

AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

*Evaluation des risques de pollution des captages
de la nappe alluviale à partir de la Moselle.*

2° et 3° partie : Recueil des données existantes et synthèse.

C. CACHET
(15.09.1999)

Lors de l'incident des entrepôts de la SANE (zone industrielle de HEILLECOURT, département 54), les eaux d'extinction de l'incendie ont contaminé la Moselle et les données (ainsi que le temps) ont manqué pour pouvoir estimer le risque encouru par les prises d'eau potable situées dans la nappe alluviale, à l'aval du site industriel.

Suite à cet incident, l'Agence de l'Eau RHIN-MEUSE, les Directions Départementales de l'Action Sanitaire et Sociale des départements de Meurthe-et-Moselle, Moselle et des Vosges ont décidé de lancer une étude générale sur l'évaluation des risques de pollution des captages de la nappe alluviale, à partir de la Moselle.

Le SERVICE HYDROGEOLOGIE ET GEOTECHNIQUE de l'Association Scientifique pour la Géologie et ses Applications a été chargé de cette étude, sous la responsabilité scientifique de Christine CACHET~~ a été réalisée avec la participation de Cédric LHEUR.

1 - PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE ET DES OBJECTIFS

L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse souhaite se doter d'un outil permettant d'estimer :

- le temps de transfert d'une pollution entre la Moselle et les puits situés dans sa nappe alluviale,
- les concentrations qui peuvent être attendues dans les eaux pompées.

Cette vaste tâche a été divisée en deux études :

- l'étude de définition des besoins et des travaux à envisager pour répondre à ces besoins, qui doit être réalisée dans le courant de l'année 1999
- l'étude de définition des temps de transfert qui comprendra une phase de travaux et une phase de calcul.

L'étude de définition qui nous intéresse plus particulièrement pour l'instant est divisée en deux phases, à savoir la définition des besoins et la définition d'un programme de travaux.

1.1 Première phase

La première phase est elle-même scindée en trois parties que nous allons détailler ci-dessous :

. **La première partie** a fait l'objet d'un rapport en date du 8 décembre 1998 dont les résultats ont été présentés au cours de la réunion du 14 décembre 1998 qui s'est tenue à l'Agence de l'Eau en présence du comité de suivi.

Rappelons simplement qu'au cours de cette réunion, le comité de suivi a validé le fait que seul un modèle pouvait répondre de manière assez précise aux besoins énoncés (temps de transfert entre la Moselle et les ouvrages captants et abattements sur les concentrations).

Comme une des priorités était de choisir un modèle facile d'utilisation et requérant le minimum de données pour une précision la meilleure possible, le choix s'est porté sur un modèle de type découplé, 2 D en milieu poreux saturé qui prendra en compte si nécessaire l'adsorption grâce à un facteur de retard.

Le modèle d'écoulement sera de type "élément finis" et le modèle de transport du polluant sera fondé sur la méthode de marche au hasard (ne générant pas de dispersion numérique). Parmi les modèles de ce type, on trouve par exemple HYDROMOD/RANDOMOD.

Les paramètres nécessaires au fonctionnement d'un tel modèle ont également été validés lors de la dernière réunion et figurent dans la base de données (fiche intitulée "Bilan des données existantes").

. **La deuxième partie** correspond au recueil des données.

• **La troisième partie** correspond au récapitulatif des données manquantes et à la répartition des sites en trois lots en fonction de leur vulnérabilité et de leur importance stratégique.

1.2 Deuxième phase

Cette phase correspond à la définition d'un programme de travaux. Elle comprendra :

- l'inventaire secteur par secteur des travaux à réaliser
- les résultats des consultations des différentes entreprises afin d'estimer le coût total et le délai de réalisation de ces différents travaux.

Une description des travaux ainsi qu'une synthèse par lot et par type de travaux seront présentées dans le rapport correspondant.

II - LES DIFFERENTES ETAPES DE LA COLLECTE DES INFORMATIONS

II.1 Recherches bibliographiques et remplissage des fiches de travail

Nous avons décidé de faire une recherche très complète au niveau de chaque site afin de disposer de toutes les informations nécessaires à la validation des données recueillies.

La première étape a consisté à rechercher auprès des différents organismes et dans les archives, tous les rapports et documents concernant les ouvrages eux-mêmes ou le secteur les environnant.

Ces documents ont été étudiés et nous en avons extrait l'ensemble des informations nécessaires : - soit directement pour remplir la base de données
- soit pour valider les données avant de les intégrer dans la base de données. Ce dernier type d'information ne figure pas dans les documents définitifs.

La deuxième étape a été la visite des lieux faite en compagnie des personnes compétentes connaissant le site et son fonctionnement (fontainiers, gestionnaires ou employés communaux responsables du point d'eau) que nous tenons, par ailleurs, à remercier pour leur coopération.

Ainsi, à l'aide des informations recueillies au cours de ces deux étapes, les fiches de travail que nous avons élaboré et présenté devant le comité de suivi, ont été remplies avec les informations jugées intéressantes et valides.

Comme nous l'avions annoncé lors de cette même réunion, les fiches de travail (accompagnées d'une liste de documents à rechercher) rassemblent l'ensemble des données qui nous ont été nécessaires pour mener à bien notre tâche. Rappelons pour mémoire que ces fiches de travail sont au nombre de 6 et qu'elles n'ont subi que quelques modifications sans grande importance :

* *Fiche des caractéristiques générales du site*

Elle donne des informations générales sur le site étudié.

* *Fiches puits ou ouvrages captants*

Elle donne les caractéristiques de chaque ouvrage de captage.

* *Fiches piézomètre*

Elle donne les caractéristiques de chaque ouvrage d'observation.

** Fiches pompage*

Elle donne les caractéristiques de chaque pompage réalisé, soit sur les ouvrages de captage, soit sur les piézomètres.

** Fiches traçage*

Elle donne les caractéristiques de chaque traçage réalisé entre deux points de la plaine alluviale dans le secteur concerné.

** Fiche de synthèse*

Cette fiche résume l'ensemble des informations importantes recueillies sur le site.

Les 5 premières fiches de travail regroupent l'ensemble des informations disponibles et jugées intéressantes sur chaque site après consultation des organismes et visite sur place.

La sixième fiche "Fiche de synthèse" a quant à elle subi quelques modifications pour donner une idée la plus complète du site. En effet, ce sera la seule fiche de travail fournie dans le rapport final.

II.2 Elimination des sites non concernés par l'étude

Au cours de la recherche de ces informations, il est apparu que certains sites très particuliers n'avaient pas lieu de faire partie de cette étude pour les raisons suivantes.

II.2.1 Types de sites non concernés par l'étude

* Il s'agit en premier lieu des prises d'eau de surface (ou prise d'eau directe dans la Moselle) : dans ce cas, il est inutile de calculer un temps de transfert ou un abattement sur les concentrations puisqu'une pollution serait instantanée et l'abattement sur les concentrations nul

* Le deuxième type de site à éliminer correspond à des captages alluviaux en exploitation actuellement mais ayant une utilisation exclusivement industrielle (pas d'alimentation en eau potable).

* La troisième catégorie correspond aux sites qui ont été abandonnés ou qui le seront à très court terme.

* Et enfin, la quatrième catégorie concerne des sites où les puits ne sont pas situés dans la même nappe aquifère. Il peut s'agir par exemple de puits situés sur une haute terrasse qui n'est plus du tout en relation avec la Moselle actuelle ou de puits qui sont forés au delà de la limite de la plaine alluviale. En conséquence, une pollution survenant au niveau de la Moselle n'aura normalement aucune chance de parvenir jusqu'à un puits de ce type.

11.2.2 Sites non concernés par l'étude dans les trois départements

Après étude de chaque site et en tenant compte des remarques faites précédemment, nous présentons ci-dessous la liste des sites qui ont dû être examiné plus précisément et la décision qui a été prise à leur sujet.

* Prises d'eau directe : trois sites se trouvant dans le département de la Meurthe et Moselle (54) ont été considéré avec plus d'attention :

- La prise d'eau de surface de la Croisette à Toul : dans ce cas, l'étude de ce site a été réalisée car la prise d'eau de surface est accompagnée de puits qu'il est nécessaire de classer par rapport aux autres ouvrages.

- La prise d'eau de Neuves-Maison : elle se trouve dans la même configuration que le site précédent, c'est à dire accompagnée de puits qu'il convient de classer même si la prise d'eau de surface est elle, hors classement.

- En revanche, dans le cas de la prise d'eau de Messein qui alimente la Communauté Urbaine du Grand Nancy (C.U.G.N.), il s'agit uniquement d'une prise d'eau de surface sans ouvrage captant annexe et ce site ne sera donc pas étudié en détail et ne figurera pas dans la base de données.

* Puits non utilisés pour l'alimentation en eau potable des populations mais figurant dans la liste initialement fournie par la D.D.A.S.S. :

- Département des Vosges (88) : uniquement le site de Golbey.

- Département de la Moselle (57) : le site de Moulins-lès-Metz BA 123 - Metz - Frescaty n'est pas utilisé actuellement pour l'A.E.P. en raison de problèmes de qualité. L'alimentation en eau potable est assurée par la SAUR mais comme il s'agit d'une situation temporaire, ce site a été traité comme s'il était en fonctionnement normal.

* Puits qui ont été abandonnés depuis un certain temps ou qui le seront dans un futur très proche :

- Département de Meurthe et Moselle (54) :

- Le site de Bayon-Virecourt qui alimentait le Syndicat portant le même nom a été abandonné et l'alimentation est désormais assurée par raccordement sur le Syndicat Euron-Mortagne.
- Le site de Pont-à-Mousson (Atton) a également été abandonné depuis 1996.
- Le site de la Base Aérienne de Toul-Rosières a lui aussi été abandonné en raison de l'arrêt de l'activité militaire.
- Le site de Pont-Saint-Vincent doit quant à lui être abandonné au début de l'an 2000. Ce site n'est donc pas prioritaire pour effectuer des études à plus ou moins long terme.

- Département de Moselle (57) :

Signalons les puits du site de Manom Thionville qui, pour l'instant, sont à l'arrêt mais dont nous avons traité le cas en raison de leur future réhabilitation.

