



DIRECTION REGIONALE DE

L'ENVIRONNEMENT
CHAMPAGNE-ARDENNE



Liberté - Égalité - Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE
ET DU
DÉVELOPPEMENT DURABLE

DOCUMENT PUBLIC

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Marne)

Étude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 02-EAU-704

ROUXEL-DAVID Emmanuelle
avec la collaboration de
CORDONNIER Ghislain et DACHY Sébastien

Jun 2002
BRGM/RP-51739-FR



BRGM

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Mots clés : Marne, champ captant, nappe de la craie, synthèse, pollution.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

ROUXEL-DAVID E., CORDONNIER G., DACHY S. (2002) – *Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Marne)* – Rapport BRGM/RP-51739-FR, 97 p, 39 figures, 6 tableaux, Annexes.

© BRGM, 2002, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Dans le cadre des travaux réalisés par la CORPEP Champagne-Ardenne (Commission Régionale d'étude de la Pollution des Eaux par les Produits phytosanitaires), un programme d'amélioration de la qualité de l'eau sur le bassin versant du champ captant de Couraux (51) a été lancé.

Ce programme comprend deux étapes : tout d'abord, le diagnostic de bassin versant visant à rassembler les éléments de connaissance utiles pour mettre en place, dans un deuxième temps, un programme action adapté pour préserver ou restaurer une qualité acceptable pour les usages de l'eau dans ce secteur.

La partie diagnostic du programme pour l'amélioration de la qualité de l'eau comprend en premier lieu une phase de synthèse des études menées sur le bassin versant. Les informations à rassembler ont été réparties en sept chapitres :

- 1. Caractérisation des ressources en eau concernées,
- 2. Données relatives à la qualité de l'eau,
- 3. Données pédologiques et géomorphologiques
- 4. Données paysagères et d'occupation du sol,
- 5. Données climatiques,
- 6. Données relatives à l'utilisation des produits phytosanitaires agricoles et non agricoles,
- 7. Eléments de motivation des acteurs utilisateurs de produits phytosanitaires.

Suite à l'avis du comité de pilotage, les parties 1,3 et 5 sont confiées au BRGM (convention de partenariat DIREN Champagne-Ardenne/BRGM du 30/10/2001). La partie de la synthèse concernant les points 2,4,6 et 7 a, quant à elle, été confiée à la FREDONCA (Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles – Champagne-Ardenne) par le SIABAVE (Syndicat mixte Intercommunal pour l'Aménagement du Bassin de la Vesle).

Sommaire

INTRODUCTION.....	8
1. DESCRIPTIF DES DONNÉES POUR LES NAPPES ET AQUIFÈRES.....	10
1.1. DESCRIPTION DES NIVEAUX GÉOLOGIQUES ET DE LEURS CARACTÉRISTIQUES HYDROGÉOLOGIQUES GÉNÉRALES.....	10
1.1.1. <i>Crétacé.....</i>	<i>10</i>
1.1.2. <i>Les formations du Tertiaire.....</i>	<i>11</i>
1.1.3. <i>Quaternaire et formations superficielles.....</i>	<i>13</i>
1.2. LA NAPPE DE LA CRAIE.....	16
1.2.1. <i>Description de l'aquifère.....</i>	<i>16</i>
1.2.2. <i>Propriétés hydrodynamiques.....</i>	<i>17</i>
1.2.3. <i>Écoulement de la nappe.....</i>	<i>20</i>
1.2.4. <i>Alimentation de l'aquifère.....</i>	<i>27</i>
1.2.5. <i>Prélèvements et rejets.....</i>	<i>31</i>
1.2.6. <i>Qualité des eaux de la nappe de la craie.....</i>	<i>43</i>
1.3. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	53
2. DESCRIPTIF DES DONNÉES POUR LES EAUX DE SURFACE.....	55
2.1. MODE D'ALIMENTATION DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE.....	55
2.2. PRÉSENTATION DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA VESLE.....	57
2.2.1. <i>Largeur du cours d'eau et lit majeur.....</i>	<i>59</i>
2.2.2. <i>Les affluents permanents et temporaires.....</i>	<i>59</i>
2.2.3. <i>Les autres ressources en eau de surface.....</i>	<i>59</i>
2.3. ÉTUDE DES DÉBITS DE LA VESLE.....	60
2.3.1. <i>Les stations de mesures.....</i>	<i>60</i>
2.3.2. <i>Le comportement hydrologique moyen de la Vesle.....</i>	<i>61</i>
2.3.3. <i>Les débits d'étiages et de crues.....</i>	<i>62</i>
2.4. RELATIONS VESLE – NAPPE DE LA CRAIE.....	64
2.5. PRÉLÈVEMENTS - REJETS DANS LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE.....	65
2.5.1. <i>Prélèvements.....</i>	<i>65</i>
2.5.2. <i>Rejets.....</i>	<i>66</i>
2.6. QUALITÉ DES EAUX DE LA VESLE.....	69
2.6.1. <i>État de la qualité des eaux du réseau hydrographique.....</i>	<i>69</i>
2.6.2. <i>Sources de pollution potentielles.....</i>	<i>72</i>
2.7. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	73
3. LES DONNÉES PÉDOLOGIQUES ET GÉOMORPHOLOGIQUES.....	75
3.1. GÉOMORPHOLOGIE.....	75
3.2. PÉDOGÉNÈSE.....	77
3.3. DONNÉES GÉNÉRALES : TYPOLOGIE DES SOLS.....	78
3.3.1. <i>Les sols sur craie et ses dérivés.....</i>	<i>78</i>
3.3.2. <i>Sols sur alluvions anciennes calcaires.....</i>	<i>80</i>
3.3.3. <i>Sur formations tertiaires.....</i>	<i>82</i>
3.4. LES CARACTÉRISTIQUES HYDROLOGIQUES CONNUES.....	87
3.4.1. <i>Les critères favorisant les circulations latérales.....</i>	<i>87</i>
3.4.2. <i>Les critères jouant essentiellement sur l'infiltration.....</i>	<i>90</i>
3.5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	92
4. LES DONNÉES CLIMATIQUES.....	94
4.1. PRÉSENTATION DU CLIMAT DE LA CHAMPAGNE.....	94
4.2. LES DONNÉES CLIMATIQUES EXISTANTES SUR LE BASSIN.....	95
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	98

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

BIBLIOGRAPHIE
BIBLIOGRAPHIE THÉMATIQUE

Annexes

- I. CHAMP CAPTANT DE COURAUX
- II. CARACTÉRISTIQUES DES POINTS DU RÉSEAU AESN
- III. DONNÉES DE PRÉLÈVEMENTS ET DE REJETS
- IV. DONNÉES HYDROLOGIQUES
- V. DOCUMENTS RELATIFS À LA QUALITÉ DES EAUX
- VI. LEXIQUE PÉDOLOGIQUE

Liste des figures

Figure 1 - Situation du bassin versant étudié et géologie générale.....	9
Figure 2 - Log stratigraphique de la Montagne de Reims (Verzenay).....	12
Figure 3 - Section en plan des poches de cryotubration.....	13
Figure 4 - Carte des transmissivités	19
Figure 5 - Eléments de connaissance de la fracturation de la craie	21
Figure 6 - Représentation des fluctuations interannuelles du niveau piézométrique.....	24
Figure 7 - Représentation des variations annuelles du niveau piézométrique.....	24
Figure 8 - Cartes piézométriques réalisées en 1968.....	25
Figure 9 - Carte des fluctuations saisonnières des niveaux piézométriques réalisée sur la base des cartes piézométriques de 1968.	26
Figure 10 - Régime mensuel moyen de la nappe aux Grandes Loges et températures moyennes mensuelles à Fagnières (1979-1999).....	27
Figure 11 - Coupes explicatives des échanges entre la nappe alluvions/craie et la Vesle.	29
Figure 12 - Répartition des prélèvements pour l'irrigation.....	32
Figure 13 - Evolution des prélèvements pour l'irrigation autorisés ou déclarés.....	32
Figure 14 - Carte de localisation des forages d'irrigation.....	33
Figure 15 - Evolution des prélèvements en nappe des industries.....	34
Figure 16 - Evolution des prélèvements annuels pour l'alimentation en eau potable (puits gérés par la CGE)	36
Figure 17 - Evolution des prélèvements par unité de production principale.....	36
Figure 18 - Carte de localisation des prélèvements pour l'alimentation en eau potable	38
Figure 19 - Evolution de la production d'eau du District de Reims.....	39
Figure 20 - Fonctionnement des unités du champ captant de Couraux	40
Figure 21 - Répartition des prélèvements.....	41
Figure 22 - Extrait de la carte des délais de transmission d'une pollution de la surface vers les eaux souterraines	44
Figure 23 - Localisation des coteaux viticoles dont les eaux de ruissellement s'infiltrent (Anjou Recherche)	46
Figure 24 - Carte des indices de pression potentielle par système de culture	51
Figure 25 - Carte des sources de pollution potentielle par produits phytosanitaires	52

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Figure 26 – Comparaison des précipitations mensuelles à Fagnières et des débits mensuels à Bouy (1989-1999). (Cordonnier, 2001).....	55
Figure 27 – Comparaison des températures mensuelles à Fagnières et des débits mensuels à Bouy (1989-1999). (Cordonnier, 2001).....	56
Figure 28 – Diagramme des Précipitations (P) et évapotranspiration potentielle mensuelle (ETP) à Reims (1975-1990). (Chiesi, 1993).....	56
Figure 29 – Profil en long de la Vesle de sa source à l'échangeur de Cormontreuil.....	57
Figure 30 - Les eaux de surface du bassin versant de la Vesle au champ captant de Couraux.	58
Figure 31 – Histogrammes des débits moyens mensuels à Bouy, Beaumont ^s / Vesle et Puisieulx (1989-1999).	61
Figure 32 – Evolution de la piézométrie de la nappe de la craie et des débits de la Vesle (1989-1999). (Cordonnier, 2001).....	62
Figure 33 - Rejets industriels et station d'épuration.....	68
Figure 34 - Qualité des voies d'eau de surface.....	71
Figure 35 - Carte des pentes réalisée à partir du MNT (maillage : 50 mètres).....	76
Figure 36 - Logs pédologiques des sols sur craie et sur alluvions.....	84
Figure 37 - Bloc diagramme pédologique.....	85
Figure 38 - Coupes pédologiques.....	86
Figure 39 - Carte des isohyètes du bassin versant de la Vesle à Châlons-sur-Vesle (1989-1999).	97

Liste des tableaux

Tableau 1 - Comparaison des niveaux piézométriques aux points de suivi situés à proximité ou sur le bassin versant étudié.....	23
Tableau 2 - Répartition géographique des forages.....	31
Tableau 3 - Industries recensées et consommation annuelle en m ³ (Données AESN)....	35
Tableau 4 - Correspondance des numéros de puits et des numéros du Code minier.....	37
Tableau 5 – Les stations hydrométriques.....	60
Tableau 6 - Caractéristiques pédologiques sur les sols en Champagne crayeuse.....	91

Introduction

Le bassin versant topographique a été délimité à l'aide des scan25 de l'IGN. Celui-ci, d'une superficie de 607 km², s'étend jusqu'à Poix au sud-est et englobe ou recoupe 54 communes. Ce bassin versant se caractérise par une longueur de 50 km et une largeur moyenne de 12 km. Le point culminant de cette aire se trouve à 287m NGF (Montagne de Reims) et le point bas à 82m NGF.

Le bassin versant hydrogéologique a quant à lui été déduit des cartes piézométriques dressées en 1968. Celui-ci occupe approximativement la même surface que le bassin versant topographique. La différence réside en tête de bassin où, d'après les études consultées, la crête piézométrique peut localement migrer selon la charge de la nappe.

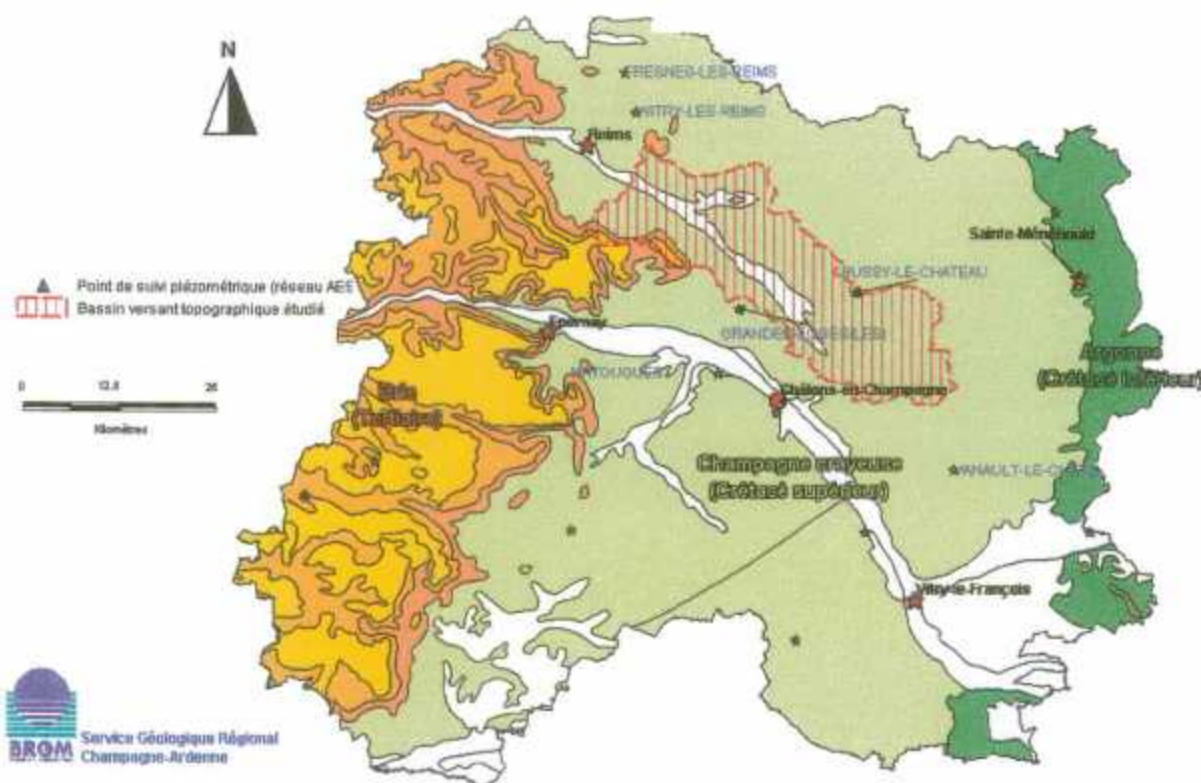


Figure 1 - Situation du bassin versant étudié et géologie générale

1. Descriptif des données pour les nappes et aquifères

1.1. Description des Niveaux géologiques et de leurs caractéristiques hydrogéologiques générales

1.1.1. Crétacé

Sur une base de craie argileuse du Cénomaniens et du Turonien, la craie franche du *Sénonien* peut être subdivisée en craie du *Campanien* (craie d'Epernay épaisse de 45m et craie de Reims épaisse de 85m) et craie du *Santonien – Coniacien* (70 m), soit au total 200 m d'épaisseur.

La craie blanche sénonienne (en particulier Campanien inférieur, Santonien et Coniacien) à structure fine et homogène présente une cassure conchoïdale. Elle est constituée d'un calcaire tendre à grains très fins composés de granules de calcite de 5 à 10µm de diamètre, issus de squelettes de micro-organismes comme les coccolites. Les lithologies des craies blanches du Campanien et du Santonien sont très semblables. La différenciation stratigraphique n'est permise que par l'observation de la microfaune bien que celle-ci soit relativement rare.

Au droit des zones où elle affleure, la craie franche contient une nappe libre intensément exploitée pour l'alimentation en eau potable et en particulier pour les besoins des villes principales (Reims), des industries et de l'irrigation.

L'aquifère crayeux est constitué par une matrice finement poreuse pouvant contenir jusqu'à 40% d'eau en volume. Cependant, seule une faible partie de cette eau (correspondant à une porosité effective d'environ 1%) peut-être récupérée par drainage gravitaire. Aussi, dans cet aquifère, les écoulements souterrains se font essentiellement au gré des réseaux de failles et de fissures qui affectent la matrice crayeuse, principalement dans celles qui ont pu être élargies par dissolution.

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Marne)

1.1.2. Les formations du Tertiaire

Les formations tertiaires sont présentes en bordure ouest de la zone. Le relief de la Montagne de Reims, pédoncule de la cuesta d'Ile de France, se caractérise par un commandement d'une centaine de mètres et est essentiellement constitué par l'empilement des niveaux sédimentaires tertiaires. Le Mont de Berru, situé au sud-est de Reims constitue une butte témoin d'extension assez limitée.

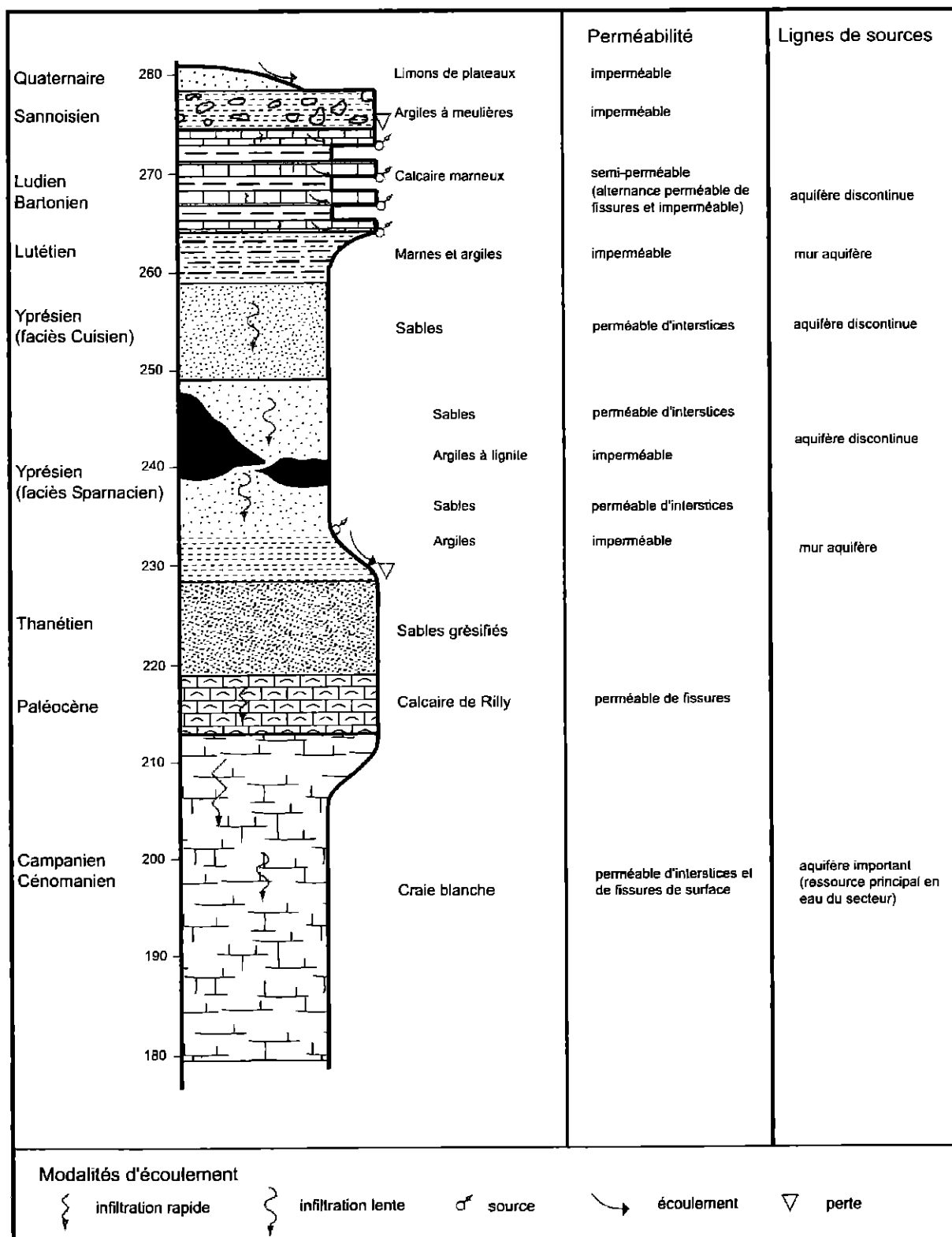
La série stratigraphique moyenne des formations tertiaires peut être décrite (de bas en haut) comme suit :

- reposant directement sur la craie, 10 à 15 m de sables grésifiés du *Thanétien*,
- 20 m d'argiles de l'*Yprésien inférieur* (Sparnacien),
- 10 à 20 m de sables de l'*Yprésien supérieur* (Cuisien),
- 5 à 25 m de calcaires grossiers du *Lutétien marin*,
- 30 m de marnes vertes du *Lutétien continental*,
- 10 m de calcaires et marnes du *Bartonien* et du *Priabonien* (Ludien),
- quelques mètres d'argiles à meulières du *Rupélien* (Stampien).

La succession de niveaux perméables et imperméables tertiaires représentée en figure 2 (page suivante) ne constituent pas un réservoir exploitable. Cet ensemble contient plusieurs niveaux aquifères dont les deux principaux sont les sables grésifiés du *Thanétien* (localement karstifiés) et les sables du *Cuisien* qui donnent naissance à de nombreuses sources de débordement aux débits généralement faibles. Les sources existantes apparaissent donc, en grande majorité, au niveau de ces deux aquifères principaux.

Dans ce secteur, leur extension géographique très limitée et leur faible épaisseur font que ces formations aquifères ne sont pas capables de fournir des débits à l'échelle des besoins locaux tels que l'alimentation en eau.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**



Réalisé à partir de la carte géologique de Reims au 1/50000ème

CORDONNIER G. 2000

Figure 2 - Log stratigraphique de la Montagne de Reims (Verzenay)

1.1.3. Quaternaire et formations superficielles

Formations périglaciaires

Les longues périodes d'alternance gel - dégel auxquelles a été soumis le secteur étudié au cours du Quaternaire, ont produit des mouvements dans les terrains desquels se distinguent des formes affectant les sols et d'autres les versants.

La répartition et l'épaisseur des formations superficielles mais aussi des zones d'altérations de la craie (craie indurée, jaunée et fracturée) ont fait l'objet d'investigations géophysiques localisées (sismique - réfraction) (Coulon, 1986).

Graveluches (ou grèzes)

Les graveluches, terme régional désignant des *grèzes litées*, sont d'origine périglaciaire. Cette origine explique leur localisation préférentielle. Les formations de grèzes tapissent principalement les versants d'orientation Nord-Est, Est et Sud-Est (plus exposés aux alternances gel - dégel). Au contraire, sur les pentes orientées vers le nord et surtout le nord-ouest, les graveluches sont moins présentes.

Ce matériau, issu de la gélifraction de la craie, est très variable dans sa granulométrie et sa composition selon la durée de son élaboration et selon les mélanges et les tris subis pendant l'éventuel transport latéral sur la pente ou longitudinal le long du thalweg. Il présente souvent une stratification fruste en lits plus ou moins grossiers avec des intercalations limoneuses calcaires.

Sols polygonaux ou poches de cryoturbation

Les paléosols à poches de cryoturbation représentent en Champagne-Ardenne vraisemblablement 70 à 80 % de la surface des zones de pentes faibles ou nulles (Laurain, Marre, Guérin, 1997). Lors du chantier de contournement de Reims, entre la N44 et la N51, la quasi-totalité des tranchées ont montré un sol polygonal dont la partie supérieure est tronquée par la base du labour.

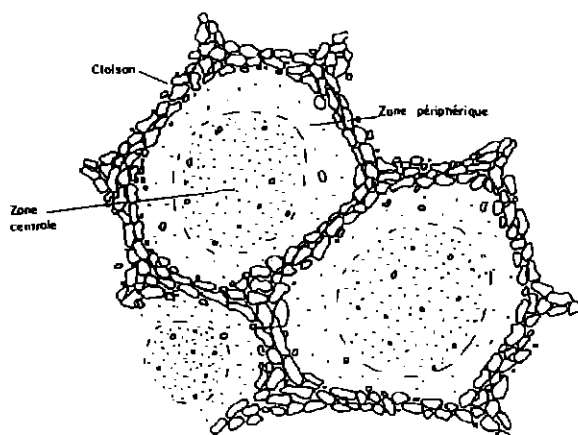


Figure 3 - Section en plan des poches de cryoturbation

Formations alluviales

La Vesle prend naissance en domaine crayeux. De ce fait, les dépôts alluvionnaires sont ici des grèves constituées d'éléments crayeux qu'il est souvent difficile de distinguer de la craie altérée sous-jacente. Leur épaisseur atteint 10 mètres au maximum et le lit de la Vesle est souvent constitué de tourbes et d'argiles pouvant avoir jusqu'à 5 mètres d'épaisseur.

Les alluvions anciennes

Dans la partie étudiée du bassin, les alluvions anciennes composent des terrasses dont l'altitude maximale est de +5 à +10 mètres. Au sud-est de Bouy (vallée de la Noblette et de la Vesle), ces dépôts se localisent presque uniquement en rive gauche. Ce sont des sables et graviers de craie repris des graveluches. Ils contiennent une proportion variable, mais généralement modeste, de galets centimétriques de craie blanche indurée.

En rive droite de la Prosne, un épandage alluvial important indique une plus grande extension de ce cours d'eau au cours du Quaternaire.

Les nappes alluviales associées au cours d'eau tels que la Noblette (en amont du bassin versant) ont une extension plus limitée et sont moins continues que le long de l'émissaire principal (la Vesle). De manière générale, les nappes alluviales sont considérées comme étant en continuité avec le réservoir crayeux, par conséquent, elles n'ont que très peu été décrites.

Les alluvions récentes subactuelles et actuelles

En amont du bassin, les vallées sont étroites et parfois légèrement encaissées dans le substratum crayeux. Les alluvions sont représentées par des dépôts de limons crayeux gris-clair plus ou moins argileux dont l'épaisseur est au maximum de 3 mètres et souvent comprise entre 0,50 et 1 mètre.

Ces alluvions ont tendance à donner des sols hydromorphes, d'autant que la nappe phréatique associée aux dépôts du lit d'inondation n'est jamais très profonde.

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Mame)

Formations colluviales

Les colluvions, présentes dans les vallons secs et les dépressions, proviennent des versants voisins. Ils ont sensiblement la même composition que les sols qui les alimentent, avec toutefois une teneur en limons et en argiles plus élevée d'où leur couleur brun-ocre.

L'épaisseur de ces colluvions est généralement inframétrique à métrique dans le secteur amont du bassin et peut atteindre 3 mètres pour les dépôts alluvio-colluviaux.

Les formations tertiaires du versant Nord de la Montagne de Reims ainsi que celles du Mont de Berru ont donné naissance à des colluvions formées d'argiles brun-rougeâtres, non calcaires dont l'épaisseur varie entre 0,50 et 1 mètre.

Les formations limoneuses

Des placages de limons calcaires sont très fréquents entre la cuesta de la Montagne de Reims et la vallée de la Vesle. Le plus souvent, ces limons sont disposés en affleurements allongés dont l'épaisseur atteint 5 à 8 mètres. Ces dépôts se situent préférentiellement sur les versants est des buttes et peuvent reposer sur de la graveluche.

1.2. LA NAPPE DE LA CRAIE

1.2.1. Description de l'aquifère

L'ensemble de cette réserve n'est pas mobilisable de façon homogène. La craie est une roche calcaire finement poreuse qui se fissure facilement. Cette fissuration résulte soit d'efforts tectoniques soit de phénomènes géomorphologiques (zones de décompression dans les vallées). Une fois ouvertes les fissures ont pu s'agrandir et s'élargir sous l'action chimique (dissolution des carbonates) ou mécanique des eaux souterraines ; cette évolution peut atteindre un stade ultime qui correspond au développement d'un réseau karstique.

Quatre types de perméabilité en superposition se dégagent :

- **Perméabilité de matrice** (10^{-6} à 10^{-7} m/s). Elle correspond à la structure même de la roche (microporosité) et est contemporaine de la sédimentation. Elle s'applique à l'ensemble des formations crayeuses.
- **Perméabilité de diaclases** (10^{-5} à 10^{-2} m/s). L'importante phase d'érosion post-Crétacé (période d'émersion de la zone) a causé le décapage des horizons terminaux de la craie. Ceci a engendré la formation d'une série de diaclases de décompression dont la répartition verticale est maximum sous la surface topographique; elle diminue naturellement avec la profondeur en raison du poids résiduel des terrains. **Cette zone diaclasée est considérée comme le réservoir principal de la nappe de la craie.** Ces diaclases – en perpétuel agrandissement par dissolution – sont le lieu privilégié des circulations d'eau. **Elles confèrent à l'aquifère crayeux ses caractéristiques hydrodynamiques les plus performantes.**
- **Perméabilité d'origine tectonique.** En Champagne crayeuse, les grands travaux, les carrières et les études micropaléontologiques ont permis de déceler une importante fissuration d'origine tectonique. Cette perméabilité se caractérise notamment au niveau des forages d'exploitation par une productivité importante à plus de 40 mètres de profondeur dans les zones où la perméabilité de diaclases ne subsiste plus.
- **Perméabilité de strate.** Les mesures de répartition verticale de la productivité des ouvrages, montrent que la diminution de production avec la profondeur peut être interrompue par des niveaux de production privilégiés liés à des horizons sédimentaires plus fissurés. Dans la région rémoise des indications issues de données provenant de forages pétroliers et géothermiques permettent d'envisager une productivité profonde (150 à 250 mètres).

Compte tenu de ces différents types de perméabilité, il est considéré que **le réservoir efficace correspond à une épaisseur moyenne (sous le niveau du sol) de 30 mètres sous les plateaux et de 40 mètres sous les vallées à cours d'eau pérenne.** Elle correspond à la perméabilité de diaclases la plus représentée dans le réservoir crayeux.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

1.2.2. Propriétés hydrodynamiques

La perméabilité, développée grâce à l'élargissement par dissolution des diaclases de décompression de la roche, a pour conséquence une très grande diversité dans la répartition spatiale des valeurs de transmissivité (T) et d'emmagasinement (S).

En effet, il apparaît de fortes variations latérales de transmissivités. En règle générale, la productivité des ouvrages diminue lorsqu'on s'éloigne des axes de vallons où la fissuration est plus développée. Une carte interprétative des transmissivités a d'ailleurs été dressée en 1985¹ à partir de données de transmissivités moyennes mesurées en puits ou en forage avec une extrapolation. Celle-ci tient compte de la topographie et de la connaissance régionale de l'aquifère dans les zones absentes de mesures.

En craie compacte, les valeurs de perméabilité, fortes en surface (10^{-2} m/s), diminuent régulièrement pour être inférieures à 10^{-7} m/s au-delà de 40 mètres de profondeur.

Il en est de même pour les coefficients d'emmagasinement qui, de 5 % dans les secteurs fissurés, passent à 1 % au niveau des versants. Sur les crêtes et en profondeur (craie saine), le coefficient d'emmagasinement est le plus souvent inférieur à 1% (0,5%). Ce paramètre est en réalité dans de nombreux cas difficilement mesurable directement et convenablement en raison de la nature du réservoir crayeux. C'est l'observation des variations piézométriques saisonnières qui a bien souvent permis d'estimer ce paramètre, en l'assimilant à la porosité efficace.

Pour l'ensemble du champ captant de Couraux, la transmissivité moyenne calculée est de $1,6 \cdot 10^{-1}$ m²/s ($2,2 \cdot 10^{-1}$ m²/s à Fléchambault). La valeur du coefficient d'emmagasinement, de l'ordre de 1% (nettement plus faible qu'à Fléchambault : $9,3 \cdot 10^{-2}$ à $26,4 \cdot 10^{-2}$), indique la mise en charge locale de la nappe sous les alluvions argilo-tourbeuses.

Le réservoir en liaison avec la surface du sol est pratiquement dénoyé sous les plateaux et totalement saturé dans les vallées avec cours d'eau. Cette particularité explique que la productivité d'un ouvrage soit directement liée à la profondeur de son niveau statique et donc très variable entre les hautes eaux et les basses eaux.

Paramètres situations	Débit spécifique	Transmissivité	Coefficient d'emmagasinement
Plateau niveau statique > 20 m	0,5 à 5 m ³ /h/m	10^{-6} à 10^{-5} m ² /s	1 à 2 %
Vallée sèche 20 m > niveau statique > 5 m	5 à 20 m ³ /h/m	10^{-5} à 10^{-3} m ² /s	2 à 3 %
Vallée avec cours d'eau niveau statique < 5 m	10 à 100 m ³ /h/m	0,3 à 10^{-2} m ² /s	3 à 5 %

Tableau 1 : Valeur moyennes des paramètres hydrodynamiques (Notice de la carte géologique de Suippes – 2001)

¹ Etude hydrogéologique de la nappe de la craie et des alluvions dans le bassin de la Vesle en vue de sa modélisation (1985) – BRGM - 85 SGN CHA

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

La particularité de l'aquifère crayeux est le contraste important entre la porosité totale, de l'ordre de 30 à 40 %, et la porosité efficace, seulement de 1 à 5 %. Ceci signifie que, en moyenne, un mètre cube de craie contient 300 à 400 litres d'eau dont seulement 10 à 50 litres sont mobilisables.

La microporosité de la roche engendre également un autre phénomène que l'on appelle «**la reprise en nappe**». En effet, dans les zones où la craie affleure, la **remontée capillaire** se fait jusqu'à la surface du sol, quelle que soit la profondeur de la nappe. La réserve facilement utilisable (RFU) par les plantes, est donc toujours alimentée. **Cette particularité est importante dans le bilan d'écoulement ou le calage de modèles hydrodynamiques.**

Carte des transmissivités de la nappe de la craie et des alluvions

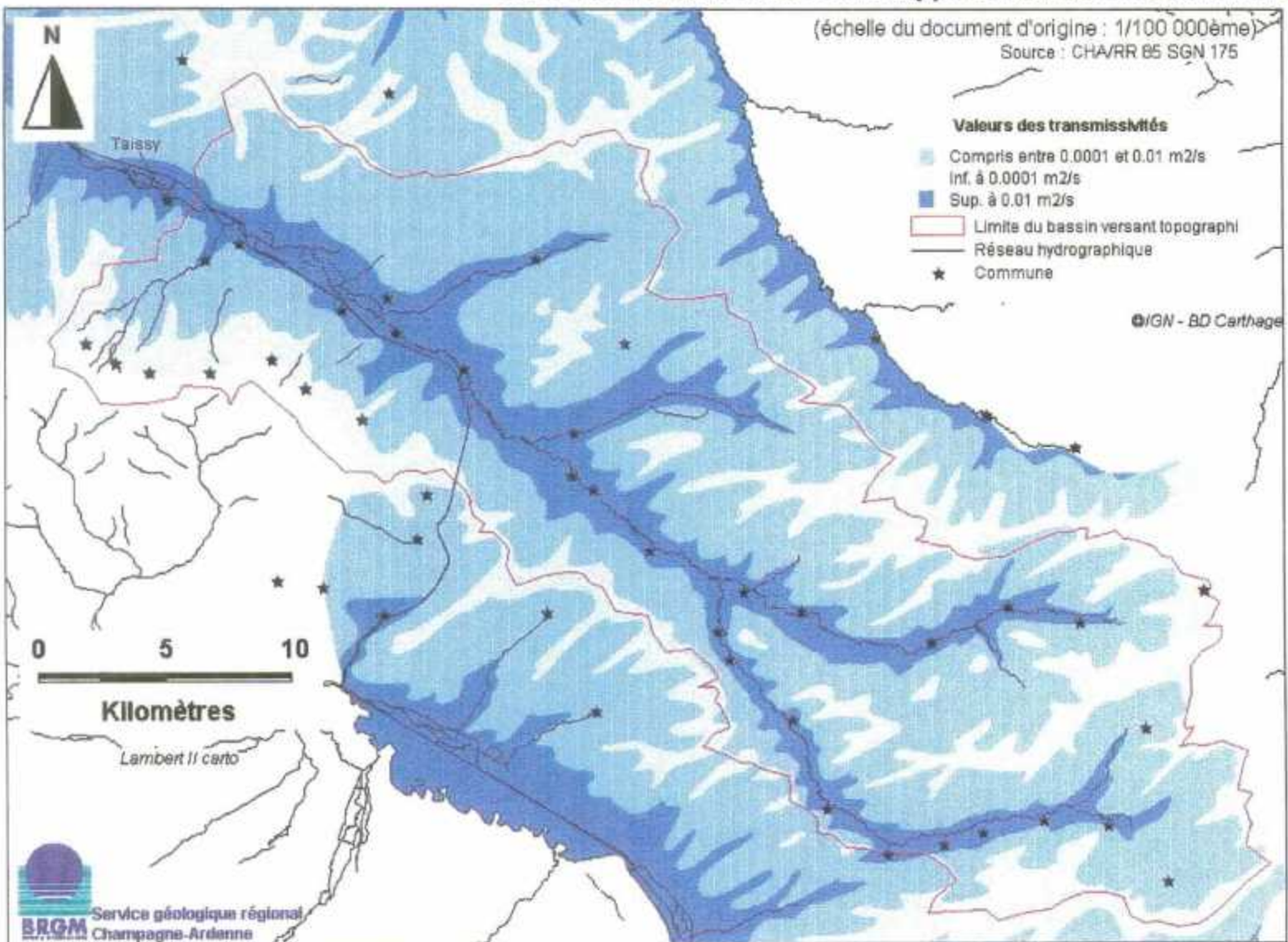


Figure 4 - Carte des transmissivités

1.2.3. Ecoulement de la nappe

Directions d'écoulement

Drainage naturel de la nappe

Le tracé des courbes piézométriques montre que la nappe de la craie est drainée par les cours d'eau et dans l'axe des vallées sèches.

Les circulations d'eau en zone saturée sont influencées par la fracturation (M. Price, 1997). En effet, selon leur densité et leur ouverture (liée à la dissolution), la présence de diaclases ou de fractures peut amener une fragilisation orientée de la craie et une modification locale des caractéristiques hydrodynamiques. Par ailleurs, il est admis que les réseaux de fractures et de diaclases déterminent souvent l'orientation des cours d'eau qui drainent les eaux souterraines.

L'influence des éléments structuraux sur l'écoulement de la nappe de la craie sur le territoire étudié n'a fait l'objet d'aucune étude spécifique. Néanmoins, les études structurales réalisées dans le secteur ont permis de dégager deux familles principales de diaclases qui se retrouvent dans toutes les carrières de la Champagne crayeuse (figure 5):

- NNW (N320°E à N330°E) et NNE (N25°E à N35°E) très représentées et se retrouvant dans les relevés morphostructuraux,
- ENE (N50°E à N60°E) moins bien représentée.

Par ailleurs, la présence de réseaux karstiques dans la craie a été démontrée en Montagne de Reims, sur son versant Nord. Deux réseaux, celui de la Fontaine de Verzy et celui de Trépail, se développent dans la craie. Leur extension, respectivement 560 et 850 mètres, les classe parmi les plus grands du bassin parisien. Cette karstification résulte de la dissolution des carbonates sous l'action des eaux d'infiltration enrichies en acides au contact de certains horizons tertiaires (Yprésien). Ce phénomène est facilité par la présence de fractures.

Particularités locales

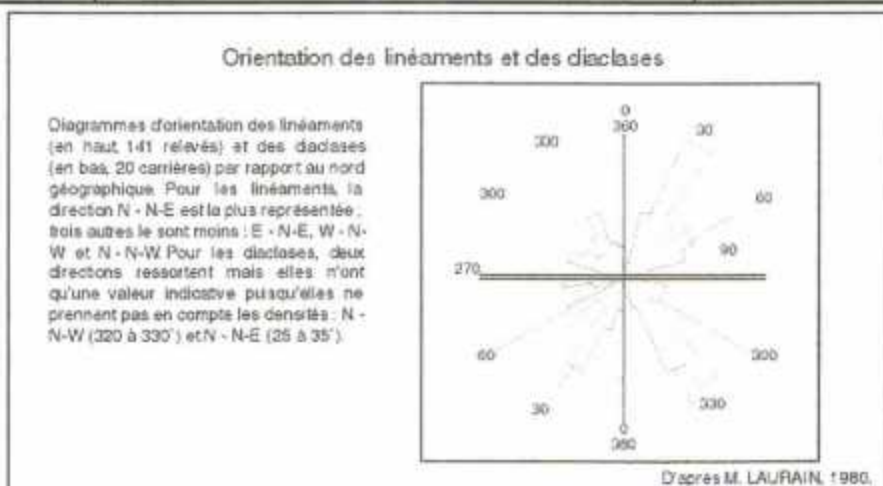
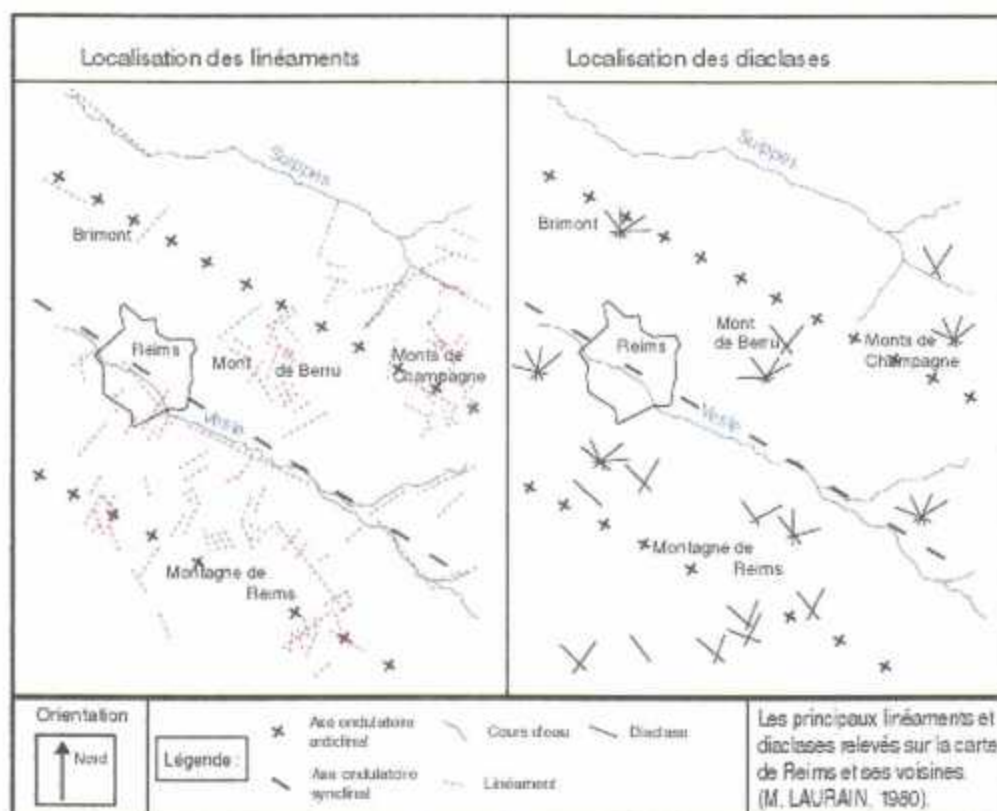
L'étude des points d'eau situés entre la vallée de la Vesle dans sa partie supérieure (région de l'Épine) et la vallée de la Marne dans la région de Châlons-en-Champagne montre que la crête piézométrique est très effacée entre les deux vallées. **L'existence d'une crête piézométrique permanente séparant la Marne de la Vesle entre l'Épine et Saint Hilaire au Temple est peu probable.** C'est donc plus de 100 km² qu'il faut retrancher, au moins temporairement au bassin hydrogéologique de la Vesle.

Cette possibilité de **capture des eaux souterraines par la Marne au détriment de la Vesle**, émise en 1966 suite à la réalisation de la première carte piézométrique (BRGM, 1966), apparaît dans tous les rapport faisant l'étude de la ressource en eau. Selon ces rapports, ce déversement se produirait en période d'étiage mais apparaît aussi sur la carte piézométrique de mars 1968. Ceci, n'ayant jamais fait l'objet d'études spécifiques, est encore mal défini.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

La crête piézométrique est également peu marquée au niveau de Billy-le-Grand (au sud de la Montagne de Reims), mais il est probable que, dans cette région, le passage du canal en tunnel donne lieu à un drainage artificiel et donc à l'établissement d'un équilibre avec le niveau du canal. Les courbes piézométriques font encore apparaître une possibilité d'écoulement détourné entre Suippes et Mourmelon mais aucun point d'observation ne permet d'affiner la ligne de partage des eaux souterraines dans ce secteur.

Le Cheneu pourrait aussi déterminer un axe de drainage assez important.



CORDONNIER G., 2001

Figure 5 - Eléments de connaissance de la fracturation de la craie

Vitesses d'écoulement

La pluie efficace, en pénétrant dans le sol, occupe la totalité de la porosité, soit 50 cm de sol pour 150 mm d'eau avec une porosité totale de 30 %. Par transfert de pression, ces 150 mm d'eau vont chasser à la base de la zone non saturée une valeur égale d'eau vers la nappe. C'est ce qu'on appelle le transfert en «*boule de billard*». Il faudra plusieurs recharges successives pour que les eaux correspondant aux 150 mm infiltrés arrivent à être chassées elles-mêmes dans la nappe. Cette particularité a pour conséquence :

- que le temps de transfert d'un polluant soluble dans l'eau en zone non saturée est en moyenne de 50 cm/an ;
- que 90 % des eaux exploitables par les captages dans les prochaines années sont déjà dans la craie.

En zone saturée, la vitesse fictive du flux d'eau en zone saturée varie entre $5 \cdot 10^{-9}$, au niveau des plateaux, et $1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$, en zone de vallée avec cours d'eau permanent. Ces valeurs de vitesse ont été calculées selon la formule $V = K \cdot i$ soit $V = T/b \cdot i$, en prenant pour hypothèse une épaisseur de l'aquifère (b) de 30 mètres, les données de transmissivités (T) et les valeurs de gradient hydraulique (i) notées dans les chapitres 1.2.2. et 1.2.3.

Gradients hydrauliques

La surface piézométrique suit le relief en l'amortissant ; la nappe est drainée par les cours d'eau et les vallées sèches se comportent comme des drains naturels.

Les gradients hydrauliques varient notablement entre les vallées et les plateaux (ainsi qu'à proximité du recouvrement tertiaire). De 15 ‰ sur les pentes des Monts de Moronvilliers, le gradient hydraulique est de 1 ‰ dans la vallée de la Vesle, près de Val-de-Vesle. Ils traduisent l'influence de la topographie et surtout des variations de transmissivité de la craie.

Fluctuations du niveau piézométrique

Les amplitudes de variations piézométriques sont également très variables : de quelques mètres dans les vallées à cours d'eau pérenne, elles peuvent dépasser 20 m en crête piézométrique. Elles ont pu être établies grâce aux deux campagnes de mesures synchrones en 1968 du 27 mars et du 17-18 septembre (figure 8). La réalisation de ces cartes a été effectuée suite à un recensement des puits et forages, ainsi que des principales sources. Pour de grandes surfaces démunies de points d'observation (zones de plateau), les isopièzes avaient été tracées par interpolation.

En toute rigueur, ces cartes de 1968 donnent une bonne idée générale de la morphologie de la surface piézométrique et de ses amplitudes de variation (figure 9) mais ne sont pas utilisables directement pour comprendre une situation actuelle. En effet, depuis 1968, certains éléments influençant la surface piézométrique comme les prélèvements ont pu la faire évoluer. De plus les niveaux, du fait des cycles successifs, ne sont pas tout à fait les mêmes.

	1969		2000	
	27 Mars	17 Septembre	27 Mars	17 Septembre
Grandes Loges (01584X0023)	94,70	87,90	97,38	89,21
Bussy-le-Château (01593X0014)	148,55	144,35	148,35	146,08

Tableau 1 - Comparaison des niveaux piézométriques aux points de suivi situés à proximité ou sur le bassin versant étudié

Le suivi de points d'observation effectué dans le cadre de l'étude réalisée en 1971 par le BRGM a par ailleurs permis de constater le **synchronisme entre les fluctuations piézométriques et les variations de hauteurs de pluie efficace** qui s'explique par la très faible porosité efficace de la craie.

Le niveau de la nappe connaît des fluctuations saisonnières annuelles et interannuelles dépendant principalement des conditions climatiques qui régissent l'infiltration et l'évapotranspiration. La nappe se recharge entre les mois de septembre et d'avril grâce à l'excédent d'eaux d'infiltration. Elle se décharge ensuite à partir du mois d'avril, par le biais de l'évapotranspiration et du drainage par les cours d'eau. A ces variations saisonnières, se superposent les variations pluriannuelles liées à l'importance des recharges antérieures successives (figures 6 et 7)

Ces fluctuations sont connues grâce au réseau de points de suivi piézométrique AESN répartis sur tout le bassin Seine-Normandie (situation en figure 1). Localement, en aval du champ captant de Couraux, le District de Reims a mis en place un réseau de suivi s'étendant sur toute l'agglomération Rémoise (plan d'implantation et caractéristiques des piézomètres en annexe). Sur la zone étudiée et à proximité immédiate, deux points de suivis existent :

- (Bussy-le-Château), suivi depuis le 01/01/1969 ;
- (Les Grandes-Loges), suivi depuis le 01/01/1969.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

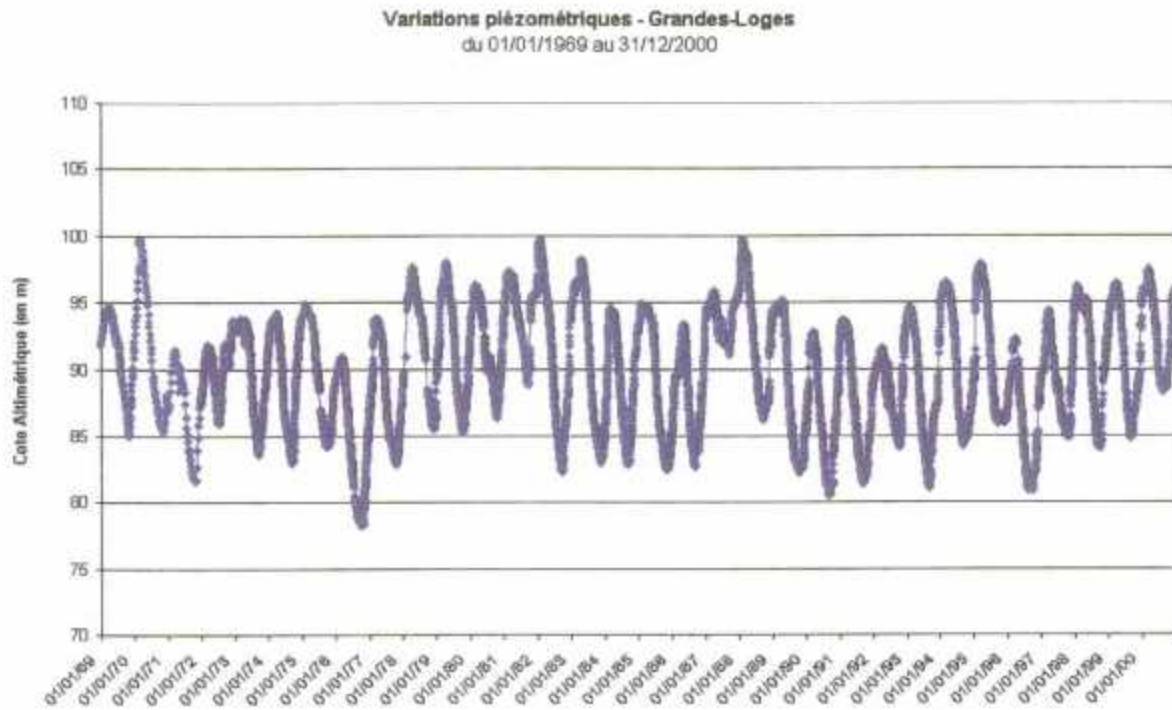


Figure 6 - Représentation des fluctuations interannuelles du niveau piézométrique

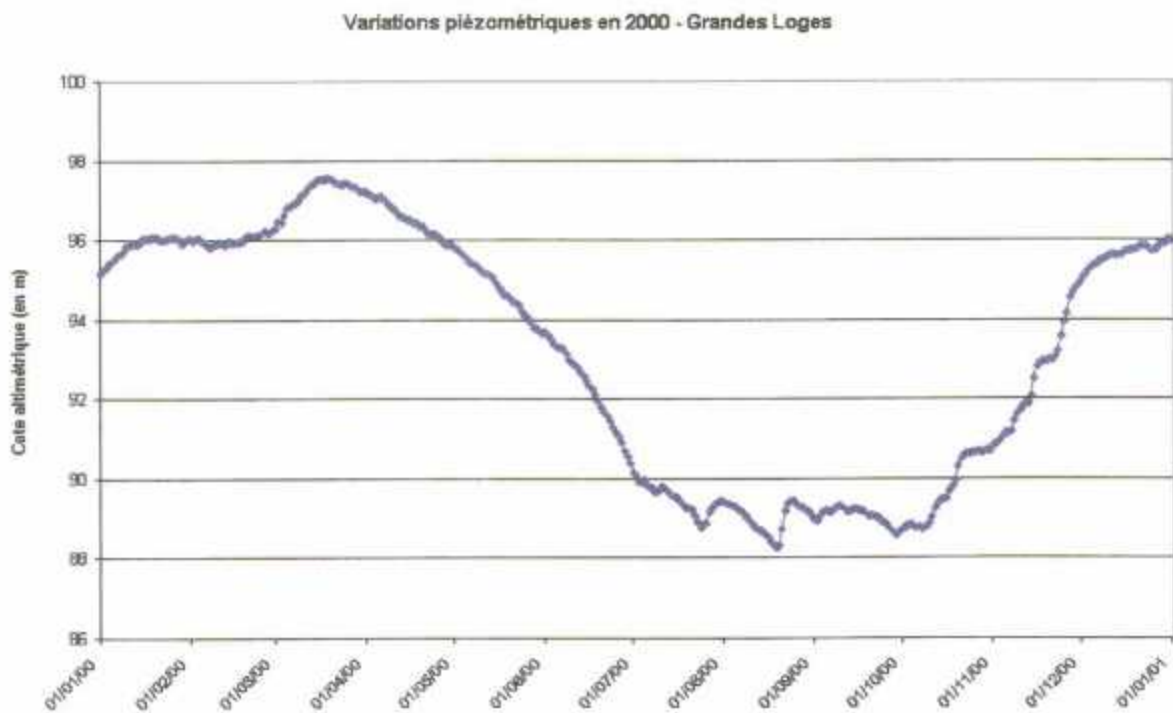
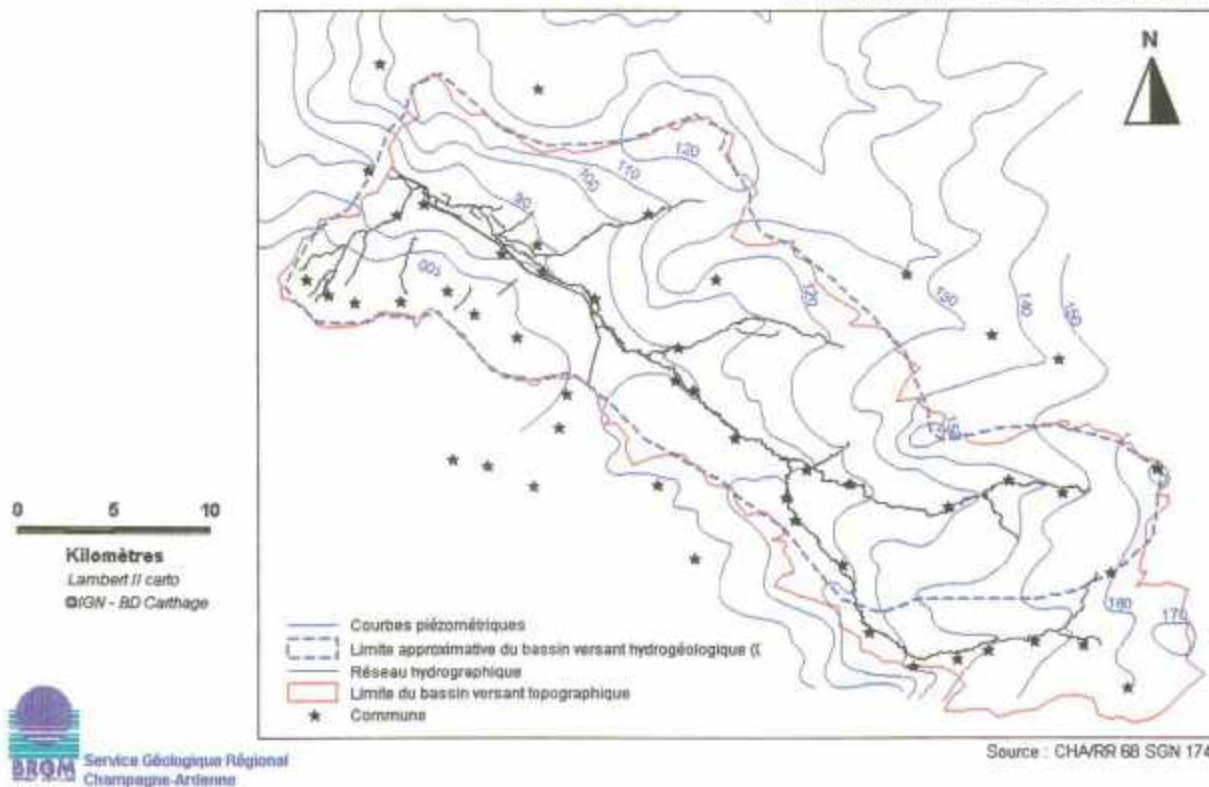


Figure 7 - Représentation des variations annuelles du niveau piézométrique

Synthèse des études menées sur ... bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)

Carte piézométrique - mars 1968

(échelle du document d'origine : 1/100 000ème)



Carte piézométrique - septembre 1968

(échelle du document d'origine : 1/100 000ème)

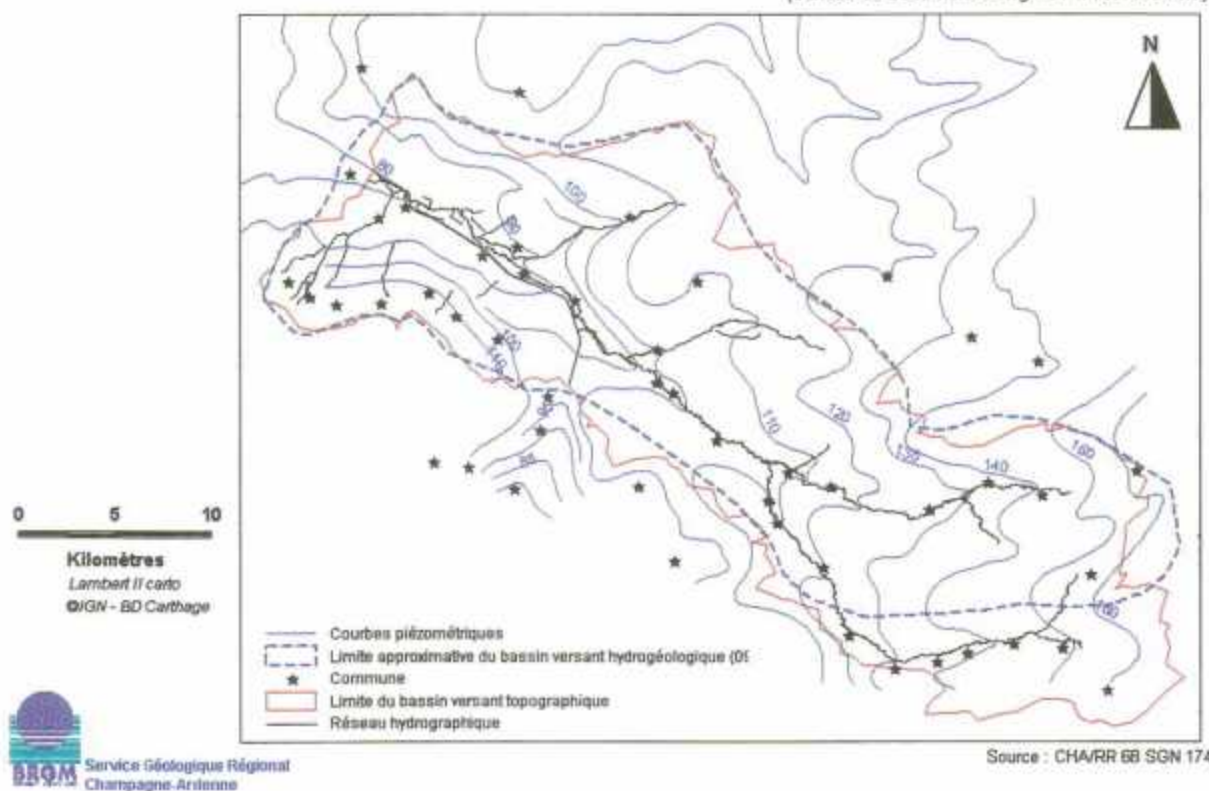


Figure 8 - Cartes piézométriques réalisées en 1968.

