



21557

AGENCE DE L'EAU RHIN - MEUSE

# *Mise au point d'une méthodologie de classification des risques de pollutions accidentelles des eaux*

## *Rapport final - Volume 1 : METHODOLOGIE*

---

DECEMBRE 1996

A 07989



Société d'ingénierie et de conseil du groupe BRGM

# RAPPORT ANTEA

---

Propriétaire du rapport : Agence de l'Eau Rhin - Meuse

Coordonnées complètes : "le Longeau" - route de Lessy  
B.P. n° 19  
57161 MOULINS lès METZ

Interlocuteur : Monsieur SZACOWNY  
Tel : 03 87.34.47.00

Contrat N° : UDEPP 96064

Date : 09/02/1996

---

Titre : Agence de l'Eau Rhin - Meuse. Mise au point d'une méthodologie de classification des risques de pollutions accidentelles des eaux. Rapport final - Volume 1 : METHODOLOGIE

Numéro : A 07989

Date : décembre 1996


Statut : Rapport provisoire    Rapport intermédiaire    Rapport définitif

Unité réalisatrice : LORRAINE

Coordonnées complètes : 1, Rue du Parc de Brabois  
54500 - VANDOEUVRE-LES-NANCY  
Tél. : 03.83.44.81.44  
Fax : 03.83.44.45.36

Auteurs : L. ROUGIEUX - Y. BABOT avec la participation de B. COME

Contrôle qualité : J. RICOUR

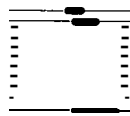


Nombre d'exemplaires édités : 17

Diffusion : 12 client, 1 Orléans, 1 Agence, 3 auteurs.

- nombre de volumes : 3
- nombre de pages du rapport hors annexe : 18
- nombre d'annexes : 6

Mots clés : Agence de l'Eau Rhin - Meuse, pollution accidentelle, eaux superficielles et souterraines, classification, risque, méthodologie, statistique, Environnement.



**ANTEA**

Société d'ingénierie et de conseil du groupe BRGM

© ANTEA, 1994, Ce rapport ne peut être diffusé ou reproduit en totalité ou partie sans l'autorisation formelle de son propriétaire et de la société ANTEA

Eau  
Environnement  
Infrastructures  
Matériaux

## **AVANT PROPOS**

L'Agence de l'Eau Rhin - Meuse a confié à la Sté ANTEA, par marché public, une étude relative à la mise au point d'une méthodologie de classification des risques de pollutions accidentelles des eaux. Une première esquisse de ce document a été présentée à l'Agence le 4 avril 1996, puis une version amendée par les observations et modifications demandées par l'Agence a été soumise à la DRIRE Lorraine lors d'une entrevue le 22 avril 1996.

Le présent rapport comporte deux parties. La première est consacrée à la version finale de la méthodologie proposée; elle tient compte des remarques et suggestions faites par la DRIRE et des derniers échanges effectués avec l'Agence de l'Eau en juin et septembre 1996. La seconde partie présente le test méthodologique effectué sur le bassin de la Sarre en juillet - août 1996, les résultats obtenus, les compléments réalisés en octobre et novembre 1996 ainsi que les observations et enseignements retirés de cette application pratique.

Rappelons enfin que la méthodologie présentée ci-après repose essentiellement sur :

- les concepts de l'Agence de l'Eau Rhin - Meuse édictés dans le "Cahier des Clauses Techniques Particulières", cahier mis au point dans le cadre de l'Appel d'Offre relatif à la présente étude;
- le Guide national d'évaluation et de "Gestion des sites potentiellement pollués" édité par le Ministère de l'Environnement (version 0 de décembre 1995);
- l'expérience et le savoir faire d'ANTEA dans ce domaine particulier.

Les données statistiques utilisées dans ce document proviennent pour partie du MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DPPR / SEI / BARPI<sup>1</sup>, pour partie de la MISSION DU TRANSPORT DES MATIERES DANGEREUSES\* ainsi que de L'OFFICE INTERNATIONAL DE L'EAU<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup>SEI/BARPI 15 rue de Sévigné 69426 LYON Cedex 03

<sup>2</sup>Ministère de l'Aménagement du territoire 92055 Paris - La Défense Cedex 04

<sup>3</sup>Direction de la Documentation et des Données - Rue E Chamberland - 87065 Limoges Cedex

## **TABLE DES MATIERES**

	Page
AVANT PROPOS .....	1
I- PRINCIPES GENERAUX POUR LA MISE EN OEUVRE DE L'EVALUATION . .	4
I- 1. Notion de risque de pollution accidentelle.. .....	4
I- 2. Notion de polluants potentiels ou sources .....	4
I - 2.1. Préambule.. .....	4
I- 2.2. Classification des polluants .....	5
I - 3. Notion de milieu.. .....	5
I - 3.1. Préambule.. .....	5
I - 3.2. Classification des milieux.. .....	5
I- 4. Notion de facteurs déclenchants ou dangers .....	6
I - 4.1. Préambule.. .....	6
I- 4.2. Classification des dangers .....	6
II - MODES DE NOTATION PROPOSEES .....	7
II - 1. Fiche d'identification du site .....	7
II - 2. Polluants potentiels .....	7
II - 2.1. Préambule .....	7
II - 2.2. Principe de notation .....	8
II - 3. Milieu .....	9
II - 3.1. Préambule.. .....	9
II - 3.2. Principes de notation.. .....	9
a) Eaux superficielles .....	9
b) Eaux souterraines .....	11
II - 4. Facteurs déclenchants .....	13
II - 4.1. Préambule.. .....	13
II - 4.2. Principes de notation.. .....	13
a) Sites fixes .....	13
b) Sites mobiles .....	14
II - 5. Remarques.. .....	18

## LISTE DES ANNEXES

- 1 Fiche type d'identification du site
- 2 Note de danger intrinsèque de la source
- 3 Note milieu eaux superficielles
- 4 Note milieu eaux souterraines
- 5 Note d'occurrence (probabilité d'accident due à la nature de la source)
- 6 Note facteurs déclenchants

## **I- PRINCIPES GENERAUX POUR LA MISE EN OEUVRE DE L'EVALUATION**

### **I- 1. NOTION DE RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE**

Suivant les concepts de l'Agence de l'Eau la notion de risque ( **R** ) est étroitement liée à l'existence de trois composantes qui sont :

- les polluants potentiels ou sources (que l'on notera **P**, polluants ou sources dans le texte).
- la nature du milieu récepteur, sa vocation et les usages avals ou dépendants (que l'on notera **M** ou milieu);
- la probabilité d'accident des éléments physiques mis en oeuvre (= facteurs déclenchants), notion de danger (que l'on notera **D** , facteurs déclenchants ou danger dans le texte).

Selon le système de notation proposé par l'Agence le risque **R** est représenté par un triplet (**P, M, D**) où chacun des paramètres varie dans une fourchette de 0 à 6. Cette notation a été retenue car une échelle de valeur inférieure ou égale à 3 n'apparaissait pas assez discriminante, et qu'une échelle supérieure à 6 semblait illusoire par rapport à la précision et l'exhaustivité de l'information dont on pouvait disposer. La combinaison des paramètres **P, M, D** n'est pas définie pour l'instant.

### **I- 2. NOTION DE POLLUANTS POTENTIELS OU SOURCES ( **P** )**

#### **I- 2.1 Préambule :**

La procédure à mettre en oeuvre pour l'évaluation des risques d'un site dépend de sa complexité. Ainsi on peut distinguer :

- **le site simple** lorsqu'une seule source de pollution est identifiée; dans ce cas site et source sont équivalents et la notation du site correspond à la notation de la source de pollution;
- **le site complexe** ou site comportant plusieurs sources de pollution; dans ce cas chaque source constitue une entité caractérisée par une localisation ou une identité de comportement et de risques engendrés. **Un site complexe** sera alors considéré comme la **juxtaposition de sites simples**, chacun (= chaque source) **faisant l'objet d'une évaluation séparée**. On exclut de fait la prise en compte **des interactions possibles entre les sources lorsqu'elles sont multiples** sur un site géographique donné.

Dans la notion de site on doit comprendre la notion "d'acteur" c'est à dire aussi bien une installation fixe (d'un industriel, d'un agriculteur, d'un artisan, d'une collectivité . . .), qu'une installation mobile (camion, train, bateau . . .) ou encore un tronçon de canalisation (carboduc, oléoduc, saumoduc . . .). c'est à dire toute source potentielle de pollution accidentelle.

Dès lors il apparaît que chaque source potentielle de pollution accidentelle identifiée doit être considérée comme un site à part entière et donc faire l'objet d'une évaluation et d'une fiche de notation.

### I- 2.2 Classification des polluants

Il est proposé de classer les sources (une source peut être constituée d'un produit ou polluant de base mais aussi d'un mélange de produits de base voire de déchets ou sous-produits et résidus de fabrication) en fonction de :

- leur impact sur la santé humaine (via AEP, eaux de baignade, alimentation . . .).
- leur impact sur la faune et la flore (aquatique, cultures . . .).