* Puits qui ne seront pas concernés par une pollution de la Moselle :

- Il faut surtout signaler le cas du puits d'Aingeray (département de Meurthe et Moselle (54)) qui, après vérification et visite sur le terrain se trouve dans les calcaires du Bajocien et non pas dans la nappe alluviale de la Moselle.

- Signalons également le cas des sites de Fameck, Uckange Ancienne et Nouvelle Brouck (département de Moselle (57)) qui se trouvent dans une terrasse haute de la Moselle (terrasse du Sablon à + 25 m) qui n'est plus du tout en relation avec la Moselle actuelle.

Par mesure de précaution, comme il s'agit tout de même de la nappe alluviale de la Moselle même si ce sont des terrasses anciennes, nous avons jugé préférable de traiter ces sites.

* En résumé, nous avons donc éliminé :

- 1 site dans les Vosges (88) (Golbey)
 - 6 sites en Meurthe-et-Moselle (54) (Messein, Virecourt, Pont-Saint-Vincent, BA de Toul- Rosières, Pont-à-Mousson et Aingeray)
- Soit au total 7 sites sur les 83 sites initialement proposés pour cette étude.

11.2.3 Liste définitive des sites étudiés

Nous avons donc rempli les fiches et la base de données pour 76 sites répartis de la manière suivante : - 16 sites dans le département des Vosges (88)

- 31 sites dans le département de Meurthe et Moselle (54)
- 29 sites dans le département de la Moselle (57).

La figure 1 présente la liste définitive des sites traités au cours de l'étude. Cette liste comporte deux colonnes : - la première correspond aux communes d'implantation des ouvrages
 - la deuxième correspond au nom de la commune ou du Syndicat alimenté par ces ouvrages alluviaux.

Département 88

| | | |
|----|--------------------------|----------------------------|
| 1 | Le Thillot | |
| 2 | Rupt-sur-Moselle | |
| 3 | Dommartin-lès-Remiremont | Remiremont |
| 4 | Eloyes | |
| 5 | Epinal | |
| 6 | Dognéville | Epinal |
| 7 | Girmont | |
| 8 | Chavelot | SDE Thaon-Chavelot-Girmont |
| 9 | Thaon-les-Vosges | |
| 10 | Vaxoncourt | SDE Nomexy |
| 11 | Vincey | |
| 12 | Portieux | |
| 13 | Langley | |
| 14 | Essegney | Charmes |
| 15 | Charmes | |
| 16 | Chamagne | |
| 17 | Grippport | SDE Pulligny |
| 18 | Bainville-aux-Miroirs | |
| 19 | Roville-devant-Bayon | |
| 20 | Mangonville | |
| 21 | Virecourt | SDE Euron-Mortagne |
| 22 | Neuviller-sur-Moselle | SDE Pulligny |
| 23 | Velle-sur-Moselle | Rosières-aux-Salines |
| 24 | Tonny | SDE Plateau du Vermois |
| 25 | Tonnoy | |
| 26 | Flavigny-sur-Moselle | |
| 27 | Richardménil | |
| 28 | Méréville | SDE Frolois-Méréville |
| 29 | Messein | Neuves-Maisons |
| 30 | Chaligny | |
| 31 | Maron | SDE Sexey-Velaine |
| 32 | Villey-le-Sec | |
| 33 | Chaudeney-sur-Moselle | BA 133 - Nancy-Ochey |
| 34 | Chaudeney-sur-Moselle | Dommartin-lès-Toul |
| 35 | Toul | |
| 36 | Gondréville | |
| 37 | Fontenoy-sur-Moselle | SDE Sexey-Velaine |
| 38 | Fontenoy-sur-Moselle | |
| 39 | Livardun | |
| 40 | Livardun | Frouard |

Département 54

Département 57

| | | |
|----|---------------------------------|------------------------|
| 41 | Liverdun | Pompey |
| 42 | Loisy/SDE Seille Moselle | SDE Seille Moselle |
| 43 | Loisy/SDE Obrion Moselle | SDE Obrion Moselle |
| 44 | Atton | SDE Atton |
| 45 | Blénod-lès-Pont-à-Mousson | |
| 46 | Vandières | |
| 47 | Pagny-sur-Moselle | |
| 48 | Arry-la-Lobe | SDE Verny |
| 49 | Novéant-sur-Moselle | |
| 50 | Corny-sur-Moselle | |
| 51 | Dornot | |
| 52 | Jouy-aux-Arches | |
| 53 | Ancy-sur-Moselle | |
| 54 | Moulins-lès-Metz | BA 123 - Metz-Frescaty |
| 55 | Moulins-lès-Metz (Maison Rouge) | Montigny-lès-Metz |
| 56 | Metz Sud | |
| 57 | Metz Nord-Saint Eloy | |
| 58 | Metz Nord-Haucourt I | |
| 59 | Uckange-Ancienne Brouck | SIEGVO |
| 60 | Uckange-PNouvelle Brouck | SIEGVO |
| 61 | Uckange-Ranney I | SDE Florange |
| 62 | Florange-Ranney II | SDE Florange |
| 63 | Richemont-Ranney III | SDE Florange |
| 64 | Richemont-Ranney IV | SDE Florange |
| 65 | Bertrange | SDE Guénange |
| 66 | Guénange (Basse-Guénange) | SDE Guénange |
| 67 | Fameck | |
| 68 | Thionville-La Briquerie | 11 |
| 69 | Manom | Thionville |
| 70 | Yutz-Aérodrome | |
| 71 | Yutz-RN 53Bis | |
| 72 | Basse-Ham | Yutz |
| 73 | Basse-Ham | SDE Est Thionillois |
| 74 | Koenigsmacker | SDE Est Thionillois |
| 75 | Cattenom | SDE Cattenom |
| 76 | Haute-Kontz | |

Figure n°1 : Liste définitive des sites traités au cours de l'étude

La fiche de synthèse fait également référence à d'autres documents qui ont été recherchés et dont la liste figure ci-dessous. En effet, comme nous l'avons déjà annoncé, il n'est pas possible de fournir l'ensemble des informations collectées dans la base de données et certaines d'entre elles (position du site et des ouvrages ou de la limite étanche et des ouvrages d'observation) seront donc cartographiées.

**III - LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS POUR LES DEPARTEMENTS ET POUR
 CHACUN DES SITES :**

Les annexes relatives à chaque département sont présentées à part : un tome pour le département des Vosges (SS), deux tomes pour le département de Meurthe-et-Moselle (54) et deux tomes pour le département de la Moselle (57). Au début de chaque tome se trouve :

- l'annexe correspondant à la légende commune à tous les documents du rapport
- puis pour chaque département, une carte générale avec situation le long de la Moselle de tous les sites de captage dans les alluvions.

Viennent ensuite plusieurs annexes dont le nom a été construit de la façon suivante :
Annexe numéro du département - numéro du site - annexe de type A, B, C, D, E, ou F.

Par exemple “Annexe 88-1-A” signifie qu’il s’agit de l’annexe A du site n° 1 qui appartient au département des Vosges (88).

III.1 Annexes de type A :

Il s’agit d’une carte en couleur au 1/25 000^eème représentant grâce à une étoile la position du site étudié. Cette carte permet donc de connaître la position d’un site et surtout son environnement.

III.2 Annexes de type B :

Il s’agit d’une sélection de quelques photographies des ouvrages de captage (puits ou ouvrages particuliers du type “prise d’eau de surface”, bassin de réalimentation...) et de leur environnement proche (vue vers les versants, vers la Moselle ou points particuliers : lieux d’anciennes pollutions . . .)

III.3 Annexes de type C :

Il s’agit d’annexes cartographiques au nombre de 2 ou 3 suivant l’importance des installations de captage du site.

* La carte C1 est un agrandissement de la carte de l’annexe A. Les positions précises des ouvrages y sont signalées.

* La carte C2 est un récapitulatif des paramètres hydrodynamiques et des conditions aux limites. Il s’agit de la trame simplifiée qui servira à réaliser le maillage du modèle. Cette zone est encadrée d’une part par la Moselle (front d’alimentation) et d’autre part par la limite de la plaine alluviale (front étanche ou d’alimentation en fonction de la nature des versants). En effet, ces derniers peuvent fournir une alimentation par ruissellement ou directement (ex : nappe des calcaires du Bajocien . . .).

Sur cette carte sont aussi redessinés les éléments particuliers qui auront une importance lors de la modélisation du site :

- canal, ruisseau ou plan d’eau qui participent à l’alimentation des ouvrages
- ou gravières en exploitation qui touchent directement les alluvions (influence sur les temps de transfert).
- ou encore barrages ou seuils imposant une modification de la hauteur du fil de l’eau de la Moselle.

Sur cette carte peut se superposer une feuille transparente où figurent de petits tableaux résumant les caractéristiques hydrodynamiques de chaque ouvrage de captage proprement dit (tableau gris) et ouvrage d’observation (tableau blanc).

Ces tableaux comportent, de gauche à droite et de haut en bas, les informations suivantes :

- l’épaisseur mouillée exprimée en mètre (m) qui peut être calculée de manière exacte ou approchée (valeur soulignée) lorsque la coupe géologique n’est pas connue
- l’épaisseur de recouvrement exprimée en mètre (m)
- la transmissivité en exprimée m^2/s
- le coefficient d’emménagement en %.

Nous verrons par la suite l’importance et la signification de ces différents paramètres.

Lorsque les installations sont importantes ou les ouvrages d’observation trop nombreux, il est nécessaire de faire un zoom sur la zone de captage afin de pouvoir noter toutes les informations disponibles : il s’agit de l’annexe C3 sur laquelle une feuille transparente peut être superposée.

III.4 Annexes de type D :

La fiche de synthèse contient toutes les informations recueillies sur un site sauf celles figurant sous forme de cartes. Ces informations sont normalement validées mais elles ne sont pas systématiquement reportées dans la base de données.

Par exemple, dans la base de données n'apparaissent que les transmissivités calculées sur le ou les ouvrages de captage proprement dits et non sur les piézomètres qui peuvent se trouver autour. Pour plus de précision, on pourra se reporter aux cartes des annexes C2 ou C3 ou à la fiche synthèse.