BRGM/RP-51739-FR

Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)

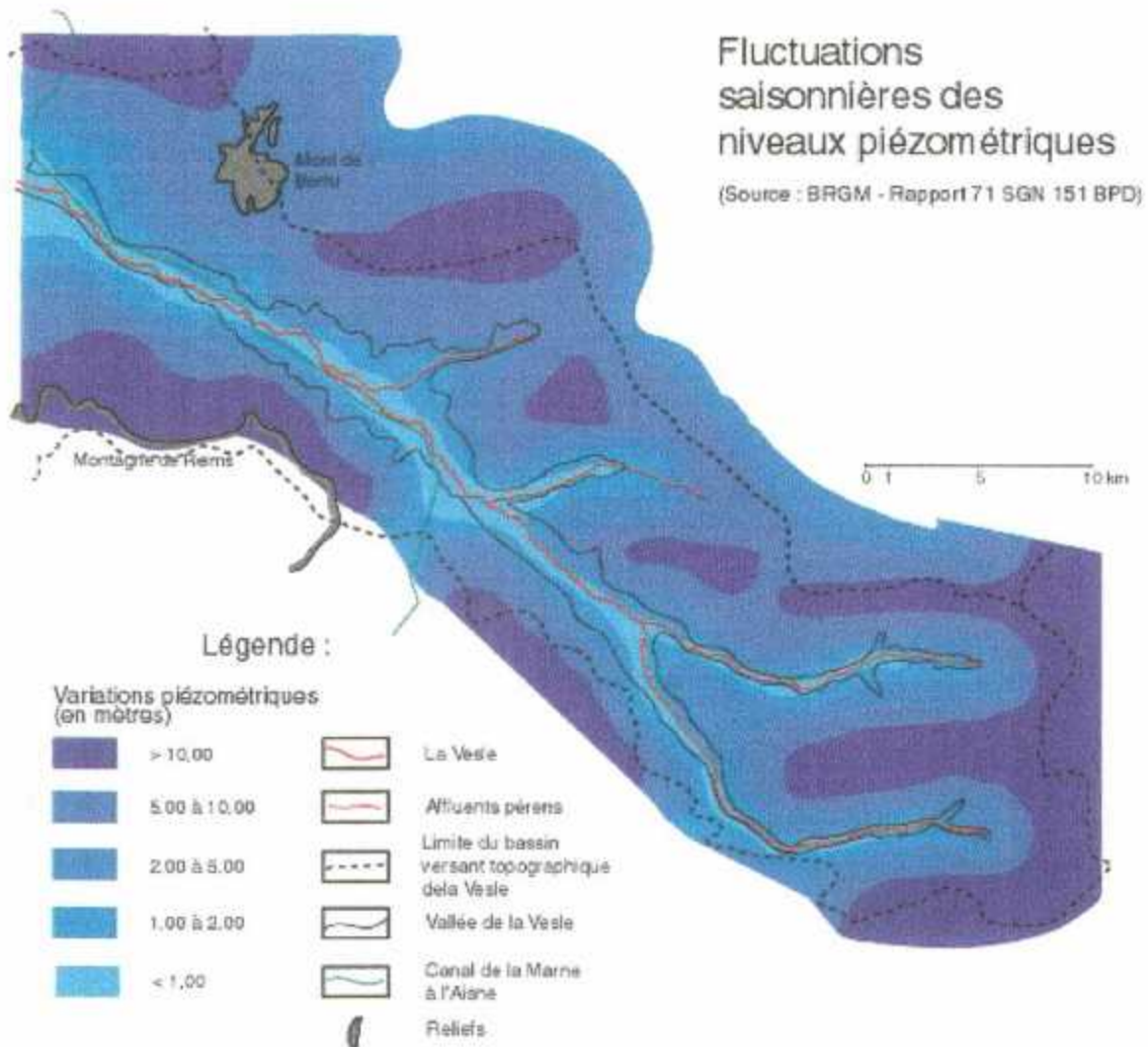


Figure 9 - Carte des fluctuations saisonnières des niveaux piézométriques réalisée sur la base des cartes piézométriques de 1968.

1.2.4. Alimentation de l'aquifère

Précipitations efficaces

Les précipitations efficaces constituent la source majeure d'alimentation de l'aquifère crayeux. Elles représentent la quantité d'eau fournie par les précipitations qui reste disponible, à la surface du sol, après soustraction des pertes par évapotranspiration réelle. Cette dernière est liée à l'évapotranspiration. Sous la Vesle, l'aquifère est localement semi-captif compte tenu du caractère imperméable des alluvions argilo-tourbeuses.

Les précipitations sont assez bien réparties tout au long de l'année, avec toutefois une distribution plus aléatoire en période estivale (pluies d'orages). C'est donc principalement l'évapotranspiration qui régule les cycles charge-décharge de l'aquifère.

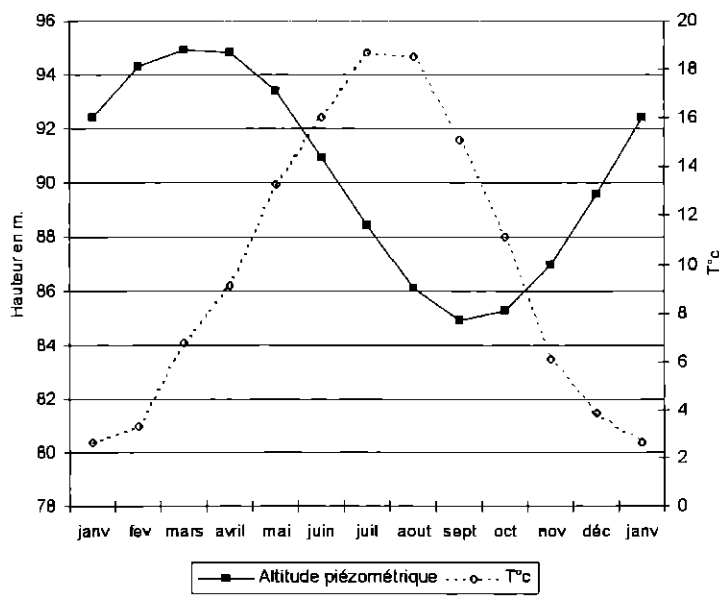


Figure 10 - Régime mensuel moyen de la nappe aux Grandes Loges et températures moyennes mensuelles à Fagnières (1979-1999)

Selon certaines études, la pluie efficace, en pénétrant dans le sol, occupe la totalité de la porosité. Par transfert de pression, cette eau va chasser à la base de la zone non saturée un volume égal d'eau vers la nappe. Ceci explique pourquoi la piézométrie de la nappe réagit presque instantanément à un épisode pluvieux. Ce phénomène, plus bref et de moindre ampleur que les cycles charge-décharge, n'apparaît pas sur les graphiques représentant les variations piézométriques à l'échelle mensuelle.

Réseau hydrologique

Vesle et ses affluents

La Vesle est en position drainante par rapport à la nappe et ne présente de pertes vers la nappe qu'en période de basses eaux.

Dans le cas d'un captage situé à proximité de la rivière et dont le cône de rabattement est assez prononcé, il se produit une réalimentation de la nappe par les eaux de la rivière. Le captage ou le champ captant est alors alimenté pour partie par l'eau de la nappe et pour partie par l'eau de la rivière, la proportion entre ces deux apports dépendant du débit prélevé, de la distance du captage à la berge et des relations hydrodynamiques qui existent entre la nappe et la rivière. Le problème qui se posera pour ce qui concerne la qualité des eaux pompées sera, dans ce cas, étroitement lié à la qualité de l'eau de la rivière concernée.

Au droit du champ captant de Couraux, la position perchée de la Vesle par rapport à la nappe a été démontrée grâce la réalisation de profils (en hautes et basses eaux). D'après le même rapport², la participation de la Vesle à l'alimentation de la nappe par drainance n'était pas encore apparente après 34h de pompage. Ceci met en évidence un colmatage du fond et des berges de la Vesle au niveau du champ captant de Couraux.

Canal de la Marne à l'Aisne

Le canal de la Marne à l'Aisne, perché par rapport à la vallée, constitue un autre vecteur d'alimentation de la nappe des alluvions et de la craie. Les fuites du canal produisent une alimentation qui crée une charge constante à proximité du champ captant de Couraux (100 à 300 mètres). Le volume des pertes du canal varie selon la saison, il est bien plus important aux périodes sèches où les berges, exposées au soleil, se dessèchent et se fissurent davantage.

Les essais de pompages réalisés en 1977 (BRGM) tendent d'ailleurs à démontrer le rôle de limite d'alimentation du canal (stabilisation du rabattement alors que la Vesle était à sec).

Les pertes du canal ont été quantifiées à plusieurs reprises. Elles ont été estimées à environ 80 000 m³/jour en moyenne au cours de l'étiage de 1982 et de l'ordre de 90 000 m³/jour au cours de l'étiage 1983 (BRGM, 1985). Ce résultat a été obtenu en comparant, sur une période donnée, les volumes pompés et les volumes réellement utilisés pour la navigation et en prenant en compte l'évaporation. Selon l'étude sur le soutien des débits d'étiage de la Vesle de 1992 (Compagnie des coteaux de Gascogne), les pertes vers la nappe représenteraient un volume moyen de 49 000 m³/jour (calculé d'après un volume annuel, sans tenir compte des saisons) ce qui corrobore l'estimation précédemment citée.

² Etude hydrogéologique de la nappe de la craie et des alluvions dans le bassin de la Vesle en vue de sa modélisation (1985) – 85 SGN 175 CHA

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Coupe hydrogéologique schématique de la vallée de la Vesle

Avec et sans l'influence d'un pompage dans la nappe

Source : SETUDE, 1982

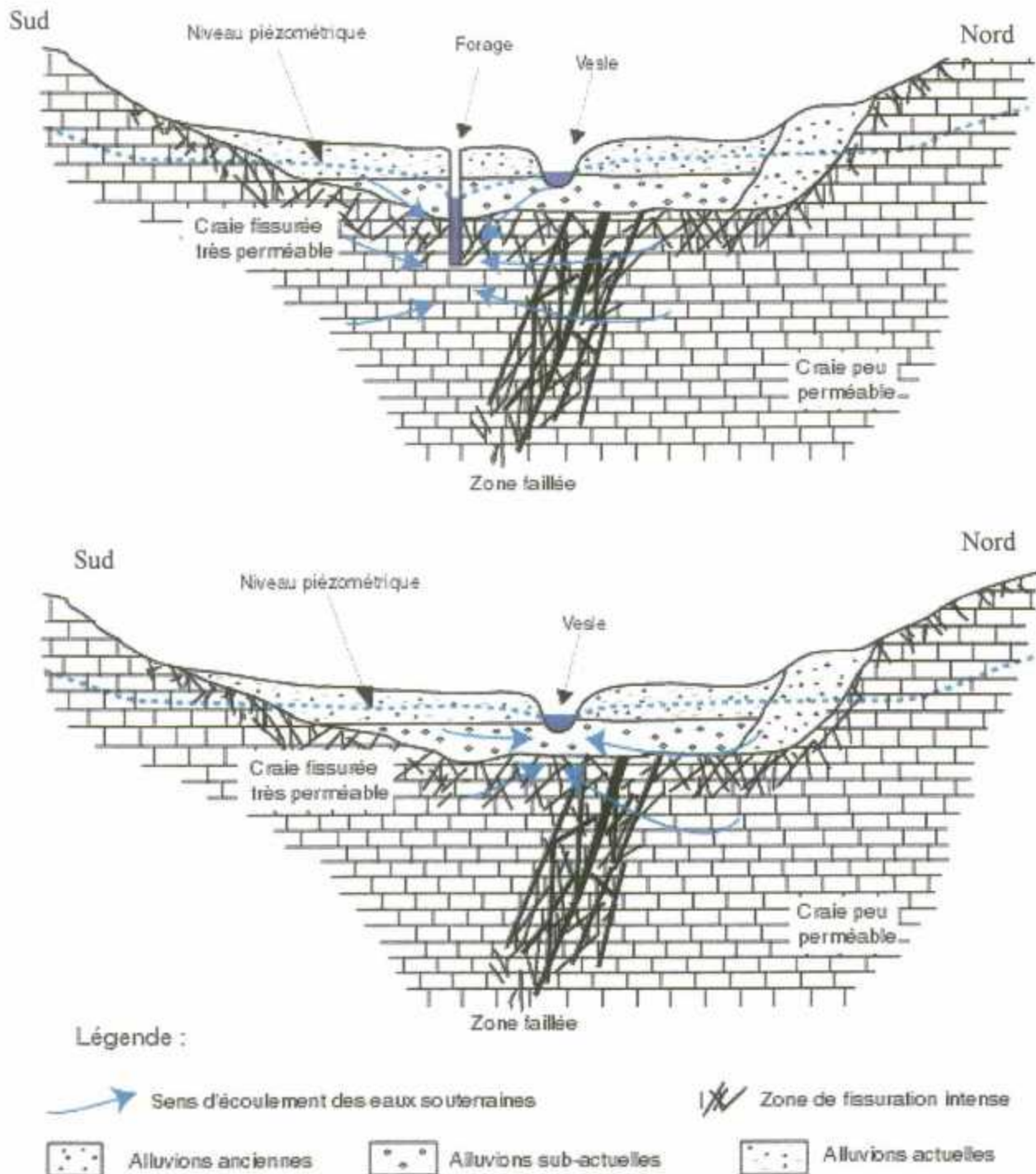


Figure 11 - Coupes explicatives des échanges entre la nappe alluvions/craie et la Vesle.

Autres niveaux géologiques aquifères

Formations tertiaires

Les nombreuses sources de déversement émergeant des niveaux sableux (Cuisien et Thanétien principalement) ont un débit compris entre 0,5 et 5 l/s (Lejeune O., 2000). Ces eaux provenant des sources sont parfois orientées vers des fossés d'écoulement avec pertes dans la craie.

Par ailleurs, la présence de réseaux karstiques dans les sables grésifiés du Thanétien se superposant au karst de la craie est reconnue. Ces deux éléments peuvent localement donner lieu à l'existence d'un karst mixte sables/craie (cas du réseau du Creusin). Dans tous les cas, les eaux circulant à travers ces réseaux viennent directement alimenter la nappe de la craie.

Alluvions

La nappe des alluvions repose sur celle de la craie formant ainsi une seule et même unité hydrogéologique dont le comportement hydrodynamique est indissocié.

Localement, la nappe de la craie peut néanmoins être captive sous des niveaux d'alluvions argileuses ou tourbeuses. Pour préciser les relations entre la nappe de la craie et les eaux de surface, il sera alors intéressant d'étudier localement la répartition de ces niveaux argilo-tourbeux, peu perméables.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

1.2.5. Prélèvements et rejets

Prélèvements

Types de prélèvements

Prélèvements directs en nappe

Dans un tel type d'exploitation, quelle que soit la situation géographique du prélèvement effectué dans la nappe, celui-ci se fait en définitive au détriment de la rivière qui draine le bassin. En effet, le pompage fait appel à une réalimentation de la part de celle-ci (cas du champ captant de Couraux) ou bien il intercepte un écoulement souterrain.

Prélèvements du complexe alluvions – craie

Dans le cas où le captage est situé à proximité de la rivière et où le cône de rabattement est assez prononcé, il se produit une réalimentation de la nappe par les eaux de la rivière. Le captage ou le champ captant est alors alimenté pour partie par l'eau de la nappe et pour partie par l'eau de la rivière. La proportion entre ces deux apports dépend du débit prélevé, de la distance du captage à la berge et des relations hydrodynamiques

Quantité d'eau prélevée

Pour l'irrigation

Sur l'ensemble de la zone prise en compte, 65 forages d'irrigation sont actuellement recensés par la DDAF de la Marne et la Chambre d'Agriculture de la Marne.

Distance Vesle (en m)	Nombre de forages recensés	Superficie irrigable (en ha)	Superficie irriguée annuelle (en ha)	Volume annuel maximal prélevé* (en m3)
x < 500	34	452	283	927 280
500 < x < 1000	13	120	80	151 900
x > 1000	18	162	82	300 490
Somme	65	734	445	1 379 670

*Volume maximal autorisé.

Tableau 2 - Répartition géographique des forages

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

La répartition des forages montre une concentration importante de ceux-ci à proximité de la Vesle (52% situés à moins de 500 m du cours d'eau), en particulier en aval de Bouy (figure 14). Ces nombreux captages induisent une réalimentation non négligeable de la nappe par les eaux de la Vesle dans cette zone.

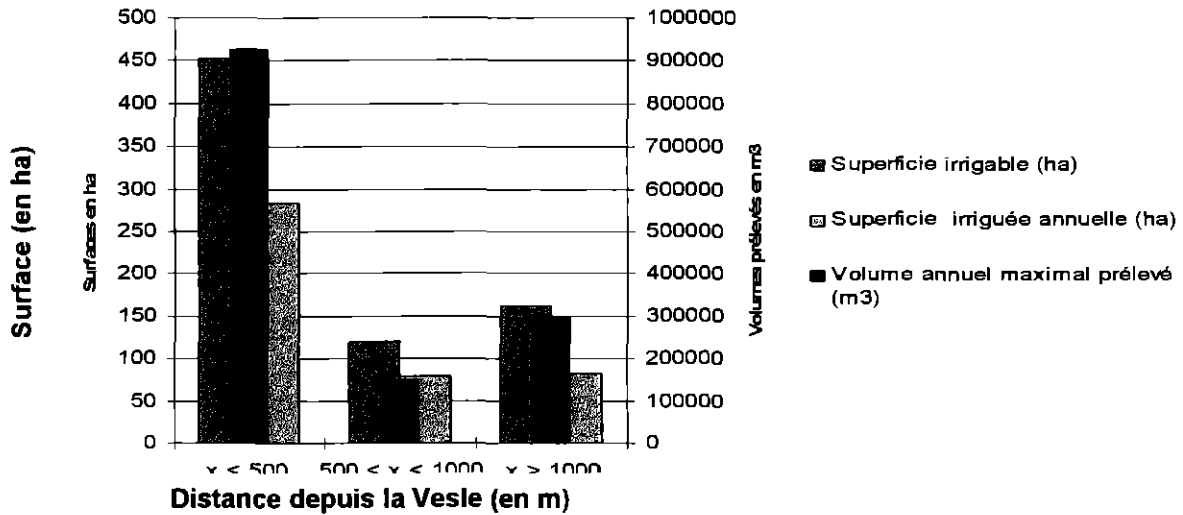


Figure 12 - Répartition des prélèvements pour l'irrigation

Les données montrent par ailleurs une **nette augmentation des volumes annuels prélevés pour l'irrigation**. En effet, la totalité des volumes annuels maximaux prélevés par forage s'élève à environ **1 300 000 m³** sur la partie du bassin versant de la Vesle en amont du champ captant de Couraux. Les estimations faites en 1992³ faisaient quant à elles état d'une consommation d'eau ne dépassant pas les 375 000 m³/an (estimation sur la base d'une enquête auprès de la quasi-totalité des «gros» consommateurs d'eau). Les dates de déclarations et d'autorisations viennent confirmer cette augmentation des prélèvements.

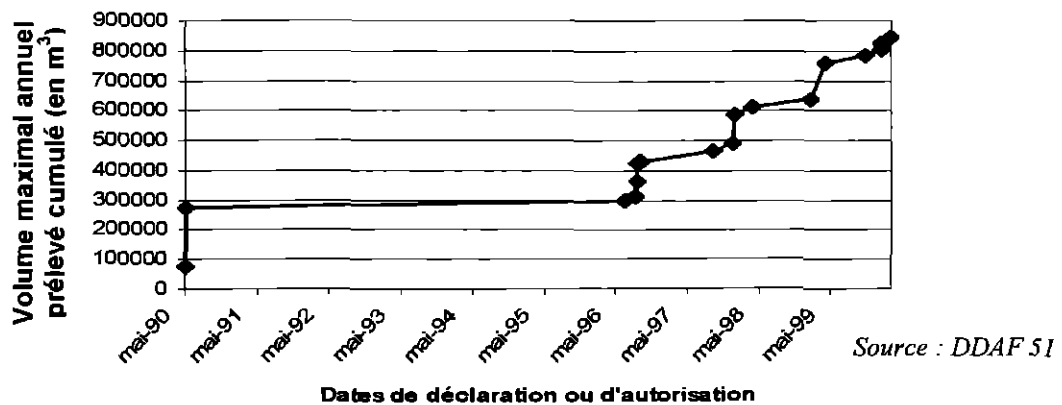


Figure 13 - Evolution des prélèvements pour l'irrigation autorisés ou déclarés

³ Etude du soutien du débit d'étiage, Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne, 1992
BRGM/RP-51739-FR

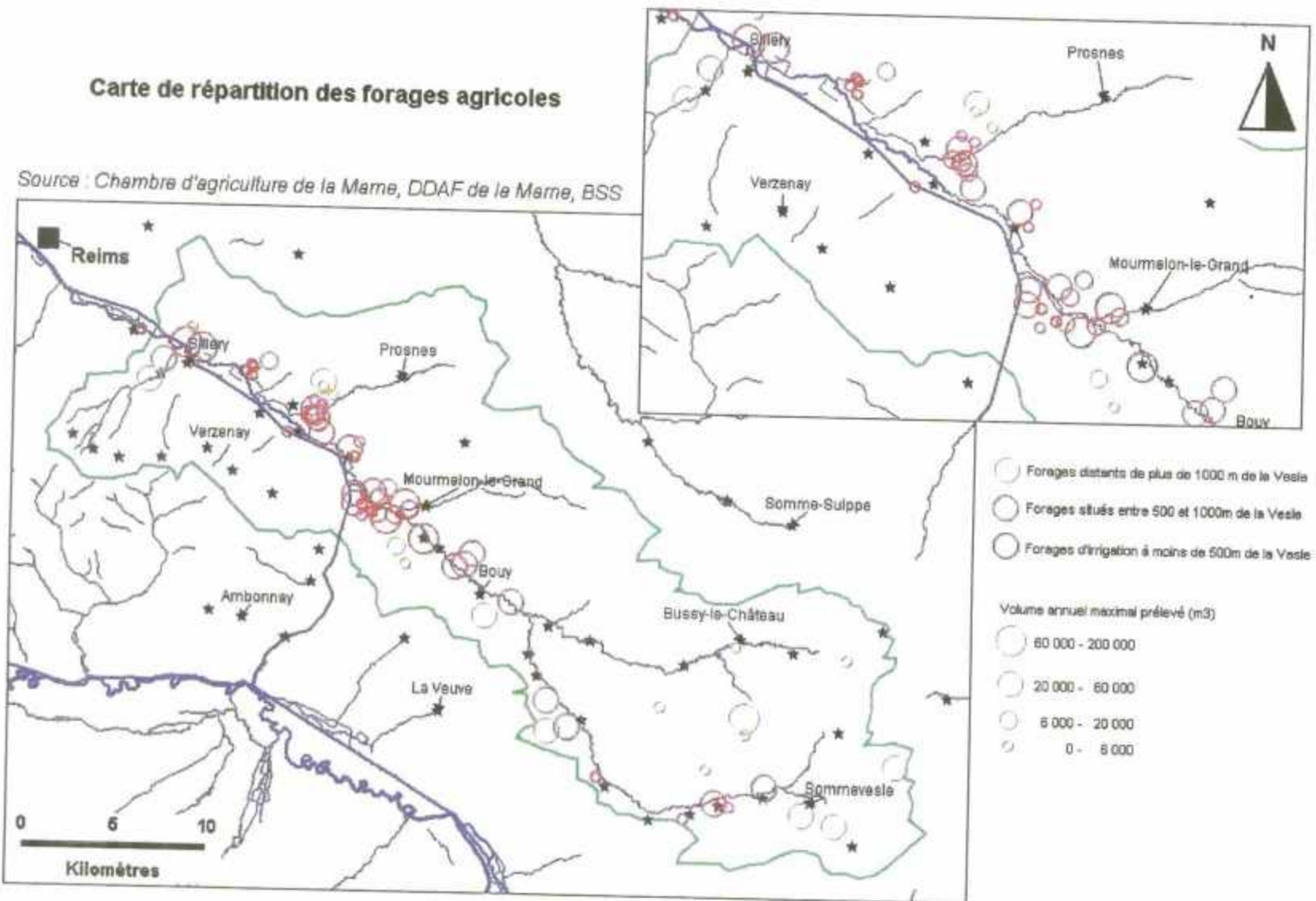


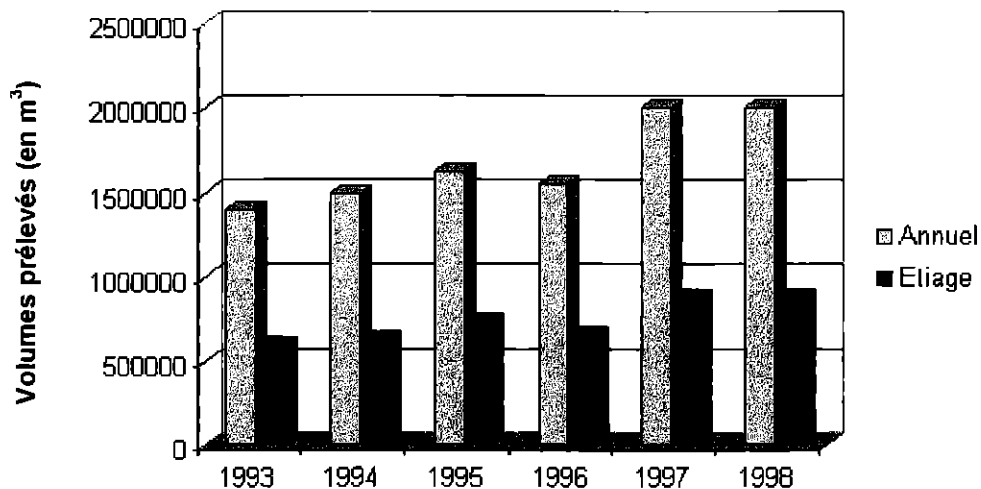
Figure 14 - Carte de localisation des forages d'irrigation

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Pour les industries

Les prélèvements industriels sont recensés par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.

Selon les données recueillies, la consommation annuelle en eau des industries dans le bassin versant a progressé d'environ 40% entre 1993 et 1998, passant de 1400000 m³ à 2000000 m³. Ceci est représenté par le tableau 3. La consommation en étiage, représentant environ 45% des volumes annuellement prélevés, suit la même évolution.



Source AESN

Figure 15 - Evolution des prélèvements en nappe des industries

Le tableau ci-après fait état des données recueillies auprès de l'Agence de l'eau Seine-Normandie. Ces données font apparaître l'entreprise Bronze industriel comme le plus important consommateur (46% des volumes prélevés en 1998).

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Commune	Industrie	Date création	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Suippes	132E. Groupe cynophile	10/11/27	61 155	78 902	81 461	73 884	84 326	84 326
Mourmelon le petit	Camp militaire	18/02/28	474 080	413 897	345 205	312 576	301 138	301 138
Mourmelon le petit	Camp militaire	28/05/28	96 254	105 962	166 228	99 276	106 780	106780
Mourmelon le grand	Camp militaire	10/11/27	6 603	93 064	178 748	205 120	140 231	140 231
Suippes	Camp militaire	10/11/27	263 807	252 638	276 548	249 500	240 472	240 472
Mourmelon le grand	Collège Saint Exupery	16/11/27	14 425	4 050	0	0	0	0
Suippes	Le Bronze industriel	18/04/55	0	0	0	0	196 332	196 332
Suippes	Le Bronze industriel	27/07/55	0	0	0	0	139 202	139 202
Suippes	Le Bronze industriel	10/11/27	383 496	438 055	465 209	510 174	586 229	586 229
Sillery	Sucrierie - Sté Béghin-Say	10/11/27	48 417	88 755	92 805	85 611	102 714	102 714
Sillery	Sucrierie - Sté Béghin-Say	18/02/28	10 036	9 378	8 384	7 630	8 350	8 350
Sillery	Sucrierie - Sté Béghin-Say	28/05/28	50 604	9 880	13 382	18 195	102 714	102 714
Somme			1408877	1 494 581	1 627 970	1 561 966	2 008 488	2 008 488

Tableau 3 - Industries recensées et consommation annuelle en m³ (Données AESN)

Pour l'alimentation en eau potable

Cette synthèse des prélèvements pour l'alimentation humaine repose sur les données d'exploitation fournies par la Compagnie Générale de Eaux ainsi que par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie mais aussi sur plusieurs rapports, en particulier sur l'étude du soutien du débit d'étiage de la Vesle (Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne, 1992).

De même que les prélèvements pour l'irrigation, les volumes les plus importants sont prélevés à proximité de la Vesle (figure 18). Ces prélèvements accentuent donc l'effet des forages d'irrigation concernant les phénomènes de drainance qui peuvent se créer des rivières vers la nappe exploitée.

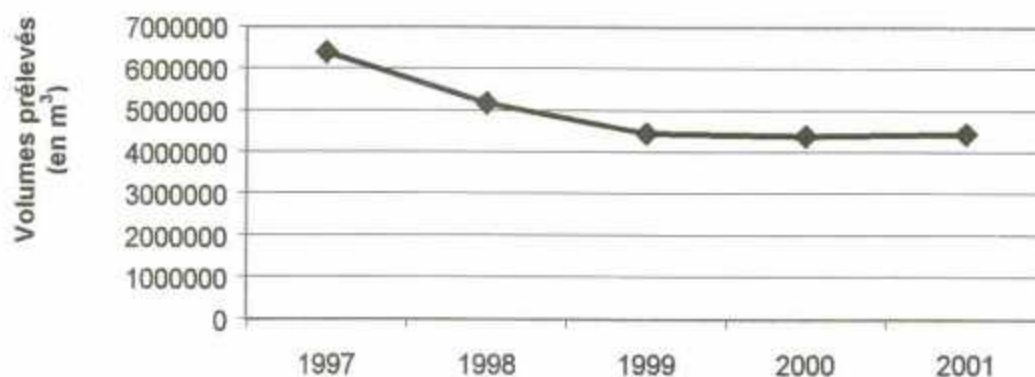


Figure 16 - Evolution des prélèvements annuels pour l'alimentation en eau potable (puits gérés par la CGE)

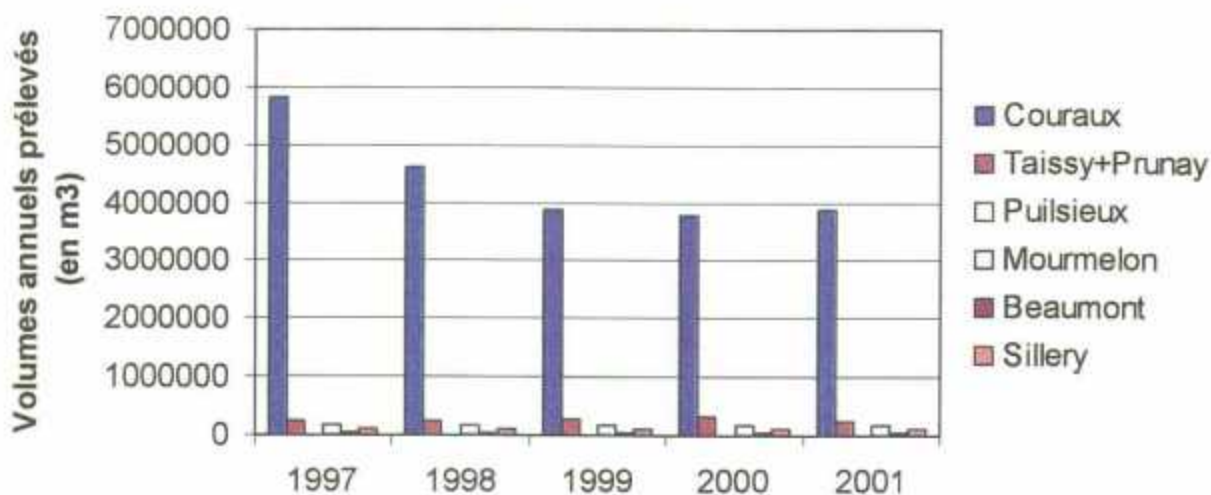


Figure 17 - Evolution des prélèvements par unité de production principale

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Comme le montrent les deux graphiques de synthèse, **le volume des prélèvements en eau potable au sein du bassin versant étudié s'est amoindri depuis 1997**. Cette baisse marque en réalité celle du champ captant de Couraux, la production des autres unités étant quant à elle restée assez constante.

En 2001, le volume total prélevé en nappe pour l'alimentation en eau potable a été de plus de 5 millions de m³ soit de 4 500 m³/j (somme des débits journaliers moyens calculés par unité de prélèvement). Le tableau synthétique des données recueillies est classé en annexe.

Le champ captant de Couraux comprend 10 ouvrages de prélèvement de 30m de profondeur, situés entre Sillery et Taissy, à faible distance de la Vesle (30 à 50 mètres)⁴. D'après les données disponibles, **ces forages sont tous crépinés au niveau de la craie altérée et en partie dans la craie saine. Aucun d'entre eux n'est crépiné au niveau des alluvions⁵**.

Ces captages, gérés par la Compagnie Générale des Eaux, fonctionnent en alternance, par groupe de cinq et de manière aléatoire (figure 20). L'eau extraite par les puits de Couraux est ensuite refoulée vers l'usine des Eaux de Reims où elle est mélangée avec l'eau prélevée à Fléchambault.

n° BSS	Code	Commune	XL2	YL2	Prélèvement annuel (2001)	m3/j (2001)
01326X0056	P1	Puisieux	729976	2469422	0	0
01326X0057	P2	Puisieux	729886	2469452	736520	250
01326X0052	P3	Puisieux	729836	2469472	0	0
01326X0058	P4	Puisieux	729776	2469482	0	0
01326X0059	P5	Puisieux	729746	2469512	0	0
01326X0060	P6	Puisieux	729706	2469543	729490	250
01326X0061	P7	Taissy	729675	2469482	822968	280
01326X0062	P8	Taissy	729635	2469402	737735	250
01326X0039	F9	Taissy	729335	2469603	233625	300
01326X0040	F10	Taissy	729475	2469553	616500	300
Somme					3876838	1630

Tableau 4 - Correspondance des numéros de puits et des numéros du Code minier

La production du champ captant de Couraux alimente le District de Reims. Le District est aussi alimenté par le champ captant de Fléchambault et depuis moins longtemps par celui d'Auménancourt.

⁴ Plan de situation des forages du champ captant de Couraux en annexe

⁵ Coupes techniques en annexe

Localisation des prélèvements pour l'alimentation en eau potable

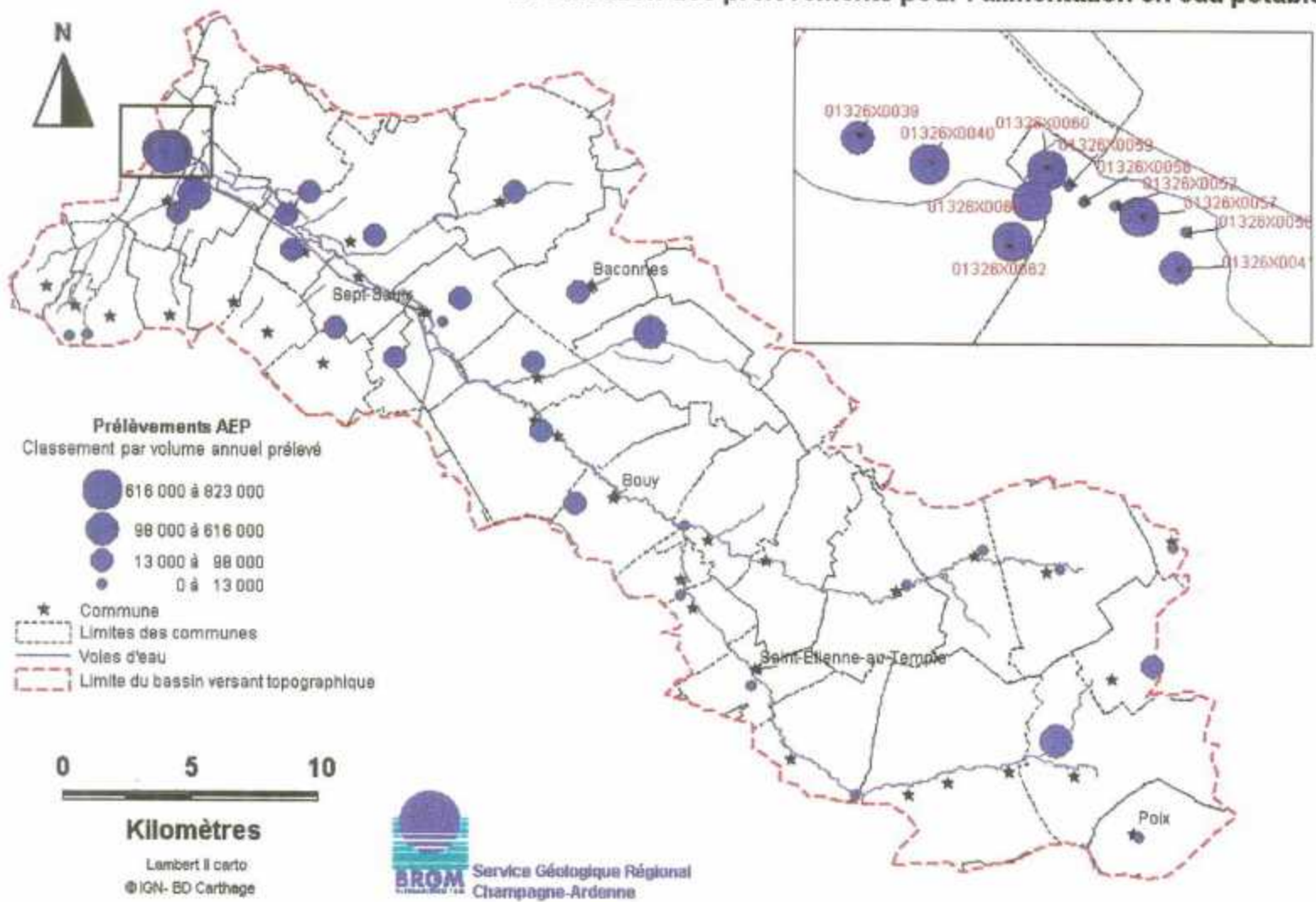


Figure 18 - Carte de localisation des prélèvements pour l'alimentation en eau potable

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

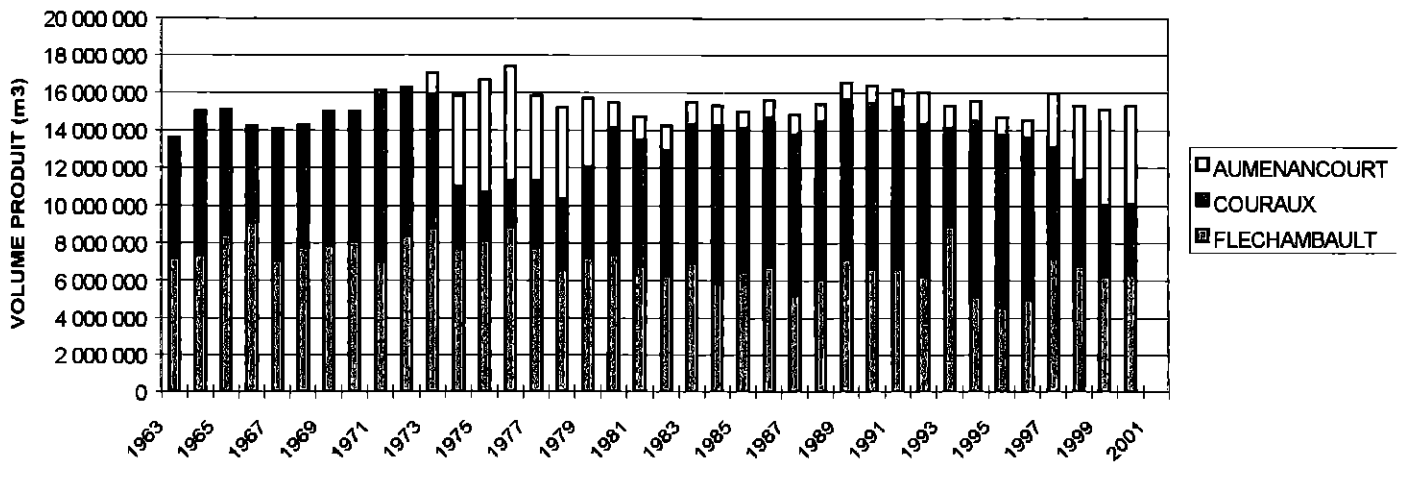


Figure 19 - Evolution de la production d'eau du District de Reims

La figure 19 permet de noter que les prélèvements totaux du District de Reims restent stables depuis les années soixante. Ceci provient du fait que certaines industries, qui s’approvisionnaient en eau potable, ont réalisé leurs propres captages ou ont recyclé leur eau, cette diminution venant compenser une augmentation relativement faible de la consommation en eau purement domestique.

La figure 19 met aussi en évidence la **nette diminution de production du champ captant de Couraux depuis 1997** et l’augmentation parallèle de celle d’Auménancourt, situé près de la Suippe à une dizaine de kilomètres au Nord de Reims. Cette diminution importante de la production est essentiellement liée à la dégradation de la qualité des eaux prélevées.

Depuis 1999, le volume de production du champ captant de Couraux reste stable (de l’ordre de 300 000 m³/mois). Si l’on se réfère aux données de la Compagnie Générale des Eaux, depuis la même année, certains puits ne sont plus utilisés (P1, P3, P4, P5) alors que les volumes prélevés par les ouvrages encore exploités sont très réguliers d’une année à l’autre. Ces puits sont en réalité utilisés de manière aléatoire.

Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)

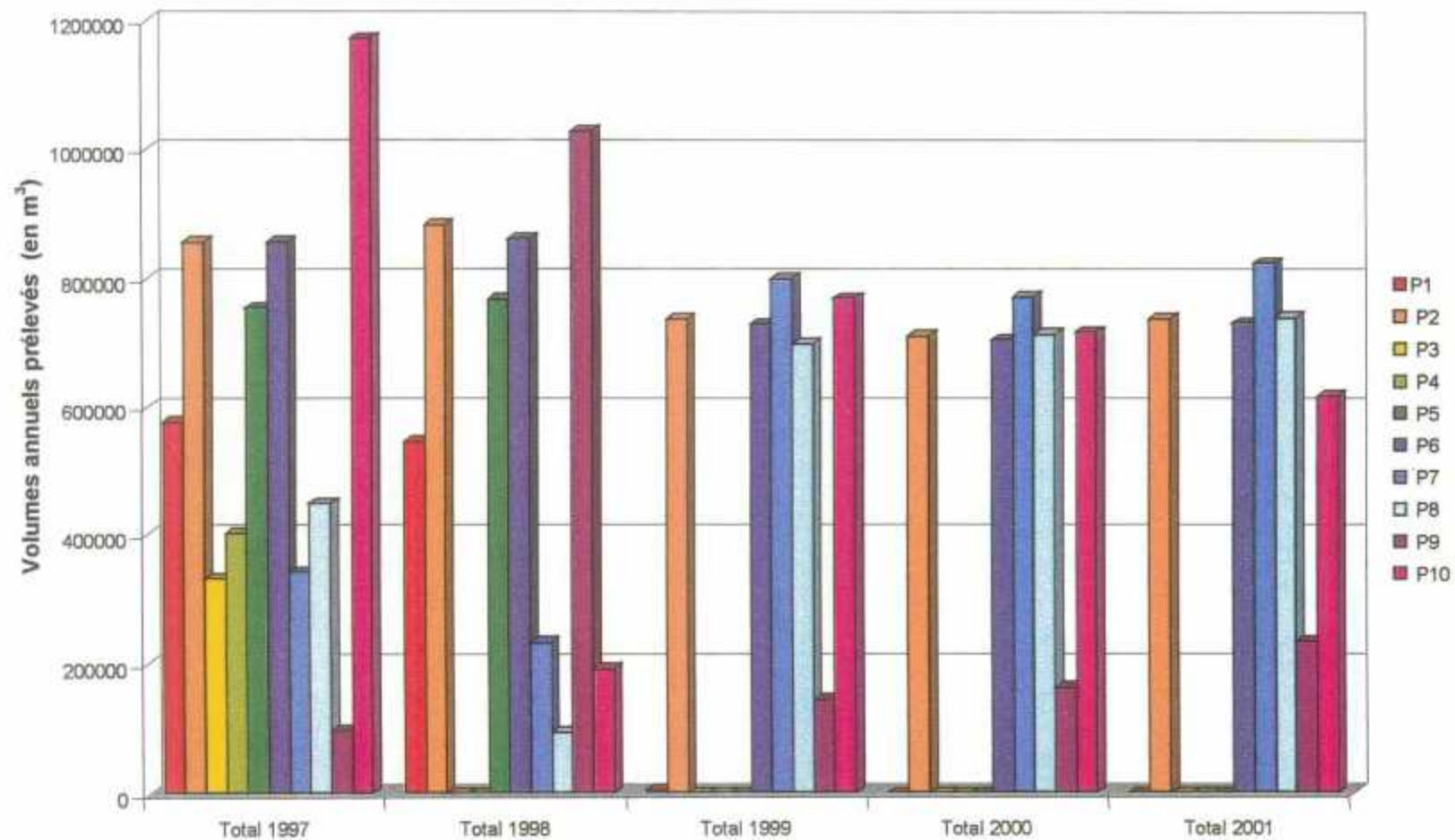


Figure 20 - Fonctionnement des unités du champ captant de Couraux

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Prélèvements totaux

En conclusion, sur ce bassin versant, il apparaît clairement que la nappe de la craie fait l'objet d'une exploitation intensive. En effet, les prélèvements sont, au maximum et selon les données recueillies, de l'ordre de 8 millions de m³ par an à l'heure actuelle.

La répartition des points de prélèvements au sein du bassin met en évidence une importante concentration de ceux-ci à proximité de la Vesle, en particulier à l'aval de Bouy.

En terme de quantité des prélèvements, la comparaison des volumes en eau potable, industrielle et agricole montre la prédominance nette de l'utilisation de la ressource pour la consommation en eau potable. Bien que les prélèvements agricoles et industriels se soient développés, la constance des volumes prélevés pour les besoins domestiques atténue la tendance.

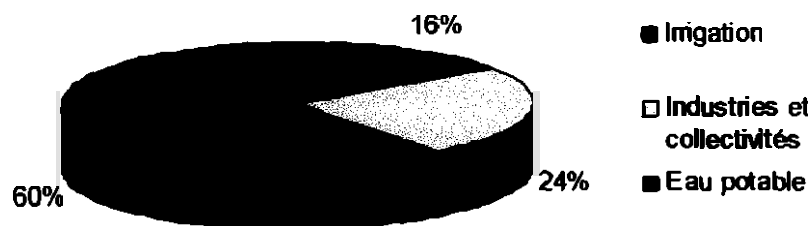


Figure 21 - Répartition des prélèvements

L'impact sur les débits d'étiage de la Vesle de ces prélèvements avait déjà été mis en évidence par l'étude du soutien du débit d'étiage réalisée en 1992 (Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne). L'évolution de l'irrigation et des prélèvements industriels est donc à surveiller vis à vis du régime de la Vesle.

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Marne)

Rejets

Un certain nombre de rejets domestiques ou industriels s'effectue dans cette partie du bassin de la Vesle. Les plus importants en terme de quantité sont ceux :

- de la station d'épuration de Mourmelon (environ 300 000 m³/an), qui sont infiltrés en fossé ;
- de la sucrerie de Sillery ; ces eaux, très fortement chargés en carbone organique, en DCO, en phosphore, en azote totale, ... étaient jusqu'en 1982 partiellement infiltrés en tranchées, et partiellement épandus. Après l'arrêt des infiltrations, responsables d'une pollution notable de la nappe, la totalité du rejet (300 000 m³ en 1990-1991) est maintenant épandue en rive droite de la Vesle. La qualité des eaux de la nappe, qui donne lieu à une surveillance approfondie à ensuite semblé s'améliorer
- des caves coopératives et diverses industries du champagne, qui rejoignent les affluents rive gauche de la Vesle. D'après les documents consultés, ces rejets sont responsables d'une pollution très importante en période de vendanges.

Les données recueillies auprès de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie ne permettent pas d'évaluer le volume des rejets provenant des industries et des collectivités (stations d'épuration, réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées).

N'ayant pas de données concernant la quantité des rejets recensés, ceux-ci sont décrits plus précisément dans la partie qualité de ce chapitre.

1.2.6. Qualité des eaux de la nappe de la craie

Vulnérabilité de la nappe de la craie

Cas général

La nappe de la craie, tout en étant libre, possède une très faible vulnérabilité immédiate vis à vis des pollutions accidentelles ; ceci en raison de l'importance du temps de transfert dans la zone non saturée et de la bonne capacité de rétention des sols. En absence d'effets de chasse (bassins d'infiltrations ou fossés absorbants) **la migration verticale de l'eau entre le sol et la nappe ne chemine pas par le milieu fissuré, mais par la perméabilité de matrice de la roche.**

Les temps de transfert de plusieurs années des eaux du sol vers la nappe ont souvent fait oublier la très grande vulnérabilité à long terme de cette nappe. Les actions correctives mises en place doivent donc être inscrites dans la durée pour que des effets significatifs se manifestent au niveau de la nappe dans les prochaines années.

Particularités

Au niveau du champ captant de Couraux, du fait de la concentration des prélèvements à proximité de la rivière, **la qualité des eaux prélevées en nappe dépend aussi de celle des eaux de la Vesle.**

La distance des captages à la rivière conditionne la qualité de la filtration et la durée du trajet souterrain que l'on assure à l'eau pompée. Dans un dispositif de captage de ce type, les processus épuratoires de l'eau s'effectuent à deux niveaux : tout d'abord, à travers la couche colmatée, qui tapisse le fond et les berges de la rivière, ensuite à travers les alluvions perméables jusqu'à la reprise par les captages.

Au niveau des berges et du fond, la membrane biologique qui s'y développe et les phénomènes d'adsorption jouent un rôle très important (par exemple par l'arrêt quasi-total des métaux lourds). Il est donc important de veiller à ce revêtement naturel, en particulier en contrôlant tous les aménagements susceptibles d'apporter des modifications notables du lit (protection contre les crues, rejets à l'amont...)

La protection naturelle de la nappe est donc très faible au-delà de la vallée de la Vesle où la craie affleure et faible au droit de la Vesle où les alluvions sont plus ou moins perméables.

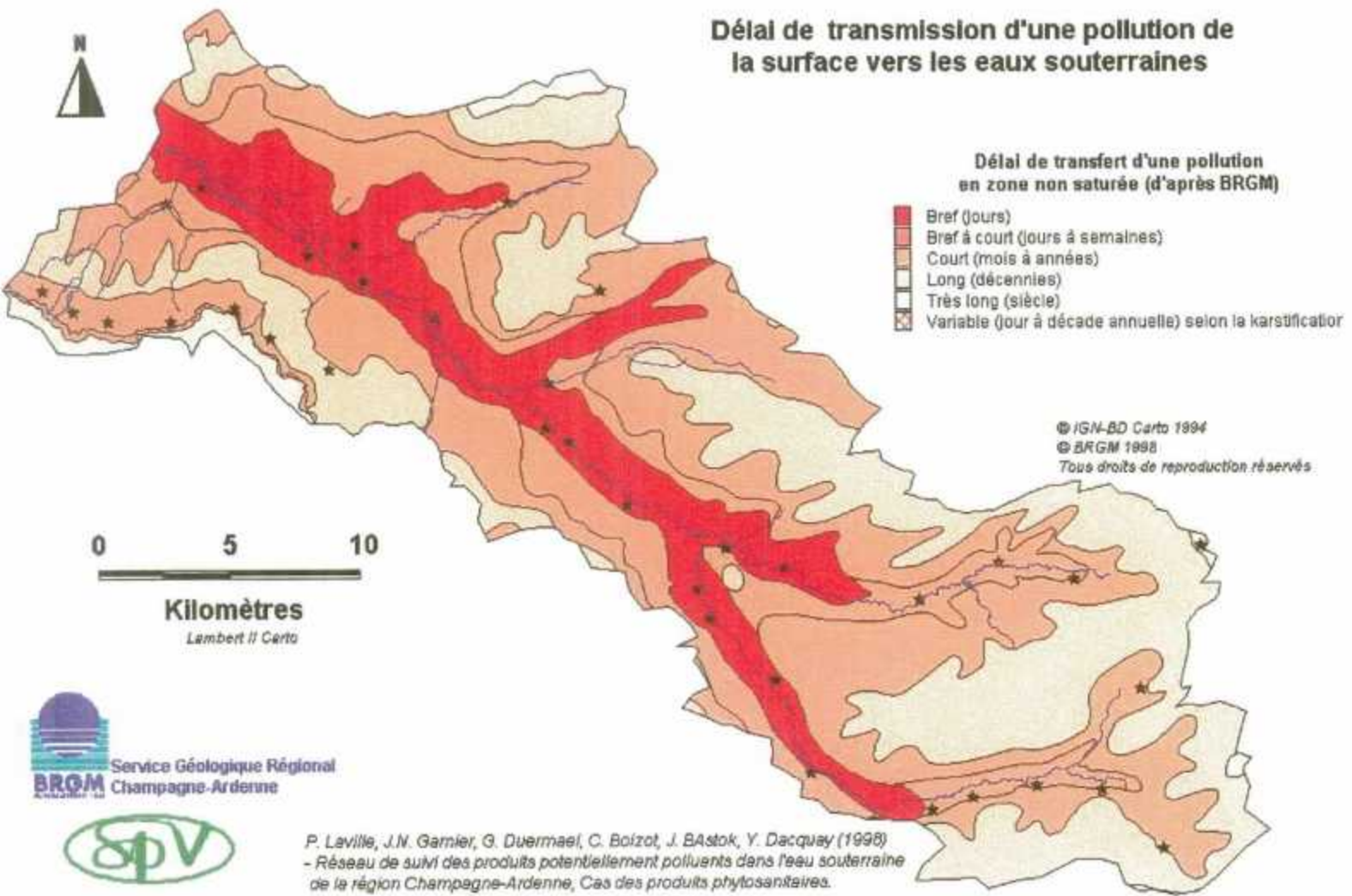


Figure 22 - Extrait de la carte des délais de transmission d'une pollution de la surface
vers les eaux souterraines

Caractérisation des sources de pollution potentielles⁶

Activités agricoles

La presque totalité des eaux d'alimentation de la nappe traverse le domaine pédologique. Dans cet horizon les eaux se chargent en éléments solubles issus des activités de surface polluante (épandages de fumures et traitements agricoles et viticoles mal gérés, stockages de matériaux produisant des effluents mal maîtrisés).