Une distinction entre sources appartenant à la liste des substances prioritaires (arrêté du 1<sup>er</sup> mars 1993<sup>4</sup>) et celles non classées est également réalisée. On s'appuie également sur le récent guide méthodologique établi dans le cadre de la politique nationale en matière de sites et sols pollués, guide comportant une méthode d'évaluation simplifiée des risques ainsi qu'une méthode de classement des sites potentiellement pollués.

## I- 3. NOTION DE MILIEU ( M )

### I- 3.1 Préambule :

L'objectif poursuivi étant une méthodologie de classification de pollution accidentelle des eaux, les milieux étudiés ne concernent que les eaux superficielles et les eaux souterraines.

Pour les eaux superficielles (ou de surface) on ne prend en compte que le réseau hydrographique ayant fait l'objet d'un classement selon les objectifs de qualité définis par l'Agence de l'Eau (un déversement dans un ruisseau non classé n'aura de ce fait d'impact qu'à sa confluence avec un cours d'eau classé et/ou sa zone d'alimentation d'une nappe souterraine).

### I- 3.2 Classification des milieux

Suivant la distinction évoquée ci-avant les milieux sont appréciés comme suit :

- eaux de surface : outre la classification selon les objectifs de qualité, on prend en compte le débit d'étiage (en valeur logarithmique), la présence de captage AEP à l'aval, la possibilité de réalimentation vers les eaux souterraines et l'éloignement (distance horizontale) de la source par rapport au milieu.

---

<sup>4</sup> cet arrêté est aujourd'hui abrogé. En l'absence de nouveau texte la liste des substances prioritaires qui y est décrite a été utilisée ici.

- eaux souterraines : les principaux aquifères vulnérables<sup>5</sup> exploités ou exploitables sont car-tés. Il est proposé une classification basée sur la perméabilité des aquifères pondérée de la présence ou non de terrains naturels sus-jacents plus ou moins imperméables (vulnérabilité) et du type d'usage (AEP ou non), pondéré de la distance au puits d'exploitation AEP le plus proche (zone d'alimentation de l'ouvrage).

On peut envisager alors trois cas de figure :

- il existe des périmètres de protection;
- il n'existe pas de périmètre mais le sens d'écoulement général de la nappe est connu;
- il n'existe pas de périmètre et le sens d'écoulement n'est pas connu.

## I- 4. NOTION DE FACTEURS DECLENCHANTS OU DANGERS ( D )

### I- 4.1 Préambule :

La notion de "facteurs déclenchants" permet de distinguer la présente proposition de méthodologie de celle proposée par le Ministère de l'Environnement dans le guide de la "Gestion des sites potentiellement pollués". En effet dans ce guide on part du principe que la pollution est déjà présente sur le site, ici on introduit le caractère aléatoire du risque.

Comme évoqué au paragraphe I- 2.1 ci-avant il convient de distinguer les sites ou sources fixes (usines, lieux de stockage, tronçons d'oléoducs, carbooducs...) des sites ou sources mobiles (camions, trains, bateaux . ..). Par ailleurs, il peut apparaître souhaitable d'intégrer également dans la notation une composante liée au produit. En effet on peut supposer « *a priori* » que le dommage est d'autant plus élevé que le produit est liquide plutôt que solide, qu'il est inflammable et/ou explosif plutôt qu'inerte. C'est le caractère "mobile" des substances qui sera ici pris en compte.

### I- 4.2 Classification des dangers :

- Pour les installations fixes on s'appuie sur la présence ou non de dispositifs de sécurité et de rétention, sur l'existence ou non de consignes de sécurité, de suivis et contrôles, d'entretiens périodiques. Dans cette catégorie rentrent également les canalisations (oléo, carbo, . ..ducs). ils seront découpés en tronçons et superposés aux zones homogènes de milieux, milieux cartographiés comme indiqué au paragraphe I- 3.2.

- Pour les installations ou sources considérées comme mobiles, la classification est essentiellement effectuée d'après les statistiques du BARPI (ces statistiques servent également à la constitution du panel des sites à étudier - répartition du nombre de sites en fonction de la fréquence des accidents constatés).

Dans les deux cas une pondération liée aux caractéristiques intrinsèques du produit sera de plus effectuée.

---

<sup>5</sup> au droit du bassin de la Sarre les aquifères sont très souvent captifs sous de fortes épaisseurs de marnes. Leur vulnérabilité pouvant être considérée comme nulle dans ces conditions, ils ne sont pas alors pris en compte.



## II - MODES DE NOTATION PROPOSES

### II - 1. FICHE D'IDENTIFICATION DU SITE :

Pour chaque site étudié une fiche d'identification comprenant notamment les coordonnées Lambert, la désignation et le propriétaire/exploitant est réalisée. Une fiche type est jointe en annexe 1. Compte tenu des remarques faites au paragraphe I-2.1 ci-avant une "fiche site" pourra recouvrir plusieurs fiches de notation de sources.

Outre les informations générales citées ci-avant la fiche comprend donc : le nombre de sources identifiées sur le site, leur dénomination sommaire, et un tableau récapitulatif détaillant source par source, le type de conteneur et son volume ainsi qu'une typologie abrégée de la source considérée. Ceci permet de connaître rapidement les caractéristiques générales de la source étudiée, s'il s'agit en particulier d'un transport (T) ou d'un dépôt fixe (D), d'un produit simple (S) ou d'un mélange (M), d'un stockage en surface (A) ou enterré (E).

### II - 2. POLLUANTS POTENTIELS ( P )

#### II - 2.1 Préambule :

Une substance n'ayant pas d'impact sur les milieux eaux souterraines ou eaux superficielles aura la note 0 (ex. : eau minérale déversée par un camion suite à un accident, ou encore gaz liquéfié se vaporisant lors du déversement).

Dans le cas particulier des sources composites (multi-produits ou déchets) il est proposé de ne retenir que les 2 substances les plus dangereuses présentes dans la source, de pondérer la note de risque du polluant élémentaire par sa concentration massique connue ou supposée et de retenir comme note finale la note la plus élevée des notes ainsi obtenues. Ce qui donne alors le tableau suivant :

Note intrinsèque de la substance	Concentration de la substance dans le mélange	Note danger à retenir pour le mélange
6 ou 3	Concentration > 0,1%	6 ou 3
	Concentration < 0,1%	5 ou 2
5 ou 2	Concentration > 1 %	5 ou 2
	Concentration < 1 %	4 ou 1
4 ou 1	Concentration > 10 %	4 ou 1
	Concentration < 10 %	3 ou 0

## II - 2.2 Principe de notation :

Il est proposé d'attribuer la note de danger intrinsèque de la source en fonction :

- d'une partie des phrases de risque (voir annexe 2) et symboles définis dans l'annexe III de l'arrêté du 20 avril 1994 relatif à la déclaration, l'emballage et l'étiquetage des substances dites prioritaires (voir paragraphe I- 2.2); **et/ou** des doses et concentrations létales pour l'homme et le milieu aquatique (poissons, daphnies, algues). La note varie de 0 à 6;

- de la demande en oxygène (matières oxydables) pour les substances organiques (non prioritaires) et suivant la concentration initiale de la substance minérale (non toxique) **et/ou** de ses caractéristiques physico-chimiques (conductivité, température et pH). La notation comprise entre 0 et 3 est basée sur une classification logarithmique calculée d'après le seuil A3 (valeurs limites impératives) des exigences de qualité de.s eaux douces superficielles utilisées ou destinées à être utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (Annexe I- 3 du décret n°91-257 du 7 mars 1991). Voir annexe 2.

Dans tous les cas c'est **la note la plus élevée obtenue et présentant le plus haut niveau de fiabilité**, qui sera retenue pour **caractériser la source étudiée**.

Cette note intrinsèque sera alors pondérée du volume ou de la quantité de la source présente habituellement sur le site étudié. Le coefficient pondérateur variera entre 0 et 1 suivant le tableau ci - dessous :

Volume en m3	Poids en tonnes	Coefficient
< 1	< 1	0,2
1 à 10	1 à 10	0,4
10 à 100	10 à 100	0,6
100 à 1000	100 à 1000	0,8
> 1000	> 1000	1

La note finale, égale à la note intrinsèque multipliée par le coefficient pondérateur, sera alors ramenée à l'entier le plus proche, suivant le tableau ci - dessous :

- note obtenue comprise entre 0 et 0,5 = 0
- note obtenue comprise entre 0,6 et 1,5 = 1
- note obtenue comprise entre 1,6 et 2,5 = 2
- note obtenue comprise entre 2,6 et 3,5 = 3
- note obtenue comprise entre 3,6 et 4,5 = 4
- note obtenue comprise entre 4,6 et 5,5 = 5
- note obtenue égale ou supérieure à 5,6 = 6

## II - 3. MILIEU ( M )

### II - 3.1 Préambule :

Comme vu au paragraphe I- 3, les milieux étudiés sont constitués de deux entités distinctes : - les eaux superficielles  
- les eaux souterraines

Il est proposé de réaliser une notation parallèle de ces deux milieux et de ne retenir que le **maximum de ces deux notes pour caractériser le terme "Milieu"**.

