



Ministère  
de l'Équipement,  
des Transports  
et du Logement



# *L'eau & la route*

LA POLLUTION ACCIDENTELLE  
SUR LES GRANDES INFRASTRUCTURES



*Volume 6*



**Page laissée blanche intentionnellement**



*Volume 6*

Octobre 1999

**Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes**



Centre de la Sécurité et des Techniques Routières  
46, avenue Aristide Briand - BP 100 - 92225 Bagneux Cedex - France  
Téléphone : 01 46 11 31 31 - Télécopie : 01 46 11 31 69  
Internet : <http://www.setra.equipement.gouv.fr>

Ce document est la synthèse des réflexions  
du groupe de travail composé de :

Mesdames Loubat  
*(Direction des Routes)*  
Oliveros Toro  
*(Direction de l'Eau)*

Messieurs Calvino  
*(Direction des Routes jusqu'en 1997)*  
Kucab  
*(Direction de l'Eau)*  
Pfauvadel  
*(Direction des Transports Terrestres)*  
Quinquis  
*(Sécurité Civile)*  
Silvestre  
*(C.E.T.E. de Lyon)*  
Verjus  
*(Direction de l'Eau)*  
Gaber  
*(S.E.T.R.A. jusqu'en 1997)*

En collaboration avec :  
Mesdames Bernardon-Billon  
*(S.E.T.R.A.)*  
Geai  
*(S.E.T.R.A.)*

## SOMMAIRE GÉNÉRAL DES VOLUMES

### *L'eau & la route*

#### *Volume 1*

##### **Problématique des milieux aquatiques.**

- I. Les milieux aquatiques.
  - II. La route, élément de perturbation.
  - III. Les actions.
  - IV. Les recherches.
- Glossaire. / Bibliographie.

#### *Volume 2*

##### **L'élaboration du projet.**

- I. Le tracé.
  - II. Les aménagements.
- Index. / Glossaire.

#### *Volume 3*

##### **La gestion de la route.**

- I. Le chantier.
  - II. L'exploitation de la route.
  - III. La pollution accidentelle.
- Index. / Glossaire. / Annexes.

#### *Volume 4*

##### **Les atteintes aux milieux aquatiques.**

- I. Origine des perturbations.
  - II. Les milieux récepteurs.
- Glossaire.

#### *Volume 5*

##### **Lois et réglementation sur les ressources en eau.**

Annexes.

#### *Volume 6*

##### **La pollution accidentelle sur les grandes infrastructures.**

- I. Choix au niveau du projet.
  - II. Procédures en période de crise.
  - III. Techniques de réhabilitation.
- Glossaire / Bibliographie / Annexes

#### *Volume 7*

##### **Dispositifs de traitement des eaux pluviales.**

- I. Principes.
  - II. Intégration dans l'environnement.
  - III. Caractérisation des boues.
  - IV. Classement des ouvrages.
- Glossaire. / Bibliographie.  
Fiches techniques.

#### *Volume 8*

##### **Les eaux de ruissellement de chaussée.**



**Page laissée blanche intentionnellement**

## **INTRODUCTION**

### **LA POLLUTION ACCIDENTELLE SUR LES GRANDES INFRASTRUCTURES**

Le projeteur routier est confronté régulièrement au double problème de la définition des enjeux et du choix d'une stratégie adaptée vis-à-vis du risque de pollution accidentelle.

Ce fascicule aborde le risque de pollution accidentelle sur les infrastructures routières, illustré par des statistiques de trafic de matières dangereuses pour les eaux. L'identification des enjeux et la caractérisation de scénarios d'accident permettent la définition de stratégies de protection.

Ainsi, deux principes sont présentés, l'un de protection préventive par interposition d'ouvrages d'interception et de traitement, l'autre de protection dynamique par des moyens curatifs.

Quelque soit le résultat de cette analyse stratégique, son efficacité dépend de la transcription claire des consignes d'intervention en période de crise et de l'actualisation régulière des informations.

Enfin, dans le dernier chapitre sont présentées différentes techniques de réhabilitation soit pour les eaux superficielles, soit pour les eaux souterraines. Il convient de souligner que la difficulté de traiter une pollution ayant atteint les eaux souterraines justifie la mise en œuvre de tous les moyens pouvant éviter la contamination de la nappe.

**Page laissée blanche intentionnellement**





## I. CHOIX AU NIVEAU DU PROJET.

### A. RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE

1. Risque par rapport à quoi ?
2. Quel trafic ?
3. Risque d'accident en sections courantes
4. Risque d'accident sur des points singuliers
5. Réglementations spécifiques liées au transport

### B. ÉLABORATION DE STRATÉGIES

1. Les enjeux en présence
  - a. La vulnérabilité
  - b. L'analyse du risque
  - c. Le choix du tracé et caractérisation de l'accident
2. La protection préventive
3. La protection dynamique

### C. CHOIX

1. Prise de décision
2. Incidences sur la conception ou la gestion du projet routier

## II. PROCEDURES EN VUE D'UNE PERIODE DE CRISE.

### A. ORGANISATION GÉNÉRALE

1. Contexte général
  - a. Les plans d'urgence à la charge des pouvoirs publics
  - b. Le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) à la charge du gestionnaire d'ouvrage
  - c. Évolutions dues à la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992
2. Mise au point de la procédure générale
  - a. Les autoroutes non concédées et les routes
  - b. Les autoroutes concédées
3. Maintien d'une efficacité
  - a. Les comptes rendus auprès de l'administration centrale
  - b. Les modifications temporaires de l'exploitation
  - c. L'information et la formation

### B. LA PRATIQUE

1. Élaboration des plans
  - a. Les plans d'urgence
  - b. Le Plan d'Intervention et de Sécurité
2. Exemple

## III. TECHNIQUES DE REHABILITATION.

### A. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

### B. LA DÉMARCHE

### C. LES TECHNIQUES

1. Confinement de la pollution
  - a. Absorption en surface
  - b. Interception par des barrières physiques
2. Traitement du sol *in situ*
  - a. Lessivage et extraction
  - b. Solidification
  - c. Ventilation du sol
  - d. Traitement à la vapeur
3. Traitement en surface sur sol excavé
4. Traitement de la nappe *in situ*
  - a. Ventilation à l'air
  - b. Pompage et traitement des eaux d'exhaure
  - c. Récupération des produits flottants
  - d. Biodégradation

## TABLEAUX RÉCAPITULATIFS

## GLOSSAIRE

## BIBLIOGRAPHIE

## ANNEXES

**Page laissée blanche intentionnellement**

*"5 000 litres de solvant sur l'A 51 à Lurs. Un camion citerne, chargé d'un solvant toxique et inflammable, s'est renversé hier vers 17 heures sur l'A 51 sur la commune de Lurs. Arrivé près de l'aire de stationnement de Ganagobie, l'ensemble routier de 22 tonnes se coucha puis glissa sur la chaussée, avant de s'immobiliser le long de la bande d'arrêt d'urgence. C'est alors que les solvants commencèrent à s'échapper par les trous d'homme situés au sommet de la citerne. Sur place, des équipes des usines chimiques locales intervinrent dans le cadre de la convention "trans-aid" pour tenter de limiter les dégâts en colmatant les brèches. Près de 5 000 litres se sont répandus malgré tout dans la nature. Le risque de pollution des eaux de la Durance toute proche, ainsi que des vergers alentours, est loin d'être écarté."*

*"Le déversement de 4 000 litres de tétrachlorure de carbone par un poids lourd, en décembre 1970, est responsable d'une pollution de la nappe phréatique qui fournit l'eau réputée potable, à Erstein. De très fortes teneurs ont été décelées (500 µg/l). Il faudra des moyens très lourds pour supprimer cette pollution (estimés entre 15 à 20 MF)."*

Lors de la conception d'une infrastructure routière, le risque de pollution accidentelle des eaux de surface ou souterraines, par des matières dangereuses ou non, sera évalué et apprécié. Les conséquences d'un tel événement s'avèrent variables selon les enjeux en présence, depuis des niveaux élevés représentés par l'alimentation en eau potable, jusqu'à des niveaux moindres représentés par les milieux naturels.

Le projeteur routier se heurte alors rapidement au double problème de la définition des enjeux et du choix d'une stratégie adaptée. Ce chapitre devrait l'aider à formaliser une démarche d'études lui permettant de choisir une stratégie adéquate.

### A. RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE.

Il faut se garder d'assimiler sommairement "chimie" et "danger". Sur les 80 000 substances fabriquées en grande quantité par l'industrie chimique, seules quelques milliers (environ 5000) sont classées dangereuses (*tab. 1*) - au sens de la santé et de la sécurité publique - leur fabrication et leur utilisation font donc l'objet de précautions particulières, à la hauteur des risques encourus.



Il faut également considérer que nombre des produits incriminés peuvent engendrer des nuages gazeux explosifs ou inflammables. La notion de pollution accidentelle, quant à elle, est définie dans la circulaire interministérielle du 18 février 1985 (texte reproduit en annexe). Il convient d'entendre par pollution accidentelle des eaux "la constatation fondée sur l'observation directe ou sur les examens de laboratoire, d'un effet nuisible non permanent sur les eaux superficielles ou souterraines provenant soit d'un événement imprévisible, soit d'un événement provoqué plus ou moins consciemment".

Des accidents ayant le caractère d'un événement de par leur soudaineté (renversement d'un poids lourd par exemple) et qui justifient des mesures d'urgence, peuvent être à l'origine d'impacts durables et parfois irréversibles (contamination d'une nappe d'eau souterraine nécessitant la condamnation de captages destinés à l'alimentation en eau potable).

Qu'entend-on par pollution d'une nappe ? Quand peut-on dire qu'une nappe est polluée ?

Une eau souterraine peut être considérée comme polluée "lorsque sa composition physique, chimique ou bactériologique se trouve directement ou indirectement modifiée du fait des activités humaines, dans une mesure telle qu'elle ne se prête plus, à toutes les utilisations auxquelles elle pourrait servir à son état naturel".

Une seconde approche peut se fonder sur une variation de concentration "significative" par rapport au fond hydrogéochimique.

tab. 1 : Classes de matières dangereuses.

1	Matières et objets explosibles (poudre noire, munitions, artifices...)
2	Gaz comprimés, liquéfiés, ou dissous sous pression (butane, oxygène, azote, ammoniac...)
3	Liquides inflammables (carburants, acétone, acroléine...)
4.1	Matières solides inflammables (charbon, allumettes, aluminium en poudre...)
4.2	Matières sujettes à l'inflammation spontanée (phosphore, marc de raisin...)
4.3	Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables (carbone de calcium, sodium, potassium...)
5.1	Matières comburantes (engrais azotés, eau oxygénée...)
5.2	Péroxydes organiques (péroxyde de méthane, de dicumyle...)
6.1	Matières toxiques (cyanures, pesticides...)
6.2	Matières infectes, répugnantes, putrescibles (carcasses de boucherie, asticots, abeilles...)
7	Matières radioactives
8	Matières corrosives (acides, bases...)
9	Matières et objets dangereux divers (amiantes, PCB, matières à une T° > 80°C comme les métaux en fusion...)

NB : Les matières admises au transport sont réparties dans les 13 classes ci-dessus

## 1. Risque par rapport à quoi ?

Les eaux souterraines sont généralement aptes à tous les usages et notamment à la distribution d'eau potable. En France, on peut estimer à plus de 7 milliards de m<sup>3</sup> le volume pompé pour couvrir 60 % des besoins en eau potable, les 40 % restants étant couverts par des pompages en eaux de surface.

Il ne faut pas oublier également les besoins spécifiques des industries, notamment dans le domaine de l'agro-alimentaire et de l'agriculture.

Parmi les pollutions accidentelles par des substances, nous pouvons distinguer : les pollutions organiques (substances d'origine industrielle ou agricole), les pollutions par hydrocarbures, les pollutions chimiques (métaux lourds, phytosanitaires, toxiques divers).

En outre, si des effets immédiats ne sont pas visibles, ces substances n'en sont pas moins dangereuses pour l'environnement du fait de leur toxicité et/ou de leur persistance. Alors qu'un déversement d'hydrocarbures n'aura qu'un impact limité sur les ressources vivantes, le déversement d'une même quantité de produits chimiques pourra conduire à des mortalités massives avec un impact écologique durable.

L'analyse du risque est un volet complexe ne dépendant pas uniquement des données scientifiques (contexte hydrogéologique, références toxicologiques des produits, etc.), mais aussi des facteurs socio-économiques et politiques.

Dans l'analyse sont à prendre en considération :

- le type de contaminants, leur concentration et leurs caractéristiques toxicologiques ;
- le facteur de migration et de transport vers la nappe ;
- l'usage du site considéré.

L'évaluation du risque est la résultante d'une analyse des matières polluantes incriminées, de la vulnérabilité du milieu récepteur (nappe d'eau souterraine ou milieux aquatiques) et enfin des usages de l'eau.

Les polluants sont caractérisés par leur type (liquide, solide, densité, etc.), leur toxicologie, les capacités migratoires dans un milieu aqueux, leur quantité.

La vulnérabilité est définie en fonction des critères du milieu naturel, des caractéristiques hydrodynamiques, du type d'écosystème, etc.

Les usages, étant définis par les activités humaines exploitant la ressource (voir le fascicule 2 de l'eau et la route), permettent de définir un niveau de protection du site.

## 2. Quel trafic ?

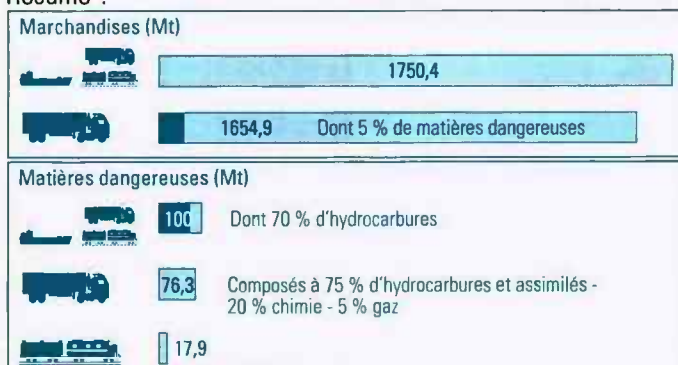
Le transport de marchandises par la route représente 1 654,9 millions de tonnes (année 1996), pour un total 1 750,4 millions de tonnes tous modes confondus soit 94 % (Source D.A.E.I., 1998).

La part du transport de matières dangereuses par la route représente environ 5 % du transport de marchandises par ce même mode de transport.

Le transport des matières dangereuses représente environ un trafic annuel de 100 millions de tonnes assuré à 76 % par la route (76,3 millions de tonnes) et à 17 % par le fer (17,9 millions de tonnes), ou 53 % et 42 % si on raisonne en tonnes-kilomètres (Source D.T.T., 1997), (tab. II et III). Le transport des hydrocarbures représente à lui seul près de 70 % du transport de matières dangereuses tous modes confondus. A titre de comparaison, en Allemagne (1993), le trafic de matières dangereuses représentait 380 millions de tonnes par an, soit 16 % du fret transportable. La part en tonnage du transport fluvial représentait 57 %, celle du fer 23 % et celle de la route 20 %.

Pour le domaine routier, les trois familles de produits se répartissent de la façon suivante : 75 % pour les hydrocarbures et assimilés, 20 % pour la chimie et 5 % pour le gaz.

Résumé :



tab. II : Transport routier national des marchandises en tonnes-kilomètres en 1996.

Produits transportés	Tonnage en millions de t-km
Produits agricoles et animaux vivants	17 721
Denrées alimentaires et fourrages	27 906
Combustibles minéraux solides	508
Produits pétroliers bruts	4
Produits pétroliers raffinés	6 473
Minerais et déchets pour la métallurgie	1 865
Produits métallurgiques	3 860
Minéraux bruts ou manufacturés et matériaux pour la construction	24 657
Matières premières pour l'industrie chimique	497
Engrais	3 350
Produits chimiques de base	1 641
Pâtes à papier et cellulose	746
Autres produits chimiques	4 066
Matériels de transport et matériels agricoles	3 349
Machines et articles métalliques	4 964
Verres, faïences et porcelaines	1 586
Autres articles manufacturés	33 307
<b>Total</b>	<b>136 502</b>

(source D.A.E.I., 1998)

tab. III : Transport routier de marchandises dangereuses en 1996  
(réalisé en France par les entreprises françaises)\*.

Classes	Matières	Tonnage en millions de t-km
1	Matières et objets explosifs	12,414
2	Gaz	949,615
3	Liquides inflammables	5 822,056
4.1	Matières solides inflammables	78,14
4.2	Matières sujettes à l'inflammation spontanée	11,275
4.3	Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables	
5.1	Matières comburantes	90,103
5.2	Peroxydes organiques	
6.1	Matières toxiques	52,8
6.2	Matières infectieuses	
7	Matières radioactives	19,168
8	Matières corrosives	576,329
9	Matières et objets dangereux divers	352,975
ND (1)	Classe non spécifiée	45,638
		<b>8 015,068</b>

\* source D.A.E.I., 1998. (enquête TRM). Dans les zones grisées du tableau, le nombre d'observations réalisées dans l'enquête par sondage ne permet pas de donner des chiffres significatifs. Le total général inclut cependant l'ensemble des observations faites sur ces classes de matières. Les chiffres de ce tableau ne prennent pas en compte les transports internationaux, transit et cabotage réalisés par des entreprises de transport étrangères.

(1) transport comportant plusieurs classes de marchandises dangereuses.



Dans le département de la Seine Maritime, une enquête détaillée a permis de fournir les données sur le transport de matières dangereuses entre 1987 et 1990 (fig. 1, 2 et 3).

Dans ce département, le domaine routier transporte 4,9 millions de tonnes par an de matières dangereuses, dont 54 % de liquides inflammables, 15 % de gaz et 14 % de produits corrosifs.

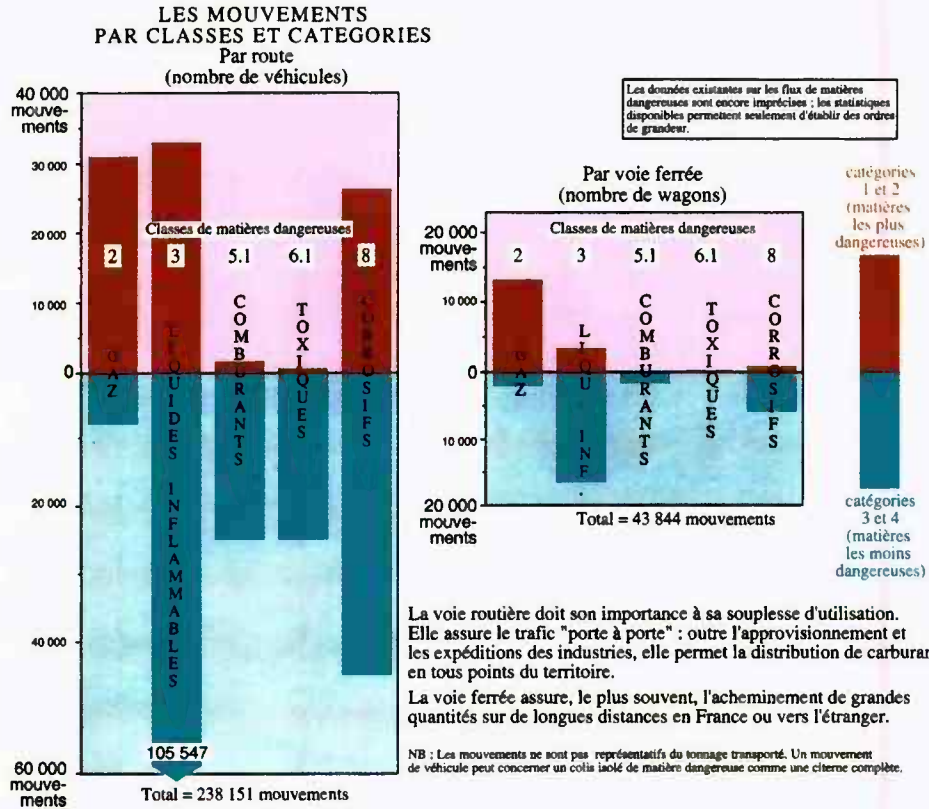


fig. 1 : Mouvements de transports de matières dangereuses par classes de matières et par mode sur le département de la Seine Maritime.

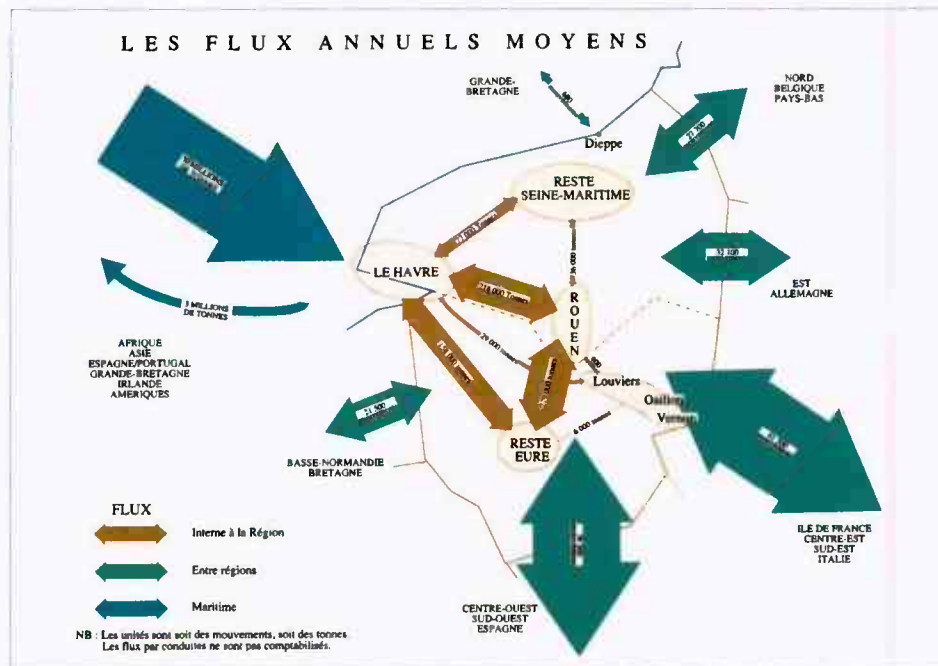


fig. 2 : Répartition des flux annuels moyens sur le département de la Seine Maritime.

