitudes à l'intérieur de ces périmètres pourrait permettre d'avoir une action plus efficace.

Le forage de l'ancien Moulin à Villers en Haye (193-7-54)

Date de D.U.P : 24/02/84
Servitudes concernant les pollutions diffuses : interdits: *l'épandage de lisiers en provenance d'élevage industriel et d'eaux usées domestiques ou industrielles.*
Réglementé: l'épandage de fumier et engrais organiques et chimiques nécessaires aux cultures (strict minimum).
Réglementé: l'épandage de produits chimiques toxiques destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures (strict minimum).
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 3%
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie

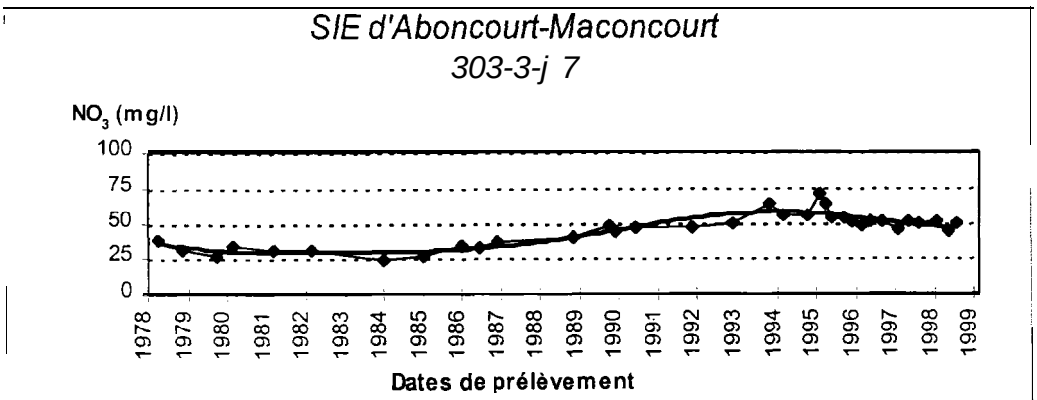
Evolution des teneurs en nitrates



La source de la Rochotte du S.I.E d'Aboncourt-Manoncourt (303-3-17)

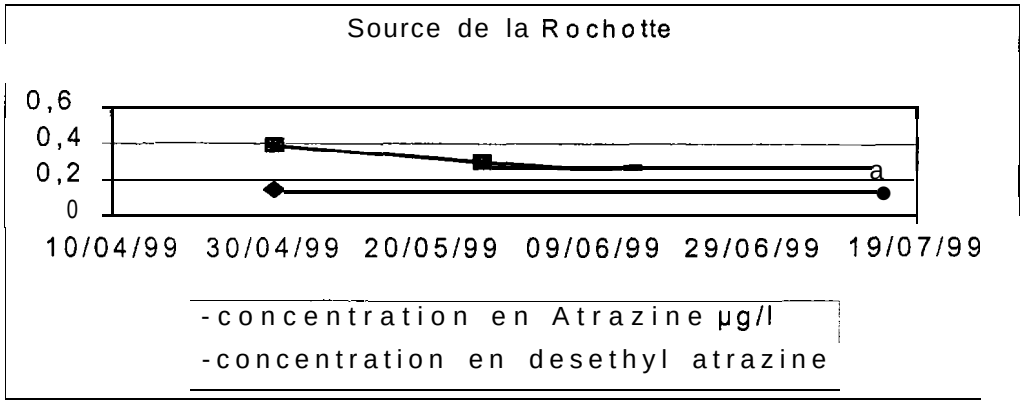
Date de D.U.P : 17/06/1980
Servitudes concernant les pollutions diffuses: interdits: *l'épandage de lisiers en provenance d'élevage industriel et d'eaux usées domestiques ou industrielles, l'usage de produits phytosanitaires.*
réglementé l'épandage de fumier et engrais organiques et chimiques nécessaires aux cultures, le pacage des animaux
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 19%.
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie.

Evolution des teneurs en nitrates



Ce cas est typique de l'inefficacité de la mise en place des périmètres de protection tels qu'ils ont été définis et appliqués.
Notons qu'il existe maintenant une action de type Fer-U-Mieux sur ce secteur.

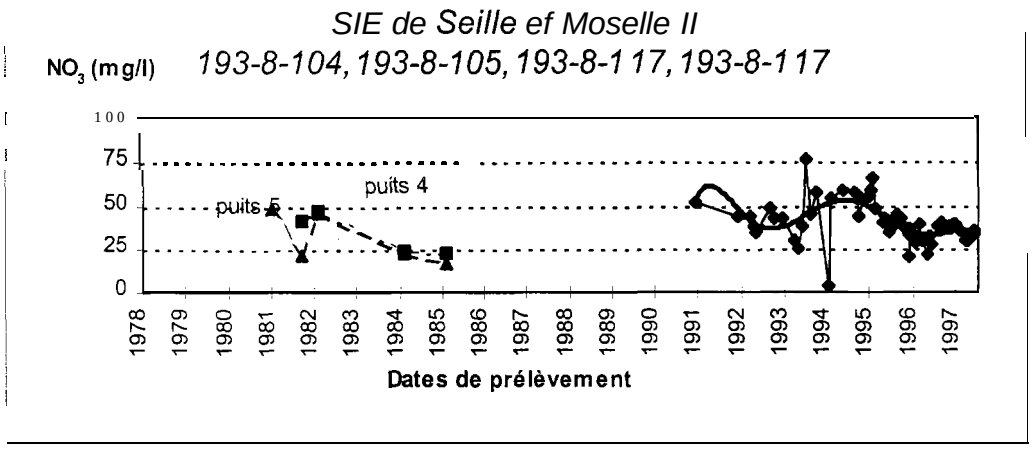
L'évolution des concentrations en produits phytosanitaires (interdits) a été la suivante :



Les puits n°4 et 5 du S.I.E d'Obrion-Moselle (193-8-117)

Date de D.U.P. : 26/06/1979 (nouvelle procédure en cours)
Servitudes concernant les pollutions diffuses (?)
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 10%
Estimation de l'application des servitudes : bon respect d'après la mairie.

Evolution des teneurs en nitrates



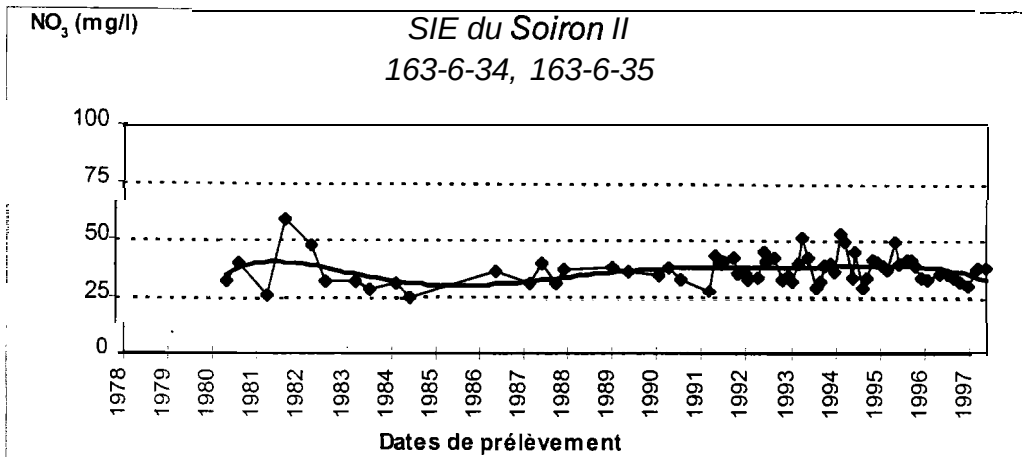
Les analyses fournies par la D.D.A.S.S. sont réalisées à la fois sur ces deux ouvrages et les puits n°1 et 2. Bien que réalisées sur le mélange, nous pouvons considérer, étant donné que les ouvrages sont proches et situés dans la même nappe alluviale, que l'analyse est représentative de la qualité des eaux prélevées par ces deux ouvrages.

Les périmètres de protection rapprochée concernent une petite partie du bassin d'alimentation (10 % au maximum). Il faut de plus garder à l'esprit que la nappe alluviale est en relation avec la Moselle et son bassin versant.

Les sources de Saint Julien les Gorzes (163-6-34) et Grande Fontaine (163-6-35)

Date de D.U.P. : 27/03/1980
Servitudes concernant les pollutions diffuses : Interdit : *apport d'engrais azoté et de produits phytosanitaires.*
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 8%.
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie.