Il est aussi possible que des temps de transfert très estimés soient notés dans la fiche de synthèse sans apparaître dans la base de données en raison de la non connaissance de la méthode employée. Malgré tout, cela fournit au moins une idée de l'ordre de grandeur.

Il faut aussi noter que, dans certains cas, nous avons regroupé deux sites car leur environnement était identique (Loisy SDE Seille et Moselle ou SDE Ôbrion Moselle; Uckange Ancienne et Nouvelle Brouck).

La remarque encadrée au début de la fiche permet d'avoir une idée générale du site, du moins en ce qui concerne l'importance du point d'eau pour l'alimentation de la commune ou du Syndicat concerné.

Au début de cette fiche figure également la note finale qui a été attribuée au site. Il s'agit d'une note globale (comprise entre 1 et 3 dans le cas d'une priorité décroissante sauf cas très particulier) qui correspond à la note finale de la base de donnée.

Le rang du classement n'a pas été rappelé dans cette fiche et sera présenté sous forme de tableau par département afin de donner une meilleure vision globale du classement.

III.5 Annexes de type E :

Il s'agit ici de la reproduction d'une sélection des cartes piézométriques disponibles sur le secteur concerné.

Ces cartes peuvent parfois être très anciennes et des événements ont pu se produire entre la date des mesures et maintenant (changement du nombre de puits exploités ou de la répartition des débits ou encore canalisation de la Moselle ou de ruisseau passant aux alentours...).

Ces cartes ne sont donc pas toujours représentatives de la situation actuelle mais elles constituent tout de même les seules données disponibles permettant un éventuel calage de modèle.

La sélection s'est faite en fonction de la date et de la période supposée correspondante (hautes eaux ou étiage).

Dans certains cas, nous ne disposons pas de véritable carte piézométrique mais simplement d'un relevé des niveaux d'eau. Mais les cotes N.G.F. des ouvrages ne sont pas toujours connues ou alors il s'agit du repère de mesure qui n'est pas précisé et les données ne sont pas toujours exploitables.

III.6 Annexes de type F :

Cette annexe présente la liste de tous les documents consultés sur ce site dans les différents endroits et qui nous ont permis de remplir les fiches de travail et de synthèse.

IV - REMPLISSAGE DE LA BASE DE DONNEES :

Nous avons par la suite effectué le remplissage de la base de données.

Pour cette étape, précisons que seules les données concernant directement les ouvrages sont notées et validées (ainsi les différences entre la fiche de synthèse et la base de données correspondent aux données générales des sites ou bien aux données qui sans être aberrantes ne sont pas parfaitement validées).

Comme nous l'avons déjà signalé ci-avant, la base de données comporte :

- d'une part toutes les informations nécessaires au fonctionnement du modèle
- d'autre part, les éléments qui vont nous permettre de faire le tri en lots prioritaires et le bilan des données manquantes.

Elle n'intègre pas pour autant l'ensemble des informations qui auront servi à la validation de ces données.

Les "fiches" de la base de données qui avaient déjà été présentées ont subi quelques modifications au niveau de la présentation mais également dans le sens d'un accroissement du nombre de données fournies.

Les sites ont été numérotés et sont présentés dans le sens amont aval (département des Vosges (88) puis de Meurthe-et-Moselle (54) et enfin de la Moselle (57)). Ces numéros ainsi que les appellations des sites et des ouvrages sont répétés au début de chacune des fiches de la base de données.

IV.1 Fiche Identification :

C'est une fiche clef permettant la reconnaissance du site. Elle comporte le nom du site (celui figurant sur la fiche de synthèse). Ce nom a été construit de la façon suivante : commune d'implantation des ouvrages puis nom de la commune ou du syndicat alimenté. Ainsi par exemple le nom du site "Liverdun/Frouard" signifie que le puits qui alimente Frouard est implanté sur la commune de Liverdun. De même le nom du site Chaudeney-sur-Moselle Dommartin-lès-Toul signifie que le puits qui alimente Dommartin-lès-Toul est implanté sur la commune de Chaudeney-sur-Moselle....

Cette fiche donne également les indices nationaux de classement des ouvrages lorsqu'ils existent et surtout la description des installations composant le champ captant.

IV.2 Fiche Risques/Environnement :

Cette fiche présente trois critères qui permettent d'évaluer la vulnérabilité (au sens large) du site :

* Critère "Distance des ouvrages par rapport à la Moselle" :

Il est très important en ce qui concerne le transfert d'une pollution en provenance de la Moselle.

* Critère "Distance des ouvrages par rapport à la limite de la plaine alluviale" :

Il donne une indication sur :

- la largeur de la plaine alluviale (en général plus étroite dans les Vosges (88) que dans la Moselle (57))

- la proximité éventuelle des versants pouvant alimenter la nappe.

Lorsque le puits est près de la limite de la plaine alluviale, il est probable que l'on se trouve à proximité de versants et, de ce fait, de recevoir des apports de ces derniers soit par ruissellement soit par une nappe contenue directement dans ces derniers. Par conséquent une pollution en provenance de la Moselle aurait moins de chance de parvenir jusqu'au puits (drainage par la Moselle).

** Critère "Environnement" :*

Nous avons choisi de faire seulement trois catégories concernant cette rubrique car rappelons-le, le but de notre étude est de réfléchir sur les pollutions en provenance de la Moselle et non pas sur les pollutions "terrestres".

Les ouvrages sont donc situés dans une des catégories suivantes :

- "Hors Agglomération" (campagne le plus souvent sans grand risque)
- "Zone Urbaine" qui comporte donc des risques en terme d'assainissement avec possibilités d'actions de malveillance
- et enfin le contexte le plus défavorable qui est celui de la "Zone Industrielle" qui représente des risques avec des rejets d'industries.

IV.3 Fiche Vulnérabilité :

Cette fiche présente les critères suivants qui permettent de compléter la notion de vulnérabilité déjà amorcée dans la fiche précédente :

** Critère "Particularité du site" :*

Il s'agit ici d'énumérer les éléments qui peuvent, soit accroître la vulnérabilité (canal, gravière exploitée), soit la diminuer (rivière drainant une éventuelle pollution ou plan d'eau pouvant faire "bassin tampon" entre la Moselle et les ouvrages captants avec un effet de dilution).

** Critère "Double alimentation" :*

Nous donnons ici des indications sur l'existence d'une alimentation des ouvrages captants qui est différente de la nappe alluviale de la Moselle.

Dans le cas le plus extrême, l'alimentation peut être totalement distincte de la Moselle :

- Hautes terrasses perchées qui ne sont plus du tout en relation avec la nappe alluviale actuelle
- Puits "mixte" foré dans les alluvions de l'Esch et de la Moselle par exemple
- Puits captants en partie la nappe du substratum
- Apport de la nappe des versants (coteau du Bajocien par exemple)
- Puits se trouvant juste au pied du talus avec apport par ruissellement sur les coteaux.
- Apport de plans d'eau (anciennes gravières) qui ne sont pas encore complètement colmatées.

Ces relations ne sont pas toujours expérimentalement prouvées (par traçage) mais fortement probables. Par conséquent, nous devons en tenir compte car le fait qu'il existe une autre alimentation pour ces ouvrages les rend moins vulnérables par rapport à une pollution en provenance de la Moselle.

** Critère "Transmissivité" :*

Cette valeur (outre le fait qu'elle est nécessaire pour les paramètres d'entrée du modèle) quantifie l'aptitude d'une nappe à conduire l'eau.

Elle apparaît dans la première case en bas à gauche des petits tableaux des annexes de type C2 et C3 et elle est toujours exprimée en m^2/s .

Ainsi, plus cette valeur est forte, plus la vitesse de déplacement du polluant dans la nappe sera élevée et plus l'ouvrage sera rapidement atteint par une pollution.

** Critère "Emmagasinement"*

Cette valeur (outre le fait qu'elle est nécessaire pour les paramètres d'entrée du modèle) quantifie le pourcentage de volume d'eau qu'il est possible d'extraire d'un volume unitaire de terrain aquifère totalement désaturé.

Elle apparaît dans la deuxième case en bas à droite des petits tableaux des annexes de type C2 et C3 et elle est toujours exprimée en %.

** Critère "Épaisseur mouillée"*

Cette valeur (outre le fait qu'elle est nécessaire pour les paramètres d'entrée du modèle) représente à un moment donné (étiage ou hautes eaux) la différence entre le niveau d'eau mesuré et le mur de l'aquifère.

Elle apparaît dans la première case en haut à gauche des petits tableaux des annexes de type C2 et C3 et elle est toujours exprimée en mètre (m).

Comme nous l'avons déjà évoqué ci-dessus, une valeur soulignée signifie que nous n'avons pas connaissance de la cote exacte du substratum et que la valeur a été calculée avec la cote du fond du puits en remplacement.

Cette valeur permet d'avoir une idée de l'épaisseur d'eau (hauteur de la nappe aquifère) et plus cette dernière est importante, plus il y a aura dilution d'une éventuelle pollution.

** Critère "Épaisseur de recouvrement" :*

Cette valeur (outre le fait qu'elle est nécessaire pour les paramètres d'entrée du modèle) est une caractéristique géologique : il s'agit de l'épaisseur de terrain plus ou moins imperméable qui recouvre les alluvions au niveau de l'ouvrage.

Cette épaisseur constitue une protection par rapport à une pollution qui interviendrait en surface. Ce cas ne devrait pas nous concerner directement puisque nous nous intéressons aux pollutions en provenance de la Moselle et non aux pollutions d'origine "terrestre" mais il ne faut pas oublier que les ouvrages sont souvent situés dans des zones inondables et qu'il n'est pas exclu qu'une pollution se produise alors que la Moselle est en crue. Dans ce cas, le fait d'avoir une protection en tête peut avoir une incidence (même faible) sur la propagation de la pollution.

Cette valeur est présentée dans la deuxième case en haut à droite des petits tableaux des annexes de type C2 et C3 et elle est toujours exprimée en mètre (m). Cependant elle n'est pas toujours connue car la coupe géologique des ouvrages n'est pas toujours disponible.