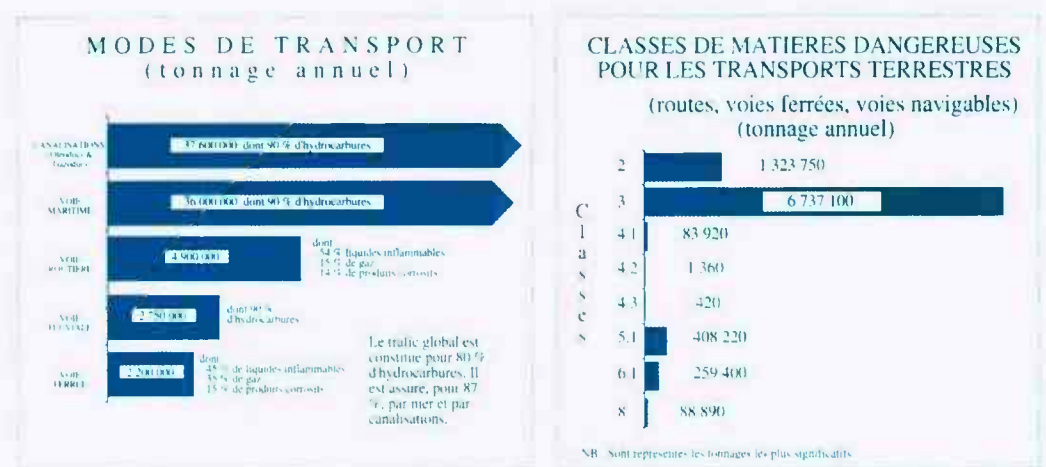


fig. 3 : Tonnages annuels transportés selon les modes et par classes de matières dangereuses sur le département de la Seine Maritime.

La route permet de transporter 15,8 % des carburants aviation, 27,8 % des carburants auto, 32,6 % du gasoil, 31 % du fioul domestique et 50,2 % du fioul lourd (Source C.P.D.P., 1998).

La situation du transport de produits pétroliers par la route est la suivante : du point de vue des caractéristiques générales, on peut observer un recul sur les fiouls lourds, mais une certaine progression sur les produits fluides. Le transport routier présente une très grande souplesse d'utilisation et d'approvisionnement, tant pour les petits que pour les gros consommateurs (tab. IV). En revanche, on peut s'inquiéter de l'aspect sécurité de ces transports.

Du point de vue des coûts, ceux-ci sont en baisse sur les dernières années et sont stabilisés aux alentours de 50 à 60 centimes de la tonne-kilomètre. L'évolution possible de la législation en matière de transport pourrait faire remonter ces coûts (Statistique publique, 1998).

tab. IV : Parc de véhicules citernes au 1er janvier 1996.

Classes de charge utile	Nombre de citernes
≤ 2,9 t	2932
2,9 < x ≤ 12,9 t	9954
12,9 < x ≤ 16,9 t	1255
≥ 17 t	14323
Non déterminées	167
<b>Total</b>	<b>28 631</b>

Actuellement en France, les cinq flux les plus importants en tonnage sont des flux intrarégionaux qui forment ensemble plus de 30 % du trafic intérieur : Rhône-Alpes, Ile-de-France, Nord-Pas-de-Calais, Pays-de-la-Loire, Bretagne (Source D.A.E.I., 1998).

Les flux interrégionaux les plus importants, tous modes confondus sont, quant à eux :

- Haute-Normandie ↔ Ile-de-France,
- Pays-de-la-Loire ↔ Bretagne,
- la Provence-Alpes-Côte d'Azur ↔ Rhône-Alpes,
- Ile-de-France ↔ Picardie.



La détermination des flux de transport de matières dangereuses et la localisation des secteurs présentant un enjeu en matière d'alimentation en eau potable, de sécurité des populations, permettent d'identifier les principaux points de conflits (fig. 4). Cette approche favorise la hiérarchisation des actions à mener en matière de choix d'itinéraire, de remise à niveau des infrastructures et des plans d'intervention. Elle pourrait être envisagée au niveau de chaque département afin de mettre en place une stratégie de rattrapage de ces points de conflit.

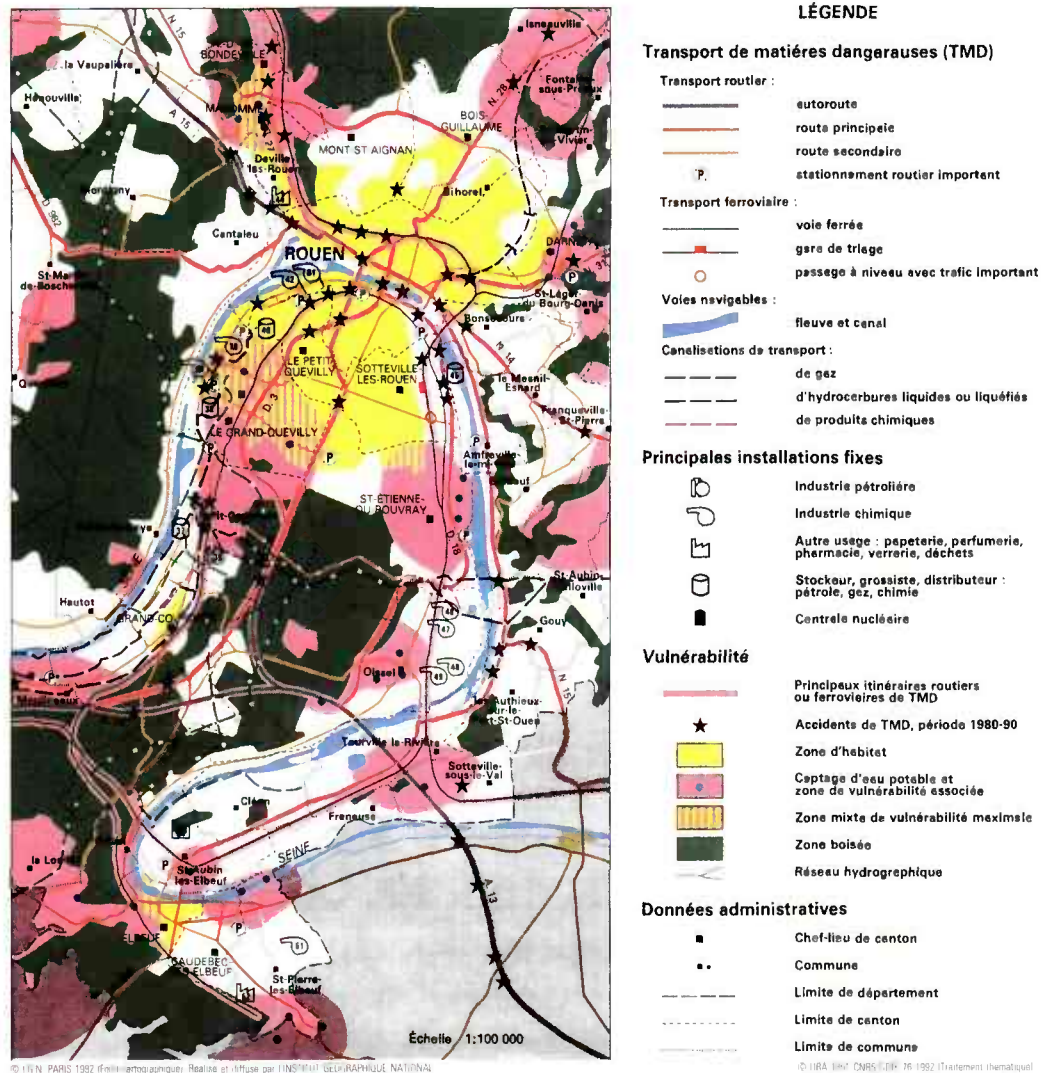


fig. 4 : Exemple d'une cartographie des points de conflit entre le transport de matières dangereuses et les enjeux en présence.

### 3. Risque d'accident en sections courantes.

Les données de référence sont le nombre moyen annuel d'accidents de matières dangereuses (en 1996, 234 accidents), le trafic pondéré national de matières dangereuses (environ 5 % du tonnage de fret transporté) et la proportion d'épandage (un accident sur deux donne lieu à un épandage).

Concernant les distances parcourues pour le transport de matières dangereuses, le pourcentage par tranche de kilomètres selon le mode utilisé est le suivant :

- moins de 400 kilomètres : route 80 %, fer 18 %, eau 2 % ;
- de 400 à 2 000 kilomètres : route 10 %, fer 75 %, eau 15 % ;
- 80 % des transports routiers se font à moins de 150 kilomètres.

On fait appel à la route pour des distances courtes, 85 kilomètres en moyenne (Source A.T.M.D., 1993).

La route génère proportionnellement le plus grand nombre d'accidents parmi ces trois modes de transports. Les pollutions dues aux transports trouvent donc le plus souvent leur origine dans des collisions ou des renversements de poids lourds.

Le transport de matières dangereuses, tous moyens confondus, représente un peu moins de 20 % des pollutions accidentelles enregistrées annuellement. Il représente la seconde source loin derrière les établissements industriels ou agricoles (58 % des pollutions accidentelles).



Les transports de matières dangereuses sont impliqués dans 9 % des cas de pollutions des eaux, dans 48 % des pollutions des sols et dans 17,5 % des cas de pollutions atmosphériques (Source BARPI, 1992).

Par ruissellement ou infiltration, les matières transportées peuvent rejoindre la nappe phréatique ou le cours d'eau lorsque celui-ci est proche du lieu de l'accident. L'expérience montre que les fréquences maximales d'accidents se localisent en des points particuliers dits " points noirs routiers ", situés en général sur des tronçons à fort trafic (Source Agences de l'Eau, 1991).

Le transport de matières dangereuses correspond à un trafic qui doit desservir tous les points du territoire ce qui fait que les distances susceptibles d'être effectuées sur autoroute sont inférieures à celles nécessairement effectuées sur le réseau ordinaire de toutes catégories. Cependant si on prend comme indice le débit journalier moyen (flux de trafic), celui-ci est 3,5 fois plus important sur autoroutes que sur routes nationales (source S.E.T.R.A., 1999).

De plus, le sentiment de sécurité offert par les autoroutes peut amener les conducteurs à relâcher leur attention et à augmenter leur vitesse. On remarque que sur l'ensemble du réseau routier national, 44,3 % des accidents annuels sont directement imputables à une faute du chauffeur du véhicule transportant des matières dangereuses (Source D.T.T., 1997).

#### **4. Risque d'accident sur des points singuliers.**

Le problème de structures d'accueil sur autoroute se pose également. Le stationnement de transports de matières dangereuses dans des aires de services peut entraîner un risque supplémentaire. Un aménagement en bordure des aires de services les plus fréquentées, d'une structure appropriée, pourvue de protections particulières pourrait être envisagé. Il s'agit essentiellement d'un risque vis-à-vis des personnes.

Des travaux d'aménagement de parking poids lourds, avec la création d'une conduite spéciale, permettraient de collecter les matières dangereuses provenant des fuites des camions citernes et autres, avec renvoi dans un bac de rétention particulier ou général si le contexte s'y prête.

## 5. Réglementations spécifiques liées au transport.

En prévision de tout accident ou incident pouvant survenir au cours du transport, le conducteur dispose de consignes écrites précisant d'une façon concise :

- la nature du danger présenté par les matières dangereuses transportées ainsi que les mesures de sécurité nécessaires à prendre pour y faire face ;
- les dispositions à prendre au cas où des personnes entreraient en contact avec les substances transportées ;
- les mesures à prendre en cas d'incendie ;
- les mesures à prendre en cas d'épandage de la matière dangereuse sur la route notamment.

La fiche de sécurité (fig. 5) est affectée de deux numéros de code, l'un relatif à l'identification du ou des dangers présentés par la matière, l'autre à l'identification de la matière elle-même (fig. 6). Si l'eau est prohibée comme agent d'extinction, le numéro d'identification du danger doit être précédé de la lettre X (pour plus d'informations voir le guide du contrôlé et du contrôleur - Lamy, 1997).


Commission Internationale du transport des matières dangereuses		<b>FICHE DE SÉCURITÉ</b>		<b>33</b>
Date d'enregistrement 01 MARS 1975				<b>1203</b> <small>(Matières au vert)</small>
<b>NATURE DES DANGERS</b>				SIGNALISATION DANGER
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LIQUIDE TRÈS INFLAMMABLE</li> <li>- Risque d'explosion des vapeurs en mélange avec l'air en présence de flamme, point en ignition, étincelle.</li> <li>- Action instantanée pour les yeux et les muqueuses, pour la peau si contact prolongé avec le liquide.</li> <li>- Risque d'action narcotique à forte concentration de vapeurs</li> <li>- Risque d'intoxication par inhalation et par ingestion.</li> </ul>				
<b>CONSIGNES GÉNÉRALES</b> <small>(en cas d'accident ou d'incident)</small>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. - Se tenir hors des agglomérations, si possible.</li> <li>2. - Arrêter tous risques de feu : moteur, circuits électriques, cigarettes...</li> <li>3. - Eloigner les curieux et signaler le danger.</li> <li>4. - Faire prévenir gendarmes, police et les sapeurs pompiers.</li> </ol>			
<b>En cas de</b>	<b>Conduite à tenir</b>			
<b>FUITE ou EPANDAGE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêter la fuite, si possible en évitant tout contact avec la peau et les vêtements.</li> <li>- Ne provoquer ni flamme, ni étincelle.</li> <li><b>ATTENTION À LA POLLUTION (EAU/SOLS) - MESURES À PRENDRE</b></li> <li>- Enlever le produit qui ne doit pas être emporté vers les égouts, vers des plans d'eau, sur les plateaux, les habitations et des cultures.</li> <li>- Recueillir le produit.</li> <li>- Neutraliser au moyen de sable, de terre ou de matériaux non combustibles.</li> </ul>			
<b>INCENDIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>NE PAS UTILISER L'EAU COMME AGENT D'EXTINCTION</b></li> <li>- AGENTS EXTINCTEURS : MOUSSE, POUVRE CO<sub>2</sub>, HYDROCARBURES HALOGENES</li> <li>- Refroidir le réservoir à l'eau lorsqu'il est exposé au feu (proteine le jet éboulons)</li> </ul>			
<b>SECOURISME</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amener l'accidenté hors de la zone polluée. Le tenir au chaud.</li> <li>- Enlever vêtements et chaussures souillés.</li> <li>- Protection oculaires ou cutanées. Laver abondamment à l'eau.</li> <li>- Ingestion accidentelle : faire vomir.</li> <li>- En cas d'arrêt respiratoire : respiration artificielle.</li> <li>- En cas de gêne respiratoire : inhalateur d'oxygène.</li> <li>- Ne pas frotter aux brûlures. Couvrir la victime.</li> <li>- HOSPITALISER D'URGENCE.</li> </ul>			
<b>ÉTABLISSEMENT</b> CAPSULEUR	Nom		TÉLÉPHONE	
<b>SERVICES</b> DISTRIBUTION	Adresse			

fig. 5 : Informations indispensables fournies par la fiche de sécurité.

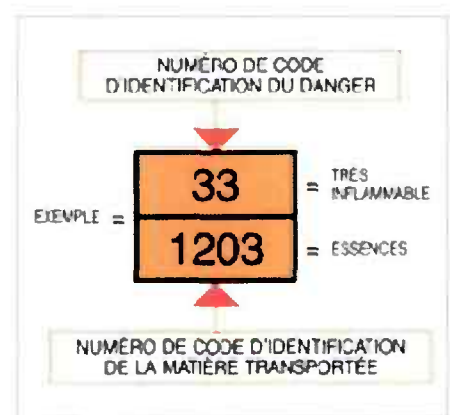


fig. 6 : Identification du danger et de la matière par code numérique.

En matière de règle de circulation, les véhicules de transport de matières dangereuses ou les citernes vides non nettoyées ni dégazées, d'un poids total autorisé en charge supérieur à 12 tonnes, sont soumis aux limitations de vitesse suivantes :

- 80 km/h sur les autoroutes ;
- sur routes prioritaires et signalées comme telles :
  - . véhicules équipés ABS : 70 km/h ;
  - . véhicules non équipés ABS : 60 km/h ;
- 60 km/h sur toutes les autres routes.

Les matières réglementairement "dangereuses" du point de vue de la sécurité ou de l'hygiène publique représentent environ 5 000 produits de référence répartis entre treize classes de risques.

Dans la mesure où les risques dépendent à la fois des dangers présentés par les produits, des modes de transport et des flux de matières, ainsi que du niveau des mesures de précautions prises, ces risques devraient être gérés simultanément par les chargeurs, les transporteurs, les constructeurs et l'administration.

## B. ÉLABORATION DE STRATÉGIES.

*Rappel : on pourra se reporter aux volumes précédents de cette même collection où les termes suivants ont déjà été largement abordés (volume 1 : p 23-24 ; volume 2 : p 13-18 ; volume 3 : p 21-29 ; volume 4 : p 16-19 et 23-24).*

### 1. Les enjeux en présence.



Dans le cadre des études liées à l'élaboration des projets routiers, doivent être réalisées successivement les étapes suivantes :

- dresser l'inventaire des ressources en eau en distinguant les ressources exploitées pour l'alimentation en eau potable dans les nappes et en rivière, les réserves pour l'exploitation ultérieure, les ressources naturelles utilisées pour la pisciculture, ou présentant un caractère exceptionnel ;
- apprécier leur vulnérabilité en fonction de la nature et de l'épaisseur des couches protectrices, du réseau hydrographique, des différents tracés envisagés, d'éventuelles particularités du trafic ;
- rechercher le tracé préférentiel, compte tenu des autres contraintes ;
- évaluer le risque de pollution subsistant ;
- définir les mesures à mettre en œuvre en fonction de ce risque résiduel pour qu'il arrive à "zéro" (imperméabilisation de la plate-forme avec renforcement des dispositifs de retenue, recueil et stockage des déversements, mise en œuvre d'un dispositif d'alerte et d'intervention, interconnexion de plusieurs réseaux de distribution d'eau potable, avec possibilité d'isolement du captage en cas de contamination, remplacement d'un captage).

### a. La vulnérabilité

Les caractéristiques à prendre en compte, qui déterminent la vulnérabilité sont la lithologie, les caractéristiques hydrauliques, les relations nappes-rivières et la topographie. On peut y ajouter la pluie efficace qui parviendra à la nappe pour la recharger et qui véhiculera la pollution. Plus la recharge de la nappe est importante, plus l'accessibilité du polluant à la nappe est grande.

En toute rigueur, la propagation de la pollution dans la nappe n'est pas à prendre en compte dans l'appréciation de la vulnérabilité, il s'agit déjà d'un élément de l'analyse du risque de pollution de la nappe, ou plutôt des captages prélevant l'eau dans cette nappe, en aval de la source de pollution.

La vulnérabilité est un élément de l'évaluation du risque de pollution, une carte de vulnérabilité sera superposée à d'autres cartes (ex. usages ...) ou ajoutée à d'autres critères (ex. temps d'intervention ...) pour aboutir à l'évaluation du risque ou à l'élaboration d'une carte de risques de pollution.

En conclusion, dans l'étude de vulnérabilité, il s'agit de ne prendre en compte que les facteurs permettant de favoriser ou de ralentir l'infiltration dans le sol et dans la zone non saturée, d'une eau chargée en polluant et son entrée dans la nappe.

Pour étudier la vulnérabilité des captages situés dans cette nappe, on considérera le gradient de la nappe et la perméabilité de la zone saturée. Cette vulnérabilité peut être confondue avec le risque de pollution des captages.

### b. L'analyse du risque

L'analyse des risques comporte l'étude ou la caractérisation de trois facteurs majeurs : la source de pollution, le vecteur de pollution (transfert), la cible. Pour chacun de ces facteurs, on recense les critères qui jouent un rôle :

- le facteur "source" doit tenir compte du type de polluant, de sa toxicité, de sa concentration, de son volume et de la façon dont il est protégé ou stocké. Ce terme n'est en aucun cas lié à la vulnérabilité de la nappe ;
- le vecteur peut être l'air, l'eau, le sol, etc. ;
- la cible peut être une zone faunistique, un lac, un captage AEP, la population desservie... Ce peut être aussi la nappe d'eau souterraine, auquel cas le vecteur est le sol. Le risque est principalement lié à la valeur de la cible.

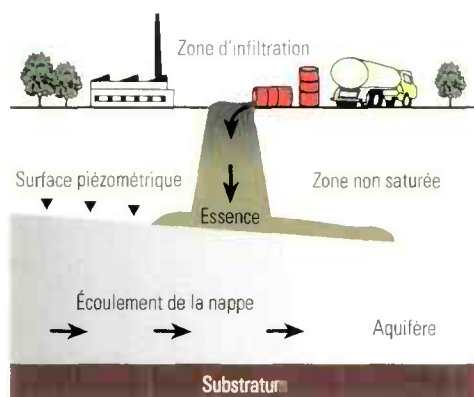
### c. Le choix du tracé et caractérisation de l'accident

Dans la réflexion préalable au choix, il convient d'évaluer le risque de contamination d'un milieu aquatique ou de ressources en eau ainsi que les dommages temporaires ou définitifs subis par ceux-ci.

Pour cela, il faut tout d'abord définir les caractéristiques de l'accident qui servira aux évaluations successives. En effet, les conditions de contaminations et l'ampleur des dommages dépendent du volume de polluant déversé, de la superficie du sol contaminé, des délais d'intervention et de l'accessibilité au site de l'accident, des moyens mécaniques disponibles pour récupérer les substances, de la nature du produit épandu et des caractéristiques hydrologiques ou hydrodynamiques locales (fig. 7).



Substance légère non miscible à l'eau



Substance lourde non miscible



Substance miscible

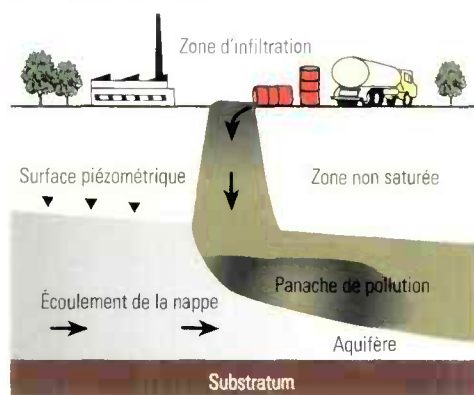


fig. 7 : Présentation de différentes conditions de propagation de polluants - non miscibles à l'eau ou miscibles - dans la zone non saturée et dans l'aquifère.