Evolution des teneurs en nitrates

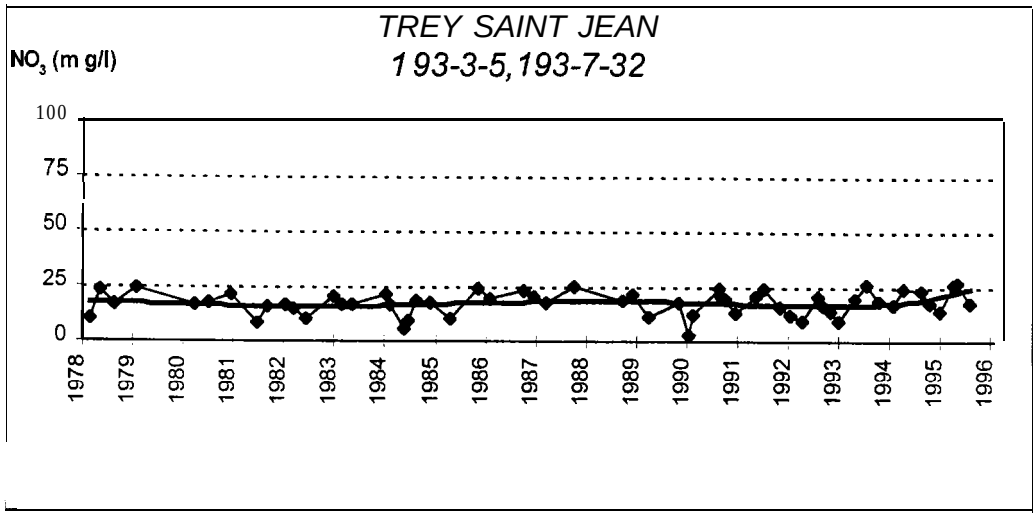


Vu les faibles surfaces concernées par les périmètres de protection et en supposant que les servitudes soient respectées, il paraît peu vraisemblable que ces périmètres soient à l'origine de la faible évolution des teneurs en nitrates constatée. Cette évolution tient probablement à des conditions hydrogéologiques particulières qui offrent une protection assez homogène sur l'ensemble du secteur.

La source de Vilcey (193-3-5) et de Martincourt (193-7-32) du Trey-Saint-Jean

Date de D.U.P : 26/07/84
Servitudes concernant les pollutions diffuses: interdits: *l'épandage de purin, de lisiers en provenance d'élevage industriel et de boues de station d'épuration.*
Réglementé: l'épandage de fumier, d'engrais organiques ou chimiques et de pesticides, limités au strict besoin de la fertilisation des sols et à la défense des cultures: les fumiers et engrais seront immédiatement enfouis après épandage.
Toutefois, s'il apparaît que ces pratiques agricoles conduisent à une altération de la qualité de l'eau, celles-ci pourraient être provisoirement interdites.
Importance du périmètre rapproché/ bassin d'alimentation : 27%
Estimation de l'application des servitudes : pas de réponse de la mairie

Evolution des **teneurs en nitrates**



Comme pour les deux sources précédentes, les sources de Vilcey et de Martincourt sont sur des bassins d'alimentation différents. II est possible de remarquer une certaine similitude dans l'évolution des teneurs en nitrates.

La relative concordance entre le comportement des deux sources paraît difficilement attribuable à la similitude des périmètres de protection. II semble dans ce cas que les conditions géologiques et environnementales sont un facteur prépondérant sur la qualité des eaux.

Conclusion sur l'étude des cas concrets :

II apparaît qu'il n'existe a priori pas de relation de cause à effet entre la mise en place des périmètres de protection et les teneurs en nitrates des eaux captées.
Cela tient a probablement à plusieurs phénomènes :

- Taille relativement faible des périmètres de protection par rapport aux bassins d'alimentation et en particulier les périmètres rapprochés.
- Servitudes et interdictions imposées concernant les apports azotés insuffisantes.
- Non respect et surveillance insuffisante de l'application des périmètres de protection.

A titre d'exemple, donnons quelques chiffres issus des expérimentations Ferti-Mieux de Beuvezin.

Un apport de 140 unités d'ammonitrates sur des cultures de printemps peut engendrer une fuite en nitrates de l'ordre de 35 à 50 mg/L alors qu'une culture sans fertilisation engendre un bruit de fond de l'ordre de 25 mg/L. En ce qui concerne les apports de fumier un apport de 40 t/ha/an aboutit à des concentrations supérieures à 50 mg/L.

On se rend compte, à partir de ces valeurs, que si 65 % des surfaces des bassins d'alimentation échappent à une réglementation dans le cadre des périmètres de protection, et que si les pratiques y sont autres que des cultures de printemps sans fertilisation, il est très difficile d'atteindre des concentrations en nitrates de l'ordre de 25 mg/L.

II Les actions de type Ferti-Mieux

II.1 principes d'une action Ferti-Mieux

Les actions de type Fer-G-Mieux ont été créées suite à une volonté de concilier les pratiques agricoles et l'environnement notamment en ce qui concerne les fertilisations azotées. La profession agricole a pris conscience de sa responsabilité au niveau de la préservation de la ressource en eau potable.

Le principe de base d'une action Ferti-Mieux est la réduction des risques de pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole tout en préservant la rentabilité des exploitations.

Ces actions sont menées avec la participation des agriculteurs exploitants sur les zones définies et en partenariat avec entre autres la Chambre d'Agriculture et l'Agence de l'Eau.

Ces opérations ont été mises en place dans les secteurs les plus sensibles où la pollution par les nitrates atteint des valeurs inquiétantes. L'opération Ferti-Mieux doit permettre dans ces secteurs de réduire ou stabiliser les teneurs moyennes en nitrates à des valeurs compatibles avec un usage en alimentation en eau potable (50 mg/L voire 25 mg/L). Cet objectif implique de maîtriser la teneur en nitrates des eaux de ruissellement c'est-à-dire de maîtriser les fuites de nitrates provenant des cultures. L'objectif général minimal à obtenir est que toute fuite agricole ait une teneur en nitrates inférieure à 50 mg/L. Localement et selon les conditions particulières propres à chaque secteur un objectif plus ambitieux peut être fixé.

Une telle démarche passe nécessairement par une modification des pratiques agricoles. Ces modifications sont basées sur les recherches et essais réalisés dans ce sens par différents organismes. Des règles de base sont établies en ce qui concerne les bonnes pratiques agricoles. Ces pratiques doivent toutefois pouvoir apporter à l'agriculteur la même satisfaction en terme de revenu que ses pratiques antérieures ou pratiques optimum.

L'objectif des opérations Fer-Q-Mieux est donc clairement une action au niveau des pratiques culturales. C'est à ce niveau que les efforts se portent et que les résultats sont attendus. L'objectif réel n'est pas l'obtention d'un résultat tangible sur la qualité des eaux souterraines (même si cet objectif est implicite) mais l'obtention de la part des agriculteurs d'un changement de leurs pratiques agricoles en ce qui concerne les apports d'azote. Cet objectif se place dans la logique suivante : une action ayant des résultats à la source même des problèmes de fuites de nitrates ne peut que, à terme, avoir un impact positif sur la qualité des eaux souterraines.

Certains sites Ferti-Mieux (Haut-Saintois) ont mis en place un suivi de la qualité des eaux souterraines afin d'estimer l'impact de l'opération. Ce contrôle ne fait pas réellement partie de l'opération Fer-G-Mieux puisque son objectif n'est pas dans l'immédiat d'avoir un effet sur la qualité des eaux souterraines. Ce suivi répond à un besoin de montrer que le changement de pratiques culturales peut avoir un impact réel sur la qualité des eaux souterraines et par là même justifier de manière évidente l'intérêt d'une action Ferti-Mieux.

A l'heure actuelle aucune action n'est engagée afin de réduire les pratiques de traitement des cultures et d'utilisation des produits phytosanitaires.

11.2 Mise en œuvre des actions Ferti-Mieux

Les actions de type Fet-ti-Mieux ne peuvent être mises en place qu'avec la participation active et volontaire des agriculteurs concernés.

Le programme d'action général peut se décomposer de la manière suivante :

Recherches et études concernant le secteur, état des lieux, établissement des références agronomiques, connaissance globale du milieux.
Connaissance de la qualité des eaux.
Action concernant les pratiques agricoles et les risques de pollutions diffuses.
Actions concernant les pollutions de type ponctuelles.
Formation des agriculteurs concernant les bonnes pratiques à adopter (envoi de notes techniques, réunions hivernales, journées techniques).
Information des agriculteurs sur les résultats obtenus.

Les opérations permettent entre autre de guider les agriculteurs dans la conduite de leur fertilisation et de réduire les apports d'azote de 10 à 20 % sur le blé et 30% sur le colza.

II.3 Les actions Ferti-Mieux du département de Meurthe-et-Moselle.

Le département de Meurthe-et-Moselle est concerné par 4 opérations Ferti-Mieux en cours plus une en préparation.

II.3.1 Opération Crusnes-Chiers.

