



**ENSP**  
ECOLE NATIONALE DE  
LA SANTE PUBLIQUE

**RENNES**



17851

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES  
Formation des **ingénieurs**  
du **génie** sanitaire  
1992-1993

**VULNERABILITE DE L'APPROVISIONNEMENT  
EN EAU POTABLE  
DES PRINCIPALES AGGLOMERATIONS  
DU BASSIN RHIN-MEUSE**

PRESENTE PAR :

**Frédérique STEIN**  
*élève de 3<sup>ème</sup> année de l'ENGEES*

LIEU DU STAGE :

**Agence de l'Eau Rhin-Meuse**

MAITRE DE STAGE :  
**Mr MAHIEV**

# VULNERABILITE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DES PRINCIPALES AGGLOMERATIONS DU BASSIN RHIN-MEUSE

## **RESUME**

L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse a fixé parmi ses priorités d'intervention l'amélioration de la sécurité de l'approvisionnement en eau potable.

L'objectif de l'étude est de mettre au point une méthodologie d'évaluation du niveau de vulnérabilité d'un système d'alimentation, et de la tester sur vingt collectivités de plus de 10 000 habitants.

L'alimentation en eau potable est constituée d'éléments principaux: la ressource, le captage, le traitement, le stockage et la distribution.

Dans un premier temps, une collecte d'informations assez détaillée a été faite pour chaque ville.

Les aspects de la sécurité liés aux déversements terroristes, erreurs humaines, retours d'eau, ruptures de conduites, pannes de machines et pompes, et pannes d'électricité ont été mis de côté, car la probabilité d'occurrence de ce genre d'évènement est comparable pour tous les systèmes d'alimentation en eau potable.

Le niveau de sécurité atteint par les collectivités a été évalué au travers d'une situation de crise (la pollution accidentelle de la ressource principale), l'hypothèse de l'étude étant le maintien de la distribution.

L'analyse de la vulnérabilité des agglomérations s'est faite sur trois critères: A, B et C. A est fonction des activités "à risque" en amont du captage et du type de ressource. B donne les possibilités d'intervention sur l'ensemble traitement-stockage. C correspond aux possibilités de substitution de la ressource contaminée.

Le principe est d'attribuer à chaque critère une grille d'évaluation basée sur des considérations les plus objectives possibles en l'état des connaissances disponibles.

Le triplet (A,B,C) permet de faire une classification des collectivités en plusieurs catégories, mettant en évidence le point faible de l'approvisionnement en eau potable, pour lequel un effort d'investissement doit être fait.