Dans 82 % des accidents recensés sur la France entière (dont 70 % en rase campagne), le véhicule accidenté reste sur la plate-forme routière. Pour les 18 % restant, le véhicule quitte la plate-forme et se trouve alors soit, au niveau de l'accotement, ou en dehors de l'emprise routière, directement dans le milieu naturel ce qui est d'autant plus inquiétant en rase campagne car ce taux passe à 30 % (S.E.T.R.A., 1997).

Parmi les accidents se déroulant uniquement sur la plate-forme, on note que 65 % d'entre eux ont généré une fuite. Dans 50 % des cas, les liquides perdus sont restés sur la chaussée, dans 45 % des cas les liquides ont rejoint le réseau d'assainissement longitudinal, et dans 5 % des cas les liquides polluants ont rejoint les bassins de traitement des eaux pluviales.

Les caractéristiques des déversements sont difficiles à apprécier. Cependant, il ressort d'une analyse portant sur une cinquantaine d'accidents, les informations suivantes :

- l'importance de la fuite : petite fuite ( $< 1 \text{ m}^3$ ) dans 50 % des cas, fuite moyenne (quelques  $\text{m}^3$ ) dans 25 % des cas, perte totale du chargement dans 25 % des cas ;
- la durée de la fuite est excessivement variable selon les incidents et les produits concernés, moins d'un quart d'heure jusqu'à 24 heures (lorsque la vidange de la cuve a été volontairement poursuivie) ;
- l'importance de l'épandage : la surface contaminée est inférieure à  $100 \text{ m}^2$  dans 40 % des cas, elle est comprise entre 100 et  $1\,000 \text{ m}^2$  dans 47 % des cas, elle est supérieure à  $1\,000 \text{ m}^2$  dans 13 % des cas.

Enfin, l'épaisseur de sol contaminé dans ces accidents référencés n'a jamais excédé 1 mètre.

A partir de ces observations, nous pouvons essayer de définir des scénarios d'accidents possibles et on en distinguera quatre types pour lesquels des mesures adaptées seront recherchées (protection préventive ou curative) :

- l'accident représentatif, correspondant à l'incident le plus probable :
  - Période de la journée : 5 à 16 heures.
  - Météorologie : temps sec.
  - Matières : produits non solubles et plus légers que l'eau.
  - Volume épandu : quelques centaines de litres sont déversés.
  - Temps d'intervention : 1 heure.
  - Durée de la fuite : 4 heures maximum.
  - Lame infiltrée : inférieure ou égale à 1 cm.
- l'accident de référence, réunissant des circonstances plus rares mais néanmoins communes à une majorité de cas antérieurs (cet événement recouvre la plupart des accidents sans toutefois prendre en compte les plus exceptionnels, à l'image des épisodes de crue ou de tremblement de terre) :
  - Période de la journée : 2 à 16 heures.
  - Météorologie : pluie annuelle.
  - Matières : produits miscibles.
  - Volume épandu : 5 m<sup>3</sup>.
  - Temps d'intervention : 3 heures.
  - Durée de la fuite : 12 heures maximum.
  - Lame infiltrée : inférieure ou égale à 4 cm.
- l'accident majorant, réunissant les conditions les plus défavorables à l'exception du lieu de l'épandage. On considérera dans ce cas que le véhicule de transport de matières polluantes est resté sur la plate-forme routière :
  - Période de la journée : 2 à 8 heures.
  - Météorologie : pluie biennale.
  - Matières : produits miscibles très toxiques.
  - Volume épandu : totalité du chargement.
  - Temps d'intervention : 6 heures.
  - Durée de la fuite : 24 heures maximum.
  - Lame infiltrée : inférieure ou égale à 8 cm.
- l'accident exceptionnel, réunissant les conditions rarissimes :
  - Période de la journée : 2 à 8 heures.
  - Météorologie : pluie décennale.
  - Matières : produits miscibles très toxiques.
  - Volume épandu : totalité du chargement.
  - Temps d'intervention : 12 heures.
  - Durée de la fuite : supérieure à 24 heures.
  - Lame infiltrée : supérieure à 8 cm.

## 2. La protection préventive.

Les formations de recouvrement (sol, couvertures alluvionnaires imperméables, limons ou argiles) jouent un rôle important pour la protection de l'aquifère dont la puissance devra être estimée. Pour les aquifères les plus vulnérables, soit présentant une protection naturelle d'une épaisseur inférieure à 4 mètres (estimée après calage définitif du profil en long du projet routier), soit correspondant à la nappe alluviale (vulnérabilité verticale ou latérale) le choix d'une stratégie de protection préventive apparaît souhaitable. Cette stratégie est également valable pour les milieux aquatiques superficiels très vulnérables et d'autant plus sensibles lorsqu'il existe une prise d'eau en rivière ou en nappe (lorsque les relations nappe/ri vière sont démontrées).

La protection d'une ressource en eau ou d'un milieu aquatique peut être assurée par des ouvrages dimensionnés pour retenir -voire traiter- des pollutions accidentelles, notamment pour les hydrocarbures. Le choix du type d'ouvrage à réaliser doit être fait dans une logique de protection certes, mais également d'entretien. Au droit des secteurs vulnérables ou présentant une forte valeur patrimoniale, il convient d'analyser en détail les problèmes posés par le risque de pollution accidentelle, ce travail devant permettre d'orienter le choix de l'ouvrage.

Dans la même collection, le volume 7 de l'Eau et la Route présente une série d'ouvrages d'interception et de traitement des eaux pluviales, considérés comme adaptés aux cas des infrastructures routières.

Le piégeage d'une pollution accidentelle constitue une option pouvant être ajoutée au dispositif d'assainissement, ou de traitement. Le choix de cette option dépend des caractéristiques de l'itinéraire, de la vulnérabilité de la ressource en eau et des usages qui en sont faits. Seule, une analyse intégrant ces trois paramètres permet d'identifier la nécessité de protéger la ressource et le dispositif adéquat (*tab. 1*).

*tab. 1 : Domaine d'utilisation de différents dispositifs de protection.*

Dispositifs *	Temps de pluie	Combinaison avec d'autres dispositifs	Vulnérabilité faible	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité forte
Dispositifs de retenue (barrières, glissières...)	-	oui	non	oui	oui
Fossé de rétention	non	non	oui	non	non
Allongement du réseau	non	oui	oui	oui	non
Etanchéification	oui	oui	non	oui	oui
Piégeage passif	oui	oui	oui	oui	non
Piégeage actif	oui	oui	non	oui	oui

\* ces dispositifs sont définis dans le volume 7 de l'eau et la route "Dispositifs de traitement des eaux pluviales"

## 3. La protection dynamique.

Pour les aquifères présentant une protection naturelle, par recouvrement à faible perméabilité, d'une épaisseur d'au moins 4 mètres assurant également un délai d'intervention satisfaisant, une stratégie de protection dynamique par des moyens curatifs peut être envisagée. Ce choix ne peut être envisagé qu'après la réalisation d'une étude hydrogéologique spécifique comprenant, outre le recueil exhaustif des informations préexistantes, des mesures *in situ*. Ce travail a pour objectif de définir le temps de transfert d'un polluant vers un point critique, par exemple un pompage d'alimentation en eau potable. La limite inférieure, à partir de laquelle le choix d'une protection



dynamique est envisageable, est fixée à 6 mois.



Dans ce cas, la protection dynamique doit s'envisager dès les phases initiales de la conception du projet routier. Les éléments techniques nécessaires à l'évaluation de la faisabilité de cette approche, doivent nous renseigner sur :

- le type de sol et d'aquifère sous-jacent, ou de milieux récepteurs proches ;
- l'estimation fiable des vitesses d'infiltration d'un produit utilisé comme référence ;
- la durée d'infiltration retenue à partir du début du déversement, au moment de l'intervention sur le site ;
- la profondeur de la nappe sous le sol, ou la distance du milieu récepteur ;
- l'évaluation du volume de polluant déversé et infiltré dans le sol, retenu dans la zone non saturée par rétention, susceptible d'atteindre la nappe à terme ;
- les vitesses d'écoulement dans la nappe et la trajectoire du front de pollution ;
- l'existence d'un point de captage en aval du point d'injection.

Ces données précisées permettront de définir un plan d'intervention et de réhabilitation du milieu récepteur en cas de pollution accidentelle.

On peut souligner que l'écoulement de polluants liquides dans le sol dépend :

- du type de produit et des paramètres (intrinsèques du fluide) principaux suivants : *la densité* (permettant de prédire le comportement du liquide au contact de la nappe), *le rapport masse volumique sur la viscosité dynamique* (conditionnant la vitesse d'infiltration verticale du fluide dans le milieu poreux), *le facteur de retard R* (traduisant les phénomènes d'absorption et de biodégradation du polluant, qui retardent le transfert en retenant ou en éliminant une partie de la substance contaminante), *la solubilité* (permettant d'évaluer le taux de contamination de la nappe), *la toxicité du produit* ;
- des caractéristiques des sols et de l'aquifère (paramètres intrinsèques du milieu) : *la perméabilité au fluide considéré* (calculée à partir de la perméabilité intrinsèque du milieu poreux, de la masse volumique et de la densité du fluide), *la porosité du milieu* (permettant de calculer la vitesse d'écoulement réelle du fluide), *la saturation résiduelle du sol en produit polluant* (permettant de calculer la quantité de polluant piégé dans le sol à l'état résiduel) ;
- de la pluie ;
- de l'existence d'une nappe et de sa profondeur sous la surface du sol ;
- de l'existence d'un pompage à proximité de l'accident (cône de dépression).

### C. CHOIX.

Les besoins croissants d'une eau de bonne qualité pour la distribution ou la production d'eau potable, font qu'aujourd'hui la préservation et la protection des ressources en eau sont devenues indispensables. Il convient dans le cadre de l'élaboration d'un projet routier ou de l'amélioration d'un axe existant d'introduire dès les phases amont du travail la préoccupation du risque de pollution accidentelle. Cette attitude vise à révéler le plus tôt possible les enjeux, tant environnementaux que sanitaires, et à les cartographier. Les grandes zones homogènes concernées seront identifiées et leurs caractéristiques fonctionnelles seront préci-

sées. Le futur tracé pourra par la suite s'insérer dans le contexte. Les points de conflits seront alors facilement repérables et caractérisés.

Parmi les critères de choix, il convient de prendre en compte les enjeux économiques liés à la pollution accidentelle des eaux superficielles et/ou souterraines. Il s'agit, d'une part, des enjeux économiques directement chiffrables, d'autre part, des enjeux liés aux préjudices causés.

Une pollution accidentelle nécessite la participation de nombreux acteurs, lors des mesures d'intervention d'urgence, lors de l'évaluation et du suivi. On distinguera d'abord les coûts liés aux temps passés par les personnels administratifs (la fourchette varie de quelques kF à plusieurs MF). Il faut rappeler que les secours sont gratuits en France depuis l'ordonnance royale du 11 mars 1733, ce principe de gratuité ayant été confirmé par la loi du 11 Frimaire an VII et intégré au code des communes (art. L.131.2.6). La police municipale, définie dans ce même article, doit faire cesser, à la charge des communes par la distribution des secours nécessaires, les pollutions de toute nature.

#### Les coûts directs liés aux mesures d'urgence.

Ces dernières sont de trois types : **les mesures de maîtrise de la pollution à la source** (tels les barrages flottants, pompes, produits absorbants, etc.), **l'évaluation** (prélèvements et analyses), trois commanditaires d'analyses interviennent, les fédérations départementales de pêche et de pisciculture, les services départementaux en charge de la police de l'eau et des milieux aquatiques, les sociétés de distribution d'eau, et **enfin les mesures de nature à assurer l'alimentation en eau potable**. Le distributeur d'eau, qu'il soit représenté par la mairie ou par un exploitant privé est garant de la livraison d'eau potable au robinet des abonnés. C'est donc à lui qu'il incombe de prendre toutes les mesures nécessaires au maintien de l'alimentation en eau au vu des résultats d'analyses (les distributeurs d'eau peuvent mettre en œuvre des stations d'alerte qui analysent l'eau en continu d'un coût de 1 à 3 MF, des interconnexions préventives permettant de faire rapidement face à des pollutions accidentelles par des manœuvres de réseaux, des modèles mathématiques permettant sur les principaux cours d'eau d'évaluer le temps de transfert et l'évolution au cours du temps de la concentration des polluants déversés en un point donné).

Les autres coûts économiques sont les manques à gagner et les préjudices causés à des tiers, les préjudices subis par les fédérations de pêche (infraction à l'article L. 232.2 du Code rural). Elles se font indemniser la perte de jouissance des pêcheurs (égale à la productivité réelle du cours d'eau si la mortalité a été de 100 %), et le coût des rempoissonnements jugés nécessaires pour compenser cette perte. Les préjudices liés aux mesures prises pour assurer la sécurité des populations (interruption de l'alimentation en eau potable par exemple), les manques à gagner dus à une perte d'image de marque (pertes de valeur des terrains riverains, pertes de recettes sur les campings, piscines, etc.) et enfin les atteintes au patrimoine naturel (contamination des sédiments, mort ou perte de richesses faunistiques, modification de la végétation aquatique ou rivulaire, colmatage des frayères, contamination de la chaîne alimentaire, etc.).

### **1. Prise de décision.**



L'analyse géologique est la phase la plus importante de l'étude car sur elle reposera la validité de tous les calculs plus ou moins réalistes proposés par la suite. L'étude géologique doit permettre de déterminer les caractéristiques des aquifères en présence ainsi que les secteurs homogènes, puis de définir les relations possibles entre la surface topographique près du tracé et les aquifères sous-jacents (*tab. VI*). Pour y parvenir, l'étude géologique doit avant tout porter

sur une bonne définition lithologique des terrains en présence, en particulier sous l'aspect des circulations d'eau.

L'examen de ces formations doit permettre de regrouper les niveaux susceptibles de former un même aquifère et ainsi, d'individualiser les unités hydrogéologiques a priori indépendantes en tenant compte des données morphologiques, tectoniques et lithologiques. A l'intérieur des secteurs homogènes définis, on étudiera en détail les possibilités de circulation d'eau.

tab. VI : Typologie des vulnérabilités.

	Nappes	Caractéristiques	
VULNÉRABILITÉ	+		
	++	nappes alluviales	domaine où la vulnérabilité à la pollution est la plus grande, en raison du risque de propagation rapide de la pollution par les cours d'eau, et du fait que ces nappes sont très exploitées et qu'elles drainent en général les autres nappes
	+	nappes libres des aquifères calcaires très fissurés	terrains dans lesquels la pollution parvient et se propage très rapidement. Elle peut s'étendre sur de grandes distances. Risque de pollution immédiate
		nappes libres peu profondes (< 50 m) ou profondes	roches dans lesquelles la pollution parvient et se propage rapidement : craies, calcaires, basaltes
		nappes libres peu profondes (< 50 m)	terrains dans lesquels la pollution parvient et se propage plus lentement, filtration importante : sables et grès
		nappes de terrains perméables et peu perméables	calcaires, marnes, sables, argiles, schistes, où la pollution se propage rapidement par les eaux de surface
		nappes de terrains éruptifs et métamorphiques	risques de pollution en principe limités aux eaux de surface. Toutefois, possibilité de pollution locale rapide des eaux souterraines par infiltration dans les fissures (granites, gneiss, micaschistes, schistes et calcaires)
III	nappes de terrains en général peu perméables	terrains dans lesquels la pollution affecte surtout les eaux de surface (marnes et argiles des terrains sédimentaires protecteurs de nappes captives)	



La base de toute prévision, quant à l'impact d'une pollution issue d'un tracé routier, repose sur la connaissance de la profondeur des niveaux piézométriques dans les secteurs homogènes déterminés lors de l'analyse géologique. Ces niveaux peuvent être connus et cartographiés, il faudra alors rechercher des données sur les fluctuations du niveau de la nappe sur plusieurs décennies. Sinon, il sera alors indispensable de procéder à des relevés systématiques des niveaux d'eau dans les puits, forages et autres ouvrages afin d'établir au mieux un relevé piézométrique.

La connaissance de la profondeur de la surface piézométrique permet d'évaluer :

- la vulnérabilité de la nappe aux pollutions accidentelles dans le cas d'un aquifère en milieu poreux ;
- le pouvoir filtrant de la zone non saturée proportionnellement à son épaisseur ;
- l'impact du tracé sur d'éventuels rabattements en zone de déblai.

La figure 8 décrit une situation type d'un sol et d'une nappe contaminés par une pollution d'hydrocarbure ou de tout autre produit polluant liquide. La zone superficielle (zone 1) correspond à la surface du sol faisant l'interface entre l'atmosphère et le milieu poreux. Il peut exister à ce niveau une couverture superficielle imperméable interdisant toute infiltration dans la nappe. La zone 2 correspond à la zone d'injection du polluant.

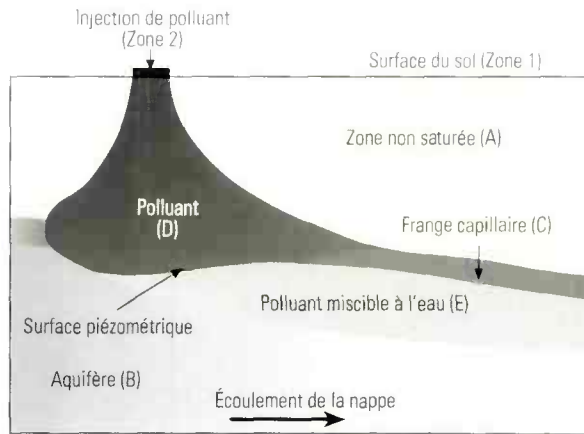


Fig. 8 : Schéma présentant un corps d'imprégnation (produit pétrolier) ayant atteint le toit de la nappe et s'étant étalé à sa surface.

- Région A : milieu poreux insaturé (Zone Non Saturée) contenant en condition initiale de l'air et de l'eau à saturation variable.
- Région B : nappe aquifère où le milieu poreux est saturé en eau.
- Région C : frange capillaire pratiquement saturée en eau.
- Région D : corps d'imprégnation où existe trois phases, l'air, l'eau et le polluant.
- Région E : nuage de soluté contenant la partie miscible du polluant dans l'aquifère.

La hauteur de contamination potentielle par un produit chimique est un critère important. Cette épaisseur est fonction de la porosité du terrain en place et de son pouvoir de rétention vis-à-vis du produit infiltré. A titre d'illustration, un épandage de 30 m<sup>3</sup> sur une surface de 300 m<sup>2</sup> représente une épaisseur de 10 cm de produit à infiltrer. Pour une porosité de 10 % du terrain naturel, l'infiltration dans un premier temps contaminera une épaisseur d'un mètre de sol, puis, par gravité, le produit continue à s'infiltrer. Il ne subsiste dans les premiers horizons qu'une quantité résiduelle de produit fonction du pouvoir de rétention du sol. Pour une porosité de 1 %, les 10 cm de produit peuvent s'infiltrer jusqu'à 10 mètres de profondeur.

Pour les hydrocarbures, il existe une expression empirique permettant de déterminer la hauteur contaminée par gravitation dans l'hypothèse où la nappe n'est pas atteinte.

$$P = \lambda \cdot \frac{V}{S} \quad \text{avec } \lambda = \frac{1000}{\alpha \cdot R}$$

- avec : P = profondeur d'infiltration maximale en m
- V = volume d'hydrocarbure infiltré en m<sup>3</sup>
- S = surface d'infiltration en m<sup>2</sup>
- $\alpha$  = coefficient, fonction de la viscosité de l'hydrocarbure (0,5 <  $\alpha$  < 2)
- R = capacité de rétention du sol vis-à-vis du produit en l/m<sup>3</sup>

La loi de Darcy définie en théorie la vitesse d'écoulement dans le cas d'un écoulement vertical purement gravitaire, de façon approchée, par l'expression suivante :

$$V_n = \frac{k}{\mu} \cdot k_r \cdot \rho \cdot g$$

avec :  $V_D$  = vitesse de Darcy en m/s

$k$  = coefficient de perméabilité intrinsèque du terrain à saturation en  $m^2$   
(caractéristique de la géométrie du milieu poreux, correspond à une surface mouillée)

$\mu$  = coefficient de viscosité dynamique du produit en kg/m/s

$k_r$  = coefficient de perméabilité relative au produit (période humide = 0,78  
ou sèche = 1)

$\rho$  = masse volumique du produit en kg/m<sup>3</sup>

$g$  = accélération de la pesanteur en m/s<sup>2</sup>

La vitesse réelle (fig. 9) est donnée par la relation suivante :

$$V_R = \frac{V_D}{\omega_c}$$

avec :  $V_R$  = vitesse réelle en m/s

$V_D$  = vitesse de Darcy en m/s

$\omega_c$  = porosité efficace du terrain en %

#### VITESSE D'INFILTRATION

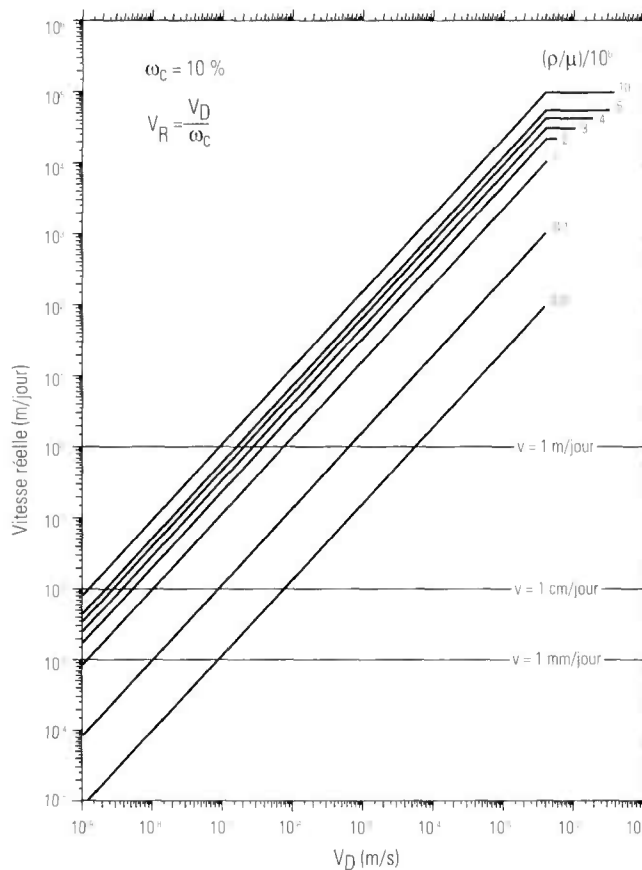


fig. 9 : Exemple d'abaque pour  $w_e = 10\%$  permettant de déterminer la vitesse réelle d'infiltration.