** Critère "Temps de transfert" :*

Cette donnée n'est que très rarement disponible puisqu'il s'agit à terme du but de la présente étude. Dans notre cas, elle constitue surtout une information pour faire le bilan des données manquantes.

IV.4 Fiche Prévention Réaction :

Les deux fiches Prévention et Réaction ont été regroupées en une seule puisqu'il s'agit là de la sécurité de l'alimentation. Les critères de cette nouvelle fiche sont les suivants :

** Critère "Traitement" :*

Il s'agit juste d'une indication car les traitements lorsqu'ils existent sont presque partout les mêmes sauf pour les endroits où il y a des prises d'eau de surface qui nécessitent des traitements beaucoup plus complexes (décantation, filtration, chloration...).

A signaler, cependant, le cas particulier des puits Soba à Epinal qui possèdent une station d'analyse en continu de l'eau de la Moselle.

** Critère "PPI en place ou non" :*

Cette information a été recueillie parce qu'elle donne une idée du soin et de l'intérêt accordés au point d'eau.

** Critère "Liaison de secours"*

Il s'agit d'une information capitale pour notre étude, puisque si on se place dans le contexte d'une pollution de la Moselle, il est nécessaire de connaître les solutions de secours possibles.

En effet, dans le cas d'une ressource unique, il est certain que cela pose un réel problème et qu'il faudra prévoir des camions citernes. S'il s'agit d'une ressource marginale utilisée en appoint, il suffira d'arrêter l'exploitation sans que cela ne crée de grosse difficulté.

Il faut tout de même différencier le cas où il y a une réelle diversité au niveau des ressources (source ou forage au grès vosgiens ou dans les calcaires par exemple) des cas où il y a d'autres points d'alimentation ou des liaisons de secours mais qui sont elles aussi tributaires de la Moselle et seront donc également touchées par une pollution de la Moselle.

** Critère "Réserves" :*

La première colonne correspond à l'estimation des réserves de la commune ou du Syndicat exprimées en m³ lorsqu'il est possible de l'évaluer.

En effet, lorsqu'il s'agit d'une ressource unique alimentant juste une commune, il est aisé de connaître la capacité maximale de stockage. Par contre, lorsqu'il s'agit d'un Syndicat qui est alimenté par différentes ressources et qui possède de nombreuses interconnexions et de nombreuses communes adhérentes avec chacune des réservoirs, il devient vite impossible de chiffrer ces réserves.

La deuxième difficulté consiste à vouloir comparer les valeurs de réserves des différents sites entre elles. Comment comparer les 8 800 m³ de réserves de Dognéville avec les 300 m³ de Portieux ? Dans le cas de Dognéville, 8 800 m³ correspondent à un volume beaucoup plus important mais ne représentent que 1,5 jours environ de fonctionnement. Dans le cas de Portieux, les 300 m³ représentent environ 4 jours de fonctionnement. Ainsi contrairement à ce que l'on aurait pu penser, en comparant directement les volumes, le site de Portieux possède des réserves supérieures à celles du site de Dognéville.

En conséquence, il semble indispensable de convertir les m³ de la première colonne en journées de fonctionnement. Cette conversion se fait en divisant le volume des réserves par le volume moyen journalier exploité sur les ouvrages de captage de la Moselle. Le résultat de ce calcul apparaît donc entre parenthèse dans la fiche de synthèse et dans la deuxième colonne intitulée "Réserves" de la base de données.

Notons cependant que, dans le cas où il ne s'agit pas d'une ressource unique (ou principale), ce calcul conduit à une surestimation des valeurs. Ainsi, pour le site de Eloyes, par exemple, on obtient 20 jours de réserves ce qui signifie que le puits ne constitue qu'un appoint.

Ces valeurs sont donc à considérer avec beaucoup de prudence, malgré le fait que cela soit le seul moyen de pouvoir effectuer des comparaisons entre les différents sites.

IV.5 Fiche Importance Stratégique :

Cette fiche contenait à l'origine les valeurs des débits exploités mais, étant donné l'importance de ce paramètre pour la modélisation, et des variations annuelles rencontrées, nous avons jugé préférable de recueillir les débits mensuels sur chacun des ouvrages, lorsque cela était possible. Une fiche supplémentaire se nommant "Fiche Débits d'exploitation" a été créée (voir commentaire ci-après).

En ce qui concerne la "Fiche Importance Stratégique" les critères sont les suivants :

** Critère "Utilisation principale" :*

Il s'agit de rendre compte de l'importance du point d'eau dans l'alimentation de la commune ou du Syndicat lorsqu'il est possible de la chiffrer en %.

Il est certain qu'une ressource unique (ou représentant 80 % des besoins) est plus vulnérable qu'une ressource utilisée uniquement en appoint en période d'étiage par exemple.

** Critère "Production" et "Nombre d'abonnés"*

Dans cette colonne est indiquée la production annuelle à partir des ouvrages alluviaux et le nombre d'abonnés (ou d'habitants lorsque le nombre d'abonnés n'est pas connu précisément) qui sont alimentés.

Ces deux informations nous donnent une première indication concernant l'importance stratégique du point d'eau et cette appréciation doit être confirmée par les débits exploités mensuellement.

Afin d'éviter la redondance avec la fiche suivante, le critère prépondérant de la fiche "Importance Stratégique" sera donc "Utilisation Principale".

IV.6 Fiche "Débits d'exploitation" :

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, nous avons apporté un soin particulier à relever les débits mensuels parce qu'il peut y avoir des variations très importantes en fonction de la saison considérée.

Par exemple, si les puits ne sont pas exploités à certaines périodes de l'année, il n'y aura pas de problème en cas de pollution de la Moselle. Inversement, si on se trouve en période d'étiage, les puits utilisés en complément de sources qui ont tendance à tarir, seront au maximum de leur exploitation et seront alors beaucoup plus vulnérables.

De plus, il est possible de faire une comparaison entre les différents sites afin de connaître celui qui est le plus stratégique (plus grand nombre d'abonnés et plus gros volumes mensuels recoupement avec les informations de la fiche précédente intitulée "Fiche Importance Stratégique").

IV.7 Fiche Précipitations :

Cette fiche correspond juste à des données nécessaires au fonctionnement du modèle et n'interviennent pas directement dans le classement des sites.

Pour notre part, nous disposons d'une carte des précipitations moyennes annuelles établie sur une durée de 30 ans qui nous a permis de mesurer les précipitations moyennes tombées dans le secteur de chacun des ouvrages. Toutefois, comme dans le cas des débits d'exploitation, il y a une grande variation en fonction de la période de l'année et il serait intéressant de contacter la station météorologique la plus proche de chaque site pour avoir des données plus précises.

En effet, en fonction des précipitations, on aura une alimentation plus ou moins importante de la nappe alluviale par les versants ou par la Moselle, ce qui aura une influence plus que directe sur le comportement et le devenir d'une pollution.

IV.8 Fiche Bilan des données existantes :

Cette fiche récapitule plus précisément les paramètres qui sont nécessaires au fonctionnement du modèle, paramètres qui avaient été validés lors de la réunion précédente .

Les deux dernières colonnes correspondent aux estimations du temps de transfert et des abattements de concentrations déjà existantes qui, précisons-le, sont très peu nombreuses, Cette fiche correspond au bilan des données existantes sur les ouvrages de captage proprement dits (parfois il existe aussi d'autres données et notamment des transmissivités qui ne figurent pas dans la base mais qui apparaissent sur les annexes C2 et C3 des caractéristiques hydrodynamiques du site).

Nous reviendrons plus précisément sur le bilan des données manquantes dans le paragraphe consacré à ce thème.

IV.9 Fiche Notes/Classement :

Cette dernière fiche de la base de données correspond au récapitulatif des notes mises sur chacune des fiches et à la note finale qui apparaît également en tête de la fiche de synthèse du site.

La dernière colonne de cette fiche indique le classement final des sites par département.

Le système de notation et la méthode employée pour parvenir au classement et à la sélection des lots prioritaires sont détaillés dans le paragraphe suivant.

V - SYSTEME DE NOTATION ET SELECTION DES SITES PRIORITAIRES :

V.1 Notation de chaque critère ou notes de travail

Une fois la base de données remplie, il a été nécessaire de trouver un moyen de noter les différents sites.

Chaque fiche représentant une caractéristique différente du site, nous avons donc choisi d'attribuer une note par fiche : les notes vont de 1 à 3 avec des variantes $<< 1, < 1, 1^-, 1, 1^+, 2^-, 2, 2^+, 3^-, 3, 3^+ \text{ et } > 3$ dans le sens d'une vulnérabilité (ou plutôt d'une priorité) décroissante.

Afin d'attribuer une note par fiche, nous avons eu recours à des notes intermédiaires pour chacun des critères d'une fiche, notes allant de 1 à 3 ou parfois de 1 à 5.

Initialement les notes de travail ne devaient pas être fournies dans la base de données définitive mais après réflexion, il semble plus judicieux de les faire apparaître afin d'avoir le détail et en quelque sorte la justification de la note de chaque fiche. Ces notes de travail sont de trois types :

V.1.1 Notes de type "mathématique"

Les notes de type mathématique concernent les données chiffrées, comme par exemple les distances, les débits ou encore les transmissivités.

Des classes ont été établies en fonction du minimum et du maximum des valeurs observées. Il s'agit ensuite d'appliquer un barème.

Un premier barème avait été établi en fonction de la totalité des sites (sur les trois départements) mais il a dû être revu pour pouvoir disposer de plus de nuance et de précision. En effet, selon ce barème les sites des Vosges apparaissaient pratiquement comme tous très vulnérables (note 1) en ce qui concerne le critère de la distance des ouvrages par rapport à la Moselle (vallée alluviale étroite à la source qui, ensuite, va en s'élargissant).

Inversement, en terme de débits, les sites de ce département étaient pratiquement tous considérés comme non prioritaires (note 3) en raison des faibles débits exploités par rapport à ceux recensés dans les deux autres départements.

En conséquence, nous avons fait un nouveau barème plus précis pour chaque département afin de prendre en compte les nuances de chaque site.