Grande culture

Sur l'ensemble du bassin versant de la Vesle contribuant à l'alimentation en eau du champ captant de Couraux, d'après ANTEA, les terres labourables à vocation majoritaire céréalière occupent plus de la moitié des sols.

Hormis les pâturages, très peu présents, toutes les cultures sont traitées. Suivant le type de culture, les risques de contamination de la nappe sont plus ou moins importants. Parmi les pratiques agricoles présentant les risques les plus élevés, figurent les cultures de maïs et le vignoble.

La vulnérabilité est globalement rendue plus importante lorsque l'irrigation est pratiquée précocement mais aussi si les sols sont restés à nu pendant l'hiver.

Selon les études consultées, les risques imputables aux produits phytosanitaires sont fonction des quantités utilisées mais aussi du coefficient d'absorption de la matière organique, de la persistance (donnée par le temps de demi-vie du produit) et de la dose moyenne utilisée par hectare.

Selon ANTEA⁷, Les produits phytosanitaires présentant les risques les plus importants vis-à-vis de la ressource sont :

- l'atrazine : traitement utilisé en pré-semi sur sol nu donc facilement lessivable,
- le carbofuran et le lindane : insecticides du maïs, appliqué sur sol nu (lindane) ou en traitement localisé (carbofuran),
- le manèbe : fongicide utilisé sur les légumes, les pois et les cultures maraîchères très présentes à proximité du champ captant,
- le rucooprop : herbicide pour céréales,
- prochloraze : fongicide pour céréales.

⁶ Figures 24 et 25: Cartes des sources potentielles de pollution.

⁷ ANTEA, 1997, Protection des champs captants de Fléchambault et Couraux – Inventaire des activités et occupations des sols préjudiciables à la qualité des eaux dans les périmètres de protection.

Vignoble

Les phytosanitaires sont plus fréquemment employés en viticulture qu'en agriculture : 12 à 17 traitements pour la vigne contre 2 à 6 pour les autres cultures.

Le vignoble présente un risque particulier car les doses utilisées- notamment concernant les herbicides – sont globalement élevées. De plus, les eaux ruisselant sur les surfaces traitées s'infiltrent toujours vers la craie soit directement, soit indirectement par le biais de réseau de fossés drainants convergeant vers des bassins d'infiltration.

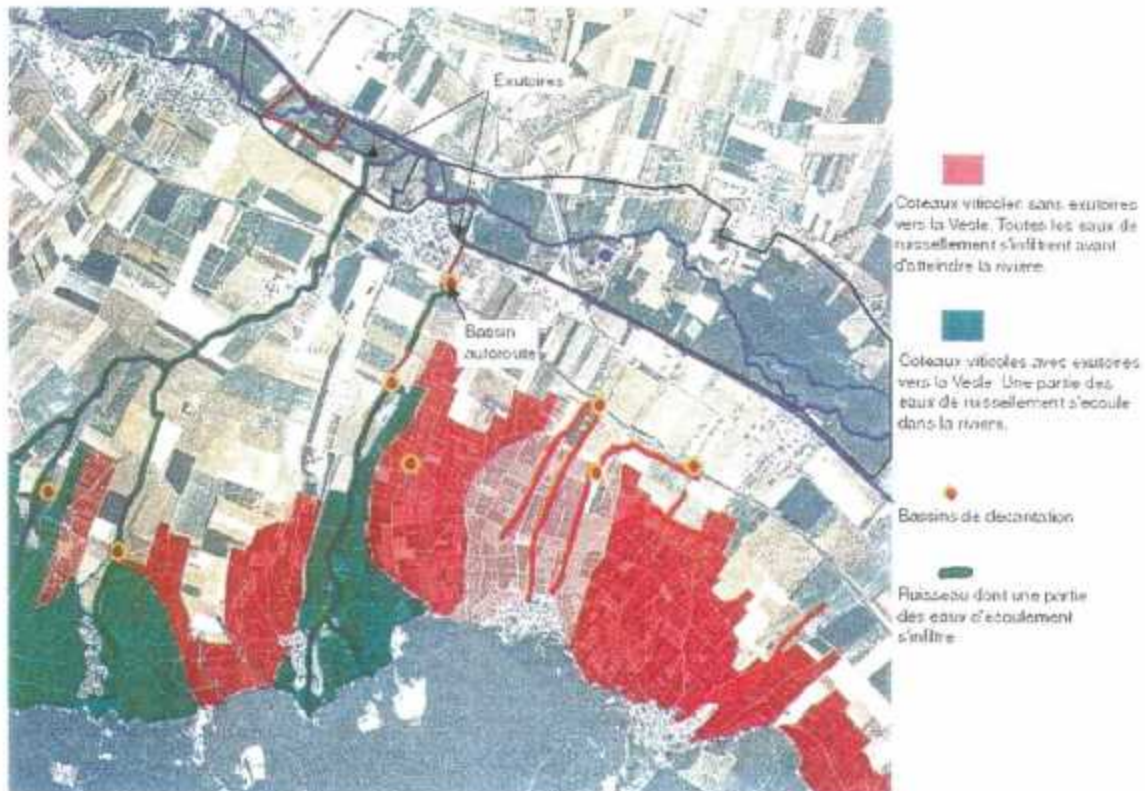


Figure 23 - Localisation des coteaux viticoles dont les eaux de ruissellement s'infiltrent (Anjou Recherche)

Conditions de stockage des produits

Les phytosanitaires sont conditionnés dans des bidons de 5 à 30 litres. La période la plus importante est entre mars et avril, début de la campagne agricole, durant laquelle les agriculteurs se réapprovisionnent et commencent les traitements.

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Marne)

Les établissements industriels

Dans la partie du bassin versant considérée, sont présents plusieurs sites industriels. Les industries sont pour la plupart concentrées dans la zone industrielle de Saint Léonard et au sud-est de Reims. Quelques grosses industries telles que Reims aviation et la sucrerie de Sillery sont toutefois localisées à l'est de Taissy.

La sucrerie de Sillery pratique l'épandage sur une surface située en rive droite de la Vesle. Cette zone d'épandages s'étend aussi sur le bassin versant de la Suippe. Sur le bassin versant de la Vesle, ces pratiques occupent une superficie de 45 km². Les matières épandues ne contenant pas de produits phytosanitaires, ces épandages ainsi que la sucrerie en elle-même ne sont pas considérés comme une source de contamination des eaux par produits phytosanitaires.

Par ailleurs, les risques liés aux industries en général sont potentiellement faibles compte tenu de la législation en vigueur. La majorité d'entre elles sont dotées de bacs de rétention, de cuves à double parois et sont raccordées au réseau d'assainissement.

Dans le secteur étudié, aucune industrie chimique à fort pouvoir polluant telle que les industries chimiques n'est représentée.

Les risques de pollution liés à des déversements de produits toxiques paraissent donc faibles. La vigilance concernant l'étanchéité des ouvrages est toutefois à maintenir. **Ces industries ne peuvent que difficilement être considérées comme source de pollution des eaux par produits phytosanitaires.**

Transports

Réseau routier

Le trafic routier occasionne une pollution chronique liée à l'usure des chaussées et des pneumatiques, des carrosseries et à diverses fuites provenant des véhicules. La circulation peut aussi engendrer une pollution liée au déversement accidentel de matières dangereuses sur la chaussée ou aux alentours.

Les voies de communication constituent aussi une source potentielle de pollution saisonnière par des produits phytosanitaires. Les désherbants utilisés le long des chaussées sont des chlorates.

Réseau ferré

La vulnérabilité du champ captant de Couraux vis à vis du trafic ferroviaire est assez importante car la distance entre la voie ferrée et les captages n'est que de 200 à 300 mètres. Le rôle de barrière hydraulique du canal est faible compte tenu de sa situation perchée vis à vis de la nappe.

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Marne)

Comme le réseau routier, les voies de chemin de fer sont régulièrement entretenues (service de l'équipement de la SNCF) et désherbées entre avril et juin. Jusqu'en 1990, la SNCF employait des produits à base d'aminotriazole, de diuron, d'atrazine et de simazine. Depuis, seuls les deux premiers sont utilisés (ANTEA, 1997).

Voies d'eau

La Vesle joue un rôle important vis à vis des captages. En effet, sa participation à la production de ceux-ci a été mise en évidence sans que son taux de contribution ait été défini. **En tout état de cause, toute dégradation de la qualité de l'eau de la Vesle peut affecter la qualité de l'eau produite par les captages.**

Le canal de la Marne à l'Aisne se situe en position perchée vis à vis de la nappe. Compte tenu de la nature des produits transportés (céréales et engrais) et du faible aléa d'accident pour les transports fluviaux, **on peut considérer que le risque de pollution et, a fortiori, celui de pollution par des produits phytosanitaires en provenance du canal est faible.**

Urbanisme

L'urbanisme peut constituer un risque de pollution lié à l'évacuation des eaux usées (présence ou non de réseaux d'assainissement), au mode de chauffage (cuves à mazout ou non), à l'évacuation des eaux pluviales, aux dépôts divers dans les propriétés (ferrailles batteries usagées, etc.).

Les villages constituent aussi une source potentielle de pollution par produits phytosanitaires si l'on considère l'entretien des jardins privés et celui des espaces communaux. En effet, les désherbants et pesticides employés le sont fréquemment en quantités importantes. Cette source de pollution, que l'on peut qualifier de saisonnière, n'a jusqu'à présent fait l'objet d'aucune étude.

Stations d'épuration

Les stations d'épuration présentes sur le bassin versant étudié sont de taille réduite.

Ces établissements présentent un risque de pollution organique accidentel au niveau des prises d'eau en cas de dysfonctionnement. Ce risque est relativement réduit et fonction principalement de la taille des stations d'épuration concernées.

Des accidents comme celui qui s'est produit à Sillery à la station de la sucrerie en 1973 ont toutefois été recensés.

Concernant les produits phytosanitaires, les stations d'épurations ne sont pas des sources de pollution potentielles vis à vis de la nappe de la craie.

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Mame)

Décharges

Diverses décharges de matériaux normalement inertes ont été signalées dans les périmètres de protection des captages. Ces décharges sont associées au remblaiement des marais. Les plus connues sont situées à l'Est de Sillery et contiennent, pour partie, les déchets amenés par des sociétés de constructions (matériaux de démolition).

Ces décharges ne constituent pas des sources de pollution potentielles par des produits phytosanitaires pour la nappe.

Remblaiement des marais

Un recensement des marais a été effectué en 1982 par le SIABAVE sur le tronçon de Sept-Saulx et une étude historique des marais de la Vesle en amont de l'agglomération rémoise (Géogram, 1997) a été réalisée à la demande du SIABAVE.

L'étude historique, comparant l'occupation de sols de 1949, 1973 et 1993, met en évidence la forte régression des marais dont la surface est passée de 667 ha en 1949 (55% de la surface) à 216 ha en 1993 (17% de la surface). Ces marais qui offraient des zones humides, sont désormais, en partie importante utilisés pour l'agriculture (445 ha en 1993 soit 36% de la surface considérée).

Les zones humides sont pourtant propices à la bonne qualité des eaux de la Vesle et de la nappe car elles permettent l'écrêtage des crues et régulent le débit de la Vesle, auto-épurent les eaux des bassins versants en dégradant les excès de matières organiques, pesticides et herbicides.

Les terres sont ainsi utilisées pour des cultures de céréales, et contribuent avec les amendements et les traitements phytosanitaires à la dégradation des eaux environnantes. Cette évolution agricole des marais constitue donc une source potentielle importante de produits phytosanitaires vis à vis des eaux captées.

Conclusion sur les sources de pollution potentielles

Les principales sources de pollution de la nappe de la craie concernant les produits phytosanitaires sont donc l'agriculture (en particulier le vignoble), le réseau routier, le réseau ferroviaire, les villages et le remblaiement des marais.

La quantité de phytosanitaires potentiellement infiltrée n'a fait l'objet d'aucune estimation. A ce jour et à notre connaissance, il n'existe pas de données synthétiques ni d'enquêtes sur les doses de produits phytosanitaires effectivement utilisées aussi bien pour le milieu agricole, que pour les voies de communications et que pour les communes. **La proportion relative et l'évolution de chacune de ces sources potentielles sont donc difficile à estimer.**

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Existents aussi au sein du bassin versant des sources potentielles d'autres types de polluants (hydrocarbures, nitrates, métaux lourds, etc.). Ce sont les installations agricoles, les industries, les épandages, les stations d'épuration, les décharges, les stockages d'hydrocarbures et les voies de communication.

Indice de pression potentielle des systèmes culturaux

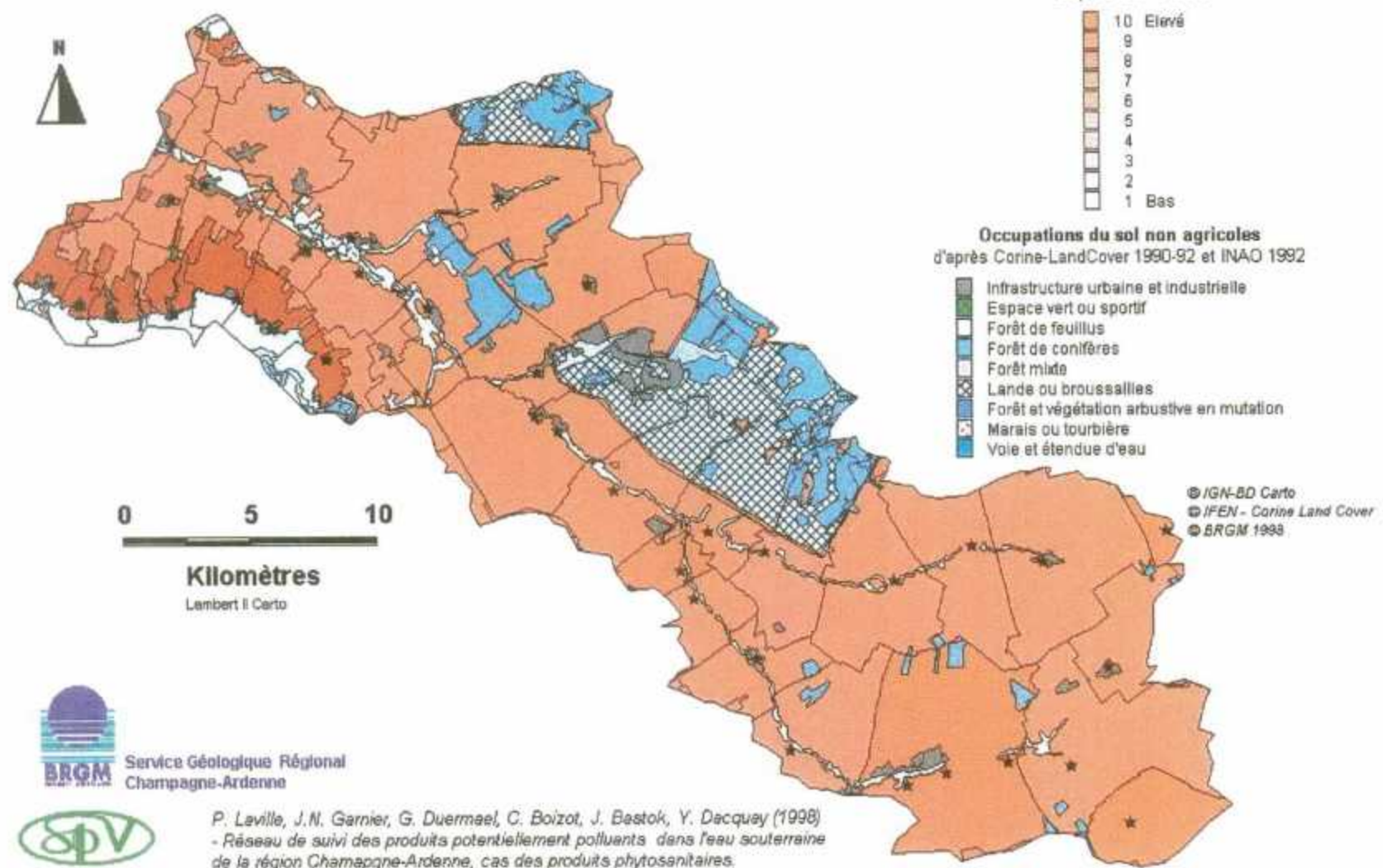


Figure 24 - Carte des indices de pression potentielle par système de culture
BRGM/RP-51739-FR

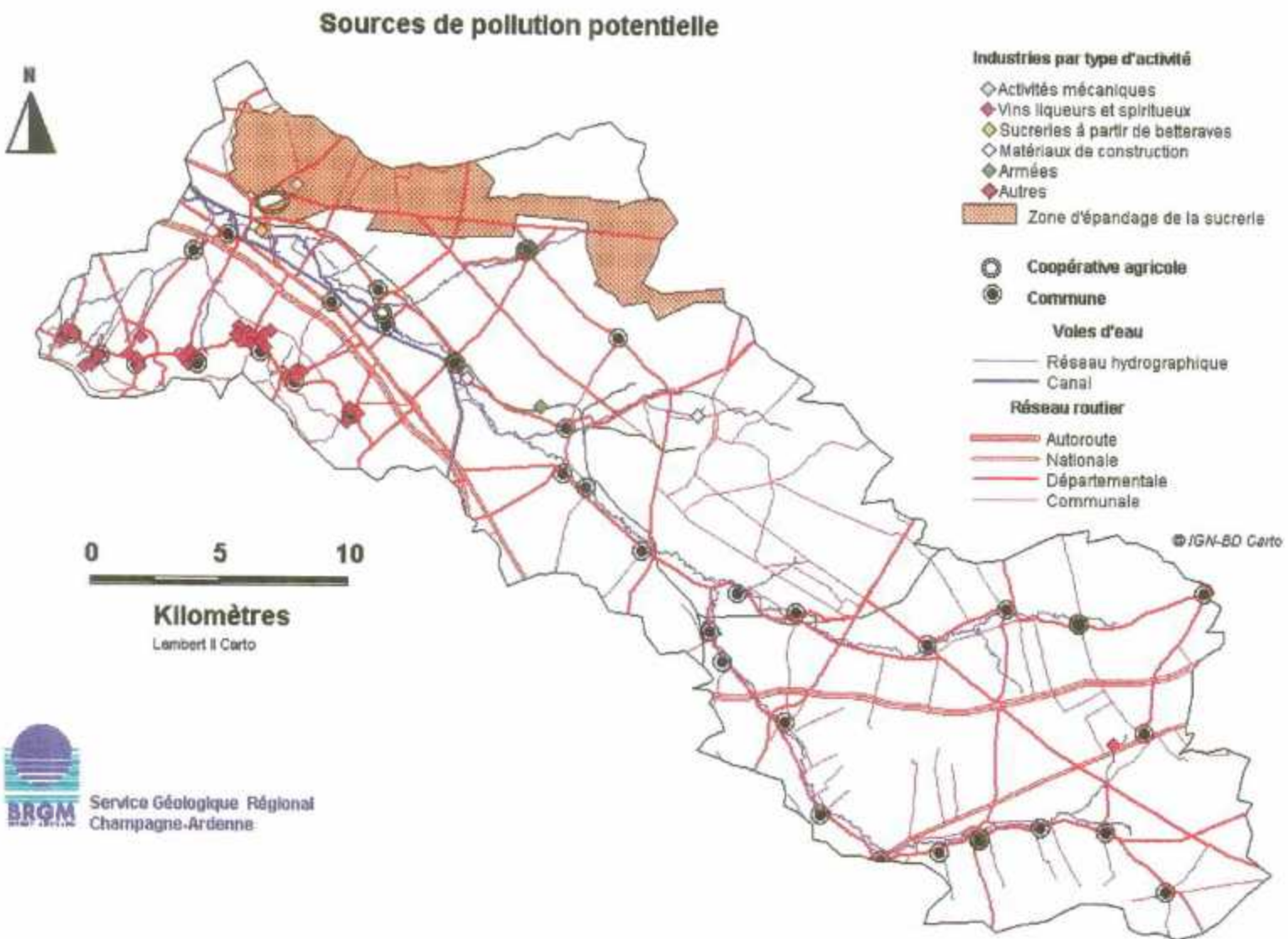


Figure 25 - Carte des sources de pollution potentielle par produits phytosanitaires

1.3. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le substratum du bassin versant de la Vesle est constitué par un empilement de formations géologiques sédimentaires. La craie blanche affleure sur une très large partie de ce bassin, les formations tertiaires sus-jacentes n'étant présentes que sur la bordure Sud-Ouest de la zone d'étude (Montagne de Reims). Les formations quaternaires et superficielles recouvrent en partie les niveaux géologiques précédemment décrits.

La craie constitue la ressource majeure en eau souterraine. La succession de niveaux perméables et imperméables tertiaires ne constituent pas un réservoir exploitable. Cet ensemble contient pourtant plusieurs niveaux aquifères dont les principaux sont les niveaux sableux du Thanétien (localement karstifiés) et du Cuisien qui donnent naissance à de nombreuses sources de déversement. Les nappes alluviales sont quant à elles généralement considérées comme étant en continuité avec le réservoir crayeux.

L'eau du réservoir crayeux n'est pas mobilisable de façon homogène du fait de sa structure (plusieurs types de perméabilités). La nappe de la craie est drainée par les cours d'eau, tandis que les vallées sèches se comportent comme des drains naturels. Ce bassin versant présente la particularité de se déverser en partie vers le bassin versant de la Marne pendant une période de l'année non définie. Les vitesses d'écoulement de la nappe dépendent directement des propriétés hydrodynamiques de la craie et sont donc très variables d'un secteur à un autre.

La surface piézométrique de la nappe suit le relief en l'amortissant et connaît des fluctuations saisonnières et interannuelles dépendant principalement des conditions climatiques. Ces fluctuations sont d'amplitude variable entre les plateaux (dizaine de mètres) et les vallées (métriques), selon les propriétés hydrodynamiques de l'aquifère.

La nappe de la craie, principalement alimentée par les précipitations efficaces, reçoit aussi les eaux des niveaux tertiaires (sources avec pertes en craie et karsts localisés) et les pertes du canal de l'Aisne à la Marne. En cas de captage important à proximité de la rivière, les eaux de celle-ci peuvent réalimenter la nappe (c'est le cas au droit du champ captant de Couraux) dans des proportions à priori importantes mais non chiffrées.

La nappe de la craie fait par ailleurs l'objet d'une exploitation intensive (prélèvements actuels de l'ordre de 8 millions de m³/an) essentiellement pour la consommation en eau potable (60% des prélèvements). Les forages d'irrigation et industriels tendent toutefois à se développer. L'impact de ces prélèvements en nappe sur le régime de celle-ci reste toutefois à quantifier et à surveiller.

La protection naturelle de la nappe est considérée comme très faible au-delà de la vallée de la Vesle où la craie affleure et faible au droit de la Vesle où les alluvions sont plus ou moins perméables. De plus, elle est ici d'autant plus vulnérable qu'elle dépend aussi de la qualité des eaux de la Vesle qui la réalimentent en partie. Les principales sources de pollution concernant les produits phytosanitaires sont l'agriculture (en particulier le vignoble), le réseau routier, le réseau ferroviaire, les villages et le remblaiement des

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Marne)

marais. Existents aussi au sein du bassin versant des sources potentielles d'autres types de polluants (hydrocarbures, nitrates, métaux lourds, etc.).

Les temps de transferts des produits phytosanitaires dépendent ensuite de leur propriétés physico-chimiques (solubilité, stabilité), de l'épaisseur de la zone non saturée (variable spatialement et temporellement), des vitesses d'écoulements des eaux souterraines (variables selon les propriétés hydrodynamiques locales), de la proximité d'un exutoire ou d'un drain (source, forage, cours d'eau). Tous ces facteurs, plus ou moins définis, compliquent la l'interprétation du temps nécessaire à un produit depuis sa source jusqu'à un exutoire. En effet, compte tenu de ces différents éléments, ce temps peut aller de plusieurs jours à plusieurs dizaines d'années.

Toutefois, sur le bassin étudié, les sources de pollution potentielle en produits phytosanitaires les plus notables (viticulture) ou leurs vecteurs potentiels (voies d'eau) étant assez proches du champ captant de Couraux, leur impact peut se répercuter relativement vite sur la qualité du Champ captant.

Les connaissances existantes concernant la nappe de la craie sont donc assez complètes. Cette synthèse fait pourtant apparaître plusieurs lacunes. Des compléments d'étude permettraient de préciser la compréhension de la circulation des eaux souterraines, l'origine des contaminations en produits phytosanitaires et leur migration :

- ***L'étude des déversements d'eaux souterraines du bassin versant de la Vesle vers celui de la Marne*** (période d'occurrence, côte piézométrique limite, volumes)
- ***Amélioration du réseau de suivi piézométrique*** (maillage, définition de nouveaux points).
- ***L'évaluation des bilans*** (caractérisation des origines et du volume de renouvellement de la nappe) sur la base de cartes piézométriques récentes et d'estimations plus précises des volumes prélevés et rejetés, des échanges entre la nappe et les eaux de la Vesle et des débits d'étiage de la rivière.
- ***La mise en place d'un réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines adapté au bassin.*** Celui-ci permettrait de mieux prévenir et circonscrire l'origine des contaminations de la nappe.
- ***La détermination plus précise des vitesses d'écoulement des eaux souterraines*** prenant notamment en compte la fissuration de la craie.

Ces études seront définies plus en détail après la mise en commun des deux parties du rapport et après discussion avec les différents membres du Comité de Pilotage.

2. Descriptif des données pour les eaux de surface

2.1. MODE D'ALIMENTATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE.

Les précipitations sont la base de l'alimentation des ressources en eau souterraine et de surface. La craie et les sols du bassin versant permettent une infiltration rapide des eaux de pluie limitant ainsi les phénomènes de ruissellement qui alimentent directement le débit des cours d'eau.

La répartition annuelle des précipitations de la Champagne crayeuse montre une bonne homogénéité au cours de l'année de laquelle il est difficile de déterminer une saison sèche et une saison humide.

C'est le jeu des températures qui commandent, à travers l'évapotranspiration (ETP : action cumulée de l'évaporation et de la consommation des végétaux), la quantité d'eau infiltrée.

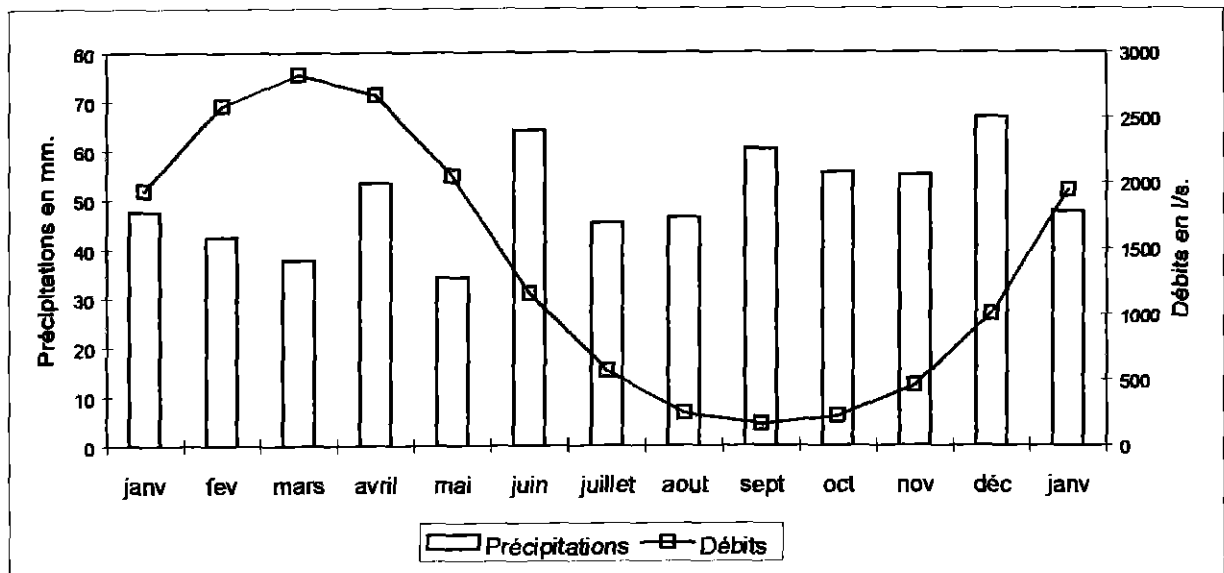


Figure 26 – Comparaison des précipitations mensuelles à Fagnières et des débits mensuels à Bouy (1989-1999). (Cordonnier, 2001)

Le caractère saisonnier des températures, une saison chaude de mai à octobre ($T^{\circ} > 10^{\circ}C$) et une saison froide de novembre à avril, détermine une période de déficit hydrique et une période de surplus hydrique (figure 26).

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

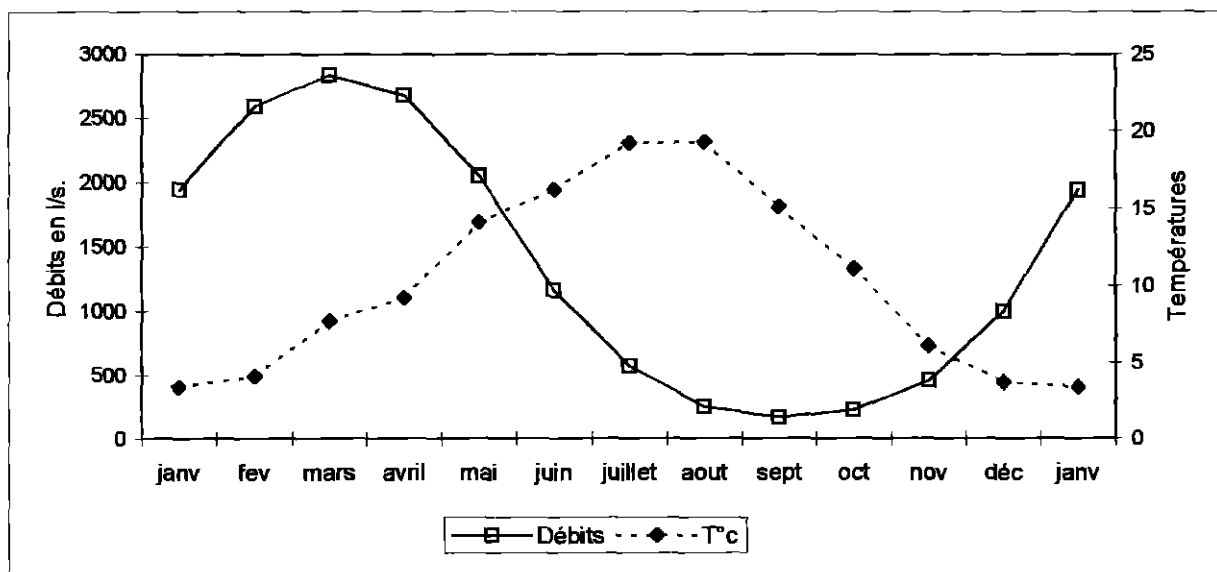


Figure 27 – Comparaison des températures mensuelles à Fagnières et des débits mensuels à Bouy (1989-1999). (Cordonnier, 2001)

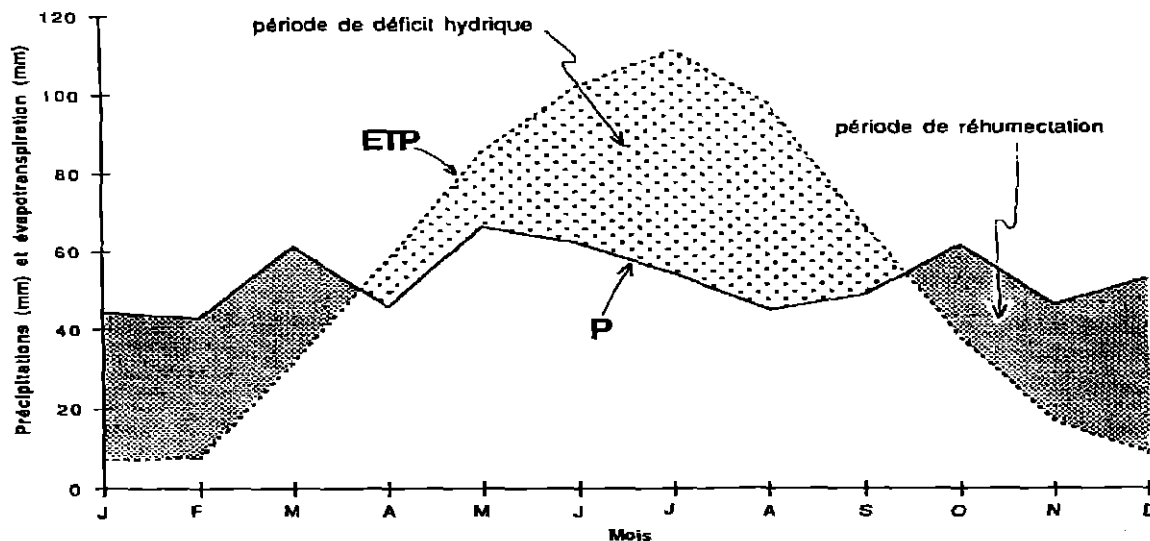


Figure 28 – Diagramme des Précipitations (P) et évapotranspiration potentielle mensuelle (ETP) à Reims (1975-1990). (Chiesi, 1993)

Le bilan entre infiltration et évapotranspiration des précipitations passe donc d'une période excédentaire en hiver à une situation déficitaire en période estivale. A ce contraste correspond la période de hautes et de basses eaux de la nappe aquifère de la craie. C'est ensuite la hauteur de la nappe qui alimente directement les écoulements de surface : le réseau hydrographique de la Vesle.

2.2. PRESENTATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA VESLE.

La Vesle, affluent de rive gauche de l'Aisne, possède un bassin versant total de 1480 km², de forme allongée et d'orientation ESE – ONO.

Le bassin versant de la Vesle aux captages du champ captant de Couraux d'une superficie de 607 km² est délimité au nord par le bassin de la Suipe, à l'est par celui de l'Aisne et au sud par le bassin de la Marne. La Vesle prend sa source à Somme-Vesle (154 m NGF d'altitude) dans la craie. Le fond de sa vallée est constitué par des dépôts de tourbes, d'argiles et de grève crayeuse d'épaisseur très irrégulière atteignant une dizaine de mètres au maximum.

C'est un «cours d'eau de la craie». Son réseau hydrographique, de très faible densité, correspond à un «trop plein» de la nappe et ses débits sont liés au niveau de recharge de celle-ci. Son profil en long est très peu incliné (pente longitudinale très faible : 0.17% de Somme-Vesle à Bouy puis d'environ 0.08% jusqu'aux captages du champ captant de Couraux). Cette caractéristique donne un écoulement de type laminaire (non turbulent) avec une vitesse assez lente.

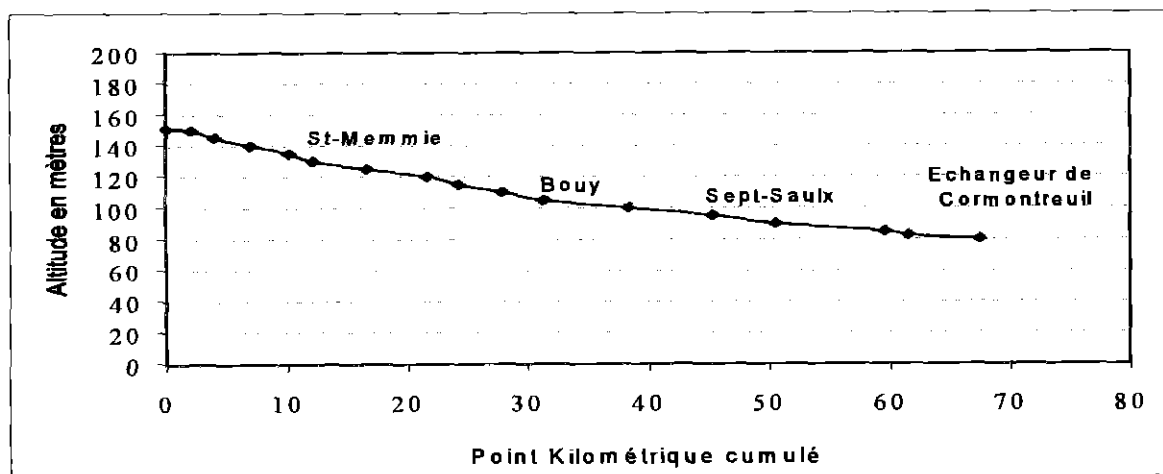


Figure 29 – Profil en long de la Vesle de sa source à l'échangeur de Cormontreuil.

Les eaux de surface du bassin versant de la Vesle au champ captant de Couraux

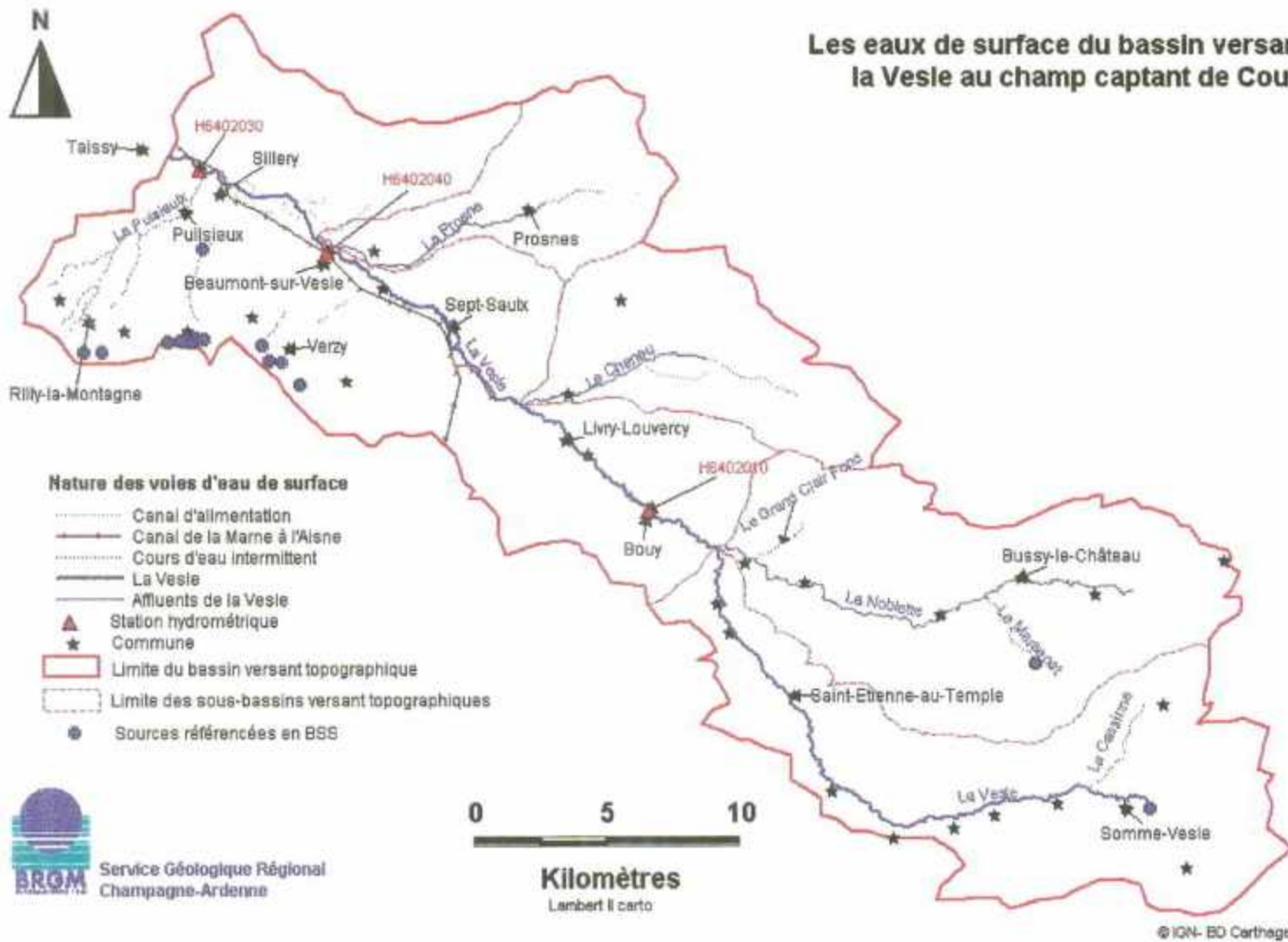


Figure 30 - Les eaux de surface du bassin versant de la Vesle au champ captant de Couraux

2.2.1. Largeur du cours d'eau et lit majeur

Dans la partie amont de la Vesle, la largeur du cours d'eau varie de 3 à 5 mètres. Entre Vadenay et Livry-Louvercy, celle-ci augmente et se situe entre 5 et 8 mètres. De Sept-Saulx au champ captant de Couraux, la largeur moyenne de la Vesle est comprise entre 7 et 10 mètres.

La largeur du lit majeur en amont de Vadenay s'étend de 150 à 350 mètres. Entre Vadenay et Livry-Louvercy, elle ne s'étend pas plus loin que 250 mètres. Par contre, elle est beaucoup plus importante à l'aval puisqu'elle varie de 1000 à 2000 mètres. Le lit majeur correspond à la zone inondable potentielle.

2.2.2. Les affluents permanents et temporaires

Le réseau hydrographique permanent de la Vesle comprend trois affluents de rive droite : la Noblette, le Cheneu et la Prosne. Les apports intermittents sont plus nombreux mais de moindre importance : la Cassine et le Puisieux pour la Vesle ; le Marsenet et le Grand Clair Fond pour la Noblette.

Le Cheneu et la Prosne possèdent des sources du type « source de dépression ». Elles se déplacent de plusieurs kilomètres le long du lit du cours d'eau, en fonction de la charge de la nappe en période d'étiage. Ces cours d'eau présentent des à - secs liés, soit à une surexploitation locale de la nappe, soit à des pentes de rivières localement moins fortes que le gradient de la nappe.

2.2.3. Les autres ressources en eau de surface.

Les autres ressources en eau de surface sont rares. Elles correspondent aux sources des aquifères du Tertiaire localisées sur le versant nord de la Montagne de Reims : sources des réseaux karstiques des sables grésifiés du Thanétien et sources de déversement des sables du Cuisien.

Ces sources ne produisent en générale que des écoulements de surface de petite taille, temporaires et dont l'infiltration dans la craie sous-jacente est rapide. Il s'agit de rus et de fossés situés principalement dans le fond des vallons secs qui sont des voies d'écoulement préférentielles pour les eaux de ruissellement. Ces eaux de ruissellement proviennent généralement du vignoble. Elles se rassemblent et forment de petits cours d'eau qui soit s'infiltreront à leur passage sur les zones de grande culture, soit sont récoltés dans des bassins de décantation.

Il existe ainsi plusieurs zones d'infiltration des eaux de ruissellement viticoles au niveau des grandes cultures. Seulement deux exutoires des eaux de ruissellement rejoignent la Vesle : le Puisieux et le trop plein du bassin de rétention des eaux de l'autoroute à Sillery par l'intermédiaire du réseau pluvial du village.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

A cela s'ajoute le canal de jonction de la Marne à l'Aisne qui constitue une voie d'eau de surface dont l'alimentation artificielle est assurée principalement par les eaux de la Marne, mais aussi par les eaux de la Vesle (dérivation de Sept-Saulx).

Entre Livry-Louvercy et le champ captant de Couraux principalement, ils existent de nombreuses zones humides ou marais. Leur existence est favorisée par la largeur du lit majeur et donc par la proximité de la nappe de la craie et des alluvions sur une zone étendue. Certaines de ces zones humides sont classées en ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. Les ZNIEFF de type 1 correspondent à des zones d'intérêt biologique remarquable au titre des espèces ou des habitats de grande valeur écologique. Celles de type 2 constituent des grands ensembles naturels, riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

2.3. ETUDE DES DEBITS DE LA VESLE.

2.3.1. Les stations de mesures.

De Somme-Vesle au champ captant de Couraux, trois stations hydrométriques sont susceptibles de mesurer les débits quotidiennement. Ce sont les stations de Bouy, de Puisieux et de Beaumont-sur-Vesle. Pour précisions, deux autres stations mesurent le débit de la Vesle plus en aval : Saint-Brice-Courcelles et Châlons-sur-Vesle. L'ensemble de ces stations est géré par la SEMA-DIREN et est équipé de limnigraphe comme instrument de mesure.

<i>Station hydrométrique</i>	<i>Code hydrologique</i>	<i>Date de création</i>	<i>Période d'observation</i>	<i>Superficie (en km²)</i>	
Amont de Champ Couraux	Bouy	H6402010	01/01/1967	1967-1981 / 1985-2002	286
	Beaumont-sur-Vesle	H6402040	01/11/1985	1983-2002	446
	Puisieux	H6402030	01/09/1983	1983-2002	603
	St-Brice-Courcelles	H6412010	01/11/1983	1969-1973 / 1984-2002	762
	Châlons-sur-Vesle	H6412020	01/01/1967	1968-1979 / 1989-2002	828

Tableau 5 – Les stations hydrométriques.

2.3.2. Le comportement hydrologique moyen de la Vesle

Le comportement hydrologique de la Vesle est régulier et correspond à un régime de type pluvio-évaporal (régime pondéré où le rôle de l'évaporation en été est déterminant) caractérisé par un contraste saisonnier avec une période de hautes eaux de janvier à mai. Les écoulements les plus importants se produisent au mois de mars et les plus faibles en septembre. La figure n°31 reflète bien cette situation.

Le débit moyen annuel sur la période 1989/1999 est de :

- 1 328 l/s à Bouy avec un coefficient de variation de 37%.
- 1 858 l/s à Beaumont-sur-Vesle avec un coefficient de variation de 36%.
- 2 418 l/s à Puisieulx avec un coefficient de variation de 38%.

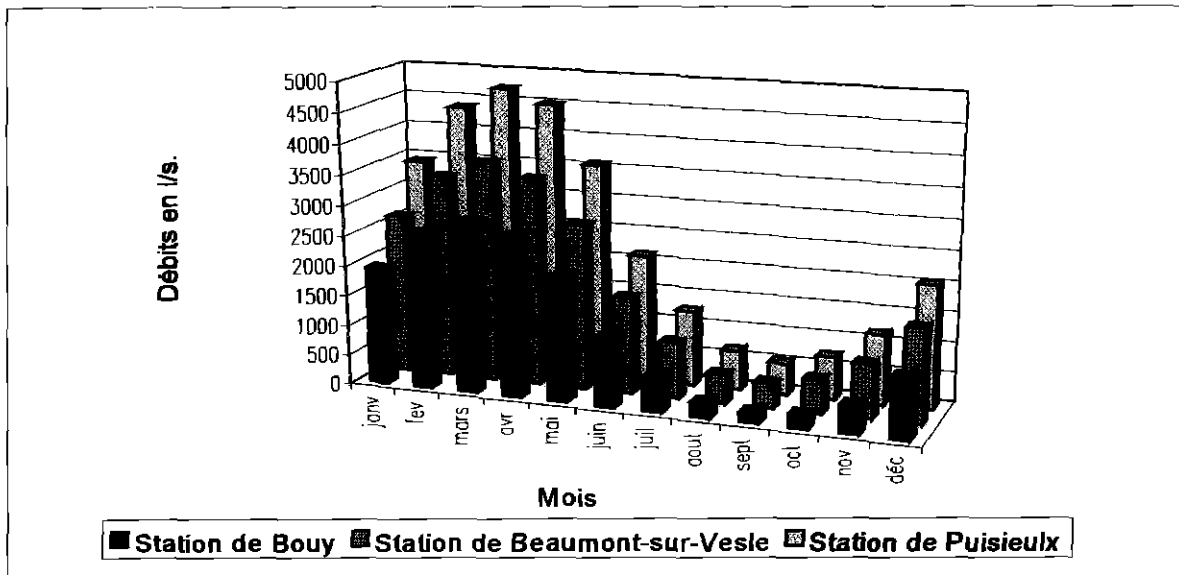


Figure 31 – Histogrammes des débits moyens mensuels à Bouy, Beaumont^s/ Vesle et Puisieulx (1989-1999).

Ce type de régime est lié à la prépondérance des apports de la nappe de la craie dans l'alimentation du cours d'eau. La figure n°32 montre la grande correspondance entre l'évolution de la piézométrie de la nappe de la craie et celle des débits de la Vesle. Il peut arriver, comme en 1992, que l'évolution des deux courbes soit différente. Cette divergence peut être due soit à une erreur de mesures ou de calculs, soit à des prélèvements en nappe plus importants au cours de cette année-là.

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Mame)

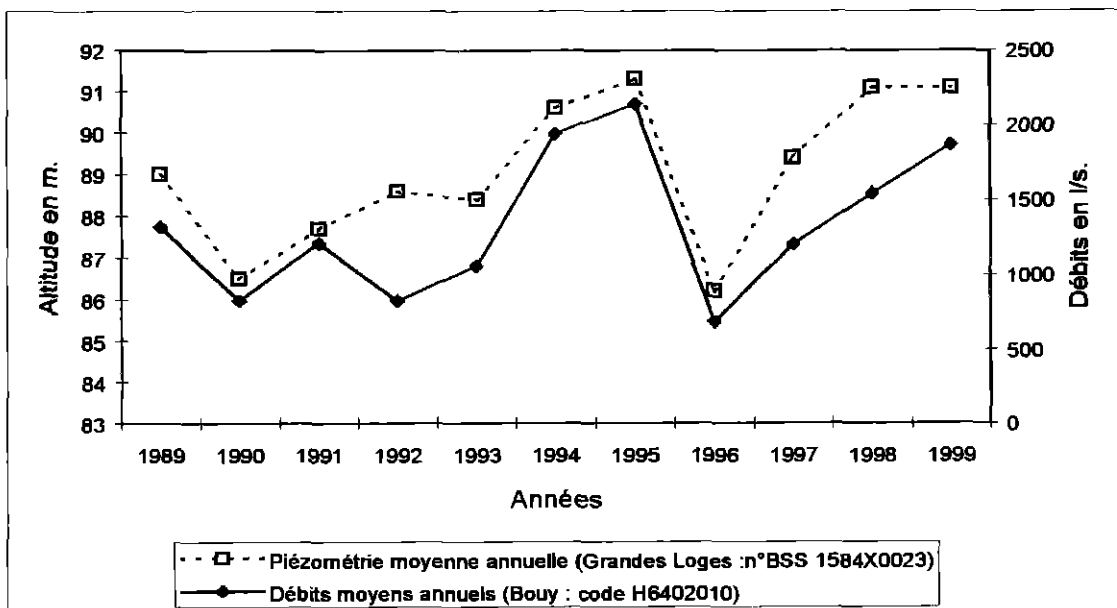


Figure 32 – Evolution de la piézométrie de la nappe de la craie et des débits de la Vesle (1989-1999). (Cordonnier, 2001)

2.3.3. Les débits d'étiages et de crues.

Les débits d'étiages

Le débit d'étiage de la Vesle dépend en quasi-totalité des seuls apports de la nappe. La période d'étiage se situe d'août à octobre. Elle peut être plus longue et aller de juillet à novembre pour les années où le déficit pluviométrique est élevé. Les débits d'étiages les plus sévères correspondent la plupart du temps au mois de septembre et sont souvent inférieurs au litre seconde par km².

L'ensemble des études s'accorde sur la faiblesse des débits d'étiages et leur forte sensibilité aux prélèvements effectués dans la Vesle. Les parties amonts du réseau hydrographique connaissent des tarissements parfois importants. Ce phénomène fait de la Vesle une rivière quelque peu atypique au regard des normes des autres cours d'eau du Bassin parisien.

Ces tarissements dans la partie amont des rivières s'expliquent par la très importante baisse du niveau de la nappe de la craie pour certaines années particulièrement sèches. Lors des années 1976, 1989 et 1991, certaines zones du réseau hydrographique ont été à – secs : la Vesle en amont de Sept-Saulx, et une partie du cours de la Noblette, du Cheneu et de la Prosne. La fuite d'une partie des écoulements souterrains vers le bassin versant de la Marne dans la partie amont de la Vesle accentue ces phénomènes de tarissement.

Plus en aval, les prélèvements en nappe sont facteur d'aggravation de la diminution des débits d'étiage.

Les débits de crues

Le principal type de crue que peut connaître la Vesle correspond à l'alimentation de la rivière par la nappe de la craie en période de hautes eaux. Ce sont des « crues de nappe » qui s'étalent sur une période longue pouvant aller jusqu'à quelques mois. Ces crues ont lieu entre le mois de janvier et celui d'avril et la pointe de crue dure généralement plusieurs jours.

Un deuxième type de crue est possible lors d'orages importants sur les zones urbanisées (imperméabilisation due au substrat urbain). Ils donnent des crues rapides et de courte durée durant la période estivale le plus souvent, période où les orages sont les plus intenses. Toutefois ils sont assez rares dans cette partie du bassin versant au vu de la faible représentativité des zones urbanisées⁸.

En amont du « marais des vaches », l'essentiel des débordements se situe en rive droite de la Vesle. Les vitesses de débordements et de transit en lit majeur sont faibles, inférieur à 1 m/s. L'évolution des débits de crue est lente. Au niveau de Bouy par exemple, les maxima instantanés se confondent avec les moyennes journalières¹⁰.

⁸ District de Reims, 2000, Zones inondables de la Vesle en amont du Moulin de Vrilly.
BRGM/RP-51739-FR

2.4. RELATIONS VESLE – NAPPE DE LA CRAIE.

Il existe de nombreux échanges entre le réseau hydrographique de la Vesle et la nappe de la craie. Ces échanges sont de deux types. Le principal est l'alimentation du cours d'eau par la nappe. L'autre échange possible est l'infiltration d'une partie des eaux du cours d'eau vers la nappe, il s'agit alors d'une inversion locale d'écoulement. Ces deux types d'échanges sont fonction de la position relative de la nappe par rapport à la Vesle et du degré de colmatage du fond du lit de la Vesle.

En période de hautes eaux de la nappe, c'est l'aquifère qui alimente le débit des cours d'eau. En période des basses eaux et notamment d'étiages, le colmatage du lit de la Vesle prend de l'importance et des inversions locales d'écoulement se produisent localement. En général, une réalimentation continue de la nappe par les eaux de rivière produit un phénomène de colmatage du lit du cours d'eau.

Deux exemples montrent ces deux types d'échanges :

- A l'aval de Bouy, la Vesle est l'axe central de drainage de la nappe. Le lit de la Vesle est parfois localement colmaté. A Sept-Saulx, en aval de la prise d'alimentation du canal, le lit de la Vesle n'est pas colmaté. Sa grande perméabilité permet un bon drainage de la nappe par la Vesle caractérisé par des débits importants.
- Au droit du champ captant de Couraux, la position perchée de la Vesle par rapport à la nappe se traduit par un fort décrochement en période d'étiage qui provient du rabattement engendré par les pompages de Couraux. Ici, la Vesle alimente la nappe (phénomène d'alimentation induite) dans des proportions variant selon le colmatage du lit. Le cône d'appel étendu créé par les pompages comprend des zones où le lit de la Vesle est plus ou moins perméable. Ainsi ce type d'échange ne connaît pas la même ampleur partout et se remarque souvent après une longue période de pompage (>35 heures)⁹.