Située au Nord du département cette opération a été mise en place en 1993. Elle concerne 28 000 hectares et 310 agriculteurs.

Les captages concernés par cette étude et situés dans cette zone Ferti-Mieux sont :

La source de la fontaine à Cons-la-Granville (112-4-22)
La source des Erables à Baslieux (112-4-16)
La source (112-3-I) et le forage du Fond des Rus (123-3-19) à Fresnois-la-Montagne
La source de Moulin Clampin à Lexy (112-4-21)
La source de la machine à Longuyon (112-3-g)
Le puits SNCF de Longuyon (112-3-20)
La source de Froid-cul à Longuyon (112-3-10)
La source du Bois des roses à Mexy (113-I-47)
La source communale de Viviers sur Chiers (112-3-I 3)
La source des 4 tilleuls à Baslieux (112-4- ?)

II..3.2 Opération Sources de Gorze.

Cette opération est située à la fois sur les départements de la Meurthe-et-Moselle et de la Moselle. Elle concerne 56 agriculteurs et couvre 4100 hectares. Elle a été initiée en 1991 et vise à la reconquête des sources de Gorze (57) captées par la ville de Metz.

Les captages concernés par cette étude et situés dans cette zone Ferti-Mieux sont :

La source de Saint-Julien-les-Gorzes (163-6-34) (en limite de cette opération)
La source de Grande Fontaine à Waville (163-6-35)

II.3.3 Opération Rupt de Mad.

Cette opération mise en place en 1995 se situe sur tout le bassin versant du Rupt de Mad (18 000 hectares) et concerne également le département de la Meuse. 430 agriculteurs participent à cette opération.

Le captage situé dans la zone de cette opération est:

Le forage communal de Jaulny (163-6-36)

II.3.4 Opération du Haut-Saintois.

Il s'agit de l'opération la plus ancienne (1991), située pour moitié sur le département des Vosges. Elle concerne 960 hectares et 40 agriculteurs.

Les captages concernés par cette opération sont :

La source Malin Vezey à Beuvezin (303-3-24)
La source de la Rochotte d'Aboncourt-Manoncourt (303-3-I 7)
Les sources de droite milieu et gauche de Grimonviller (303-3-I 9, 303-3-20, 303-3-2 1)
La source des brasseries à Tramont (303-2-12)

II.3.5 Opération de Haye Nord (en préparation)

Il s'agit d'un secteur situé en plein cœur du département couvrant 15 400 hectares et regroupant 160 agriculteurs.

Seront concernés par cette opération :

Le forage communal de Gezoncourt (193-7-51)
Le forage communal de Griscourt (193-7-42)
Le forage communal de Rosières en Haye (193-7-4)
Les sources de Norroy (193-3-32) et Grande-Mairesse (193-3-42) à Vandières
Le forage de l'ancien moulin de Villers en Haye (193-7-54)
La source de Vilcey (193-3-5)
La source de Martincourt (193-7-32)

II.3 Analyse de l'effet des actions Ferti-Mieux

Nous allons dans les paragraphes suivants examiner l'efficacité des actions Ferti-Mieux sur la qualité de la ressource en eau potable. Gardons cependant à l'esprit que ces actions n'ont pas pour vocation à court terme d'améliorer la qualité des eaux souterraines.

L'état d'avancement de ces opérations est différent. Seules trois opérations permettent d'avoir un recul suffisant pour espérer en mesurer les effets sur la qualité des eaux souterraines. II s'agit de l'opération du Haut Saintois de Crusnes-Chiers et de Gorze.

Seule l'opération du Haut-Saintois a mis en place un suivi quantitatif et qualitatif des captages d'eau potable du secteur, Pour les autres opérations nous nous baserons donc, lors de notre analyse, sur les données de la DDASS.

L'estimation de l'effet des opérations Ferti-Mieux est réalisé par la Chambre d'Agriculture Régionale de Lorraine. Cette analyse porte sur des enquêtes réalisées auprès des agriculteurs concernés. Leurs pratiques de fertilisation sont notées et dépouillées ensuite afin de calculer le reliquat d'azote en fin de saison. Ce calcul est basé sur un modèle qui a été établi à partir de profils de sol réalisés sur des parcelles témoins en début d'opération Ferti-Mieux. II n'y a pas de contrôle de la validité des calculs réalisés par de nouveaux profils de sols.

Les expérimentations réalisées ont montré que le reliquat d'azote en fin de saison était identique selon la dose apportée jusqu'à l'optimum. C'est uniquement au delà de cet optimum que les fuites d'azote deviennent plus importantes. II semble donc qu'il y ait un reliquat minimum qui ne puisse être réduit quelques soient les types de pratiques culturales.

Les profils sont réalisés à la profondeur d'investigation des racines c'est à dire généralement moins d'un mètre de profondeur.
La teneur en nitrates du sol profond et du sous-sol jusqu'au toit de la nappe n'a pas été recherchée car cela ne rentre pas dans l'objectif de Ferti-Mieux.
II n'est donc pas possible, à partir des investigations menées, de connaître le taux de contamination de la frange non saturée et éventuellement de connaître l'évolution future de la migration des nitrates jusqu'à la nappe. Le temps de réponse de la réduction présumée des fuites de nitrates au niveau du sol racinaire peut donc difficilement être estimé par manque d'informations.

La station de l'INRA de Mirecourt a mis en place une méthode de suivi des concentrations nitriques sous cultures à l'aide de bougies poreuses.
Cette méthode permet de mesurer les concentrations en nitrates échappant à la consommation des cultures. Les expérimentations permettent de faire les constatations suivantes.
Une culture témoin (pas d'apport d'azote) fourni un niveau de concentration en nitrate de l'ordre de 25 mg/L, correspondant à la minéralisation de l'azote organique pendant la période d'interculture. Cette valeur dépend essentiellement du passé cultural de la parcelle et du pouvoir minéralisateur du sol.

Les opérations de type Fer-Q-Mieux ont probablement un effet bénéfique sur le milieu naturel par un apport moins important d'azote et une répartition plus appropriée des apports d'azote. Les réductions de fuites de nitrates sont réelles. Ces effets sur la qualité de l'eau apparaîtront dans un laps de temps difficile à estimer. De même l'amplitude de cet effet n'est pas prévisible.

II.3.1 Opération Crusnes Chiers

L'évolution des teneurs en nitrates des captages concernés par cette opération a été examinée. Nous avons particulièrement porté notre attention sur la période de mise en place de cette opération en 1993. Cette analyse porte sur les données issues de la D.D.A.S.S. 54.

Il n'a pas été mis en place de suivi plus régulier au niveau des captages d'eau potable de ce secteur.

Globalement nous n'avons pas noté de changement notable de comportement du point de vue paramètre nitrate des captages concernés. Les tendances générales d'évolution n'ont pas été modifiées depuis la date de mise en place de l'opération Ferti-Mieux.
Seul le captage de la source du Bois des Roses à Mexy montre l'amorce d'une baisse des teneurs en nitrates depuis 1994.
Il est très difficile de relier ce changement d'évolution à l'effet de la mise en place de l'action Ferti-Mieux.

II.3.2 Opération Sources de Gorze.

L'évolution des teneurs en nitrates des captages concernés par cette opération a été examinée à partir des données D.D.A.S.S. 54 disponibles.

L'opération de Gorze a été jugée efficace dans la lutte contre les pollutions diffuses. Ces résultats sont beaucoup plus perceptibles dans le département de la Moselle au cœur de la zone concernée par cette opération.

II.3.3 Opération Rupt de Mad.

Cette opération est encore très récente et ne concerne que le forage communal de Jaulny.

Il est possible de constater sur les trois dernières analyses d'eau de 1995, 1996 et 1997 une tendance à la baisse alors que les quatre années précédentes l'évolution était à la hausse.
Il y a concordance dans ce cas entre la date de début de mise en place de l'opération et le début de la baisse observée.
Il semble encore prématuré de trouver ici un lien de cause à effet avec si peu de recul et si peu de valeurs.

II.3.4 Opération du Haut-Saintois.

Il s'agit sans conteste de l'opération pour laquelle les données concernant le suivi sont les plus complètes et le recul le plus important.

Pour l'analyse des effets de cette opération, nous nous baserons sur le rapport d'étape de 1998.

Ce rapport fait état d'une évolution similaire de la majorité des captages concernés par l'opération Ferti-Mieux.

De 1992 à 1994 : une tendance croissante des teneurs en nitrates dans la majorité des captages.
De 1994 à 1996 : une tendance décroissante des concentrations en nitrates généralisée.
En 1997 : des tendances de nature différente selon les captages plutôt orientées à la baisse.