V.1.2 Notes de type "appréciation bien encadrée"

Dans ce cas, et après réflexion, il a été possible de résumer l'appréciation d'un critère à un choix entre trois catégories (correspondant à des notes de 1 à 3). Ce type de notes concerne des critères comme "Environnement", "Double Alimentation", "Traitement", "Existence de PPI", "Liaison de secours", "Utilisation principale" ou bien "Qualité".

* En terme d'environnement par exemple, nous avons créé les trois catégories suivantes :

- Hors Agglomération : note 3 (peu prioritaire)
- Zone Urbaine : note 2
- Zone Industrielle : note 1 (très vulnérable).

* En ce qui concerne le critère "Double Alimentation", nous avons le choix entre trois possibilités :

- Oui : note 3 (alimentation autre que la Moselle prouvée ou plus que probable)

- Oui ? : note 2 (alimentation autre que la Moselle probable mais non prouvée)
- Non : note 1 (pas d'alimentation autre que la Moselle).

* En terme de traitement, nous avons choisi trois nuances :

- Traitement complet : note 3 (site peu prioritaire)
- Traitement classique (chloration, neutralisation ou javellisation) : note 2
- Pas de traitement : note 1 (site prioritaire).

* En ce qui concerne l'existence de PPI, nous avons le choix entre trois possibilités :

- Oui : note 3 (PPI en place)
- Oui ? : note 2 (PPI non conforme : mauvais état ou simple clôture)
- Non : note 1 (pas de PPI).

* En ce qui concerne l'existence de liaison de secours, nous avons le choix entre trois possibilités :

- Oui : note 3 (liaison fiable autre que la Moselle)
- Oui ? : note 2 (liaison Moselle ou autre mais non suffisante pour assurer la totalité de l'alimentation)
- Non : note 1 (aucune liaison de secours).

* En ce qui concerne le critère "Utilisation Principale", nous avons le choix entre trois possibilités :

- Non : note 3 (utilisation en appoint généralement inférieure à 20 % des besoins)
- Oui/non : note 2 (utilisation représentant environ 50 % des besoins)
- Non : note 1 (ressource unique ou utilisation supérieure à 50 % des besoins).

* En terme de qualité, nous avons le choix entre trois catégories :

- Aucun problème signalé : note 3 (peu prioritaire)
- Problèmes "classiques" : note 2 (Fer, Manganèse, Nitrates ou problèmes bactériologiques)
- Problème de Chlorures : note 1 (relation privilégiée avec la Moselle).

V.1.3 Notes faisant appel à l'expérience de l'hydrogéologue et à la vision d'ensemble de tous les sites

Le dernier type de note de travail fait plus appel à l'expérience de l'hydrogéologue et à sa vision d'ensemble de tous les sites de l'étude.

Il s'agit par exemple de la note affectée à la colonne "Particularités du site" : il faut faire ici la synthèse de ce qui a été vu sur le site : existence de plans d'eau (jouant le rôle de bassin tampon ou non), de rivières qui peuvent drainer une éventuelle pollution, de canaux qui peuvent être colmatés ou non...

Ce type de note intervient également au niveau de la synthèse des différentes notes de travail dans le but d'arriver à la note finale d'une fiche puis pour obtenir la note finale du site.

En effet, s'il est possible de faire ressortir un ordre de priorité dans les critères d'une même fiche, il est impossible de trouver une formule mathématique simple pour passer des notes de travail sur chacun des critères d'une fiche à la note générale de la fiche et encore moins pour obtenir la note définitive du site.

V.2 Notation de chaque fiche

Sans entrer trop dans le détail, nous allons essayer par la suite de faire ressortir le ou les critères les plus importants de chacune des fiches. Ces critères jouent un rôle prépondérant dans la notation.

V.2.1 Note de la fiche “Risques Environnement”

Pour cette fiche, le critère qui nous semble le plus influent est celui de la distance des ouvrages de captage par rapport à la Moselle.

Pour mémoire, nous attirons l’attention sur le fait que cette valeur intervient directement dans les formules simples qui permettent d’obtenir une valeur approchée du temps de transfert.

V.2.2 Note de la fiche “Vulnérabilité”

Ici, plusieurs critères sont importants : en effet, les particularités du site peuvent parfois jouer un rôle primordial (bassin tampon ralentissant la progression d’une pollution ou permettant une dilution, rivière permettant un drainage du polluant).

Dans le cas où il n’y a rien de particulier au niveau de ces particularités, l’existence d’une double alimentation prendra alors une importance particulière et la valeur de la transmissivité permettra encore d’influencer la note, puisqu’il s’agit d’une valeur intervenant directement dans les formules simples qui permettent d’obtenir une valeur approchée du temps de transfert.

Ces sont donc les trois critères majeurs de cette fiche . La note globale correspond à la synthèse de ces trois informations qui peuvent jouer soit dans le sens d’un accroissement, soit dans celui d’une diminution de la vulnérabilité.

En cas d’indécision sur la note, on peut encore faire appel au deux derniers critères que sont les épaisseurs mouillées (dilution d’une pollution) et les épaisseurs de recouvrement (protection en tête en cas de crue).

V.2.3 Note de la fiche “Prévention Réaction”

Ici, le critère le plus important est celui qui correspond à l’existence d’une liaison de secours et à sa nature (indépendance par rapport à la Moselle ou non).

Viennent ensuite les données recueillies concernant les réserves mais compte tenu des remarques faites précédemment, elles sont à prendre avec précautions.

V.2.4 Note de la fiche “Importance Stratégique”

Il s’agit d’un critère important qui peut parfois recouper un peu le précédent puisque par exemple, s’il n’y a aucune liaison de secours, cela constitue forcément une ressource principale. Cependant, il est possible que la ressource soit complétée par des liaisons de secours ou d’autres points d’alimentation mais qu’elle représente tout de même la ressource principale et, il est alors important de le préciser.

Bien évidemment une ressource unique ou principale sera considérée comme beaucoup plus prioritaire qu’une ressource utilisée en appoint.

V.2.5 Note de la fiche “Débits d’exploitation”

La note attribuée au débit moyen doit confirmer l’impression donnée par le débit annuel et par le nombre d’abonnés alimentés par cette ressource lorsque ces informations sont connues.

Ce critère intervient de deux manières différentes :

- au niveau de l'importance stratégique puisque le débit est normalement proportionnel au nombre d'abonnés
- au niveau de la vitesse de circulation des eaux (et donc du polluant) qui augmente avec le débit.

V.2.6 Note de la fiche "Bilan des données existantes"

Cette fiche n'intervient que très peu dans le classement des sites, si ce n'est pour les sites où l'on a déjà toutes les informations (y compris la modélisation, le temps de transfert et même les abattements sur les concentrations). Des sites comme Atton /SDE Atton, Loisy/SDE Seille Moselle/SDE Oubryon Moselle, Pagny-sur-Moselle ou encore Bertrange /SDE Guénange, Guénange (Basse Guénange) /SDE Guénange... se voient attribuer deux notes :

- la première correspond à leur vulnérabilité propre qui a été notée à partir des mêmes critères que tous les autres sites
- et la note > 3 qui indique qu'il s'agit d'un site non prioritaire puisque l'on dispose déjà de toutes les informations souhaitées.

Ils figurent en dernier dans la catégorie correspondant à leur note mais ils ne sont pas pris en compte lors du choix des lots prioritaires.

V.3 Notation finale de chaque site

Une fois que les notes ont été attribuées pour chaque fiche d'un même site, on attribue alors la note finale qui tient compte de toutes les notes précédentes.

Là encore, il est évident qu'il n'est pas possible de faire une simple addition des notes même avec des coefficients car, suivant les sites, ce ne sont pas les mêmes fiches qui joueront le rôle majeur.

Par exemple, un site proche de la Moselle possédant d'autres points d'alimentation non tributaires de la Moselle ne sera pas prioritaire alors qu'un site plus éloigné de la Moselle mais n'ayant pas de liaison de secours le sera peut être plus.

Ainsi, même si la note de la fiche "Risques Environnement" est importante, elle ne joue pas toujours de rôle prépondérant.

La notation finale d'un site correspond donc réellement à un jugement que l'on fait en connaissant les caractéristiques de chaque site et en ayant une vision d'ensemble de tous les sites d'un même département.

Cette note finale qui synthétise le degré de priorité de chaque site en terme de vulnérabilité et d'importance stratégique est reportée sur la fiche de synthèse éventuellement suivie d'une deuxième note (> 3) qui indique qu'il s'agit d'un site non prioritaire puisque l'on dispose déjà de toutes les informations souhaitées.

Ensuite à l'intérieur des différents groupes de notes, il faut encore classer les sites pour obtenir le classement définitif puis déterminer les lots prioritaires par département.

V.4 Choix des lots prioritaires

Sur ce classement, on fait alors intervenir le critère bilan des données existantes afin d'éliminer les sites pour lesquels on dispose de toutes les informations (temps de transfert et abattement sur les concentrations) et qui du fait, ne sont pas prioritaires.

On obtient alors le classement définitif des sites dans chaque département. Il suffit ensuite de prendre le tiers supérieur de chaque liste qui constituera donc le premier lot prioritaire au niveau de chaque département

Les classements par département sont donnés dans les tableaux des figures 2 pour le département des Vosges (88), 3 pour le département de Meurthe-et-Moselle (54) et 4 pour le département de la Moselle(57).

Précisons tout de suite que les classements sont faits par département, ce qui signifie qu'il n'y a pas de comparaison possible entre une même note (par exemple 2) dans le département des Vosges (88), de Meurthe-et-Moselle (54) ou de Moselle (57).

En effet, comme nous l'avons déjà précisé au niveau des débits ou des distances par rapport à la Moselle (notes pourtant du type "mathématique" le plus simple), une notation globale sur les trois départements conduit à une perte importante d'informations et à l'uniformisation des sites d'un même département. Cette remarque est encore plus vérifiée sur les notes de type "appréciation bien encadrée" ou faisant appel à l'expérience de l'hydrogéologue et à une vision générale des sites car on note une très grande diversité au niveau des environnements (ou particularité des sites) suivant qu'il se trouve dans les différents départements.

La diversité entre les trois départements est donc trop grande pour conserver des critères comparables sans avoir une trop grande perte de précision.