Cette formulation donne une valeur maximale de la vitesse d'infiltration, car elle ne prend pas en compte l'étalement latéral du polluant. En revanche, elle fournit un ordre de grandeur suffisamment précis de la profondeur atteinte par le nuage de pollution dans la zone non saturée.

Lorsque le polluant a atteint la zone saturée de l'aquifère, sa propagation suit les phénomènes suivants :

- la convection, liée à la vitesse d'écoulement de la nappe (fig. 10), cette dernière est donnée par l'expression suivante

$$V_R = \frac{k \cdot i}{\omega_c}$$

avec :  $V_R$  = vitesse réelle en m/s

$K$  = coefficient de perméabilité de l'aquifère en m/s

$i$  = gradient hydraulique en ‰

$\omega_c$  = porosité efficace du terrain en %

- la diffusion moléculaire liée au gradient de concentration ;
- la dispersion due à l'hétérogénéité des vitesses dans l'aquifère ;
- l'adsorption et la biodégradation qui retardent le transfert en retenant ou en éliminant une partie du polluant.

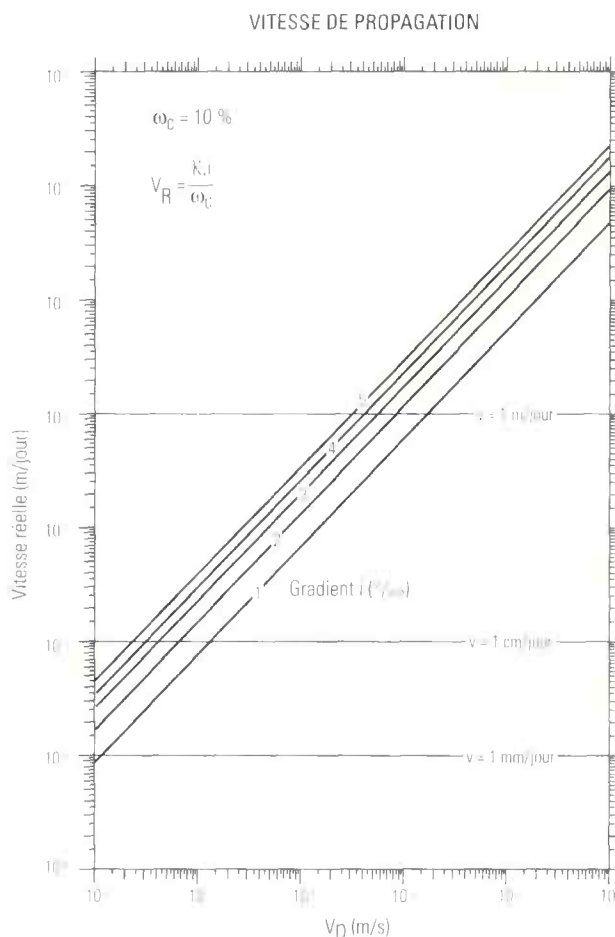


fig. 10 : Exemple d'abaque pour  $\omega_c = 10\%$  permettant de déterminer la vitesse de propagation d'un polluant dans la zone saturée de l'aquifère.

## 2. Incidences sur la conception ou la gestion du projet routier.

Lors des étapes préliminaires d'élaboration du projet, la vulnérabilité des eaux souterraines vis-à-vis des risques d'infiltration polluante a été définie en considérant le terrain naturel non modifié par le projet routier. En pratique, ce dernier peut présenter d'importants secteurs en déblai et ainsi poser deux problèmes majeurs. D'une part, les formations superficielles (voire plus profondes) y sont décapées, le rôle de couche filtrante et protecteur de l'aquifère qu'elles pouvaient jouer est donc supprimé. D'autre part, la dépression créée par le déblai oblige parfois un rabattement de la nappe dans la zone concernée.



De ce fait, l'estimation de l'impact polluant du projet doit évidemment se faire dans les conditions nouvelles engendrées par ce dernier.

## II. PROCEDURES EN VUE D'UNE PERIODE DE CRISE.

### A. ORGANISATION GÉNÉRALE.

#### 1. Contexte général.

##### a. Les plans d'urgence à la charge des pouvoirs publics.

La loi n° 87-565, du 22 juillet 1987, institue des plans d'urgence dans un cadre général d'une organisation des secours dénommée PLANS ORSEC. Les plans d'urgence sont préparés par le Préfet du département, en liaison avec les autorités, les services et les organismes qui sont compétents pour prendre des mesures de sauvegarde ou dont les moyens sont susceptibles d'être mis en œuvre pour faire face à des risques particuliers. Les plans sont ensuite rendus applicables, au moyen d'un arrêté du Préfet du département. Les plans d'urgence comprennent :

- les plans particuliers d'intervention,
- les plans destinés à porter secours à de nombreuses victimes,
- les plans de secours spécialisés liés à un risque défini.



Le décret 88-622 du 6 mai 1988 (texte reproduit en annexe) définit les différentes catégories de plans d'urgence.

i. Plans Particuliers d'Intervention (PPI). Ils sont destinés à faire face aux risques particuliers liés à l'existence ou au fonctionnement d'ouvrages ou installations dont l'emprise est localisée et fixe. Les types d'ouvrages sont fixés par le décret. A titre d'exemples d'installations on peut citer : les installations nucléaires, certaines installations classées, les stockages souterrains de gaz toxiques ou autres, les barrages hydrauliques, etc. ;

ii. Plans destinés à porter secours à de nombreuses personnes (Plans rouges). Ils prévoient les procédures de secours d'urgence à engager en vue de remédier aux conséquences d'un événement entraînant ou pouvant entraîner de nombreuses victimes ;

iii. Plans de Secours Spécialisés (PSS). Ils sont destinés à faire face aux risques technologiques qui ne sont pas couverts par un plan particulier d'intervention, ou aux accidents ou sinistres liés aux risques naturels pouvant porter atteinte aux populations ou à l'environnement. Un PSS destiné à faire face à un risque spécifique peut être demandé au niveau national par circulaire à tous les Préfets des départements, ou bien en l'absence soit de directive nationale soit de la portée nationale d'un risque spécifique, un PSS peut être décidé ponctuellement par un Préfet.

Au titre de PSS demandé par directive nationale et faisant l'objet de réalisation départementale, on notera particulièrement :

- Le PSS POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX INTERIEURES demandé par la circulaire du 18 février 1985. Il a pour objectif d'organiser et de planifier la lutte contre les pollutions accidentelles des eaux superficielles ou souterraines (texte reproduit en annexe) ;

- Le PSS EAU POTABLE demandé par la circulaire du 27 septembre 1988. Ce plan a pour objectif d'organiser la lutte contre les perturbations importantes sur le réseau de distribution d'eau potable ;
- Les PSS TMD et PSS TMR demandés respectivement par les circulaires du 22 novembre 1988 et du 16 mars 1990. Ces plans visent les accidents de transport des matières dangereuses (TMD) ou de matières radioactives (TMR). Les modes de transport concernés sont la route, le ferroviaire, les voies de navigation intérieure, les canalisations de transport hors réseau de distribution urbain.

Le PSS autoroute décidé par le préfet, se fait en application du décret du 6 mai 1988, il fait la synthèse des autres plans d'urgence en prenant en considération les risques humains (plans rouges) et les risques pour le milieu naturel (autres PSS).

### **b. Le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) à la charge du gestionnaire d'ouvrage.**

Initialement dénommé plan de secours, il doit désormais être appelé Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) pour éviter toute confusion avec les PSS.

L'article 14 du cahier des charges de concession des sociétés d'autoroutes indique que celles-ci ont à préciser le mode de fonctionnement de leurs services d'exploitation dans un document soumis à l'agrément du ministre chargé de la voirie nationale (plan de secours).

La circulaire n° 78-100 du 24 février 1978 "Organisation des secours sur les autoroutes", interministérielle Intérieur/Équipement, adressée aux Préfets demande à ceux-ci de favoriser la réunion de conférence administrative de sécurité préalable à l'ouverture de tout tronçon autoroutier. Réunion au cours de laquelle la société doit présenter et faire valider par les services départementaux son plan de secours. Ce dernier, annexé au règlement d'exploitation, sera diffusé à tous les acteurs de son application quotidienne après approbation de l'administration centrale.

La circulaire n° 79-393 du 12 novembre 1979 étend l'élaboration des plans de secours aux gestionnaires du réseau autoroutier non concédé selon les mêmes modalités que la précédente.

Le PIS a pour objet de définir les dispositions prises par le gestionnaire dans les domaines qui relèvent de sa responsabilité en application de son cahier des charges de concession, ou de textes de réglementation générale qui lui sont opposables, en matière de :

- surveillance du domaine d'exploitation ;
- conservation du domaine ;
- exploitation de l'autoroute ;
- mise en place et maintenance des dispositifs d'alerte ;
- interventions relatives à la continuité et à la sécurité du trafic ;
- aides aux services extérieurs habilités à intervenir sur autoroute ;
- assistance aux usagers ;
- relations avec les autorités administratives.

Pour les interventions sortant du cadre des obligations contractuelles du gestionnaire de l'autoroute, soit par la nature même des événements à traiter, soit du fait de leur importance exceptionnelle, le recours à des intervenants spécialisés ou à des moyens complémentaires extérieurs est nécessaire. L'application de dispositions prévues dans le plan d'urgence est alors décidée par les autorités compétentes.



Dans ces circonstances le PIS fournit aux responsables de la conduite des opérations les renseignements sur le réseau autoroutier, ses équipements, le fonctionnement des services d'exploitation et de sécurité de l'autoroute, etc., dont ils ont besoin pour la coordination des équipes d'intervention. Ces renseignements constituent en fait une base de données essentielle pour les services de sécurité départementaux chargés d'établir les plans d'urgence applicables à l'autoroute et plus précisément le " Plan de Secours Spécialisé autoroute ".

La mise à jour de ces deux documents PIS et PSS autoroute est impérative pour le bon fonctionnement du déclenchement des secours et des interventions.

Les points d'échanges avec le réseau routier local délimitent des sections dont les extrémités sont situées pour la plupart des cas dans des départements différents. Un événement ayant des répercussions importantes sur le trafic nécessite fréquemment des mesures d'exploitation bien au-delà des limites administratives du département.

En vue d'assurer le lien utile à l'unité de gestion nécessaire sur les grandes liaisons, il convient de concevoir la préparation et la présentation matérielle du PIS sur les autoroutes de façon homogène tout au long d'un itinéraire ou, en cas de maillage, sur un ensemble de liaisons cohérentes.

Ce principe facilitera une étude interdépartementale des problèmes d'intervention et de circulation en cas de coupure de l'autoroute.

L'articulation nécessaire entre le PIS et les plans d'exploitation et de gestion du réseau routier passe par cette exigence. Cette contrainte répond aux instructions contenues dans la circulaire ministérielle du 23 décembre 1991, relative au Schéma Directeur d'Exploitation de la Route et à la mise en œuvre de Plans de Gestion du trafic.

### **c. Évolutions dues à la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992.**

La circulaire du 18 février 1985 sur les pollutions accidentelles fixe l'organisation générale pour prévenir et faire face aux pollutions accidentelles. Toutefois les références aux textes réglementaires indiquées notamment au paragraphe 6 de cette circulaire sont pour partie obsolètes.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 renforce considérablement les dispositions relatives à la prévention et à la lutte contre les pollutions accidentelles. Son article 18 rend obligatoire le principe d'information et de mise en œuvre des mesures adéquates en cas de pollution accidentelle.

En cas d'incident ou d'accident présentant un danger pour la sécurité civile, la qualité ou la conservation des eaux, le Préfet et le maire doivent être informés, dans les meilleurs délais, par toute personne qui en a connaissance.

La personne à l'origine de l'incident ou de l'accident et l'exploitant ou, s'il n'existe pas d'exploitant, le propriétaire sont tenus, dès qu'ils en ont connaissance, de prendre ou faire prendre toutes les mesures possibles pour mettre fin à la cause de danger ou d'atteinte au milieu aquatique, évaluer les conséquences de l'incident ou de l'accident et y remédier.

Sans exclure leur indemnisation pour les autres préjudices subis, les personnes morales de droit public intervenues matériellement ou financièrement ont droit au remboursement par la ou les personnes à qui incombe la responsabilité de l'incident ou de l'accident, des frais exposés par elles. A ce titre, elles sont admises à se constituer partie civile devant les juridictions pénales saisies de poursuites consécutives à l'incident ou à l'accident.

## Pollution consécutive au transport de matières dangereuses

(Cour d'Appel de Nancy, 3 juin 1998, VVS Trans-BVBA nationale et internationale et autres, n° 2345/98).

### Question :

A la suite d'un accident de transport, des matières dangereuses s'étaient déversées dans le fossé longeant l'autoroute et avaient pollué des rivières. Les pouvoirs publics, ayant mis en œuvre des moyens importants pour décontaminer le sol et enrayer la pollution des eaux, demandaient le remboursement au transporteur en se fondant notamment sur la loi sur l'eau. "L'Etat peut-il mettre à la charge du transporteur le coût de la dépollution ?".

### Réponse :

Oui. La Cour d'Appel déclare responsable du sinistre la société de transport, tenue *in solidum* avec sa compagnie d'assurances, de réparer les dommages et de rembourser les frais engagés par l'Etat. Elle relève, d'une part, qu'aucune faute de l'expéditeur ne peut être relevée, susceptible d'exonérer le transporteur de la présomption de responsabilité qui pèse sur lui. D'autre part, la société à l'origine de l'accident est tenue, au sens de la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau, de prendre toutes les mesures possibles pour mettre fin à la cause du danger ou d'atteinte au milieu aquatique.

### Commentaires :

Cet arrêt fait une application exemplaire de l'article 18 de la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau. Celui-ci prévoit que les personnes morales de droit public intervenues matériellement et financièrement dans la dépollution ont droit au remboursement des frais engagés par le responsable de l'accident. Ici, la Cour a apprécié les "circonstances de l'espèce" pour retenir la responsabilité du transporteur.

L'article 22 de la loi sur l'eau étend aux pollutions accidentelles le délit de pollution. En effet, cette disposition sanctionne " *quiconque a jeté, déversé, ou laissé écouler dans les eaux, directement ou indirectement, des substances quelconques dont l'action ou les réactions ont, même provisoirement, entraîné des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune* ". L'élément moral de l'infraction n'est pas précisé, mais on peut penser que la jurisprudence, par analogie avec l'article homologue du Code rural protégeant le poisson (article L-232.2) n'exigera qu'une faute d'imprudence et non une faute intentionnelle. Ainsi, pourrait être sanctionné de peines d'amendes (jusqu'à 500.000 francs) et d'emprisonnement (jusqu'à 2 ans), celui-là même qui ignorait la nocivité du produit déversé. Enfin, le terme très général de "substances quelconques" devrait réprimer les pollutions les plus diverses, qu'elles soient organiques, chimiques, thermiques ou mécaniques.

Enfin, les articles 4 et 9-1 de la loi sur l'eau, et le décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 ont renforcé l'Etat dans ses pouvoirs d'intervention. En effet, pour faire face à une menace ou aux conséquences d'accidents, c'est-à-dire en cas d'incident ou d'accident susceptible d'entraîner une pollution ou une pénurie d'eau, le ou les Préfets concernés prescrivent les mesures rendues nécessaires par l'urgence.



Une grande latitude est laissée au(x) Préfet(s) qui, par arrêté, prend (prennent) toutes mesures " proportionnées au but recherché " qui peuvent porter sur les prélèvements, la pollution rejetée, le déstockage, la pêche, les sports d'eau, l'arrosage, etc.

Ces nouveaux pouvoirs conférés aux Préfets leur permettent d'agir directement dans le cadre

de la police de l'eau, sans devoir recourir à une action latérale par le biais de la police générale, après substitution au maire qui n'agit pas pour maintenir l'ordre, la sécurité ou la salubrité publique.

## **2. Mise au point de la procédure générale.**

### **a. Les autoroutes non concédées et les routes.**

Le plan d'intervention et de sécurité devra comporter les documents suivants :

- à l'échelle du bassin versant ou du bassin d'alimentation<sup>1</sup>:
  - une carte du niveau hydrographique et situant les points de captages dans les cours d'eau ou dans la nappe en vue de l'alimentation humaine, de l'agriculture ou de l'industrie ;
  - la liste des captages pour l'alimentation des réseaux de distribution d'eau potable ainsi que les collectivités desservies ;
  - une carte situant les industries ayant besoin d'une eau de grande qualité (industrie de l'agro-alimentaire...) ;
  - la carte de vulnérabilité des nappes ;
  - la carte des zones à protéger compte tenu des usages (biologiques, touristiques, économiques, ...) ;
  
- à l'échelle du département ou de l'itinéraire concerné<sup>1</sup>:
  - un fichier des principales substances polluantes susceptibles d'être transportées ;
  - un inventaire des matériels de lutte ou de nettoyage disponibles (dépositaires, conditionnement, ...) ;
  - l'inventaire des sites de stockages provisoires des matériaux souillés ;
  - l'inventaire des centres de traitement des matériaux souillés ;
  - l'inventaire des possibilités d'alimentation en eau potable soit par interconnexion des réseaux de distribution, soit par acheminement par camion citerne ou tout autre moyen ;
  - la liste des laboratoires agréés pour l'analyse des polluants ;
  - les abaques pour le calcul des vitesses de propagation des polluants dans les principaux cours d'eau ou nappes.
  
- à l'échelle de l'itinéraire ou de la section concernée :
  - les modalités d'identification de l'accident. Il s'agit d'indiquer, à l'intention des premières personnes parvenues sur les lieux, la manière de fournir les renseignements de base concernant l'accident (lieu de l'accident, nombre et nature des véhicules impliqués, nature des matières concernées) en agissant toutefois avec précaution pour assurer leur sauvegarde et celle d'éventuelles victimes ;
  - les personnes et les organismes à prévenir. On disposera d'un organigramme indiquant la compétence, les coordonnées et l'ordre de priorité des personnes et des organismes

<sup>1</sup> Ces informations peuvent être obtenues auprès des services départementaux en charge de l'élaboration des plans d'interventions.

à prévenir. Il s'agira notamment :

- . des services de police, pompiers, protection civile, préfecture ;
  - . des organismes gestionnaires de la ressource en eau ou des milieux concernés (communes, sociétés d'affermage des réseaux AEP, DDASS, DDAF, Agence de l'eau, Fédération de pêcheurs) ;
  - . des spécialistes et laboratoires agréés au niveau départemental et national ;
  - . des sociétés spécialisées dans la manipulation ou le traitement de matières dangereuses ;
- les moyens disponibles autour de la plate-forme routière énumérés dans une liste avec leur localisation, l'itinéraire d'accès, le descriptif, les modalités et les priorités de mise en œuvre :
- . les dispositifs de rétention, avec intervention prioritaire des équipements permettant d'isoler réseaux et bassins du milieu récepteur ;
  - . les schémas des dispositifs à manœuvrer (vanne ou clapet à ouvrir, à fermer, dérivation) et leurs signes d'identification sur le terrain ;
  - . les réserves en eau ;
  - . les accès de secours soit par le réseau local, soit par l'autoroute ;
  - . les emplacements prévus pour le stationnement des véhicules transportant des matières dangereuses ;
  - . les stocks de sable et de produits absorbants.

Les services départementaux compétents doivent être informés des contraintes inhérentes à toute nouvelle infrastructure et associés à l'élaboration du plan. De plus ils peuvent participer à des exercices de simulation d'accident en liaison avec le personnel d'exploitation de la route.

#### **b. Les autoroutes concédées.**

Le plan d'intervention et de sécurité doit traiter des sujets relevant de la responsabilité directe de la société concessionnaire et de ceux qui peuvent concerner directement le domaine concédé (occupants et riverains ou environnements immédiats à risques potentiels).

Le plan doit contenir de façon concise les notions essentielles sur l'organisation de la société et les moyens dont elle s'est dotée pour répondre à ses obligations. Ces notions doivent cependant être suffisamment précises pour une exploitation efficace par les services de sécurité départementaux et les équipes d'intervenants appelés à opérer sur l'autoroute en coordination avec les services autoroutiers.

L'étude et la présentation du plan doivent fournir un document homogène sur les grandes liaisons autoroutières afin de permettre toutes les articulations souhaitables avec les schémas d'exploitation du réseau routier et des Plans de Gestion du Trafic. Cette présentation doit cependant autoriser matériellement l'adaptation de chacun des éléments composant le dossier en fonction des particularités locales ou des thèmes traités dans les départements traversés par l'autoroute.

Tout ou parties du PIS peuvent être intégrés dans le plan de secours départemental, si le Préfet le souhaite.

Dans chaque département, c'est au Préfet qu'il appartient de décider de la forme et du contenu

des "Plans de Secours" qui font intervenir sous sa responsabilité les services de sécurité du département.

Les opérations relatives aux problèmes de gestion du trafic, consécutifs à de fortes intempéries, à des accidents ou incidents graves, à l'importance du trafic lui-même relèvent du Schéma Directeur d'Exploitation de la Route et des Plans de Gestion du Trafic mis en place par les autorités administratives et auxquels les sociétés concessionnaires collaborent.