⁹ SIABAVE, 1992, Etude du soutien du débit d'étiage de la Vesle.
BRGM/RP-51739-FR

2.5. PRELEVEMENTS - REJETS DANS LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

2.5.1. Prélèvements

Le canal de jonction de l'Aisne à la Marne

La principale ponction faite dans la Vesle sert à alimenter, en complément des eaux de la rivière de la Marne, le canal de jonction. Elle s'effectue à partir de la prise d'eau gravitaire de Sept-Saulx, située entre les stations de Bouy et de Beaumont-sur-Vesle.

Ce prélèvement existe depuis la mise en service du canal en 1866. Cette prise d'eau est gérée par le service des Voies Navigables de France (VNF). Cette alimentation étant insuffisante, une dérivation des eaux de la Marne (usine élévatoire de Condé-sur-Marne) a été créée pour assurer la navigation sur le canal. Sur la période 1984 - 1990, le débit fictif continu moyen dérivé à la prise de Sept-Saulx était de 398 l/s soit un débit spécifique de 0.95 l/s/km². La prise en compte de ce débit dans l'écoulement de la Vesle donnerait un débit spécifique à la station de Beaumont supérieur à celui de Bouy ce qui n'est pas le cas actuellement.

La prise a donc un réel impact sur le débit de la Vesle. Il s'agit d'un débit annuel fictif car depuis 1978, les prélèvements en faveur du canal s'arrêtent dès que le débit de la Vesle est inférieur à 1,5 m³/s. Cet arrêt concerne généralement la période d'étiage du cours d'eau et peut s'étendre de mai à décembre. Cet arrêt reste relativement aléatoire puisque aucun appareil de mesure ne suit le débit. L'installation d'un limnigraphe est prévue par VNF courant de l'année 2003 et résoudra ce problème.

Les prélèvements en nappe

En ce qui concerne les prélèvements en nappe, il est établi que plus de 50 % de l'eau extraite par les pompages proviendrait de la Vesle si le pompage est situé entre 350 et 1000 mètres. La participation des eaux de la Vesle passe à plus de 80 % si les prélèvements sont localisés entre 100 et 250 mètres⁸. Depuis le début des années 1990, le volume prélevé par les pompages d'irrigation et industriels augmente sensiblement tandis que ceux de prélèvement des forages AEP restent stables (cf. chapitre 1.2.5. du présent rapport).

Les plans d'eau

Depuis quelques années, quelques étangs en dérivation proche des sources et du cours d'eau ont été créés. Il s'agit en général de plans d'eau pour la pisciculture de quelques centaines de m². Leur incidence en période d'étiage n'est pas négligeable puisqu'ils détournent une partie du débit de la rivière déjà faible à cette époque. L'eau ensuite rejetée dans le cours d'eau est plus chaude et moins oxygénée qu'à l'origine, c'est donc une eau de moindre qualité.

Il n'existe pratiquement pas d'autres prélèvements directs dans la Vesle. La DDAF ne délivre pas d'autorisations de pompage direct dans le cours d'eau ou ses affluents.

Prélèvements totaux et impacts

En 1992, la ponction totale effectuée sur les eaux de la Vesle a été estimée entre 300 et 515 l/s. Elle est fonction des prises d'eau (alimentation du canal et des plans d'eau) de l'impact des prélèvements en nappe. **Il semble que la perte de débit soit proportionnelle à la différence de niveau entre la Vesle et la nappe.** En débit d'étiage, la perte entre Bouy et Puisieulx est évaluée entre 30 et 60 l/s¹⁰.

2.5.2. Rejets.

Les rejets urbains : station d'épuration (eaux usées) et réseaux pluviaux.

Un certain nombre de rejets domestiques et communaux s'effectuent dans le cours de la Vesle ou de l'un de ses affluents. La quantification du volume de ces rejets est difficile et n'apparaît dans aucun des documents consultés.

L'un des rejets les plus importants est la station d'épuration du camp de Mourmelon (autour de 300 000 m³/an). Ces rejets sont évacués par le biais d'un exutoire dans le Cheneu et par infiltration. Son système de traitement est souvent surchargé. Les communes de Sillery et de Taissy sont raccordées à la station d'épuration de Reims. La majorité des communes riveraines du réseau hydrographique de la Vesle possède des réseaux d'eaux pluviales dont les rejets se font directement dans les cours d'eau.

Les stations d'épuration du bassin versant de la Vesle au champ captant de Couraux sont localisées sur la figure n°33.

Les rejets constituent une source potentielle de pollution car ils peuvent véhiculer des matières en suspension ou d'autres produits après avoir ruisselé sur le substrat urbain. **Néanmoins, les stations d'épuration ne présentent pas de risque majeur de pollution des eaux par des produits phytosanitaires.**

Les rejets industriels.

Les caves coopératives et les diverses industries du Champagne existantes dans cette partie du bassin produisent des rejets. Ceux-ci s'infiltrent dans la nappe ou rejoignent les affluents de rive gauche de la Vesle (cours d'eau peu nombreux et intermittents en général).

Les rejets vini-viticoles sont responsables d'une pollution chronique, plus marquée pendant la période des vendanges. Le cours d'eau du Puisieulx et les autres ruisseaux dont l'origine est le versant Nord de la Montagne de Reims sont particulièrement dégradés par ce type de rejets.

¹⁰ SIABAVE, 1992, Etude du soutien du débit de la Vesle.
BRGM/RP-51739-FR

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Mame)

Les rejets de la sucrerie de Sillery ne vont pas directement dans la Vesle. Ses eaux, fortement chargées en carbone organique, DCO, phosphore, azote total (environ 150000 m³/an), sont épandues sur 5 250 ha en rive droite de la Vesle (amélioration progressive de la qualité des eaux souterraines dans cette zone depuis plusieurs années).

Il existe un rejet à Mourmelon-le-Petit de l'Etablissement Ravitailleur de Mourmelon composé de matières en suspension et de matières organiques pouvant amener progressivement le colmatage du lit du Cheneu.

La figure n°18 fait le recensement des différents rejets industriels qui existent.

Les bassins de décantation.

Les bassins de décantation ont pour fonction l'écrêtement des pointes de crues et la décantation des eaux. Ils se situent en contrebas du versant de la Montagne de Reims, en bas de coteaux. Ces bassins ne sont pas conçus comme des bassins d'infiltration. Ils n'existent pas de données sur leur perméabilité ou sur leur perte par infiltration. Par contre, ils font l'objet d'un curage régulier pour empêcher le colmatage rapide de leur fond par des éléments fins. On peut les assimiler à des rejets dans la mesure où ils récoltent les eaux de ruissellement du vignoble puis permettent leur infiltration dans la nappe. En cas de trop plein des bassins, une partie de leurs eaux rejoint les ruisseaux intermittents qui, dans la plupart des cas, n'atteignent pas le cours de la Vesle.

Le bassin d'autoroute de Sillery rassemble une partie des eaux pluviales de l'autoroute et récupère également les eaux du bassin du Fonds de Romont lui-même alimenté par un ruisseau originaire de Mailly-Champagne. Ce bassin est parfois dans l'incapacité d'infiltrer toutes les eaux de ruissellement et il évacue alors son surplus par le réseau d'eau pluvial de Sillery qui se déverse dans la Vesle.

Ces bassins favorisent donc une infiltration rapide des eaux de ruissellement dans le sous-sol. Les conséquences sur la qualité des eaux souterraines peuvent être néfastes si les eaux superficielles sont contaminées.

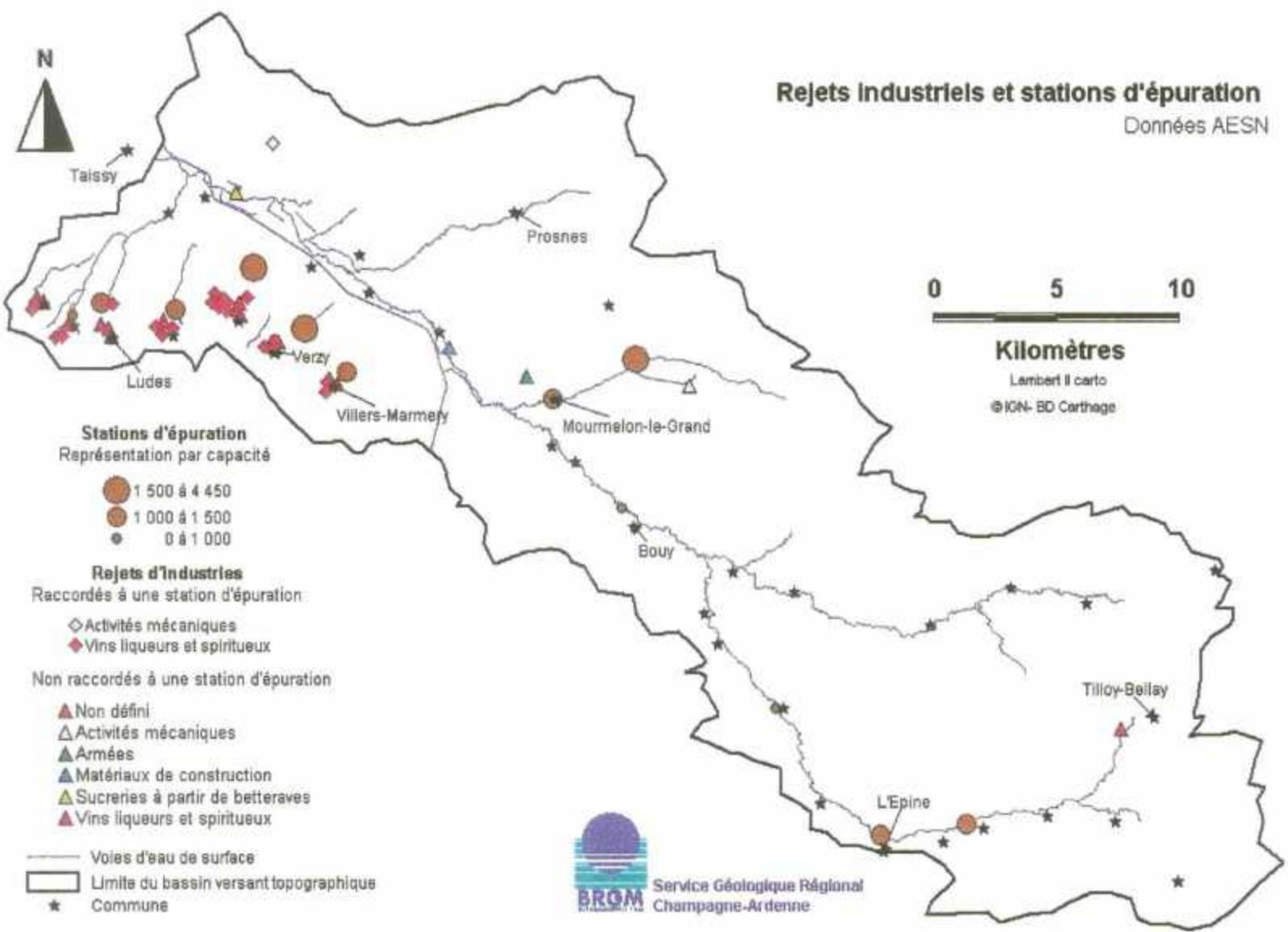


Figure 33 - Rejets industriels et station d'épuration.

2.6. QUALITE DES EAUX DE LA VESLE

2.6.1. Etat de la qualité des eaux du réseau hydrographique

L'étude du District de Reims de 1982¹¹ sur la qualité des eaux aux champs captants existants (Couraux – Fléchambault) et potentiels (Beaumont-sur-Vesle – Sept-Saulx) fait état d'une **bonne qualité globale des eaux de surface**. Toutefois, elle précise l'existence de précurseurs d'organo-halogénés volatils avec lesquels l'utilisation de chlore dans le traitement des eaux serait néfaste.

L'ensemble des autres campagnes de mesure de la qualité de l'eau classe la Vesle ainsi que ses trois principaux affluents dans la catégorie 1B et 1A, eau de bonne ou très bonne qualité suivant les critères définis par les Agences de l'Eau.

La présence d'Atrazine et de Simazine n'a jamais été détectée dans la Vesle. Seule une exception est à noter : une concentration de 20 µg/l d'atrazine est apparue lors d'un prélèvement en février 1997 à Taissy. Cette présence n'a pas été interprétée ; aucune origine n'a été décelée pour ce pic accidentel. **La plupart des substances phytosanitaires sont solubles à très solubles dans l'eau.** Leur stabilité est très variable, mais on note une forte tendance à la dégradation spontanée sous d'autres espèces organiques qui gardent parfois des propriétés voisines des substances d'origine. Leur détection peut être ainsi délicate.

L'ensemble des paramètres physico-chimiques mesurés entre dans les classes de très bonne ou bonne qualité. L'eau de la Vesle a un pH compris entre 7,5 et 8,3 (classe 1A – excellente). Seules la turbidité et les quantités de matières en suspension ont des valeurs qui augmentent pendant la période des hautes eaux, mais ces deux phénomènes ne sont pas alarmants. La quantité de matières en suspension dans les eaux des rivières est liée aux intempéries et au débit du cours d'eau. Les plus fortes valeurs sont enregistrées au mois de février, période de hautes eaux.

L'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé), qualificatif de la qualité de l'eau à travers l'analyse de la macrofaune, indique une qualité du milieu allant de passable à bonne pour les mesures effectuées à Beaumont-sur-Vesle et à Prunay. Pour celles faites à Taissy, la qualité du milieu se situe entre médiocre et passable. Cette situation est sans doute due à la forte induration du fond du lit à cet endroit constituant ainsi un site peu propice à l'implantation de la macrofaune.

Les indices polymétalliques, mis à part quelques concentrations métalliques ponctuellement au-dessus des normes, ne semblent pas indiquer de pollution par les métaux.¹²

¹¹ District de Reims, 1982, Schéma d'alimentation en eau : phase 1.

¹² GERBE, 1998, Protection des marais de la Vesle en amont de l'agglomération rémoise.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Cette bonne situation est ternie par la qualité de l'eau des cours d'eau intermittents provenant de la montagne de Reims. La présence de foyers de pollution (rejets domestiques mais surtout rejets vini-viticoles) ainsi que la faiblesse de leur débit favorise la dégradation de leur qualité. **Trois campagnes de mesure de la qualité de l'eau effectuées en mai 1997, octobre 1997 et mars 1998 sur les eaux en provenance des coteaux viticoles montrent, sur toute l'année, une eau très contaminée par des produits phytosanitaires¹³. Ce sont le diuron, la terbuthylazine et la simazine qui sont particulièrement présents. L'origine de ces produits est viticole et leur concentration maximale est mesurée pendant les périodes de traitement, en avril-mai. La déséthylatrazine, produit de dégradation, est surtout présente en hiver.**

Même après de longues périodes théoriques sans épandage, les concentrations phytosanitaires restent préoccupantes. L'environnement proche laisse largement supposer que la pollution des eaux de ruissellement a une origine principalement viticole.

¹³ Anjou Recherche, 1998 – Champ Captant de Couraux.
BRGM/RP-51739-FR



Figure 34 - Qualité des voies d'eau de surface.

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Mame)

Hormis pour les cours d'eau intermittents provenant du vignoble, les travaux recensés n'ont pas recherché des produits phytosanitaires de manière spécifique cette source de dégradation. Les produits phytosanitaires, de part leur utilisation périodique durant l'année, ne sont pas forcément repérés lors des campagnes de mesures de la qualité des eaux. Ils sont le plus souvent à l'origine d'une dégradation très ponctuelle se traduisant par pics de pollutions. De plus, l'assemblage des molécules chimiques à la base des produits phytosanitaires peut se modifier et être ainsi plus difficilement détectable (figure 34).

2.6.2. Sources de pollution potentielles

- **Origine industrielle :** Les risques de pollution accidentelle sont faibles dans la vallée de la Vesle jusqu'aux captages de champ Couraux.
- **Origine agricole :** Le risque de pollution peut être de type ponctuel mais aussi accidentel. Leur utilisation suivie d'un épisode de pluie intense peut les amener à être lessivés par les eaux de ruissellement. Les stockages importants de produits phytosanitaires peuvent en effet donner lieu à des fuites. Les activités viticoles sur le versant de la Montagne de Reims peuvent constituer une source de pollution chronique avec les rejets vini-viticoles (rejets des pressoirs durant la période des vendanges) qui rejoignent la Vesle par les petits cours d'eau intermittents (Puisieux) ou s'infiltrent dans la nappe de la craie.
- **Voies de communication :** Le danger relatif aux voies de communication est nettement plus inquiétant puisque la Vesle est longée par plusieurs axes de transports d'importances diverses (autoroute A4, nationale N44, voie ferrée SNCF et canal).
- **Stations d'épuration :** Les risques de pollution à partir des stations d'épuration existent. Il s'agit de pollutions chroniques ou insidieuses par rejets d'eaux résiduaires ou d'eaux usées dans les cours d'eau. Les stations d'épurations qui rejettent dans les cours d'eau ne sont pas de grosses capacités et les rejets sont surtout susceptibles de dégrader la qualité de l'eau durant la période d'étiage, où les écoulements de faible débit.
- **Hydrocarbures :** Le danger principal semble être celui d'une pollution accidentelle par les hydrocarbures notamment avec la traversée de la vallée de la Vesle d'un pipe-line en amont de Sept-Saulx.

Les sources de pollutions potentielles des eaux superficielles par les produits phytosanitaires sont parmi les éléments cités ci-dessus : les pratiques agricoles et notamment viticoles, les voies de communication (désherbage des chemins de fer et des bas côtés) mais également l'utilisation de désherbants et de pesticides par les communes ou les particuliers proche des cours d'eau.

2.7. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les relations entre la nappe et la Vesle sont étroites. Les variations de débit de la Vesle, axe principal de drainage de la nappe, traduisent les périodes de vidange et de recharge de celle-ci.

La Vesle se caractérise par ailleurs par l'extrême faiblesse de ses débits d'étiages et la récurrence d'à – secs de son cours et de ses affluents dans leur partie amont. Les nombreux prélèvements (AEP et agricoles en particulier) et des dérivations (alimentation des plans d'eau) du cours d'eau aggravent cette situation. En période d'étiage ou du fait de ces importants prélèvements en nappe, des inversions locales d'écoulements (alimentation de la nappe par les eaux de la Vesle) se produisent. Le colmatage du fond du lit du cours d'eau peut limiter ce type de réalimentation de la nappe.

La qualité des eaux de la Vesle est globalement satisfaisante. Toutefois, elle reçoit les eaux dégradées des ruisseaux provenant de la Montagne de Reims comme le Puisieux. Les sources de pollution potentielle vis à vis de la Vesle sont nombreuses. Les plus importantes d'entre elles sont les voies de communication, les rejets d'eaux usées et pluviales, les rejets vini-viticoles, l'utilisation d'engrais et de pesticides agricoles. La dégradation ponctuelle de la qualité des eaux de la Vesle peut apparaître en période d'étiage en cas de déficit pluviométrique s'associant aux prélèvements importants.

La Vesle est donc un cours d'eau de petite taille, typique de la craie. Sa vulnérabilité face à d'éventuelles pollutions est importante notamment à cause de sa faible capacité d'auto-épuration diminuée par les nombreux prélèvements.

Des recherches complémentaires portant sur le suivi de la qualité des eaux et également sur la précision des échanges nappe – rivière seraient nécessaires :

- **La quantification des apports des affluents et de la partie amont de la Vesle** (amont de la confluence avec la Noblette) n'existe pas et semble pourtant nécessaire pour discerner la proportion des apports de pollution dont ils peuvent être le vecteur. Une campagne de jaugeage en périodes d'étiages et de hautes eaux sur les affluents de la Vesle sur plusieurs années serait donc nécessaire.
- **L'enrichissement local du réseau de surveillance de la qualité des eaux superficielles et le renforcement de la fréquence des campagnes de mesures** est indispensable pour une meilleure vision de l'évolution des concentrations en produits phytosanitaires. Des campagnes de prélèvements pour l'analyse de la qualité de l'eau sur les périodes où des augmentations ponctuelles de teneur en produits phytosanitaires ont été relevées. L'analyse systématique des produits phytosanitaires et de leurs dérivés pour chaque suivi de qualité de l'eau et éventuellement la recherche de leur provenance sera aussi utile.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

- **Une recherche axée sur le colmatage du fond du lit de la Vesle est également souhaitable afin de préciser les possibilités de relations existant localement entre l'aquifère crayeux et son axe de drainage. Plusieurs secteurs précis semblent être prépondérants dans les relations entre la nappe et la rivière : le tronçon amont de la Vesle à cause des pertes vers la Marne, le secteur du champ captant de Couraux avec l'influence des pompages.**

3. Les données pédologiques et géomorphologiques

L'identification des voies d'eau dans et sur les sols nécessite une bonne connaissance de la pédologie de la Champagne crayeuse. Pour répondre à notre objectif, cette connaissance doit se baser principalement sur la composition, la structure ainsi que sur la répartition des sols. La grande majorité des informations recueillies sur ce thème provient des divers travaux effectués par l'INRA mais aussi de ceux réalisés par la Chambre d'agriculture départementale.

Ce sont les sols sur craie et ses dérivés qui présentent ici le plus d'intérêt étant donné la prédominance du matériau crayeux dans la zone étudiée. Nous verrons également les sols développés sur les formations tertiaires du versant de la Montagne de Reims et ceux présents sur les alluvions plus ou moins récentes de la vallée de la Vesle.

3.1. GEOMORPHOLOGIE

L'étude des pentes met en évidence une topographie essentiellement marquée par la vallée de la Marne, séparée de la vallée de la Vesle par la Montagne de Reims,. Au Nord, la vallée de la Suipe est séparée de la vallée de la Vesle par une ligne de hauteurs comprenant le Mont de Berru et les Monts de Moronvilliers.

Le reste du territoire, où affleure la craie, se caractérise par des pentes très faibles (inférieures à 8%). Les buttes témoins ainsi que l'éperon tertiaire de la Montagne de Reims déterminent quant à eux des pentes allant jusqu'à 54%.

Les vallons secs, voies d'écoulement préférentiel des ruissellements, sont d'époque périglaciaire. Leur orientation est localement déterminée par la fracturation de la craie. En effet, ces vallons sont majoritairement orientés entre N20 et N50.

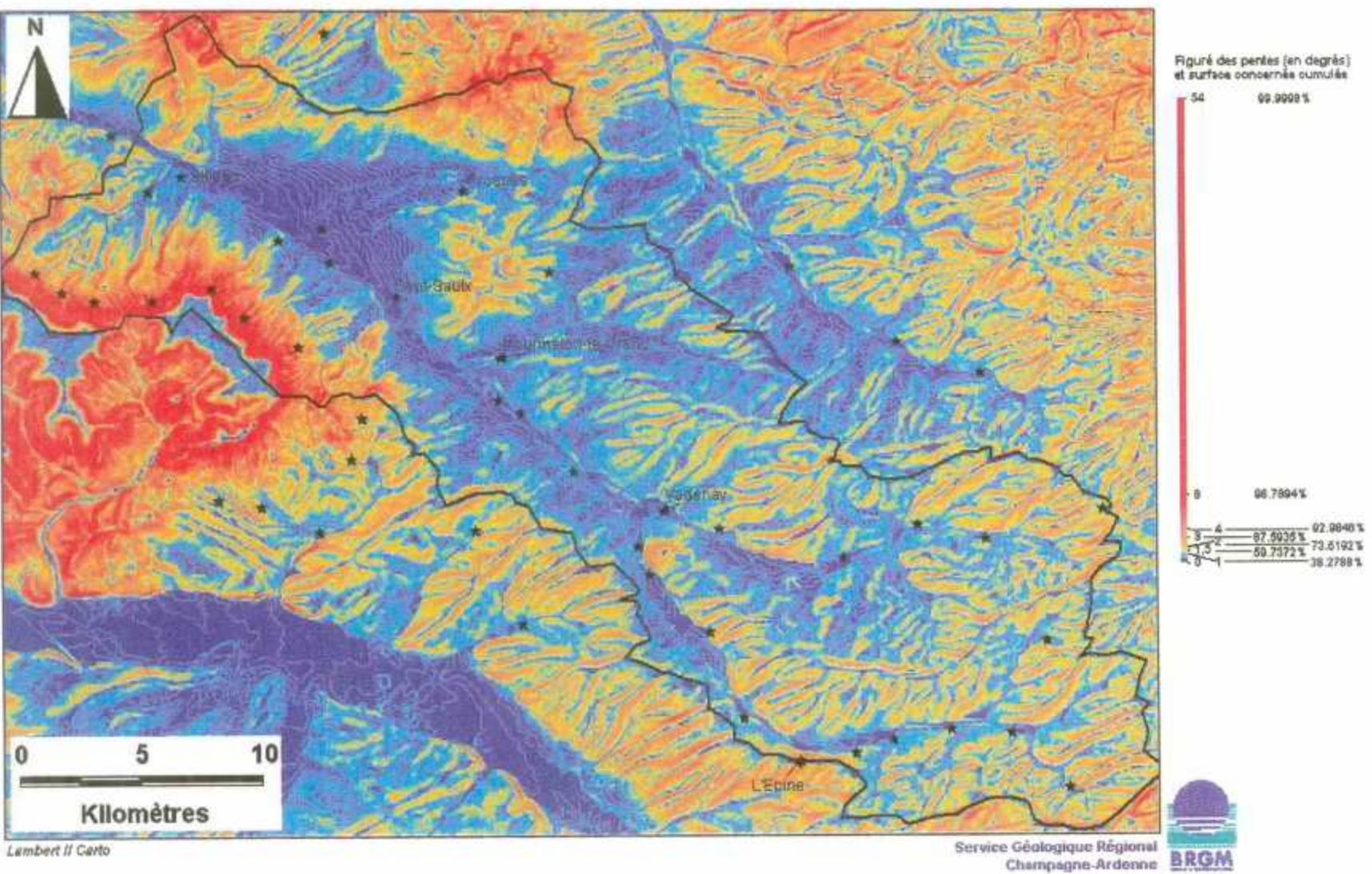


Figure 35 - Carte des pentes réalisée à partir du MNT (maillage : 50 mètres)

3.2. PEDOGENESE.

Les formations superficielles, surtout celles issues de l'altération de la craie, jouent un rôle essentiel dans l'élaboration des sols.

La craie, durant le Quaternaire, a subi une fragmentation intense par l'action répétée des cycles gel-dégel. Des poches de cryoturbation se sont ainsi formées ici et là à la surface de la craie. Des phénomènes d'érosion et de transports ont, par ailleurs, localement créé des accumulations de graviers et de sables crayeux : les « graveluches » ou « grèzes ».

Parallèlement des dépôts d'alluvions anciennes ont été à l'origine de plusieurs niveaux de terrasses tandis que des matériaux déposés par le vent, des lœss d'origine quaternaire (Holocène : 10 000 ans avant notre ère), recouvraient les plateaux de l'Île de France aux environs de Reims et sur le massif de Moronvilliers. Les nombreux lambeaux de matériel limoneux, à l'intérieur des poches de cryoturbation témoignent d'un recouvrement généralisé des lœss dans cette région.

L'ensemble de ces phénomènes induit une grande diversité des substrats pédologiques possibles et une extrême variabilité spatiale. Cela conditionne des potentialités hydriques sensiblement différentes même si les sols appartiennent dans l'ensemble à un type génétique identique.

3.3. DONNEES GENERALES : TYPOLOGIE DES SOLS¹⁴.

Compte tenu du peu d'éléments de cartographie des sols recueillis et de leur hétérogénéité, cette partie présente tout d'abord la description des horizons de chaque type de sols enrichie par leur illustration sous forme de logs (figure 36) mais aussi d'un bloc diagramme (figure 37) et de coupes (figure 38) afin de bien comprendre leur répartition. Les caractéristiques hydrodynamiques connues sont ensuite détaillées de manière générale, d'après les documents de référence. Les sols présents au droit du champ captant de Couraux sont finalement décrits dans une dernière sous-partie.

3.3.1. Les sols sur craie et ses dérivés.

Rendzines brunes sur craie à poches de cryoturbation

Ces sols se forment à partir des poches de cryoturbation et sont très présent en Champagne crayeuse (environ 75% de la totalité des sols). Leur couleur est brune jaunâtre avec une teinte plus foncée en surface (due à la présence plus forte de matière organique). Comme toutes les rendzines, ils se caractérisent par l'existence d'un seul horizon supérieur (horizon A) à celui de la roche mère (horizon C).

Horizon A : présent sous végétation naturelle, il est épais de quelques centimètres et se compose de 10% de matière organique dans la partie la plus supérieure. La teneur en matière organique diminue avec la profondeur et la couleur gris brun foncé de cet horizon s'éclaircit.

Horizon Ap : horizon différencié par le travail des labours et dont l'épaisseur varie autour de 30 cm. Cet horizon se compose de 10 à 35% de cailloux et graviers de craie, et de terre fine non décarbonatée dont la répartition granulométrique correspond à un mélange de 25 à 30% d'argile, de 35 à 40% de limons et de 30 à 35% de sable. La structure est de type grumeleuse à polyédrique avec une cohésion assez faible. La décomposition de la matière organique y est bonne.

Horizon C : la proportion de graviers de craie y est plus importante. Ils sont émoussés et leur répartition est homogène à l'intérieur des poches de cryoturbation. Certaines poches peuvent être très indurées et empêcher la pénétration des racines.

Au sein des cheminées qui entourent les poches et la zone de craie gélifractée, pierres et cailloux de craie représentent environ 60% de la masse du matériau. La proportion de graviers est de 20%. Le tout est emballé dans une pâte blanche très calcaire. L'exploration racinaire et la circulation de l'eau sont meilleures dans les cheminées que dans les poches. Des encroûtements calciques discontinus et de faible épaisseur, 5 cm au maximum, sont possibles ce qui peut gêner les mouvements de l'eau dans le sol. La craie en place sous-jacente est formée de blocs de moins en moins fissurés où l'on retrouve les conditions classiques de perméabilité et de porosité de la craie saine.

¹⁴ Ballif et al., 1995, Connaissance des sols et de leur fonctionnement.

Rendzines brunes sur graveluches.

La limite entre la graveluche et la rendzine est nette et l'épaisseur de ce type de sol ne dépasse généralement pas les 20 à 30 cm. Ils sont plus ou moins chargés en graviers. Ces sols ressemblent fortement aux rendzines brunes sur poches de cryoturbation. La différence majeure avec celles-ci réside dans la dynamique de l'eau. En surface, les réserves hydriques sont comparables. A l'inverse, l'apport en eau par remontée capillaire est moins important dans le cas des rendzines brunes sur graveluches ceci du fait d'une redistribution de la calcite plus importante pouvant amener un encroûtement à structure lamellaire connus sous le nom de "tuf". La présence de « tuf » contrarie le ressuyage du sol.

Rendzines brunes sur craie solifluée.

Ce type de sol est très proche de celui des sols sur craie cryoturbée mais la redistribution de la calcite est voisine de celle des rendzines brunes sur graveluches. Un encroûtement à la base de l'horizon A est donc possible. Toutefois, de manière générale, la pâte crayeuse en particulier assure une bonne remontée capillaire de l'eau.

Rendzine brun foncé.

Ces sols sont aussi nommés rendzines rouges ou, dans la toponymie champenoise, « terres rouges ». Ces rendzines sont rares sur la craie sénonienne mais plus présentes sur la craie turonienne. D'une épaisseur de 0 à 20cm d'épaisseur, ces sols ont une teneur en calcaire assez faible. La présence plus grande de teneur en fer explique de leur teinte plus foncée.

Rendzines grises sur craie géoliffractée.

Les rendzines grises sur craie géoliffractée se différencient par une couleur beaucoup plus claire à l'état sec et l'absence de poches de cryoturbation sous l'horizon A. Leur texture est plus limoneuse avec 50% de limons calcaires. La nombreuse présence de cailloux et graviers atténue la couleur de la terre. Ces sols ont une structure grumeleuse à polyédrique.

Horizon R1 (C) : la craie pure présente en général un débit en plaquettes. Les labours ne perturbent pas cette zone. Au contact de la craie avec la rendzine, des aiguilles de calcites peuvent se former dans les macro et micropores, mais la création d'un véritable d'encroûtement n'existe pas.

Malgré la faible épaisseur de ce type de sols, ils ont de très bonnes potentialités agricoles car leur alimentation en eau n'est pas freinée par la présence des poches de cryoturbation.

Sols peu évolués d'apport colluvial des vallées sèches.

Ces sols se forment avec l'accumulation dans les talwegs des produits de l'érosion des bassins versants des vallées sèches. Leur nature est donc très variable selon l'aire d'alimentation et l'intensité du colluvionnement. La craie est toujours présente sous forme de blocs, de graviers, de sables ou encore de limons granulométriques et dont la proportion peut varier d'un lieu à un autre. Un microlitage peut être décelé traduisant les apports successifs de matériaux d'érosion et la base du profil est en général plus riche en graviers de craie. Ils sont considérés comme peu évolués en raison de la faible différenciation structurale qui les caractérise. De manière générale, la texture de ces sols est limoneuse et la structure grumeleuse à polyédrique. Leur cohésion est faible ; leur épaisseur est plus importante que celles des autres sols sur craie ou ses dérivées. Ils sont bien pourvus en matière organique et calcaire. Leur couleur est brune.

Sols bruns calcaires.

Ces sols se caractérisent par leur différenciation difficile avec les rendzines. Ils présentent un horizon structural de couleur plus clair que l'horizon supérieur humifère. Ils se développent sur des graveluches limoneuses ou des limons à granules de craie. Leur réserve hydrique est plus grande que celle des rendzines se développant sur les graveluches du fait de la présence plus importante d'argile. Ces sols sont constitués probablement au deux tiers par des produits lœssiques, leur épaisseur varie de 0.80 à 1 mètre.

3.3.2. Sols sur alluvions anciennes calcaires.

L'ensemble de ces sols s'est développé sur des matériaux graveleux de craie dans les grandes vallées ou sur des dépôts de graviers de craie provenant des graveluches dans les vallées des rivières secondaires de la Champagne crayeuse. Ce sont des sols très poreux dont le substratum est perméable en grand. Ils ont donc une réserve en eau limitée, qui est souvent compensée par la proximité de la nappe phréatique.

Dans les zones les plus basses des vallées, ces sols connaissent des caractères d'hydromorphie à la base de leur profil. Avec l'importance de la matière organique en décomposition dans ces sols, les rendzines deviennent humiques et les phénomènes de réduction aboutissent à la formation d'un horizon à pseudogley. Si l'enneigement est complet ou presque, on assiste à l'apparition d'un gley et la création d'un sol tourbeux. Des néoformations calcitiques peuvent diminuer la perméabilité et freiner la pénétration des racines. Les alluvions ne présentent pas une grande homogénéité du fait de l'intercalation de lentilles, de lits de sables et de limons calcaires.

Rendzines brunes ou sols bruns rendziniformes sur alluvions.

Ces sols sont fréquents sur les alluvions formées par les matériaux issus des graveluches. Ils se composent d'environ 30% de graviers calcaires. La teneur en calcaire totale est voisine de 80%. L'apparition d'un encroûtement à cause de la décarbonatation (néoformation de calcite) est fréquente. Ce sont des sols légers, perméables, secs et brûlants en été et pouvant atteindre 80 cm d'épaisseur.

Rendzines humiques ou sols rendziniformes sur alluvions anciennes crayeuses.

Ce type de sols apparaît à proximité des terrains marécageux et des tourbes des vallées secondaires. L'horizon A est ici enrichi en matière organique. Leur teinte noirâtre contraste avec celle des sols crayeux. Les autres caractéristiques physiques sont les mêmes que celles des rendzines brunes. Le sommet de l'aquifère est toujours à faible profondeur et dans la zone de battement, on observe la présence de graviers crayeux souvent indurés voir cimentés.

Rédoxisols sur alluvions anciennes crayeuses.

Ce type de sol est soumis aux fluctuations de la nappe alluviale et se situe dans les marais. Il se compose d'un horizon g appelé rédoxique qui correspond à des conditions oxydantes une partie de l'année et des conditions réductrices une autre partie de l'année. Dans cet horizon, les graviers sont cimentés par une boue calcaire issue de la désagrégation de la craie par l'eau. L'induration est forte à l'état sec. Avec le ressuyage, des tâches rouille sur fond blanc sont bien visibles caractérisant ainsi un horizon à pseudogley.

Tourbes calciques sur alluvions anciennes crayeuses.

Quand l'aquifère imprègne en permanence le sol, la boue crayeuse de l'horizon C est blanchâtre à grisâtre. C'est un horizon à gley ne permettant que le développement de plantes aquatiques (milieu asphyxiant). L'accumulation de leurs débris aériens et racinaires entraîne la formation d'une tourbe de couleur brunâtre à noirâtre. La formation d'un histosol est possible car la matière organique est en permanence baignée dans l'eau. Dans les marais de la Vesle, l'épaisseur des tourbières peut atteindre 1,30m.

3.3.3. Sur formations tertiaires¹⁶.

Les informations recueillies sur ces sols sont peu nombreuses. La majorité de ces sols correspond à des sols bruns calcaires dont la nature du substrat géologique est changeante.

Sol brun calcaire sur calcaire dur.

Le substrat de ce type de sol correspond au calcaire dur du Lutétien ou du Bartonien en place ou non. Ce type de sol se compose d'une charge importante en cailloux ou blocs de calcaire et d'une texture argilo-limoneuse. Leur profondeur est assez variable. Leur forte perméabilité s'accompagne généralement d'une bonne réserve hydrique.

Sol brun calcaire sur sable et grès calcaire.

Ce sol se développe sur les sables à Microcodium du Thanétien parfois consolidés en grès. Sa texture est sableuse à sablo-argileuse avec la présence de nombreux cailloux de grès calcaire. La teneur en calcaire total est forte à très forte favorisant ainsi une perméabilité très bonne et une réserve en eau peu élevée.

Sol brun calcaire sur produits de recouvrement peu carbonatés.

Ce sont des matériaux remaniés issus des couches tertiaires et déposés par solifluxion ou colluvionnement qui servent de support à ce type de sol. Ce type de sol brun calcaire a une texture argilo-limoneuse à argileuse lourde avec une teneur en calcaire faible à moyenne et une charge en cailloux de meulières ou de calcaire plus ou moins importante. La perméabilité qui caractérise ces sols est moyenne et leur réserve en eau élevée.
















Sol brun calcaire sur produits de recouvrement carbonatés.

Ce type de sol est développé sur des matériaux remaniés essentiellement issus de l'altération de la craie. La teneur en calcaire est donc forte et les graviers et cailloux de craie bien présents. Ces sols sont d'une bonne profondeur avec une réserve en eau élevée et une grande perméabilité.

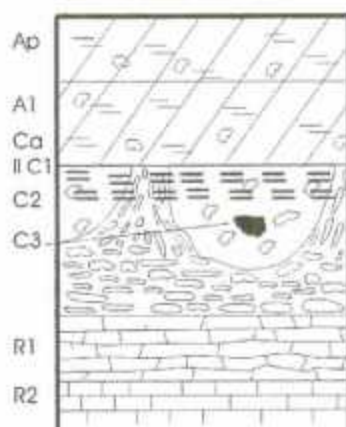
¹⁵ Annexe : CIVC, Cartographie des sols du versant de la Montagne de Reims
BRGM/RP-51739-FR

Synthèse des études menées sur le bassin versant du champ captant de Couraux (Mame)

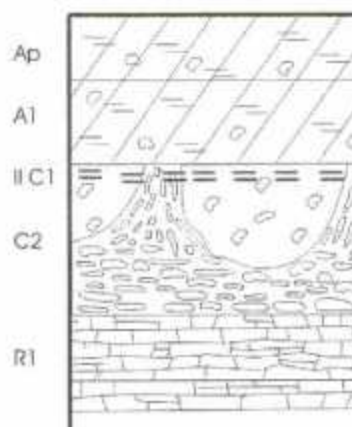
Légendes des horizons pédologiques :

	Horizons A Ap : homogénéisé par le labour A1 : accumulation des débris organiques		Colluvions crayeuses C		Horizon histique H
	Horizon structural peu différencié : (B)		Graveluche C et R		Horizon rédoxique G
	C1 : Poche de cryoturbation. C2 : cheminée de cailloux C3 : lentille de limons.		Crâie solfluée C et R		Présence de cailloux de crâie
	Alluvions crayeuses C		Crâie gélifractée R1		Présence de calcaire actif
	Boue alluviale crayeuse C		Crâie en place R2		Encroûtement calcaire Ca

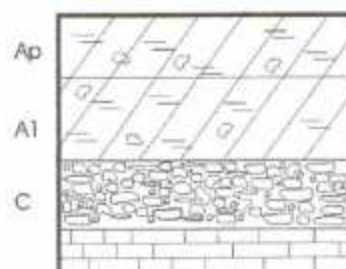
Rendzine brune sur crâie
à poches de cryoturbation



Rendzine brune foncée
(sur crâie gélifractée)



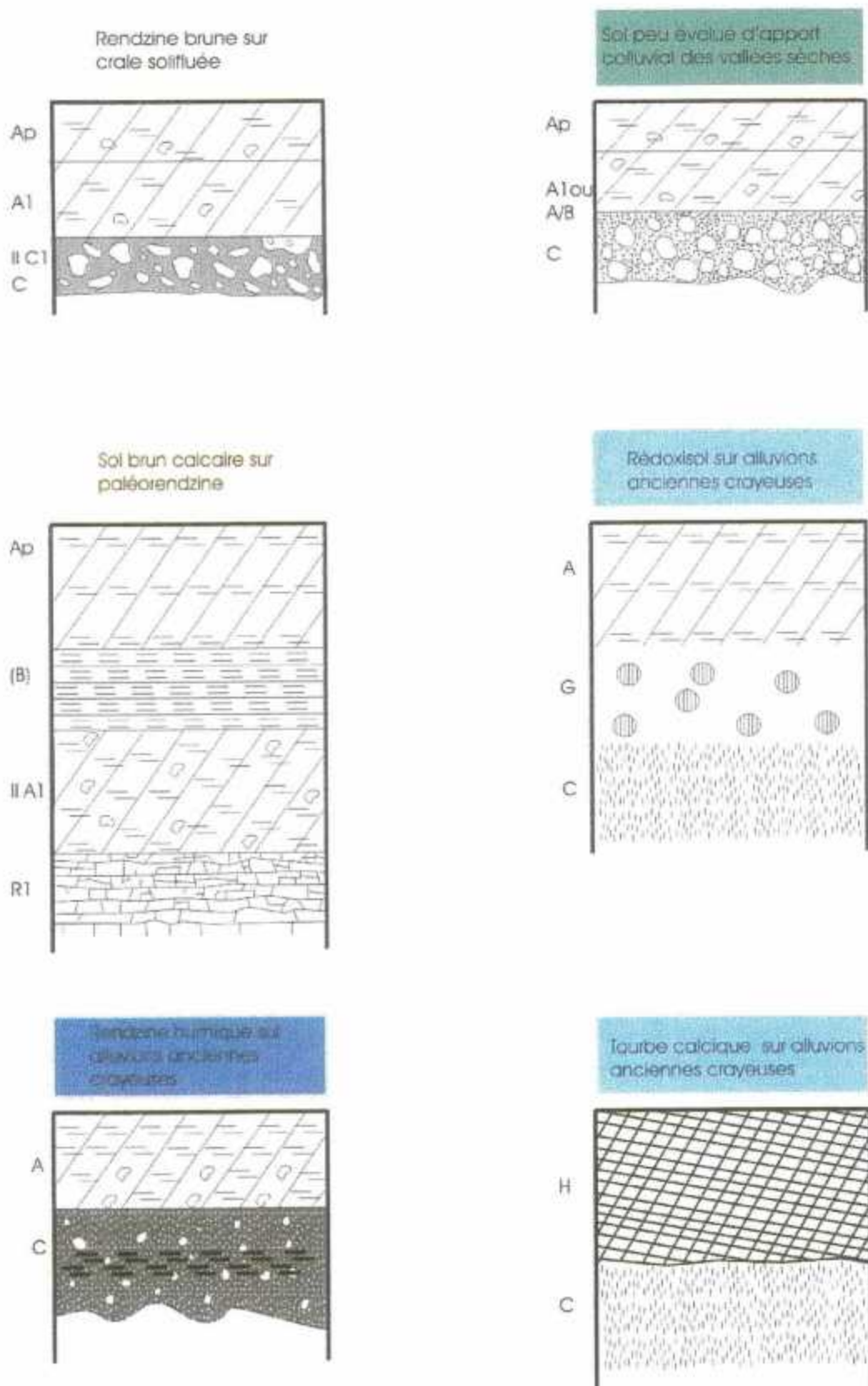
Rendzine brune sur
graveluches



Rendzine grise sur crâie
gélifractée



**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**



**Figure 36 - Logs pédologiques des sols sur craie et sur alluvions.
BRGM/RP-51739-FR**

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Bloc diagramme schématisant la répartition des sols
dans le paysage de la Champagne crayeuse.

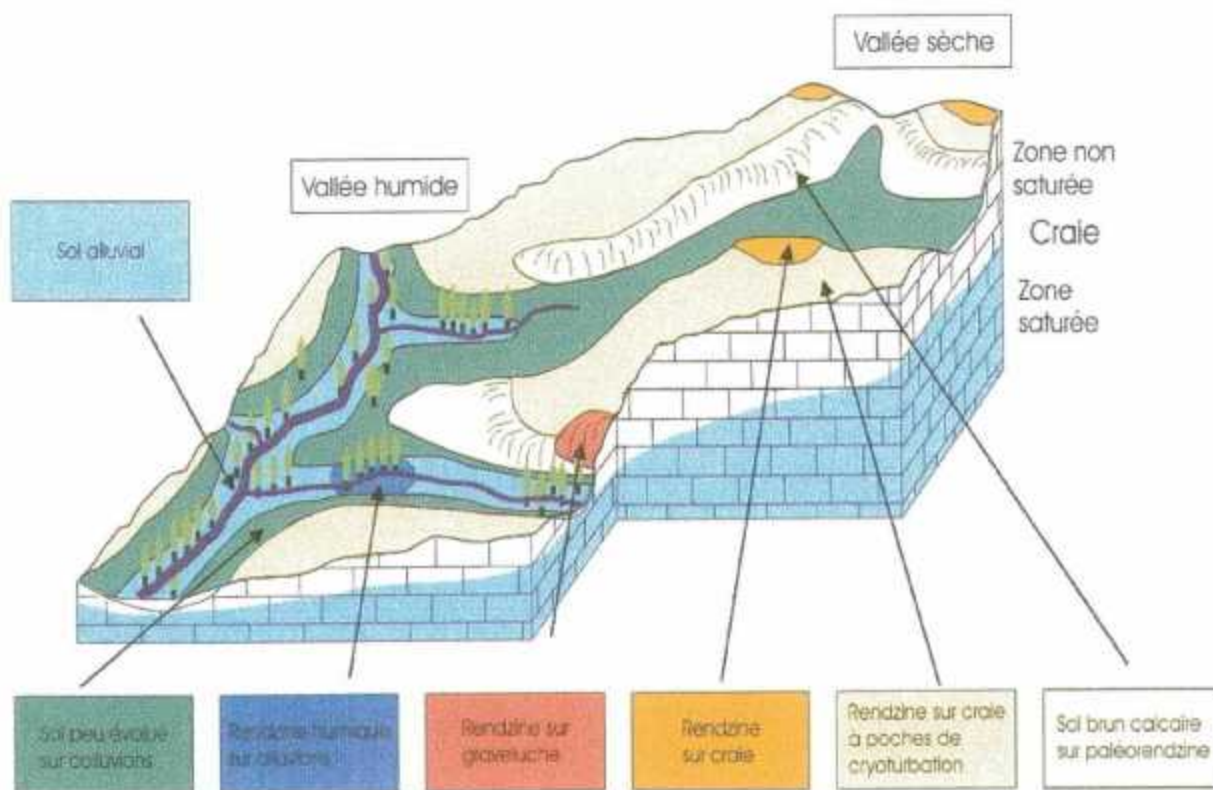
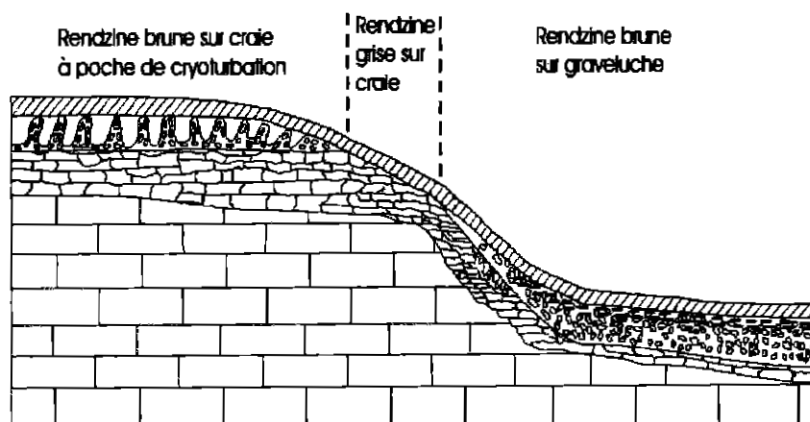


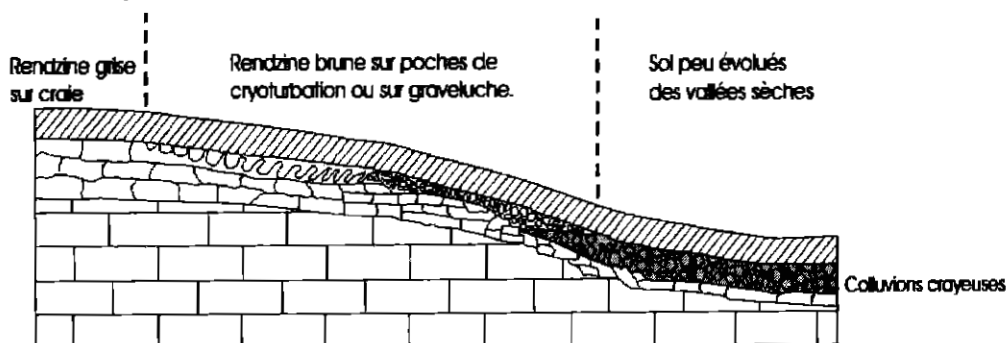
Figure 37 - Bloc diagramme pédologique.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Toposéquence pédologique à pente forte.



Toposéquence pédologique à pente faible.



Légende :







 Horizon cultivé	 Poches de cryoturbation
 Graveluche	 Craie gélifractée
 Encroûtement calcaire	 Craie en place

Figure 38 - Coupes pédologiques

3.4. LES CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES CONNUES

Après la description des différents éléments influençant la circulation de l'eau dans les sols présents en Champagne crayeuse, le tableau n°6 présente les caractéristiques de chaque type de sol décrit dans le chapitre précédent.

3.4.1. Les critères favorisant les circulations latérales.

Sensibilité à la battance

Les données recueillies sur ce thème sont très peu nombreuses. Le mode de formation d'une croûte de battance est cependant identifié. Lors d'un épisode pluvieux, l'impact des gouttes de pluies, surtout si elles sont de grosse taille, disloque les agrégats. Cela provoque la projection de petites particules de terre.

L'importance de ce phénomène est variable selon l'état structural du sol au moment de la pluie et selon l'énergie de la goutte. Le phénomène est courant sur les sols limoneux. Ces projections sont entraînées par le ruissellement et contribuent à former un « glaçage » (croûte de battance) d'une épaisseur de 1 à 2 cm. La rugosité de la surface disparaît, elle devient lisse et perd sa perméabilité. Il s'ensuit une diminution de la capacité d'infiltration passant de 60 mm/h à 1 mm/h dans un sol travaillé, ce qui favorise grandement le ruissellement.

Aucun des éléments recueillis ne permet d'apprécier cette sensibilité à la battance selon la nature de l'horizon superficiel du sol ou la couverture végétale.

Présence d'horizons imperméables (ruissellement hypodermique)

L'importance du substrat crayeux dans la formation de la majorité des sols rend possible la formation d'un encroûtement. Celui-ci peut être à l'origine d'une saturation plus rapide de l'eau dans le sol et amener un « seuil de ruissellement » plus précoce.

En sol de craie, pendant les périodes printanière et estivale, les apports d'eau d'irrigation peuvent modifier les équilibres géochimiques saisonniers et par conséquent sont susceptibles d'augmenter les phénomènes de réprécipitation de calcite. L'accumulation de ces réprécipitations crée un encroûtement, souvent visible dans la partie supérieure des rendzines. Cette couche irrégulière de « tuf » perturbe les circulations verticales de l'eau. Elle ne représente pourtant pas un obstacle total, mais plutôt un frein à l'infiltration des pluies ou à la remontée capillaire.

Aucune vitesse de formation d'un encroûtement n'a été calculée. Nous pouvons juste préciser dans le cadre de l'apparition de ce phénomène que l'irrigation des parcelles est rarement annuelle du fait de la rotation des cultures.

Hydromorphie (ruissellement par refus d'infiltration).

L'ensemble des sols alluviaux présente des caractères d'hydromorphie lors de la période annuelle des hautes eaux. En effet, ces sols sont alors gorgés d'eau et l'infiltration des précipitations est alors impossible. Toutefois, il est délicat de parler de ruissellement par refus d'infiltration puisque ces sols se localisent dans les zones les plus basses du bassin versant où les pentes sont généralement nulles. La notion d'eau « stagnante » est plus appropriée. Par contre, pendant la période des basses eaux, en période estivale, la réserve en eau de ces sols est plus faible et l'infiltration des eaux de pluie plus grande.

Existence d'un système de drainage

Le drainage est l'opération qui consiste, dans la plupart des cas, à rassembler les eaux excédentaires dans le sol et/ou sur le sol d'une certaine surface, au moyen de fossés ou de conduits. Il peut concerner des sols nus, enherbés, cultivés ou en vigne. Le drainage ne s'effectue pas durant toute l'année mais seulement au cours de quelques mois, entre le mois d'octobre et celui de juillet dans la majorité des cas.

Le volume de drainage par ruissellement varie en fonction de la quantité des précipitations annuelles et du type d'occupation du sol. En sol nu, il est en général le plus élevé et correspond à 45% des pluies en moyenne. En sol enherbé, il est de 29%. En sol cultivé, il varie selon le type de culture et se situe entre 14 et 29% des précipitations. Pour les sols en vigne, 37% des précipitations moyennes annuelles sont drainées¹⁶.

Le ressuyage des sols de craie s'effectue selon un transfert de type « boule de billard ». C'est la pression successive des pluies efficaces qui chasse l'eau progressivement vers la zone non saturée puis vers la zone saturée. Un trop plein évacue plus rapidement cette « eau de gravité » ou « eau de drainage » que lorsque le sol n'est pas au maximum de sa capacité au champ. Donc l'eau reçue au-delà de la capacité au champ est perdue par percolation ou par ruissellement. **Le ressuyage est de très bonne qualité pour les sols sur substrat crayeux. Toutefois celui-ci peut être ralenti par la présence d'un horizon de tuf.**

¹⁶ BALLIF, 1999, Ruissellement et érosion en Champagne.
BRGM/RP-51739-FR

Ruissellement

Le déclenchement du ruissellement dépend de plusieurs facteurs. Ces facteurs sont les suivants : l'intensité, la durée et la quantité des précipitations ; la nature et l'état hydrique du sol ; la valeur de la pente.

Lorsque la capacité d'infiltration du sol est dépassée (saturation du sol en eau) et/ou que l'intensité des précipitations a engendré la formation d'une croûte de battance, le ruissellement apparaît. Très souvent les fortes averses et les orages sont responsables du ruissellement et, logiquement, de l'érosion hydrique des sols.

L'apparition de cours d'eau temporaires lors de certains épisodes pluvieux provoquent la manifestation de formes d'érosion et d'accumulation de débris. Les phénomènes d'érosion hydrique dans le vignoble champenois sont nombreux et constituent une gêne pour la culture du vignoble. La cartographie des quelques terrains d'études montrent que la quasi-totalité du vignoble est affectée par l'érosion hydrique ; principalement par des formes de chenaux anastomosés : 80% à Mailly-Champagne suivis par les griffures et rigoles (15%).

Ce sont surtout les manifestations d'érosion de faible degré qui affectent la majorité des surfaces ; il est possible que la porosité de la roche soit là un facteur expliquant (1^{ères} observations de l'érosion hydrique sur un substrat crayeux : l'exemple du vignoble champenois, Lombard et Marre, 1997). **La prédominance du substrat crayeux et de ses sols auxquels s'ajoute la faible épaisseur des formations quaternaires déterminent des potentialités physiques beaucoup plus aptes à l'infiltration qu'au ruissellement des eaux.**

La vitesse d'infiltration des précipitations à la surface sur sols crayeux est en moyenne de 5 à 13 cm/h.. 5 cm/h. au niveau de l'encroûtement d'une rendzine brune sur graveluches en fonction de la succession des horizons du sol

3.4.2. Les critères jouant essentiellement sur l'infiltration

Profondeur de sol.