L'analyse de l'évolution des teneurs en nitrates des captages et leur corrélation avec les changements de pratiques culturales sont assez difficiles à réaliser et se heurtent comme le montre le rapport d'étape de 1998 à une situation climatique ayant probablement également

un rôle qu'il est difficile d'évaluer. Cependant tous les partenaires de cette opération s'accordent à en souligner l'efficacité.

L'analyse de l'écart de concentration entre les périodes d'étiages et de hautes eaux tend à montrer que la tendance est à la baisse, c'est-à-dire à un amortissement des valeurs vers le bruit de fond. Selon cette observation et en toute logique, si ce phénomène est dû à des changements de pratiques culturales, on peut dire que le premier effet d'une réduction d'apport azoté se traduit d'abord par une diminution des pics de nitrates et à une plus grande régularité des concentrations en nitrates.

Phase n°4

Actions à mettre en œuvre pour lutter contre les pollutions diffuses

Cette dernière phase de l'étude a pour objectif de définir la nature des actions à engager pour lutter contre les pollutions diffuses. Cette dernière partie se base sur les définitions et conclusions des parties n°2 et 3.

I définition d'un objectif à atteindre.

Le type de mesures à envisager pour lutter contre les pollutions diffuses dépend d'abord de l'objectif que l'on souhaite atteindre.
Le premier est de diminuer la teneur en-dessous de la concentration de 40 mg/L, concentration au-dessus de laquelle le captage doit être classé en zone sensible. Le second objectif qu'il serait souhaitable d'atteindre est la valeur guide de 25 mg/L, c'est sur cet objectif que nous baserons notre réflexion.

II Types d'actions à engager.

Pour lutter contre les pollutions diffuses, l'action peut se porter à différents niveaux.

II.1 périmètres de protection.

La première méthode consiste à agir en changeant de méthode de définition du tracé des périmètres de protection. Cela reviendrait à étendre la surface des périmètres de protection à celle des bassins d'alimentation en visant un pourcentage de bassin d'alimentation concerné par les périmètres de protection plus important.

La méthode à utiliser pour une réelle efficacité est la suivante :

- Définition du bassin d'alimentation.
- Définition du périmètre de protection rapprochée prenant en compte une taille minimum par rapport au bassin d'alimentation.

La seconde méthode (intimement liée à la précédente) est de cibler les servitudes sur les problèmes de pollution diffuse. Une action sur les servitudes reviendrait à imposer des pratiques culturales engendrant une baisse significative des fuites d'azote vers les eaux souterraines. Ce point sera détaillé dans les propositions techniques envisageables pour réduire les pollutions diffuses.

Notons que la réussite de cette méthode nécessite un contrôle du respect des servitudes définies. Pour rendre la surveillance plus facile et moins contestable, il faut se tourner vers des servitudes du type mise en prairie permanente ou maintien des prairies existantes ou remise en forêt par exemple.

II.2 Action concertée avec la profession agricole.

Une autre voie est d'engager une action avec la profession agricole. Une action réalisée en partenariat avec les agriculteurs permet d'avoir un contact plus régulier et de faire évoluer la situation et les pratiques culturales en fonction des résultats acquis.

Les actions de type Ferti-Mieux permettent de sensibiliser et former les agriculteurs sur les pratiques agricoles compatibles avec leur intérêt financier et la qualité des eaux souterraines.

Ces actions sont bien adaptées à des secteurs ayant une certaine taille qui conduit les agriculteurs à avoir une majeure partie voire la totalité de leur exploitation dans la zone Ferti-Mieux. Une action de ce type sur des bassins d'alimentation est plus difficile à mener, la difficulté tenant dans la mobilisation des agriculteurs sur des surfaces parfois peu importantes de leur exploitation.

III Propositions techniques pour une action efficace contre les pollutions diffuses.

Les propositions techniques envisageables pour lutter contre les pollutions diffuses pourront soit rentrer dans le cadre des périmètres de protection soit par une action concertée avec la profession agricole.

Ces propositions doivent répondre à plusieurs critères :

- permettre de répondre à l'objectif de fuites d'azote.
- permettre de limiter les fuites de produits phytosanitaires.
- une mise en œuvre aisée.
- un contrôle aisé au niveau de l'application des mesures.

Pour proposer les types de mesures techniques envisageables et leurs effets escomptés nous allons ci-après donner quelques références issues de la bibliographie concernant les fuites en azote de différentes pratiques culturales.

Précisons tout d'abord que l'action à mettre en œuvre est axée sur le choix de pratique culturales présentant le moins de risques de fuites de nitrates. Nous prendrons comme postulat que les teneurs en nitrates mesurées sous les parcelles (sous la zone d'action des racines) sont représentatives des teneurs pouvant apparaître au niveau des captages d'eau potable. Nous ne prenons pas en compte l'effet de la dénitrification naturelle qui peut s'opérer sous certaines conditions. Ces données figurant ci-après fixent uniquement des ordres de grandeur car elles dépendent également de la manière dont la culture est menée.

III.1 **Données bibliographiques de référence.**

Fuites d'azote sous culture classique (en Lorraine)

Type de culture	Teneur en nitrates mesurée en mg/l
Blé	32
Orge d'hiver	65 à 75
Blé de printemps	57
Céréale de printemps	30
Maïs	40 à 167
Betterave (référence en Champagne)	57
Colza	74 à 120
Pois	140
Sol nu (jachère)	350
Prairies	20 à 38

(d'après Evolution des pratiques agricoles et liens avec l'évolution de la qualité de l'eau dans le bassin de la Seine, mémoire de fin d'étude, CATY)

Ces données ont été obtenues sur un nombre important de parcelles. Sur des petits bassins versants (nombre de parcelles réduits) il est probable que les valeurs observables sur un petit nombre de parcelles soient du même ordre de grandeur avec des écarts par rapport à ces moyennes assez importants.

Ce tableau montre cependant que **seule la prairie est la culture compatible avec un objectif de 25mg/L.**

Le mode de conduite des cultures joue également un grand rôle. Nous allons ci-après énoncer les résultats des opérations Ferti-Mieux sensées représenter les conduites des cultures optimisées entre rendement et apports d'azote.

Fuites d'azote sous culture type Ferti-Mieux

Fertilisation	Teneur en nitrates mesurées en mg/l
o u	24 à 28
140 U ammonitrate	36 à 47
130 U fumier	62 à 64
130 U compost	51 à 56
60 U compost	35 à 39

(d'après Opération Ferti-Mieux du Haut-Saintois, rapport d'étape 1991- 1998)

Ces résultats indiquent que **seules les cultures sans apport d'azote permettent d'obtenir une fuite en nitrates compatible avec l'objectif de 25 mg/L.**

Ces résultats semblent indiquer que les actions de type Ferti-Mieux, basées sur une meilleure gestion des intrants et des mises en œuvre adaptées, ne sont pas en mesure d'atteindre à elles seules cet objectif. Elles permettent cependant de diminuer les teneurs actuelles ou sont en mesure de les faire diminuer.

Un autre type d'occupation du sol peut également être envisagé, il s'agit de la remise en forêt des surfaces présentes dans les aires d'alimentation de captages.
Les données existantes concernant les fuites d'azotes sous couvert forestier nous ont été fournies par l'O.N.F. qui dispose d'un site de mesure dans le département de la Meurthe-et-Moselle (forêt de hêtres communs).
Les données issues de mesures réalisées à l'aide de bougies poreuses à 70 cm sous le sol donnent une valeur de l'ordre de 5 mg/L. **Le couvert forestier est compatible avec un objectif de** 25 **mg/L**. C'est le type d'occupation du sol qui fournit le moins d'azote.

III.2 Estimation des surfaces d'action et des mesures à y adopter.

Il apparaît donc dès ce stade que seules trois possibilités sont offertes pour les types de cultures à mener dans les bassins d'alimentation pour réduire les teneurs en nitrates sous le seuil des 25 mg/L : prairie, culture sans fertilisation ou forêt.

Ces trois types de conduites agricoles peuvent être affinés pour obtenir les meilleurs résultats en terme de pollution diffuse.

A partir de ces données, nous pouvons estimer la proportion des différents types de cultures sur un bassin versant en fonction des différents objectifs que l'on peut se fixer en essayant de privilégier la culture habituelle actuelle des agriculteurs.

Méthode utilisée.

Pour nos estimations nous considérons que l'infiltration (pluie efficace) est identique sur l'ensemble du bassin d'alimentation quelque soit le type de cultures. Nous calculons pour chaque type d'occupation du sol le flux en nitrates (surface X concentration) que nous exprimons sous forme de pourcentage.