Afin de prendre en compte le cas particulier des sites côtiers il sera affecté arbitrairement **la note de 1 au "Milieu marin"**.

### II - 3.2 Principes de notation :

#### a) Eaux superficielles :

Il est proposé le système de notation suivant :

1) Attribuer au milieu d'une note en fonction de l'objectif de qualité du cours d'eau (objectifs de qualité déterminés par L'Agence de l'Eau) :

- 1A = 3
- 1B = 2
- 2 = 1
- 3 = 0

2) Pondérer la note ainsi obtenue par un coefficient multiplicateur fonction du débit d'étiage 1/5 du tronçon du cours d'eau considéré. Ce coefficient, variant entre 0,2 et 1, sera affecté de la manière suivante :

Débit d'étiage 1/5	Coefficient
< 0,1 m <sup>3</sup> /s	1
< 1 m <sup>3</sup> /s	0,8
< 10 m <sup>3</sup> /s	0,6
< 100 m <sup>3</sup> /s	0,4
> 100 m <sup>3</sup> /s	0,2

3) Pondérer la note ainsi obtenue par un deuxième coefficient multiplicateur fonction de la distance à parcourir (depuis le point de déversement) pour atteindre le tronçon du cours d'eau considéré. Ce coefficient, variant entre 0,2 et 1, sera affecté de la manière suivante :

Distance en m	Coefficient
< 50	1
50 et 200	0,8
200 à 1000	0,6
1000 à 5000	0,4
> 5000	0,2

4) Ajouter à la note ainsi obtenue 1 point lorsque l'on connaît une réalimentation des nappes souterraines à partir du cours d'eau en aval du site ( 0 si pas de réalimentation).

5) Ajouter à la note ainsi obtenue 2 points lorsqu'il existe, sur le cours d'eau en aval du site, une prise d'eau AEP alimentant moins de 10 000 habitants ( 0 si pas d'AEP). On ajoute 3 points si l'AEP concerne moins de 100 000 habitants et 4 points s'il dessert plus de 100 000 habitants.

La note finale pourra varier dans ces conditions entre 0 et 8. Il est proposé d'attribuer la note finale " milieu - eaux superficielles " en ramenant la note ainsi obtenue à l'entier le plus proche, soit :

- note obtenue comprise entre 0 et 0,5 = 0
- note obtenue comprise entre 0,6 et 1,5 = 1
- note obtenue comprise entre 1,6 et 2,5 = 2
- note obtenue comprise entre 2,6 et 3,5 = 3
- note obtenue comprise entre 3,6 et 4,5 = 4
- note obtenue comprise entre 4,6 et 5,5 = 5
- note obtenue égale ou supérieure à 5,6 = 6

Un modèle de fiche de saisie et de calcul automatique de la note "eaux superficielles" est joint en annexe 3.

b) Eaux souterraines :

Comme évoqué au paragraphe I - 3.2 ci-avant la notation est réalisée essentiellement d'après documents cartographiques. Il est proposé le système de notation suivant :

1) Attribution d'une note fonction de la perméabilité des aquifères (0 si pas d'aquifère) soit :

Lithologie	Perméabilité de l'aquifère	Note
Karst	> 10 <sup>-1</sup> m/s	4
Milieu fissuré (craie, granite, ...), alluvions grossières	de 10 <sup>-1</sup> à 10 <sup>-3</sup> m/s	3
Sables grossiers et graviers, grès, etc...	de 10 <sup>-3</sup> à 10 <sup>-6</sup> m/s	2
Sables fins à très fins, limons, roches peu fissurées, etc . . .	< 10 <sup>-6</sup> m/s	1

2) Pondération de la note ainsi obtenue par un coefficient multiplicateur fonction de la nature des terrains naturels sus-jacents à l'aquifère considéré. Ce coefficient sera déterminé de la manière suivante :

Lithologie	Perméabilité de la "couverture"	Coef.
Karst, absence de recouvrement significatif	> 10 <sup>-1</sup> m/s	1
Milieu fissuré (craie, granite, ...), alluvions grossières	de 10 <sup>-1</sup> à 10 <sup>-3</sup> m/s	0,8
Sables grossiers et graviers, grès, etc...	de 10 <sup>-3</sup> à 10 <sup>-6</sup> m/s	0,6
Sables fins à très fins, limons, roches peu fissurées, etc . . .	de 10 <sup>-6</sup> à 10 <sup>-8</sup> m/s	0,4
Argiles, silts argileux, marnes	< 10 <sup>-8</sup> m/s	0,2

N.B. : avec cette affectation tout aquifère *affleurant* est pondéré par un coefficient égal à 1.

3) Ajout, à la note ainsi obtenue, de 2 points s'il existe un usage AEP concernant moins de 10 000 habitants dans le système ou sous-système aquifère considéré, 3 points pour plus de 10 000 et moins de 100 000 habitants et, 4 points

pour plus de 100 000 habitants. Ces notes étant pondérées par un coefficient multiplicateur fonction de la distance au puits d'exploitation le plus proche et établi de la manière suivante :

Distance (en m)	Périmètre de protection ou sens d'écoulement connu		Pas de périmètre de protection, sens d'écoulement inconnu
	Captage amont ou latéral	Captage aval ou périmètres existants	
< 300 ou PPR	<b>0,6</b>	1	<b>0,8</b>
300 à 1000	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>
1000 à 5000 ou PPE	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>

La note finale pourrait varier dans ces conditions entre 0 et 8. Il est proposé d'attribuer la note finale " milieu - eaux souterraines " en ramenant la note ainsi obtenue à l'entier le plus proche, soit :

- note obtenue comprise entre 0 et 0,5 = 0
- note obtenue comprise entre 0,6 et 1,5 = 1
- note obtenue comprise entre 1,6 et 2,5 = 2
- note obtenue comprise entre 2,6 et 3,5 = 3
- note obtenue comprise entre 3,6 et 4,5 = 4
- note obtenue comprise entre 4,6 et 5,5 = 5
- note obtenue égale ou supérieure à 5,6 = 6

Un modèle de fiche de saisie et de calcul automatique de la note "eaux souterraines" est joint en annexe 4.

## II - 4. FACTEURS DECLENCHANTS ( D )

### II - 4.1 Préambule :

Que les sites ou sources soient fixes ou mobiles, il est proposé une pondération liée aux caractéristiques propres à la source (liquide / solide; inflammable ou explosive / inerte). Pour obtenir cette note de "caractéristiques" on détermine une note de "consistance" en affectant la note 0,5 à tout produit liquide (à température ambiante - gamme -10 à + 30 °C) et la note 0 à tout produit solide. On détermine ensuite une note (voir annexe 5) fonction de l'explosibilité et de l'inflammabilité de la source. Cette note varie entre 0 et 0,5 et est établie suivant les phrases de risques et/ou les symboles et pictogrammes associés aux substances dites prioritaires (voir classification en annexe 5). La note de "caractéristiques" de la source sera alors égale à la somme de ces deux notes et variera de ce fait entre 0 et 1.

### II - 4.2 Principe de notation :

#### a) Sites fixes :

Il est proposé le système de notation suivant :

1) Attribution d'une note liée aux mesures de sécurité dites passives, soit les systèmes de rétention ou de confinement (toits, bâches...) pour les substances, les mesures et traitements sur les rejets (effluents) :

NOTE	3	1,5	0
Systèmes de rétention ou de récupération des eaux de ruissellement	Pas de rétention ou de réseau de récupération des eaux de ruissellement	Rétention en partie seulement, Etanchéification peu fiable, Réseau de récupération des eaux de ruissellement sans bassin d'orage	Rétention fiable de volume suffisant, Etanchéification fiable, Récupération des eaux de ruissellement avec bassin d'orage
Site inondable		+ 1	+ 1

NOTE	3	1,5	0
Effluents	Pas de mesures, Pas de traitements	Traitements et mesures des rejets conformes aux normes	Pas de rejet en fonctionnement normal
Site inondable		+ 1	+ 1

2) Attribution d'une note liée aux mesures de sécurité dites actives, mesures décomposées en moyens de prévention et d'intervention selon le tableau suivant :

NOTE	2	1	0
Moyens de prévention et l'intervention	Absence de détection, Rétenion des eaux incendie non prévue, Absence de consignes , Absence de personnel spécialisé, Pas de contrôle périodique des installations	Système de détection en place, Rétenion des eaux incendie en partie seulement, Consignes élaborées et diffusées, Personnel spécialisé non dédié, Contrôle périodique des installations	Système de détection et d'alerte en place, Bassin de confinement des eaux incendie, Plan de secours, Personnel spécialisé et dédié, Contrôle périodique, exercice incendie

La note finale de danger ou d'occurrence est égale à la somme des deux notes ainsi obtenues et de la note "caractéristique" présentée au II - 4.1. Elle varie donc entre 1 et 6. Pour respecter la numérotation de 0 à 6 il est proposé d'attribuer en note définitive la valeur de l'entier le plus proche soit :

- 0 pour les notes comprises entre 0 et 0,5
- 1 pour les notes comprises entre 0,6 et 1,5
- 2 pour les notes comprises entre 1,6 et 2,5
- 3 pour les notes comprises entre 2,6 et 3,5
- 4 pour les notes comprises entre 3,6 et 4,5
- 5 pour les notes comprises entre 4,6 et 5,5
- 6 pour les notes comprises entre 5,6 et 6

Un modèle de fiche de saisie et de calcul automatique de la note "facteurs déclenchants" est joint en annexe 6.

b) Sites mobiles :

1) Considérations générales

Comme vu au paragraphe I- 4.2 il est nécessaire de s'appuyer sur les données statistiques.