La majorité des sols observés se caractérisent par une faible profondeur, variant généralement entre 0 et 60 centimètres. Nous avons pu voir que leurs potentialités hydriques sont généralement bonnes, grâce à la présence de l'aquifère crayeux. Aussi leurs profondeurs ne constituent pas un facteur prédominant dans l'infiltration des eaux de pluie. La profondeur des sols est indiqué dans le tableau n°6

Teneur en matière organique.

La teneur en matière organique connue a été précisée pour chaque sol dans le tableau. Il faut cependant noter que celle-ci ne joue pas un rôle prépondérant sur l'infiltration. Par ailleurs, un éventuel rôle épurateur de la matière organique vis à vis des produits phytosanitaires n'est mentionné dans aucun des éléments recueillis.

Pierrosité, macroporosité entraînant une circulation verticale.

La porosité totale d'un sol est divisée en trois classes de dimension de pores (voir lexique). La macroporosité permet la circulation de l'eau par gravité (transfert vertical). La microporosité retient l'eau et constitue la réserve utile. Une des singularités de la craie réside dans la répartition unimodale de ces pores. La microporosité compose la quasi-totalité des pores de la craie. La présence de fragments de craie dans de nombreux sols de la Champagne crayeuse contribue à la constitution de la réserve hydrique de ceux-ci. La porosité des sols de craie permet une rétention de l'eau, une remontée capillaire à partir de l'eau de la nappe et enfin explique la faible vitesse de transfert de l'eau estimée à 50 cm par an en moyenne (absence de circulation de l'eau dans les fissures en zone non saturée). Dans un sol saturé, l'eau soumise à une pression hydrostatique aura tendance à cheminer par gravité vers les couches profondes du sol puis vers la nappe (phénomène de percolation).

Réserve utile et remontée capillaire.

Les données concernant la remontée capillaire de l'eau et la réserve utile en eau sont présentées dans le tableau. En profondeur, la teneur en eau est plus faible dans un sol sur graveluches que dans un sol sur poches de cryoturbation. La période estivale entraîne une diminution de la teneur en eau en surface alors qu'en profondeur la teneur en eau se maintient grâce aux remontées capillaires. Toutefois le taux de saturation du sol est rarement inférieur à 50% tout au long de l'année grâce aux remontées d'eau capillaire¹⁷.

¹⁷ Ballif, 1998, Dynamique de l'eau et irrigation en Champagne.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Type de sol	N°	substrat géologique	perméabilité	porosité	horizons imperméables	remontée capillaire	réserve eau	épaisseur	localisation
sur formations tertiaires									
sol brun calcaire sur produits de recouvrement carbonatés	1	matériaux remaniés surtout issus altération craie	forte				élevée		Montagne de Reims
sol brun calcaire sur produits de recouvrement peu carbonatés	2	matériaux tertiaires remaniés et déplacés par solifluxion ou colluvionnement	moyenne				élevée		Montagne de Reims
sol brun calcaire sur sables et grès calcaires	3	littoralien (sables à Microcodium)	très bonne				peu élevée		Montagne de Reims
sol brun calcaire sur calcaire dur	4	littoralien, bartonian (en place ou glissé sur les pentes)	forte				variable selon profondeur	variable	Montagne de Reims
sol brun calcaire sur mame blanche	5								Montagne de Reims
sur craie et ses dérivés									
Rendzines brunes sur craie à pores de contribution	6	craie	bonne	52 à 62%	encroûtements discontinus et tables à base d'argiles (hor C)	bonne	élevée	0 à 20/30 cm	75% des sols en Champagne sans typologie
Rendzines brunes sur graveliches	7	craie	supérieure à n°8	34 à 42%	encroûtements ("tuff") contraignant ressuyage	inférieur à n°8 parfois impossible	moyenne	20 à 30 cm	sur pentes
Rendzines brunes sur craie solifusée	8	craie			encroûtement base de l'horizon A	bonne remontée capillaire			sur pentes
Rendzine brun foncé	9	sur craie juronienne rare avec craie sénorienne						0 à 20 cm	répartition ponctuelle
Rendzines grises sur craie gélifacée	10	craie	très bonne		pas d'encroûtement seule- algues de calcite	bonne	assez faible	20 à 30 cm	points hauts et ruptures de pentes avec érosion forte ou en tête de bassin (sources)
Sols peu évolués d'apport colluvial des vallées sèches	11	craie + matériaux colluviaux d'origine variés					bonne		fond des vallées sèches
Sols bruns calcaires	12	craie + limons calcaires éoliens (boss)		52%	pas d'encroûtement		élevée	0,8 à 1 m.	sur pentes (sur plaçages de limons solifusés ou sur éboulis provenant conche calcaire)
Sur alluvions perméabilité plus grande									
Rendzines brunes ou sols bruns rendziformes sur alluvions	13	alluvions (matériaux issus des graveliches)	bonne		encroûtement calcaire fréquent				vallées
Rendzines humiques ou sols rendziformes sur alluvions anciennes crayueuses	14	alluvions	bonne		cimentation fréquente des graviers crayueux encroûtement calcifique				vallées
Rédoxocoles sur alluvions anciennes crayueuses	15	alluvions			induration forte à l'état sec				vallées
Tourbes calciques sur alluvions anciennes crayueuses	16	alluvions						1,30 m.	vallées

Peu de données

Sources : BALLIF, 1999 et 1998.

Tableau 6 - Caractéristiques pédologiques sur les sols en Champagne crayueuse.

3.5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La craie et ses formations superficielles sont à la base de la grande majorité des sols dans le secteur d'étude et déterminent de manière directe (porosité des fragments crayeux de ces sols) et indirecte (remontée capillaire) leurs potentialités hydriques.

En effet, l'infiltration est fortement favorisée au vu des données pédologiques : faible épaisseur de la majorité des sols, perméabilité de leur substrat génétique. Les substrats pédologiques recouvrant les niveaux tertiaires de la Montagne de Reims, parfois moins perméables, encouragent au contraire les phénomènes de ruissellement.

La géomorphologie influence de manière nette l'écoulement des eaux. En effet, le ruissellement est globalement peu avantage dans le secteur étudié car les pentes sont généralement faibles. Sur le versant de la Montagne de Reims, le ruissellement est localement favorisé par la pente mais aussi par le mode de culture.

Dans les marais de la Vesle, les sols alluviaux présentent des marques d'hydromorphie certaines. Les zones humides sont par ailleurs propices à la bonne qualité des eaux de la Vesle et de la nappe car elles permettent l'écrêtage des crues et régulent le débit de la Vesle, auto-épurent les eaux des bassins versants en dégradant les excès de matières organiques, pesticides et herbicides. Les sols sur craie jouent par contre un rôle assez faible vis-à-vis de la circulation des eaux et, par voie de conséquence, vis à vis d'une pollution éventuelle par des produits phytosanitaires.

Les sols sur craie jouent par contre un rôle assez faible vis-à-vis de la circulation des eaux et, par voie de conséquence, vis à vis d'une pollution éventuelle par des produits phytosanitaires.

La synthèse des connaissances pédologiques et géomorphologiques existantes est satisfaisante. Toutefois, quelques éléments complémentaires, *mais non indispensables*, permettraient d'affiner la compréhension de la circulation des eaux :

- La connaissance plus synthétique des sols sur substrat géologique tertiaire (cartographie et propriétés hydrodynamiques).
- La formation des croûtes de battance : localisation préférentielle, vitesse de formation, évolution, ...
- L'étude plus spécifique de la migration des produits phytosanitaires dans les horizons pédologiques (adsorption ; vitesse de migration) ainsi que de la capacité d'épuration des formations alluviales.
- La synthèse cartographique des sols de la région mentionnant leurs capacités hydriques.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

- La synthèse cartographique des ruissellements avec les aménagements anthropiques les influençant. La poursuite des recherches sur l'érosion des sols de vigne par le ruissellement en y intégrant la migration des produits phytosanitaires utilisés pour la viticulture semble être un point important avec notre thématique. L'analyse des impacts des aménagements anthropiques, viticoles notamment, sur le ruissellement ou l'infiltration des pluies. Pour déterminer les origines de pollutions potentielles.

4. Les données climatiques

4.1. PRESENTATION DU CLIMAT DE LA CHAMPAGNE.

Le climat du bassin versant de la Vesle au champ captant de Couraux s'inscrit dans le contexte général de la France de l'Est. C'est un climat de type tempéré océanique à tendance continentale.

La répartition entre temps cycloniques et anticycloniques, au cours de l'année dans la région, s'établit de la façon suivante : 58% des cas appartiennent à la première catégorie et 42% à la seconde¹⁸. Les temps cycloniques sont à l'origine des périodes perturbées et pluvieuses. A l'inverse, les temps anticycloniques permettent l'établissement d'un temps calme et sans précipitations.

Le climat de la Champagne-Ardenne est nuancé par plusieurs facteurs : l'altitude ; l'exposition et la rugosité du relief. Dans notre secteur d'étude, la Montagne de Reims, prolongement de la côte de l'Ile-de-France connaît des pluies plus abondantes que le reste du bassin versant (figure des isohyètes). Celles-ci s'expliquent par l'ascendance des masses d'airs océaniques au contact de ce relief. Le reste du bassin correspond bien au terme de « Champagne sèche ». En effet, sa pluviométrie moyenne annuelle est faible : elle est comprise en général entre 550 et 700 mm.

A la « sécheresse géologique », liée au substrat crayeux, du bassin versant de la Vesle au champ captant de Couraux, s'ajoute donc une certaine sécheresse climatique.

¹⁸ PEDELABORDE, 1957, Le climat du Bassin parisien.
BRGM/RP-51739-FR

4.2. LES DONNEES CLIMATIQUES EXISTANTES SUR LE BASSIN.

Les données climatiques recueillies proviennent indirectement de Météo France. Les postes climatiques et leurs caractéristiques sont les suivantes :

Fagnières

Poste bénévole transformé en station agronomique appartenant à l'INRA
Création : 01/61 puis automatisé en 07/92
Equipement : station météorologique CIMEL ENERCO 411 (exploitation des données depuis 1970)
Altitude : 102 mètres.
Cadre géographique : station d'agronomie de l'INRA

Somme-Vesle

Poste bénévole transformé en station automatique
Création : 01/86 puis automatisé en 03/93
Equipement : station météorologique CIMEL ENERCO 411
Altitude : 162 mètres
Cadre géographique : lycée agricole

Courcy

Station synoptique du réseau national de Météo-France
Création : 01/46 (données thermiques utilisées à partir de 1970)
Equipement : station météorologique MIRIA
Altitude : 91 mètres
Cadre géographique : B.A. 112

Suippes

Station automatique
Création : 10/94 (données pluviométriques depuis 1970, poste bénévole)
Equipement : station météorologique CIMEL ENERCO 404 (pas de données thermiques)
Altitude : 136 mètres
Cadre géographique : proximité de la gare

Mourmelon-le-Grand

Poste bénévole
Réseau climatique d'Etat de Météo-France
Création : 01/61 (données exploitées à partir de 1970)
Equipement : pluviomètre SPIEA, thermomètres mini et maxi, abri plastique petit modèle (données depuis 1974)
Altitude : 112 mètres
Cadre géographique : abri et pluviomètre dans un jardin dans le bourg, bien dégagé
BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Pontfaverger

Station automatique

Création : 01/95 (données pluviométriques depuis 1970, poste bénévole)

Equipement : station météorologique CIMEL ENERCO 404 (données thermiques depuis 1995)

Altitude : 100 mètres

Cadre géographique : près de station de pompage

Germaine

Poste bénévole

Réseau climatique d'Etat de Météo-France

Création : 08/1950

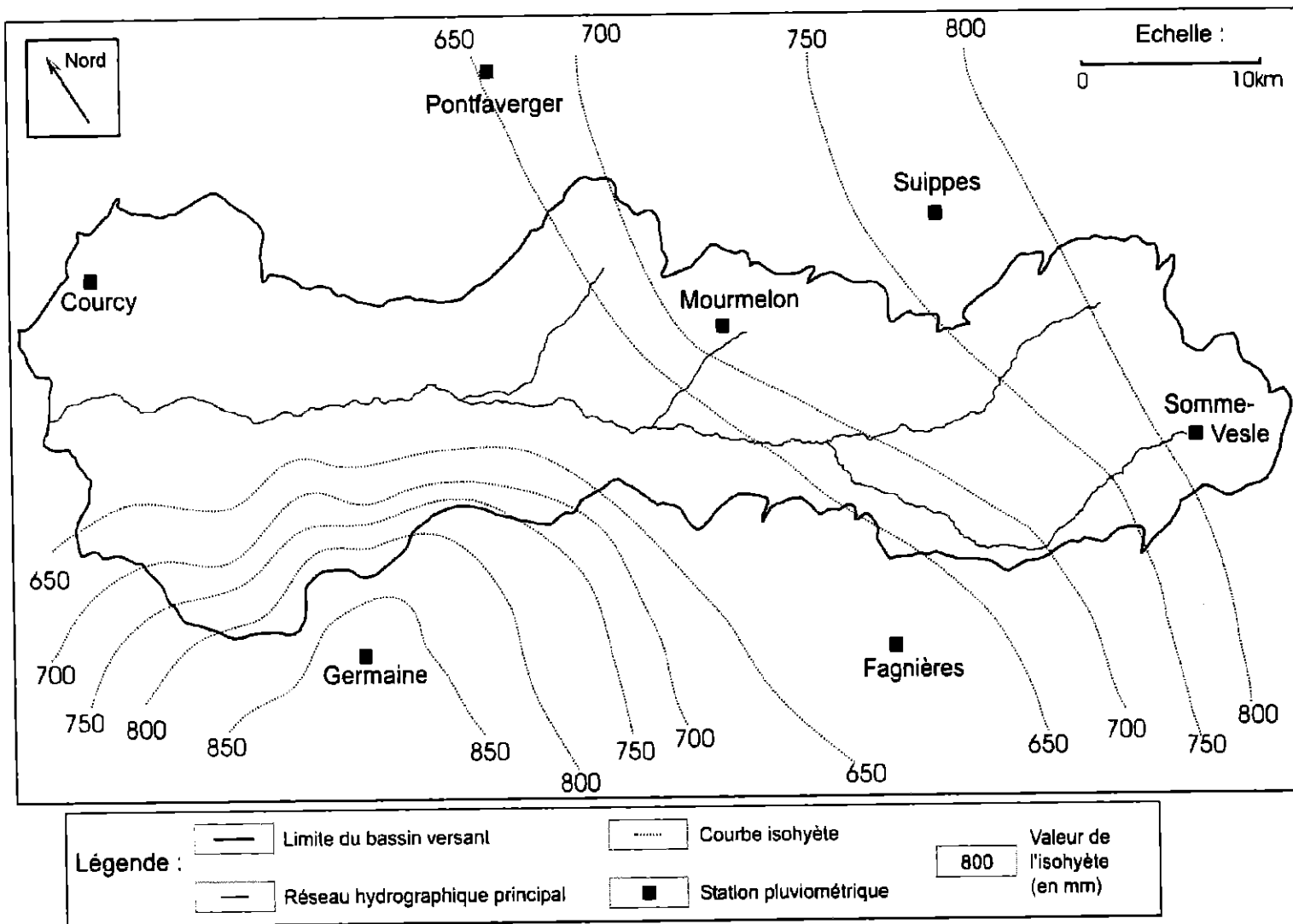
Equipement : pluviomètre SPIEA (données exploitées à partir de 1970), pas de thermomètre

Altitude : 227 mètres

Cadre géographique : pluviomètre dans un potager, à l'entrée du bourg

Dans le cadre de cette synthèse, ce sont principalement les données pluviométriques et thermiques du poste de Fagnières qui ont été utilisées pour établir des comparaisons avec les données piézométriques et hydrologiques. D'autres postes climatiques appartenant au réseau du CIVC existent ; ceux ci sont représentés sur une carte en annexe.

L'ensemble des postes présentés ci-dessus a par ailleurs permis la réalisation de la figure n°39 des isohyètes. Elle montre la répartition des pluies dans l'espace. Les précipitations augmentent de l'ouest sud-ouest à l'est nord-est de manière corrélative à l'augmentation des altitudes sur le revers de la cuesta de Champagne. On remarque l'existence d'un dôme pluviométrique (pluies plus abondantes) à l'emplacement de la Montagne de Reims qui ne concerne qu'une petite partie du bassin. Une zone importante de faibles précipitations se situent entre Fagnières et Courcy.



Cartes réalisées à partir des cartes topographiques IGN (2711,2712,2713,2811,2812, 2813,2912,2913 et 2914) au 1/50 000ème.

CORDONNIER Ghislain, 2001

Figure 39 - Carte des isohyètes du bassin versant de la Vesle à Châlons-sur-Vesle (1989-1999).

Conclusion générale

Première phase d'un programme d'action pour l'amélioration de la qualité de l'eau sur le bassin versant du champ captant de Couraux, cette synthèse s'est appuyée sur de nombreuses études recueillies auprès des services concernés.

L'état des connaissances utiles pour la bonne compréhension de la migration des produits phytosanitaires vers les captages de Couraux met en évidence une disproportion de la quantité et de la richesse des études selon les thèmes. En effet, le sujet de la nappe de la craie a déjà été largement abordé tandis que celui des eaux de surface, pourtant souvent pris en compte, ne fait l'objet que de rares études spécifiques. Concernant la pédologie, les données sont essentiellement axées sur les aspects agronomiques et se révèlent hétérogènes sur le secteur étudié. La géomorphologie du bassin, ici résumée à l'étude des pentes qui influent sur les phénomènes de ruissellement, n'a que très rarement été abordée dans les études consultées.

Toutefois, les études consultées permettent déjà de caractériser les sources de pollution potentielle par produits phytosanitaires. Concernant leur migration jusqu'aux points de prélèvements AEP, des voies d'écoulements préférentielles sont partiellement connues. En effet, le rôle de la fracturation et des horizons pédologiques réel est encore mal défini. Les vitesses de migration sont aussi partiellement connues mais doivent faire l'objet d'étude spécifique plus approfondie.

La compréhension de l'évolution des concentrations en produits phytosanitaires des eaux prélevées en nappe passe par celle du cycle de l'eau local. Il est donc nécessaire de mieux connaître les écoulements préférentiels de la nappe mais aussi de définir la proportion de chaque origine d'alimentation de la nappe. Il est aussi important d'étudier la réalimentation locale de la nappe par les eaux de la Vesle. Des recherches complémentaires seraient nécessaires concernant les paramètres pédologiques et géomorphologiques, en particulier sur le secteur de la Montagne de Reims.

BIBLIOGRAPHIE CHAMPS-COURAUX

Sources SIABAVE :

AGENCE de l'EAU SEINE-NORMANDIE et DISTRICT de REIMS, 1997, *Etude historique des marais de la Vesle en amont de l'agglomération rémoise*, GEOGRAM, 5p et cartes.

ANJOU RECHERCHE, 1993, *Etude globale de ruissellement sur le bassin versant de la Vesle*, Version provisoire, Cahier des charges, 60p, 2 annexes.

ANJOU RECHERCHE, 1998, *Champ captant de Couraux : diagnostic de la contamination de la nappe en vue de l'élaboration de mesures de protection de la ressource en eau* – Rapport final, Rapport Anjou Recherche 94 1000, 68p, 8 annexes.

DISTRICT de REIMS, 1976, *Régulation des étiages de la Vesle, phase 1 : sélection théorique des solutions*, rapport provisoire, BCEOM, 55p, 5 annexes.

DISTRICT de REIMS, 1998, *Zones inondables de la Vesle du Moulin de Vrilly au Moulin Compensé* - 1. Rapport d'étude, rapport BCEOM 67278 M, 32p, annexes, 4 cartes et 1 plan.

DISTRICT de REIMS, 2000, *Zones inondables de la Vesle en amont du Moulin de Vrilly*, rapport BCEOM 00411 J, 32p, 9 annexes et cartographie.

Groupe d'Etudes Régionales de Biologie des Eaux de Champagne-Ardenne (GERBE), 1998, *Protection des marais de la Vesle en amont de l'agglomération rémoise. Mise en place d'un observatoire pour une période de quatre ans (1994-1998), 4^{ème} rapport annuel et bilan des 4 années de suivi*, 36p., annexes.

SIABAVE, 1992, *Etude du soutien du débit d'étiage de la Vesle*, rapport final, compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne, 1. Texte 179p, 2. Annexes et 3. Note de synthèse 14p, 2 cartes.

Sources DISTRICT de REIMS :

ANJOU RECHERCHE, 1993, *Contrôle du périmètre de protection rapproché des champs captants de Couraux – Sensibilité aux pollutions par les produits phytosanitaires*, 54p, 3 annexes et plan de circuits de protection.

ANJOU RECHERCHE, 1994, *Périmètre de protection rapproché du champ captant de Couraux – Etude des apports en produits phytosanitaires et évaluation des risques de contamination*, 30p, 4 annexes.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

ANJOU RECHERCHE, 1994, *Périmètre de protection rapproché du champ captant de Couraux – Etude des risques de contamination*, 32p, 4 annexes et plan des installations.

ANTEA, 1997, *Protection des champs captants de Fléchambault et Couraux – Inventaire des activités et occupations des sols préjudiciables à la qualité des eaux dans les périmètres de protection*, rapport définitif d'ANTEA n° A 09715, 55p et annexes.

Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne, 1992, *Schéma de renforcement des ressources en eau potable à partir de l'Aisne – Rapport de présentation*, 74p, annexes.

DEMONGODIN L., 1998, *Détermination des niveaux productifs sur le champ captant de Couraux*, Rapport Hydroexpert, 20p, 1 annexe.

GEOGRAM SARL, 1995, *Dossier de demande d'autorisation de travaux de prélèvement d'eau dans le milieu naturel – Captage d'Aumenancourt (51)*, Rapport Géogram, 68p, 10 annexes.

Sources Compagnie Générale des Eaux - Sillery :

DEPARTEMENT de la MARNE – DISTRICT de REIMS, 1985, *Etude de la vulnérabilité à la pollution des ressources en eau du District de Reims*, rapport final de la S.E.T.U.D.E. n° E8389 2a, synthèse – rapport intermédiaire – annexes - plans et cartes.

DISTRICT de REIMS, 1982, *Schéma d'alimentation en eau, phase 1 : document n°1.1 Hydrogéologie*, rapport de la S.E.T.U.D.E., 60p et annexes.

DISTRICT de REIMS, 1982, *Schéma d'alimentation en eau, phase 1 : document n°1.2 Hydrologie - Qualité des eaux – Traitements*, rapport de la S.E.T.U.D.E., 38p.

DISTRICT de REIMS, 1982, *Schéma d'alimentation en eau, phase 1 : document n°1.3 Augmentation des ressources en eau potable*, rapport de la S.E.T.U.D.E., variantes – évaluation des travaux et note de synthèse.

S.E.T.U.D.E., 1975, *Adduction de la Vesle : avant-projet, sous dossier 1 – Etude géologique et hydrogéologique*, Rapport S.E.T.U.D.E. E 74-22 n°1, 108p.

SONCOURT E., 1994, *Variations du niveau de la nappe sous l'agglomération de Reims*, Rapport ANTEA 94 CHA 022, 2p, annexes.

Sources l'INSTITUT NATIONAL de la RECHERCHE AGRONOMIQUE :

BALLIF J.L. et HERRE Ch., 1990, *Les eaux du bassin versant du Pisseleu en Champagne crayeuse 1971-1988*, INRA, Travaux de la Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, publication n°174, 15p.

BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

BALLIF J.L. et HERRE Ch., 1990, *Fluctuations de la nappe et variations de la teneur en azote minéral des eaux d'un bassin agricole en Champagne crayeuse 1971-1988*, Travaux de la Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, publication n°176, 17p.

BALLIF J.L. et MULLER J.C., 1991, *Extension du périmètre d'épandage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery*, INRA, Travaux de la Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, publication n°213, 14p, annexes et carte.

BALLIF J.L., GUERIN H. et MULLER J.C., 1995, *Éléments d'agronomie champenoise. Connaissance des sols et de leur fonctionnement : rendzines sur craie et sols associés. Esquisse géomorphopédologique*, INRA Editions, Paris, 97p.

DUTIL P., 1978, *Epandage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery*, INRA, Travaux de la Station de Science du Sol de Châlons-sur-Marne, publication n°61, 31p, annexes et carte.

DUTIL P., 1983, *Epandage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery – Extension de la zone d'épandage (1981 et 1982)*, INRA, Travaux de la Station de Science du Sol de Châlons-sur-Marne, publication n°93, 8p, annexes et carte.

DUTIL P., 1985, *Epandage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery – Extension 1984*, INRA, Travaux de la Station de Science du Sol de Châlons-sur-Marne, publication n°110, 17p, annexes et carte.

KASPEREK D., 1989, *Les nitrates : une histoire d'eau*, INRA, Travaux de la Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, publication n°163, 36p, annexes.

Ministère de l'agriculture (service régional de l'aménagement des eaux « Champagne-Ardenne »), 1982, *Tendance évolutive des concentrations en nitrates dans les nappes libres en région Champagne-Ardenne*, 31p, 7 annexes, 1 carte.

Ministère de l'agriculture (service régional de l'aménagement des eaux « Champagne-Ardenne »), 1983, *Surveillance des eaux souterraines dans le secteur d'épandage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery*, campagne 1982-1983, 35p.

Ministère de l'agriculture (service régional de l'aménagement des eaux « Champagne-Ardenne »), 1984, *Suivi hydrologique de la Vesle : 1984-1985 ; plan de situation des stations de contrôle*, 22p, annexes, 1 carte.

VACHIER P., DEVER L. et FONTES J.Ch., 1987, *Mouvements de l'eau dans la zone non saturée et alimentation de la nappe de la craie de Champagne (France) : approches isotopique et chimique*, INRA Science du Sol, Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, et Université de Paris-Sud, laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie Isotopique, publication n° 138, 22p.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Sources BRGM :

BALLIF J.L., 1998, *Dynamique de l'eau et irrigation en Champagne*, Ed Johanet, Paris, 120p.

BALLIF J.L., 1997, *Abécédaire d'agronomie champenoise*, Ed. Johanet, Paris, 239p.

BALLIF J.L., 1999, *Ruissellement et érosion en Champagne : sur sols de vignes et de cultures. Observations, mesures, prévisions et remèdes*, Ed Johanet, 157p.

BERGER G., et al, 1977, *Alimentation en eau potable du district de Reims (Marne) – Etude hydrogéologique des champs captants de Fléchambault et de Couraux*, Rapport BRGM 77 SGN 006 DBP, 27p.

BOIRAT J.M., 1990, *Cartographie à 1/100 000 des communes du département de la marne exposés à des risques liés aux mouvements du sol et du sous-sol*, Rapport BRGM R 30348CHA 4S 90 pour la DDE de la Marne, Reims, 21p., annexes.

CASTANY G., 1977, *District de Reims – Définition des périmètres d'eau et d'hygiène publique pour le département de la Marne*, Rapport BRGM 77 GA 18 BDP, 9p.

CHIESI F., 1993, *Transfert et épuration dans la zone non saturée de la craie en Champagne : étude de quelques cas concernant les nitrates et l'atrazine*, Thèse de l'université de Reims-Champagne-Ardenne, 197p., 18 annexes.

DUERMAEL G., et al, 1968, *Surveillance et étude de la nappe de la craie dans les bassins de la Vesle et de la Suippe (Ardenne et Marne)*, Rapport BRGM CHA/ RR 68 SGN 174, 47p, 17 annexes.

DUERMAEL G., KERBAUL A., MORFAUX P., 1971, *Ressources en eau dans les bassins crayeux de la Vesle et de la Suippe (Ardenne et Marne)- Bilan des années 1968-1969-1970*, Rapport BRGM CHA/ RR 71 SGN 151, 37p, annexes.

GUEREMY P., MARRE A., 1991, *Risques naturels : la Champagne sous haute surveillance* / « Les mouvements de terrain dans le vignoble champenois, La Champagne viticole, Hors série, 10p.

GURLIAT G. et al, 1986, *Glissement de terrain entre Rilly-la-Montagne et Villers-Allerand (Marne) : description et essai de diagnostic*, Rapport BRGM 86 CHA 022, 16p.

GURLIAT G. et al, 1986, *Etude hydrogéologique sur les champs d'épandage de la ville de Reims*, Rapport BRGM CHA/86 SGN 277, 77p, 13 annexes.

LIENHARDT M-J., MARGAT J., 1979, *Domaines hydrogéologiques de référence de la France métropolitaine – Carte et Catalogue*, Rapport BRGM 79 SGN 342 HYD, 33p, annexes.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

MARGAT J., 1976, Carte et catalogue des principaux systèmes aquifères du territoire français, Rapport BRGM 76 SGN 531 AME, 52p.

MOREAU CF. et al, 1985, *Etude hydrogéologique de la nappe de la craie et des alluvions dans le bassin de la Vesle en vue de sa modélisation*, Rapport BRGM CHA/85 SGN 175, 56p, 9 annexes, 1 carte.

MOREAU L.J., 1913, La Montagne de Reims : description physique – Hydrographie, tome CXXXIII, *travaux de l'académie de Reims*, 35p.

MORFAUX P., 1989, Chroniques, *Le Vigneron Champenois n°40*, pp.546-568.

VOGT J., 1970, *L'érosion historique des sols et sa prise de conscience dans l'est du bassin de Paris*, Rapport BRGM 70 SGN 308 GEO, 24p.

Sources DDAF (Définitions de périmètres de protection de captages) :

BATTAREL J-M., 1993, *SIDEP du Mont de Noix : Définition des périmètres de protection du captage syndical*, 93.51.HPP 200, 14p, annexes.

BATTAREL J-M., 1996, *Commune des Petites Loges : détermination des périmètres de protection du forage AEP*, 96.51.HPP 200, 16p, annexes.

BATTAREL J-M., 1997, *Détermination des périmètres de protection du nouveau captage de Vadenay*, 97.51.HPP 201, 13p, annexes.

BLAVOUX B., 1976, *Définition des périmètres de protection d'un puits à construire pour l'alimentation en eau potable de Tauxières-Mutry et Fontaine-sur-Ay et le renforcement du réseau de Louvois*, 5p, annexes.

BOUTON D., 1990, *Commune de Beaumont-sur-Vesle (Marne) : Protection captage du SIVOM de Verzy*, 91.51.HPP 373, 6p, annexes.

BOUTON D., 1991, *Commune de Beaumont-sur-Vesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable du SIVOM de Verzy*, 90.51.HPP 309, 15p, annexes.

CHIESI F., 1997, *Commune de Moivre (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, 97.51.PP.704, 12p, annexes.

DUERMAEL G., 1976, *Définition des périmètres de protection du forage communal de Poix (Marne)*, 3p, annexes.

FRADET P., 1990, *Commune de Vaudemange (51) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, 97.51.506 HPP, 18p, annexes.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

FRADET P., 1997, *Commune des Grandes Loges (51) : Détermination des périmètres de protection du captage*, 90.51.HPP.502, 7p, annexes.

KERJEAN M., 1981, *Commune de Bouy (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage AEP*, Rapport BRGM 80 GA 064 CHA, 5p, annexes.

KERJEAN M., 1982a, *Commune de Bouy (Marne) – Réalisation d'un sondage de reconnaissance dans la vallée de la Vesle en vue du renforcement de l'AEP*, Rapport BRGM CHA/ 82 SGN 013, 14p, annexes.

KERJEAN M., 1982b, *Commune de Prosnes (Marne) Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM CHA/ 82 SGN 033, 5p, annexes.

KERJEAN M., 1983, *Commune de Beaumont-sur-Vesle (Marne) – Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM CHA/ 83 GA 006 CHA, 19p.

MOREAU C-F 1985, *Commune de Villers-Marmery (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 85 GA 012 CHA, 6p, annexes.

MORFAUX P., 1977, *Syndicat vallée de la Suipe : définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, 77.GA.071.BDP, 12p, annexes.

MORFAUX P., 1978, *Commune de Saint Rémy sur Bussy (Marne) : Définition des périmètres de protection du captage AEP*, Rapport BRGM 78 GA 004 BDP, 4p, annexes.

MORFAUX P., 1980, *Commune de Saint Etienne au Temple (Marne) : Définition des périmètres de protection du captage AEP*, Rapport BRGM 80 GA 041 CHA, 5p.

MORFAUX P., 1981a, *Commune de Sept-Saulx (Marne) : Définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 81 GA 035 CHA, 5p, annexes.

MORFAUX P., 1981b, *Commune de Suipe (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 81 GA 036 CHA, 4p, annexes.

MORFAUX P., 1981c, *Commune de Bussy-le-Château (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 81 GA 060 CHA, 4p, annexes.

MORFAUX P., 1982a, *Commune de Val de Vesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage de Wez et de Thuisy*, Rapport BRGM 82 GA 028 CHA, 10p.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

MORFAUX P., 1982b, *Commune de Livry-Louvercy (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 82 GA 030 CHA, 5p, annexes.

MORFAUX P., 1982c, *Commune de Val de Vesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de Courmelois*, Rapport BRGM 82 GA 036 CHA, 11p.

MORFAUX P., 1983, *Commune de l'Epine (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 83 GA 008 CHA, 5p, annexes.

MORFAUX P., 1985a, *Commune de Chigny-les-Roses (Marne) : Avis sur la définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la source de la Pissotte*, 85.51.HPP.019, 10p.

MORFAUX P., 1985b, *Commune de Chigny-les-Roses (Marne) : Avis sur la définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la source de la Gavette*, 85.51.HPP.020, 8p.

MORFAUX P., 1985c, *Commune de Marson (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM / 85 GA 014 CHA, 17p.

MORFAUX P., 1994, *Commune de Livry-Louvercy : Avis complémentaire à la définition des périmètres de protection du captage AEP*, 94.51.HPP.005, 7p, annexes.

MORFAUX P., 1996, *Commune de Puisieulx : Définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, 96.51.APP.004, 8p.

MORFAUX P., 1999a, *Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable du SLAP du Mont de Vignes : puits de la CHEPPE*, 99.51.APP.001, 10p, annexes.

MORFAUX P., 1999b, *Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la commune de Suippes*, 99.51.APP.002, 10p, annexes.

MORFAUX P., 1999c, *Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la commune de Bussy le Château*, 99.51.APP.003, 10p, annexes.

MORFAUX P., 1999d, *Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la commune de Tilloy-Bellay*, 99.51.APP.004, 9p, annexes.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

MORFAUX P., 1999e, *Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la commune de la Croix en Champagne*, 99.51.APP.006, 14p, annexes.

RAMBAUD D. 1981a, *District du Mont de Berru (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de Cernay-les-Reims*, Rapport BRGM 81 GA 039 CHA, 5p.

RAMBAUD D. 1981b, *Commune de Jonchery-Sur-Vesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage communal*, Rapport BRGM 81 GA 037 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D. 1982a, *Commune de Tilloy-Bellay (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 82 GA 004 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D. 1982b, *Commune de Sommevesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 82 GA 005 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D. 1982c, *Commune de Prunay (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 82 GA 007 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D. 1982d, *Commune de La Croix en Champagne (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 82 GA 009 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D. 1982e, *Commune de Saint Hilaire le Grand (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 82 GA 010 CHA, 3p, annexes.

RAMBAUD D. 1983a, *Commune de Mourmelon le Grand (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 83 GA 042 CHA, 10p.

RAMBAUD D. 1983b, *Commune de Mourmelon le Petit (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 83 GA 043 CHA, 10p.

RAMBAUD D. 1983c, *Commune de Baconnes (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 83 GA 044 CHA, 11p.

RAMBAUD D. 1983d, *Commune de Herpont (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 83 GA 058 CHA, 10p.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

RAMBAUD D. 1983e, *Commune de Auve (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable*, Rapport BRGM 83 GA 061 CHA, 9p.

WARHEM Y., 1995, *Commune de Bouy (Marne) : Protection du captage d'alimentation en eau potable – Plan parcellaire*, n°15 601, 2p.

Sources Facultés de Reims :

CHAUVIN J., 1984, *Recherches biospéléologiques dans les cavités du karst crayeux du massif de la Montagne de Reims (Marne)*, Spélunca, mémoire n°13, pp17-20.

CHAUVIN J., 1986, *L'écosystème souterrain du massif de la Montagne de Reims et quelques peuplements phréatiques et hypogés environnants*, thèse d'université, faculté des Sciences de Reims, 163p.

CORDONNIER G., 2001, *Le bassin versant de la Vesle à Châlons-sur-Vesle : bassin versant, cycle de l'eau, aménagement et qualité de l'eau*, Mémoire de maîtrise de l'Université de Reims Champagne-Adenne, 166p., annexes.

DUMONT R., 1964, *La spéléologie dans la Montagne de Reims et sa rivière souterraine, extrait du livret : Excursion en Montagne de Reims*, Société d'études des sciences, des arts, et d'histoire d'Épernay et de la région, Bulletin n°5, 5p.

ELLENBERGER F., 1962, *Rapport géologique sur l'alimentation en eau potable de la commune de Trépail*, 17p.

GUERIN H., 1959, *Exploration de la rivière souterraine de Verzy : la spéléologie dans la Montagne de Saint-Basle de Verzy*, *Bull. Soc. Sci Nat de Reims*, pp.3-7.

GUERIN H., LAURAIN M., LAURENTIAUX D., 1970, *Géologie du vignoble rémois et sparnacien*, 95^{ème} congrès des sciences savantes, travaux de la faculté des sciences de Reims, 25p.

GUERIN H., 1985, *L'exploitation des meulières en Montagne de Reims de 1792 à 1918*, extrait des *mémoires de la société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne*, Tome C, pp.160-177.

GUERIN H., 1987, *L'exploitation des lignites sparnaciens dans le département de la Marne du XVIII^{ème} siècle à nos jours*, extrait des *mémoires de la société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne*, Tome CII, pp.244-254.

GUERIN H., 1990, *L'exploitation des meulières en Montagne de Reims*, extrait des *mémoires de la société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne*, , pp 107-116.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

- INCONNU**, 1979, Rappel sur la circulation des eaux souterraines et sur la formation des rivières souterraines de la craie, *Soc. Et. Sci. Nat. de Reims*, n°78, 5p.
- KILLIAN S.**, 2000, *L'eau à Reims*, Mémoire de maîtrise de l'Université de Reims Champagne-Ardenne, 154p.
- LAURAIN M., MEYER R.**, 1979, « *Paléooltération et paléosol : l'encroûtement calcaire (calcrète) au sommet de la craie, sous les sédiments éocènes de la Montagne de Reims* », Académie des sciences de Paris, 2p.
- LAURAIN M., BARTA L.**, 1984, *Paléogène de la Montagne de Reims et de la Montagne d'Avize*, XX^{ème} anniversaire de l'AGBP, 47p.
- LAURENT J.**, 1899, La spéléologie dans la Montagne de Reims, *Bull. Soc. D'ét. Sc. Nat. de Reims*, Tome VIII, pp.112-126.
- LEJEUNE O.**, 2000, *Mouvements de terrain et karst sur le flanc septentrional de la Montagne de Reims (Marne/France)*, Mémoire de DEA, Université de Lille 1, 140p, 1 carte.
- MARRE A.**, 1986, Le mouvement de terrain de Rilly-la-Montagne, *Bull. Soc. Sci. Nat. De Reims*, 1, pp.37-40.
- MAQSUD A., BRACQ P., CRAMPON N, COLBEAUX J.P.**, 1996, La craie du Bassin Artois-Picardie peut-elle être karstifiée ?, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, T.4 (2eme série), pp.99-109.
- NICOLAS P.**, 1969, *Le bassin de Reims*, mémoire de maîtrise de l'Université de Reims, 245p.
- RADET J.P.**, 1962a, *Rapport sur une expérience de coloration à la fluorésceine de la rivière souterraine de Trépail*, 7p.
- RADET J.P.**, 1962b, *Reconnaissance du réseau de Trépail*, 6p.
- RODET J.**, 1992, *La craie et ses karsts*, Thèse de 3^{ème} cycle, Elboeuf, 560p.
- RODET J.**, 1993, « Le rôle des formations quaternaires dans le drainage karstique : l'exemple des craies du Bassin de Paris », *Bulletin de l'A.F.E.Q.*, Volume 4, n°2-3, pp.97-102.
- RODET J.**, 1999, « Le réseau de fracturation, facteur initial de la karstification des craies dans les collines du Perche : l'exemple du site de la Mansonnrière (Bellou-sur-Huisne, Orne, France) », *Géodynamica Acta*, Volume 12, 3-4, pp.259-265.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Recherches d'articles scientifiques :

AMEDRO F. et ROBASZYNSKI F., 1999, *Les craies cénoniennes du Boulonnais. Comparaison avec l'Aube (France) et le Kent (Royaume-Uni)*, Géologie de la France, n°2, p.33-53.

BALLIF J.L., 1998, *Frangé capillaire et tracés historiques du tritium et de l'azote dans la craie sénonienne en Champagne*, Bull. Soc. Géol. France, t.169, n°2, p203-209.

BRACQ P., HANICH L., DELAY F. et CRAMPON N., 1992, *Mise en évidence par traçage d'une relation rapide, entre la surface et les eaux souterraines, liée à des phénomènes de dissolution dans la craie du Boulonnais (Nord de la France)*, Bull. Soc. Géol. France, n°2, p.195-203.

BRACQ P., COLBEAUX J.P., CRAMPON N., 1996, *Apports de l'analyse morphostructurale à la connaissance de la répartition des systèmes karstiques en pays crayeux : application à la délimitation de zones productives dans le Gatinais (SE du Bassin de Paris, France)*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.4 (2eme série), pp.83-90.

BRACQ P., BRUNIN A.S., 1999, *Approche des relations tectonique-karst-hydrodynamique par l'analyse de traçages réalisés dans l'aquifère crayeux du Boulonnais (Escalles, Nord de la France)*, *Geodinamica Acta*, pp.359-370.

COULON M., 1986, *Contribution de la sismique-réfraction à la connaissance de la zone d'altération de la craie et de ses formations superficielles (évolution géomorphologique et implications géologiques au nord de la Montagne de Reims)*, Bull. Inf. Géol. Bass. Paris, Vol. 23, n°2, p.29-36.

COULON M. et FRIZON de LAMOTTE D., 1988, *Les craies éclatées du secteur d'Omey (Marne, France) : le résultat d'une bréchification par fracturation hydraulique en contexte extensif*, Bull. Soc. Géol. France, T.4, n°1, p.177-185.

COULON M., 1992, *La distension oligocène dans le nord-est du bassin de Paris (perturbation des directions d'extension et distribution des stylolites)*, Bull. Soc. Géol. France, n°5, p.531-540.

DEFFONTAINES B., CADET J.P. et FOURNIGUET J., 1991/1992, *L'analyse des surfaces enveloppes appliquée à l'étude morpho-structurale de l'est de la France*, *Geodinamica Acta*, Paris, p.279-292.

DELAY F., BRACQ P. et COLBEAUX J.P., 1992, *Cartographie numérique des linéaments morphostructuraux : exemple d'application à l'hydrogéologie de la craie du Nord de la France*, Bull. Soc. Géol. France, n°3, p.345-352.

DUMONT R., GUERIN H., 1959, *La spéléologie dans la Montagne de Saint-Basle de Verzy*, Soc. Et. Sci. Nat. de Reims-Epernay, 11p.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

DUPRAT M., 1997, *Modèle tectono-sédimentaire des dépôts paléogènes dans le nord-est du bassin de Paris : conséquences sur la géométrie du toit de la craie*, Ann. Soc. du Nord, T.5, p.269-287.

GALE I.N., 1997, *The british chalk aquifer study : objectives and progress*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.295-297.

HALLET V., SCHROEDER C. et MONJOIE A., 1997, *Détermination des hétérogénéités du milieu crayeux par prospection géophysique*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.331-336.

HANOT F. et OBERT D., 1992, *Tectonique du Bassin parisien par les déformations du toit de la craie*, Bull. Inf. Géol. Paris, n°4, p.47-55.

JONES H.K. and COOPER J.D., 1997, *Water transport through the unsaturated chalk : a case study from Fleam Dyke Lysimter*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.299-304.

LAURAIN M., 1980, *Données structurales sur la feuille de Reims 1/50 000 à partir d'observations cartographiques, stratigraphiques et morphologiques*, Bull. Inf. Géol. Bas. Paris, vol. 17, 4, pp. 55-59.

LAURAIN M., MEYER R., 1986, *Sables stampiens et paléosols ferralitiques fossilisés sous les faux de Verzy (Montagne de Reims)*, Bull. Inf. Géol. Bass. de Paris, Volume 23, n°2, pp.23-27.

LAURAIN M., MARRE A. et GUERIN H., 1997, *La cryosuccion : un des mécanismes de formation des poches de cryoturbation sur les substrats crayeux*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.373-379.

LE ROUX J., 1999, *Le contexte structural de l'Est du Bassin parisien et les relations avec la sédimentation*, Bull. Inf. Géol. Bass. Paris, Vol. 36, n°1, p.7-73.

LE ROUX J., ALLOUC J., 1988, *Structure de la Champagne crayeuse occidentale et de la côte champenoise : mise en évidence et analyse de déformations anté et post-thanétiennes*, Géologie de la France, n°4, pp.33-40, 7 fig.

LOMBART O. et MARRE A., 1997, *Premières observations de l'érosion hydrique sur un substrat crayeux : l'exemple du vignoble champenois*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.381-384.

OBERT D., DEFFONTAINES B. et GELY J.P., 1992, *Adaptation du réseau hydrographique aux structures et à l'évolution néotectonique, application au bassin parisien*, Bull. Inf. Géol. Bass. Paris, n°4, p.85-95.

PRICE M., 1997, *Multy-porosity behaviour in the chalk aquifer*, Ann. Soc. Géol. du Nord, p.289-294.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

RODET J., 1997, « *Typologie des karsts dans la craie du Bassin de Paris* », T.5, Ann. Soc. Géol. Du Nord., T.5 (2eme série), pp.351-359.

RORIVE A., DRUMEL B. et SQUERENS P., 1997, *Transfert et ségrégation de polluants en zone saturée d'un aquifère crayeux : le cas de la décharge de Cronfestu (Belgique)*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.319-324.

SCHROEDER Ch., 1997, *Aspects spécifiques du comportement mécanique de la craie en relation avec sa microstructure*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5 (2^{ème} série), pp.337-344.

BIBLIOGRAPHIE THEMATIQUE

Multi-thèmes :

AGENCE de l'EAU SEINE-NORMANDIE et DISTRICT de REIMS, 1997, Etude historique des marais de la Vesle en amont de l'agglomération rémoise, GEOGRAM, 5p et cartes.

ANJOU RECHERCHE, 1993, Etude globale de ruissellement sur le bassin versant de la Vesle, Version provisoire, Cahier des charges, 60p, 2 annexes.

ANJOU RECHERCHE, 1993, Contrôle du périmètre de protection rapproché des champs captants de Couraux – Sensibilité aux pollutions par les produits phytosanitaires, 54p, 3 annexes et plan de circuits de protection.

ANJOU RECHERCHE, 1994, Périmètre de protection rapproché du champ captant de Couraux – Etude des apports en produits phytosanitaires et évaluation des risques de contamination, 30p, 4 annexes.

ANJOU RECHERCHE, 1994, Périmètre de protection rapproché du champ captant de Couraux – Etude des risques de contamination, 32p, 4 annexes et plan des installations.

ANJOU RECHERCHE, 1998, Champ captant de Couraux : diagnostic de la contamination de la nappe en vue de l'élaboration de mesures de protection de la ressource en eau – Rapport final, Rapport Anjou Recherche 94 1000, 68p, 8 annexes.

ANTEA, 1997, Protection des champs captants de Fléchambault et Couraux – Inventaire des activités et occupations des sols préjudiciables à la qualité des eaux dans les périmètres de protection, rapport définitif d'ANTEA n° A 09715, 55p et annexes.

CHIESI F., 1993, Transfert et épuration dans la zone non saturée de la craie en Champagne : étude de quelques cas concernant les nitrates et l'atrazine, Thèse de l'université de Reims - Champagne-Ardenne, 197p., 18 annexes.

CORDONNIER G., 2001, Le bassin versant de la Vesle à Châlons-sur-Vesle : bassin versant, cycle de l'eau, aménagement et qualité de l'eau, Mémoire de maîtrise de l'Université de Reims Champagne-Ardenne, 166p., Annexes.

DEPARTEMENT de la MARNE – DISTRICT de REIMS, 1985, Etude de la vulnérabilité à la pollution des ressources en eau du District de Reims, rapport final de la S.E.T.U.D.E. n° E8389 2a, synthèse – rapport intermédiaire – annexes - plans et cartes.

DISTRICT de REIMS, 1982, Schéma d'alimentation en eau, phase 1 : document n°1.2 Hydrologie - Qualité des eaux – Traitements, rapport de la S.E.T.U.D.E., 38p.

BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

DISTRICT de REIMS, 1982, Schéma d'alimentation en eau, phase 1 : document n°1.3 Augmentation des ressources en eau potable, rapport de la S.E.T.U.D.E., variantes – évaluation des travaux et note de synthèse.

GEOGRAM SARL, 1995, Dossier de demande d'autorisation de travaux de prélèvement d'eau dans le milieu naturel – Captage d'Aumenancourt (51), Rapport Géogram, 68p, 10 annexes.

KASPEREK D., 1989, Les nitrates : une histoire d'eau, INRA, Travaux de la Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, publication n°163, 36p, annexes.

KILLIAN S., 2000, L'eau à Reims, Mémoire de maîtrise de l'Université de Reims Champagne-Ardenne, 154p.

NICOLAS P., 1969, Le bassin de Reims, mémoire de maîtrise de l'Université de Reims, 245p.

S.E.T.U.D.E., 1975, Adduction de la Vesle : avant-projet, sous dossier 1 – Etude géologique et hydrogéologique, Rapport S.E.T.U.D.E. E 74-22 n°1, 108p.

Géologie :

AMEDRO F. et ROBASYNSKI F., 1999, Les craies cénoniennes du Boulonnais. Comparaison avec l'Aube (France) et le Kent (Royaume-Uni), Géologie de la France, n°2, p.33-53.

COULON M., 1986, Contribution de la sismique-réfraction à la connaissance de la zone d'altération de la craie et de ses formations superficielles (évolution géomorphologique et implications géologiques au nord de la Montagne de Reims), Bull. Inf. Géol. Bass. Paris, Vol. 23, n°2, p.29-36.

COULON M. et FRIZON de LAMOTTE D., 1988, Les craies éclatées du secteur d'Omey (Marne, France) : le résultat d'une bréchification par fracturation hydraulique en contexte extensif, Bull. Soc. Géol. France, T.4, n°1, p.177-185.

COULON M., 1992, La distension oligocène dans le nord-est du bassin de Paris (perturbation des directions d'extension et distribution des stylolites, Bull. Soc. Géol. France, n°5, p.531-540.

DEFFONTAINES B., CADET J.P. et FOURNIGUET J., 1991/1992, L'analyse des surfaces enveloppes appliquée à l'étude morpho-structurale de l'est de la France, Geodynamica Acta, Paris, p.279-292.

DUPRAT M., 1997, Modèle tectono-sédimentaire des dépôts paléogènes dans le nord-est du bassin de Paris : conséquences sur la géométrie du toit de la craie, Ann. Soc. du Nord, T.5, p.269-287.

BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

GUERIN H., LAURAIN M., LAURENTIAUX D., 1970, Géologie du vignoble rémois et sparnacien, 95^{ème} congrès des sciences savantes, travaux de la faculté des sciences de Reims, 25p.

GUERIN H., 1985, L'exploitation des meulières en Montagne de Reims de 1792 à 1918, extrait des mémoires de la société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne, Tome C, pp.160-177.

GUERIN H., 1987, L'exploitation des lignites sparnaciens dans le département de la Marne du XVIII^{ème} siècle à nos jours, extrait des mémoires de la société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne, Tome CII, pp.244-254.

GUERIN H., 1990, L'exploitation des meulières en Montagne de Reims, extrait des mémoires de la société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne, , pp 107-116.

HALLET V., SCHROEDER C. et MONJOIE A., 1997, Détermination des hétérogénéités du milieu crayeux par prospection géophysique, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p331-336.

HANOT F. et OBERT D., 1992, Tectonique du Bassin parisien par les déformations du toit de la craie, Bull. Inf. Géol Paris, n°4, p.47-55.

LAURAIN M., MEYER R., 1979, « Paléoaaltération et paléosol : l'encroûtement calcaire (calcrète) au sommet de la craie, sous les sédiments éocènes de la Montagne de Reims », Académie des sciences de Paris, 2p.

LAURAIN M., 1980, Données structurales sur la feuille de Reims 1/50 000 à partir d'observations cartographiques, stratographiques et morphologiques, Bull. Inf. Géol. Bas. Paris, vol. 17, 4, pp. 55-59.

LAURAIN M., BARTA L., 1984, Paléogène de la Montagne de Reims et de la Montagne d'Avize, XX^{ème} anniversaire de l'AGBP, 47p.

LAURAIN M., MEYER R., 1986, Sables stampiens et paléosols ferrallitiques fossilisés sous les faux de Verzy (Montagne de Reims), Bull. Inf. Géol. Bass. de Paris, Volume 23, n°2, pp.23-27.

LAURAIN M., MARRE A. et GUERIN H., 1997, La cryosuccion : un des mécanismes de formation des poches de cryoturbation sur les substrats crayeux, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.373-379.

LE ROUX J., 1999, Le contexte structural de l'Est du Bassin parisien et les relations avec la sédimentation, Bull. Inf. Géol. Bass. Paris, Vol. 36, n°1, p.7-73.

LE ROUX J., ALLOUC J., 1988, Structure de la Champagne crayeuse occidentale et de la côte champenoise : mise en évidence et analyse de déformations anté et post-thanétiennes, Géologie de la France, n°4, pp.33-40, 7 fig.

BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

OBERT D., DEFFONTAINES B. et GELY J.P., 1992, Adaptation du réseau hydrographique aux structures et à l'évolution néotectonique, application au bassin parisien, Bull. Inf. Géol. Bass. Paris, n°4, p.85-95.

SCHROEDER Ch., 1997, Aspects spécifiques du comportement mécanique de la craie en relation avec sa microstructure, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5 (2^{ème} série), pp.337-344.

Hydrogéologie et karstologie :

BALLIF J.L. et HERRE Ch., 1990, Les eaux du bassin versant du Pisseleu en Champagne crayeuse 1971-1988, INRA, Travaux de la Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, publication n°174, 15p.

BALLIF J.L. et HERRE Ch., 1990, Fluctuations de la nappe et variations de la teneur en azote minéral des eaux d'un bassin agricole en Champagne crayeuse 1971-1988, Travaux de la Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, publication n°176, 17p.

BALLIF J.L., 1998, Frange capillaire et tracés historiques du tritium et de l'azote dans la craie sénonienne en Champagne, Bull. Soc. Géol. France, t.169, n°2, p203-209.

BERGER G., et al, 1977, Alimentation en eau potable du district de Reims (Marne) – Etude hydrogéologique des champs captants de Fléchambault et de Couraux, Rapport BRGM 77 SGN 006 DBP, 27p.

BRACQ P., HANICH L., DELAY F. et CRAMPON N., 1992, Mise en évidence par traçage d'une relation rapide, entre la surface et les eaux souterraines, liée à des phénomènes de dissolution dans la craie du Boulonnais (Nord de la France), Bull. Soc. Géol. France, n°2, p.195-203.

BRACQ P., COLBEAUX J.P., CRAMPON N., 1996, Apports de l'analyse morphostructurale à la connaissance de la répartition des systèmes karstiques en pays crayeux : application à la délimitation de zones productives dans le Gatinais (SE du Bassin de Paris, France), Ann. Soc. Géol. du Nord, T.4 (2eme série), pp.83-90.

BRACQ P., BRUNIN A.S., 1999, Approche des relations tectonique-karst-hydrodynamique par l'analyse de traçages réalisés dans l'aquifère crayeux du Boulonnais (Escalles, Nord de la France), Geodinamica Acta, pp.359-370.

CASTANY G., 1977, District de Reims – Définition des périmètres d'eau et d'hygiène publique pour le département de la Marne, Rapport BRGM 77 GA 18 BDP, 9p.

CHAUVIN J., 1984, Recherches biospéléologiques dans les cavités du karst crayeux du massif de la Montagne de Reims (Marne), Spélunca, mémoire n°13, pp17-20.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

CHAUVIN J., 1986, L'écosystème souterrain du massif de la Montagne de Reims et quelques peuplements phréatiques et hypogés environnants, thèse d'université, faculté des Sciences de Reims, 163p.

Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne, 1992, Schéma de renforcement des ressources en eau potable à partir de l'Aisne – Rapport de présentation, 74p, annexes.

DELAY F., BRACQ P. et COLBEAUX J.P., 1992, Cartographie numérique des linéaments morphostructuraux : exemple d'application à l'hydrogéologie de la craie du Nord de la France, Bull. Soc. Géol. France, n°3, p.345-352.

DEMONGODIN L., 1998, Détermination des niveaux productifs sur le champ captant de Couraux, Rapport Hydroexpert, 20p, 1 annexe.