De plus, étant donné qu'il y a de fortes chances pour que le financement pour le reste des travaux soit trouvé au niveau des départements, il est inutile de faire un classement général qui gommerait toutes les particularité des sites et perdrait en précision.

V.4.1 Remarques concernant le classement dans le département des Vosges (88)

Dans le département des Vosges (88), il est à noter qu'il n'y a pas de grande particularité au niveau des sites ou des environnements (ni prise directe, ni bassin de réalimentation, ni tranchée drainante). Seuls trois sites sont équipés de lignes de puits (Essegney /Charmes, Vaxoncourt /SDE Nomexy et Epinal).

Il n'y a pas non plus de site où on dispose d'une modélisation complète avec toutes les informations y compris le temps de transfert et l'abattement sur les concentrations.

En conséquence, le classement a été établi en comparant les notes finales de chaque site puis en faisant intervenir les notes des fiches jugées les plus représentatives dans le cas étudié.

Etant donné que ce département comportent 16 sites au total, nous en avons sélectionné 6 qui constitueront le lot prioritaire de ce département sur lequel des travaux devront être réalisés afin de compléter la base de données et de pouvoir faire les modélisations correspondantes.

| N° du site | Communes d'implantation | Alimentation | Note Finale | Classement |
|------------|--------------------------|----------------------------|-------------|-------------------|
| 12 | Portieux | | 1 + | 1 ^{er} |
| 2 | Rupt-sur-Moselle | | 2 - | 2 ^{ème} |
| 11 | Vincey | | 2 - | 3 ^{ème} |
| 13 | Langley | | 2 | 4 ^{ème} |
| 14 | Essegney | Charmes | 2 | 5 ^{ème} |
| 10 | Vaxoncourt | SDE Nomexy | 2 | 6 ^{ème} |
| 1 | Le Thillot | | 2 | 7 ^{ème} |
| 9 | Thaon-les-Vosges | | 2 | 8 ^{ème} |
| 6 | Dognéville | Epinal | 2 + | 9 ^{ème} |
| 7 | Girmont | | 2 + | 10 ^{ème} |
| 15 | Charmes | | 2 + | 11 ^{ème} |
| 4 | Eloyes | | 3 - | 12 ^{ème} |
| 16 | Chamagne | | 3 - | 13 ^{ème} |
| 5 | Epinal | | 3 - | 14 ^{ème} |
| 3 | Dommartin-lès-Remiremont | Remiremont | 3 | 15 ^{ème} |
| 8 | Chavelot | SDE Thaon-Chavelot-Girmont | 3 | 16 ^{ème} |

Figure n°2 : Classement dans le département des Vosges (88)

V.4.2 Remarques concernant le classement dans le département de Meurthe-et-Moselle (54)

Dans le département de Meurthe-et-Moselle (54), en commençant par les sites les plus vulnérables, on trouve déjà les prises directes (hors classement) dont nous avons déjà évoqué le cas plus avant, puis les sites particuliers comme Velle-sur-Moselle (Rosières-aux-Salines) et Neuwiller-sur-Moselle (SDE Pulligny) qui possèdent des bassins de réalimentation.

Ces deux sites sont donc extrêmement vulnérables puisque de l'eau est puisée directement dans la Moselle pour réalimenter les bassins filtrants. Ainsi, en cas de pollution, la seule solution est d'arrêter l'exploitation. Le site de Velle-sur-Moselle (Rosières-aux-Salines) apparaît cependant comme le plus vulnérable des deux (note << 1) puisqu'il n'y a pas d'autre ouvrage annexe. Dans le cas de Velle-sur-Moselle (Rosières-aux-Salines), le puits Ranney peut être exploité séparément même s'il reste tout de même très vulnérable et qu'il ne permet pas d'assurer la totalité de l'approvisionnement en eau potable souhaitée (note < 1).

Toujours dans le sens d'une priorité décroissante, on trouve ensuite d'autres ouvrages particuliers comme des tranchées drainantes, des puits à drains ou encore des lignes de puits. Sur trois sites (Atton SDE Atton, Loisy SDE Seille et Moselle et Obrion Moselle et Pagny-sur-Moselle) des modélisations ont déjà été réalisées et elles permettent de connaître une estimation du temps de transfert et des abattements de concentrations.

Ces sites sont donc éliminés du classement final puisqu'il ne peuvent plus être considérés comme prioritaires en regard des critères de notre étude.

Après ces remarques particulières, le classement a été fait en comparant les notes finales de chaque site puis en faisant intervenir les notes des fiches jugées les plus représentatives dans le cas étudié.

Etant donné que ce département comportent 31 sites nous en avons sélectionné 11 qui constitueront le lot prioritaire de ce département où des travaux devront être réalisés afin de compléter la base de données et de pouvoir faire les modélisations correspondantes.

| N° du site | Commune d'implantation | Alimentation | Note Finale | Classement |
|------------|------------------------|------------------------|-------------|-------------------|
| 23 | Velle-sur-Moselle | Rosières-aux-Salines | <<1 | - 1 |
| 22 | Neuwiller-sur-Moselle | SDE Pulligny | <1 | 0 |
| 21 | Virecourt | SDE Euron-Mortagne | 1 | 1 ^{er} |
| 36 | Gondreville | | 1 | 2 ^{ème} |
| 31 | Maron | SDE Sexey-Velaine | 1 | 3 ^{ème} |
| 28 | Méréville | SDE Frolois-Méréville | 1 | 4 ^{ème} |
| 39 | Livردun | | 1 | 5 ^{ème} |
| 17 | Gripport | SDE Pulligny | 1 + | 6 ^{ème} |
| 41 | Livردun | Pompey | 1 + | 7 ^{ème} |
| 35 | Toul (Puits Ranney) | | 1 + | 8 ^{ème} |
| 24 | Tonnoy | SDE Plateau du Vermois | 1 + | 9 ^{ème} |
| 26 | Flavigny-sur-Moselle | | 1 + | 10 ^{ème} |
| 25 | Tonnoy | | 2 - | 11 ^{ème} |
| 34 | Chaudeney-sur-Moselle | Dommartin-lès-Toul | 2 - | 12 ^{ème} |
| 18 | Bainville-aux-Miroirs | | 2 - | 13 ^{ème} |
| 33 | Chaudeney-sur-Moselle | BA 133 - Nancy-Ochey | 2 - | 14 ^{ème} |
| 32 | Villey-le-Sec | | 2 - | 15 ^{ème} |
| 44 | Atton | SDE Atton | 2 - | 16 ^{ème} |

| | | | | |
|----|---------------------------|--------------------|------------|----------|
| 42 | Loisy/SDE Seille Moselle | SDE Seille Moselle | 2 - et > 3 | (17 ème) |
| 38 | Fontenoy-sur-Moselle | | 2 | 18 ème |
| 40 | Liverdun | Frouard | 2 + | 19 ème |
| 30 | Chaligny | | 2 + | 20 ème |
| 35 | Toul (Puits Champagne) | | 2 + | 21 ème |
| 27 | Richardménil | | 2 + | 22 ème |
| 43 | Loisy/SDE Oubry Moselle | SDE Oubry Moselle | 2 + et > 3 | (23 ème) |
| 20 | Mangonville | | 3 - | 24 ème |
| 29 | Messein | Neuves-Maisons | 3 - | 25 ème |
| 47 | Pagny-sur-Moselle | | 3 - et > 3 | (26 ème) |
| 45 | Blénod-lès-Pont-à-Mousson | | 3 | 27 ème |
| 19 | Roville-devant-Bayon | | 3 | 28 ème |
| 46 | Vandières | | 3 + | 29 ème |
| 37 | Fontenoy-sur-Moselle | SDE Sexey-Velaine | 3 + | 30 ème |

Figure n° 3 : Classement dans le département de Meurthe-et-Moselle (54)

V.4.3 Remarques concernant le classement dans le département de la Moselle (57)

Dans le département de Moselle (57), il n'y a pas de prise directe mais le site de Moulins-lès-Metz (Maison Rouge) possède des bassins de réalimentation. Cependant, il s'agit d'un site qui est exploité en complément d'autres points d'alimentation indépendants de la Moselle et ce site n'est donc pas prioritaire.

On trouve également d'autres ouvrages particuliers comme la tranchée drainante de Koenigsmacker, des puits à drains ou de nombreuses lignes de puits.

Sur 4 sites (Arry-la-Lobe /SDE Vemy, Moulins-lès-Metz (Maison Rouge) Nontigny-lès-Metz, Bertrange /SDE Guénange et Guénange (Basse-Guénange) /SDE Guénange), des modélisations ont déjà été réalisées et elles permettent de connaître une estimation du temps de transfert et des abattements de concentrations. Sur les sites de Metz Sud et de Metz Nord - Saint-Eloy et Metz Nord - Hauconcourt, des modélisations internes sont en cours de réalisation. Ces sept sites au total sont donc éliminés du classement final puisqu'il ne peuvent plus être jugés comme prioritaires en regard des critères de notre étude.

Suite à ces remarques particulières, le classement a été fait en comparant les notes finales de chaque site puis en faisant intervenir les notes des fiches jugées les plus représentatives dans chaque cas étudié.