L'idée directrice avancée est de partir des cas réels avec notation de la matière transportée, analyse des facteurs déclenchants ayant abouti ou non à un déversement du produit, puis notation des milieux susceptibles de servir de récepteurs à ce type de pollution.



La majorité des fiches ainsi constituées concerne les transports par route. En effet les statistiques SEI / BARPI montrent que les accidents sur le rail représentent moins de 1 % des accidents des transports terrestres; les incidents sur voies navigables 1,5 % du total des accidents et les transports aériens 0,1 % de ce même total.

Par ailleurs les statistiques du Ministère de l'Aménagement du territoire concernant les accidents de transport de matières dangereuses ne recensent pas les incidents et pollutions survenus sur les voies navigables. Faute de données suffisantes" il n'a donc pas été réalisé de fiches spécifiques pour les transports sur voies navigables.

Les données statistiques, au niveau national, concernant le transport des matières dangereuses sont disponibles pour les années 1989 à 1993. On notera qu'il se produit en moyenne 183 accidents routiers/an et que dans 35 % des cas il y a un déversement/panchement de la matière transportée (soit en moyenne 65 accidents par an donnant lieu à déversement). Pour le fer, la moyenne est de 10 accidents/an avec 20 % des cas (soit 2 accidents par an en moyenne) où il se produit un déversement/panchement de la matière transportée.

Dans le cas des transports routiers l'analyse des données statistiques permet en outre de constater les points suivants :

- en moyenne, sur les 5 années étudiées, 84 % des accidents se produisent hors agglomération (on a donc éliminé de l'étude les accidents en agglomération);

- pour cette grande majorité des accidents recensés la répartition suivant le type de voies est en moyenne de 31 % des cas sur autoroute, 22 % sur nationale et 25 % sur départementale,

- les matières transportées les plus fréquemment impliquées dans les accidents sont les liquides inflammables avec en moyenne 60 % des cas (72 % des cas avec déversement/panchement), puis les gaz comprimés ou dissous et les matières corrosives avec respectivement 15 et 13 % des cas recensés (pour les accidents avec déversement la proportion est de 13 % des cas pour les matières corrosives et seulement de 5 % des cas pour les gaz). Les matières toxiques et les substances explosives ou comburantes ne sont impliquées que dans 7 et 6 % des accidents ( 5 et 3 % des cas avec épanchement effectif de la matière transportée).

Pour les transports ferroviaires on sait que les accidents se caractérisent le plus souvent par un déraillement à faible vitesse sur des voies de manoeuvre (les sites à plus haut risque seront donc les triages ou les intersections multiples de voies). La répartition des accidents par type de matière transportée est assez proche de celle du domaine routier puisque :

- 50 % du tonnage total transporté, 33 % des accidents et 61 % des fuites concernent les produits de classe 3 (hydrocarbures et liquides inflammables);

- 22 % du tonnage total transporté, 43 % des accidents et 23 % des fuites concernent les produits de classe 2 (gaz comprimés, liquéfiés ou dissous);

---

<sup>6</sup> les données du CEMAGREF concernant le bilan annuel des pollutions accidentelles ayant affecté les eaux libres ne permettent pas de distinguer les accidents de transports des déversements accidentels.

- 8 % du tonnage total transporté, 14 % des accidents et 8 % des fuites concernent les produits de classe 8 (matières corrosives);

- 6 % du tonnage total transporté, 2 % des accidents et 8 % des fuites concernent les produits de classe 5 (matières toxiques).

Concernant la notation proprement dite des sites "mobiles", il est également intéressant de constater que pour la route :

- dans 80 % des accidents, le conditionnement de la matière dangereuse transportée est réalisé en camion citerne (ou en vrac), avec des volumes compris entre 5 et 20 m<sup>3</sup> (soit un coefficient pondérateur de la note source = 0,6 - voir paragraphe II - 2.2 ci-avant);

- dans 17 % des cas, le conditionnement est réalisé en fûts (10%) ou en bidons (7%) (dans ces cas le volume de chaque récipient est largement inférieur au mètre cube et le coefficient pondérateur de la note source sera de 0,2).

Pour le fer, la quasi totalité des accidents concerne des wagons-citernes ou des conteneurs-citernes avec des volumes unitaires de l'ordre de 50 m<sup>3</sup> et des quantités répandues dans un cas sur deux largement supérieures à la centaine de m<sup>3</sup> (plus de 2 wagons concernés par l'accident). Le coefficient pondérateur de la note source a donc été pris égal à 0,8.

On retiendra enfin de l'étude de ces données statistiques que 80% des cas d'accidents routiers ont pour origine une défaillance humaine (53 % des cas = chauffeur du transport matières dangereuses, 27 % des cas = conducteur d'un véhicule tiers); dans 12 % des cas l'accident est imputable au véhicule (7,5 % des cas = transport matières dangereuses, 4,5 % des cas = véhicule tiers) et que les 8 % restant sont dus à des causes extérieures (essentiellement intempéries). Pour le fer l'origine des accidents est plutôt à rechercher dans des causes matérielles (rupture de pièces mécaniques, écartement de voies ...). la défaillance humaine, qui peut être avancée dans le cas des collisions ou des mauvaises manoeuvres, étant plus rarement citée.

## 2) Principes pour l'attribution des notes "facteurs déclenchants"

Puisqu'il apparaît très délicat de "pister" chaque camion, il est proposé d'identifier par le biais des statistiques les endroits où se produisent le plus fréquemment les accidents.

Nous avons donc travaillé sur le bassin expérimental de la Sarre et procédé de la manière suivante :

- relevé sur plan du kilométrage total d'autoroutes, de nationales et de départementales<sup>7</sup>;

- relevé sur plan du linéaire d'autoroutes, de nationales et de départementales traversant les différents types de MILIEUX identifiés sur le bassin versant';

---

<sup>7</sup> pour ce type de voies l'ensemble du réseau n'a pas été pris en compte, les dessertes locales et les voies d'ordre secondaire ont été écartées.

- croisement des résultats ainsi obtenus avec les statistiques d'accident sur les différents types de voies (voir paragraphe II - 4.2 alinéa b ci-avant).

On obtient ainsi le tableau de distribution :

Types de voies	N bre d'accidents % du total hors agglomér.	Kilométrage des voies (% du total)	Milieux traversés (linéaire en %)			
			0	1	2	3
Autoroutes	31%	15%	24%	8%	38%	30%
Nationales	22%	40%	41%	3%	31%	25%
Départementales	25%	45%	51%	23%	6%	20%

Sur ce tableau on peut observer également que le réseau autoroutier ne représente que 15 % du kilométrage total des voies de transport du bassin versant mais qu'il s'y produit en revanche 31 % des accidents survenus hors agglomération. Si l'on fait les ratios nombre d'accidents/kilomètre on constate que sur autoroute celui-ci est de 0,5 alors qu'il n'est que de 0,1 sur nationales ou départementales. On peut donc conclure, en d'autres termes, que l'occurrence d'un accident sur autoroute est cinq fois plus élevée que sur les autres routes (N.B. on ne tient pas compte ici de la notion de trafic qui pondérerait de façon diamétralement opposée ces fréquences d'accidents). Il est donc proposé d'attribuer une note de 5 aux autoroutes, de 1 aux nationales et départementales, notes auxquelles s'ajoute la note de "caractéristiques" de la source transportée (variant entre 0 et 1) telle que décrite au paragraphe II - 4.1. On prendra en compte de plus, pour la note autoroute, l'existence des bassins de rétention des eaux de ruissellement de chaussée. En cas de présence d'un bassin sur le tronçon étudié on retirera 2 points à la note autoroute, 0 en cas d'absence.