DISTRICT de REIMS, 1982, Schéma d'alimentation en eau, phase 1 : document n°1.1 Hydrogéologie, rapport de la S.E.T.U.D.E., 60p et annexes.

DUERMAEL G., et al, 1968, Surveillance et étude de la nappe de la craie dans les bassins de la Vesle et de la Suipe (Ardenne et Marne), Rapport BRGM CHA/ RR 68 SGN 174, 47p, 17 annexes.

DUERMAEL G., KERBAUL A., MORFAUX P., 1971, Ressources en eau dans les bassins crayeux de la Vesle et de la Suipe (Ardennes et Marne)- Bilan des années 1968-1969-1970, Rapport BRGM CHA/ RR 71 SGN 151, 37p, annexes.

DUMONT R., GUERIN H., 1959, La spéléologie dans la Montagne de Saint-Basle de Verzy, Soc. Et. Sci. Nat. de Reims-Epernay, 11p.

DUMONT R., 1964, La spéléologie dans la Montagne de Reims et sa rivière souterraine, extrait du livret : Excursion en Montagne de Reims, Société d'études des sciences, des arts, et d'histoire d'Epernay et de la région, Bulletin n°5, 5p.

ELLENBERGER F., 1962, Rapport géologique sur l'alimentation en eau potable de la commune de Trépail, 17p.

GALE I.N., 1997, The british chalk aquifer study : objectives and progress, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.295-297.

GUERIN H., 1959, Exploration de la rivière souterraine de Verzy : la spéléologie dans la Montagne de Saint-Basle de Verzy, Bull. Soc. Sci Nat de Reims, pp.3-7.

GURLIAT G. et al, 1986, Etude hydrogéologique sur les champs d'épandage de la ville de Reims, Rapport BRGM CHA/86 SGN 277, 77p, 13 annexes.

INCONNU, 1979, Rappel sur la circulation des eaux souterraines et sur la formation des rivières souterraines de la craie, Soc. Et. Sci. Nat. de Reims, n°78, 5p.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

JONES H.K. and COOPER J.D., 1997, Water transport through the unsaturated chalk : a case study from Fleam Dyke Lysimter, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.299-304.

LAURENT J., 1899, La spéléologie dans la Montagne de Reims, Bull. Soc. D'ét. Sc. Nat. de Reims, Tome VIII, pp.112-126.

LIENHARDT M-J., MARGAT J., 1979, Domaines hydrogéologiques de référence de la France métropolitaine – Carte et Catalogue, Rapport BRGM 79 SGN 342 HYD, 33p, annexes.

MAQSOU D A., BRACQ P., CRAMPON N, COLBEAUX J.P., 1996, La craie du Bassin Artois-Picardie peut-elle être karstifiée ?, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.4 (2eme série), pp.99-109.

MARGAT J., 1976, Carte et catalogue des principaux systèmes aquifères du territoire français, Rapport BRGM 76 SGN 531 AME, 52p.

Ministère de l'agriculture (service régional de l'aménagement des eaux « Champagne-Ardenne »), 1982, Tendances évolutives des concentrations en nitrates dans les nappes libres en région Champagne-Ardenne, 31p, 7 annexes, 1 carte.

Ministère de l'agriculture (service régional de l'aménagement des eaux « Champagne-Ardenne »), 1983, Surveillance des eaux souterraines dans le secteur d'épandage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery, campagne 1982-1983, 35p.

MOREAU CF. et al, 1985, Etude hydrogéologique de la nappe de la craie et des alluvions dans le bassin de la Vesle en vue de sa modélisation, Rapport BRGM CHA/85 SGN 175, 56p, 9 annexes, 1 carte.

MORFAUX P., 1989, Chroniques, Le Vigneron Champenois n°40, pp.546-568.

PRICE M., 1997, Multy-porosity behaviour in the chalk aquifer, Ann. Soc. Géol. du Nord, p.289-294.

RADET J.P., 1962a, Rapport sur une expérience de coloration à la fluoresceine de la rivière souterraine de Trépail, 7p.

RADET J.P., 1962b, Reconnaissance du réseau de Trépail, 6p.

RODET J., 1992, La craie et ses karsts, Thèse de 3^{ème} cycle, Elboeuf, 560p.

RODET J., 1993, « Le rôle des formations quaternaires dans le drainage karstique : l'exemple des craies du Bassin de Paris », Bulletin de l'A.F.E.Q., Volume 4, n°2-3, pp.97-102.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

RODET J., 1999, « Le réseau de fracturation, facteur initial de la karstification des craies dans les collines du Perche : l'exemple du site de la Mansonnière (Bellou-sur-Huisne, Orne, France) », *Géodynamica Acta*, Volume 12, 3-4, pp.259-265.

RODET J., 1997, « Typologie des karsts dans la craie du Bassin de Paris », T.5, *Ann. Soc. Géol. Du Nord.*, T.5 (2eme série), pp.351-359.

RORIVE A., DRUMEL B. et SQUERENS P., 1997, Transfert et ségrégation de polluants en zone saturée d'un aquifère crayeux : le cas de la décharge de Cronfestu (Belgique), *Ann. Soc. Géol. du Nord*, T.5, p.319-324.

SONCOURT E., 1994, Variations du niveau de la nappe sous l'agglomération de Reims, Rapport ANTEA 94 CHA 022, 2p, annexes.

VACHIER P., DEVER L. et FONTES J.Ch., 1987, Mouvements de l'eau dans la zone non saturée et alimentation de la nappe de la craie de Champagne (France) : approches isotopique et chimique, INRA Science du Sol, Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, et Université de Paris-Sud, laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie Isotopique, publication n° 138, 22p.

Définitions de périmètres de protection de captages :

BATTAREL J-M., 1993, SIDEPE du Mont de Noix : Définition des périmètres de protection du captage syndical, 93.51.HPP 200, 14p, annexes.

BATTAREL J-M., 1996, Commune des Petites Loges : détermination des périmètres de protection du forage AEP, 96.51.HPP 200, 16p, annexes.

BATTAREL J-M., 1997, Détermination des périmètres de protection du nouveau captage de Vadenay, 97.51.HPP 201, 13p, annexes.

BLAVOUX B., 1976, Définition des périmètres de protection d'un puits à construire pour l'alimentation en eau potable de Tauxières-Mutry et Fontaine-sur-Ay et le renforcement du réseau de Louvois, 5p, annexes.

BOUTON D., 1990, Commune de Beaumont-sur-Vesle (Marne) : Protection captage du SIVOM de Verzy, 91.51.HPP 373, 6p, annexes.

BOUTON D., 1991, Commune de Beaumont-sur-Vesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable du SIVOM de Verzy, 90.51.HPP 309, 15p, annexes.

CHIESI F., 1997, Commune de Moivre (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, 97.51.PP.704, 12p, annexes.

DUERMAEL G., 1976, Définition des périmètres de protection du forage communal de Poix (Marne), 3p, annexes.

BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

FRADET P., 1990, Commune de Vaudemange (51) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, 97.51.506 HPP, 18p, annexes.

FRADET P., 1997, Commune des Grandes Loges (51) : Détermination des périmètres de protection du captage, 90.51.HPP.502, 7p, annexes.

KERJEAN M., 1981, Commune de Bouy (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage AEP, Rapport BRGM 80 GA 064 CHA, 5p, annexes.

KERJEAN M., 1982a, Commune de Bouy (Marne) – Réalisation d'un sondage de reconnaissance dans la vallée de la Vesle en vue du renforcement de l'AEP, Rapport BRGM CHA/ 82 SGN 013, 14p, annexes.

KERJEAN M., 1982b, Commune de Prosnes (Marne) Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM CHA/ 82 SGN 033, 5p, annexes.

KERJEAN M., 1983, Commune de Beaumont-sur-Vesle (Marne) – Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM CHA/ 83 GA 006 CHA, 19p.

MOREAU C-F., 1985, Commune de Villers-Marmery (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 85 GA 012 CHA, 6p, annexes.

MORFAUX P., 1977, Syndicat vallée de la Suipe : définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, 77.GA.071.BDP, 12p, annexes.

MORFAUX P., 1978, Commune de Saint Rémy sur Bussy (Marne) : Définition des périmètres de protection du captage AEP, Rapport BRGM 78 GA 004 BDP, 4p, annexes.

MORFAUX P., 1980, Commune de Saint Etienne au Temple (Marne) : Définition des périmètres de protection du captage AEP, Rapport BRGM 80 GA 041 CHA, 5p.

MORFAUX P., 1981a, Commune de Sept-Saulx (Marne) : Définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 81 GA 035 CHA, 5p, annexes.

MORFAUX P., 1981b, Commune de Suipe (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 81 GA 036 CHA, 4p, annexes.

MORFAUX P., 1981c, Commune de Bussy-le-Château (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 81 GA 060 CHA, 4p, annexes.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

MORFAUX P., 1982a, Commune de Val de Vesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage de Wez et de Thuisy, Rapport BRGM 82 GA 028 CHA, 10p.

MORFAUX P., 1982b, Commune de Livry-Louvercy (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 82 GA 030 CHA, 5p, annexes.

MORFAUX P., 1982c, Commune de Val de Vesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de Courmelois, Rapport BRGM 82 GA 036 CHA, 11p.

MORFAUX P., 1983, Commune de l'Epine (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 83 GA 008 CHA, 5p, annexes.

MORFAUX P., 1985a, Commune de Chigny-les-Roses (Marne) : Avis sur la définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la source de la Pissotte, 85.51.HPP.019, 10p.

MORFAUX P., 1985b, Commune de Chigny-les-Roses (Marne) : Avis sur la définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la source de la Gavette, 85.51.HPP.020, 8p.

MORFAUX P., 1985c, Commune de Marson (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM / 85 GA 014 CHA, 17p.

MORFAUX P., 1994, Commune de Livry-Louvercy : Avis complémentaire à la définition des périmètres de protection du captage AEP, 94.51.HPP.005, 7p, annexes.

MORFAUX P., 1996, Commune de Puisieulx : Définition des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, 96.51.APP.004, 8p.

MORFAUX P., 1999a, Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable du SIAP du Mont de Vignes : puits de la CHEPPE, 99.51.APP.001, 10p, annexes.

MORFAUX P., 1999b, Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la commune de Suippes, 99.51.APP.002, 10p, annexes.

MORFAUX P., 1999c, Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la commune de Bussy le Château, 99.51.APP.003, 10p, annexes.

MORFAUX P., 1999d, Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la commune de Tilloy-Bellay, 99.51.APP.004, 9p, annexes.

BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

MORFAUX P., 1999e, Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de la commune de la Croix en Champagne, 99.51.APP.006, 14p, annexes.

RAMBAUD D., 1981a, District du Mont de Berru (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable de Cernay-les-Reims, Rapport BRGM 81 GA 039 CHA, 5p.

RAMBAUD D., 1981b, Commune de Jonchery-Sur-Vesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage communal, Rapport BRGM 81 GA 037 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D., 1982a, Commune de Tilloy-Bellay (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 82 GA 004 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D., 1982b, Commune de Sommevesle (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 82 GA 005 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D., 1982c, Commune de Prunay (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 82 GA 007 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D., 1982d, Commune de La Croix en Champagne (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 82 GA 009 CHA, 5p, annexes.

RAMBAUD D., 1982e, Commune de Saint Hilaire le Grand (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 82 GA 010 CHA, 3p, annexes.

RAMBAUD D., 1983a, Commune de Mourmelon le Grand (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 83 GA 042 CHA, 10p.

RAMBAUD D. 1983b, Commune de Mourmelon le Petit (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 83 GA 043 CHA, 10p.

RAMBAUD D., 1983c, Commune de Baconnes (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 83 GA 044 CHA, 11p.

RAMBAUD D., 1983d, Commune de Herpont (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 83 GA 058 CHA, 10p.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

RAMBAUD D., 1983e, Commune de Auve (Marne) : Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable, Rapport BRGM 83 GA 061 CHA, 9p.

WARHEM Y., 1995, Commune de Bouy (Marne) : Protection du captage d'alimentation en eau potable – Plan parcellaire, n°15 601, 2p.

Hydrologie :

DISTRICT de REIMS, 1976, Régulation des étiages de la Vesle, phase 1 : sélection théorique des solutions, rapport provisoire, BCEOM, 55p, 5 annexes.

DISTRICT de REIMS, 1998, Zones inondables de la Vesle du Moulin de Vrilly au Moulin Compensé - 1. Rapport d'étude, rapport BCEOM 67278 M, 32p, annexes, 4 cartes et 1 plan.

DISTRICT de REIMS, 2000, Zones inondables de la Vesle en amont du Moulin de Vrilly, rapport BCEOM 00411 J, 32p, 9 annexes et cartographie.

Groupe d'Etudes Régionales de Biologie des Eaux de Champagne-Ardenne (GERBE), 1998, Protection des marais de la Vesle en amont de l'agglomération rémoise. Mise en place d'un observatoire pour une période de quatre ans (1994-1998), 4^{ème} rapport annuel et bilan des 4 années de suivi, 36p., annexes.

SIABAVE, 1992, Etude du soutien du débit d'étiage de la Vesle, rapport final, compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne, 1. Texte 179p, 2. Annexes et 3. Note de synthèse 14p, 2 cartes.

Ministère de l'agriculture (service régional de l'aménagement des eaux « Champagne-Ardenne »), 1984, Suivi hydrologique de la Vesle : 1984-1985 ; plan de situation des stations de contrôle, 22p, annexes, 1 carte.

MOREAU L.J., 1913, La Montagne de Reims : description physique – Hydrographie, tome CXXXIII, travaux de l'académie de Reims, 35p.

Pédologie :

BALLIF J.L. et MULLER J.C., 1991, Extension du périmètre d'épandage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery, INRA, Travaux de la Station d'Agronomie de Châlons-sur-Marne, publication n°213, 14p, annexes et carte.

BALLIF J.L., GUERIN H. et MULLER J.C., 1995, Eléments d'agronomie champenoise. Connaissance des sols et de leur fonctionnement : rendzines sur craie et sols associé. Esquisse géomorphopédologique, INRA Editions, Paris, 97p.

BALLIF J.L., 1997, Abécédaire d'agronomie champenoise, Ed. Johanet, Paris, 239p.

BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

BALLIF J.L., 1998, *Dynamique de l'eau et irrigation en Champagne*, Ed Johanet, Paris, 120p.

BALLIF J.L., 1999, *Ruissellement et érosion en Champagne : sur sols de vignes et de cultures. Observations, mesures, prévisions et remèdes*, Ed Johanet, 157p.

DUTIL P., 1978, *Epanchage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery*, INRA, Travaux de la Station de Science du Sol de Châlons-sur-Marne, publication n°61, 31p, annexes et carte.

DUTIL P., 1983, *Epanchage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery – Extension de la zone d'épandage (1981 et 1982)*, INRA, Travaux de la Station de Science du Sol de Châlons-sur-Marne, publication n°93, 8p, annexes et carte.

DUTIL P., 1985, *Epanchage des eaux résiduaires de la sucrerie de Sillery – Extension 1984*, INRA, Travaux de la Station de Science du Sol de Châlons-sur-Marne, publication n°110, 17p, annexes et carte.

Géomorphologie :

BOIRAT J.M., 1990, *Cartographie à 1/100 000 des communes du département de la Marne exposés à des risques liés aux mouvements du sol et du sous-sol*, Rapport BRGM R 30348CHA 4S 90 pour la DDE de la Marne, Reims, 21p., annexes.

GUEREMY P., MARRE A., 1991, *Risques naturels : la Champagne sous haute surveillance* / « Les mouvements de terrain dans le vignoble champenois, La Champagne viticole, Hors série, 10p.

GURLIAT G. et al., 1986, *Glissement de terrain entre Rilly-la-Montagne et Villers-Allerand (Marne) : Description et essai de diagnostic*, Rapport BRGM 86 CHA 022, 16p.

LEJEUNE O., 2000, *Mouvements de terrain et karst sur le flanc septentrional de la Montagne de Reims (Marne/France)*, Mémoire de DEA, Université de Lille 1, 140p, 1 carte.

LOMBART O. et MARRE A., 1997, *Premières observations de l'érosion hydrique sur un substrat crayeux : l'exemple du vignoble champenois*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T.5, p.381-384.

MARRE A., 1986, *Le mouvement de terrain de Rilly-la-Montagne*, Bull. Soc. Sci. Nat. De Reims, 1, pp.37-40.

VOGT J., 1970, *L'érosion historique des sols et sa prise de conscience dans l'est du bassin de Paris*, Rapport BRGM 70 SGN 308 GEO, 24p.

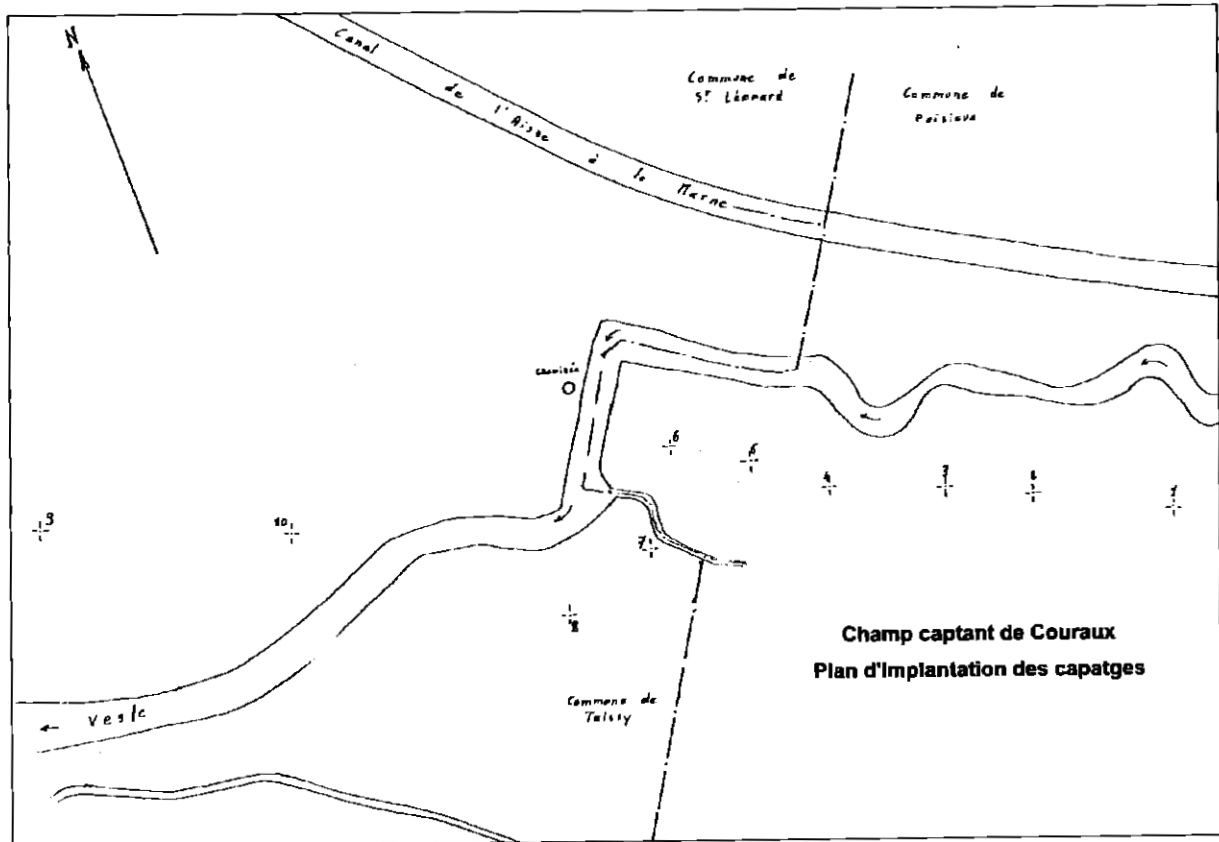
Annexes

- I. CHAMP CAPTANT DE COURAUX
- II. CARACTÉRISTIQUES DES POINTS DU RÉSEAU AESN
- III. DONNÉES DE PRÉLÈVEMENTS ET DE REJETS
- IV. DONNÉES HYDROLOGIQUES
- V. DOCUMENTS RELATIFS À LA QUALITÉ DES EAUX.
- VI. LEXIQUE PÉDOLOGIQUE.

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

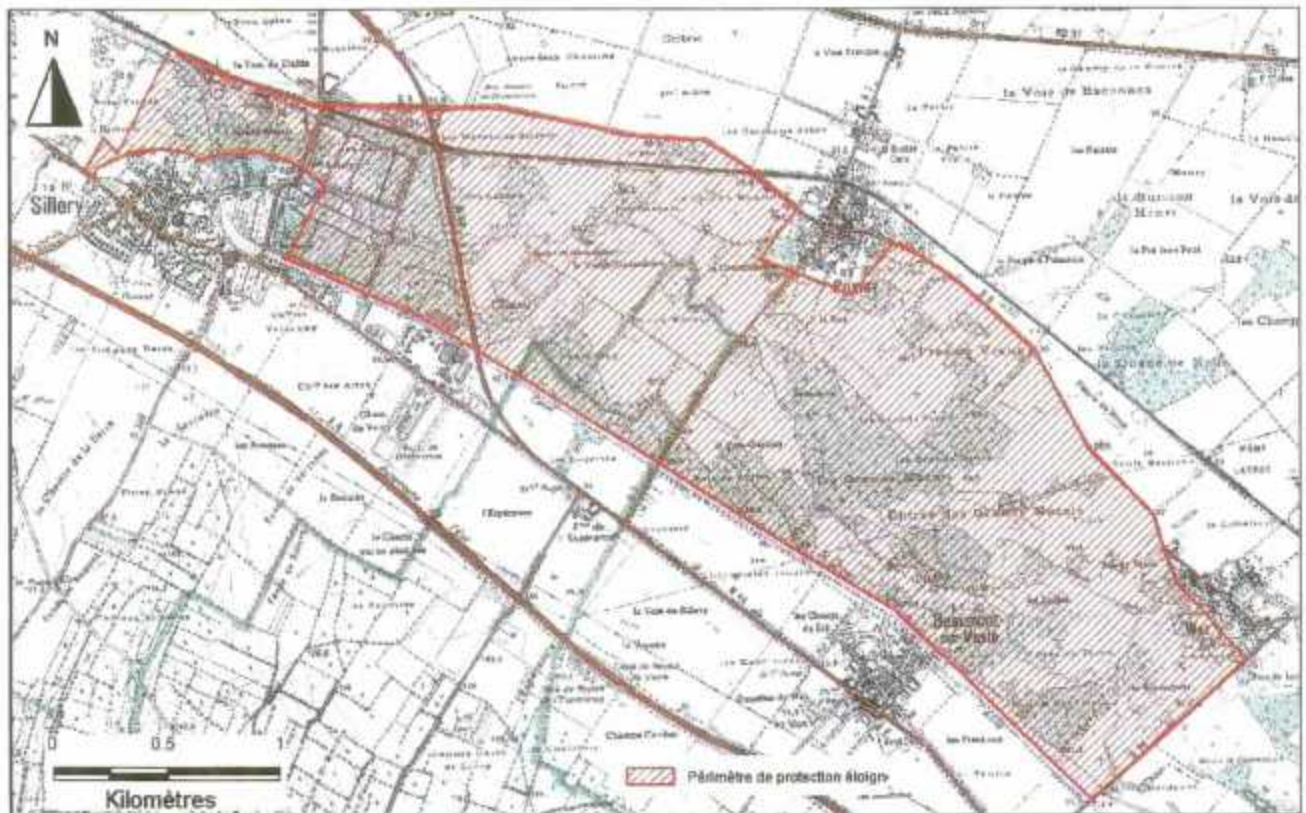
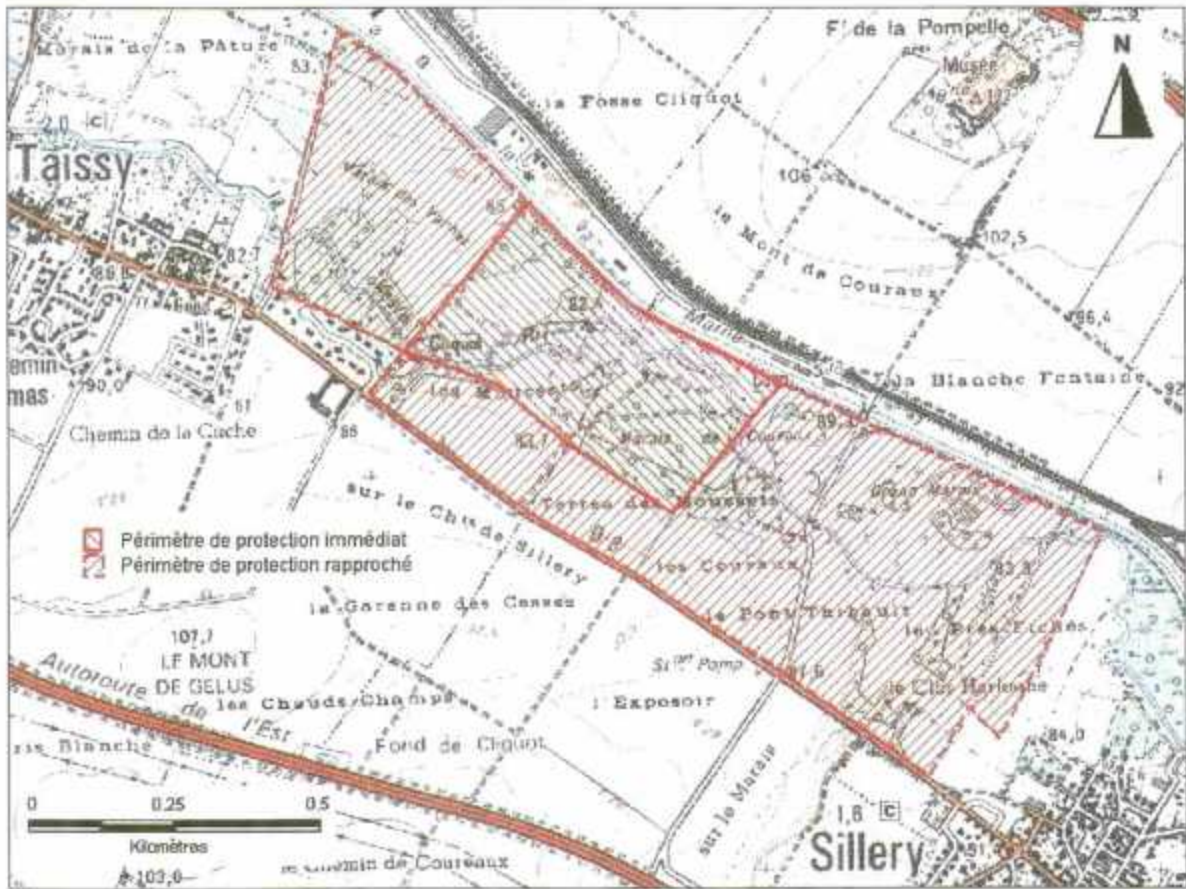
I. CHAMP CAPTANT DE COURAUX

Plan des forages et périmètre de protection,



Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)

Périmètres de protection



**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

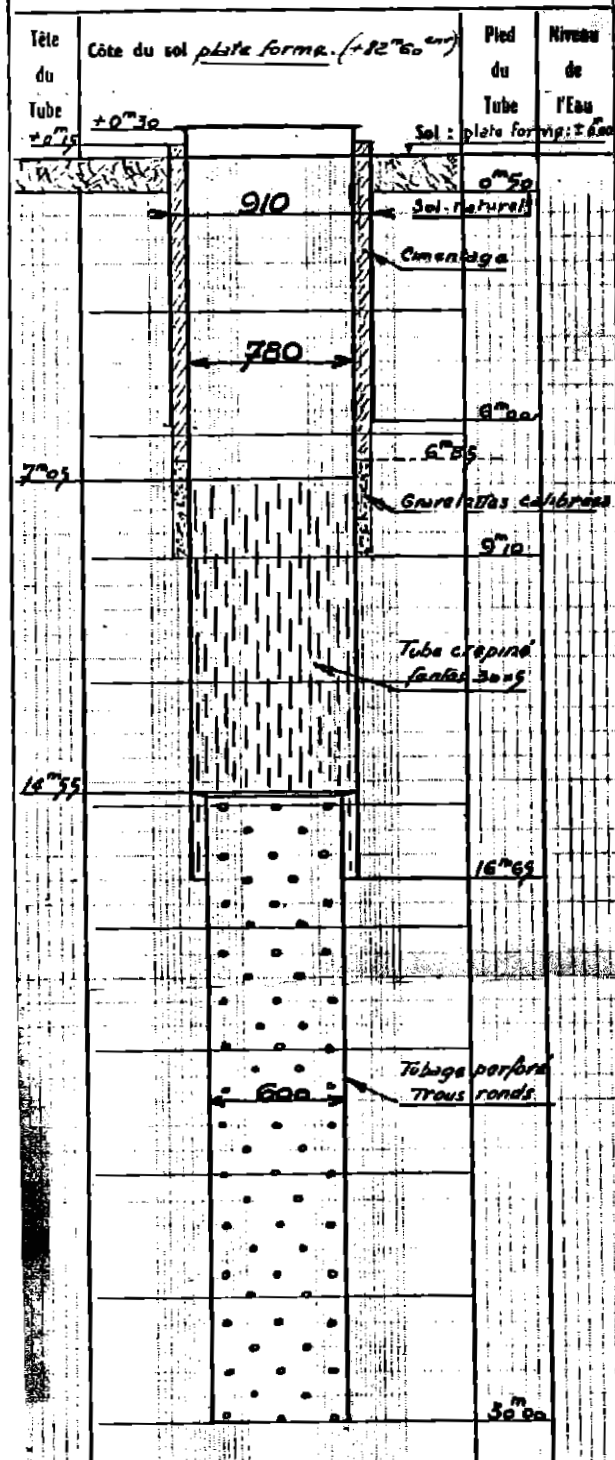
SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DES DISTRIBUTIONS D'EAU

4, RUE GAMBETTA - SAINT-ANDRÉ-LEZ-LILLE

TAISSY

132

COUPE DU FORAGE N°1



Soedage pour recherche d'eau

Exécution à REIMS - Marais des Vochas

Cient VILLE de REIMS (Mame)

Année 1967

	Diamètre	Tête	Longueur	Pied
Colonne pleing	910	+0 ^m 15	6 ^m 15	6 ^m 00
• pleine	780	+0 ^m 30	7 ^m 35	7 ^m 00
• crépinée par fentes de 3x5	780	7 ^m 05	9 ^m 60	16 ^m 05
• perforée	600	14 ^m 55	15 ^m 45	30 ^m 00
•				
•				
•				
•				

OBSERVATIONS

Résultats d'essais de débit : (Toutes les cotes par rapport du sol)

AVANT ACIDIFICATION
Niveau statique : du sol
" dynamique : 9^m30
Débit : 370 m³/h

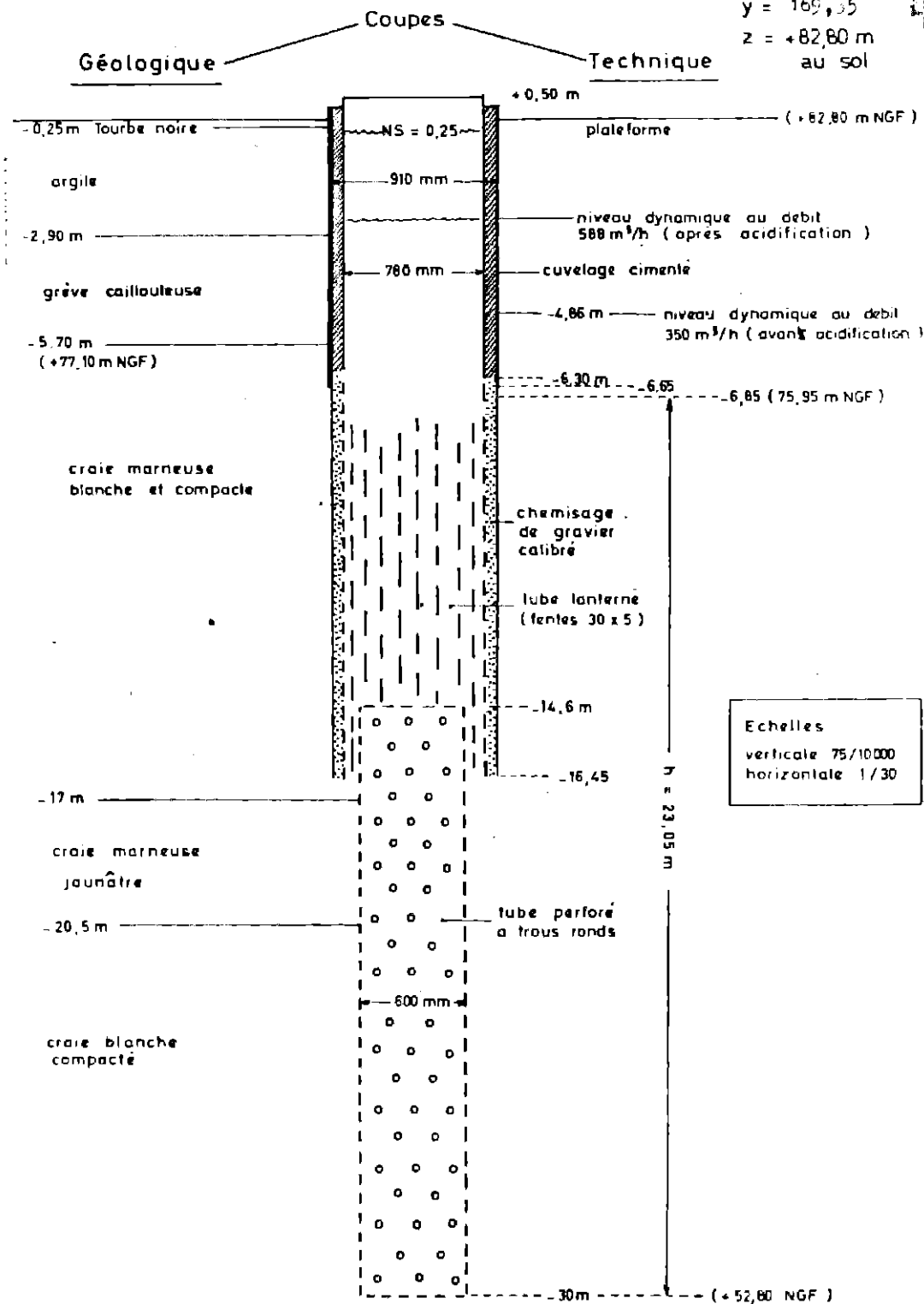
APRES ACIDIFICATION DE 5 TONNES
Niveau statique : du sol
" dynamique : 4^m80
Débit : 538 m³/h

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Forage P 10 (01326X0040)

FORAGE S.A.D.E. TAISSY Marais devans Cliquot n° 10

x = 729,360
y = 169,35
z = +82,80 m
au sol



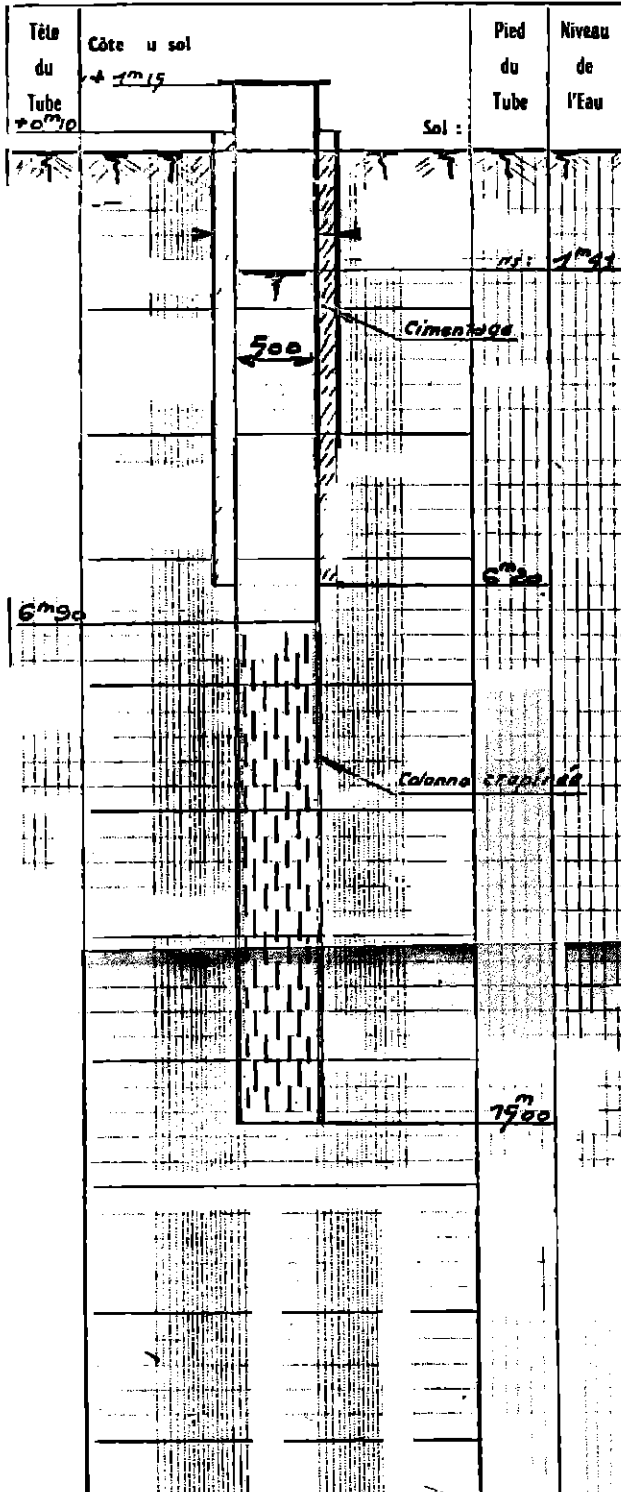
**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DES DISTRIBUTIONS D'EAU

4, RUE GAMBETTA

SAINT-ANDRÉ-LEZ-LILLE 132-6.

COUPE DU FORAGE



Sondage pour recherche d'eau
 Exécution à Puisieux (^{Alimentation en eau de} ~~Idrodrôme de Rains-Fru~~)
 Client Compagnie Générale des Eaux de Paris
 Année 1967

	Diamètre	Tête	Longueur
Colonne <u>plaine</u>	<u>600</u>	<u>10^m10</u>	<u>6^m30</u>
d° <u>plaine</u>	<u>500</u>	<u>+1^m15</u>	<u>8^m05</u>
d° <u>crepinee - fentes</u>	<u>30 x 5</u>		
d°		<u>6^m90</u>	<u>8^m10</u>
d°			
d°			
d°			
d°			

OBSERVATIONS

~~essais de débit~~
Niveau statique = 1m42
Debit = 27m³/h
Niveau Dynamique = 2m29

II. CARACTERISTIQUES DES POINTS DU RESEAU AESN

Dépt	Commune	Indice	Nature	Type mesure	Nappe	Cote du repère	Prof. Ouvrage	Début du suivi
51	Bussy le Château	01593X0014	Puits	Auto	Craie	161	26,09	01/01/69
51	Chalons en Champagne	01891X0047	Forage	Manuel	Alluvions (Mame)	82	8	14/06/66
51	Fresnes les Reims	01086X0011	Puits	Télé	Craie	91,15	29,43	18/01/68
51	Janvilliers	01871X0031	Puits	Télé	Calcaire (Champigny)	107	31,2	13/01/69
51	Les Grandes Loges	01584X0023	Puits	Télé	Craie	222	15,35	01/01/69
51	Matouques	01588X0002	Puits	Manuel	Alluvions (Mame) sur Craie	79	11,42	02/01/95
51	Mécringes	01868X0030	Puits	Télé	Calcaire (Brie)	192	10,07	13/01/69
51	Morains	01895X0002	Puits	Manuel	Craie	142	10,4	14/01/69
51	Sermaize les bains	01907X0043	Sondage	Auto	Alluvions (Saulx)	128	8,5	03/09/97
51	Sompuis	02255X0003	Puits	Télé	Craie	154	21	14/01/69
51	Songy	01897X0002	Forage	Manuel	Craie	93	12,9	05/03/69
51	Vanault le chatel	01894X0002	Puits	Auto	Craie	164	29,7	15/01/69
51	Vienne la ville	01347X0002	Puits	Manuel	Craie	129	8	15/01/69
51	Witry les Reims	01322X0012	Puits	Manuel	Craie	118	29,85	04/01/71

III. DONNEES DE PRELEVEMENTS ET DE REUJETS

Prélèvements AEP (Données CGE)
Couraux 1998

Traité HT010		Année 1998										Station de pompage de Couraux									
Mois	Vol P1	Vol P2	Vol P3	Vol P4	Vol P5	Vol P6	Vol P7	Vol P8	Vol P9	Vol P10	Tps P1	Tps P2	Tps P3	Tps P4	Tps P5	Tps P6	Tps P7	Tps P8	Tps P9	Tps P10	
JANV	108050	136000			135750	136500			223886		543	544			543	542			543		
FEV	92510	114500			114500	114500			161139		458	458			458	458			458		
MARS	84920	80250			80750	80500			111702		322	321			323	322			322		
AVRIL	59820	73750			73750	73750			100880		295	295			295	295			298		
MAI	53960	66750			66750	66500			93827		267	267			267	266			267		
JUIN	41860	52750			52500	52250			72036		210	211			210	209			209		
JUIL	48770	60500			61000	61000			63846		245	242			244	244			245		
AOUT	42020	53250			53500	53250			72530		211	213			214	213			213		
SEPT	33580	50750			50000	38750	23073		69694		169	203			200	159	65		207		
OCT		70250			54000	69000	82635		37012	39697		261	24		218	278	294		142	127	
NOV		53000		55	25000	48000	55347	27201		65756		212		2	100	196	194	105		204	
DEC		66500			65000	65000	71320	66850		66483		278			260	259	266			274	
Total	545510	661250		55	767500	660000	232375	94051	1026652	182236	2721	3525	24	2	3070	3440	632	371	2902	605	

MOIS	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5	QP6	QP7	QP8	QP9	QP10	P	H-P	H-C	Total	Vol total	Fleche	Ecart	m3/l	Kwh3	Tps Pae
JANV	198,99	250,00			250,00	250,00			412,31		166	22765	27055	50005	739186	735840	3346	21119,6	0,0676	2715
FEV	201,65	250,00			250,00	250,00			351,63		245	18580	23675	42610	587149	616130	-17981	21326,8	0,0712	2291
MARS	201,61	250,00			250,00	250,00			345,90		535	15450	12570	28555	418122	426390	-10268	14832,9	0,0707	1610
AVRIL	202,78	250,00			250,00	250,00			340,81		510	14150	12135	26795	361950	393090	-11140	13641,1	0,0702	1476
MAI	202,10	250,00			250,00	250,00			351,79		1595	12010	10750	24355	347867	338450	9437	9663,53	0,0700	1334
JUIN	198,43	250,00			250,00	250,00			344,67		720	8645	9470	19035	271416	283360	-11964	10052,4	0,0701	1049
JUIL	199,06	250,00			250,00	250,00			342,23		775	8985	12495	22255	315116	321530	-6414	9003,31	0,0706	1220
AOUT	196,15	250,00			250,00	250,00			340,52		560	7510	11370	19430	274550	270880	3670	9805,38	0,0708	1064
SEPT	196,70	250,00			250,00	250,00	271,45		336,69		540	7725	10540	18805	266847	260680	6167	9530,25	0,0705	1023
OCT		250,00			250,00	250,00	281,07		260,65	314,94	1210	13050	9995	24255	352894	362610	-9716	10082,7	0,0687	1360
NOV		250,00		27,50	250,00	250,00	285,29	259,06		322,33	530	9665	7910	16305	275359	282800	-7441	9834,25	0,0685	1013
DEC		250,00			250,00	250,00	275,37	251,32		315,63	285	14105	8885	24285	358153	364070	-4917	10261,5	0,0678	1337
Total											7680	154050	157860	319590	4599629	4656850	-57221		0,0695	17492

Traité HT010		Année 1999			Station de pompage de Couraux															
Mois	Vol P1	Vol P2	Vol P3	Vol P4	Vol P5	Vol P6	Vol P7	Vol P8	Vol P9	Vol P10	Tps P1	Tps P2	Tps P3	Tps P4	Tps P5	Tps P6	Tps P7	Tps P8	Tps P9	Tps P10
JANV		56250				52500	56655	52895		70206		225				210	210	214		218
FEV		64750				64000	73575	39235		81012		259				256	258	155		254
MARS		66500				66500	73988	59651		84439		266				266	266	241		265
AVRIL		73250				72500	80044	72095		91714		293				290	290	291		293
MAI		55750				55500	60821	56448		69772		223				222	222	223		223
JUIN	4580	56000				55750	60817	56312		62613	18	224				223	222	223		224
JUIL		65500	10			64750	70686	63608	72983	15021		262				259	257	261	203	49
AOUT		53750				53500	57684	55511	65325			215				214	216	215	216	
SEPT		68500				68000	63170	66461	6673	76081		274				272	272	268	22	249
OCT		55250				54750	69527	54580		67976		221				219	220	220		221
NOV		52750				52250	56877	52479		64888		211	4			209	209	210		210
DEC		68000				67500	74046	68255		84586		272				270	270	271		272
Total	4580	736250	10			727500	797890	697530	144981	768320	18	2945	4			2910	2910	2792	441	2476

Mois	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5	QP6	QP7	QP8	QP9	QP10	P	HP	H-C	Total	Vol total	Fleche	Ecart	m3/J	Kwh/m3	Tps Pgs
JANV		250,00				250,00	268,79	247,17		325,04	225	11275	8110	19610	288508	285020	3488	10303,9	0,0680	1075
FEV		250,00				250,00	267,40	253,13		318,94	205	13185	7960	21350	322572	326550	-5978	11520,4	0,0662	1180
MARS		250,00				250,00	278,15	247,51		318,84		14780	8395	23175	351078	354950	-3872	12538,5	0,0660	1304
AVRIL		250,00				250,00	278,01	247,75		313,02		16310	8880	25190	389803	391480	-1677	11131,5	0,0647	1457
MAI		250,00				250,00	273,97	253,13		312,88		12975	6100	19075	298291	288630	9661	10653,3	0,0639	1113
JUIN	254,44	250,00				250,00	273,95	252,52		279,52		10530	8305	18835	296072	297000	-928	10574	0,0636	1134
JUIL		250,00				250,00	275,04	243,71	359,52	306,55		11730	11765	23495	352558	334810	17748	10073,1	0,0666	1291
AOUT		250,00				250,00	267,06	258,19	302,43			9880	9970	19650	285770	275910	9860	10208,1	0,0895	1076
SEPT		250,00				250,00	232,24	247,99	303,32	305,55		12645	10650	23295	348985	351640	-2755	9968,14	0,0668	1357
OCT		250,00				250,00	316,03	248,09		307,58		10890	8395	19285	302083	290500	11583	10416,7	0,0638	1101
NOV		250,00				250,00	272,14	249,90		309,04		10315	9155	19470	279254	274770	4484	10342,7	0,0697	1053
DEC		250,00				250,00	274,24	251,86		310,98	215	15365	9660	25240	362387	358150	4237	10353,9	0,0696	1355
Total											645	149880	107345	257870	3877061	3831410	45651		0,0665	14496

Traité H7016		Année 2000										Station de pompage de Couraux									
Mois	Vol P1	Vol P2	Vol P3	Vol P4	Vol P5	Vol P6	Vol P7	Vol P8	Vol P9	Vol P10	Tps P1	Tps P2	Tps P3	Tps P4	Tps P5	Tps P6	Tps P7	Tps P8	Tps P9	Tps P10	
JANV	54000					53750	59715	55180		66150		218				215	215	215		216	
FEV	52750					52500	58590	53904		66801		211				210	210	211		212	
MARS	67750					67250	75327	69366		85475		271				269	269	270		270	
AVRIL	56750					56250	62193	55866		71168		227				225	225	226		228	
MAI	52750					52250	57481	53249		66001		211				209	209	210		204	
JUIN	70500					69750	75872	68139		86925		282				279	279	280		282	
JUIL	54000					53250	58258	54703		67098		218				213	213	210		216	
AOUT	54250					53500	58541	54474		67071		217				214	214	215		217	
SEPT	68750					68250	74271	68640		85173		275				273	273	274		267	
OCT	54125					53875	58783	54133	15798	50728		217				216	216	217	53	158	
NOV	55875					55125	60861	55958	65747	920		224				221	221	222	220	3	
DEC	68000					67500	69233	68729	82257			272				270	270	271	271		
Total	709500					703250	768925	712340	183802	715508		2838				2813	2813	2820	544	2273	

Mois	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5	QP6	QP7	QP8	QP9	QP10	P	H-P	H-C	Total	Vol total	Fleche	Ecart	m3/J	Kw/m3	Tps Pge
JANV	250,00					250,00	277,74	258,85		315,51	205	13255	6895	20155	290795	291720	-925	10385,5	0,0693	1077
FEV	250,00					250,00	279,00	255,47		315,10	100	12355	6635	19090	284545	303370	-18825	10162,3	0,0671	1054
MARS	250,00					250,00	280,03	258,91		318,57	5	14805	9005	23815	365168	342340	22828	10433,4	0,0652	1349
AVRIL	250,00					250,00	276,41	247,19		312,14		12225	7195	19420	302227	300670	1657	10074,2	0,0643	1131
MAI	250,00					250,00	275,03	253,57		323,53		11505	6335	17840	281731	275490	6241	10835,8	0,0633	1043
JUIN	250,00					250,00	271,23	243,35		308,24		15720	7925	23645	370986	365410	5576	10599,8	0,0637	1402
JUIL	250,00					250,00	273,51	260,49		310,63		9110	8820	17930	287307	277990	9317	10261,0	0,0624	1068
AOUT	250,00					250,00	273,58	253,37		309,08		9435	8615	18050	287836	278820	9018	10279,8	0,0627	1077
SEPT	250,00					250,00	272,05	250,51		319,00		13455	9490	22945	365084	355080	10004	10431,0	0,0628	1362
OCT	250,00					250,00	272,77	250,03	298,08	321,05		10798	7508	18305	287440	281075	6365	10265,7	0,0637	1075
NOV	250,00					250,00	276,01	252,63	298,85	306,67		10708	8523	19230	294486	291235	3251	10517,3	0,0653	1109
DEC	250,00					250,00	258,42	253,81	303,53		35	14250	9235	23520	355719	356020	-301	9881,08	0,0661	1354
Total											345	147620	95980	243945	3773323	3719220	54103		0,0646	14101

Traité H7010		Année 2001										Station de pompage de Couraux									
Mois	Vol P1	Vol P2	Vol P3	Vol P4	Vol P5	Vol P6	Vol P7	Vol P8	Vol P9	Vol P10	Tps P1	Tps P2	Tps P3	Tps P4	Tps P5	Tps P6	Tps P7	Tps P8	Tps P9	Tps P10	
JANV	51500					51250	63526	52756	63233			206				205	205	206	207		
FEV	54500					53750	60608	54908	65172			218				215	215	216	217		
MARS	68500					68000	76531	68250	82720			274				272	272	273	274		
AVRIL	59500					56750	67903	59000	22500	30300		238				235	235	236	75	101	
MAI	59250					56500	65520	58750		66700		237				234	234	235		229	
JUIN	70250					69000	77280	69750		83100		281				276	276	279		277	
JUIL	51000					51000	56840	51000		57300		204				204	203	204		191	
AOUT	86600					64750	73920	66200		78960		266				259	264	265		263	
SEPT	58150					56750	62440	55800		66840		225				227	223	223		223	
OCT	56500					56250	62720	56500		66000		226				225	224	226		220	
NOV	70750					70250	78960	73320		85200		283				281	282	282		284	
DEC	72020					71240	76720	71500		80100		277				274	274	275		267	
Total	736520					729490	822968	737735	233625	616500		2935				2907	2907	2920	773	2055	

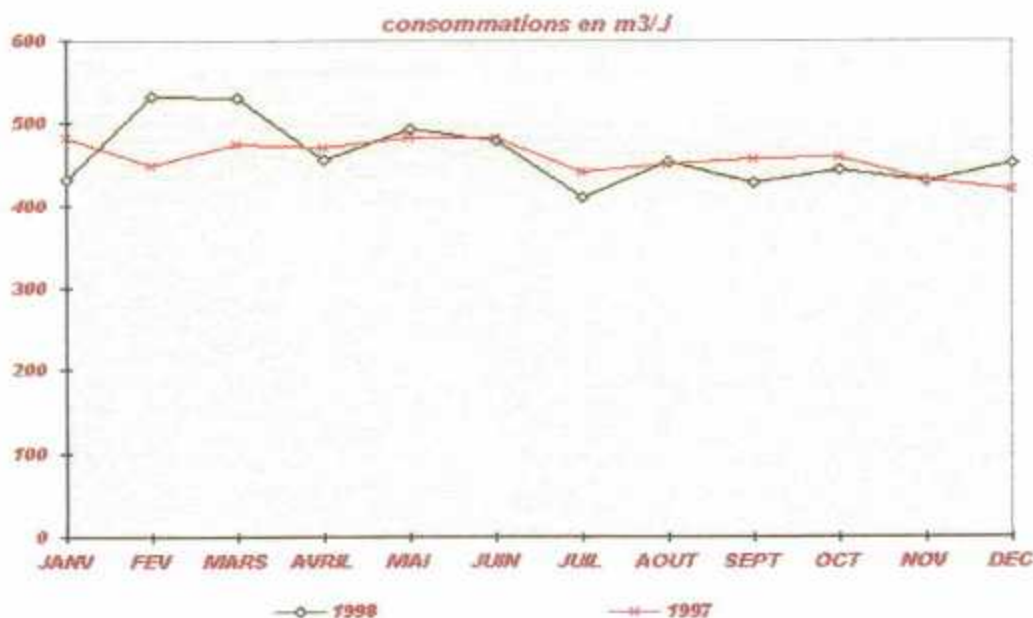
Mois	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5	QP6	QP7	QP8	QP9	QP10	P	H-P	H-C	Total	Vol total	Fleche	Ecart	m3/J	Kw/m3	Tps Pge
JANV	250,00					250,00	309,88	256,10	305,47		5	11020	6855	17880	282265	271570	10695	10454	0,0833	1029
FEV	250,00					250,00	281,90	254,21	300,33			11815	6940	18755	288939	286100	2639	10319	0,0849	1081
MARS	250,00					250,00	281,36	250,00	301,90			16415	7230	23645	364001	358840	5161	10400	0,0850	1365
AVRIL	250,00					250,00	288,95	250,00	300,00	300,00		12540	6320	18860	297953	299050	-1097	9932	0,0833	1120
MAI	250,00					250,00	280,00	250,00		300,00		13760	6005	19765	310720	310040	680	11951	0,0836	1169
JUIN	250,00					250,00	280,00	250,00		300,00		15830	7655	23465	366380	355220	14160	9009	0,0836	1389
JUIL	250,00					250,00	280,00	250,00		300,00		10465	6615	17060	267140	271000	-3960	9541	0,0839	1006
AOUT	250,00					250,00	280,00	250,00		300,00		13158	9034	22192	350430	351352	-922	10012	0,0833	1317
SEPT	250,00					250,00	280,00	250,00		300,00		12432	6341	18773	297980	296328	-348	10642	0,0830	1121
OCT	250,00					250,00	280,00	250,00		300,00		13190	5725	18915	297970	299950	-1980	10642	0,0835	1121
NOV	250,00					250,00	280,00	260,00		300,00		15805	8200	23805	378480	378550	-70	10814	0,0829	1412
DEC	260,00					260,00	280,00	260,00		300,00		15875	7790	23665	371580	374550	-2970	13271	0,0837	1367
Total											5	162105	84710	246620	3876838	3654550	22286		0,0837	14497

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Mourmelon 1998

TRAITE H6000		ANNEE 1998									STATION DE POMPAGE DE MOURMELON	
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	TOTAL	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kws/m3		
JANV	15118	431,89	104	84	188	80,40	75	3176	3251	0,2151		
FEV	15462	533,17	108	84	192	80,53	50	3212	3262	0,2110		
MARS	14338	531,04	97	76	173	82,88	67	2878	2945	0,2054		
AVRIL	13206	455,38	82	76	158	83,58	33	2700	2733	0,2070		
MAI	17756	493,22	140	77	217	81,82	41	3557	3596	0,2026		
JUIN	12945	479,44	83	72	155	83,52	94	2578	2672	0,2064		
JUIL	14316	409,03	86	87	173	82,75	43	2951	2994	0,2091		
AOUT	12675	452,88	85	70	155	81,77	35	2613	2648	0,2089		
SEPT	11962	427,21	122	33	155	77,17	31	2425	2458	0,2053		
OCT	15515	443,29	98	93	191	81,23	140	3139	3279	0,2113		
NOV	12023	429,39	85	62	147	81,79	73	2485	2568	0,2126		
DEC	15754	450,11	117	75	192	82,05	42	3204	3246	0,2060		
Total	171088		1207	889	2096		724	34918	35642	0,2083		