- **Contenu du plan d'intervention et de sécurité**

Sans entrer dans le détail des consignes des sociétés d'autoroutes, le dossier doit contenir un minimum d'éléments utiles pour :

- bien situer l'autoroute dans son environnement ;
- déterminer selon la nature et l'importance des problèmes, à quels niveaux de responsabilité et où se situent les interlocuteurs autoroutiers qualifiés pour dialoguer avec les autorités ou les intervenants locaux ;
- présenter l'organisation mise en place par la société d'autoroute pour gérer et exploiter son réseau avec les moyens dont elle s'est dotée pour la surveillance, le recueil et l'exploitation des données trafic, météo, etc., la transmission et le traitement des informations ;
- savoir de quels moyens en personnels et en matériels dispose la société d'autoroute pour faire face en permanence à ses obligations contractuelles dans les interventions relevant de sa responsabilité ;
- identifier, localiser et répertorier, par nature, les risques auxquels peuvent être exposés l'autoroute, ses usagers, ses occupants à titres divers, ses riverains, son environnement etc., résultant d'accidents de la circulation ou du fait des intempéries, des risques naturels ou technologiques prévisibles ;
- préciser pour chaque cas de figure les moyens d'alerte et les dispositions d'urgence à prendre dans l'attente d'équipes d'intervention spécialisées, ainsi que, le cas échéant, les mesures préventives à engager pour en atténuer les effets, à défaut de pouvoir les éliminer totalement.

Dans le cas de risques liés à des équipements traversant le domaine concédé (voies de communication, lignes électriques, canalisations, etc.) ou situés au voisinage de l'autoroute (zones sensibles, installations classées, etc.) les consignes d'alerte et d'information réciproques font l'objet d'accords avec les responsables des organismes ou services concernés. Ces accords sont mentionnés dans le PIS, qui précise la localisation des services opérationnels concernés et les moyens permanents à utiliser pour les alerter en cas d'urgence.

- **Le cahier des charges de concession**

Le titre III - Exploitation de l'autoroute, articles 13 à 17 - comporte plusieurs dispositions relatives à la sécurité sur le domaine autoroutier.

La société concessionnaire est tenue :

- de disposer en tout temps et de mettre en œuvre sans délai tous les moyens de nature à assurer en permanence, quelles que soient les circonstances, cas de force majeure excepté, la continuité de la circulation dans de bonnes conditions de sécurité et de commodité (art. 13) ;

- de maintenir en bon état les ouvrages du domaine concédé, la signalisation et les lignes de télécommunications ainsi que les postes établis sur le domaine concédé pour assurer la sécurité de la circulation (art. 13) ;
- de se soumettre aux mesures prises par les autorités investies du pouvoir de police de la circulation en période de trafic intense dans l'intérêt des usagers de l'ensemble du réseau routier, dont fait partie l'autoroute concédée. En cas d'événement imposant l'interruption de la circulation, le ministre chargé de la voirie nationale et les Préfets intéressés doivent être immédiatement avisés (art. 14 et 15) ;
- de se conformer aux lois et règlements existants ou à intervenir en ce qui concerne le libre exercice des services de police, de lutte contre l'incendie, de sécurité, de la protection civile, de santé, de la défense nationale et de distribution de carburants (art. 16) ;
- de se concerter avec les administrations compétentes pour concilier les préoccupations des autres services publics avec ses propres obligations à l'occasion des procédures et des travaux concernant chacun d'eux (art. 16) ;
- de coopérer, lorsque le cas se présente, notamment près des grandes agglomérations, aux systèmes communs de coordination et de régulation du trafic placés sous l'autorité de l'Etat (art. 17, actuellement pour quelques sociétés d'autoroutes concernées) ;
- de préciser le mode de fonctionnement du service d'exploitation dans un document soumis à l'agrément du ministre chargé de la voirie nationale (art. 14).

#### • La législation, la réglementation

La réglementation générale en matière de prévention et de protection contre les risques naturels ou technologiques s'applique au domaine autoroutier concédé. Les sociétés d'autoroutes, en tant que gestionnaires d'infrastructures qui font partie du domaine de l'Etat, ont la charge de prendre les dispositions nécessaires pour la protection de ces infrastructures, de leurs utilisateurs, ainsi que de l'environnement autoroutier vis-à-vis des risques potentiels inhérents à la vie et à l'exploitation des ouvrages de l'autoroute. Les mesures à prendre résultent des obligations du cahier des charges de concession et des diverses décisions ou instructions ministérielles d'application, mais elles peuvent également relever du droit commun.

En cas de risque connu, la réglementation relative au devoir d'information s'impose, au même titre qu'à tout chef d'établissement vis-à-vis du public admis à utiliser ses installations ou des collectivités et autres riverains soumis à des perturbations du fait de son entreprise. Les autorités concernées sont également tenues informées selon la procédure qu'elles auront définie dans les différents plans d'urgence adaptés au risque encouru.

La cohérence des dispositions prévues par la société d'autoroute, en matière de prévention et d'intervention de sécurité, avec celles qui ont été arrêtées par les autorités départementales dans leurs plans d'urgence fait l'objet d'une concertation selon une procédure fixée par une circulaire interministérielle n° 78-100 du 24 février 1978.

#### • La notion d'entretien normal

A défaut d'avoir été défini par des instructions techniques ou administratives, le niveau de service à atteindre sur autoroute peut, notamment en matière de sécurité, avoir fait l'objet de dispositions juridiques. Les critères retenus par la jurisprudence pour fixer la notion d'entretien normal du domaine public autoroutier sont à prendre en considération pour la définition des mesures et des moyens mis en œuvre par la société pour la surveillance, l'entretien, et la sécurité du réseau.

### **3. Maintien d'une efficacité.**

#### **a. Les comptes rendus auprès de l'administration centrale.**

L'analyse des accidents et sinistres et celle du déroulement des opérations de secours doit permettre, en mettant à profit l'expérience ainsi acquise, d'améliorer la conception du Plan de Secours Spécialisé et d'optimiser la préparation à la lutte.



A cet effet, les incidents importants, y compris ceux n'ayant pas justifié le déclenchement d'un plan d'urgence devront faire l'objet d'un compte rendu, qui sera adressé au Ministère de l'Intérieur (Direction de la Sécurité Civile).

Ces comptes rendus sont indépendants de l'information en temps réel à caractère opérationnel qui est adressée par télex au Centre Opérationnel de la Direction de la Sécurité Civile (C.O.D.I.S.C.).

#### **b. Les modifications temporaires de l'exploitation.**

L'objet des PIS est de gérer le quotidien. Les chantiers sont du quotidien et le plan d'intervention et de sécurité le prévoit.

Un plan d'intervention ne peut rester valable dans le temps que dans la mesure où sa mise à jour est suivie. La forme du dossier, outre le découpage évoqué ci-dessous, doit faciliter le travail matériel de mise à jour. La présentation sous forme de pages répertoriées par rubrique, datées, amovibles, permet de réaliser périodiquement l'actualisation du dossier en ne changeant que les pages ou parties périmées au lieu d'en reproduire chaque fois la totalité. Cette présentation permet également l'adjonction de fascicules complémentaires, le cas échéant, sur des sujets nouveaux.

#### **c. L'information et la formation.**

Le plan d'intervention sera porté à la connaissance du personnel d'exploitation et les procédures d'intervention au moyen d'une formation spécifique appropriée.

En outre, des exercices d'alerte peuvent être organisés pour tester l'efficacité du plan et les actions à mener par le personnel d'exploitation.

La formation du personnel d'exploitation doit également insister sur les exigences de maintenance et d'entretien des dispositifs de sécurité et des moyens de lutte. Par exemple, on devra s'attacher à maintenir vides les bassins affectés à la rétention des déversements de matières dangereuses (sauf si présence d'un volume mort) et s'assurer du bon fonctionnement des bornes d'appel.

## B. LA PRATIQUE.

### 1. Élaboration des plans.

#### a. Les plans d'urgence.

Les différents plans d'urgence ont une structure commune, à savoir :

- ils sont préparés, arrêtés et déclenchés par le Préfet du département ou le Préfet désigné ;
- ils indiquent les risques couverts ;
- ils indiquent les mesures à prendre ;
- ils indiquent les moyens disponibles, les procédures de mobilisation ou de réquisition et les conditions d'engagement ;
- ils précisent les missions des services de l'Etat, des collectivités territoriales et les modalités de concours des organismes privés ;
- ils organisent le commandement sur les lieux de l'opération ;
- ils fixent les modalités de transmission de l'alerte ;
- ils établissent les liaisons opérationnelles entre tous les acteurs du plan ;
- ils prévoient les modalités d'appel aux détenteurs de moyens de publication et de diffusion pour l'information de la population ;
- ils sont actualisés tous les cinq ans, sauf si des modifications des risques ou des moyens interviennent avant.



#### b. Le Plan d'Intervention et de Sécurité.

Sur le réseau autoroutier, les circulaires n° 78-100 et 79-393 (cf.II.A.1.b) et la réglementation d'exploitation exigée par le cahier des charges de la société concessionnaire, ont conduit à l'élaboration de Plan d'Intervention et de Sécurité (P.I.S.).

Le dossier doit contenir :

- un ensemble de cartes à des échelles différentes selon les besoins. Des jeux de cartes que l'on trouve dans le commerce seront utilisés de préférence aux cartes reproduites en bureaux d'études, toujours plus sommaires et imprécises, donc insuffisamment fiables pour servir de référence à tous les intervenants.

Le dossier comportera une ou exceptionnellement plusieurs cartes à une échelle suffisante pour contenir le projet autoroutier dans sa totalité sur l'ensemble de la ou des liaisons concernées et des voies parallèles importantes utilisables en cas de déviation du trafic autoroutier. D'autres cartes correspondant à des sections autoroutières homogènes traitées individuellement et couvrant de part et d'autre de l'autoroute les zones nécessaires pour la situer correctement dans son environnement notamment par rapport à la voirie locale et aux agglomérations desservies seront également nécessaires ; des cartes au 1/100 000 ou au 1/50 000 paraissent correspondre aux besoins. Ces cartes constituent un des supports aux articulations à définir entre le PIS et les Plans de Gestion du Trafic mis en place notamment dans le cadre du Schéma Directeur d'Exploitation de la Route ;



- des schémas des points particuliers, comme les échanges avec le réseau local, les accès de service ou de secours, les installations diverses (bassins de recueil et de traitement des eaux de ruissellement, etc.) ;
- un schéma itinéraire, sur lequel sont reportés les limites administratives (départements, communes) ainsi que tous les points à risques répertoriés. Ce schéma est le complément indispensable du tracé cartographique de l'autoroute, en évitant de surcharger inutilement ce dernier qui doit absolument rester clair et lisible. La liste et les coordonnées des divers services ou organismes concernés par des interventions sur autoroute seront utilement reproduites dans des encarts en rapport avec leurs zones de compétence ;
- un profil en long sommaire du tracé, mettant en évidence les sections spécifiques, par exemple à fortes rampes ou pentes et les tronçons concernés par l'écoulement des eaux de ruissellement dans les zones sensibles aux risques de pollution ;
- une notice descriptive, précisant les domaines et les limites de compétences contractuelles de la société concessionnaire selon la nature des risques ou des interventions ;
- des organigrammes, par fonction plutôt que nominatifs, et des annuaires, en insistant sur les postes ou services où la permanence de nuit et jours fériés est assurée ;
- des fiches sur les moyens en personnels, matériels, télécommunications, etc., disponibles aux centres d'exploitation autoroutiers ;
- une fiche sur les moyens de recueil, de suivi et d'exploitation de données ou d'informations (trafic, incidents, météorologie, etc.) sur le réseau, et d'informations des usagers ;
- des schémas d'alerte et d'intervention, ou mieux des fiches mémoires, rappelant en fonction du lieu et du type d'événement, les niveaux et les circuits d'alerte, d'information, de décision, au début, pendant, et en fin d'intervention.

Il convient cependant d'éviter que le plan d'intervention et de sécurité ne devienne un document volumineux et difficilement exploitable, classé dans un bureau, alors que sa finalité est d'être à la disposition permanente des services opérationnels, à l'usage des autorités et des personnels chargés de l'alerte et de la coordination des interventions.

Pour y arriver du mieux possible, le dossier sera décomposé en éléments ou en fascicules distincts en fonction de leur contenu (plans généraux, organigrammes, fiches de consignes, schémas, annuaires, etc.) et selon les thèmes traités (dépannage, viabilité hivernale, accidents matériels avec ou sans répercussions sur la circulation, délestage ou déviation de la circulation sur le réseau parallèle dans le cadre du Schéma Directeur d'Exploitation de la Route et des Plans de Gestion du Trafic, accidents de matières dangereuses, accidents mettant en cause des installations autorisées en occupation du domaine public, etc.). Chacun des éléments du dossier traitant un thème particulier comprendra une notice définissant très brièvement la politique de la société dans le cadre de ses obligations contractuelles et l'organisation mise en place pour y faire face.

Lorsque des installations particulières auront été réalisées sur le domaine public autoroutier en prévision d'un risque spécifique, tel par exemple les bassins de lutte contre la pollution dans les zones à enjeux, les lits d'arrêt dans les grandes descentes, les protections contre les risques naturels ou technologiques, etc., des fascicules spéciaux traiteront chacun de ces thèmes. Ces fascicules comprendront des extraits de plans situant les ouvrages concernés et, le cas échéant, leur zone d'influence. Des schémas décriront les accès possibles par l'autoroute et par le réseau

routier local utilisables par les équipes de secours ou les moyens d'intervention extérieurs pour arriver directement sur les lieux. L'implantation et le fonctionnement des systèmes d'alerte et des équipements spéciaux, vannes des bassins de récupération des eaux polluées par exemple, feront l'objet de descriptifs et d'entretiens réguliers.

Les dispositions ci-dessus concerneront également les installations du domaine autoroutier susceptible de présenter un risque particulier tel que les tunnels, les ouvrages exceptionnels, les aires annexes multiservices de très grandes superficies et à fortes fréquentations, etc.

La présentation du plan selon ce principe permet la mise à disposition des utilisateurs uniquement des éléments du dossier qui leur sont utiles selon la spécificité de leur fonction. Il favorise également leur incorporation éventuelle dans des plans de secours thématiques élaborés par les services de sécurité du département.

L'ensemble des éléments constituant le dossier destiné aux services d'intervention sera établi dans un format facile à consulter et à manipuler, que ce soit dans une salle opérationnelle de cellule de crise ou dans un véhicule d'intervention.

## 2. Exemple.

L'illustration proposée se rapporte à la protection de l'eau. Elle concerne donc essentiellement dans le cadre type du Plan d'Intervention et de Sécurité (cf. annexe) le chapitre II - C - § 1.3 description du réseau : points singuliers, "zones de protection de l'environnement" développé en IV annexe A-1 : Equipements autoroutiers : protection de l'environnement.



Le rédacteur de cette annexe se doit d'être clair et précis dans la notice explicative des dispositifs rencontrés. Les objectifs de protection ainsi que les zones protégées doivent être tous identifiés. Le fonctionnement des systèmes de recueil des eaux et d'intervention (sur les vannes ou autres dispositifs) doit être expliqué en corrélation étroite avec la signalétique adoptée sur le site.

### Autoroute A 5 PARIS-SENS-TROYES

#### Départements de l'YONNE et de l'AUBE

#### Section entre le diffuseur de VULAINES et le diffuseur de TORVILLIERS

##### 1. Présentation

La section entre les diffuseurs de Vulaines et de Torvilliers, longue de 27 km, appartient à l'autoroute A 5 PARIS-SENS-TROYES.

Cette section vient se greffer à TROYES sur l'autoroute A 26 CALAIS - TROYES, et l'autoroute A 5 TROYES - LANGRES.

Les deux extrémités (diffuseur de Vulaines et diffuseur de Torvilliers, raccordés à la R.N. 60) sont situées respectivement à 35 km à l'Ouest de SENS et à 15 km à l'Est de TROYES.

##### 2. Objet de cette notice

Fournir aux différents intervenants dans le domaine de la sécurité des autoroutes en service, des documents qui présentent, d'une manière synthétique, les dispositifs destinés à prévenir la pollution des eaux et en particulier :

- leur principe de fonctionnement ;
- leur implantation par rapport aux réseaux routiers existants.

##### 3. Protection des eaux

La protection des eaux sur cette section repose sur deux principes.

### 3.1 Rétention des eaux autoroutières

Afin d'éviter les rejets directs dans les vallées sèches et dans les cours d'eau, pour tenir compte de la capacité du milieu récepteur, les eaux provenant de l'autoroute sont généralement retenues dans des bassins (bassin de rétention : BR Type 1 - Cf. schémas de principe joints).

### 3.2 Séparation des eaux

Dans les zones classées vulnérables par l'étude d'impact, le réseau d'assainissement de l'autoroute ne reçoit que les eaux tombées sur la plate-forme et les achemine vers des bassins (BR Type 2, - Cf. schémas de principe joints).

Les écoulements naturels extérieurs à l'autoroute sont collectés et rétablis sous l'autoroute par un réseau séparé .

## 4. Facteurs communs aux bassins BR type 1 et BR type 2

Ils assurent la fonction de régulation et permettent par l'intermédiaire de l'évacuateur :

- un écrêtement des débits (orifice de régulation donnant un débit de fuite de 10 à 50 l/s) ;
- un traitement minimal (sur-profondeur de décantation et cloison siphonoïde assurant un déshuilage) ;
- une meilleure dilution des polluants.

Ils possèdent :

- une voirie d'accès pour toute intervention (secours, entretien, etc.) ;
- une vanne de fermeture intégrée à l'évacuateur ;
- une signalétique sur place au moyen d'une plaque indiquant la position des vannes.

## 5. Spécificité du bassin type 2

Le BR Type 2 reçoit en complément un revêtement pour être rendu étanche. Il comporte une dérivation avec vannes pour permettre le piégeage d'une pollution accidentelle.

## 6. Dimensionnement des bassins

Les bassins sont dimensionnés en fonction des capacités d'accueil du milieu récepteur, aussi bien sur le plan hydraulique que sur celui de la dilution des pollutions.

Concernant l'hydraulique et le rôle écrêteur des bassins, il est considéré la pluie de fréquence 10 ans.

## 7. Fonctionnement du bassin BR type 2

En cas de pollution accidentelle :

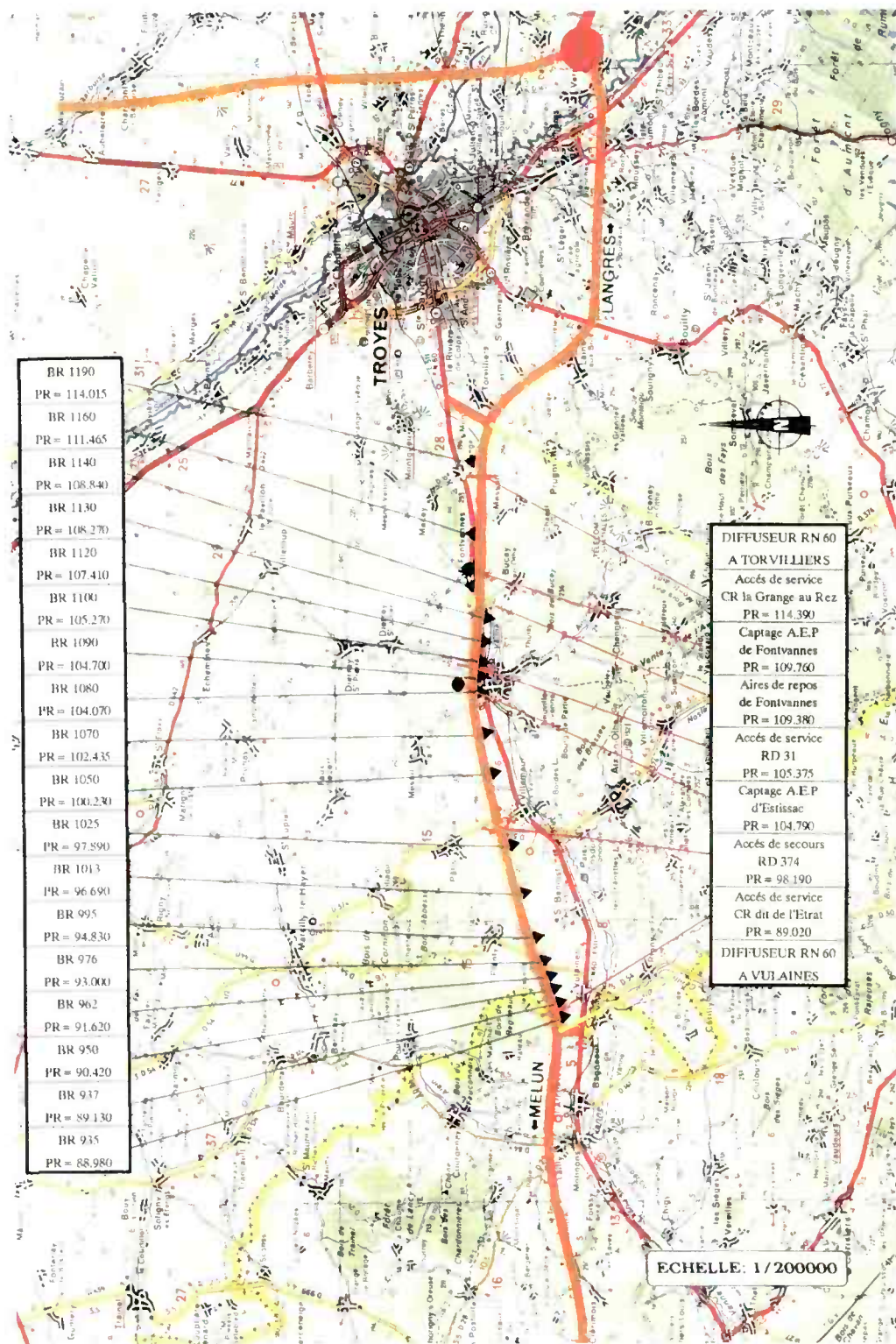
- 1-Fermeture de la vanne de l'évacuateur ;
- 2-Fermeture de la vanne n° 1 une fois la pollution piégée dans le bassin, permettant d'acheminer vers le fossé de dérivation les eaux naturelles en cas de pluie ;
- 3-Ouverture de la vanne n° 2 dans le cas où elle existe.

En situation normale, la vanne de l'évacuateur et la vanne n° 1 sont ouvertes. La vanne n° 2 est fermée.

## 8. Signalétique de position des vannes

Au droit de la crémaillère de commande de chacune des vannes figurent deux repères :

- l'un de couleur bleue, indiquant la position en fonctionnement normal ;
- l'autre de couleur rouge, indiquant la position à adopter en cas de pollution accidentelle.