Etant donné que ce département comporte 28 sites, nous en avons sélectionné 9 qui constitueront le lot prioritaire de ce département où des travaux devront être réalisés afin de compléter la base de données et de pouvoir faire les modélisations correspondantes.

| N° du site | Commune d'implantation | Alimentation | Note Finale | Classement |
|------------|------------------------|----------------------|-------------|--------------------|
| 75 | Cattenom | SDE Cattenom | 1 + | 1 ^{er} |
| 76 | Haute-Kontz | | 1 + | 2 ^e ème |
| 48 | Arry-la-Lobe | SDE Vemy | 2 - et > 3 | (3 ème) |
| 56 | Metz Sud | | 2 et > 3 | (4 ème) |
| 50 | Corny-sur-Moselle | | 2 | 5 ème |
| 74 | Koenigsmacker | SDE Est Thionvillois | 2 + | 6 ème |
| 71 | Yutz-RN 53Bis | | 2 + | 7 ème |
| 51 | Dornot | | 2 + | 8 ème |
| 52 | Jouy-aux-Arches | | 2 + | 9 ème |
| 57 | Metz Nord-Saint Eloy | | 2 + et > 3 | (10 ème) |

| | | | | |
|----|---------------------------------|------------------------|------------|----------------------|
| 54 | Moulins-lès-Metz | BA 123 - Metz-Frescaty | 2 + | 11 ^{ème} |
| 70 | Yutz-Aérodrome | | 3 - | 12 ^{ème} |
| 73 | Basse-Ham | SDE Est Thionvillois | 3 - | 13 ^{ème} |
| 61 | Uckange-Ranney I | SDE Florange | 3 - | 14 ^{ème} |
| 55 | Moulins-lès-Metz (Maison Rouge) | Montigny-lès-Metz | 3 - et > 3 | (15 ^{ème}) |
| 58 | Metz Nord-Hauconcourt | | 3 - et > 3 | (16 ^{ème}) |
| 65 | Bertrange | SDE Guénange | 3 - et > 3 | (17 ^{ème}) |
| 66 | Guénange (Basse-Guénange) | SDE Guénange | 3 - et > 3 | (18 ^{ème}) |
| 53 | Ancy-sur-Moselle | | 3 | 19 ^{ème} |
| 49 | Novéant-sur-Moselle | | 3 | 20 ^{ème} |
| 72 | Basse-Ham | Yutz | 3 | 21 ^{ème} |
| 62 | Florange-Ranney II | SDE Florange | 3 | 22 ^{ème} |
| 63 | Richemont-Ranney III | SDE Florange | 3 | 23 ^{ème} |
| 68 | Thionville-La Briquerie | | 3 | 24 ^{ème} |
| 69 | Manom | Thionville | 3 | 25 ^{ème} |
| 64 | Richemont-Ranney IV | SDE Florange | 3 + | 26 ^{ème} |
| 59 | Uckange-Ancienne Brouck | SIEGVO | 3 + | 27 ^{ème} |
| 60 | Uckange-Nouvelle Brouck | SIEGVO | 3 + | 27 ^{ème} |
| 67 | Fameck | | 3 + | 28 ^{ème} |

Figure n "4 : Classement dans le département de la Moselle(57)

VI - BILAN DES DONNEES MANQUANTES :

VI.1 Remarques générales concernant les trois départements

Le bilan des données existantes a été fait au niveau de chaque site et il figure sous deux formes :

- à la fin de la fiche de synthèse, sous forme de réponse à trois questions : pompage, traçage et carte piézométrique (le nombre de piézomètres en état figure sur la première page).
- au niveau de la fiche de la base de données qui porte le même nom, et de manière plus précise avec la liste des paramètres qui sont nécessaires au fonctionnement du modèle.

De manière générale, il est certain que les données se font plutôt rares et qu'il était tout à fait justifié de se cantonner à un modèle 2 D et non 3 D pour rester dans le domaine de la réalité. A noter également que certaines données dépendent d'autres facteurs. En effet, avant de songer à dessiner une carte piézométrique, il faut nécessairement qu'il existe des piézomètres. De même, il faut obligatoirement avoir un pompage sur un puits avec un piézomètre annexe pour pouvoir calculer un coefficient d'emmagasinement.

Ainsi à partir du bilan fait sur la dernière page de la fiche de synthèse, on peut connaître quels sont les paramètres manquants et même commencer à entrevoir le type de travaux nécessaires pour les obtenir. Par exemple, pour un site qui ne possède ni pompage, ni traçage, ni piézomètre, il y aura le maximum de travaux à réaliser, car cela signifie qu'il n'y a pratiquement aucun des paramètres nécessaires au fonctionnement du modèle. Les seules données que l'on peut recueillir dans ce cas sont donc l'épaisseur mouillée qui ne pourra être connue de manière précise que dans le cas où la coupe géologique de l'ouvrage est disponible, et l'épaisseur de recouvrement.

Dans le cas où il y a au moins un pompage sur un puits et/ou piézomètre, on pourra normalement disposer d'une valeur de la transmissivité sur la plaine.

De manière générale, les dispersivités transversales ou horizontales ne sont jamais connues mais nous avons laissé les colonnes afin qu'elles puissent être complétées dans la continuité de l'étude.

De même, les colonnes "Temps de transfert" et "Abattement sur les concentrations" seront complétées lors de la réalisation de la modélisation finale.

Afin d'avoir une idée plus synthétique des données existantes sur chaque département, nous avons choisi un certain nombre de critères et nous avons établi le bilan au niveau de chaque site.

Les critères retenus sont les suivants :

- Nombre de piézomètre : à partir de cette donnée nous pouvons facilement recenser le nombre de sites où il n'y a aucun piézomètre.

- Débit mensuel moyen : ce bilan met en relief les sites où cette valeur n'est pas disponible. Ils ne sont pas en très grand nombre, heureusement, puisqu'il s'agit d'une donnée indispensable au fonctionnement du modèle.

- Transmissivité : ce bilan nous permet de recenser les sites pour lesquels il n'existe pas de valeur de transmissivité au niveau des puits.

- Existence de pompage : théoriquement, lorsque la réponse est "oui" cela signifie que l'on dispose au moins d'une valeur de la transmissivité sur la plaine alluviale. Elle peut être calculée au niveau des ouvrages de captage eux-mêmes (auquel cas on a une valeur dans la colonne correspondant au critère précédent) ou bien au niveau d'un piézomètre et, dans ce cas, il faudra se reporter à la fiche de synthèse ou aux petits tableaux des annexes C2 et C3 pour en connaître la valeur.

Bien évidemment si la réponse est "non", cela signifie qu'il n'y a eu aucune valeur de transmissivité calculée sur ce secteur de la plaine alluviale.

- Existence de carte niéozométrique : il s'agit juste d'une réponse de type binaire et pour plus de détail, on se reportera à la fiche de synthèse qui fournit la liste des cartes disponibles sur ce site ou bien aux documents fournis directement en annexes.

Rappelons que cette carte est nécessaire pour effectuer un calage du modèle.

- Existence de traçage : il s'agit encore d'une réponse de type binaire et pour plus de détails, on se reportera à la fiche de synthèse qui donne le détail de ces essais.

Rappelons que ce type de test permet de calculer la porosité du milieu et donne une idée du temps de transfert ou de l'abattement des concentrations entre deux points de la plaine alluviale.

Pour chaque département, nous avons donc fait ce bilan et recenser le nombre de sites pour lesquels il manque une de ces informations.

Nous avons ensuite calculé le rapport du nombre de sites où les données manquent sur le nombre de site total d'un même département et calculer le pourcentage correspondant afin de pouvoir effectuer une comparaison entre les différents départements.

VI.2 Remarques concernant les données recueillies dans le département des Vosges (88)

Dans le département des Vosges (88) (au total 16 sites traités) :

* 4 sites sur 16 (soit 25 % des sites) n'ont aucun piézomètre en état

* 1 seul site sur 16 (soit 6,2 % des sites) ne dispose pas de la valeur du débit exploité

* 1 seul site sur 16 (soit 6,2 % des sites) ne dispose pas de la valeur de la transmissivité sur les ouvrages de captage et un autre site où on ne connaît qu'une valeur relevée dans la bibliographie sans avoir pu retrouver le pompage correspondant

* 1 seul site sur 16 (soit 6,2 %) n'a eu aucun pompage de réalisé

* aucun site ne dispose de carte piézométrique mais il existe deux sites où il y a eu des relevés piézométriques.

* 9 sites sur 16 (soit 56,2 %) n'ont eu aucun traçage de réalisé.

Par ailleurs les coefficients d'emménagement sont relativement bien connus comparativement aux autres départements et il y a au moins 4 sites où on dispose d'une valeur de la porosité.

Par contre il y a un seul site, Dognéville, où on a une estimation du temps de transfert mais aucun renseignement concernant l'abattement sur les concentrations.

VI.3 Remarques concernant les données recueillies dans le département de Meurthe-et-Moselle (54)

Dans le département de Meurthe- et -Moselle (54) (au total 31 sites traités) :

* 11 sites sur 31 (soit 35,5 % des sites) n'ont aucun piézomètre en état

* 3 sites sur 31 (soit 9,7 % des sites) ne disposent pas de la valeur du débit exploité

* 10 sites sur 31 (soit 32,2 % des sites) ne disposent pas de la valeur de la transmissivité sur les ouvrages de captage

* 10 sites sur 31 (soit 32,2 % des sites) n'ont eu aucun pompage de réalisé

* 21 sites sur 31 (soit 67,7 % des sites) ne disposent pas de carte piézométrique

* 24 sites sur 31 (soit 77,4 % des sites) n'ont eu aucun traçage de réalisé.

Par ailleurs, les coefficients d'emménagement sont connus pour 9 sites sur 31 mais il n'y a que 3 sites sur 31 pour lesquels on dispose d'une valeur de la porosité.

Par contre, il y a 4 sites pour lesquels il y a eu une modélisation complète et où l'on dispose d'une estimation du temps de transfert et de l'abattement sur les concentrations.

VI.4 Remarques concernant les données recueillies dans le département de la Moselle (57)

Dans le département de la Moselle (57) (au total 29 sites traités) :

* 11 sites sur 29 (soit 37,9 % des sites) n'ont aucun piézomètre en état

* 1 sites sur 29 (soit 3,4 % des sites) ne disposent pas de la valeur du débit exploité

* 16 sites sur 29 (soit 55 % des sites) ne disposent pas de la valeur de la transmissivité sur les ouvrages de captage

* 15 sites sur 29 (soit 51,7 % des sites) n'ont eu aucun pompage de réalisé

* 10 sites sur 29 (soit 34,5 % des sites) ne disposent pas de carte piézométrique

* 26 sites sur 29 (soit 89,6 % des sites) n'ont eu aucun traçage de réalisé.

Par ailleurs, les coefficients d'emménagement sont connus pour 8 sites sur 29 mais il n'y a qu'un site sur 29 pour lesquels on dispose d'une valeur de la porosité.

Par contre, il y a 7 sites pour lesquels il y a eu ou il y aura une modélisation complète et où l'on dispose ou disposera d'une estimation du temps de transfert et de l'abattement sur les concentrations.