TRAITE 200		ANNEE 1997									STATION DE POMPAGE DE MOURMELON	
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kws/m3		
JANV	13507	482,39	94	75	169	79,92	174	2868	3042	0,2252		
FEV	15748	449,94	86	108	194	81,18	43	3325	3368	0,2139		
MARS	13316	475,57	86	78	164	81,20	33	2771	2804	0,2106		
AVRIL	13198	471,36	86	78	164	80,48	31	2750	2781	0,2107		
MAI	16904	482,97	139	76	215	78,82	35	3488	3523	0,2084		
JUIN	13501	482,18	95	75	170	79,42	44	2771	2815	0,2085		
JUIL	15432	440,91	133	65	198	77,94	51	3099	3150	0,2041		
AOUT	12619	450,68	89	71	160	78,87	35	2647	2682	0,2125		
SEPT	12790	456,79	88	74	162	78,95	34	2704	2736	0,2141		
OCT	16094	459,83	81	120	201	80,07	170	3348	3518	0,2186		
NOV	12062	430,79	86	69	155	77,82	35	2571	2606	0,2161		
DEC	11739	419,25	80	68	148	79,32	41	2480	2521	0,2148		
Total	186910		1143	957	2100		726	34822	35548	0,2130		

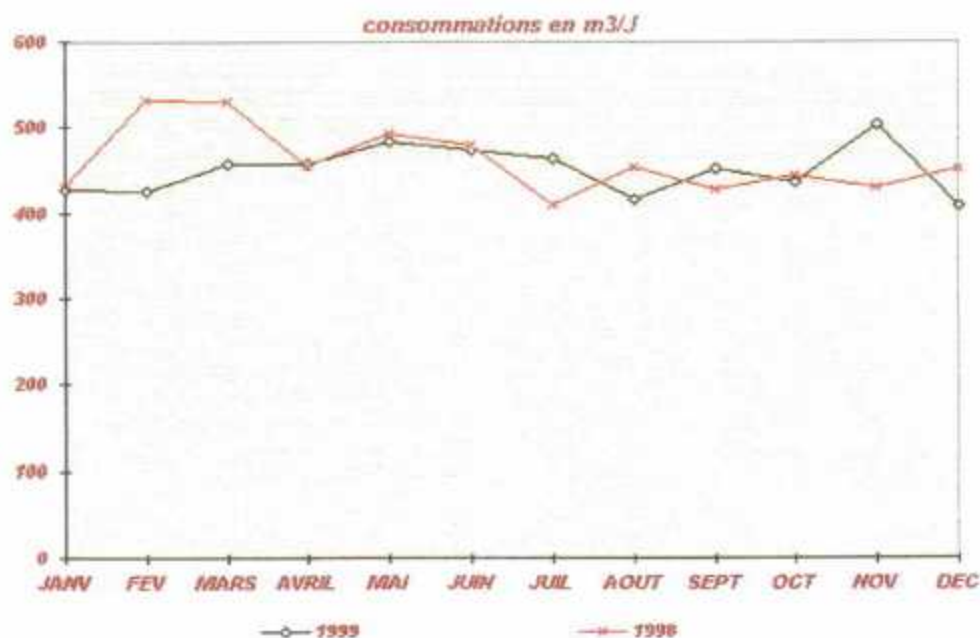


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Mourmelon 1999

TRAITE H6080 ANNEE 1999		STATION DE POMPAGE DE MOURMELON								
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	TOTAL	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kws/m3
JANV	11935	426,25	83	62	145	82,31	62	2442	2504	0,2098
FEV	11932	426,14	33	104	137	87,09	29	2513	2542	0,2130
MARS	12787	456,68	81	72	153	83,58	32	2602	2634	0,2060
AVRIL	15987	456,77	100	92	192	83,27	40	3229	3289	0,2045
MAI	13501	482,18	78	83	161	83,86	75	2722	2797	0,2072
JUIN	13237	472,75	93	69	162	81,71	31	2704	2735	0,2068
JUIL	16178	462,23	93	104	197	82,12	42	3361	3423	0,2116
AOUT	11619	414,96	83	84	147	79,04	18	2446	2484	0,2121
SEPT	15763	450,37	132	67	199	79,21	27	3220	3247	0,2060
OCT	12201	435,75	77	71	148	82,44	367	2084	2451	0,2009
NOV	14097	503,46	35	126	161	87,56	606	2378	2984	0,2117
DEC	14278	407,94	160	26	186	76,76	641	2146	2787	0,1952
Total	163515		1048	940	1988		1970	31667	33837	0,2089

TRAITE H6080 ANNEE 1998		STATION DE POMPAGE DE MOURMELON								
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kws/m3
JANV	15116	431,89	104	84	188	80,40	75	3176	3251	0,2151
FEV	15462	533,17	108	84	192	80,53	50	3212	3262	0,2110
MARS	14338	531,04	97	76	173	82,88	67	2878	2945	0,2054
AVRIL	13206	455,38	82	76	158	83,58	33	2700	2733	0,2070
MAI	17758	483,22	140	77	217	81,82	41	3557	3598	0,2026
JUIN	12945	479,44	83	72	155	83,52	94	2578	2672	0,2084
JUIL	14316	409,03	86	87	173	82,75	43	2951	2994	0,2091
AOUT	12675	452,68	85	70	155	81,77	35	2613	2648	0,2089
SEPT	11962	427,21	122	33	155	77,17	31	2425	2456	0,2053
OCT	15515	443,29	98	93	191	81,23	140	3139	3279	0,2113
NOV	12023	429,39	85	62	147	81,79	73	2485	2558	0,2128
DEC	15754	450,11	117	75	192	82,05	42	3204	3246	0,2060
Total	171068		1207	889	2096		724	34918	35842	0,2083

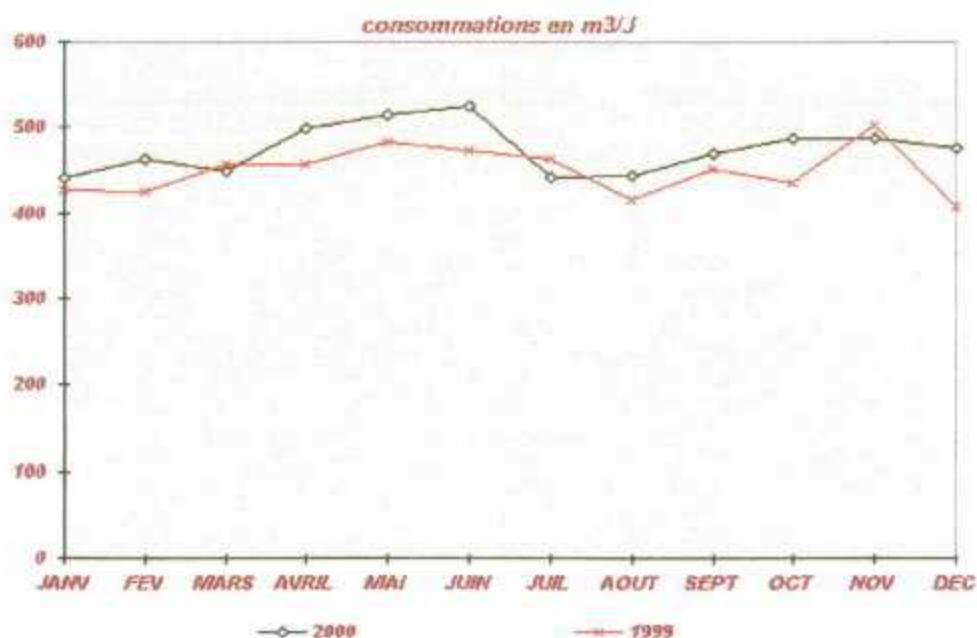


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Mourmelon 2000

TRAITE HG000		ANNEE 2000		STATION DE POMPAGE DE MOURMELON						
Mois	Vol P1+2	m ³ /j	Tps P1	Tps P2	TOTAL	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kwh/m ³
JANV	11935	442,04	36	103	139	85,86	367	2186	2553	0,2139
FEV	12979	463,54	83	73	156	83,20	350	2359	2709	0,2087
MARS	16153	448,69	126	75	201	80,36	334	2997	3331	0,2062
AVRIL	13954	498,36	85	80	165	84,57	41	2862	2903	0,2080
MAI	13917	515,44	84	83	167	83,34	125	2768	2893	0,2079
JUN	18344	524,11	101	133	234	78,39	454	3667	4121	0,2247
JUIL	12345	440,89	82	71	153	80,69	75	2553	2628	0,2129
AOUT	12418	443,43	77	75	152	81,68	33	2620	2653	0,2137
SEPT	18410	488,86	125	80	205	80,05	39	3403	3442	0,2098
OCT	14135	487,41	97	80	177	79,86	200	2832	3032	0,2145
NOV	13148	486,96	88	79	167	78,73	334	2532	2866	0,2180
DEC	17063	473,97	94	124	218	78,27	431	3387	3818	0,2238
Total	172799		1078	1056	2134		2783	34186	36949	0,2138

TRAITE HG000		ANNEE 1999		STATION DE POMPAGE DE MOURMELON						
Mois	Vol P1+2	m ³ /j	Tps P1	Tps P2	TOTAL	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kwh/m ³
JANV	11935	426,25	83	62	145	82,31	62	2442	2504	0,2098
FEV	11932	426,14	33	104	137	87,09	29	2513	2542	0,2130
MARS	12787	456,68	81	72	153	83,58	32	2602	2634	0,2060
AVRIL	15987	456,77	100	92	192	83,27	40	3229	3269	0,2045
MAI	13501	482,18	78	83	161	83,88	75	2722	2797	0,2072
JUN	13237	472,75	93	89	182	81,71	31	2704	2735	0,2086
JUIL	16178	462,23	93	104	197	82,12	42	3381	3423	0,2116
AOUT	11619	414,86	83	64	147	79,04	18	2446	2484	0,2121
SEPT	15763	450,37	132	67	199	79,21	27	3220	3247	0,2060
OCT	12201	435,75	77	71	148	82,44	367	2084	2451	0,2009
NOV	14097	503,46	35	126	161	87,58	606	2378	2984	0,2117
DEC	14278	407,94	160	26	186	76,76	641	2146	2787	0,1952
Total	163515		1048	940	1988		1970	31867	33837	0,2069

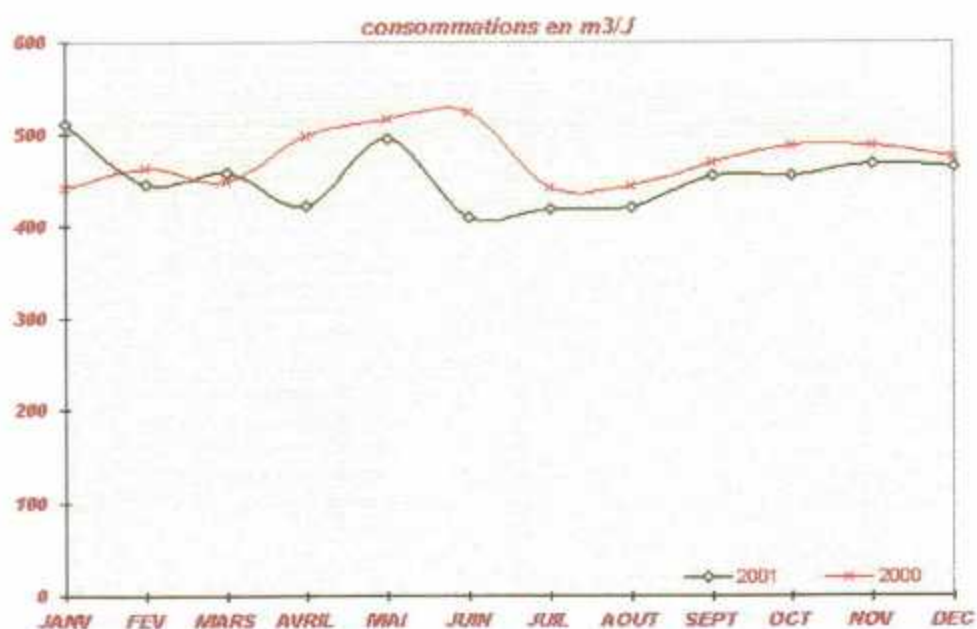


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Mourmelon 2001

TRAITE H6080 ANNEE 2001		STATION DE POMPAGE DE MOURMELON								
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	TOTAL	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kwh/m3
JANV	13774	510,15	87	87	174	79,16	305	2691	2996	0,2175
FEV	12455	444,82	83	74	157	79,33	309	2390	2698	0,2166
MARS	16042	458,34	124	77	201	79,81	298	3094	3390	0,2113
AVRIL	11789	421,04	82	70	152	77,56	31	2576	2607	0,2211
MAI	13828	493,88	95	78	173	79,93	58	2902	2960	0,2141
JUN	14281	408,03	82	135	217	65,81	178	3677	3855	0,2699
JUL	11702	417,93	82	75	157	74,54	50	2638	2686	0,2295
AOUT	14655	418,71	138	58	194	75,54	44	3151	3195	0,2180
SEPT	12708	453,86	85	77	162	78,44	203	2583	2786	0,2192
OCT	12692	453,29	87	77	164	77,39	41	2710	2751	0,2168
NOV	16343	466,94	87	113	200	81,72	351	3241	3592	0,2198
DEC	12958	462,79	83	78	161	80,48	253	2541	2794	0,2158
Total	163227		1113	998	2112	77,48	2118	34192	36310	0,2225

TRAITE H6080 ANNEE 2000		STATION DE POMPAGE DE MOURMELON								
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	TOTAL	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kwh/m3
JANV	11935	442,04	36	103	139	85,88	367	2186	2553	0,2138
FEV	12979	463,54	83	73	156	83,20	350	2359	2709	0,2087
MARS	16153	448,69	126	75	201	80,36	334	2997	3331	0,2062
AVRIL	13954	498,36	85	80	165	84,57	41	2882	2903	0,2080
MAI	13917	515,44	84	83	167	83,34	125	2768	2893	0,2079
JUN	18344	524,11	101	133	234	78,39	454	3667	4121	0,2247
JUL	12345	440,69	82	71	153	80,69	75	2553	2628	0,2129
AOUT	12416	443,43	77	75	152	81,68	33	2620	2653	0,2137
SEPT	18410	488,86	125	80	205	80,05	39	3403	3442	0,2098
OCT	14135	487,41	97	80	177	79,86	200	2832	3032	0,2145
NOV	13148	486,96	88	79	167	78,73	334	2532	2866	0,2180
DEC	17063	473,97	94	124	218	78,27	431	3387	3818	0,2238
Total	172799		1078	1056	2134		2783	34166	36949	0,2138

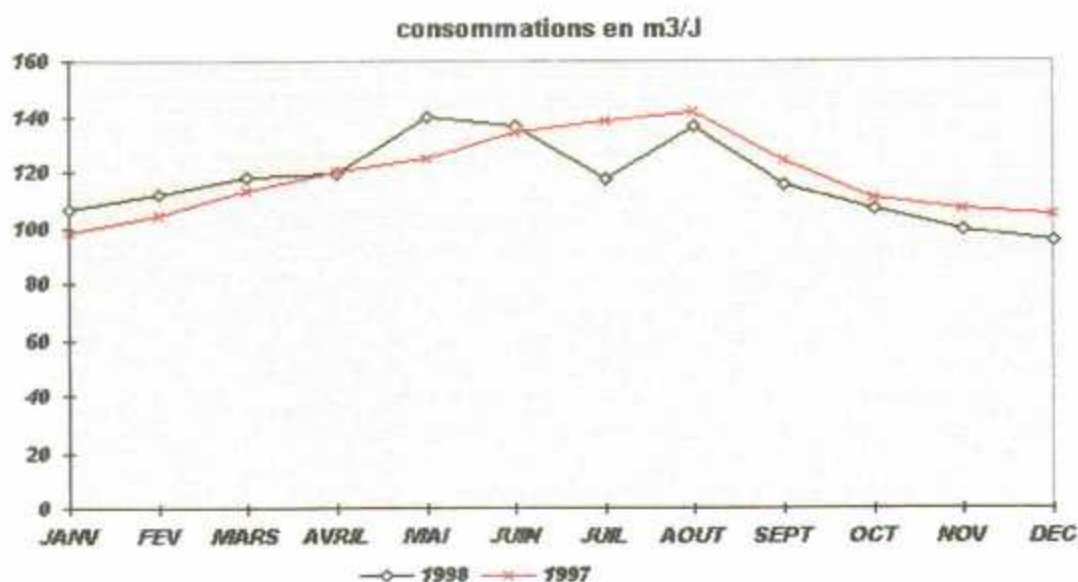


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Beaumont-sur-Vesle 1998

TRAITE H6380		ANNEE 1998		STATION DE POMPAGE DE BEAUMONTNESLE						
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kw/m3
JANV	3638	106,61	117	70	187	20,52	979	848	1827	0,4760
FEV	3130	111,79	81	69	150	20,87	671	644	1315	0,4201
MARS	3176	117,63	47	98	145	21,90	576	534	1110	0,3495
AVRIL	3470	119,66	86	78	164	21,16	339	849	1188	0,3424
MAI	5040	140,00	158	87	245	20,57	827	934	1761	0,3494
JUIN	3688	136,59	104	75	179	20,60	833	450	1283	0,3479
JUIL	4098	117,09	101	97	198	20,70	1078	354	1432	0,3494
AOUT	3812	136,14	101	86	187	20,39	862	483	1345	0,3528
SEPT	3220	115,00	133	34	167	19,28	855	331	1186	0,3683
OCT	3724	106,40	89	93	182	20,46	846	479	1325	0,3558
NOV	2765	98,75	75	61	136	20,33	808	236	1044	0,3776
DEC	3314	94,69	121	46	167	19,84	1312	433	1745	0,5266
Total	43275		1213	894	2107		9986	6575	16561	0,3827

TRAITE 238		ANNEE 1997		STATION DE POMPAGE DE BEAUMONTNESLE						
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kw/m3
JANV	2758	98,50	70	65	135	20,43	457	1064	1521	0,5515
FEV	3646	104,17	120	63	183	19,92	275	1263	1538	0,4218
MARS	3174	113,36	82	72	154	20,61	100	1001	1101	0,3489
AVRIL	3357	119,89	95	70	165	20,35	260	911	1171	0,3488
MAI	4376	125,03	77	129	206	21,24	869	604	1473	0,3366
JUIN	3752	134,00	98	86	184	20,39	703	605	1308	0,3486
JUIL	4841	138,31	91	142	233	20,78	900	755	1655	0,3419
AOUT	3963	141,54	47	139	186	21,31	703	626	1329	0,3354
SEPT	3472	124,00	98	74	172	20,19	707	519	1226	0,3531
OCT	3864	110,40	82	107	189	20,44	895	452	1347	0,3486
NOV	2981	106,46	118	35	153	19,48	514	578	1092	0,3663
DEC	2921	104,32	41	97	138	21,17	815	621	1436	0,4916
Total	43105		1019	1079	2098		7198	6999	16197	0,3758

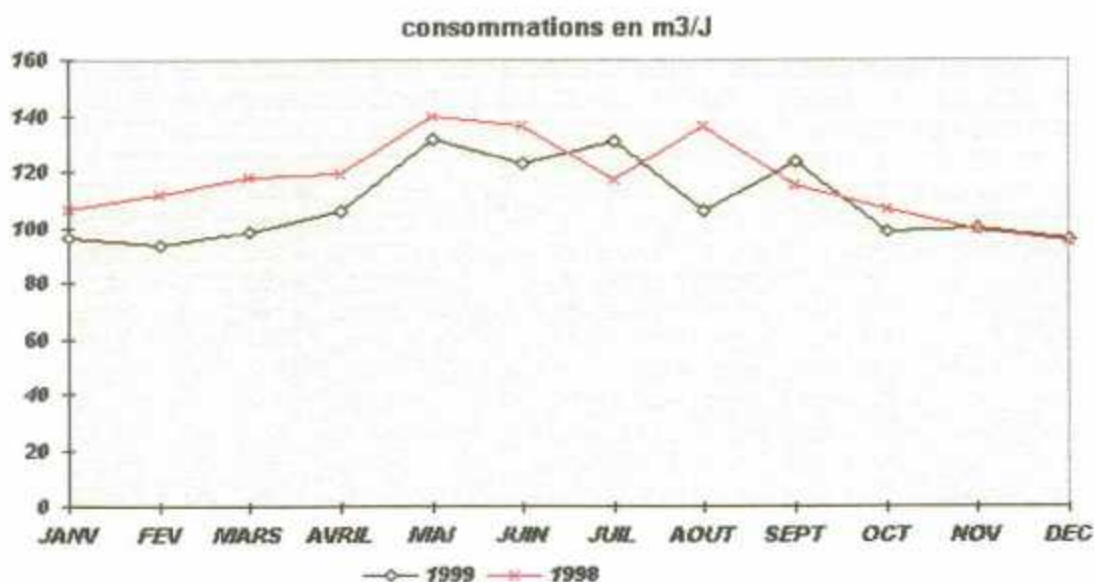


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Beaumont-sur-Vesle 1999

TRAITE H6380		ANNEE 1999		STATION DE POMPAGE DE BEAUMONTNESLE						
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kwh/m3
JANV	2699	96,39	75	60	135	19,99	971	263	1254	0,4646
FEV	2615	93,39	83	59	142	18,42	777	453	1230	0,4704
MARS	2758	98,50	73	73	146	18,89	630	595	1225	0,4442
AVRIL	3696	105,60	187	20	207	17,86	672	925	1597	0,4321
MAI	3691	131,82	197		197	18,74	508	943	1451	0,3931
JUIN	3444	123,00	194		194	17,75	886	543	1429	0,4149
JUIL	4589	131,11	249		249	18,43	1202	661	1863	0,4060
AOUT	2969	106,04	150		150	19,79	636	299	1135	0,3823
SEPT	4311	123,17	218		218	19,78	1032	663	1695	0,3932
OCT	2752	98,29	140		140	19,66	703	383	1086	0,3946
NOV	2790	99,64	141		141	19,79	865	300	1165	0,4176
DEC	3246	95,47	166		166	19,55	1112	258	1370	0,4221
Total	39560		1873	212	2085		10194	6306	16500	0,4171

TRAITE H6380		ANNEE 1998		STATION DE POMPAGE DE BEAUMONTNESLE						
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kwh/m3
JANV	3838	106,81	117	70	187	20,52	979	848	1827	0,4760
FEV	3130	111,79	81	69	150	20,87	671	644	1315	0,4201
MARS	3176	117,83	47	98	145	21,90	576	534	1110	0,3495
AVRIL	3470	119,66	86	78	164	21,16	339	849	1188	0,3424
MAI	5040	140,00	158	87	245	20,57	827	934	1761	0,3494
JUIN	3688	136,59	104	75	179	20,60	833	450	1283	0,3479
JUIL	4096	117,09	101	97	198	20,70	1078	354	1432	0,3494
AOUT	3812	136,14	101	86	187	20,39	862	483	1345	0,3528
SEPT	3220	115,00	133	34	167	19,28	855	331	1186	0,3683
OCT	3724	106,40	89	93	182	20,46	846	479	1325	0,3558
NOV	2765	98,75	75	61	136	20,33	808	236	1044	0,3776
DEC	3314	94,69	121	46	167	19,84	1312	433	1745	0,5266
Total	43275		1213	894	2107		9986	6575	16561	0,3827

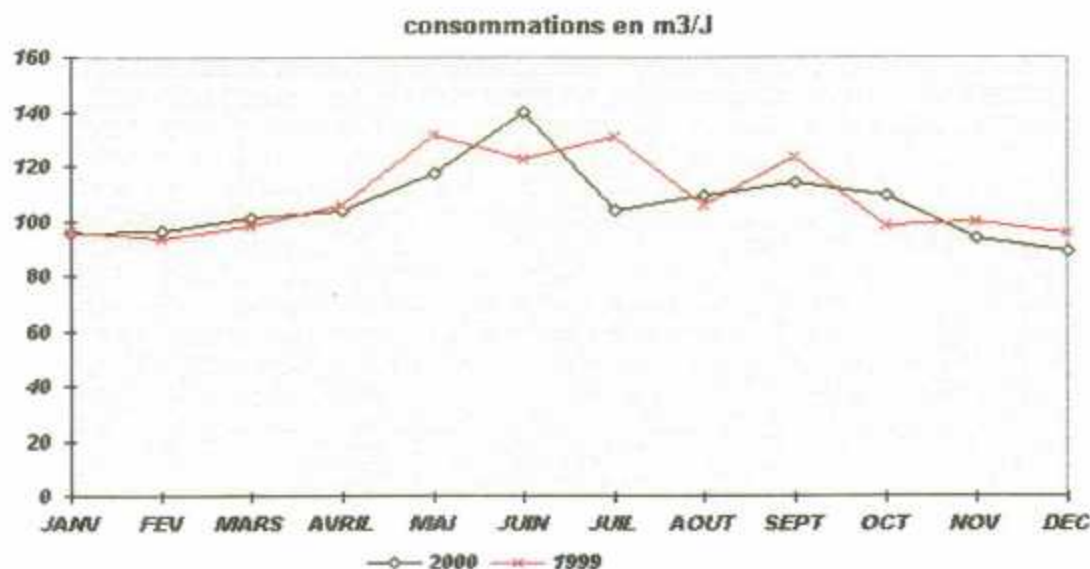


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Beaumont-sur-Vesle 2000

TRAITE H6300		ANNEE 2000		STATION DE POMPAGE DE BEAUMONTNESLE						
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kwh/m3
JANV	2680	95,71	131		131	20,46	676	239	1115	0,4160
FEV	2704	96,57	134		134	20,16	430	671	1101	0,4072
MARS	3747	101,27	188		188	19,93	435	1071	1506	0,4019
AVRIL	3107	103,57	156		156	19,92	363	850	1213	0,3904
MAI	3048	117,23	153		153	19,92	322	863	1185	0,3888
JUIN	4609	139,67	230		230	20,04	607	1174	1781	0,3864
JUIL	2908	103,86	149		149	19,52	661	488	1149	0,3951
AOUT	3265	108,83	165		165	19,79	645	632	1277	0,3911
SEPT	3994	114,11	202		202	19,77	722	847	1569	0,3928
OCT	2949	109,22	150		150	19,66	552	593	1145	0,3883
NOV	2530	93,70	128		128	19,77	475	522	997	0,3941
DEC	3191	88,64	160		160	19,94	645	632	1277	0,4002
Total	36732		1946		1946		6733	8582	15315	0,3954

TRAITE H6300		ANNEE 1999		STATION DE POMPAGE DE BEAUMONTNESLE						
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kwh/m3
JANV	2699	96,39	75	60	135	19,99	971	263	1254	0,4646
FEV	2615	93,39	83	59	142	18,42	777	453	1230	0,4704
MARS	2758	98,50	73	73	146	18,89	630	595	1225	0,4442
AVRIL	3696	105,60	187	20	207	17,86	672	925	1597	0,4321
MAI	3691	131,82	197		197	18,74	508	943	1451	0,3931
JUIN	3444	123,00	194		194	17,75	686	543	1429	0,4149
JUIL	4589	131,11	249		249	18,43	1202	661	1863	0,4060
AOUT	2969	106,04	150		150	19,79	836	299	1135	0,3623
SEPT	4311	123,17	218		218	19,78	1032	663	1695	0,3932
OCT	2752	98,29	140		140	19,66	703	363	1066	0,3946
NOV	2790	99,64	141		141	19,79	865	300	1165	0,4176
DEC	3246	95,47	166		166	19,55	1112	258	1370	0,4221
Total	39560		1873	212	2085		10194	6306	16500	0,4171

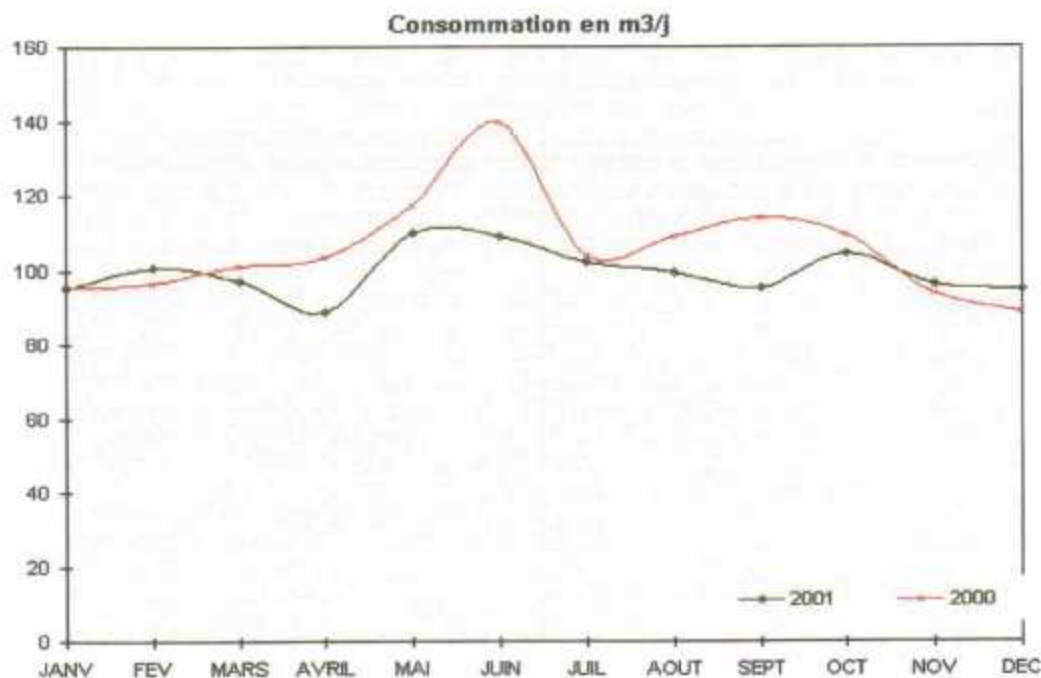


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Beaumont-sur-Vesle 2001

TRAITE H6380		ANNEE 2001		STATION DE POMPAGE DE BEAUMONT/NESLE						
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kw/m3
JANV	2571	95,22	127		127	20,24	518	544	1062	0,4131
FEV	2823	100,82	10	117	127	22,23	387	735	1122	0,3974
MARS	3400	97,14		162	162	20,99	373	1013	1386	0,4076
AVRIL	2489	88,89		105	105	23,70	309	512	821	0,3299
MAI	3183	109,76		125	125	25,46	272	589	861	0,2705
JUIN	3705	108,97		145	145	25,55	555	635	1190	0,3212
JUIL	2864	102,29	128		128	22,73	556	441	997	0,3481
AOUT	3472	99,20	121	30	151	22,99	744	451	1195	0,3442
SEPT	2688	95,29	91	25	116	23,00	609	317	926	0,3471
OCT	3030	104,48	72	58	128	23,87	687	343	1030	0,3399
NOV	3362	96,06	150		150	22,41	1122	125	1247	0,3709
DEC	2555	84,63	58	50	108	23,68	854	105	959	0,3753
Total	36122		755	815	1570		6966	5810	12796	0,3542

TRAITE H6380		ANNEE 2000		STATION DE POMPAGE DE BEAUMONT/NESLE						
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	H-P	H-C	Total	Kw/m3
JANV	2680	95,71	131		131	20,46	676	239	1115	0,4180
FEV	2704	96,57	134		134	20,18	430	671	1101	0,4072
MARS	3747	101,27	188		188	19,93	435	1071	1506	0,4019
AVRIL	3107	103,57	156		156	19,92	363	850	1213	0,3904
MAI	3048	117,23	153		153	19,92	322	863	1185	0,3888
JUIN	4609	139,67	230		230	20,04	607	1174	1781	0,3884
JUIL	2908	103,86	149		149	19,52	661	488	1149	0,3951
AOUT	3265	108,83	165		165	19,79	645	632	1277	0,3911
SEPT	3994	114,11	202		202	19,77	722	847	1569	0,3928
OCT	2949	109,22	150		150	19,68	552	593	1145	0,3883
NOV	2530	93,70	128		128	19,77	475	522	997	0,3941
DEC	3191	88,64	160		160	19,94	645	632	1277	0,4002
Total	36732		1946		1946		6733	8582	15315	0,3954

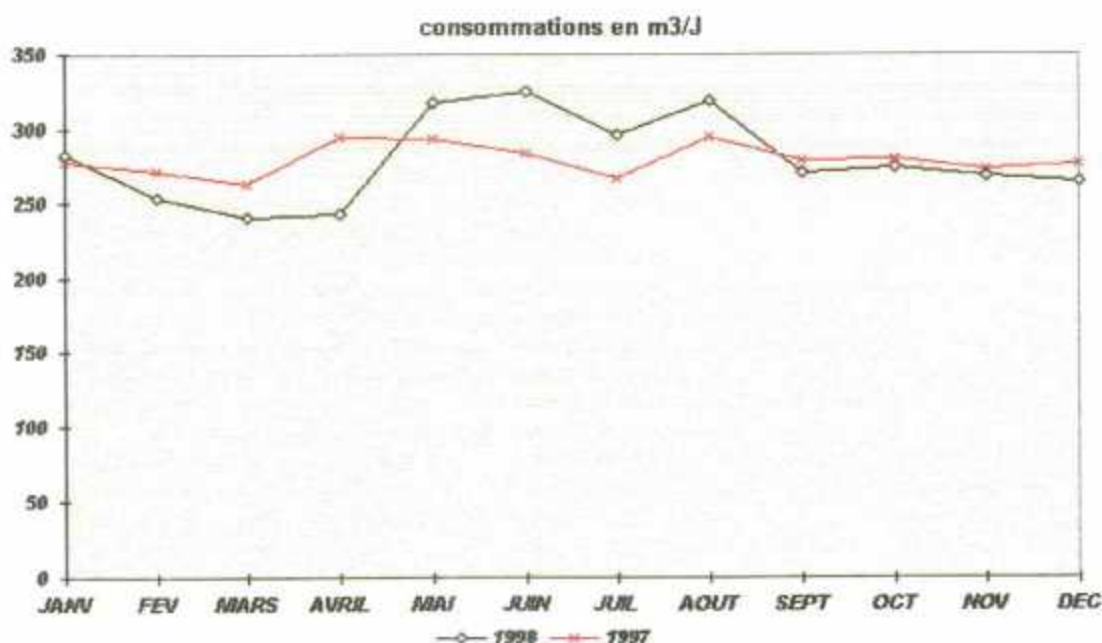


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Sillery 1998

TRAITE H6440		ANNEE 1998		STATION DE POMPAGE DE SILLERY							
Mois	Volume	m ³ /j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	P	HP	HC	Total	Kw/m ³
JANV	9890	282,57	130	170	300	32,97	290	937	1647	2674	0,2906
FEV	7114	254,07	124	95	219	32,48	163	515	1221	1899	0,2669
MARS	6722	240,07	111	96	207	32,47		659	1118	1777	0,2644
AVRIL	6809	243,18	117	92	209	32,58		632	1219	1851	0,2718
MAI	11415	317,08	158	187	345	33,09		1253	1876	3129	0,2741
JUIN	8758	324,37	140	128	268	32,68		866	1533	2399	0,2739
JUIL	10364	296,11	193	129	322	32,19		906	1929	2835	0,2735
AOUT	8931	318,96	144	131	275	32,48		1072	1397	2469	0,2765
SEPT	7865	271,21	137	107	244	32,23		1014	1159	2173	0,2763
OCT	9315	273,97	120	164	284	32,80		1352	1245	2597	0,2788
NOV	7522	266,64	121	111	232	32,42		922	1155	2077	0,2761
DEC	9262	264,63	179	110	289	32,05	14	1291	1234	2539	0,2741
Total	103967		1674	1520	3194		467	11419	16733	28619	0,2753

TRAITE 244		ANNEE 1997		STATION DE POMPAGE DE SILLERY							
Mois	Vol P1+2	m ³ /j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	N	P	J	Total	Kw/m ³
JANV	7768	277,43	119	113	232	33,48	1476	143	524	2143	0,2759
FEV	9522	272,06	180	107	287	33,18	1623	205	696	2524	0,2651
MARS	7379	263,54	125	102	227	32,51	1394		600	1994	0,2702
AVRIL	8240	294,29	145	110	255	32,31	1409		803	2212	0,2684
MAI	10269	293,40	112	199	311	33,02	1737		1181	2918	0,2642
JUIN	7934	283,36	138	109	247	32,12	1340		844	2184	0,2753
JUIL	9333	266,66	167	122	289	32,29	1692		879	2571	0,2755
AOUT	8240	294,29	136	119	255	32,31	1130		635	1765	0,2142
SEPT	7826	279,50	134	104	238	32,88	1737		948	2685	0,3431
OCT	9824	280,69	124	182	306	32,10	1613		1132	2745	0,2794
NOV	7637	272,75	143	95	238	32,09	965		608	1573	0,2060
DEC	7733	276,18	125	114	239	32,36	1609	228	816	2653	0,3431
Total	101705		1648	1476	3124		17725	576	9666	27967	0,2750

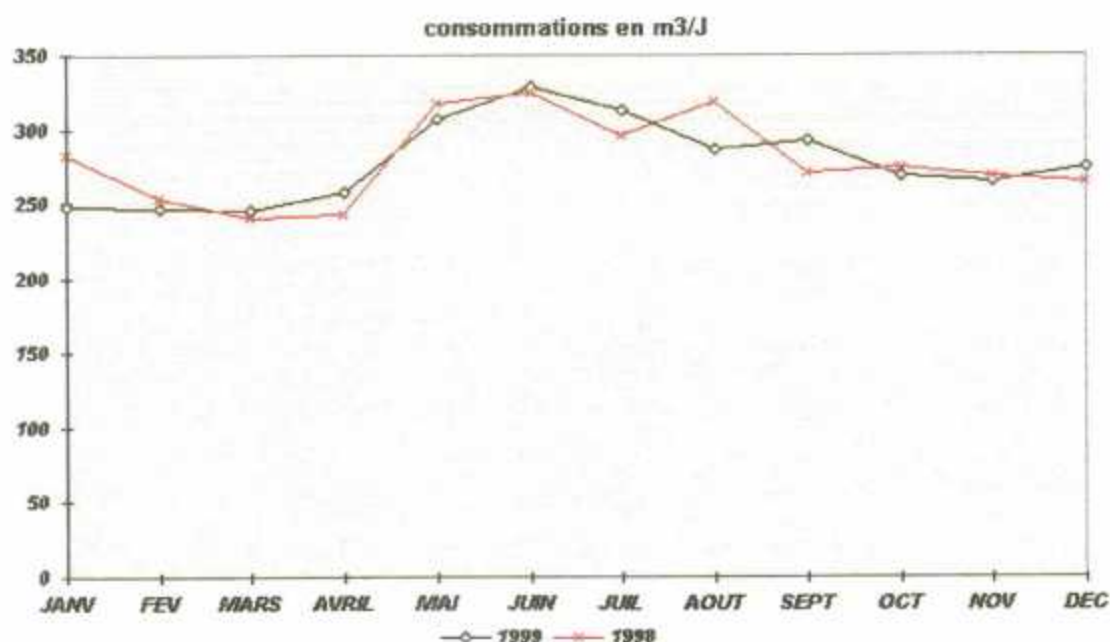


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Sillery 1999

TRAITE H6440		ANNEE 1999		STATION DE POMPAGE DE SILLERY							
Mois	Volume	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	P	HP	HC	Total	Kwh/m3
JANV	6946	248,07	121	93	214	32,46	2	955	949	1908	0,2744
FEV	6901	246,46	56	149	205	33,86	1	1021	902	1924	0,2768
MARS	6882	245,79	165	52	217	31,71		1133	722	1855	0,2695
AVRIL	9018	257,66	184	95	279	32,32		1181	1264	2445	0,2711
MAI	8581	306,46	186	81	267	32,14	1	1167	1139	2307	0,2688
JUIN	9180	327,86	160	123	283	32,44		1203	1314	2517	0,2742
JUIL	10940	312,57	135	196	331	33,05		1375	1677	3052	0,2790
AOUT	8021	286,46	123	125	248	32,34		1035	1197	2232	0,2783
SEPT	10216	291,89	222	104	326	31,34		1459	1389	2848	0,2768
OCT	7779	268,24	129	110	239	32,55		1252	877	2129	0,2737
NOV	7147	264,70	183	46	229	31,21		1086	860	1946	0,2723
DEC	9596	273,89	130	163	293	32,72	62	1562	1028	2652	0,2767
Total	101197		1794	1337	3131		66	14429	13318	27813	0,2748

TRAITE H6440		ANNEE 1998		STATION DE POMPAGE DE SILLERY							
Mois	Vol P1+2	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	N	P	J	Total	Kwh/m3
JANV	9890	282,57	130	170	300	32,97	290	937	1647	2874	0,2908
FEV	7114	254,07	124	95	219	32,48	163	515	1221	1899	0,2669
MARS	6722	240,07	111	96	207	32,47		659	1118	1777	0,2644
AVRIL	6809	243,18	117	92	209	32,58		632	1219	1851	0,2718
MAI	11415	317,08	158	187	345	33,09		1253	1876	3129	0,2741
JUIN	8758	324,37	140	128	268	32,68		866	1533	2399	0,2739
JUIL	10364	296,11	193	129	322	32,19		906	1929	2835	0,2735
AOUT	8931	318,96	144	131	275	32,48		1072	1397	2469	0,2765
SEPT	7865	271,21	137	107	244	32,23		1014	1159	2173	0,2763
OCT	9315	273,97	120	184	284	32,80		1352	1245	2597	0,2788
NOV	7522	268,64	121	111	232	32,42		922	1155	2077	0,2761
DEC	9262	264,63	179	110	289	32,05	14	1291	1234	2539	0,2741
Total	103967		1674	1520	3194		467	11419	16733	28618	0,2753

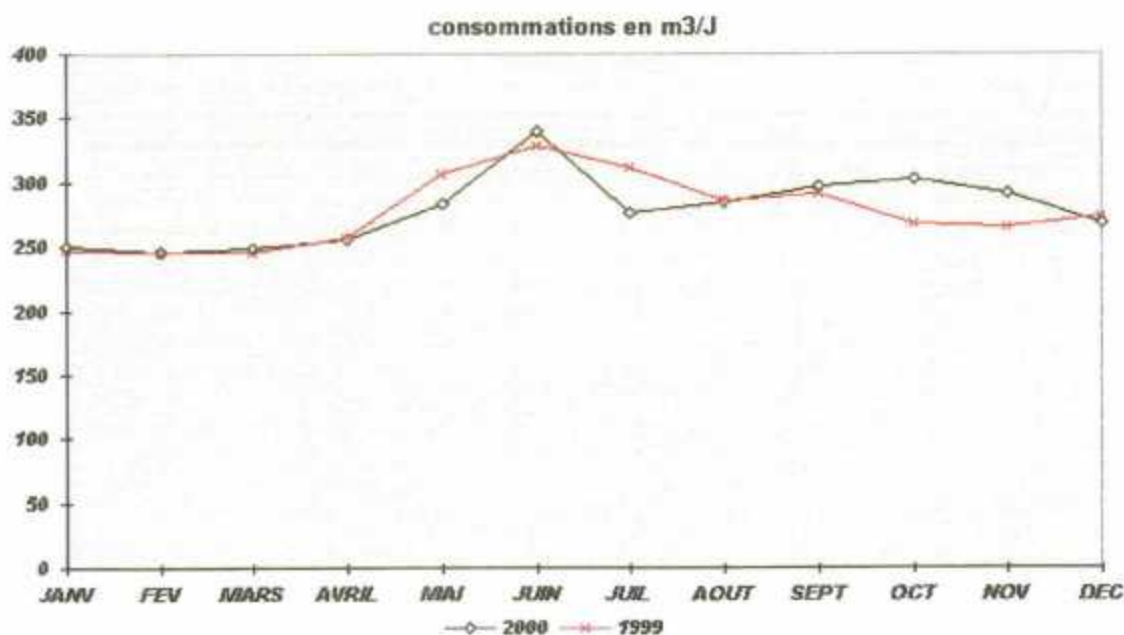


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Sillery 2000

TRAITE H6440		ANNEE 2000		STATION DE POMPAGE DE SILLERY							
Mois	Volume	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	P	HP	HC	Total	Kwh/m3
JANV	7002	250,07	109	103	212	33,03	1	1041	868	1910	0,2728
FEV	6895	246,25	80	128	208	33,15	2	1061	839	1902	0,2759
MARS	8705	248,71	167	101	268	32,48		1298	1058	2356	0,2708
AVRIL	7415	255,69	121	106	227	32,67		1024	999	2023	0,2728
MAI	7648	283,26	43	182	225	33,89		1074	1062	2136	0,2793
JUIN	11890	339,71	337	44	381	31,21		1681	1481	3162	0,2659
JUIL	8290	276,33	273		273	30,37		1099	1075	2174	0,2622
AOUT	7408	284,92	242		242	30,61		979	952	1931	0,2607
SEPT	10691	296,97	345		345	30,89		1383	1312	2695	0,2521
OCT	8464	302,29	277		277	30,58		1344	886	2230	0,2635
NOV	7864	291,26	258		258	30,48		1257	840	2097	0,2667
DEC	9626	267,39	314		314	30,86	2	1284	1254	2540	0,2639
Total	101898		2566	664	3230		5	14525	12626	27156	0,2665

TRAITE H6440		ANNEE 1999		STATION DE POMPAGE DE SILLERY							
Mois	Volume	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	P	HP	HC	Total	Kwh/m3
JANV	6946	248,07	121	93	214	32,46	2	955	949	1906	0,2744
FEV	6901	246,46	56	149	205	33,86	1	1021	902	1924	0,2788
MARS	6882	245,79	165	52	217	31,71		1133	722	1855	0,2695
AVRIL	9018	257,66	184	95	279	32,32		1181	1264	2445	0,2711
MAI	8581	306,46	186	81	267	32,14	1	1167	1139	2307	0,2688
JUIN	9180	327,86	160	123	283	32,44		1203	1314	2517	0,2742
JUIL	10940	312,57	135	196	331	33,05		1375	1677	3052	0,2790
AOUT	8021	286,46	123	125	248	32,34		1035	1197	2232	0,2783
SEPT	10216	291,89	222	104	326	31,34		1459	1389	2848	0,2788
OCT	7779	268,24	129	110	239	32,55		1252	877	2129	0,2737
NOV	7147	264,70	183	46	229	31,21		1086	860	1946	0,2723
DEC	9586	273,89	130	163	293	32,72	62	1562	1028	2592	0,2767
Total	101197		1794	1337	3131		66	14429	13318	27813	0,2748

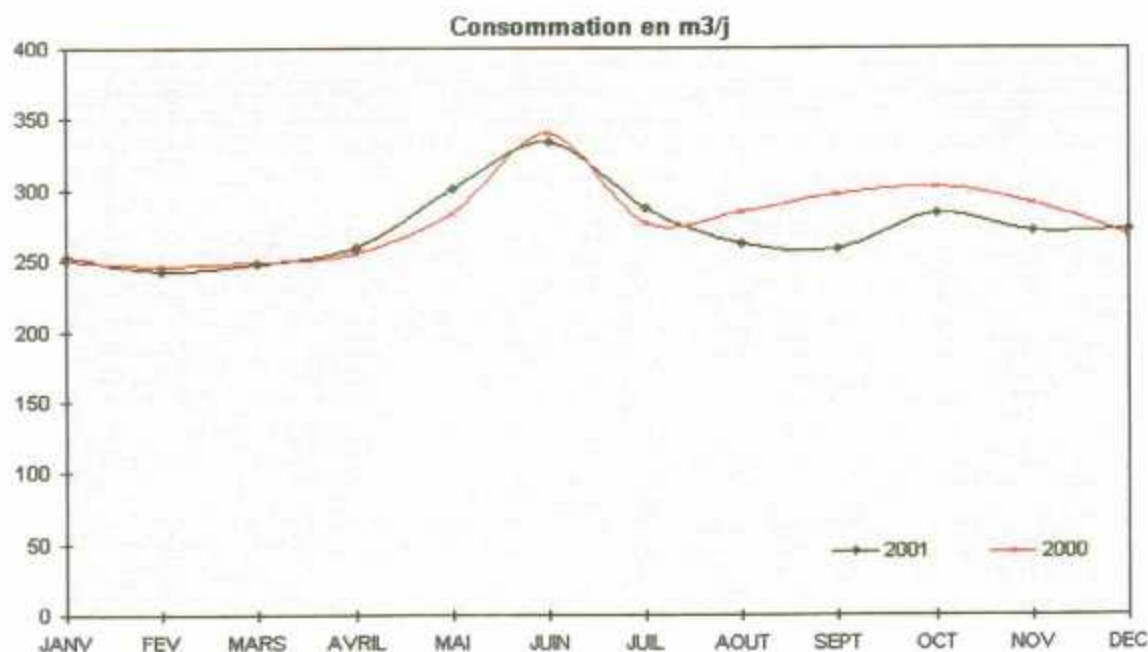


**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

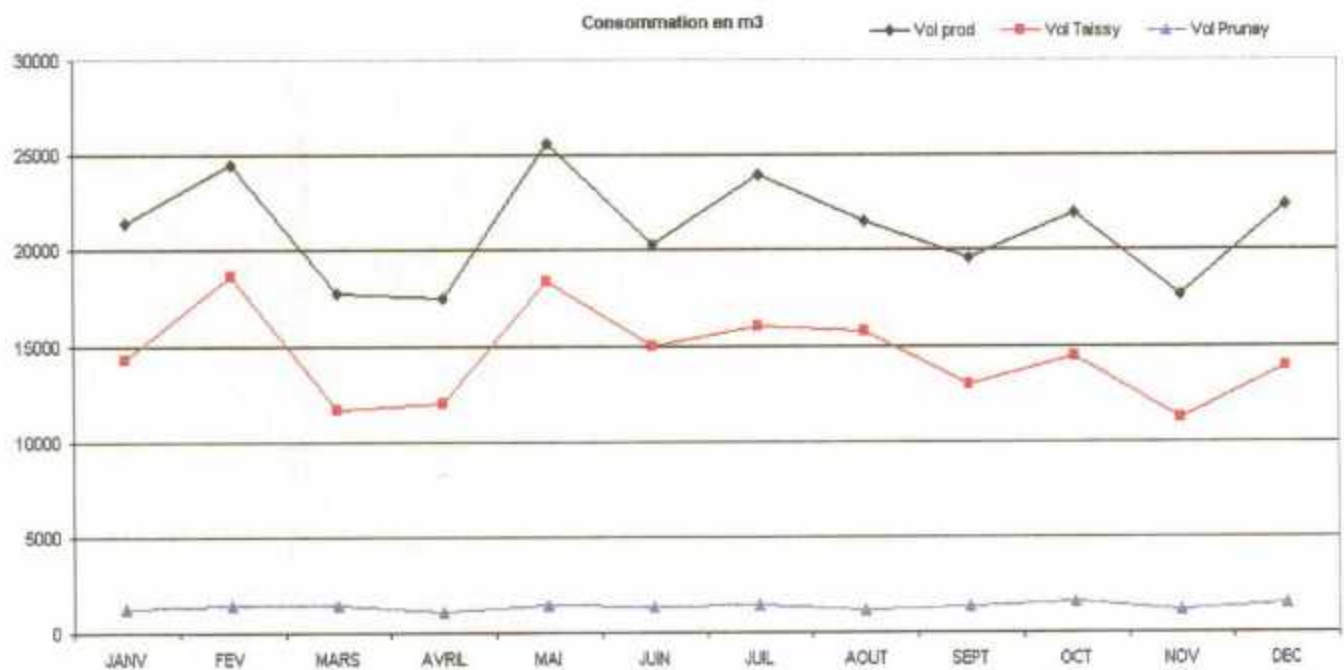
Sillery 2001

TRAITE H6440		ANNEE 2001		STATION DE POMPAGE DE SILLERY							
Mois	Volume	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	P	HP	HC	Total	Kw/m3
JANV	6815	252,41	221		221	30,84	2	893	891	1786	0,2621
FEV	6776	242,00	69	126	195	34,75	3	778	786	1567	0,2313
MARS	8648	247,09	157	95	252	34,32		993	1034	2027	0,2344
AVRIL	7766	258,87	129	95	224	34,67		870	939	1809	0,2329
MAI	7827	301,04	123	104	227	34,48		897	924	1821	0,2327
JUIN	11670	333,43	223	121	344	33,92		1445	1328	2773	0,2376
JUIL	8025	286,61	188	58	246	32,62		926	1016	1942	0,2420
AOUT	9188	261,95	95	166	262	35,02		996	1152	2148	0,2343
SEPT	7202	257,20	124	91	214	33,62		794	933	1727	0,2398
OCT	7921	282,89	117	118	235	33,71		974	911	1885	0,2380
NOV	9448	269,94	174	110	284	33,27	3	1174	1088	2265	0,2397
DEC	7623	272,25	177	53	230	33,14	182	797	866	1845	0,2420
Total	98889		1797	1137	2934	33,70	190	11537	11868	23595	0,2386

TRAITE H6440		ANNEE 2000		STATION DE POMPAGE DE SILLERY							
Mois	Volume	m3/j	Tps P1	Tps P2	Total	Q P1+2	P	HP	HC	Total	Kw/m3
JANV	7002	250,07	109	103	212	33,03	1	1041	868	1910	0,2728
FEV	6895	246,25	80	126	208	33,15	2	1061	839	1902	0,2759
MARS	8705	248,71	167	101	268	32,48		1298	1058	2356	0,2706
AVRIL	7415	255,89	121	106	227	32,67		1024	999	2023	0,2728
MAI	7648	283,26	43	182	225	33,99		1074	1062	2136	0,2793
JUIN	11890	339,71	337	44	381	31,21		1681	1481	3162	0,2859
JUIL	8290	276,33	273		273	30,37		1099	1075	2174	0,2622
AOUT	7408	284,92	242		242	30,61		979	952	1931	0,2607
SEPT	10891	296,97	345		345	30,99		1383	1312	2695	0,2521
OCT	8484	302,29	277		277	30,56		1344	888	2230	0,2635
NOV	7864	291,26	258		258	30,48		1257	840	2097	0,2667
DEC	9526	267,39	314		314	30,66	2	1284	1254	2540	0,2639
Total	101898		2566	664	3230		5	14525	12626	27156	0,2665

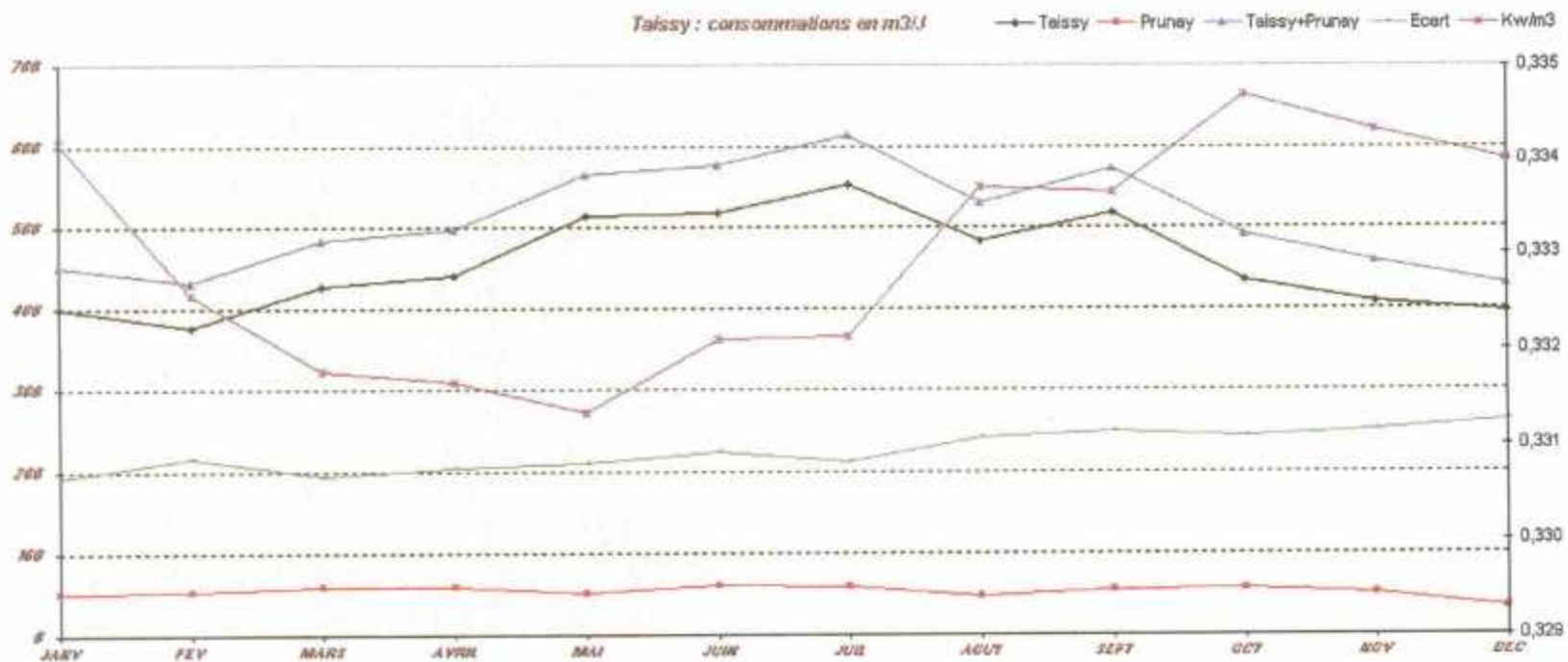


TRAITE H7030		ANNEE 1998		STATION DE POMPAGE DE TAISSY												
MOIS	Tps P1	Tps P2	Total	Vol prod	Vol Taissy	Vol Prunay	Vol Ta-Pr	Ecart	Vol deshy	m3/j	Q P1-2	P	HP	HC	Total	Kwh/m3
JANV	55	73	128	21415	14279	1232	15511	5904		811,86	167,30	25	850	8469	7144	0,3336
FEV	71	76	147	24463	18851	1404	20055	4408		873,68	166,41	20	2458	5636	8114	0,3317
MARS	52	55	107	17723	11624	1431	13055	4668		632,96	165,64	173	1268	4469	5910	0,3335
AVRIL	48	57	105	17492	11958	1085	13023	4469		824,71	166,59	27	298	5533	5858	0,3348
MAI	92	80	152	25596	18339	1390	19729	5867		711,00	168,39	313	909	7291	8513	0,3326
JUIN	61	60	121	20264	14941	1314	16255	4009		750,52	167,47	416	608	5508	6734	0,3323
JUIL	80	84	144	23972	18035	1427	17462	6510		884,91	166,47	198	706	7108	8012	0,3342
AOUT	63	66	129	21497	15759	1159	16918	4579		767,75	166,64	377	981	5830	7168	0,3334
SEPT	57	61	118	19609	12922	1344	14266	6343		700,32	166,18	99	776	5701	6576	0,3354
OCT	54	79	133	21931	14462	1543	16005	5926		826,60	164,89	66	548	6748	7364	0,3358
NOV	52	54	106	17638	11182	1145	12327	5311		629,93	166,40	21	549	5357	5927	0,3360
DEC	79	55	134	22365	13826	1508	15434	6951		639,57	167,05	27	586	6873	7486	0,3344
Total	744	780	1524	253865	174078	15962	190040	63945			166,66	1786	10517	72523	84806	0,3339