Les données utilisées pour les calculs sont les suivantes (données validées par M. Benoît de l'I.N.R.A. de Mirecourt):

Fuites de nitrates sous forêt : 5 mg/L
Fuites de nitrates sous prairie : 20 mg/L
Fuites de nitrates sous culture habituelle actuelle
(moyennes pour des agriculteurs visant l'optimum de fertilisation): 36 à 47 mg/L
Fuites de nitrates sous culture sans fertilisation : 24 à 28 mg/l

Résultats

Pour un objectif de 25 mg/L :

% nécessaire de bassin versant en forêt	35 à 53 %
% nécessaire de bassin versant en prairie	70 à 85 %
% nécessaire de bassin versant en culture sans fertilisation	94 à 100 % (non suffisant)

Pour un objectif 40 mg/L :

% nécessaire de bassin versant en forêt	0 à 17%
% nécessaire de bassin versant en prairie	0 à 25%
% nécessaire de bassin versant en culture sans fertilisation	0 à 30 %

Ces valeurs moyennes s'entendent pour des cultures visant l'optimum. Dans le cas où cet optimum n'est pas respecté les surfaces en couverture permanente doivent être majorées.

II.3 Conclusions

Ces chiffres indiquent que pour obtenir un objectif de 40 mg/L il est nécessaire d'agir sur moins de 30 % des surfaces des bassins d'alimentation. Rappelons que les périmètres rapprochés représentent actuellement 35 % des surfaces de bassin versant et qu'à l'intérieur de ces périmètres la part de cultures est de 64 %, ce qui permet de penser que d'une manière générale, il est possible d'obtenir cet objectif avec une action forte sur les périmètres rapprochés.
Quelque soit l'effort engagé par les agriculteurs, 8% de forêt ou 12 % de prairie (en moyenne) sont nécessaires pour atteindre l'objectif 40 mg/L.
Pour atteindre l'objectif de 25 mg/L il est nécessaire d'agir sur des surfaces plus importantes par remise en prairie (77 % en moyenne) ou forêt (45 %).

La situation actuelle montre également que les teneurs en nitrates dépendent pour une grande part de la manière dont sont menées les exploitations des cultures du bassin d'alimentation. A titre d'exemple les captages de la source des érables, le forage communal de Gézoncourt et la source Froid-Cul ont une teneur actuelle en nitrates proche de 35 mg/L alors que le pourcentage d'occupation par les forêts est très différent (respectivement 87 %,

34 % et 12 %). La différence dans ces cas précis ne tient probablement qu'à la manière dont sont cultivées les parcelles.

Dans certains cas (source de Gorze) le taux de couverture en forêt (74%) est compatible avec un objectif de 25 mg/L uniquement par une action sur les cultures existantes.
En revanche d'autres captages ne bénéficiant pas d'une couverture permanente (source Malin Vezey, 98% culture dans le bassin d'alimentation) ne peuvent atteindre les objectifs que par une remise en couverture permanente d'une partie du bassin d'alimentation.

Les résultats énoncés ci-dessus donnent des valeurs moyennes et optimistes car ils ne prennent pas en compte l'effet majorant d'agriculteurs qui dépasseraient l'optimum de fertilisation.
Soulignons que, malgré un souci important des agriculteurs de conduire au mieux leurs cultures, les cultures engendrent inévitablement des fuites d'azote qui peuvent être contre-balancées par des parcelles en couverture permanente à raison de 10% du bassin d'alimentation en moyenne pour une qualité d'eau de 40 mg/L ou 40 à 80% pour une teneur en nitrates de 25 mg/L.

Une étude plus poussée au cas par cas (analyse multicritères, par exemple) permettrait d'affiner les estimations et de prendre en compte les paramètres du milieu (profondeur de la nappe, pédologie etc.. .).

III. 4 Observation des effets.

Le temps d'apparitions des premiers effets est difficile à estimer car il dépend de nombreux facteurs climatiques, pédologiques et hydrogéologiques. Pour estimer ce temps il serait intéressant de réaliser des profils d'azote sur certaines parcelles dont le passé cultural est connu et ce jusqu'au toit de la zone saturée. Ces profils donneraient une image plus précise de la migration des teneurs en nitrates sous les cultures (vitesse) et des informations sur la dénitrification naturelle.

C'est uniquement à partir de ce type de données qu'il serait possible de faire des estimations et de comprendre le fonctionnement du système. Ces informations permettraient éventuellement de revoir et d'affiner le taux de remise en prairie ou en forêt.

Toutefois quelques pistes peuvent être évoquées. Une action sur les parcelles situées juste en amont du captage auront un effet plus rapide qu'une action en tête de bassin d'alimentation.

Un effet maximal sera observé lorsque la totalité du stock d'eau aura été renouvelé après la mise en place des mesures. Le temps d'action de telles mesures est probablement de l'ordre de plusieurs années.

III.5 Problématique des produits phytosanitaires.

Les données bibliographiques concernant les produits phytosanitaires sont nettement moins complètes que celles concernant les nitrates. Les données concernant les fuites de produits phytosanitaires sous différents types de cultures manquent. De plus les analyses concernant chaque captage sont fort peu nombreuses, trop peu pour en dégager des courbes de tendance.

Il n'est pas possible de réaliser pour les produits phytosanitaires le même type de calculs que pour les nitrates.
Il est donc préférable d'envisager la réalisation d'une étude diagnostic au cas par cas permettant de rechercher l'origine des pollutions.

Cette étude diagnostic peut s'articuler autour de plusieurs axes d'analyse :

Recherche des utilisateurs des produits phytosanitaires.
Recherche des produits utilisés.
Emploi des produits (doses, dates, fréquence).
Comportement des produits.
Vulnérabilité du milieu naturel.

A partir de ce diagnostic il est possible d'évaluer le risque de pollution et d'atteinte du captage.

IV conclusions.

Les méthodes couramment utilisées pour déterminer les périmètres de protection s'appuient essentiellement sur la notion de temps de transfert en vue de la protection des captages vis-à-vis des pollutions ponctuelles.
Cette approche ne permet pas de protéger efficacement les captages vis à vis des pollutions diffuses. Il faut envisager une action basée sur une portion suffisante du bassin d'alimentation.
Ces actions passent par une remise en cause des pratiques culturales usuelles sur certaines parcelles. Les actions qui sont en mesure d'apporter une amélioration significative sont du type remise en forêt, remise en prairie et limitation des surfaces traitées par les produits phytosanitaires. Ces actions sont à envisager au cas par cas en fonction de l'occupation du sol existante.
L'obtention d'une eau à 40 mg/L de nitrates passe nécessairement par un bassin versant composé en moyenne d'au moins 8 % de forêt ou 12 % de prairie. Pour un objectif de 25 mg/L le taux de couverture permanente est beaucoup plus important : 45% de forêt ou 77% de prairie.
Le délai d'apparition des résultats est très difficile à évaluer, il est probablement de plusieurs années.