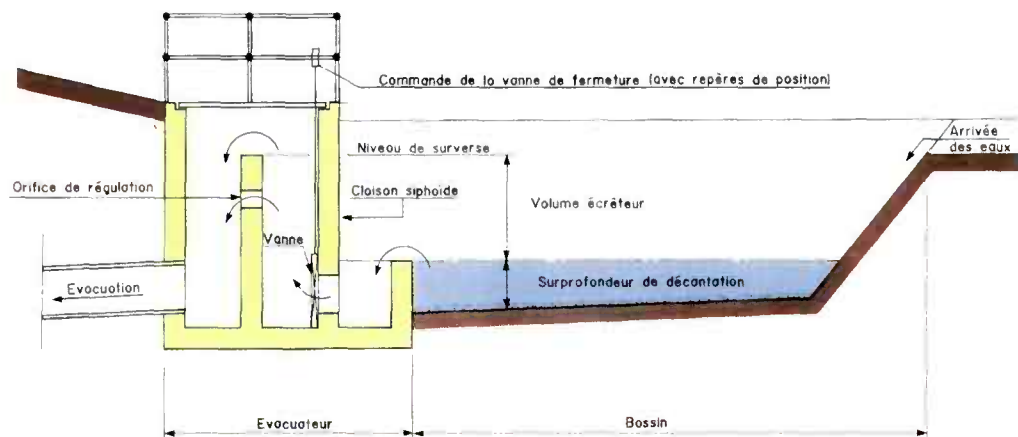
AUTOROUTE A5 - PARIS - SENS - TROYES  
Départements de l'YONNE et de l'AUBE  
Section entre le Diffuseur de VULAINES et le Diffuseur de TORVILLIERS

N° du bassin	P.R.	Sens	Type	Zone d'influence		Exutoire de rejet	Débit de fuite	Accès
				Sens 1	Sens 2			
935	88,980	1	2	88,740/89,010	89,010/88,740	Fossé	50 l/s	A5 - C.R. de l'Etrat
937	89,130	1	2	89,010/89,820	89,820/89,010	Diffusion	50 l/s	A5 - C.R. de l'Etrat
950	90,420	1	2	89,820/91,030	91,030/89,820	B.I.	50 l/s	A5
962	91,620	1	2	91,030/92,420	92,420/91,030	B.I.	50 l/s	R.D. 54
976	93,000	1	2	92,460/93,750	93,750/92,460	B.I.	50 l/s	R.D. 211
995	94,830	1	2	93,750/96,030	96,030/93,750	B.I.	50 l/s	V.C. 1
1013	96,690	1	2	96,030/96,840	96,840/96,030	B.I.	20 l/s	Chemin A.F.
1025	97,890	1	1	96,840/98,250	98,250/96,840	B.I.	20 l/s	R.D. 374
1050	100,230	1	1	98,850/101,560	101,560/98,850	B.I.	30 l/s	A 5
1070	102,435	1	1	101,560/103,140	103,140/101,560	B.I.	20 l/s	A 5 et C.R. n° 3
1080	104,070	1	1	103,140/104,160	104,160/103,140	B.I.	20 l/s	R.D. 23
1090	104,700	1	2	104,160/105,360	105,360/104,160	Ruisseau	20 l/s	C.R. 34
1100	105,270	1	2	105,360/106,313	106,313/105,360	Fossé	20 l/s	A5 et R.D. 31
1120	107,410	1	2	106,313/107,280	107,280/106,313	B.I.	20 l/s	A5
1130	108,270	1	2	107,280/108,360	108,360/107,280	B.I.	20 l/s	Chemin agricole
1140	108,840	2	2	108,360/110,251	110,070/108,360	Fossé	20 l/s	A5
1160	111,465	2	2	110,251/113,100	113,100/110,070	Fossé	50 l/s	A5
1190	114,015	2	1	113,940/115,091	115,091/113,940	B.I.	20 l/s	A5

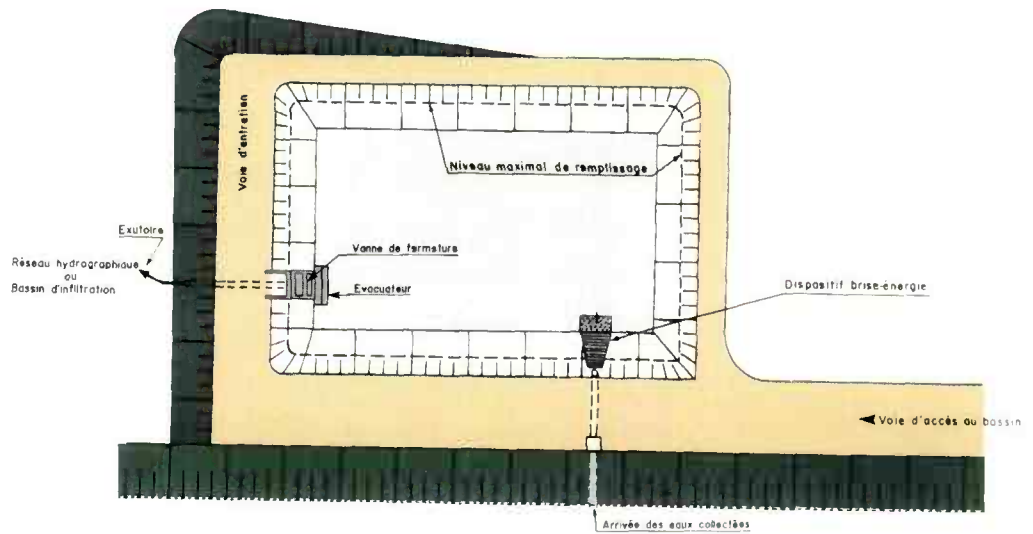
Sens 1 Vulaines → Torvilliers

Sens 2 Torvilliers → Vulaines

B.I. Bassin d'Infiltration

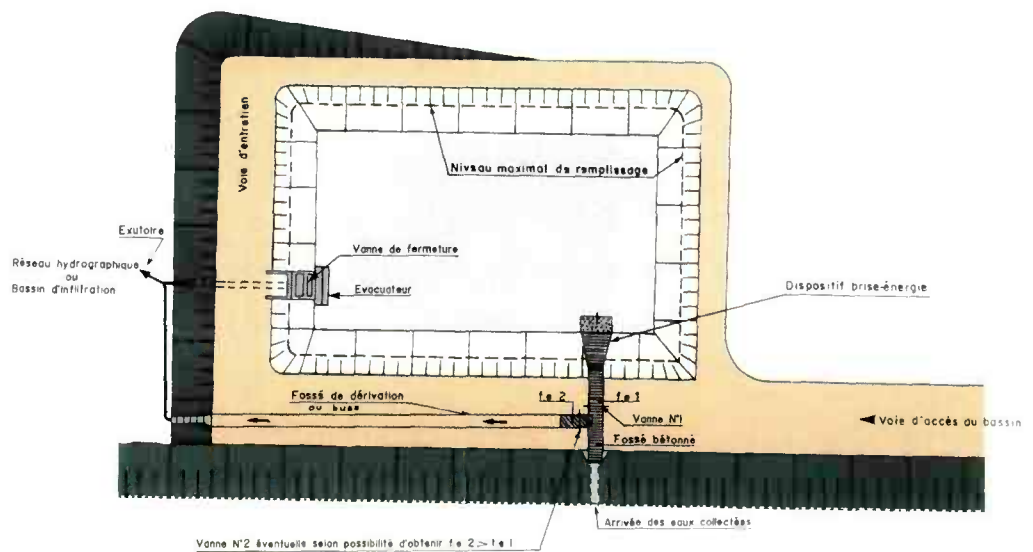


## PRINCIPE D'UN BASSIN DE REGULATION BR TYPE 1



Echelle 1/100

## PRINCIPE D'UN BASSIN DE REGULATION BR TYPE 2 AVEC DERIVATION



**Cas normal:** vanne de l'évacuateur ouverte  
vanne N°1 ouverte  
vanne N°2 fermée

**Cas pollution:** vanne de l'évacuateur fermée  
vanne N°1 fermée  
vanne N°2 ouverte

Echelle 1/100

*Commentaires : La rusticité est le gage de l'efficacité or, cet exemple fait intervenir un dispositif avec des vannes, ces dernières pourraient être favorablement remplacées par des systèmes plus simples et plus faciles à manœuvrer (ex clapets). La vanne n°2 du fossé de dérivation pourrait être remplacée par une cloison en brique (ou en verre) ; la vanne n°1 qui ferme l'entrée du bassin pourrait être remplacée par la mise en place de bastings.*

# Autoroute A 5 - VULAINES / TORVILLIERS

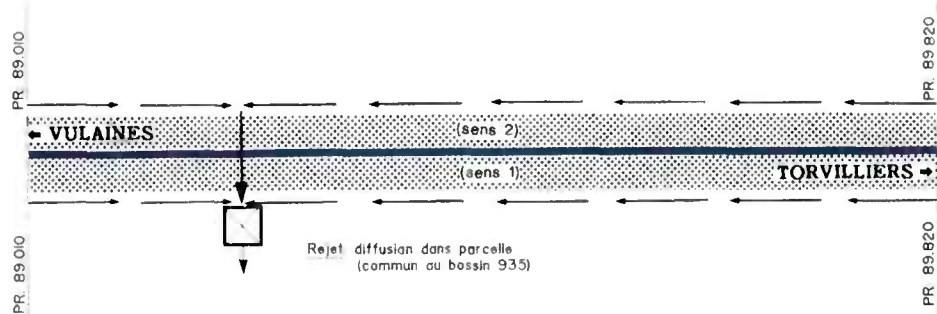
## Commune : VULAINES

<b>BASSIN N° : 937</b>	<b>Type : 2</b> <i>Régulation Décantation Déshuilage Étanchéité et dérivation</i>	<b>PR : 89.130</b>	<b>LOCALISATION</b>	
			<i>sens 1 - Vulaines ⇒ Torvilliers</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
			<i>sens 2 - Torvilliers ⇒ Vulaines</i>	

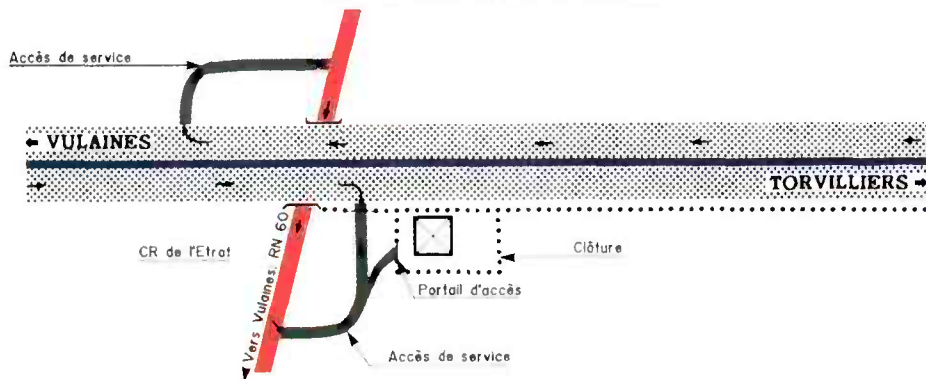
**Zone de vulnérabilité :**    **Faible**     **Moyenne**     **Forte**

Référence au décret d'autorisation de rejet : *Enquête Hydraulique - Arrêté N°*

### SCHEMA SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT



### SCHEMA DES ACCES AU BASSIN



#### **Accès par A5 :**

*sens 1 - Vulaines ⇒ Torvilliers*  
*sens 2 - Torvilliers ⇒ Vulaines*

*Sortie par A.S. au PR : 89,07 rattaché au CR de l'Etrat*  
*Sortie par A.S. au PR : 88,92 rattaché au CR de l'Etrat*

#### **Accès par l'extérieur :**

*Par R.N. 60, direction SENS, prendre le CR de l'Etrat à la sortie de Vulaines.*

*Escalier entre A5 et le Bassin*

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input checked="" type="checkbox"/>

# Autoroute A 5 - VULAINES / TORVILLIERS

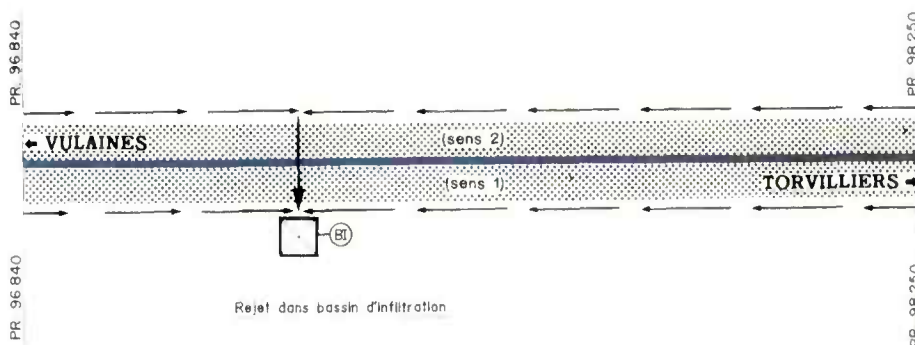
## Commune : VILLEMAUR-SUR-VANNE

<b>BASSIN N° : 1025</b>	Type : 1 <i>Régulation Décantation Désuilage</i>	PR : 97.890	LOCALISATION
			sens 1 - Vulaines ⇒ Torvilliers
			sens 2 - Torvilliers ⇒ Vulaines

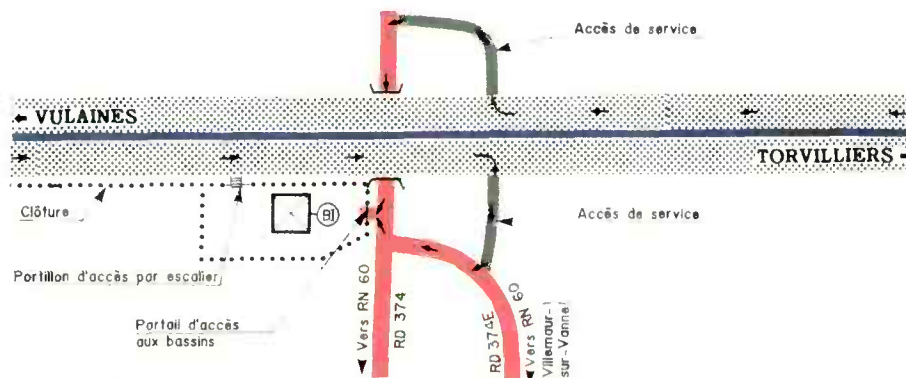
Zone de vulnérabilité : **Faible**  Moyenne  Forte

Référence au décret d'autorisation de rejet : Enquête Hydraulique - Arrêté N° 92-1183A du 17 avril 1992

### SCHEMA SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT



### SCHEMA DES ACCES AU BASSIN



**Accès par AS :**

sens 1 - Vulaines ⇒ Torvilliers      Sortie par A.S. au PR : 98,190 rattaché à la R.D. 374E  
 sens 2 - Torvilliers ⇒ Vulaines      Sortie par A.S. au PR : 98,190 rattaché à la R.D. 374

**Accès par l'extérieur :**

Depuis la R.N. 60, direction SE/NS, prendre la R.D. 374E dans le village de Villemaur-sur-Vanne.

Escalier entre AS et le Bassin

Oui	<input checked="" type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>



# Autoroute A 5 - VULAINES / TORVILLIERS

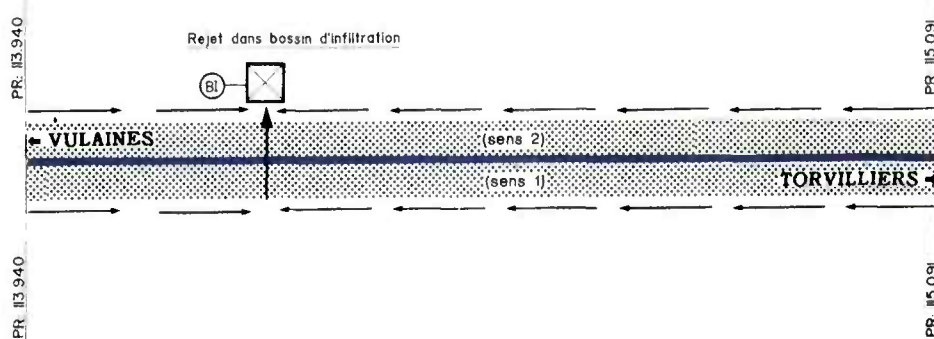
Commune : **MESSON**

BASSIN N° : 1190	Type : 1 Régulation Décantation Déshuileage	PR : 114.015	LOCALISATION	
			sens 1 - Vulaines ⇒ Torvilliers	X
			sens 2 - Torvilliers ⇒ Vulaines	

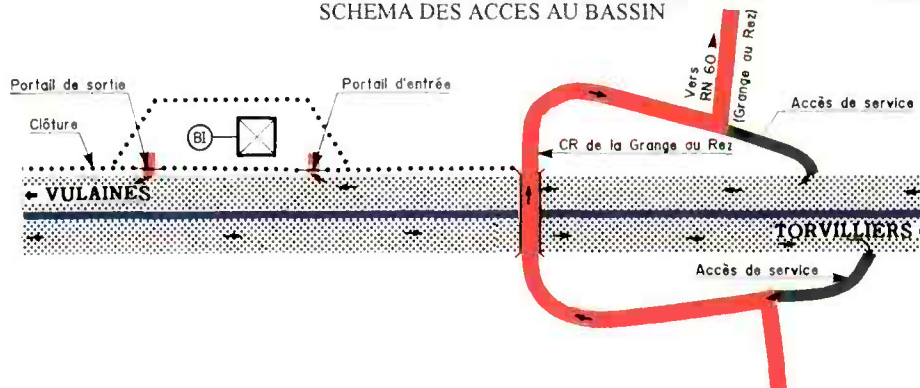
Zone de vulnérabilité : **Faible**  Moyenne  Forte

Référence au décret d'autorisation de rejet : Enquête Hydraulique - Arrêté N° 92-1183A du 17 avril 1992

## SCHEMA SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT



## SCHEMA DES ACCES AU BASSIN



### Accès par A5 :

sens 1 - Vulaines ⇒ Torvilliers

Sortie par A.S. au PR : 114,390

sens 2 - Torvilliers ⇒ Vulaines

rattaché au C.R. de la Grange au Rez et demi-tour

Entrée directe au PR : 114,090

### Accès par l'extérieur :

Néant.

Escalier entre A5 et le Bassin

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input checked="" type="checkbox"/>

Un synoptique de synthèse est joint à la fin du document.

**Page laissée blanche intentionnellement**

### III. TECHNIQUES DE REHABILITATION.

#### A. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES.

Différentes catégories de personnels sont appelées à intervenir lors d'une pollution accidentelle affectant les eaux douces. Il s'agit généralement des agents des services d'incendie et de secours (pompiers), de police judiciaire et de polices spécifiques (police de l'eau et des milieux aquatiques, de la pêche, etc.), de services municipaux, de laboratoires, de sociétés de distribution, etc. Leurs missions consistent :

- à protéger la population ;
- à écarter les témoins curieux ;
- à baliser l'accident ;
- à prévenir les stations de pompage ;
- à éviter les risques secondaires (par exemple interdire de fumer) ;
- à rechercher l'origine ;
- à limiter l'étendue de la pollution ;
- à prélever des échantillons.

Les prélèvements et analyses d'eau constituent un point clé de la démarche. Pour être opposables aux tiers, les prélèvements doivent être effectués par des agents habilités et donner lieu à des procès-verbaux. Les analyses doivent être confiées à des laboratoires agréés par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et accrédités par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).



Il faut éviter la précipitation, les actions minimales à moindre coût et la proposition de solutions avant d'avoir une connaissance suffisamment précise de la situation.

La solution retenue doit prendre en compte la situation présente (l'analyse du risque, les enjeux, les moyens matériels et humains) mais aussi gérer le devenir des différents déchets. En effet, les difficultés de transfert, de stockage et d'élimination des déchets se posent dès qu'une opération de récupération est envisagée. Une telle décision ne peut être prise sans connaître la destination des produits de récupération.

Les déchets provenant d'une pollution accidentelle se composent le plus souvent de polluants en concentration variable, d'eau, de produits neutres souillés (terres, faune, flore, matériaux divers, etc.) et parfois de produits traitants.

#### B. LA DÉMARCHE.

Dans les mesures de lutte contre la pollution des eaux, il convient d'examiner séparément le cas des eaux superficielles et celui des eaux souterraines. Les eaux de surface sont accessibles et donc très vulnérables, l'accessibilité favorise la mise en œuvre de moyens de lutte. L'étude préalable de la propagation du panache pollué dans les eaux de surface permet en outre une

meilleure appréhension des moyens à mettre en œuvre en aval du point de rejet.

En revanche, les eaux souterraines sont difficilement accessibles. La connaissance de leurs caractéristiques physiques (bassin d'alimentation, vitesse et direction d'écoulement) nécessite des études spécifiques. La difficulté de traiter une pollution ayant atteint les eaux souterraines justifie la mise en œuvre de tous moyens techniques pouvant éviter la contamination de la nappe.

Les caractéristiques d'une bonne intervention sont les suivantes :

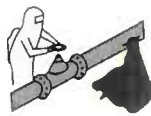
- rapidité d'action ;
- efficacité ;
- compétence ;
- fiabilité de l'expertise ;
- approche intégrée du problème ;
- gestion du risque.

Il convient donc, après la mise en sécurité du site et des personnes (populations riveraines et personnels d'intervention), de stopper ou réduire l'épandage de produit polluant pour les eaux au plus tôt et au plus près de la source.

Cette limitation d'extension peut se faire en agissant :

- sur le **contenant** par obturation (colmatage ou isolation), par basculement de la citerne ou par un surconditionnement (fût d'intervention, sacs, etc.) (fig. 11) ;

#### Obturation



- Manipulation des vannes ou cloisonnements



- Plaques obturatrices, bandes, rubans



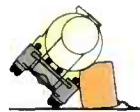
- Colmatage à l'aide de pâtes composites, mastic epoxy, ciments. Colmatage de fortune



- Obturateurs pneumatiques ou mécaniques

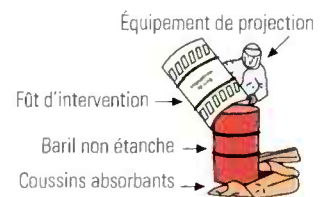
← Compresseur

#### Basculement de la citerne



- Réduction de la fuite par basculement de la citerne à l'aide d'engins de levage (manuels ou mécaniques) ou de vérins hydrauliques

#### Surconditionnement



- Fût d'intervention (overpack) pour colis et fûts  
Autres moyens : sacs, bâches...

fig. 11 : Action sur le contenant pour limiter l'épandage de polluant.