Taissy - Prunay - Puisieux 1998

TRAITE H7630 ANNEE 1999 STATION DE POMPAGE DE TAISSY																Conso en m3/j				
MOIS	Tps P1	Tps P2	Total	Vol prod'ol	Taissy'ol	Prunay'ol	Ta+Pr	Ecart	lol desdy	m3/j	Q P1+2	P	HP	HC	Total	Kw/m3	Taissy	Prunay	Ta+Pr	Ecart
JANV	53	54	107	17952	11174	1408	12582	5370		641,14	167,78	21	561	5417	5998	0,3342	399,07	50,29	449,36	191,78
FEV	54	53	107	18045	10545	1488	12033	6012		644,46	168,84	21	485	5495	6001	0,3328	378,61	53,14	429,75	214,71
MARS	56	57	113	18966	11834	1608	13542	5424		677,36	167,84	26	809	5457	6292	0,3318	426,21	57,43	483,64	193,71
AVRIL	54	83	147	24547	15399	2007	17406	7141		701,34	188,99	136	964	7041	8141	0,3318	439,97	57,34	497,31	204,03
MAI	85	83	128	21888	14402	1422	15824	5862		774,50	189,42	450	777	5858	7185	0,3313	514,38	50,79	565,14	209,36
JUIN	75	59	134	22408	14471	1670	16141	6265		800,21	187,21	647	944	5850	7441	0,3321	516,82	59,64	576,46	223,75
JUIL	83	110	173	28847	19365	2062	21417	7430		824,20	188,75	854	1281	7688	9581	0,3321	553,00	58,91	611,91	212,29
AOUT	58	71	129	21579	13512	1324	14836	6743		770,88	187,28	311	967	5923	7201	0,3337	482,57	47,29	529,86	240,82
SEPT	103	89	172	28709	18122	1919	20041	8668		820,26	186,91	591	1333	7855	9579	0,3337	517,77	54,83	572,60	247,68
OCT	85	83	128	21277	12597	1639	14238	7041		733,89	188,23	23	973	6125	7121	0,3347	434,38	56,52	490,90	242,79
NOV	29	87	116	19134	11012	1349	12361	6773		708,67	184,95	20	771	5606	6397	0,3343	407,85	49,96	457,81	250,85
DEC	90	54	144	24131	13814	1187	15001	9130		689,46	187,58	29	1394	6637	8080	0,3340	394,69	33,91	428,60	260,66
Total	785	833	1598	267279	186337	19083	185420	81859			187,26	2929	11239	74830	88998	0,3330	456,97	52,43	509,40	224,89

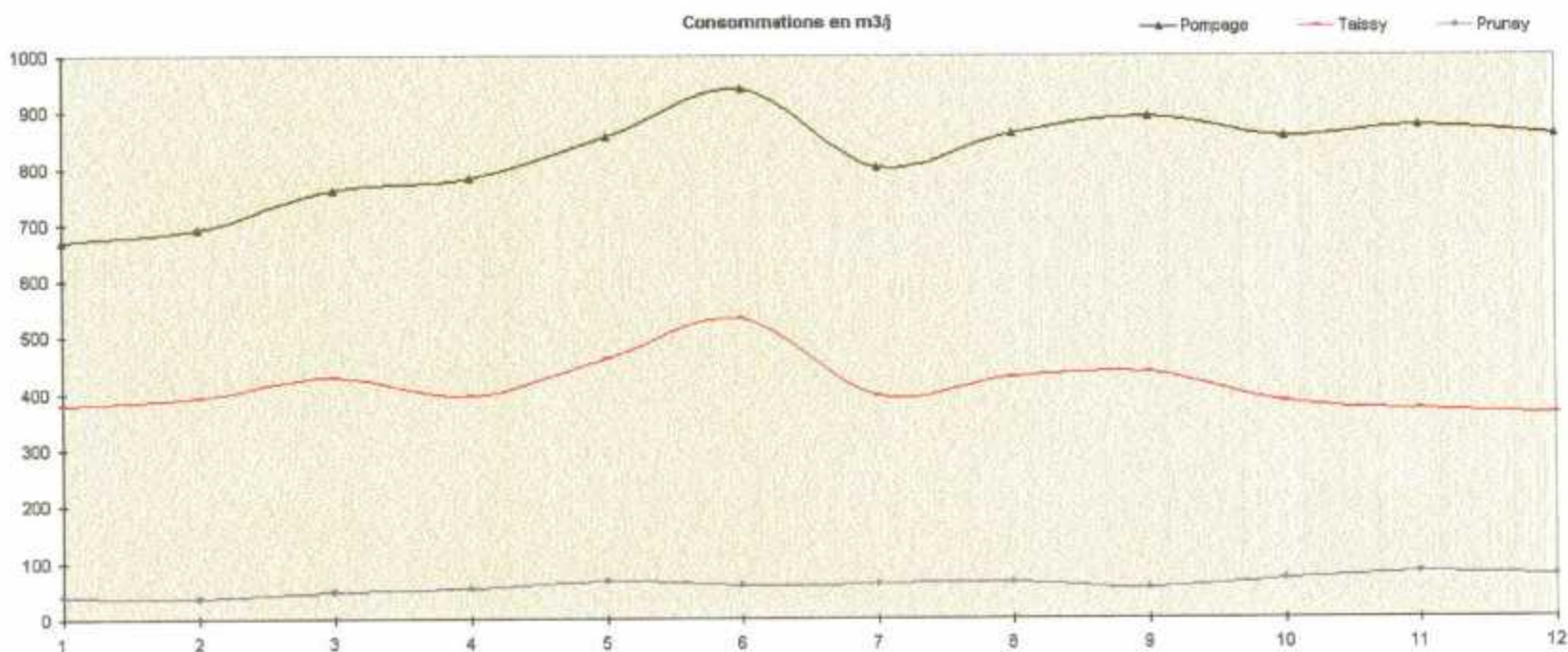


Taissy - Prunay - Puisieux 1999

Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)

TRAITE H7030		Année 2000		STATION DE POMPAGE DE TAISSY														
MOIS	Tps P1	Tps P2	Total	Vol prod	Vol Taissy	Vol Prunay	Vol Ta-Pr	Ecart	Vol deshy	m3/j	Q P1+2	P	HP	HC	Total	Pwr3	Taissy	Prunay
JANV	60	51	111	18735	10535	1068	11603	7132		889,11	168,76	22	944	5361	6327	0,3377	376,25	36,14
FEV	57	56	115	19344	10924	1003	11927	7417		690,86	166,21	23	932	5494	6449	0,3334	390,14	35,82
MARS	64	64	158	26580	14955	1624	16579	10001		759,43	166,23	444	2162	6258	8864	0,3335	427,28	46,40
AVRIL	69	71	140	23456	11808	1582	13390	10088		781,67	167,54	811	1086	5889	7788	0,3320	393,60	52,73
MAI	81	71	132	22285	11928	1706	13634	8651		857,12	168,83	636	1349	5418	7401	0,3321	458,77	65,62
JUIN	93	114	197	33023	18624	2053	20677	12346		943,51	167,63	639	3299	7043	10981	0,3325	532,11	58,66
JUIL	66	69	135	22445	11008	1674	12682	9763		801,61	166,26	926	990	5643	7561	0,3369	393,14	59,79
AOUT		146	146	24142	11994	1736	13730	10412		862,21	165,36	1089	1070	5895	8054	0,3338	426,38	62,00
SEPT	75	108	183	31256	15187	1844	17031	14225		893,03	170,80	1638	3843	4986	10467	0,3349	433,91	52,69
OCT		145	145	24000	10744	1946	12689	11311		857,13	165,51	1089	1675	4979	7943	0,3308	383,70	69,48
NOV		145	145	24538	10362	2243	12604	11834		876,34	169,22	669	1264	6062	8005	0,3262	370,05	80,09
DEC		183	183	30933	13041	2720	15781	15172		859,25	169,03	24	2799	7239	10062	0,3253	362,25	75,56
Total	565	1225	1790	300736	151109	21198	172307	128429			168,01	8032	21614	70255	99901	0,3322		

Taissy - Prunay - Puisieux 2000

Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)

Traité 177010		Année 2001		Station de pompage de Couraux																
Mois	Vol P1	Vol P2	Vol P3	Vol P4	Vol P5	Vol P6	Vol P7	Vol P8	Vol P9	Vol P10	Tps P1	Tps P2	Tps P3	Tps P4	Tps P5	Tps P6	Tps P7	Tps P8	Tps P9	Tps P10
JANV		51500				51250	63526	52756	83233			206				205	205	206	207	
FEV		54500				53750	60808	54909	65172			218				215	215	216	217	
MARS		68500				68000	76531	68250	82720			274				272	272	273	274	
AVRIL		59500				58750	67903	59000	22500	30300		238				235	235	236	75	101
MAI		59250				58500	65520	58750		68700		237				234	234	235		229
JUIN		70250				69000	77280	69750		83100		281				276	276	279		277
JUIL		51000				51000	56840	51000		57300		204				204	203	204		191
AOUT		66600				64750	73920	66200		78960		266				259	264	265		263
SEPT		58150				58750	62440	55800		66840		225				227	223	223		223
OCT		58500				56250	62720	56500		66000		226				225	224	226		220
NOV		70750				70250	78960	73320		85200		283				281	282	282		284
DEC		72020				71240	76720	71500		80100		277				274	274	275		267
Total		736520				729490	822968	737735	233625	616500		2935				2907	2907	2920	773	2055

Mois	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5	QP6	QP7	QP8	QP9	QP10	P	H-P	H-C	Total	Vol total	Fleche	Ecart	m3/J	Kw/m3	Tps Pge
JANV		250,00				250,00	309,88	256,10	305,47		5	11020	6855	17880	282265	271570	10695	10454	0,0633	1029
FEV		250,00				250,00	281,90	254,21	300,33			11815	6940	18755	288939	286100	2839	10319	0,0649	1081
MARS		250,00				250,00	281,36	250,00	301,90			16415	7230	23645	364001	358840	5161	10400	0,0650	1365
AVRIL		250,00				250,00	288,95	250,00	300,00	300,00		12540	6320	18860	297953	299050	-1097	9932	0,0633	1120
MAI		250,00				250,00	280,00	250,00		300,00		13760	8005	19765	310720	310040	680	11951	0,0636	1169
JUIN		250,00				250,00	280,00	250,00		300,00		15830	7655	23485	369380	355220	14160	9009	0,0636	1389
JUIL		250,00				250,00	280,00	250,00		300,00		10465	6615	17060	267140	271000	-3660	9541	0,0639	1006
AOUT		250,00				250,00	280,00	250,00		300,00		13158	9034	22192	350430	351352	-922	10012	0,0633	1317
SEPT		250,00				250,00	280,00	250,00		300,00		12432	6341	18773	297980	298328	-348	10642	0,0630	1121
OCT		250,00				250,00	280,00	250,00		300,00		13190	5725	18915	297970	299950	-1980	10642	0,0635	1121
NOV		250,00				250,00	280,00	280,00		300,00		15605	8200	23805	376480	376550	-70	10814	0,0629	1412
DEC		260,00				260,00	280,00	260,00		300,00		15875	7790	23665	371580	374550	-2970	13271	0,0637	1367
Total											5	162105	84710	246820	3876838	3854550	22286		0,0637	14497

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Données de prélèvements industriels (données AESN)

CODE_INBEE	LIBELLE_OP	COMMUNE	ADRESSE DU CAPTAGE	ADRESSE 2	93_ANNUEL	94_ANNUEL	95_ANNUEL	96_ANNUEL	97_ANNUEL	98_ANNUEL		DATE_CREAT	93_ETIAGE	94_ETIAGE	95_ETIAGE	96_ETIAGE	97_ETIAGE	98_ETIAGE	
61669	INDUS	SUIPPES	132E GROUPE CYNOPHILE	FERME DE PIEMONT	61166	78002	81461	73884	84326	84326	4	10/11/1927	26291	26140	26316	30411	36392	36382	
61388	INDUS	MOURMELON	LE PETIT	CAMP MILITAIRE	N 2 - LOUVERCY	474080	413887	345206	312576	301138	301138	15	18/02/1928	208119	188188	183491	162689	116431	116431
61388	INDUS	MOURMELON	LE PETIT	CAMP MILITAIRE	N 3 - BOUY	88264	105862	186228	88276	108780	108780	0	28/06/1928	40167	38088	102316	37888	38598	38598
61388	INDUS	MOURMELON	LE GRAND	CAMP MILITAIRE	N 1 - MOURMELON	8603	83064	178748	205120	140231	140231	7	10/11/1927	4081	14808	26896	62271	63000	63000
61659	INDUS	SUIPPES	MOURMELON	CAMP MILITAIRE		283807	252638	176546	249600	240472	240472	12	10/11/1927	108688	100687	112679	96426	95596	95566
61388	INDUS	LE GRAND	COLLEDE SAINT EKUPERY		14425	4050	0	0	0	0	0	0	18/11/1927	4625	0	0	0	0	0
61559	INDUS	SUIPPES	LE BRONZE INDUSTRIEL	NOUVELLE STATIONION PUIT 1		0	0	0	0	196332	196332	10	18/04/1955	0	0	0	0	99836	89836
61559	INDUS	SUIPPES	LE BRONZE INDUSTRIEL	NOUVELLE STATIONION PUIT 2		0	0	0	0	139202	139202	7	27/07/1955	0	0	0	0	62725	62725
61559	INDUS	SUIPPES	LE BRONZE INDUSTRIEL ET DE SUIPPES	11 RUE DU GENERAL LECLERC		393496	438095	465209	510174	586229	586229	28	10/11/1927	161758	196333	214145	210058	283476	283476
61536	INDUS	BILLERY	F.BEGHIN	SUCRERIE DE BILLERY	USINE N 1	48417	88755	92805	85811	102714	102714	5	10/11/1927	18657	52935	53544	52081	58176	58176
61536	INDUS	BILLERY	F.BEGHIN	SUCRERIE DE BILLERY 67E	"H" - N 7	10036	9378	8284	7630	8350	8350	0	18/02/1928	4024	4082	4012	4068	3130	3130
61536	INDUS	BILLERY	F.BEGHIN	SUCRERIE DE BILLERY 67E	LAVOIR N-3	50804	9880	13382	18195	102714	102714	5	28/05/1928	32338	4470	9824	6288	58176	58176

Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)

Données de prélèvements des collectivités (données AESN)

DE INSEE	LIBELLE_OP	COMMUNE	ADRESSE DU CAPTAGE	DATE CREAT	ADRESSE2	08_ANNUEL	07_ANNUEL	06_ANNUEL	05_ANNUEL	04_ANNUEL	03_ANNUEL	09_ETAGE	07_ETAGE	06_ETAGE	05_ETAGE	04_ETAGE	03_ETAGE
51027	COLLB	AUVE	COM.COM REGION OMRY EN ARGOINNE	01/11/1927	STATION D'AUVE	33176	33176	0	0	0	0	13957	13957	0	0	0	0
51027	COLLB	AUVE	COMMUNE D'AUVE	10/11/1927		0	0	44376	44832	31652	31652	0	0	21326	18442	13267	13267
51031	COLLS	BACONNES	DISTRICT REGION DE MOURMELON	27/11/1927	STATION DE BACONNES	15850	15869	14670	18237	81802	12862	7281	7281	7570	8558	35732	5280
51044	COLLS	BEAUMONT SUR VESLE	SYOM DE LA REGION DE VERZY	10/04/1958	STATION DE BEAUMONT SUR VESLE	593881	593861	545670	538180	611470	548190	262263	262293	262700	268420	296700	258580
51044	COLLS	BEAUMONT-SUR-VESLE	COMMUNE DE BEAUMONT-SUR-VESLE	10/11/1927	LD LES CHAMPS CORDIA	43105	43105	44187	39406	40708	38315	19635	19635	21727	16407	18412	17763
51078	COLLS	BOUY	DISTRICT REGION DE MOURMELON	27/11/1927	STATION DE BOUY	30501	30601	34728	40523	42800	40248	12528	12629	15148	17418	17453	18838
51097	COLLB	BUSSY-LE-CHATEAU	COMMUNE DE BUSSY-LE-CHATEAU	28/11/1927	LIEU DIT : LA VOIE SAINT JEAN	25931	25931	24308	28135	0	0	10848	10848	10089	9933	0	0
51097	COLLB	BUSSY-LE-CHATEAU	DISTRICT DE LA REGION DE SUIPPES	10/11/1927	LIEU DIT : LA VOIE SAINT JEAN	0	0	0	0	32858	22379	0	0	0	0	9847	9564
51163	COLLS	CHIONY-LES-ROSES	COMMUNE DE CHIONY-LES-ROSES	10/11/1927		43128	43128	49842	50291	49180	49180	19077	19077	20823	21084	20198	20198
51266	COLLS	GERMAINE	COMMUNE DE GERMAINE	16/11/1927		34820	34820	37888	33638	35665	33850	13375	13375	16840	14888	16381	15154
51278	COLLB	GRANDES LOGES	COMMUNE DE GRANDES LOGES	10/11/1927		26056	26068	24917	20182	20488	19287	11244	11244	11543	8186	10038	9044
51301	COLLB	ISSE	COMMUNE D'ISSE	18/11/1927		11746	11748	12063	11067	10858	9722	4823	4823	5058	4835	4440	4075
51307	COLLS	JONCHERY SUR SUIPPE	COMMUNE DE JONCHERY SUR SUIPPE	29/11/1927		12607	12607	13688	11639	0	0	5011	5011	5895	5350	0	0
51307	COLLS	JONCHERY SUR SUIPPE	DISTRICT DE LA REGION DE SUIPPES	10/11/1927	STATION DE JONCHERY SUR SUIPPE	0	0	0	0	17570	14320	0	0	0	0	7408	5745
51147	COLLS	LA CHERPPE	DISTRICT DE LA REGION DE SUIPPES	10/11/1927		0	0	0	0	54830	54883	0	0	0	0	22238	24873
51147	COLLS	LA CHERPPE	S.I.D.E.P. DU MONT DES VIGNES	29/11/1927		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51147	COLLS	LA CHERPPE	SYND DU MONT DES VIGNES	16/04/1955	STATION DE LA CHERPPE	58587	58687	58318	63872	0	0	23402	23402	27708	32338	0	0
51231	COLLS	L'EPINE	COMMUNE DE L'EPINE	10/11/1927	LD "LE BAS DES COTES"	68581	68681	56420	68227	55461	53035	28053	28053	28878	26726	25028	23898
51428	COLLS	LES PETITES LOGES	COMMUNE DES PETITES LOGES	15/11/1927		89524	89524	90938	88289	97467	80830	31529	31529	41588	39253	48287	27318
51326	COLLS	LVRV LOUVERCY	DISTRICT REGION DE MOURMELON	27/11/1927	STATION DE LVRV LOUVERCY	55470	55470	57080	65848	85756	73450	22278	22278	26285	27640	32423	32654
51384	COLLS	MARSON	COMMUNE DE MARSON	10/11/1927		30487	30482	35601	28863	28503	28780	11750	11750	18884	12381	13883	13487
51371	COLLB	MOIRE	COMMUNE DE MOIRE	18/11/1927		5620	5620	5620	5620	5620	6337	2341	2341	2341	2341	2655	2655
51388	COLLB	MOURMELON LE GRAND	COMMUNE DE MOURMELON LE GRAND	16/04/1955		163471	163471	182850	182352	155235	168853	88551	88551	88335	58295	88852	85218
51388	COLLB	MOURMELON LE PETIT	DISTRICT REGION DE MOURMELON	27/11/1927	STATION DE MOURMELON LE PETIT	48385	48385	47022	45888	13852	48056	21652	21652	21538	21581	9689	18840
51388	COLLB	MOURMELON LE GRAND	COM DE MOURMELON LE GRAND	10/11/1927	STATION SOUS LE RESERVOIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51388	COLLB	MOURMELON LE GRAND	DISTRICT REGION DE MOURMELON	27/11/1927	STATION SOUS LE RESERVOIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51438	COLLB	POIX	COMMUNE DE POIX	10/11/1927		11283	11283	14144	14925	12880	11587	5717	5717	6888	7858	8479	5537
51447	COLLB	PROSNEB	COMMUNE DE PROSNEB	10/11/1927	LD LE JARD	23332	23332	21383	22450	26752	21128	10180	10180	10038	18200	14719	8948
51448	COLLS	PRUNAY	COMMUNE DE PRUNAY	10/11/1927		43788	43788	49155	63473	48278	39881	18282	18282	23758	23683	21584	17859
51450	COLLS	PUISIEULX	COMMUNE DE PUISIEULX	10/11/1927		18844	18844	20888	19824	18258	19857	8221	8221	10001	9191	8106	8848
51476	COLLS	SAINTE-ETIENNE-AU-TEMPLE	COMMUNE DE SAINTE-ETIENNE-AU-TEMPLE	10/11/1927		39412	39412	36728	32507	32463	30187	16331	16331	18535	13371	12784	13203
51485	COLLS	SAINT-HILAIRE-AU-TEMPLE	DISTRICT REGION DE MOURMELON	27/11/1927	STATION LD "LES CERISELOTS"	83973	83673	84731	78068	49186	61413	27287	27287	32080	35883	22218	28838
51488	COLLS	SAINT-HILAIRE-LE-GRAND	COMMUNE DE SAINT-HILAIRE-LE-GRAND	28/11/1927		34850	34850	33343	32848	0	0	15380	15380	16953	16817	0	0
51488	COLLS	SAINT-HILAIRE-LE-GRAND	DISTRICT DE LA REGION DE SUIPPES	10/11/1927	STATION DE ST HILAIRE LE GRAND	0	0	0	0	33380	28885	0	0	0	0	17714	14073
51530	COLLS	SEPT-SAULX	COMMUNE DE SEPT-SAULX	10/11/1927		47551	47661	50025	48888	57815	61260	20784	20784	22118	20428	28084	22282
51538	COLLS	BILLERY	COMMUNE DE BILLERY	10/11/1927	STATION DE BILLERY	97740	97740	95817	92334	97021	92543	42600	42600	42885	41781	48360	43251
51648	COLLS	BONNE-VEBLE	S.I.V.O.M. DE MARSON	10/11/1927	STATION "LES EPINETTES" N. 3	85768	85768	106130	110485	101072	102681	35065	35065	48042	50148	45762	42860
51548	COLLS	BONNE-VEBLE	S.I.V.O.M. DE MARSON	16/02/1928	STATION "LES EPINETTES" N. 3	108318	108318	103838	88770	100224	103843	48830	48830	54258	44805	47825	43835
51515	COLLS	ST REMY SUR BUSSY	COMMUNE DE ST REMY SUR BUSSY	29/11/1927		19729	19729	21998	20810	0	0	8642	8642	11295	9950	0	0
51515	COLLS	ST REMY SUR BUSSY	DISTRICT DE LA REGION DE SUIPPES	10/11/1927	STATION DE ST REMY SUR BUSSY	0	0	0	0	22148	22243	0	0	0	0	10217	9587
51558	COLLS	SUIPPES	COMMUNE DE SUIPPES	28/11/1927	STATION "LES PASSEBOIS DE CHALONS"	230888	230888	210412	108888	0	0	87888	87888	101101	71884	0	0
51558	COLLB	SUIPPES	DISTRICT DE LA REGION DE SUIPPES	10/11/1927	STATION "LES PASSEBOIS DE CHALONS"	0	0	0	98001	194090	174019	0	0	0	21127	80373	74839
51572	COLLB	TILLOY ET BELLAY	COMMUNE DE TILLOY ET BELLAY	28/11/1927		23972	23972	20192	18212	0	0	11377	11377	8028	8827	0	0
51572	COLLS	TILLOY ET BELLAY	DISTRICT DE LA REGION DE SUIPPES	10/11/1927	STATION DE TILLOY ET BELLAY	0	0	0	0	19331	18328	0	0	0	0	8985	8638
51580	COLLB	TREPAIL	COMMUNE DE TREPAIL	10/11/1927	LD LA FONTAINE	40285	40285	40830	39494	39473	38977	19854	19854	20787	20418	19885	19223
51571	COLLB	VAL DE VESLE	COMMUNE DE VAL DE VESLE	10/11/1927		47951	47861	53269	60680	52208	60348	20883	20883	24080	22843	25333	23110
51589	COLLB	VAUDEMANOES	COMMUNE DE VAUDEMANOES	18/11/1927		28758	28788	25581	19386	21545	19612	14382	14382	12007	10584	10434	8853
51613	COLLB	VERZENAY	SYOM DE LA REGION DE VERZY PONTFAV	10/11/1927	OROUPE 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51613	COLLB	VERZENAY	SYOM DE LA REGION DE VERZY PONTFAV	18/02/1928	OROUPE 3-4-6 COMPTEUR N= 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51613	COLLB	VERZENAY	SYOM DE LA REGION DE VERZY PONTFAV	28/05/1928	OROUPE 3-4-6 COMPTEURS N= 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51613	COLLB	VERZENAY	SYOM DE LA REGION DE VERZY PONTFAV	05/03/1928	L'ESPERANCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51638	COLLS	VILLERS-MARMERY	COMMUNE DE VILLERS-MARMERY	10/11/1927		88875	88875	88805	71850	85785	84460	38885	38885	41315	36280	30872	30770

BRGM/RP-51739-FR

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Liste des forages d'irrigation recensés (Données Chambre d'Agriculture 51)

Code Forage	Statut	Chambre d'Agriculture	N° Forage de surface	X	Y	Altitude cadastrale	Altitude forage	Commune	Type de forage	Statut administratif	Statut administratif	Profondeur en m	Altitude à la pompe	Compteur	Statut	Profondeur	Statut de la pompe	Date de la dernière	N° Forage	Statut
Y201	Forage	FAIX	013520004	729 814,00	2 448 246,00	Y136		Charente-le-Compte	FUSSEUILLE	F				FAIX	315	30	FAIX	01/01/1994	19	
Y202	Forage	FAIX	0135200028	731 913,00	2 449 942,00	Y4 1		les Médaux	SAINTE PIERRE AU TEMPLE	F				FAIX	315	30	FAIX	01/01/1995	273	
Y203	Forage	FAIX	0135200094	729 894,00	2 448 112,00	Z 76		Les châteaux	VILLES AVOIRIERS	F				FAIX	220	45	FAIX	01/01/1996	263	
Y204	Forage	FAIX	0135200078	734 676,00	2 467 430,00	Z203		le grand pré	VAL DE VIEUX	F				FAIX	140	6	FAIX	01/01/1990	139	
Y205	Forage	FAIX	0135200001	730 139,00	2 465 260,00			La Lave	VAL DE VIEUX	F				FAIX	180	8	FAIX	01/01/1992	368	
Y206	Forage	FAIX	0135200011	727 871,00	2 463 497,00			La Lave	VAL DE VIEUX	F				FAIX	220	8	FAIX	01/01/1997	340	
Y207	Forage	FAIX	0135200042	728 100,00	2 463 597,00			La Lave	VAL DE VIEUX	F				FAIX	220	8	FAIX	01/01/1997	340	
Y208	Forage	FAIX	0135200041	728 323,00	2 464 998,00			le château d'Is	VAL DE VIEUX	F				FAIX	220	8	FAIX	01/01/1996	260	
Y209	Forage	FAIX	0135200003	729 013,00	2 463 211,00	X 40		les bois ronds	FUSSEUILLE	F				FAIX	480	30	FAIX	01/01/1991	12	
Y210	Forage	FAIX	0135200010	727 263,00	2 467 996,00	X 18		le bras des vignes	TALRY	F				FAIX	600	33	FAIX	01/01/1998	103	
Y211	Forage	FAIX	0135200015	728 638,00	2 469 435,00	AC 87		le village de	TALRY	F				FAIX	180	12	FAIX	01/01/1996	101	
Y212	Forage	FAIX	0135200049	741 323,00	2 460 684,00	A 203		les vignes	LAFITE LOUVERCY	F				FAIX			FAIX	01/01/1999	25	
Y213	Forage	FAIX	0135200030	743 770,00	2 457 341,00	Z236		les grands prés	LAFITE LOUVERCY	F				FAIX			FAIX	01/01/1994	25	
Y214	Forage	FAIX	0135200049	741 329,00	2 460 171,00	A 204		le grand	LAFITE LOUVERCY	F				FAIX			FAIX	01/01/1999	25	
Y215	Forage	FAIX	0135200077	730 406,00	2 467 143,00	D 430		le bras de chéon	PRENAY	F				FAIX	140	4	FAIX	01/01/1990	138	
Y216	Forage	FAIX	0135200075	734 322,00	2 467 801,00	D 204		le plan	PRENAY	F				FAIX	140	4	FAIX	01/01/1990	139	
Y217	Forage	FAIX	0135200004	734 638,00	2 468 030,00	D 465		le village	PRENAY	F				FAIX	140	4	FAIX	01/01/1994	139	
Y218	Forage	FAIX	0135200007	732 198,00	2 445 290,00	D410		le petit des herbes	LEPERE	F				FAIX	800	23	FAIX	01/01/1998	133	
Y219	Forage	FAIX	0135200039	740 671,00	2 447 163,00	XE 1		le bras de l'ancien	LOMAIE VIEUX	F				FAIX	290	30	FAIX	01/01/1997	345	
Y220	Forage	FAIX	0135200037	740 671,00	2 444 494,00	XE 22		La Lave	LOMAIE VIEUX	F				FAIX	290	30	FAIX	01/01/1997	345	
Y221	Forage	FAIX	0135200001	741 408,00	2 443 822,00	XA 20		le bras de Petit	LOMAIE VIEUX	F				FAIX	30	40	FAIX	01/01/1996	341	
Y222	Forage	FAIX	0135200034	740 637,00	2 445 897,00	XP 141		Château des Oubettes	COURTEOLS	F				FAIX	294	30	FAIX	01/01/1996	147	
Y223	Forage	FAIX	0135200013	740 430,00	2 443 081,00	Y1 14		les Médaux	COURTEOLS	F				FAIX	480	30	FAIX	01/01/1997	366	
Y224	Forage	FAIX	0135200046	738 366,00	2 444 182,00	XM 19		Ombres de Ayoan	COURTEOLS	F				FAIX	375	40	FAIX	01/01/1996	267	
Y225	Forage	FAIX	0135200037	740 637,00	2 444 192,00	YK 12		les Ombres de petit	COURTEOLS	F				FAIX	480	35	FAIX	01/01/1996	365	
Y226	Forage	FAIX	0135200038	738 513,00	2 444 743,00	ZL 8		le bras	COURTEOLS	F				FAIX	30	FAIX	01/01/1998	187		
Y227	Forage	FAIX	0135200039	738 869,00	2 443 023,00	YK 2 13 4 10		Isidre Marie	COURTEOLS	F				FAIX	315	35	FAIX	01/01/1997	347	
Y228	Forage	FAIX	0135200014	730 701,00	2 418 744,00	ZM 14		Rocelle	SAINTE PIERRE AU TEMPLE	F				FAIX	315	40	FAIX	01/01/1993	138	
Y229	Forage	FAIX	0135200071	729 844,00	2 430 223,00	ZP 4		le grand pré	SAINTE PIERRE AU TEMPLE	F				FAIX	300	43	FAIX	01/01/1997	269	
Y230	Forage	FAIX	0135200031	744 840,00	2 435 333,00	ZA 11		le bras de Caprety	RENY	F				FAIX	620	25	FAIX	01/01/1998	27	
Y231	Forage	FAIX	0135200039	743 149,00	2 457 111,00	ZZ 7		le 5 septime	LAFITE LOUVERCY	F				FAIX	315	28	FAIX	01/01/1998	25	
Y232	Forage	FAIX	0135200016	748 542,00	2 457 330,00	ZP 30		le Marais	LAFITE LOUVERCY	F				FAIX	315	23	FAIX	01/01/1997	180	
Y233	Forage	FAIX	0135200038	740 637,00	2 469 289,00	ZA 28		Mont de France	LAFITE LOUVERCY	F				FAIX	300	23	FAIX	01/01/1997	182	
Y234	Forage	FAIX	0135200027	741 638,00	2 458 138,00	ZB 13		les Eaux	LAFITE LOUVERCY	F				FAIX	340	26	FAIX	01/01/1997	145	
Y235	Forage	FAIX	0135200018	744 627,00	2 458 649,00	ZB 28		le Plan	LAFITE LOUVERCY	F				FAIX	480	25	FAIX	01/01/1998	183	
Y236	Forage	FAIX	0135200012	741 691,00	2 441 807,00	ZC 13		Les galeries	MOUVIELON LE PETIT	F				FAIX	315	30	FAIX	01/01/1998	378	
Y237	Forage	FAIX	0135200039	743 127,00	2 461 138,00	ZC 44		le Parc	MOUVIELON LE PETIT	F				FAIX	315	25	FAIX	01/01/1995	378	
Y238	Forage	FAIX	0135200041	743 315,00	2 460 441,00	ZC 120		Les Mares	MOUVIELON LE PETIT	F				FAIX	315	25	FAIX	01/01/1996	378	
Y239	Forage	FAIX	0135200019	741 280,00	2 461 323,00	ZC 64		le Parc	MOUVIELON LE PETIT	F				FAIX	300	26	FAIX	01/01/1995	143	
Y240	Forage	FAIX	0135200031	743 978,00	2 460 491,00	ZC 84		le bras	MOUVIELON LE PETIT	F				FAIX	300	23	FAIX	01/01/1994	143	
Y241	Forage	FAIX	0135200013	746 201,00	2 460 743,00	Y 60		le bras	SEPT SAULE	F				FAIX	315	30	FAIX	01/01/1999	100	
Y242	Forage	FAIX	0135200044	740 323,00	2 463 988,00	LA 9		Val de Couraux	SEPT SAULE	F				FAIX	300	30	FAIX	01/01/1996	239	
Y243	Forage	FAIX	0135200014	731 037,00	2 469 149,00	A 12		le Marais Froidon	SILLEVY	F				FAIX	300	30	FAIX	01/01/1995	119	
Y244	Forage	FAIX	0135200038	731 363,00	2 470 634,00	ZL 69		Les chéons	SILLEVY	F				FAIX	216	40	FAIX	01/01/1998	115	
Y245	Forage	FAIX	0135200036	731 883,00	2 468 914,00	B 2		le glacier	SILLEVY	F				FAIX	300	16	FAIX	01/01/1998	119	
Y246	Forage	FAIX	0135200077	738 578,00	2 468 238,00	ZL 23		le bras	PRENAY	F				FAIX	220	20	FAIX	01/01/1997	344	
Y247	Forage	FAIX	0135200031	731 969,00	2 463 711,00	C 42		le Village	VAL DE VIEUX	F				FAIX	300	23	FAIX	01/01/2000	247	
Y248	Forage	FAIX	0135200038	736 619,00	2 464 480,00	Z 1074-1078		le jardin	VAL DE VIEUX	F				FAIX			FAIX		348	
Y249	Forage	FAIX	0135200040	741 406,00	2 468 724,00	ZP10		le Château	COURETOLS	F				FAIX	315	30	FAIX	01/01/1999	370	
Y250	Forage	FAIX	0135200035	733 687,00	2 446 289,00			Médaux	LEPERE	F				FAIX			FAIX		69	
Y251	Forage	FAIX	0135200024	740 316,00	2 461 223,00	ZX 13		La Marais	SEPT SAULE	F				FAIX	290	30	FAIX		60	
Y252	Forage	FAIX	0135200032	740 772,00	2 460 616,00				SEPT SAULE	F				FAIX	0	25	FAIX	01/01/1999		
Y253	Forage	FAIX	0135200013	741 281,00	2 460 233,00				SEPT SAULE	F				FAIX	0	0	FAIX			
Y254	Forage	FAIX	0135200014	746 739,00	2 469 021,00					F				FAIX	0	0	FAIX			
Y255	Forage	FAIX	0135200043	739 972,00	2 463 983,00	ZB 9		La Marais	SEPT SAULE	F				FAIX	296	35	FAIX		409	
Y256	Forage	FAIX	0135200030	738 430,00	2 464 489,00	ZB 34		le château d'Is	VAL DE VIEUX	F				FAIX	296	23	FAIX	01/01/2000	434	
Y257	Forage	FAIX	0135200046	738 430,00	2 467 280,00	ZD 4		le vigneron	VAL DE VIEUX	F				FAIX	296	23	FAIX		434	
Y258	Forage	FAIX	0135200047	738 471,00	2 466 899,00				VAL DE VIEUX	F				FAIX	0	0	FAIX			
Y259	Forage	FAIX	0135200048	739 021,00	2 468 317,00			La Marais	VAL DE VIEUX	F				FAIX	0	0	FAIX			
Y260	Forage	FAIX	0135200049	738 076,00	2 468 180,00				VAL DE VIEUX	F				FAIX	0	0	FAIX			
Y261	Forage	FAIX	0135200050	738 317,00	2 463 880,00				VAL DE VIEUX	F				FAIX	0	0	FAIX			

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Stations d'épuration (données AESN)

Commune	Capacité	XL2	YL2	ZCE TR	ZCE	Insee
BOUY	450	746635.7	2456762.03	510760101	5107801	51078
CHIGNY-LES-ROSES	500	725989.25	2463867.29	511520101	5115201	51152
COURTISOLS	1000	759499.58	2445170.25	511930101	5119301	51193
L'EPINE	1000	756285.92	2444783.87	512310101	5123101	51231
LUDES	1000	727099.67	2464293.21	513330101	5133301	51333
MAILLY-CHAMPAGNE	1000	729856.29	2464083.46	513380101	5133801	51338
MOURMELON-LE-GRAND	4300	747178.57	2462239.9	513880101	5138801	51388
MOURMELON-LE-PETIT	1200	744018.17	2460787.2	513890101	5138901	51389
SAINT-ETIENNE-AU-TEMPLE	130	752366.92	2449445.21	514760101	5147601	51476
VERZENAY	1600	732808.21	2465568.5	516130101	5161301	51613
VERZY	1500	734703.54	2463356.33	516140101	5161401	51614
VILLERS-MARMERY	1000	736314.46	2461752.13	516360101	5163601	51636

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

IV. DONNEES HYDROLOGIQUES

Débit mensuel à la station de Bouy

Année	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne annuelle
1989	2421	2325	2446	2706	2608	1373	633	299	187	170	240	325	1319
1990	521	1350	2419	2111	1306	561	322	139	81	125	344	623	827
1991	2580	3061	2611	2366	1610	852	394	171	81	63	281	461	1211
1992	725	1088	1368	1524	1171	794	454	211	155	178	474	1743	824
1993	2431	2707	2344	1784	1069	470	210	99	80	192	368	980	1059
1994	3525	4524	4348	3815	2877	1765	529	227	234	277	418	720	1938
1995	1808	4209	4459	4652	3831	2692	1397	383	280	528	670	749	2138
1996	1095	1350	1700	1557	951	343	106	0	0	4	274	841	685
1997	1384	1841	2724	2296	1525	801	934	620	370	241	431	1300	1204
1998	2617	2920	2444	2646	2799	1507	552	290	176	250	763	1548	1543
1999	2328	3146	4314	3902	2835	1632	777	303	186	444	770	1744	1865

Moyenne mensuelle	1947	2593	2834	2877	2053	1165	573	249	165	225	457	1003	
module	1328												
écart type	488												
coef. de variation	37%												

Débit mensuel à la station de Puisieux

Année	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne annuelle
1989	4180	4210	4590	5460	4990	2610	1850	966	584	802	730	991	2820
1990	1540	2680	3480	2970	2130	1330	759	274	203	342	780	1420	1480
1991	3900	4280	4070	3700	2580	1760	924	440	160	259	483	1040	1950
1992	1600	1970	2170	2220	1650	1460	1090	571	482	434	933	2620	1430
1993	3380	3770	3430	2540	2570	1390	648	382	310	1010	1470	2820	1970
1994	7140	7980	7620	6920	4940	2920	1320	702	724	879	1130	1720	3640
1995	3390	7910	8630	8750	7030	4200	2030	1070	919	1190	1440	1680	3990
1996	2200	2370	2530	2240	1770	846	292	63	169	286	838	1730	1260
1997	2010	2450	4310	3160	2280	1810	1880	1220	908	773	1380	2730	2080
1998	4650	5070	4070	4800	4770	2570	1610	753	637	947	2060	2540	2860
1999	3630	5380	7030	6740	4620	2350	1510	705	620	1070	1680	3150	3190

Moyenne mensuelle	3421	4388	4721	4500	3575	2113	1247	650	520	707	1157	2040	
module	2418												
écart type	923												
coef. de variation	38%												

Débit mensuel à la station de Beaumont-sur-Vesle

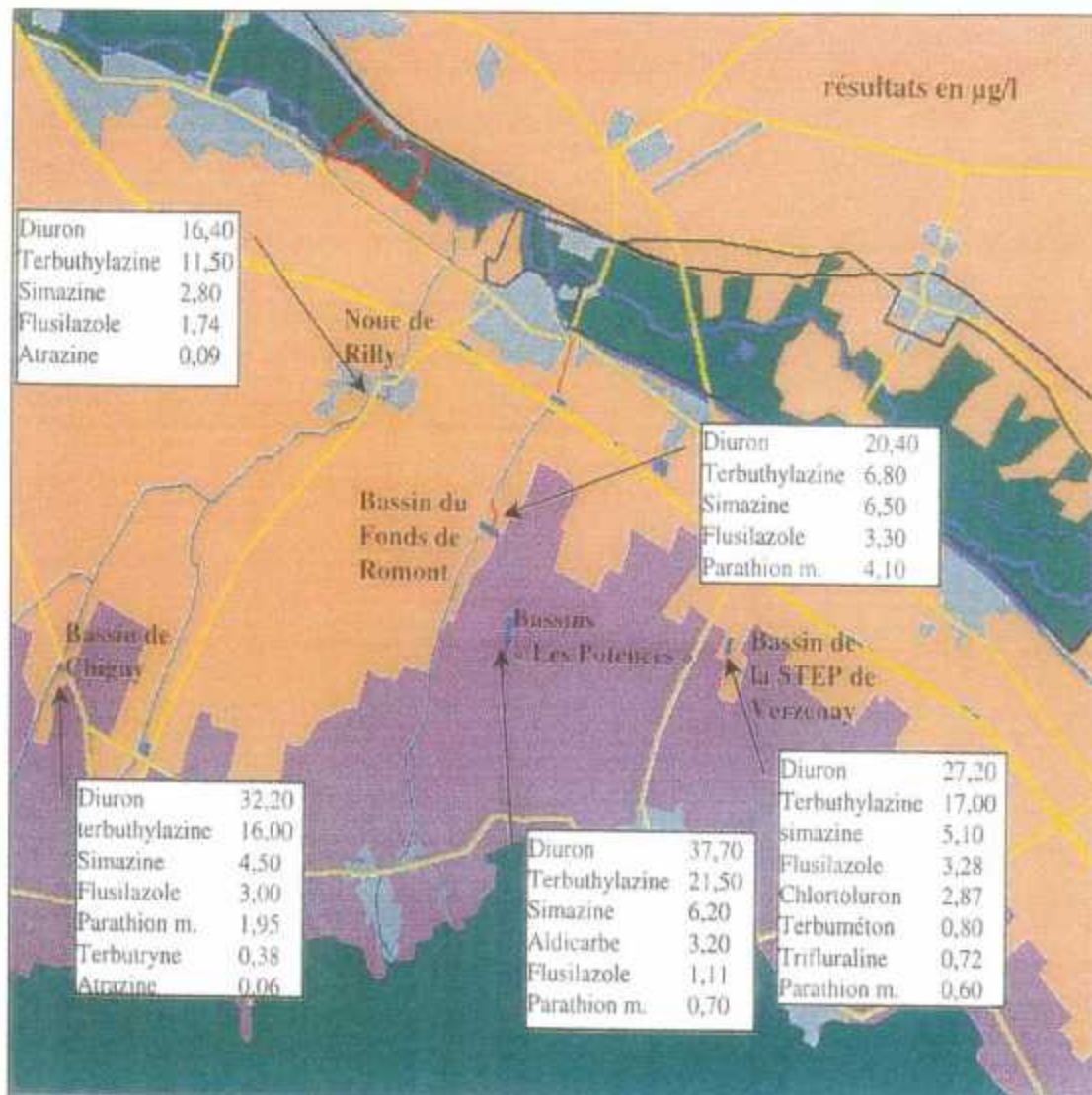
Année	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne annuelle
1989	3148	3127	3361	3947	3775	1887	1159	822	433	446	547	981	1953
1990	1156	2065	2871	2316	1703	1049	573	252	212	293	639	1239	1181
1991	3181	3327	2759	2646	1870	1396	727	298	153	268	586	1153	1530
1992	1369	1684	1857	1925	1533	1284	889	488	477	459	870	2008	1234
1993	2788	3229	2883	2015	1844	884	382	210	304	783	1112	1910	1510
1994	5244	5811	5723	5340	3704	1978	808	532	562	721	940	1340	2725
1995	2351	6175	6522	6525	5270	3100	1416	671	570	804	1068	1215	2974
1996	1875	1800	1927	1823	1208	673	298	77	124	179	408	1273	955
1997	1458	1817	3938	2751	1940	1486	1493	1087	786	675	1007	1797	1683
1998	3699	3957	3089	3314	3738	1888	1172	490	431	667	1501	1917	2155
1999	2903	4040	5492	5383	3850	2103	1271	570	466	851	1177	2333	2537

Moyenne mensuelle	2650	3387	3656	3435	2748	1606	827	481	409	558	896	1560	
module	1858												
écart type	668												
coef. de variation	36%												

**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

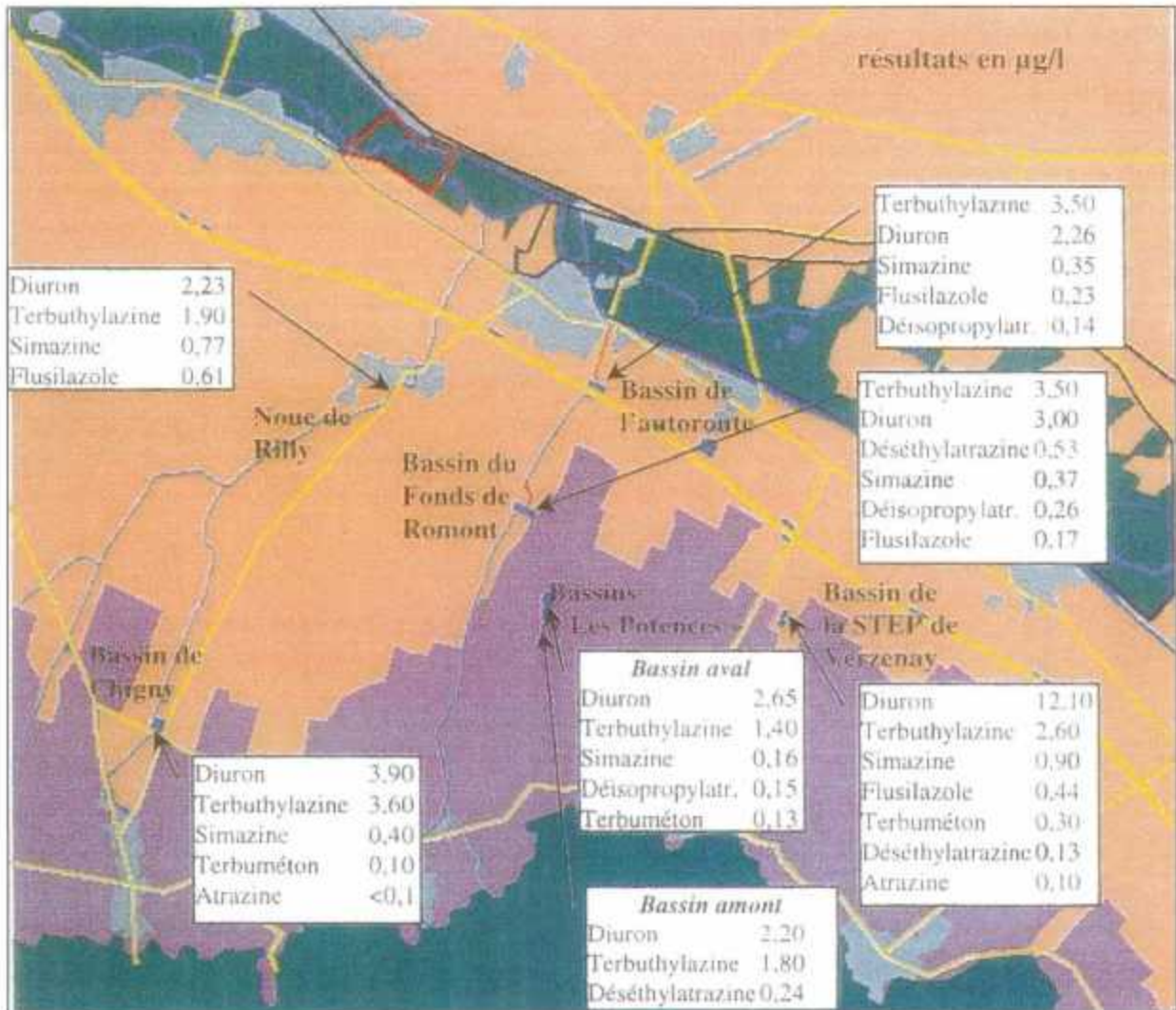
V. DOCUMENTS RELATIFS A LA QUALITE DES EAUX.

Campagnes d'échantillonnage du 27 mai 1997 (données Anjou Recherche, 1998)



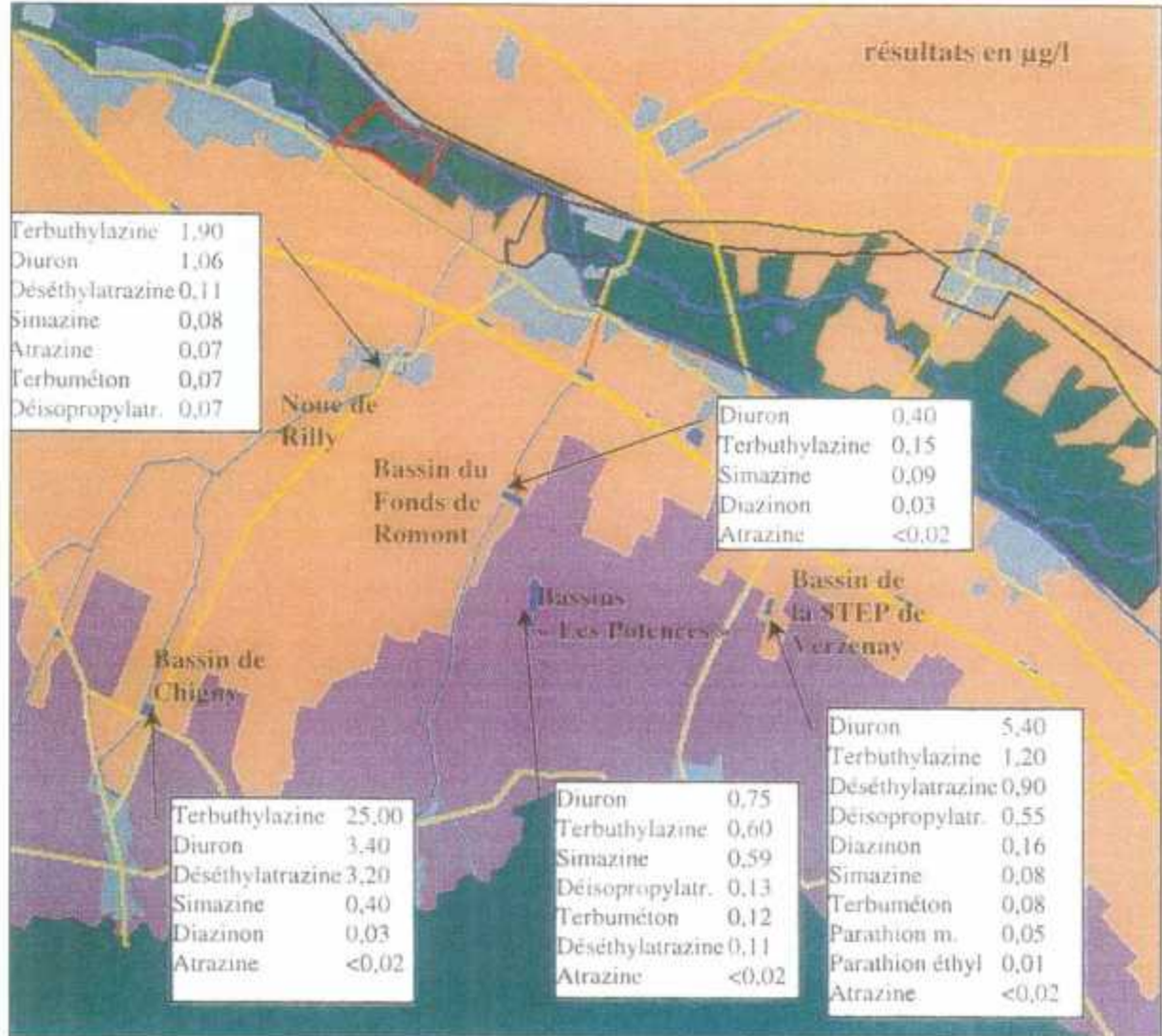
**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

Campagnes d'échantillonnage du 14 octobre 1997 (données Anjou Recherche, 1998)



**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Marne)**

Campagnes d'échantillonnage du 10 mars 1998 (données Anjou Recherche, 1998)



**Synthèse des études menées sur le bassin versant
du champ captant de Couraux (Mame)**

VI. LEXIQUE PEDOLOGIQUE.

Alluvions : Matériaux apportés par les eaux

Colluvions : Matériaux déposés le long d'un versant par l'action des eaux de ruissellement.

Gley : Couche du sol de couleur gris à gris-verdâtre traduisant un engorgement permanent du sol.

Horizon A : Horizon de surface qui est influencé par les labours et l'accumulation des débris organiques.

Horizons G et H : Horizons caractéristiques des sols hydromorphes où dominent les processus de réduction et de mobilisation du fer.

Horizon C : Horizon minéral profond sans structuration pédologique et qui conserve la lithologie de la roche mère.

Horizon R : Roche mère.

Hydromorphie (sol hydromorphe) : Sol souffrant d'un excès d'eau se manifestant sous diverses formes

- Tâches rouilles, oxydes ferro-manganiques,
- Teinte grise (gley),
- Bariolage ocre-gris,
- Présence de cailloux cimentés par les oxydes de fer.

Loess : Dépôt sédimentaire détritique meuble, non stratifié, argilo-calcaire et silteux, à grain inférieur à 62,5 μm , continental et d'origine éolienne. Ces dépôts, aussi nommés « limons de plateaux », sont de nature périglaciaire.

Macropores : Pores supérieurs à 30 μm .

Micropores : Pores compris entre 30 et 0,2 μm .

Nanopores : Pores inférieurs à 0,2 μm .

Pseudogley : Horizon caractérisé par la présence de tâches rouilles ou par un bariolage ocre-gris.