ANNEXES

Tableau général

n° repère	Nom	commune	ode BS	n° U.D.	PB	surface bassin d'alimentation Junior Entreprise en m²	surface bassin d'alimentation en m²	différence JE-G.GTHI %
1	a grand Saulx	anzey la Cote	37-1-22		nibales	977744	530000	46
2	orage de Barisey (Allamps)	anzey la cote	37-1-48		nitrates	"on définie	20955000	
3	ource Malin-Vezey	euvezin	03-3-24	681	nitrates	non définie	353125	
4	uits communal n°1	lenod-les-Pont-à-Mousson	03-4-163	791/0792	Phyto	non définie	133750	
5	uits communal n°2	enod-les-Pont-à-Mousson	03-4-164	791/0792	Phyto	"on définie	133750	
6	uits communal n°7	enod-les-Pont-à-Mousson	03-4-88	'911079?	Phyto	non définie	277500	
7	uits communal n°8	enod-les-Pont-à-Mousson	03-4-150	791/0792	Phyto	no" définie	339375	
8	uits communal n°9	enod-les-Pont-P-Mousson	03-4-151	791/0792	Phyto	non définie	372500	
9	ource de la fontaine	ons-la-Granville	12-4-22	1371	Phyto	169635	2540000	-1491
10	ource de Fatoy	evic	10-8-61	1451	nitrates	1194538	1156800	3
11	ource de Nionvilier	evic	10-8-62	1451	nitrates	1194538	975000	18
12	ource de la Mine1	ustines	04-5-87	1503	Phyto	non définie	68.5750	
13	ource de la Mine 2	ustines	04-5-95	1503	Phyto	non définie	666750	
14	ource de la Garenne	ustines	04-5-94	1503	Phyto	non définie	668750	
15	ource Bouillante	eulouard	03-8-55	1571	nitrates	2695117	5795145	-115
16	ource des Erables à Bastieux	oncourt les Longuyon	2-4-16	1721	nitrates	569251	688288	-17
17	ource Sainte-Urbule	iez-sur-Chiers	15-I	1781	nitrates	2444348	2083000	15
18	uits communal	ontenoy-sur-Moselle	'Q-3-13	2021	nitrates	non définie	5308461	
19	ource du Fond des rus	esnois-la-Montagne	2-3-I	2121	nitrates	"on définie	4244000	
20	orage du Fond des Rus	esnois-la-Montagne	z-3-19	2121	nitrates	non définie	4678470	
21	ource des Fresnes	erminy	07-3-17	2231	nitrates	1459449	1471587	-1
22	rage communal	azoncourt	03-7-51	2251	nitrates	non définie	833750	
23	rage communal	nscourt	03-7-42	2391	nitrates	1075100	2366875	-122
24	ource du Bois	ugney	03-4-30	2411	nitrates	617854	139375	77
25	rage communal	ulny	03-6-36	2731	nitrates	non définie	618750	
26	ource du Tunnel	ly-Saint-Rémy	'Q-5-11	3061	nitrates	"on définie	2595625	
27	ource de Moulin-Clampin		Z-4-21	3141	nitrates	159635	1266750	-695
28	ources communales	isy		3201	nitrates	non définie	895000	
29	ource de la Machine	nguyon 1	2-3-B	3221	Phyto	4633009	8541260	-84
30	uits SNCF	nguyon 2	Z-3-20	3222	Phyto	"on définie	251'3760	
31	ource Froidcul	nguyon 3	Z-3-10	3223	nitrates	"on définie	431875	
32	ource du Pré Robe	aixe	10-8-63	3351	nitrates	803625	248750	69
33	ource Pierre Blanche	Millery	04-5-70	3691	nitrates	"on définie	251675	
34	ource de Bonne Fontaine	chicourt la Petite	I-2-29	4461	nitrates	"on définie	217944	
35	ource Fontaine Bénite Nord	hainviller	8-4-17	4491	nitrates	non définie	1465625	
36	ource Fontaine Bénite Sud	hainviller	8-4-18	4491	nitrates	no" définie	1446125	
37	ource du Bois des roses à Mexy	hon	3-147	4511	nitrates	923952	990600	-7
38	rage communal	osières-En-Haye	03-7-4	4631	nitrates	"on définie	6725000	
39	ource de Rosières	aulxerotte	07-7-26	4941	nitrates	non définie	1274375	
40	ource Mérigny	aulxures-les-Vannes	07-1-20	4962	nitrates	1491473	505000	66
41	ource la Vignotte	ey-sous-Vaudemont	34-8	5161	nitrates	468615	216675	54
42	ource du Moulin Bas	uilley-aux-Groseilles	07-3-21	5231	nitrates	1729191	4870000	-182
43	ource de Norroy	ndières	3-3-32	5461	nitrates	691694	1441875	-108
44	ource Grande Mairesse	ndières	03-3-42	5461	nitrates	691694	1567125	-129
45	uits alluvial de Vandières	ndières	3-B-240	5461	nitrates	no" définie	850000	
46	rage de l'ancien Moulin	llers-En-Haye	03-7-54	5731	nitrates	non définie	4896800	
47	ource communale	viers-Sur-Chiers	2-3-13	5901	nitrates	5116626	4886250	5
46	ource La Rochotte	E d'Aboncourt-Manoncourt	3-3-17	9411	nitrates	2352633	571250	76
49	ource de gauche	E de Grimonviller	3-3-19	9441	nitrates	613125	115000	81
50	ource du Milieu	E de Grimonviller	3-3-20	9441	nitrates	613125	290000	53
51	ource de droite	E de Gnmonvlller	3-3-21	9441	nitrates	613125	208750	66
52	ource de la Croix	E de Grimonviller	3-3-21	9441	nitrates			
53	ource du Culot	E de Grimonviller	3-3-32	9441	nitrates			
54	ource des quatre tilleuls	E de Mexy II	2-4-?	9012	nitrates	1031359	4616750	-348
55	ource des brasseries	E Pulligny I	3-Z-12	9363	nitrates	2158195	2812500	-30
56	ources de Moulin	E de Seille et Moselle I	O-2-97	9141	nitrates	1396700	3128000	-124
57	uits I de la boucle de Loisy	E de Seille et Moselle II	3-8-104	9142	nitrates	no" définie	4958000	
58	uits II de la boucle de Loisy	E de Seille et Moselle II	'35.105	9142	nitrates	non définie	4956000	
59	uits IV du SIE d'obrion Moselle	E de Seille et Moselle II	03-8-117	9142	nitrates	non définie	4958000	
60	uits V du SIE d'Obrion Moselle	E de Seille et Moselle II	03-8-117	9142	nitrates	"on définie	4958000	
61	ource de St Julien Les Gorze	E du Soiron II	03-6-34	BOB2	nitrates	3499855	3320000	5
62	ource Grande Fontaine	E du Soiron Ii	03-6-35	BOB2	nitrates	"on définie	4583000	
63	ource de Vilcey	E de Trey St Jean	03-3-5	9121	nitrates	3962518	4877500	-23
64	ource de Martincourt	E de Trey St Jean	03-7-32	9122	nitrates	2686013	2308000	14
65	ource de Girondeville	E de Viteme	07-4-21	9291	nitrates	1753981	4015600	-129

avancement de la procédure P.P	Hydrogéologue	surface P.P rapproché en m²	surface P.P éloigné en m²	prescription concernant l'apport azoté en PPR	prescription concerant l'utilisation Phytosanitaires en PPR	prescription concernant l'apport azoté en PPE
/is H.A 02/98	REVOL	60364	75525	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation_spécifique
/is H.A 02/98	REVOL	206773	10323946	réglementation spécifique	interdlt	réglementation générale
CM 11/12/97						
UP 10/03/80	NOELLE	433699	non défini	interdit	interdit	
UP 10/03/80	NOELLE	433699	"on défini	interdlt	interdit	
UP 10/03/80	NOELLE	433699	no" défini	interdit	interdit	
UP 10/03/80	NOELLE	433699	non défini	interdlt	interdit	
UP 10/03/80	NOELLE	433699	"on défini	interdit	interdit	
-I 02/93	ALLEMMOZ	467500	2465625	réglementation spécifique	interdit	réglementation spécifique
JP 07/12/88	NOELLE	436064	401601	réglementation spécifique	riBglementabon spécifique	réglementation générale
JP 07/12/88	NOELLE	471371	336667	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
ɔssier complet 23/11/98	CACHET	1304314	796739	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
ɔssier complet 23/11/98	CACHET	1304314	796739	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
ɔssier complet 23/11/98	CACHET	1304314	796739	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
ɔssier préalable 20/01/97	BOULY	2231868	2320043	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
-I 07/88	ALLEMOZ	288125	826250	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
JP 13/12/85	BOULY	58840	116573	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
JP 25/07/97	REVOL	337586	3605987	réglementation spécifique	interdit	réglementation spécifique
JP 25/07/97	REVOL	337586	3605987	réglementation spécifique	interdlt	réglementation spécifique
ıssier complet 5/09/97	BOULY	406033	494560	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
JP 14/04/89	ALLEMMOZ	222145	1717541	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
-I 87	MAIAUX	393125	3578125	réglementation spécifique	réglementation générale	réglementation générale
-I 88	NOELLE	389375	115000	réglementation spécifique	réglementation générale	réglementation générale
ns.int.services 15/06/99	COTE	1965023	2050460	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
-I 07/97	BOULY	607579	1544234	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
ıssier complet 01/10/98	BOULY	523490	1132160	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
ıssier complet 01/10/98	BOULY	695505		réglementation spécifique	réglementation spécifique	
ıssier complet 01/10/98	BOULY	695505		réglementation spécifique	réglementation spécifique	
-I 11/88	ALLEMMOZ					
JP 11/07/77 sans pub hyp	DEMASSIEUX	77991	41394	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
JP 11/07/77 sans pub hyp	DEMASSIEUX	77991	41394	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
JP 19/12/80	DEMASSIEUX	850927		réglementation spécifique	réglementation spécifique	
ıpport préalable 10/99		208750	2625000			
JP 20/10/87	BOULY	184805	496006	réglementation spécifique	réglementation spécifique	autorisé
JP 19/07/77	ROUBAULT	10000	63531	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
JP 03/11/83	DEMASSIEUX	605944			réglementation spécifique	
JP 22/05/84	BOULY	676554	1024667	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
JP 22/05/84	BOULY	676554	1024667	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
p. C.E 10/06/99	ALLEMMOZ	65560	694205	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
JP 24/02/84	MERY	313130	1757136	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
-I 06/87	BABOT	902500	4129375	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
JP 17/06/80	DEMASSIEUX	279230	142553	réglementation spécifique	interdit	réglementation spécifique
ıssier préalable 17/12/98	BOULY					
ıssier préalable 17/12/98	BOULY					
ıssier préalable 17/12/98	BOULY	645360		réglementation spécifique	réglementation_spécifique	