VI.4 Conclusion concernant le bilan des données manquantes

En comparant les pourcentages de données manquantes dans les trois départements pour les différents critères que nous avons sélectionné, il est possible d'en tirer une idée générale sur chaque département.

* Le département des Vosges (88) est relativement bien fourni en ce qui concerne les données "brutes" obtenues après les essais de terrains (pompage, traçage) et il y a souvent au moins un

piézomètre sur le site de captage mais par contre ces données n'ont pas vraiment été exploitées dans l'optique de réaliser des modélisations et même les cartes piézométriques sont presque inexistantes.

* Dans le département de Meurthe et Moselle (54), les caractéristiques des ouvrages sont assez bien connues mais il y a vraiment peu de traçage ou de cartes piézométrique qui de plus, peuvent être plus ou moins représentatives en raison de l'ancienneté des mesures et de l'évolution de l'environnement des ouvrages.

* Dans le département de la Moselle (57) par contre, les données sur les ouvrages eux-mêmes ne sont pas toujours disponibles mais il y a beaucoup plus de piézomètres et d'études qui ont été réalisées dans l'optique d'étudier les relations avec la Moselle ou suite à une pollution. Cet état de fait peut en partie s'expliquer par la présence de fortes concentrations en Chlorures au niveau de la Moselle dans ce département et par l'environnement qui présentent des risques plus importants (voies de communication, canaux, gravières anciennes ou en exploitation actuellement, zone industrielle...).

VII - PERSPECTIVES :

L'étape suivante correspond à la définition des travaux nécessaires à l'obtention des données manquantes et à l'estimation du coût de ces travaux.

Nous pouvons d'ores et déjà annoncer qu'ils seront de différents types :

VII.1 Nivellement des ouvrages et des éléments particuliers du site

Tout d'abord pour les sites jugés prioritaires, il sera nécessaire de faire intervenir un géomètre pour relever lorsqu'elles ne sont pas connues, les cotes exactes des différents ouvrages de captage ou d'observation et des éléments particuliers (niveaux d'eau de la Moselle, des canaux, des sources ou ruisseau situés sur le périmètre à modéliser).

Ces données sont en effet indispensables pour savoir par exemple si un canal est en charge par rapport au niveau de la nappe, ou si la Moselle est en position de drainage ou d'alimentation de la nappe. Elles nous donneront des indications indispensables en ce qui concerne les sens de circulation des eaux dans la nappe.

Le passage du géomètre pourra s'accompagner dans certain cas d'une réactualisation de la taille des plans d'eau et des gravières (certaines sont en exploitation actuellement) car leur tracé ne figure pas sur les cartes IGN en notre possession. Ainsi sur certains sites, nous avons signalé des plans d'eau qui ne sont pas encore cartographiés et ces éléments sont bien évidemment d'une extrême importance en ce qui concerne la modélisation.

VII.2 Données météorologiques

Comme nous l'avons déjà signalé au moment du commentaire sur la Fiche "Précipitations", les valeurs de précipitations sont importantes parce qu'elles correspondent à une alimentation de la nappe et surtout à une donnée qui est nécessaire au fonctionnement du modèle (valeur correspondant aux débits surfaciques).

La valeur moyenne que nous avons fournie est bonne mais étant donné que les variations sont importantes, cette moyenne peut masquer des phénomènes importants et il serait donc plus que souhaitable de connaître les moyennes mensuelles de précipitations. Ainsi en cas de pollution il sera aisé de lire la valeur correspondant au mois de la pollution dans la base de données et de la rentrer en paramètre dans le modèle.

VII.3 Travaux plus complexes à définir

En ce qui concerne la suite, il faut étudier le bilan des données manquantes de chaque site pour définir en connaissance de cause le type de travaux qu'il faudra entreprendre pour compléter la base de données (tout en restant réaliste).

Ainsi dans le cas des sites où il existe déjà une modélisation nous ne définirons pas de travaux à réaliser et ces sites ne sont de toute manière pas classés dans les sites prioritaires.

Dans d'autre cas (par exemple Flavigny-sur-Moselle), on dispose de toutes les données pour réaliser une modélisation mais cette dernière n'a pas été faite. Donc les travaux seront très réduits pour ne pas dire inexistantes surtout qu'il y a une étude en cours qui prévoit un nouveau traçage.

Par contre, dans d'autre cas, on ne connaît même pas la transmissivité du milieu et il n'y a pas de piézomètre (donc encore moins de carte piézométrique). Dans ce cas, il faudra au moins réaliser un pompage sur le puits pour connaître ces caractéristiques et forer au moins un piézomètre puis faire un traçage afin de pouvoir connaître au minimum les paramètres suivants : la transmissivité, le coefficient d'emmagasinement et la porosité.

Dans le cas où il y a déjà des ouvrages d'observation, il conviendra de réfléchir à la possibilité de leur réutilisation afin de rester dans le domaine du raisonnable en terme de coût.

Ainsi, il est évident qu'il est vraiment indispensable d'étudier chaque cas en particulier et c'est ce qui fera l'objet de la deuxième phase de cette étude qui s'intitule "Définition d'un programme de travaux" et qui comprendra également une estimation du coût et des délais de réalisation de ces travaux.

VIII CONCLUSION

Pour conclure, nous donnerons simplement nos impressions générales sur chacun des départements.

VIII.1 Conclusion sur le département Vosges (88)

Les captages de ce département sont souvent très proches de la Moselle puisque que la plaine alluviale est assez étroite au niveau de la source de la Moselle et qu'elle s'élargit ensuite.

Il y a souvent une bonne diversité des ressources puisqu'il y a des sources et des forages au Grès Vosgien, mais par contre les connexions de secours ne sont pas très développées.

Les ouvrages sont le plus souvent gérés directement au niveau des mairies par des fontainiers et rarement par des fermiers.

Il va de soit que l'on se trouve à la source de la Moselle et qu'il y a moins de pollution puisque cette dernière s'accumule au fil du temps et dans le sens amont aval. Il y a également moins de facteurs de risques (voies de communication, canaux, gravière ou zone industrielle).

En terme de particularité des sites, il y a peu d'élément particulier (pas de canaux ou de plans d'eau (ancienne gravière exploitées) ou de structure assurant la décantation de l'eau ou bien la réalimentation du champ captant). Les puits sont le plus souvent seuls (pas de ligne de puits, ni de tranchée drainante).

Les ressources alluviales alimentent le plus souvent des communes isolées et il n'y a que deux Syndicats sur tout le département.

En liaison les débit exploités et le nombre d'abonnés alimentés à partir de ces ressources alluviales sont moins importants que dans les deux autres départements.

En terme de données existantes, il n'y a aucune modélisation complète qui a été réalisée mais par contre il y a toute de même une bonne proportion de sites qui disposent des informations brutes.

VIII.2 Conclusion sur le département de Meurthe-et-Moselle (54)

Les captages de ce département sont parfois très proches de la Moselle et parfois plus éloignés suivant les cas.

Les ouvrages sont le plus souvent gérés par des fermiers.

On note l'existence de structures particulières avec des prises d'eau directes dans la Moselle ou des dispositifs de réalimentation, des tranchées drainantes et des lignes de puits et des puits à drains.

Par ailleurs, en terme d'environnement, il y a des canaux et apparition de plans d'eau (anciennes gravières qui ont été exploitées et réaménagées en plans d'eau).

Le nombre de Syndicat est plus important (8) et l'importance stratégique (en relation avec le nombre d'abonnés desservis et débit exploité) augmente en conséquence.

En terme de données existantes, il y a 3 sites qui ont fait l'objet d'une étude complète et certains autres pour lesquels on dispose d'une bonne quantité d'informations (Loisy/SDE Seille Moselle/SDE Oubry Moselle, Roville-devant-Bayon, Tonnoy/SDE Plateau du Ver-mois . . .) avec des études en cours.

VIII.3 Conclusion sur le département de la Moselle (57)

Les captages de ce département peuvent parfois être très éloignés de la Moselle (Uckange Ancienne-Nouvelle Brouck /SIEGVO et Fameck) et ils sont donc à priori moins vulnérables que les autres.

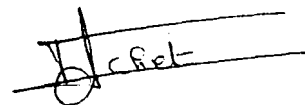
Par contre, on note une augmentation des débits d'exploitation et du nombre d'abonnés qui sont alimentés par ces ressources alluviales.

Il existe plus facilement des connexions entre les différents réseaux pour une utilisation en secours.

Par ailleurs, il serait difficile de nier qu'en terme d'environnement et de risques, il y a beaucoup plus de points particuliers qui représentent des risques (canaux ou installation de captage particulier avec dispositif de réalimentation de la nappe alluviale à Moulins-lès-Metz (Maison Rouge) /Montigny-lès-Metz par exemple. Les industries sont également plus nombreuses et la pollution ne peut évoluer que dans le sens d'une augmentation de l'amont vers l'aval (avec notamment le problème des Chlorures).

En ce qui concerne les données disponibles, certains sites ont fait l'objet d'une modélisation complète mais en ce qui concerne les autres, les données, si elles existent, ne sont pas toujours disponibles.

Ainsi donc, bien qu'à l'origine on puisse penser que le département de la Moselle (57) serait le plus vulnérable (ou prioritaire), ce n'est pas si évident et il faut bien prendre en compte l'ensemble des critères que nous avons étudié pour aboutir à un classement qui soit représentatif de la réalité.



Christine CACHET
Ingénieur-Hydrogéologue
Association Scientifique
pour la Géologie et ses Applications

Liste des figures

- Figure 1 Liste définitive des sites traités au cours de l'étude
- Figure 2 Classement des sites dans le département des Vosges (88)
- Figure 3 Classement des sites dans le département de Meurthe-et-Moselle (54)
- Figure 4 Classement des sites dans le département de la Moselle (57)

Liste des Annexes

- Annexes 88 Annexes concernant le département des Vosges (88)
- Annexes 54 Annexes concernant le département de Meurthe -et -Moselle (54) (2 tomes)
- Annexes 57 Annexes concernant le département de la Moselle (57) (2 tomes)

Autre document

Bases de données (Vosges (88), Meurthe-et-Moselle (54) et Moselle (57))