**MOTS-CLES** : Bassin Rhin-Meuse, Eau potable, Pollution accidentelle, Sécurité, Vulnérabilité.

# SOMMAIRE

## **INTRODUCTION**

### **PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE** ..... 1

## **PREMIERE PARTIE**

### **PRESENTATION DU BASSIN RHIN-MEUSE** ..... 2

#### **1.1. Présentation générale** ..... 2

1.1.1. un bassin à vocation européenne

1.1.2. Relief et géologie du bassin

\* *Traits généraux du relief*

\* *Eléments de géologie*

#### **1.2. Eaux superficielles** ..... 6

1.2.1. Hydrographie

1.2.2. Hydrologie

1.2.3. Utilisation des eaux de surface

#### **1.3. Hydrogéologie (classement d'après la typologie utilisée dans l'étude)** ..... 7

1.3.1. Aquifères karstiques

\* *Nappe de l'Oxfordien moyen (côtes de Meuse)*

\* *Nappe du Dogger (côtes de Moselle, hors zone d'exploitation ferrifère)*

\* *Nappe des calcaires du Muschelkalk*

1.3.2. Nappes alluviales ..... 9

\* *Nappe phréatique de la Plaine d'Alsace*

\* *Autres nappes alluviales*

1.3.3. Aquifères superficiels non karstiques ..... 11

\* *Nappe des massifs anciens*

\* *Nappe des bassins pliocènes de Haguenau et Wissembourg*

\* *Nappe pliocène du Sundgau*

1.3.4. Aquifères profonds ..... 12

\* *Les mines de fer*

\* *LAI nappe des grès wsgiens (sous couverture)*

## **DEUXIEME PARTIE**

### **SECURITE DE L'APPROVISIONNEMENT**

#### **PRESENTATION GENERALE** ..... 14

#### **2.1. Les enjeux** ..... 14

2.1.1. Caractéristiques de l'alimentation en eau potable

2.1.2. L'enjeu sanitaire

<b>2.2. Les pollutions des eaux</b>	11
2.2.1. Les pollutions "permanentes"	
2.2.2. Les pollutions accidentelles	
• Définition	
* <i>Éléments bibliographiques</i>	
<b>2.3. Les moyens de lutte</b>	18
2.3.1. Mesures de prévention générale	
* <i>Education</i>	
* <i>La réglementation</i>	
2.3.2. Mesures de <b>protection particulières</b> aux pollutions <b>accidentelles</b>	19
* <i>Les études de vulnérabilité</i>	
* <i>Les plans de secours</i>	
* <i>Stations d'alerte à la pollution</i>	
2.3.3. Mesures curatives	20
* <i>Le "surtraitement"</i>	
* <i>Les interconnexions et les réserves</i>	

**TROISIEME PARTIE**  
**APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE**  
**METHODOLOGIE DE CLASSIFICATION DE LA VULNERA** 22

<b>3.1. Vulnérabilité d'un système d'alimentation en eau potable</b>	22
3.1.1. Evaluation des risques	
3.1.2. Gestion des situations de crise	
* <i>Objectifs</i>	
* <i>Dérogations possibles</i>	
<b>3.2. Déroulement de l'étude</b>	23
<b>3.3. Définition préalable d'une méthodologie</b>	24
3.3.1. Facteurs influençant la vulnérabilité	
* <i>La ressource</i>	
* <i>Le captage</i>	
* <i>Le traitement</i>	
* <i>L'adduction</i>	
* <i>Le stockage</i>	
* <i>La distribution</i>	
* <i>Les autres facteurs</i>	
3.3.2. Démarche effectuée	26
* <i>Collecte d'informations</i>	
* <i>Domaine de l'étude</i>	
<b>3.4. Critères d'appréciation de la vulnérabilité</b>	27
3.4.1. Critères retenus	
* <i>Critère A : vulnérabilité de la ressource</i>	
* <i>Critère B : possibilités d'intervention sur le réseau</i>	
* <i>Critère C : possibilités de substitution de la ressource</i>	
3.4.2. Exploitation du triplet (A,B,C)	34

<b>QUATRIEME PARTIE</b>	
<b>APPLICATION DE LA METHODOLOGIE</b>	
<b>A VINGT COLLECTMTES</b>	36
<b>4.1. Collectivités concernées</b>	36
<b>4.2. Présentation d'un exemple: cas de PONT-A-MOUSSON (54)</b>	36
<b>4.3. Détermination du triplet (A,B,C)</b>	37
<b>4.3.1. Application à l'exemple de Pont-à-Mousson (54)</b>	
* Mine de Saizerais	
* Source du Père Hilarion	
* Puits Ranney	
<b>4.3.2. Difficultés rencontrées</b>	38
* Faire une moyenne pondérée en fonction des volumes produits	
* Rendre k tripkt k plus défavorable	
* Retenir k tripkt du champ captant principal	
<b>4.4. Résultats</b>	40
<b>4.5. Interprétation des résultats</b>	41
<b>4.5.1. Examesl des triplets</b>	
* Comparaison des critères A et B	
* Comparaison des critères A et C	
* Comparaison des critères B et C	
* Conclusion	
<b>4.5.2. Représentation graphique</b>	43
* Représentation en plan	
* Représentation en trois dimensions	
<b>4.6. Critiques de la méthode</b>	47
4.6.1. La méthode rend-elle compte de l'importance des populations concernées ?	
4.6.2. Des villes ayant le même triplet sont-elles vraiment dans des situations identiques ?	
<b>CONCLUSION</b>	48
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	49
<b>ANNEXES</b>	54