DCM 31/03/99		0	0			
dossier préalable 22/10/98	BOULY	1537263	741543	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
dossier complet 06/05/96	BOULY	987837	547378	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
dossier complet 06/05/96	BOULY	477586	899752	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
dossier complet 06/05/96	BOULY	477586	899752	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
DUP 26/06/79		477586	899752	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
DUP 26/06/79		477586	899752	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation générale
DUP 27/03/80		152500	276250	interdit	interdit	réglementé
DUP 27/03/80		347500	345000	interdit	interdit	réglementé
DUP 26/07/84	DEMASSIEUX	1304459	4470166	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
DUP 20/01/84	DEMASSIEUX	1033605	3367456	réglementation spécifique	réglementation spécifique	réglementation spécifique
RH 08/92	ALLEMMOZ					

prescription concernant l'utilisation Phytosanitaires en PPE	surface du bassin versant en PPR	% du bassin versant en PPR	surface du bassin versant en PPE	% du bassin versant en PPE	% du bassin versant concerné par des périmètres	teneur en nitrates estimée avec 100% PPR actuel en prairie Permanente en mg/l	teneur en nitrates estimée avec 100% périmètres en prairie Permanente en mg/l	teneur en nitrates estimée avec 100% PPR en forêt en mg/l	teneur en nitrates estimée avec 100% périmètres en forêt en mg/l	teneur en nitrates mesurée en 1998 mg/l
réglementation spécifique	45625	9	216250	41	49	35 à 45	28 à 34	33 à 43	21 à 26	
réglementation générale	302500	1	10217500	49	50	36 à 47	28 à 33	36 à 46	20 à 26	
			76675	22	22	36 à 47	33 à 41	36 à 47	29 à 38	>50
	64375	46		0	48	26 a 34	28 à 34	21 à 27	21 à 27	>25
	77500	56		0	58	27 à 31	27 à 31	18 à 23	18 à 23	>25
	136750	50		0	50	26 a 34	28 à 34	21 à 26	21 à 26	>25
	198750	59		0	59	27 à 31	27 à 31	18 à 22	18 à 22	>25
	231675	62		0	62	26 à 30	26 à 30	17 à 21	17 à 21	>25
réglementation générale	1090625	43	1449375	57	100	29 à 35	20 à 20	23 à 29	5 à 5	>25
réglementation générale	214375	19	176750	15	34	33 à 42	31 à 38	30 à 39	25 à 33	~35
réglementation générale	306875	31	273125	26	59	31 à 39	26 à 31	26 à 34	18 à 22	~35
'églementation spécifique	596875	67	95000	14	100	22 à 24	20 à 20	9 à 11	5 à 5	>50
'églementation spécifique	596875	67	95000	14	100	22 à 24	20 à 20	9 à 11	5 à 5	>50
'églementation spécifique	596875	67	95000	14	100	22 à 24	20 à 20	9 à 11	5 à 5	>50
réglementation générale	1547500	27	565000	10	36	32 à 40	30 à 37	28 à 36	25 à 32	~35
										~35
'églementation spécifique	266125	14	739375	35	49	34 a 43	28 à 34	32 à 41	21 à 26	~35
réglementation générale	35000	1	215625	4	5	36 à 47	35 à 46	36 à 47	35 à 45	~50
'églementation spécifique	276125		2753125	65	71	35 à 45	25 à 28	34 à 44	14 à 17	~35
'églementation spécifique	276125	6	2753125	59	65	35 a 45	26 à 30	34 à 45	16 à 20	~35
églementation spécifique	339375	23	457500	31	54	32 à 41	27 à 32	29 à 37	19 à 24	~35
églementation spécifique	180000	22	535000	64	86	33 à 41	22 à 24	29 à 38	9 à 11	~35
réglementation générale	393125	16	1942500	81	98	33 à 43	20 à 21	31 à 40	6 à 6	~35
réglementation générale	389375	100	0	0	100	20 à 20	20 à 20	5 à 5	5 à 5	
										~25
										>25
églementation spécifique	622500	49	629375	50	99	28 à 34	20 à 20	21 à 26	5 à 6	>25
'églementation spécifique	466250	54	405625	45	100	27 à 32	20 à 20	19 à 24	5 à 5	-65
réglementation générale	523490	6	1003125	12	18	35 à 45	33 à 42	34 à 44	30 à 39	-25
	295000	12	0	0	12	34 à 44	34 a 44	32 à 42	32 à 42	-25
	356250	62	0	0	82	23 à 25	23 à 25	10 à 12	10 à 12	-35
										>25
										-25
	0	0	0	0	0	36 à 47	36 à 47	36 à 47	36 à 47	>50
églementation spécifique	61250	4	56125	4	6	35 à 46	35 à 45	35 à 45	34 à 44	-50
églementation spécifique	61250	4	56125	4	8	35 à 46	35 a 45	35 à 45	33 à 44	-50
	507500	51		0	51	28 à 33	28 à 33	20 à 25	20 à 25	-25
	206750	2	1760625	20	23	36 à 46	32 à 41	35 à 46	29 à 36	>50
autorisé	164605	15	664131	54	68	34 à 43	25 à 29	32 à 41	15 à 18	-35
	71619	14	110000	22	36	34 à 43	30 a 37	32 à 41	25 à 32	>25
'églementation spécifique	10000	5	63531	29	34	35 à 46	31 à 36	35 a 45	25 à 33	-25
	605994	12		0	12	34 à 44	34 à 44	32 à 42	32 à 42	-35
réglementation générale	575625	40	667500	48	88	30 à 36	22 à 23	24 à 30	9 à 10	-25
réglementation générale	575625	36	667500	43	80	30 à 37	23 à 26	25 à 32	11 à 14	-25
réglementation spécifique	65580	8	694205	82	89	35 à 45	22 à 23	34 à 44	8 à 9	-25
réglementation spécifique	132500	3	2643125	54	57	36 à 46	27 à 32	35 à 46	18 à 23	-50
réglementation générale	902500	18	3252500	67	85	33 à 42	22 à 24	30 à 39	10 a 11	-35
réglementation spécifique	110000	19	77500	14	33	33 à 42	31 à 38	30 à 39	26 à 33	~50
	115000	100		0	100	20 a 20	20 à 20	5 à 5	5 à 5	~35
	290000	100		0	100	20 a 20	20 à 20	5 à 5	5 à 5	~35
	206750	100		0	100	20 à 20	20 à 20	5 à 5	5 à 5	~35

	0	0	0	0	0	36 à 47	36 à 47	36 à 47	36 à 47	~35
réglementation spécifique	1156250	41	525625	19	60	29 à 36	26 à 31	23 à 30	17 à 22	~35
réglementation spécifique	987837	32	1163750	37	69	31 à 38	25 à 28	26 à 34	15 à 18	>50
réglementation générale	477586	10	899752	18	28	34 à 44	32 à 39	33 à 43	27 à 35	~35
réglementation générale	477586	10	899752	18	28	34 à 44	32 à 39	33 à 43	27 à 35	~35
réglementation générale	477586	10	899752	18	28	34 à 44	32 à 39	33 à 43	27 à 35	~35
réglementation générale	477586	10	899752	18	28	34 à 44	32 à 39	33 à 43	27 à 35	~35
réglementé	152500	5	143125	4	9	35 à 46	35 à 45	35 à 45	33 à 43	~35
réglementé	347500	8	305625	7	14	35 à 45	34 à 43	34 à 44	32 à 41	~35
réglementation spécifique	1304459	27	2608125	53	80	32 à 40	23 à 25	28 à 36	11 à 13	~25
réglementation spécifique	475000	21	1523750	66	87	33 à 41	22 à 24	30 à 38	9 à 11	~25
										~35