Pour les transports ferroviaires nous avons travaillé suivant le même principe. On constate d'une part que le linéaire de voies ferrées représente environ 60 % du linéaire routier pris en considération, d'autre part que la distribution par type de milieu traversé est assez voisine de celle des routes nationales avec la distribution suivante :

- milieu noté 0 = 35,7 %
- milieu noté 1 = 11,3 %
- milieu noté 2 = 34,6 %
- milieu noté 3 = 18,4 %

On retiendra surtout que le ratio nombre d'accidents/kilomètre chute ici à 0,02. En conséquence il est proposé d'attribuer une note de 0 au réseau ferré auquel s'ajoutera la note de caractéristiques de la source pour obtenir la note globale "facteurs déclenchants".

---

<sup>8</sup> rappelons que suivant les termes de notation retenus (voir paragraphe III - 3.2) la perméabilité des aquifères présents sur le bassin versant permet l'attribution d'une note comprise entre 0 (niveaux marneux imperméables) et 3 (milieux fissurés, alluvions grossières).

## II - 5. REMARQUES

Le rapport intermédiaire (ANTEA A07025 de septembre 1996), contractuellement fourni à l'Agence de l'Eau à l'issue du test réalisé sur les 50 premiers sites, a été relativement peu modifié suite à l'examen des résultats acquis lors de cette première phase de l'étude.

La principale modification demandée par l'Agence de l'Eau porte sur le "poids" des AEP dans la note "Milieu". En effet, la présence d'une utilisation AEP de la nappe ou du cours d'eau considéré augmentait initialement la note milieu de 2 points. L'Agence a souhaité que cette valeur passe à 3 points si l'AEP dessert entre 10 000 et 100 000 habitants, à 4 points si l'AEP dessert plus de 100 000 habitants (voir chapitre II - 3). Par ailleurs, et toujours dans ce chapitre notation du milieu, il a été affecté arbitrairement, à la demande de l'Agence, la valeur de 1 point au "milieu marin". Ceci afin de permettre l'utilisation de la méthodologie décrite ci-avant sur l'ensemble du territoire national.

Dans le cas particulier des sites mobiles il a été intégré dans le rapport final la notation des transports ferroviaires (2 fiches) qui avaient été écartés du test méthodologique en raison du faible pourcentage statistique des accidents sur voies ferrées par rapport aux transports routiers. Dans ce même chapitre il est introduit la notion de bassin de rétention le long des autoroutes. La présence d'un bassin de rétention sur le tronçon de voirie étudié permet de soustraire 2 points à la note "Facteurs déclenchants" fixée à 5 pour les autoroutes (voir paragraphe II - 4.2 b ci-avant).

Enfin nous avons supprimé, dans le rapport final, le paragraphe relatif à la fiabilité de la notation. Cette disposition particulière avait été mise en place afin de traduire une imprécision ou des incertitudes sur les informations recueillies par l'attribution de 2 notes distinctes (valeur basse / valeur haute) définissant un intervalle de confiance de la notation. N'ayant jamais eu recours à ce dispositif pour l'ensemble de l'étude, nous n'avons pas jugé utile de le conserver.

**ANNEXE 1**

IDENTIFICATION DU SITE

Région :  
Département :  
Numéro du site :

Désignation usuelle :  
Adresse :  
Coordonnées X, Y (Lambert 1) :  
Propriétaire / Exploitant :

Nombre de sources identifiées sur le site : . . . . .	Dénomination sommaire :
1. ....	2. ....
3. ....	4. ....
5. ....	6. ....
7. ....	8. ....
9. ....	10. ....
11. ....	12. ....
13. ....	14. ....
15. ....	

Typologie des sources identifiées  
Stockage ou dépôt fixe(D)  
Produit simple (S)  
Surface (A)

Transport (T)  
Mélange ou déchet (M)  
Enterré (E)

Dénomination	Typologie
<i>Exemple : Cuves de polypropylène</i>	<i>D.S.A..</i>
1. ....	
2. ....	
3. ....	
4. ....	
5. ....	
6. ....	
7. ....	
8. ....	
9. ....	
10. ....	
11. ....	
12. ....	
13. ....	
14. ....	
15. ....	

## ANNEXE 2

### NOTE DE DANGER INTRINSEQUE DE LA SOURCE

\* Phrases de risque retenues : (substances prioritaires)

<i>Phrase</i>	<i>Description</i>
R20	Nocif par inhalation
R21	Nocif par le contact avec la peau
R22	Nocif en cas d'ingestion
R23	Toxique par inhalation
R24	Toxique par le contact avec la peau
R25	Toxique en cas d'ingestion
R26	Très toxique par inhalation
R27	Très toxique par le contact avec la peau
R28	Très toxique en cas d'ingestion
R29	Au contact de l'eau dégage des gaz toxiques
R33	Danger d'effets cumulatifs
R39	Danger d'effets irréversibles très graves
R40	Possibilité d'effets irréversibles
R42	Peut entraîner une sensibilisation par inhalation
R43	Peut entraîner une sensibilisation par le contact avec la peau
R45	Peut causer le cancer
R46	Peut causer des altérations génétiques héréditaires
R47	Peut causer des malformations congénitales
R48	Risques d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée
R49	Peut causer le cancer par inhalation
R50	Très toxique pour les organismes aquatiques
R51	Toxique pour les organismes aquatiques
R52	Nocif pour les organismes aquatiques
R53	Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'env. aquatique
R54	Toxique pour la flore
R55	Toxique pour la faune
R58	Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement
R60	Peut altérer la fertilité
R61	Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant
R62	Risque possible d'altération de la fertilité
R63	Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant
R64	Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel

\* Etiquetage : (substances prioritaires)

Les symboles (et pictogrammes associés) et indication des dangers suivants ont été retenus:

- T+ très toxique
- T toxique
- Xn nocif
- Xi irritant
- N dangereux pour l'environnement

\* Matières oxydables : (substances organiques non prioritaires)

Rappel :  $MOx = DCO + 2(DBO5) / 3$

Il est proposé la notation suivante :

- 0 pour  $MOx < \text{ou} = 125$
- 1 pour  $125 < MOx < 1000$
- 2 pour  $1000 < MOx < 10000$
- 3 pour  $MOx > 10000$

\* Valeur limite indicative (I) Classe A3 du décret n° 91-257 : (substances non prioritaires minérales et paramètres physico-chimiques)

Il est proposé la notation suivante :

- 0 si teneur inférieure ou égale la valeur limite
- 1 si teneur inférieure ou égale à 10 fois la valeur limite
- 2 si teneur inférieure ou égale à 100 fois la valeur limite
- 3 si teneur supérieure à 100 fois la valeur limite

En fonction des différents critères établis ci-avant il est proposé le tableau général de notation suivant :

NOTE	0	1	2	3	4	5	6
Phrases de toxicité et symboles		R52, R53, R58, N	R51, R54, R55	R50	R20, R21, R22, R40, R42, R43, R64, Xn, Xi	R23, R24, R25, R29, R40, R46, R47, R62, R63. T	R26, R27, R28, R45, R49, R60, R61, T+
Association de phrases et/ou symboles de toxicité			R52 et R53	R51 et R53	R50 et R53	R33 ou 39 ou 48 + phrases du 4.1	R33 ou 39 ou 48 + phrases du 5.1; T et R46 ou 47
DL 50 orale (rat, en mg/kg)				> 2000	200 - 2000	25 - 200	< 25
DL 50 cutanée (rat ou lapin, en mg/kg)				> 2000	400 - 2000	50 - 400	< 50
CL 50 par inhalation (rat, en mg/l/4 h)				> 20	2-20	0,5 - 2	< 0,5
CL 50 (daphnie ou poisson ou algue, en mg/l)	>100	10-100	1 - 10	< 1			
MOx en g	< ou = 125	125 à 1000	1000 à 10000	> 10000			
Valeur limite impérative A3	< ou égale	< ou = à 10 fois	< ou = à 100 fois	> à 100 fois			



## ANNEXE 3

### NOTE " EAUX SUPERFICIELLES "

Fiche de saisie et de calcul

Site n° exemple

Saisie des données		
Séquence de notation		Valeur
1	Qualité du cours d'eau	1B
2	Débit d'étiage 1/5 (m <sup>3</sup> /s)	0,2
3	Distance (m)	45
4	Possibilité de réalimentation (O/N)	N
5	Présence d'une AEP (O/N)	O
5.1	alimentant 10 000 à 100 000 hab.	O
5.2	Alimentant plus de 100 000 hab.	N

Notation	
<i>Note calculée :</i>	<b>4,60</b>
<i>Note finale :</i>	<b>5</b>

## ANNEXE 4

### NOTE " EAUX SOUTERRAINES "

Fiche de saisie et de calcul

Site n° exemple

Saisie des données		
Séquence de notation		Valeur
1	Note "Perméabilité aquifère" (voir p 11)	2
2	Coef. relatif au recouvrement (voir p 11)	0,6
3	Présence d'une AEP (O / N )	O
3.1	alimentant 10 000 à 100 000 hab.	N
3.2	alimentant plus de 100 000 hab.	O
4	Coefficient relatif à la distance ( voir p 12)	0,8