- sur l'écoulement du produit polluant, par transvasement vers une autre citerne, par récupération de la fuite et stockage, par dérivation et confinement (fig. 12) ;

#### Transvasement



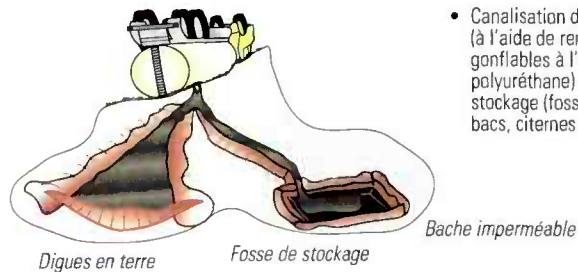
- Transfert du produit restant dans la citerne à l'aide d'un système de pompage adapté au produit

#### Récupération à la fuite



- Captage à la fuite et stockage dans un sac en polyéthylène

#### Dérivation et confinement



- Canalisation de l'écoulement (à l'aide de remblai, barrages gonflables à l'eau, béton mousse polyuréthane) vers un lieu de stockage (fosse, fossés, digues, bacs, citernes...)



fig. 12 : Action sur l'écoulement.

- sur le produit, par absorption ou adsorption, transformation physique ou neutralisation chimique (fig. 13) ;

#### Absorption ou adsorption



- Absorption ou adsorption par des matériaux naturels (sable, sciure, terre) ou synthétiques sous forme pulvérulente ou conditionnée (tapis, feuilles, bandes, boudins...)

#### Transformation physique

- Polymérisation à l'aide de gélifiant ou plastifiant : à la brèche, au sol ou dans la masse

- Combustion contrôlée

#### Neutralisation chimique

- Du produit au sol, à la brèche ou dans la masse

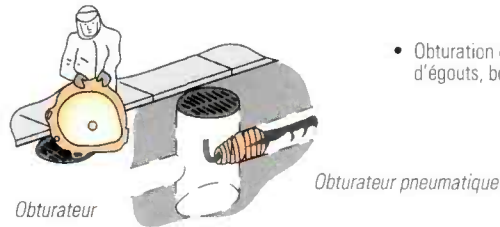
fig. 13 : Action sur le produit.

- sur l'environnement immédiat par imperméabilisation, obturation des avaloirs, détournement ou interruption des stations de pompage (fig. 14).

Imperméabilisation

- Du sol (compactage, bâchage)

Obturation



- Obturation des réseaux souterrains (bouches d'égouts, bouches à clef, section de réseau)

Détournement



- Détournement des eaux de ruissellement à l'aide de digues en terre, béton...

Interruption

- Des postes de prélèvement et des stations de traitement des réseaux urbains

fig. 14 : Action sur l'environnement immédiat

## C. LES TECHNIQUES.

### 1. Confinement de la pollution.

#### a. Absorption en surface.

L'utilisation de produits absorbants pour fixer et agglomérer le pétrole ou certains autres polluants en cas de déversements accidentels est une technique efficace couramment employée à terre pour récupérer de petites pollutions (quelques mètres cubes).

On a alors souvent recours à des produits peu onéreux et disponibles rapidement tels que le sable, la terre, la sciure de bois, les déchets de coton, la paille, etc.

Dans le cas de pollution sur l'eau, il est nécessaire d'utiliser des produits absorbants qui soient :

- flottants pour pouvoir être récupérés par la suite à la surface de l'eau ;
- suffisamment sélectifs, c'est-à-dire des produits oléophiles et hydrophobes afin d'éviter la fixation et la récupération de l'eau. Il est à noter que pour certaines applications, il peut être concevable d'utiliser des produits plus rustiques, peu ou pas hydrophobes (paille, sciure de bois, etc.) si on peut les mettre en oeuvre de telle sorte qu'ils n'aient pas de contact avec l'eau avant absorption.

Il convient d'évaluer correctement le produit absorbant que l'on souhaite utiliser. Les propriétés d'absorption sont évidemment essentielles. On doit vérifier quelle quantité d'hydrocarbures peut fixer l'absorbant. Cette évaluation doit être effectuée sur les hydrocarbures les plus usuels (gas-oil, fioul lourd, essence). En combinant l'efficacité et le coût de l'absorbant, on peut déterminer le prix du litre d'hydrocarbure fixé. A titre d'exemple, avec un produit en vrac le prix varie de 2,5 à 5 F/l d'hydrocarbure traité, avec un produit conditionné le prix varie de 5 à 10 F/l d'hydrocarbure traité.

Il faut en complément vérifier la sensibilité du produit absorbant à l'eau en déterminant le taux d'absorption d'eau et en évaluant de combien est diminuée la capacité d'absorption des hydrocarbures. L'essentiel est, ne l'oublions pas, de retenir le polluant et non l'eau.

L'emploi de tels produits absorbants dans les activités routières peut s'envisager dans trois situations :

- au niveau des points stratégiques du réseau d'assainissement, pour prévenir toute perte de polluant lors d'un accident, comme les avaloirs à grille, les bouches d'engouffrement, les têtes de buses, la sortie de bassin, etc. Ils facilitent ainsi la mise en sécurité du site (confinement de la pollution) ;
- au niveau des aires de services, où le risque de pollution par des hydrocarbures est plus élevé qu'en section courante (pertes à la livraison, vidanges sauvages, etc.) ;
- enfin, lors de la récupération finale du produit polluant sur la chaussée, après bien sûr la mise en sécurité et l'intervention des secours.

Le choix de munir un gestionnaire routier de tels produits peut s'envisager s'il reçoit une formation spécifique et si la mise en œuvre reste simple. En effet, **en période de crise la simplicité est un gage d'efficacité.**

On trouve sur le marché ces produits sous différentes présentations :

- en vrac (poudre) ;
- en coussins ou barrages ;
- en feuilles et rouleaux ;
- en filasses et écheveaux.

#### • Les produits en vrac

Ces produits sont composés de particules sans lien entre elles et qui n'ont pas de forme propre. Il s'agit de poudres, de fines particules ou de fibres courtes minérales ou organiques qui proviennent souvent de déchets industriels à l'état brut ou traités et conditionnés en vue de cette application particulière. Il existe aussi quelques produits de synthèse. Ils sont souvent répartis en trois classes :

- les minéraux traités : perlite expansée, vermiculite, etc. ;
- les végétaux traités : tourbe, etc. ;
- les polymères : polyuréthane, polypropylène, époxy, etc.

#### • Les coussins et les barrages

Ce sont des produits dont le matériau absorbant est contenu dans un sac très perméable aux hydrocarbures. Selon la forme on distingue les coussins de petites dimensions et les barrages, longs cylindres (sans jupe) de plusieurs mètres de long.

En dépit de leur appellation "barrages" ces produits n'ont que de bien piètres performances en matière de confinement sur plan d'eau avec courant : du fait de leur très faible tirant d'eau (absence de jupe) ils ne sauraient contenir efficacement une nappe d'hydrocarbure hormis en l'absence de courant et d'agitation de surface. Par contre ils sont très utiles sur sol et notamment sur sol routier.

Ces produits sont plutôt à considérer comme étant de grosses éponges capables de se gorger de polluant. Ils sont beaucoup plus faciles à manipuler manuellement (mise en place et récupération) que les absorbants en vrac.

Toutefois, leur prix est plus élevé et si le polluant n'est pas très fluide, il est souvent difficile de les imprégner totalement à cœur.

Pour ces raisons, leur usage semble plutôt adapté à des déversements en eau close ou pour récupérer des nappes déjà confinées par des barrages classiques ou en aval de chantier de récupération pour piéger d'éventuelles fuites de polluant.

- **Les feuilles et les rouleaux**

Ce sont des produits de faible épaisseur (quelques millimètres à quelques centimètres) et qui sont suffisamment résistants pour être manipulés tels quels.

Alors que les feuilles sont généralement carrées, de dimension inférieure au mètre, les rouleaux peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres de longueur. Ces produits sont le plus souvent constitués de fibres non tissées (feutrées). Comme les coussins et les barrages, ils sont faciles à manipuler (mise en place et surtout récupération manuelle aisée).

De plus, sur des hydrocarbures de viscosité faible à moyenne ces produits ont des possibilités d'imprégnation nettement supérieures aux barrages et aux coussins grâce à leur grande surface extérieure qui leur offre un bon contact avec le polluant.

Par contre, ils sont peu adaptés aux polluants visqueux qui les imprègnent difficilement. Certains fabricants proposent d'utiliser ces produits plusieurs fois de suite en les essorant après utilisation pour en extraire le polluant piégé ; toutefois dans la pratique, il est souvent plus commode de les considérer comme des produits à usage unique. Ils sont utilisables sur de petites pollutions déjà plus ou moins confinées ou dans le cas des rouleaux pour récupérer une fuite continue dans un courant faible ( $< 0,25$  m/s).

- **Les filasses et les écheveaux**

Il s'agit d'assemblages filiformes souples formant une structure légère et très ouverte propre à piéger les hydrocarbures visqueux (ce sont par exemple quelques dizaines de fibres longues - de 10 à 40 cm - liées toutes ensemble à une extrémité).

Ces produits d'un emploi assez marginal sont utilisés manuellement comme des serpillières principalement pour récupérer un polluant épais déposé sur des surfaces ou dans des anfractuosités.

Le mode de fixation n'est plus l'absorption du polluant dans les fibres mais plutôt un piégeage grossier entre les fibres ce qui explique que ces produits sont adaptés aux hydrocarbures lourds.

Ils peuvent être utilisés plusieurs fois de suite en les essorant après utilisation.

## **b. Interception par des barrières physiques**

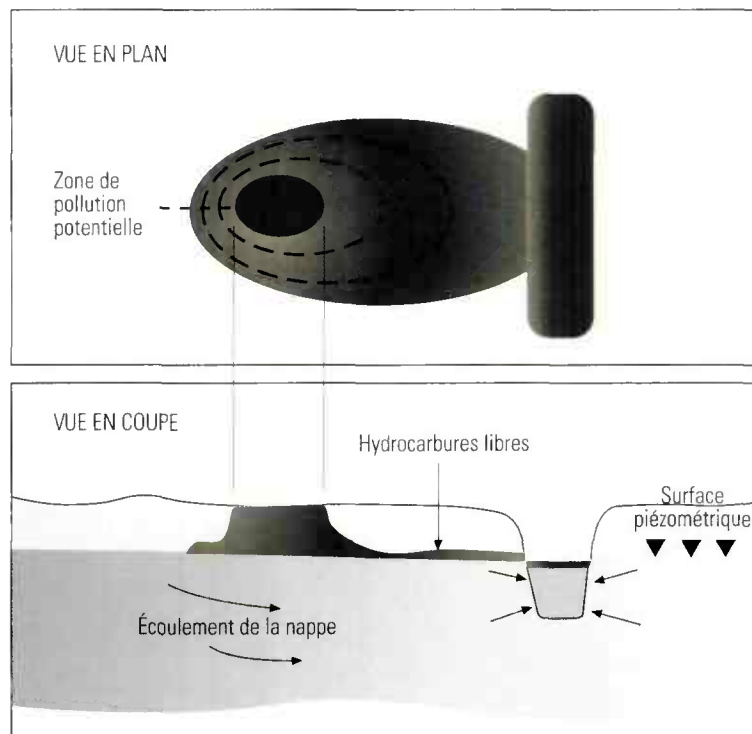
Si le produit atteint la nappe, trois types de moyens peuvent être utilisés pour éviter la propagation de la pollution dans l'aquifère.

- **La tranchée**



Ce système, utilisé comme barrière pour éviter la propagation horizontale d'un produit polluant, ne peut être utilisé que si la nappe se situe à moins de 3 m de profondeur et de préférence si le polluant est en surface de la nappe, c'est-à-dire un hydrocarbure flottant (*fig. 15*).

L'hydrocarbure est intercepté par la tranchée creusée à environ 1 m sous le niveau piézométrique. Il est constamment éliminé. La stabilité de la tranchée dépend de la nature du sous-sol. L'extraction en continu d'eau et d'hydrocarbure de la tranchée entraîne un rabattement du niveau de la nappe de part et d'autre de la tranchée, empêchant la migration du polluant.



*fig. 15 : Tranchée d'interception du polluant.*

#### • La paroi

Le but d'une paroi ou de palplanche est d'établir une barrière au-dessous du niveau de la nappe, de sorte que l'eau contaminée ne puisse la traverser (*fig. 16*). L'idéal est d'ancrer la paroi dans le substratum pour empêcher la propagation d'hydrocarbures flottants et des polluants dissous dans l'eau. Dans le cas d'une étanchéification efficace, il risque d'y avoir remontée du niveau de la nappe, c'est pourquoi il est nécessaire de maintenir un rabattement par pompage.

En fait, cette solution ne peut être satisfaisante qu'en association avec un contrôle hydrodynamique. Il existe une grande variété de barrières imperméables qui sont mises en place de différentes façons :

- parois imperméables mises en place par excavation d'une tranchée maintenue par des coulis de bentonite-ciment ou sol-ciment. Parfois le remplissage est réalisé avec du sol à très faible perméabilité ;
- diaphragmes étanches obtenus par injection de ciment, ou rideaux d'injection ;
- murs en palplanches, avec possibilité d'un revêtement plastique ;
- murs construits par enfoncement de plaques d'acier.

Des combinaisons de palplanches, membranes synthétiques ou autres éléments d'étanchéification sont possibles.

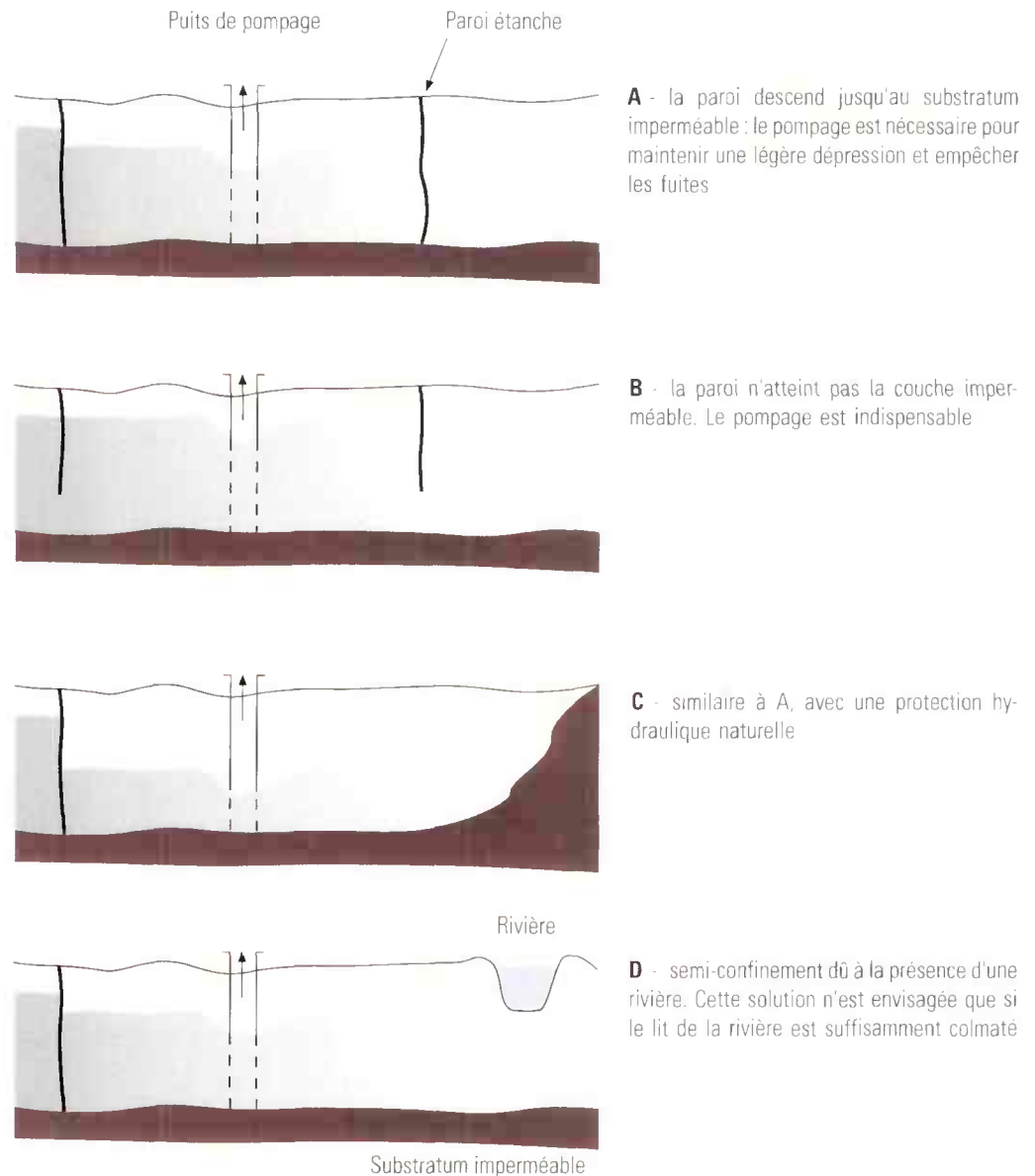


fig. 16 : Paroi verticale.

- Le piège hydraulique

Le principe est la création de cône de dépression, de façon à conduire le polluant en un ou plusieurs points (fig. 17). L'hydrocarbure libre se dirige au fond du cône, où il est récupéré. Le diamètre du cône dépend du débit de pompage, de sa durée et des caractéristiques de l'aquifère.

Cette technique peut demander une recharge de l'aquifère par réinjection.

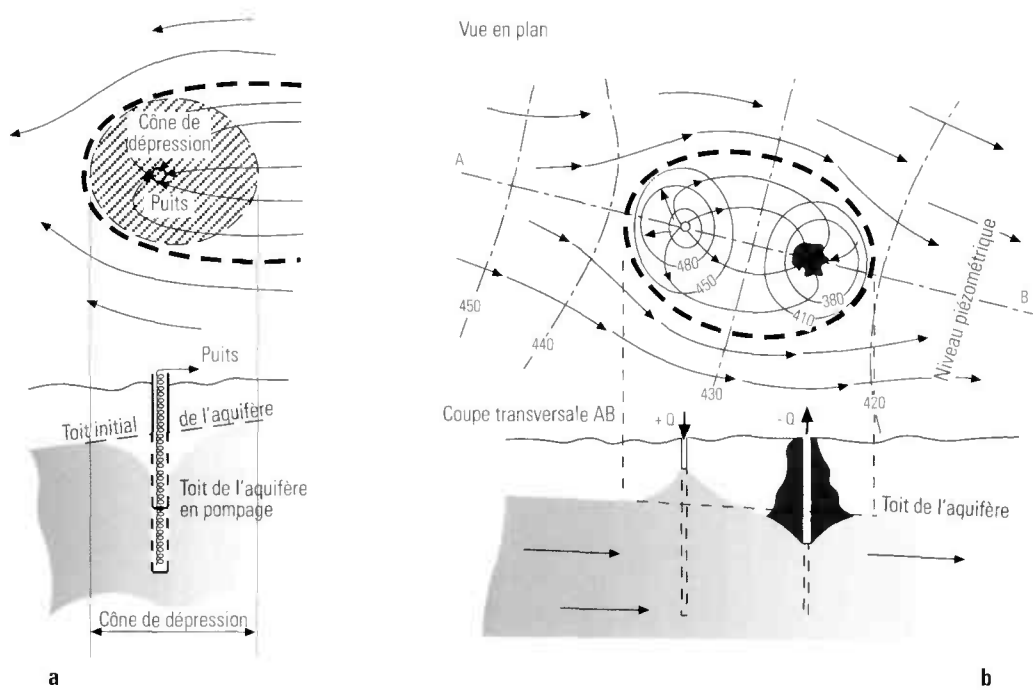


fig.17 : Pièges hydrauliques. (a) cône de dépression pour attirer le panache pollué. (b) détournement du flux global par injection et pompage.

Le confinement latéral peut être utilisé pour éviter la propagation de la pollution, soit avant d'appliquer une méthode de dépollution du site pollué, soit parce qu'une pollution n'est pas envisageable pour des raisons de coût ou autres.

Le type de structure choisi dépend de la profondeur et de l'épaisseur nécessaire ainsi que du type de sol, du type de polluant et de ses réactions avec les matériaux utilisés. Les plaques d'acier sont utilisées jusqu'à 15 m de profondeur dans des sables et graviers, de plus, le pH de la nappe est important pour estimer la durée de vie des plaques.

L'efficacité d'un rideau injecté dépend de la perméabilité du sol et de la taille des grains. Les diaphragmes obtenus par injection de coulis sont plus chers que les parois au coulis, et il n'est pas toujours certain que le rideau imperméable soit continu.

## 2. Traitement du sol *in situ*.

### a. Lessivage et extraction.

Le principe de la méthode est l'extraction des polluants par lessivage du sol pollué avec de l'eau contenant ou non des additifs, tels que alcalins ou acides. L'eau polluée doit ensuite être traitée. Les polluants sont soit dissous, soit dispersés dans l'agent d'extraction.

Il existe des variantes de la technique de lessivage :

- inondation du sol : l'eau et/ou la solution d'extraction sont appliquées sur le sol dans lequel elles s'infiltrent et le lixiviat est collecté dans une série de pointes filtrantes peu profondes ou de drains enterrés (fig. 18) ;

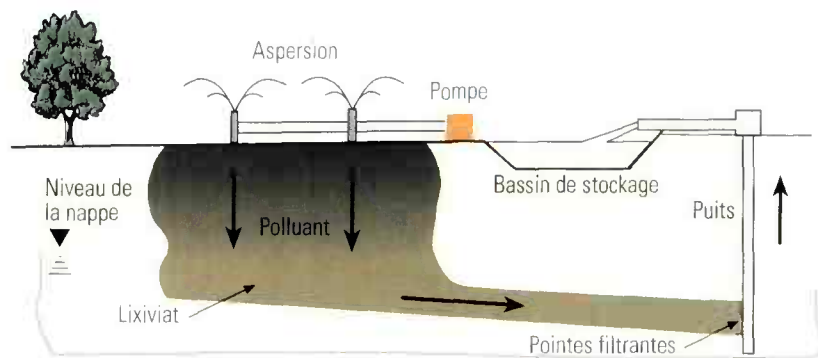


fig. 18 : Schéma d'un système de lessivage.