% du bassin versant en tissu urbain	% du bassin versant en prairies	% du bassin versant en cultures en parcellaire complexe	% du bassin versant en forêt de conifères	% du bassin versant en terres arables hors irrigation	% du bassin versant en forêt de feuillus	% du bassin versant en forêt mélangées	% du bassin versant en zones agricoles diverses	teneur en nitrates actuelle théorique calculée	teneur en nitrates mesurée en 1998 mg/l	captages ayant une teneur théorique> teneur actuelle	surface en culture dans le bassin d'alimentation bénéficiant d'un PPR en m2	% de culture concernées par un PPR par rapport au cultures du bassin versant
		27	10		27	36		13 à 16			18125	13
1		11	25	41	17	3	2	22 à 28			302500	3
		2		98				36 à 47	>50			
35	2	63						25 à 32	>25		64375	49
35	2	63						25 à 32	>25		77500	59
51		46						19 à 24	>25		138750	52
62		38					3	18 à 22	>25		198750	57
64		34					2	16 à 20	>25		231875	62
3		4		80	7	6		31 à 40	>25	X	838750	38
				60	6		34	34 à 44	~35		179375	16
				60	6	1	34	34 à 45	~35		270000	29
				43	57			18 à 23	>50		118750	40
				43	57			18 à 23	>50		118750	40
				43	57			18 à 23	>50		118750	40
5	7	13	6	33	23		13	24 à 31	~35		1547500	42
				13	87			9 à 10	~35			
			2	46	51			19 à 24	~35		218750	23
		1	6	30	50	6	7	17 à 21	~50		35000	2
	1	8	1	68	20	3		29 à 37	~35		278125	9
	1	8	1	68	20			29 à 37	~35		278125	8
		11	6	57			28	34 à 44	-35		267500	19
				66	24			25 à 33	-35		180000	33
	7			45	33	15		20 à 25	-35		81250	8
			11			89		5 à 5			0	0
		22		44	34			25 à 33	~25			
			12	46	20	22		19 à 24	>25			
2		7		81	10			32 à 42	>25	X	420000	37
		30		70				36 à 47	~65		486250	54
		4		85	11			33 à 42	~25	X	218750	3
		4		85	11			33 à 42	~25	X	115000	5
				88	12			32 à 42	~35		306875	81
		4	38	10	48			9 à 11	>25			
				1	97	2		5 à 5,4	~25			
		35		65				36 à 47	>50		0	0
		16	11	42	31			23 à 29	~50		41875	5
		16	11	42	31			23 à 29	~50		41875	5
32		13			25			18 à 23	~25		348750	47
			7	29	28		1	13 à 16	>50		208750	8
3		2		55	22		18	28 à 37	~35		0	0
		14	2		84			9 à 11	>25		0	0
		15	56		29			10 à 11	-25		10000	31
		13	1	11	54	4	17	18 à 22	~35		85000	4
		64	30		8			25 à 32	-25	X	519375	56
		64	30		6			25 à 32	-25	X	519375	51
4	33	46		9	6			27 à 33	~25	X	65580	13
11		11	9	35	34			19 à 24	~50		0	0
		27			72			13 à 16	~35		821250	62
		27		73				36 à 47	~50		14375	3
				86	14			32 à 41	~35		98769	100
				89	11			33 à 42	-35		258524	100
				80	20			30 à 39	-35		167380	100
	45	18		34	3			28 à 34	~35			0
		37		23	31		7	26 à 33	~35		830000	44
				49	39	12		20 à 26	>50		638125	42
3		19	16	59			3	30 à 39	~35		477586	11
3		19	16	59			3	30 à 39	~35		477586	11
3		19	16	59			3	30 à 39	~35		477586	11
3		19	16	59			3	30 à 39	~35		477586	11
				26	74			13 à 16	~35		0	0
			8	42	50			18 à 23	-35		0	0
		3	26	22	49			13 à 16	-25		0	0
		1		67	32			26 à 34	-25	X	132500	8
1		5	4	21	55	12	2	14 à 17	-35		0	0

% de culture dans le bassin d'alimentation bénéficiant d'un PPR par rapport au bassin versant en PPR	% de culture dans le bassin d'alimentation bénéficiant d'un ?PR par rapport au bassin versant total	% de bassin à transformer en prairie pour un objectif de 25 mg/l	% de bassin à transformer en prairie pour un objectif de 40 mg/l	% de bassin à transformer en forêt pour un objectif de 25 mg/l	% de bassin à transformer en forêt pour un objectif de 40 mg/l	n° repère	Nom
40	3	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	1	La grand Saulx
100	1	0 à 16	0 à 0	0 à 10	0 à 0	2	Forage de Barisey (Allamps)
		69 à 81	0 à 26	35 à 52	0 à 17	3	Source Malin-Vezey
100	48	67 à 79	0 à 24	34 à 51	0 à 15	4	Puits communal n°1
100	58	67 à 79	0 à 24	34 à 51	0 à 15	5	Puits communal n°2
100	50	69 à ai	0 à 26	35 à 52	0 à 17	6	Puits communal n°7
100	59	69 à 81	0 à 26	35 à 52	0 à 17	7	Puits communal n°8
100	62	69 à 81	0 à 26	35 à 52	0 à 17	8	Puits communal n°9
77	33	55 à 71	0 à 15	28 à 45	0 à 10	9	Source de la fontaine
84	16	57 à 72	0 à 17	29 à 46	0 à 11	10	Source de Fatoy
88	28	57 à 72	0 à 17	29 à 46	0 à 11	11	Source de Nionviller
20	17	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	12	Source de la Mine 1
20	17	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	13	Source de la Mine 2
20	17	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	14	Source de la Garenne
100	27	6 à 29	0 à 0	2.9 à 19	0 à 0	15	Source Bouillante
		0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	16	Source des Erables a Baslieux
76	11	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	17	Source Sainte-Urbule
100	1	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	18	Puits communal
100	7	27 à 48	0 à 0	14 à 31	0 à 0	19	Source du Fond des rus
100	6	27 à 48	0 à 0	14 à 31	0 à 0	20	Forage du Fond des Rus
79	18	57 à 72	0 à 17	29 à 46	0 à 11	21	Source des Fresnes
100	2Z	3 à 29	0 à 0	1,5 à 18	0 à 0	22	Forage communal
21	3	0 à 23	0 a 0	0 à 15	0 à 0	23	Forage communal
0	0	47 à 64	0 a 8,8	24 a 41	0 à 6	24	Source du Bois
		3 à 29	0 à 0	1,5 à 18	0 à 0	25	Forage communal
		7 à 32	0 à 0	3,5 à 20	0 à 0	26	Source du Tunnel
67	33	49 à 66	0 à 10	25 à 42	0 à 7	27	Source de Moulin-Clampin
100	54	69 à ai	0 à 26	35 à 52	0 à 17	28	Sources communales
42	3	47 à 64	0 à 8,8	24 à 41	0 à 6	29	Source de la Machine
39	5	47 à 64	0 à 8,8	24 à 41	0 à 6	30	Puits SNCF
86	71	46 à 63	0 à 7,3	23 à 40	0 à 5	31	Source Froidcul
		0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	32	Source du Pré Robe
		0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	33	Source Pierre Blanche
0	0	69 à 81	0 à 26	35 à 52	0 à 17	34	Source de Bonne Fontaine
68	3	0 à 16	0 à 0	0 à 10	0 à 0	35	Source Fontaine Bénite Nord
68	3	0 à 16	0 à 0	0 à 10	0 à 0	36	Source Fontaine Bénite Sud
69	35	20 à 43	0 à 0	10 à 27	0 à 0	37	Source du Bois des roses à Mexy
100	2	1 à 27	0 a 0	0.5 a 17	0 à 0	38	Forage communal
0	0	26 à 47	0 à 0	13 à 30	0 à 0	39	Source de Rosières
0	0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	40	Source Mérigny
100	5	0 à 0	0 a 0	0 à 0	0 à 0	41	Source la Vignotte
14	2	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	42	Source du Moulin Bas
90	36	0 à 25	0 à 0	0 à 16	0 à 0	43	Source de Norroy
90	33	0 à 25	0 à 0	0 à 16	0 à 0	44	Source Grande Malresse
100	8	22 à 36	0 à 0	11 à 24	0 à 0	45	Puits alluvial de Vandières
0	0	0 à 15	0 à 0	0 à 9	0 à 0	46	Forage de l'ancien Moulin
91	17	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	47	Source communale
13	3	69 à 81	0 à 26	35 à 52	0 à 17	48	Source La Rochotte
86	86	42 à 60	0 à 4,1	21 à 38	0 à 3	49	Source de gauche
89	89	47 à 64	0 à 8,8	24 à 41	0 à 6	50	Source du Milieu
80	80	30 à 50	0 a 0	15 à 32	0 à 0	51	Source de droite
						52	Source de la Croix
						53	Source du Culot
	0	18 à 32	0 à 0	9,3 à 20	0 à 0	54	Source des quatre tilleuls
72	30	9 à 33	0 à 0	4,5 à 21	0 à 0	55	Source des brasseries
65	20	0 à 21	0 à 0	0 à 13	0 à 0	56	Sources de Moulin
100	10	38 à 57	0 à 1	19 à 36	0 à 1	57	Puits I de la boucle de Loisy
100	10	38 à 57	0 à 1	19 à 36	0 à 1	58	Puits II de la boucle de Loisy
100	10	38 à 57	0 à 1	19 à 36	0 à 1	59	Puits IV du SIE d'obrion Moselle
100	10	38 à 57	0 à 1	19 à 36	0 à 1	60	Puits V du SIE d'Obrion Moselle
0	0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	61	Source de St Julien Les Gorze
0	0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	62	Source Grande Fontaine
0	0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	63	Source de Vilcey
28	6	7 à 32	0 à 0	3,5 à 20	0 à 0	64	Source de Martincourt
0	0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	0 à 0	65	Source de Girondeville