Notation	
<i>Note calculée :</i>	<b>4,16</b>
<i>Note finale :</i>	<b>4</b>

## ANNEXE 5

### NOTE D'OCCURRENCE ( PROBABILITE D'ACCIDENT)

\* Phrases de risque retenues : (substances prioritaires)

<i>Phrase</i>	<i>Description</i>
<b>R1</b>	Explosif à l'état sec
<b>R2</b>	Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou autres sources d'ignition
<b>R3</b>	Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou autres sources d'ignition
<b>R4</b>	Forme des composés métalliques explosifs très sensibles
<b>R5</b>	Danger d'explosion sous l'action de la chaleur
<b>R6</b>	Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air
<b>R7</b>	Peut provoquer un incendie
<b>R8</b>	Favorise l'inflammation des matières combustibles
<b>R9</b>	Peut exploser en mélange avec des matières combustibles
<b>R10</b>	Inflammable
<b>R11</b>	Très inflammable
<b>R12</b>	Extrêmement inflammable
<b>R14</b>	Réagit violemment au contact de l'eau
<b>R15</b>	Au contact de l'eau dégage des gaz très inflammables
<b>R16</b>	Peut exploser en mélange avec des matières comburantes
<b>R17</b>	Spontanément inflammable à l'air
<b>R18</b>	Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur - air inflammable / explosif
<b>R19</b>	Peut former des peroxydes explosifs
<b>R30</b>	Peut devenir très inflammable pendant l'utilisation
<b>R44</b>	Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée

\* Etiquetage : (substances prioritaires)

Les symboles (et pictogrammes associés) et indication des dangers suivants ont été retenus:

Pour les produits

- **F, F R13 17, F R12 15** inflammable
- **ER3, ER2** explosif
- **O R11, O R8 R9** comburant

Pour les transports

- **33, 30** inflammable dangereux pour l'environnement
- **55, 50** comburant

En fonction des différents critères établis ci-avant il est proposé le tableau général de notation suivant :

Note	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Explosibilité		a R2, R5, R9, R16, R19, R44, ER2	c R3, R6, ER3	e R1, R14		
Inflammabilité		b R7, R8, R10, R18, R30, OR8 R9, 50	d R11, F, OR 1 1, 55, 33	f R12, R17, FR12 15, FR13 17, 33		
Explosibilité + Inflammabilité				a + b a + d b + c	c + d c + f d + e	e + f

## ANNEXE 6

### NOTE " FACTEURS DECLENCHANTS "

Fiche de saisie et de calcul

Site n° exemple

Saisie des données		
Séquence de notation		Valeur
1.1	Consistance : liquide ( L ) - solide ( S )	L
1.2	Explosibilité / Inflammabilité (voir annexe 5)	0,2
2	Sécurité passive (0; 1; 1,5; 2,5 ou 3 voir p13)	1,5
3	Sécurité active (0, 1 ou 2 voir page 14)	1

Notation	
<i>Note calculée :</i>	3,2
<i>Note finale :</i>	3

AGENCE DE L'EAU RHIN - MEUSE

*Mise au point d'une méthodologie de  
classification des risques de pollutions  
accidentelles des eaux*

*Rapport final*

*Volume 2 : TEST sur le bassin de La SARRE*

---

DECEMBRE 1996

A 07989



Société d'ingénierie et de conseil du groupe BRGM

## **TABLE DES MATIERES**

	Page
AVANT PROPOS .....	1
I- APPLICATION EXPERIMENTALE SUR 50 SITES.....	3
I- 1. Présentation du test réalisé en juillet / août 1996..	3
I - 1.1. Panel expérimental .....	3
I- 1.2. Conditions de réalisation des visites .....	3
I - 1.3. Résultats obtenus .....	3
I - 2. Cas particulier du choix et de la notation des sites "mobiles".	4
II - VALIDATION / EXTENSION A LA 2 <sup>ème</sup> PHASE DE L'ETUDE..	6
II - 1. Validation / Extension..	6
II - 2. Résultats de la 2 <sup>ème</sup> phase de l'étude .....	7
II - 2.1, Présentation des sites retenus..	7
II - 2.2. Résultats obtenus - Commentaires..	7

## **LISTE DES FIGURES**

- 1 Histogramme de fréquence des notes "Source", "Milieu" et "Facteurs déclenchants"

## **LISTE DES ANNEXES**

- 1 Répartition des pollutions accidentelles en FRANCE par domaine d'activité
- 2 Fiches d'identification des sites
- 3 Tableau récapitulatif des notes attribuées
- 4 à 6 Classements des Triplets par ordre décroissant et représentations graphiques

## **I- APPLICATION EXPERIMENTALE SUR 50 SITES**

### **I- 1. PRESENTATION DU TEST REALISE EN JUILLET /AOUT 1996**

#### **I- 1.1 Panel expérimental :**

L'analyse des statistiques du BARPI, sur les accidents survenus en France entre 1988 et 1995, a permis la constitution d'un panel des sites à expertiser. Ces sites sont répartis en 7 grandes catégories d'activités soit : l'agro-alimentaire; les industries du bois, du papier, des textiles et chaussures; les matières premières et l'énergie; les industries chimiques et de transformation; la métallurgie et les industries de construction; le commerce; les transports. Le détail et la répartition des accidents dans ces différents domaines d'activité fait l'objet de l'annexe 1. On y trouvera également la proposition de répartition des 50 fiches expérimentales faite à l'Agence de l'Eau en fonction de ce panel.

La liste des Entreprises à contacter en première phase du test (liste fournie par l'Agence de l'Eau en juin 1996) est globalement conforme à cette proposition si l'on excepte la faible représentation des exploitations agricoles (2 sites sur les 5 prévus). La grande majorité des sites étudiés est donc constituée d'installations classées de moyenne à grande importance.

#### **I- 1.2 Conditions de réalisation des visites :**

Compte tenu du déroulement de l'étude, les visites n'ont pu être effectuées qu'en juillet et en août 1996. Il faut retenir que cette période de vacances est peu propice à l'organisation de rendez-vous groupés (absence des responsables, établissements fermés...). D'une manière générale la coopération peut être jugée comme excellente puisque nous n'avons enregistré que 2 refus sur les 38 demandes réalisées. Par ailleurs, et même si dans la plupart des cas les renseignements obtenus sont restés verbaux, le niveau de fiabilité des réponses nous apparaît comme satisfaisant à très satisfaisant.

#### **I- 1.3 Résultats obtenus :**

Les fiches d'identification des 36 sites "fixes" visités ainsi que les 12 fiches sites "mobiles" reconstituées d'après les statistiques sont jointes en annexe 8. Pour ces douze dernières fiches la localisation dans l'emprise du bassin versant n'a pas été effectuée en effet de façon aléatoire mais en se basant sur les critères exposés au paragraphe II - 4.2.b (voir Volume 1 : METHODOLOGIE - étude statistique sur l'occurrence des accidents en fonction des différents types de voies).

---

<sup>1</sup> 2 sites , les chaussures BATA à MOUSSEY et la société DEPALOR à PHALSBOURG, ne sont pas comprises dans l'emprise du bassin versant de la Sarre.



Sur cette base il a donc été retenu :

- 5 fiches sur les autoroutes (31 % du nombre des accidents) réparties en 1 fiche sur les milieux notés 0, 1 et 3 et 2 fiches sur le milieu noté 2;
- 3 fiches sur les nationales (22 % des accidents) également réparties sur les milieux 0, 2 et 3;
- 4 fiches sur les départementales (2 sur le milieu 0, 1 sur les milieux 2 et 3).

L'examen des résultats obtenus (note source, note milieu, note facteurs déclenchants) pour les 48 fiches<sup>2</sup> réalisées permettait alors de valider globalement la méthodologie mise au point et son système de notation puisque l'on pouvait constater que les notes obtenues variaient assez largement dans grille d'évaluation proposée. La principale modification apportée à ce principe de notation, sur demande de l'Agence de l'Eau, concerne la note "Milieu" et le poids de l'utilisation AEP des aquifères ou des cours d'eaux superficiels (voir paragraphe II - 5. Volume 1 : METHODOLOGIE). On retiendra que **la notation finale des différentes sources**, telle que présentée en annexe 3, prend en compte les modifications demandées par l'Agence à l'issue de ce premier test .

Concernant la notation des "sites fixes", il était rappelé au lecteur que, **conformément aux dispositions du paragraphe I- 2.1** (voir Volume 1), **seule une source a été notée pour chaque site étudié**. Il se trouve que la quasi totalité des sites présentent des sources multiples de pollution potentielle, les notes finales ainsi attribuées ne sont donc pas forcément les notes les plus élevées pouvant être rencontrées sur le site étudié. On verra au paragraphe II ci-après les propositions qui ont été faites pour la suite de l'étude.