# MEMOIRE DE STAGE

## VULNERABILITE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DES PRINCIPALES AGGLOMERATIONS DU BASSIN RHIN-MEUSE

### INTRODUCTION

#### PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE

Cette étude a été réalisée dans le cadre de la troisième année à l'Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg, en spécialisation "Génie Sanitaire" à l'Ecole Nationale de la Santé Publique de Rennes. Elle a été effectuée à l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse à Metz, d'avril à août 1993. Elle constitue la première phase d'un travail qui se poursuivra jusqu'en décembre 1993.

L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse a fixé parmi ses priorités d'intervention l'amélioration de la sécurité de l'approvisionnement en eau potable.

Dans cette optique, les aides proposées sont limitées à la protection des ressources, à la diversification de l'approvisionnement, à l'amélioration de la fiabilité du traitement et aux dispositifs d'alerte et de surveillance.

Tout en privilégiant les interventions concrètes, l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse cherche à mettre au point une méthodologie d'évaluation du niveau de vulnérabilité d'un système d'approvisionnement en eau potable, considéré dans sa globalité, de la ressource à la distribution.

L'objectif de cette étude est de répondre à cette demande ciblée sur les soixante dix agglomérations de plus de 10 000 habitants du Bassin pour lesquelles l'interruption de la distribution poserait d'énormes problèmes de logistique.

Pour les unités de distribution de plus faible importance, il paraît, a priori, plus facile de faire face à une défaillance de l'alimentation par le biais d'eaux embouteillées, ensachées, citernes, etc..

Dans un premier temps, quelques éléments seront donnés sur le bassin Rhin-Meuse, en particulier sur ses caractéristiques hydrogéologiques. Puis, après avoir abordé la sécurité de l'approvisionnement en eau potable au travers de données bibliographiques, les critères de classement de la vulnérabilité d'un système d'alimentation seront définis. Pour finir, les collectivités seront classées selon cette méthode.

## CONCLUSION

L'évaluation de la **vulnérabilité** de l'alimentation en eau potable d'une collectivité passe par l'évaluation d'une chaîne d'éléments allant de l'eau dans son site naturel au consommateur.

Aussi, dans un premier temps, une collecte d'informations assez **détaillée** a été faite pour chaque ville.

Les aspects de la **sécurité** liés aux **déversements** terroristes, erreurs humaines, retours d'eau, ruptures de conduites, pannes de machines et pompes, et **pannes d'électricité** ont été mis de côté, car la **probabilité** d'occurrence de ce **genre d'évènement** est comparable pour tous les **systèmes** d'alimentation en eau potable.

Le niveau de **sécurité** atteint par les **collectivités** a été évalué au travers d'une situation de crise (la pollution accidentelle de la ressource principale), l'**hypothèse** de l'étude étant le **maintien** de la distribution.

L'analyse de la **vulnérabilité** des **agglomérations** s'est faite sur trois **critères**: A, B et C. A est fonction des **activités "à risque"** en amont du captage et du type de ressource. B donne les **possibilités d'intervention** sur l'ensemble traitement-stockage. C correspond aux **possibilités** de substitution de la ressource **contaminée**.

Le principe est d'attribuer à chaque **critère** une grille d'évaluation basée sur des **considérations** les plus objectives possibles en l'état des **connaissances** disponibles.

Le triplet (A,B,C) permet de faire une classification des **collectivités** en plusieurs catégories, **mettant** en évidence le point faible de l'**approvisionnement** en eau potable, pour lequel un effort d'**investissement** doit être fait.

Les **résultats** de la classification obtenus pour les soixante dix **collectivités** de plus de 10 000 habitants du bassin Rhin-Meuse pourront servir de **stratégie d'intervention** pour l'Agence de l'Eau: le **système** d'aides peut être **équilibré** sur les trois axes (A,B,C) ou un seul axe peut être **privilegié**.