## I- 2. CAS PARTICULIER DU CHOIX ET DE LA NOTATION DES SITES "MOBILES"

Comme évoqué et abordé au paragraphe précédent la notation des sites "mobiles" est pour partie liée aux caractéristiques propres du bassin versant étudié. On a vu au paragraphe I- 1.3 ci-avant comment ont été distribuées, sur les différents "milieux" constitutifs du bassin, les 12 fiches "transports routiers". Un principe identique a été appliqué aux "transports ferroviaires"<sup>3</sup> et les deux fiches ont été positionnées sur des milieux notés 0 et 2 puisqu'ils représentent respectivement 36 et 35 % du linéaire total de voies ferrées dans l'emprise du bassin versant de la Sarre (voir paragraphe II - 4.2. alinéa b - Volume 1).

Nous avons également abordé, à ce même paragraphe, la répartition des accidents en fonction de la classe de matière transportée ainsi que les statistiques relatives au

---

<sup>2</sup> 36 fiches entreprises et 12 fiches transports.

<sup>3</sup> suite à la demande spécifique de l'Agence à l'issue du test préliminaire.

type de conditionnement de cette matière<sup>4</sup>. Si l'on regroupe ces différents critères on peut obtenir le tableau de répartition suivant des "sources" transportées sur route :

Produits transportés	% du total	Equivalent en nombre de fiches	Nature de l'emballage	% du total	Equivalent en nombre de fiches
Hydrocarbures	60%	7	Citernes, vrac	80%	9
Mat. corrosives	13%	2	Fûts	10%	2
Gaz comprimés	15%	2	Bidons, etc.	7%	1
Mat. toxiques	7%	1	Autres	3%	

Afin de constituer les 12 cas de transports routiers il a donc été choisi de répartir les 5 fiches "autoroute" en : 3 transports d'hydrocarbures en citernes, 1 de matières corrosives et 1 de gaz comprimé;

les 3 fiches "routes nationales" en : 2 transports d'hydrocarbures en citernes et 1 transport de gaz comprimé en bouteilles;

les 4 fiches "routes départementales" en : 2 transports d'hydrocarbures en citernes, 1 transport de matières corrosives en fûts et 1 transport de matières toxiques également en fûts.

Pour les "transports ferroviaires" les 2 Sources retenues sont respectivement les hydrocarbures et les gaz puisque ces matières représentent 50 et 22 % du tonnage total transporté. On retiendra que pour les 2 fiches réalisées le conditionnement retenu est le wagon citerne (quasi totalité des cas d'accident).

Cette répartition, basée sur les données statistiques, nous a permis de donner les notes "sources" et les notes "milieux", la notation "facteurs déclenchants" étant réalisée suivant les principes définis au paragraphe II - 4.2.b - Volume 1.

---

<sup>4</sup> Il faut néanmoins souligner que les données statistiques ne sont actuellement disponibles que sur 5 ans. Cette approche devrait, à notre sens, être validée sur une durée minimale de 10 ans.

## II - VALIDATION / EXTENSION A LA 2<sup>ème</sup> PHASE DE L'ETUDE

### II - 1. VALIDATION - EXTENSION

Nous avons vu au paragraphe I- 1.3. précédent que, conformément aux dispositions générales de réalisation de l'étude, une seule source a été notée pour chaque site étudié (d'une manière générale c'est le produit qui semblait le plus représentatif de l'activité qui a été retenu. Exemple : acide fluorhydrique pour les cristalleries). L'expérience montre qu'il y a, au minimum, 3 sources distinctes sur chacun des sites étudiés, voire plusieurs centaines sur les grands sites industriels.

Rien ne permettait d'affirmer que la source ainsi notée représentait, pour un site donné, le plus grand potentiel de pollution accidentelle<sup>5</sup> (concomitance de la note source et de la note facteurs déclenchants les plus élevées). Puisque l'on souhaitait obtenir une image complète du risque de pollution sur le site étudié il est donc apparu nécessaire d'effectuer la **notation exhaustive** de toutes les sources potentielles de pollution recensées au droit de ce site (la note "milieu" ne variera pas alors que la note "facteurs déclenchants", liée pour partie à la note source, variera très certainement).

En deuxième phase de l'étude nous avons proposé d'établir la **collection** des fiches, **site par site**, sur le panel étudié en première phase, sachant toutefois qu'au delà de 15 sources différentes recensées sur un site donné il serait effectué une notation globale. En effet il apparaissait fastidieux, pour ne pas dire impossible d'effectuer, par exemple, une notation source par source du site chimique ELF/ATOCHEM à CARLING - St AVOLD. Il a donc été proposé de rechercher, en accord avec le propriétaire concerné et éventuellement les services de la DRIRE, une note globale "source" caractérisant ces sites et une note globale "facteurs déclenchants" prenant en compte l'ensemble des dispositions générales de sécurité appliquées dans les établissements concernés. Au total 11 sites ont vu leurs notes attribuées suivant ce principe.

Dans l'exemple d'ELF ATOCHEM la note 6 a été affectée à la Source puisque la nature des produits stockés et les volumes (plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes) présents sur la plate-forme conduisent à cette notation. La note de 1, donnée pour les Facteurs Déclenchants, correspond à la note de caractéristiques de la Source (voir paragraphe II - 4.1 du Volume 1) puisque les produits stockés sont le plus généralement liquides, explosifs et/ou inflammables. En revanche tous les dépôts sont équipés de systèmes de rétention fiables, de systèmes de détection et font l'objet de contrôles permanents par du personnel spécialement formé et dédié à cette tâche, ce qui conduit à attribuer une note de 0 pour les mesures de sécurité passives et actives.

---

<sup>5</sup> ainsi pour les cristalleries la citerne de 5000 l de fuel pourrait représenter un risque bien plus important pour l'environnement que celui des stockages d'acides.

## II - 2. RESULTATS DE LA 2<sup>ème</sup> PHASE DE L'ETUDE

### II - 2.1 Présentation des sites retenus :

Les 50 fiches d'identification des sites retenus sont présentées en annexe 2.

Le panel expérimental ainsi défini est donc constitué de 36 sites fixes représentant au total 173 fiches distinctes, et de 14 sites mobiles répartis en 12 fiches "transports routiers" et 2 fiches "transports ferroviaires".

### II - 2.2 Résultats obtenus - Commentaires :

On trouvera en annexe 2 le tableau récapitulatif des 187 triplets de notes attribuées. Ce tableau comporte, outre le numéro d'ordre du site étudié, sa désignation usuelle, son adresse succincte, le **nombre** de sources recensées sur le site et leur **description** sommaire et, enfin, le triplet de notes correspondant. Conformément au souhait de l'Agence, nous avons fait apparaître les notes relatives aux milieux eaux superficielles **et** eaux souterraines, sachant que c'est la note la plus élevée qui est retenue pour caractériser le pôle "Milieu" du triplet (cette note est en caractères gras dans le tableau).

A l'aide des résultats de ce tableau nous avons construit l'histogramme des fréquences des notes "Source", "Milieu" et "Facteurs Déclenchants" (voir figure 1 ci-jointe). On peut constater une répartition similaire des notes sources et facteurs déclenchants, avec dans 55 à 65 % des cas une note de 1 ou 2. Cette dominante des notes relativement faibles pour les sources n'est pas liée directement à leur nature mais plutôt à leur conditionnement. En effet, et sur le panel testé essentiellement constitué d'Installations classées, la note intrinsèque de la source est généralement assez élevée (comprise entre 4 et 6). Toutefois les conditionnements sont pratiquement toujours de faibles volumes, d'autant plus faibles d'ailleurs que le produit est dangereux<sup>6</sup>. Il y a donc une forte pondération de la note "Source" par le biais du coefficient relatif à la quantité de produit susceptible d'être mobilisée lors d'un accident (voir paragraphe II - 2.2 Volume 1) puisque cette dernière est le plus souvent inférieure au mètre cube ou à la tonne. En conséquence la note se voit affecter un coefficient multiplicateur de 0,2 (une **note intrinsèque de 6** devient donc égale à 1,2 et est ramenée à **1 en note finale**).

Le pendant de cette constatation est que la quasi totalité des notes "Sources" élevées est liée aux stockages d'hydrocarbures et plus précisément aux stockages de fuel. En effet les quantités stockées sont très fréquemment supérieures à la dizaine de mètres cubes (coefficient pondérateur = 0,6) et atteignent, voire dépassent souvent les 100 m<sup>3</sup> (coefficient pondérateur = 0,8).

La dominante des notes relativement faibles pour les "Facteurs déclenchants" peut trouver également une explication dans la forte représentation des Installations classées dans le panel étudié. En effet, si les produits manipulés sont dangereux, ils

---

<sup>6</sup> ceci n'est pas vrai pour les grands sites industriels comme ELF où les quantités sont toujours importantes.

sont alors fortement réglementés et soumis au contrôle de l'Administration. En conséquence il existe des dispositifs de sécurité adaptés, contrôlés régulièrement et du personnel formé voire même dédié à la sécurité. Dans ces conditions les notes facteurs déclenchants sont logiquement peu élevées.

La distribution des notes "Milieu" est très différente, notamment en raison des 35% de notes de classe 4.

Nous avons identifié plusieurs causes à cette distribution atypique :

- les milieux naturels sont classés de 1 à 4 suivant leur perméabilité. Il n'existe pas de milieu 4 (karst) sur le bassin de la Sarre et il n'y a aucune raison pour que la superficie relative des différents faciès soit identique. De plus il n'y a aucune raison pour que les sites étudiés soient distribués de façon homogène sur les différents milieux;

- deux notes sont attribuées et l'on ne retient que la plus élevée des 2. Par ce principe on élimine les notes les plus basses et on recentre la notation sur les classes médianes et supérieures;

- il intervient dans cette notation un coefficient pondérateur lié à la distance par rapport au captage où à la prise d'eau AEP. Pour des raisons évidentes de sécurité les installations utilisant des produits dangereux ne se situent pas à proximité immédiate des captages, d'où une élimination des notes les plus hautes;

- enfin, l'importance primordiale attribuée à une utilisation AEP de la ressource peut gonfler fortement la note. Ceci est spécialement vérifié sur tout le secteur d'activité situé dans le bassin versant à l'amont de la prise d'eau AEP de Sarralbe. En effet toutes les notes "milieu eaux superficielles" se sont vues ainsi affecter 3 points supplémentaires puisque le nombre d'habitants desservis est supérieur à 10.000 (parallèlement on remarquera que l'absence sur ce bassin d'AEP desservant plus de 100.000 habitants ne permet pas d'obtenir de notes égales à 6).

Nous avons également joint en annexes 4, 5 et 6 les histogrammes représentant les triplets de notes pour les 187 fiches étudiées. Le classement est effectué par ordre décroissant sachant que :

- pour l'annexe 4 c'est les notes "Source" qui ont été classées en priorité, suivies par les notes "Milieu" puis les notes "Facteurs déclenchants";

- pour l'annexe 5 la priorité a été donnée à la note "Milieu", puis à la note "Source" et enfin la note "Facteurs déclenchants";

- pour l'annexe 6 c'est la note "Facteurs déclenchant.\$ qui est classée en priorité, suivie par la note "Source" et la note "Milieu".

Pour des raisons d'encombrement graphique les étiquettes des triplets ainsi représentés ne peuvent toutes figurer sur l'axe des X. Nous avons donc joint à chaque annexe le tableau récapitulatif de classement correspondant. On notera que les fiches y sont identifiées par le numéro d'ordre du site correspondant (voir annexe 2), la source notée par une lettre comprise entre "a" et "o". Ainsi pour le site n° 9 - TEXTAR FRANCE à CREUTZWALD - on obtient 8 triplets référencés 9a à 9h, triplets correspondants respectivement aux sources Peintures (9a), Durcisseur (9b), Démoulant (9c) . . . etc.

## Agences de l'Eau

$$R = f ( P, M, D )$$

P
<b>Potentiel polluant</b>
* Classification des substances
* Concentration
* Volume / tonnage

M
<b>Milieux</b>
<b>M = max (M1,M2)</b>
M1 = Eaux superficielles
* Objectifs de qualité des cours d'eau
Débit d'étiage
Captage AEP
M2 = Eaux souterraines
* Vulnérabilité
* Usage AEP
* Distance au captage

D
<b>Facteurs déclenchants</b>
Sources fixes
* Caractéristiques physiques des produits
* Dispositifs de protection
Contrôles
Sources mobiles
Type de transport
Nature du produit transporté

Figure 1 : Principes de base de la notation pour l'évaluation des risques de pollutions accidentelles des eaux

Les Agences de l'Eau ont confié à la Sté ANTEA, par marché public, la mise au point d'une méthodologie de classification des risques de pollutions accidentelles des eaux de surface et souterraines ainsi que le test de cet outil sur le bassin de la Sarre. Ce travail, inter-Agences, a été réalisé au cours de l'année 1996.

Selon les conceptions de l'Agence de l'Eau le risque de pollution accidentelle du milieu aquatique, par une source identifiée, peut être caractérisé par trois facteurs. Ce "triplet" (voir figure 1 ci-contre) comprend :

- un indicateur du potentiel polluant des substances pouvant être relâchées (que l'on notera **P**, polluants ou sources dans le texte).
- un indicateur lié à la nature et à la vulnérabilité du milieu aquatique récepteur (que l'on notera **M** ou milieu);
- un indicateur caractérisant les "facteurs déclenchants" (**D**) pouvant être à l'origine d'une pollution.

La méthode à élaborer devait permettre le calcul d'une note variant de 0 à 6 pour chacun des facteurs ainsi définis. Le cadre général ci-dessus a servi de base au travail d'ANTEA, qui s'est appuyée en particulier sur le Guide Méthodologique concernant la gestion des sites potentiellement pollués édité en 1995 par le Ministère de l'Environnement.

Un premier principe de la méthodologie a trait à la notion de **site simple** (une seule source de pollution est identifiée et notée) par opposition au **site complexe** (plusieurs sources juxtaposées, chacune caractérisée par une localisation ou une identité de comportement et de risque engendré) avec, dans ce cas, une notation de chaque source ainsi identifiée.

L'examen de la notion de source permet de définir cette dernière comme constituée d'un produit, substance ou polluant de base mais aussi d'un mélange de produits voire de déchets. Selon la classification des substances (prioritaires au sens de l'arrêté du 20 avril 1994, ou non prioritaires), la note de potentiel polluant intrinsèque est attribuée en fonction des "phrases de risque" de la substance prioritaire examinée, ou à partir de la quantité de matières oxydables pour les substances organiques non prioritaires. Des coefficients multiplicateurs, compris entre 0 et 1, permettent de pondérer cette note intrinsèque par la concentration de la substance (cas d'un mélange) et par le volume ou tonnage de la source. On obtient ainsi la note attribuée au facteur **P**.

Pour les milieux (eaux superficielles et eaux souterraines) il a été retenu de noter séparément ces deux catégories et de ne retenir comme note finale du facteur **M** que la plus élevée des deux. Pour les eaux superficielles la notation est basée sur les objectifs de qualité des cours d'eau définis par l'Agence de l'Eau. On introduit également, comme facteurs pondérateurs, le débit d'étiage, la présence de captages AEP à l'aval et l'éloignement de la source par rapport au cours d'eau considéré.

Dans le cas des eaux souterraines on donne une note de vulnérabilité du premier aquifère rencontré, note augmentée en fonction de l'usage AEP de cet aquifère et pondérée de la distance au puits d'exploitation AEP le plus proche.

Pour les "facteurs déclenchants" il convient de distinguer les sites ou sources fixes (usines, lieux de stockage,...) des sources mobiles (camions et trains). Dans le premier cas la note dépendra étroitement de la présence (ou non) de dispositifs de sécurité, de consignes, de contrôles et d'entretiens. Pour les sources mobiles, les statistiques du BARPI sur les déversements accidentels permettent d'affecter des notes en fonction du type de voie de transport et de la nature du produit transporté. Par ailleurs, il est également intégré dans la notation une composante liée aux caractéristiques physiques des produits (liquide, inflammable, explosif). La note finale ainsi obtenue caractérise le facteur D.

Pour chaque site étudié une fiche d'identité présente sa localisation; le nombre, la nature et la typologie des sources qui y sont recensées. Le mode de calcul des termes P, M et D ayant été automatisé il est possible de créer, pour chaque source de polluant (dépôt, citerne, conteneur . ..) identifiée sur un site donné, des fiches présentant les notes intermédiaires attribuées aux différents paramètres et la note finale calculée pour chacun des facteurs P, M et D. Rappelons que pour le terme M la notation permet le calcul de deux notes (eaux superficielles - eaux souterraines) dont la plus élevée est finalement retenue.

En s'appuyant sur les statistiques du BARPI (fréquence des pollutions accidentelles par secteur ou domaine d'activité), ANTEA a proposé un panel de 50 fiches. Sur la base des propositions de la DRIRE Lorraine et de l'Agence de l'Eau, 36 sites fixes ont pu être visités et 12 fiches "transport " constituées. L'analyse des "triplets" de notes ainsi obtenus a amené quelques modifications mineures de la méthode de calcul proposée. La version révisée de la méthodologie a été ensuite appliquée à un total de 187 fiches et une première exploitation statistique raisonnablement significative a donc pu être effectuée sur les résultats obtenus.

Une meilleure validation de la méthode nécessiterait d'étendre son application à une plus grande variété de sites (et/ou de sources) notamment en milieu rural. Néanmoins, le test réalisé en 1996 peut être considéré comme concluant, garant de la cohérence interne de la méthode élaborée et de son applicabilité à l'échelle nationale. A titre d'exemple, les planches A, B et C jointes ci-après présentent sous formes de graphiques les "triplets" obtenus lors du test sur le bassin de la Sarre.