- **injection sous pression** : la technique consiste à injecter de l'eau sous haute pression par une lance rotative dans des tubages en acier enfoncés les uns à côté des autres de façon à recouvrir toute la surface du site pollué. La suspension d'eau et de sol pollué est pompée et traitée en surface (fig. 19) ;

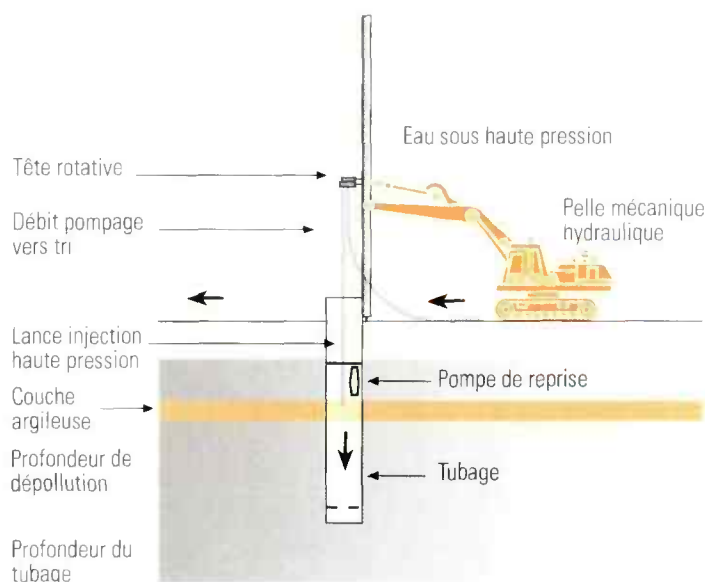


fig. 19 : Schéma d'un principe d'injection-pompage (méthode Holzmann).

- **flottation** : l'eau de lavage est aérée pour qu'il y ait formation de mousse dans laquelle les polluants sont récupérés.

La méthode est applicable sur sols excavés, ou *in situ*. Elle s'applique de préférence sur sols sableux plutôt qu'argileux.

Les polluants organiques pour lesquels la méthode est applicable avec un liquide organique sont : les hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les halogénés et les pesticides. Avec un milieu aqueux, cette méthode n'est applicable qu'en certaines occasions.

Les métaux sont éliminés dans des solutions acides ou basiques.

## b. Solidification.

La méthode implique l'addition au sol pollué de liants et autres réactifs pour lier les polluants à la matrice solide de sorte que la remise en liberté des éléments toxiques lors de l'exposition à l'air ou à l'eau soit réduite (fig. 20).

Les systèmes efficaces sont : pouzzolanes-ciment ou chaux-cendres volantes-pouzzolanes par exemple.

Dans le cas d'une pollution peu profonde et d'un sol perméable, l'agent de solidification peut être appliqué en surface sous forme liquide. En général on utilise plutôt des tarières pour injecter les agents liants et les mélanger aux sols pollués.

Cette technique s'applique sur sols excavés ou *in situ*, selon les procédés. Les procédés sont présentés comme étant applicables pour les polluants organiques et pour les métaux lourds.

*In situ*, la technique peut être appliquée jusqu'à 30 m mais la pénétration des produits injectés est plus difficile dans un sol argileux.

Les avantages de cette technique sont un coût relativement faible et le fait que le matériau solidifié ne nécessite pas d'autre traitement.

Les inconvénients sont une augmentation du volume de matériau traité après addition des réactifs et une réduction de perméabilité de la surface traitée qui peut empêcher une réutilisation du sol.

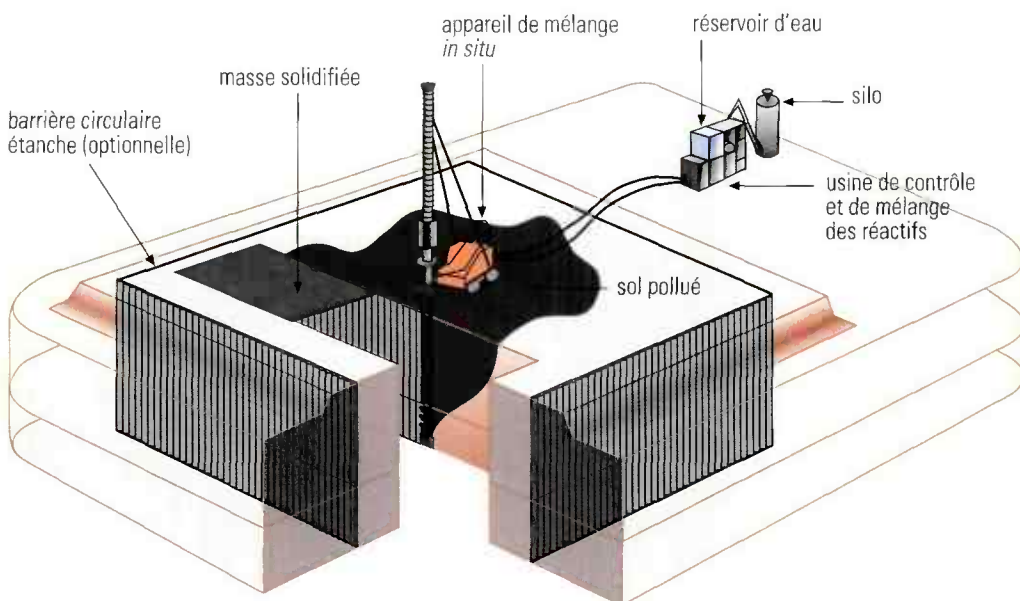


fig. 20 : Schéma du procédé Seiko pour la solidification *in situ*.

### c. Ventilation du sol.

Cette technique de traitement des sols pollués consiste à créer une dépression dans un ou plusieurs forages. Les gradients de pression induisent la circulation de courants gazeux dans la zone où est établie la dépression. La dépression provoque une aspiration des produits volatils (fig. 21).

Par injection d'air dans le sol à partir d'un ou plusieurs autres forages, on provoque une augmentation des gradients de pression et de la vitesse d'écoulement des gaz. Les gaz récupérés sont traités en surface avant rejet.

Cette technique convient aux sols sableux pollués par des composés organiques volatils, la nappe n'étant pas trop près de la surface.

La méthode est difficilement applicable dans les sols compactés ou à forte teneur en argile dans lesquels l'écoulement d'air est réduit.

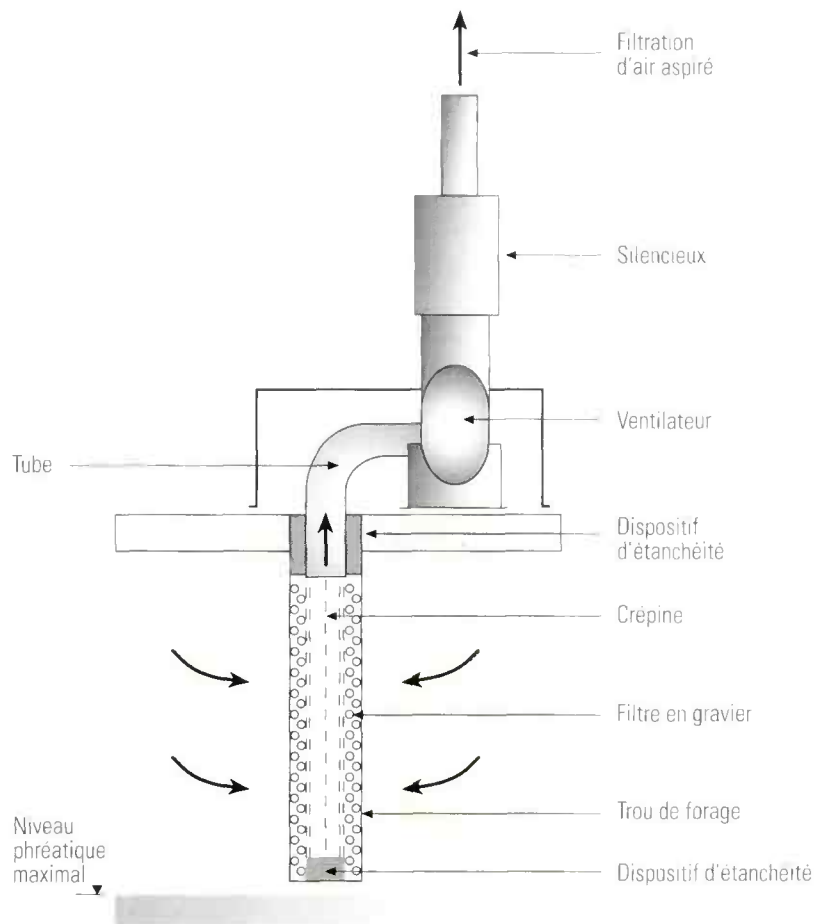


fig. 21 : Schéma de l'aspiration de l'air du sous-sol.

### d. Traitement à la vapeur.

Cette technique est une variante de la précédente et a été mise au point aux Pays-Bas. Le procédé consiste à injecter de la vapeur à 130-180°C pour vaporiser le polluant et entraîner les gaz.

Le mélange vapeur-hydrocarbures gazeux est aspiré dans les forages dans lesquels est établie une dépression. Il passe ensuite dans un condensateur. Le condensé aqueux est traité en surface.

Cette méthode s'applique à tous les produits vaporisables et donne de bons résultats dans les sols sableux.

### 3. Traitement en surface sur sol excavé.

Au-dessus de 300°C, des réactions de fission provoquent la volatilisation de produits organiques et polymères. Si le matériau est chauffé à 1 200°C, il y a incinération. Différents procédés existent aux Pays-Bas ou aux Etats-Unis.

Le réacteur de flamme permet de traiter des sols par un gaz réducteur à une température supérieure à 2 000°C. Les polluants organiques sont détruits à cette température.

Les métaux volatils sont capturés ; les métaux non volatils se condensent sous forme d'alliage fondu. Les métaux restant sous forme de traces sont inclus dans une scorie.

Le four à cyclone est conçu pour des températures de gaz supérieures à 1 665°C.

Le principe est voisin de celui du réacteur de flamme : les métaux lourds sont retenus dans une scorie non lixiviable et les composés organiques sont vaporisés et incinérés (fig. 22).

La technique s'applique aux sols contenant des métaux lourds et des polluants organiques hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, hydrocarbures aromatiques polycycliques et complexes du cyanure.

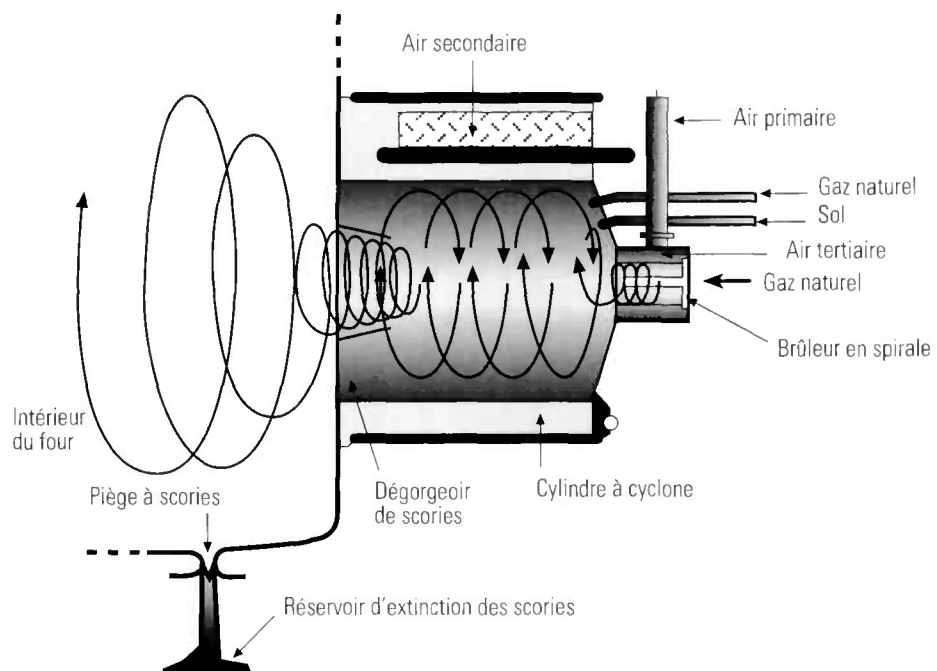


fig. 22 : Four à cyclone, Babcock et Wilcox.

#### 4. Traitement de la nappe *in situ*.

Les polluants organiques ayant atteint la nappe vont, soit flotter sur la nappe, soit passer en solution dans l'eau souterraine, soit migrer au fond s'ils sont plus lourds que l'eau comme les composés chlorés.

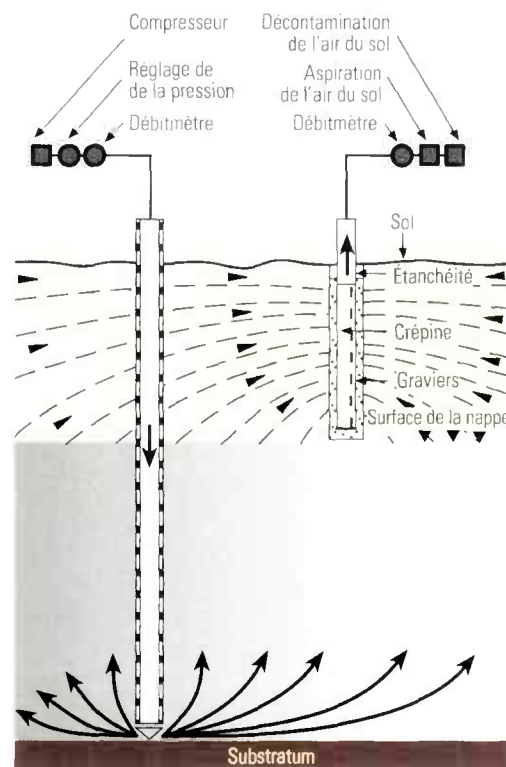
Il existe deux stratégies pour un tel traitement : soit la récupération de l'eau polluée et le traitement en surface, soit le traitement *in situ* de la nappe.

Les propriétés spécifiques des produits organiques auront une importance sur le choix des méthodes de traitement. Les produits hydrophobes peuvent rester absorbés sur la matrice solide et ne pas être éliminés par les techniques de pompage et de traitement de l'eau en surface. Pour cette raison, les méthodes de traitement *in situ* sont souvent beaucoup plus efficaces et complètes, mais les caractéristiques hydrauliques du milieu ne permettent pas toujours leur application. Par ailleurs elles ne sont pas faciles à mettre en œuvre et nécessitent une parfaite connaissance du sous-sol.

##### a. Ventilation à l'air.

La ventilation à l'air est une méthode physique de traitement qui met en contact intime l'air et l'eau pour que les substances volatiles dissoutes dans le liquide (l'eau) passent dans le gaz (l'air). La ventilation à l'air applique le principe de transfert de masse, qui dépend du coefficient de transfert de masse, de la surface de contact entre le liquide et le gaz, et du gradient de concentration.

Une ventilation à l'air *in situ* dans la nappe est appelée également soufflage à l'air, elle est en général combinée avec une opération de ventilation du sol (fig. 23). Les polluants sont par conséquent aspirés dans la zone non saturée.



La technique ne peut être mise en œuvre que dans des aquifères très perméables (sables grossiers, graviers, galets). La durée de dépollution est longue pour les aquifères de perméabilité inférieure à  $10^{-5}$  m/s.

Les polluants concernés sont des polluants organiques tels que les hydrocarbures, l'essence et les solvants chlorés.

fig. 23 : Injection d'air dans la nappe associée à la ventilation du sol.



## b. Pompage et traitement des eaux d'exhaure.

La méthode de dépollution des nappes la plus courante, est la mise en œuvre d'un système pompage-traitement. Par pompage, on procède à un rabattement de la nappe et à la récupération du polluant. L'eau polluée est traitée en surface, avant d'être réinjectée.

Cette méthode est applicable pour les polluants organiques ou minéraux dissous dans un aquifère très perméable. En milieu moins perméable, le processus peut être accéléré par la mise en œuvre simultanée de puits de pompage et puits d'injection.

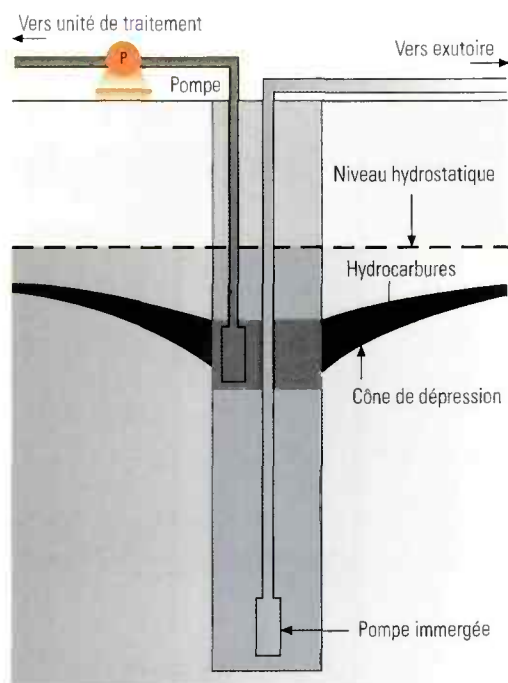
Le dispositif de récupération de l'eau polluée peut être un système à pointes filtrantes, des drains, des forages profonds ou des tranchées. Le choix du dispositif dépendra de la profondeur de la nappe, des caractéristiques du sol et du polluant et de la profondeur de la pollution.

Les tranchées ou les drains sont des techniques valables dans le cas où la nappe est libre et peu profonde (maximum 4 m sous la surface du sol).

Dans le cas des pointes filtrantes (pointes battues de faible diamètre), la récupération est faite en appliquant une dépression. Cette technique est efficace pour les pollutions n'atteignant pas plus de 10 m de profondeur, et la nappe pas plus de 7 m sous la surface du sol. Les systèmes à pointes filtrantes sont placés perpendiculairement à la direction d'écoulement. L'intérêt de ces pointes battues est leur rapidité de mise en œuvre et leur faible coût.

Pour les nappes plus profondes, le polluant peut être récupéré dans des forages crépinés équipés de pompes immergées. Les puits sont reliés à un collecteur qui emmène l'eau dans l'unité de traitement. Les matériaux utilisés et les pompes devront être adaptés au polluant concerné.

Dès le stade de la conception du puits ou des drains, il faudra penser au traitement de l'eau et veiller à prendre certaines précautions.



Il est nécessaire de collecter l'eau des horizons les plus pollués et/ou de tenir compte de la différence de perméabilité des différents horizons aquifères (fig. 24).

Pour favoriser un pompage permettant de discriminer les eaux, il faut :

- 1° - obtenir d'un côté un faible débit d'eau fortement polluée ;
- 2° - obtenir par ailleurs un gros débit d'une eau très faiblement polluée qui pourra être rejetée en rivière ou à l'égout.

fig. 24 : Récupération à deux pompes. L'une pour les hydrocarbures (alimentant l'unité de traitement), l'autre pour les eaux claires de la nappe (vers un exutoire en surface).

Cette discrimination dans les eaux de pompage peut induire des économies très importantes. Le diagnostic complémentaire que cela nécessite, ainsi que les aménagements sur les puits de pompage, sont très facilement et rapidement amortis.

Un produit polluant pouvant être composé de plusieurs composés chimiques, il sera nécessaire de prendre en compte "un coefficient de retard" en fonction du composé.

Ainsi les différents composés d'un produit polluant pourront se trouver plus ou moins en aval à partir du point d'infiltration initial. Dans certains cas il peut être tout à fait opportun de réaliser différents puits de pompage qui récupèrent alors sélectivement les différents composés. Des techniques de traitement différentes pourront même être sélectionnées dans le cas où les composés auraient des caractéristiques très différentes.

Les techniques de traitement font appel à des méthodes physiques, physico-chimiques ou biologiques. Elles dépendent en premier lieu du polluant à traiter.

Le traitement des eaux d'exhaure à partir d'un pompage d'eau accidentellement polluée relève d'une discipline désormais bien spécifique.

Les "traiteurs" d'eau ont l'habitude de résoudre les problèmes et de dimensionner des unités de traitement pour une charge donnée de pollution. En matière de dépollution avec intervention sur accident, le problème est plus complexe puisqu'il faut satisfaire les contraintes suivantes :



- a) La charge de pollution va diminuer progressivement au fur et à mesure de la dépollution. L'unité de traitement devra donc **s'adapter à cette variation de charge en fonction du temps.**
- b) **Le matériel de traitement utilisé doit être mobile.** Il doit être monté sur skid (palette sur patin) ou sur remorque et rester au gabarit routier. Ceci implique donc un matériel compact.
- c) **Le matériel doit fonctionner en plein air avec un minimum de maintenance.** Il doit donc être robuste, autonome et entièrement régulé automatiquement.
- d) **L'unité de traitement doit être utilisée dans une large gamme de possibilités.** Sa conception doit lui permettre de s'adapter aux plus grands nombres de cas possibles.

Les différentes techniques de traitement des eaux d'exhaure sont abordées ci-dessous :

- **Adsorption sur charbon**

Le mécanisme d'adsorption se fait par étapes qui vont de la diffusion des molécules de la phase liquide vers le charbon jusqu'à leur adsorption à la surface du charbon. Le temps nécessaire pour une adsorption totale dépendra des caractéristiques des molécules. Les produits organiques les moins solubles se diffuseront rapidement dans les granules alors que les grosses molécules se déplaceront lentement dans les macropores. Les solvants chlorés sont susceptibles d'être adsorbés parce qu'ils sont peu solubles et de petite taille moléculaire.

Pour savoir évaluer la faisabilité du procédé pour un polluant particulier, des tests consistant en la détermination de l'isotherme d'adsorption, sont nécessaires. On obtient ainsi la capacité d'adsorption du charbon pour le polluant étudié (*tab. VII*).

tab. VII : Capacités d'adsorption mesurées pour différents composés organiques.

Produits	mg par gramme de charbon
Acétone	43
Benzène	80
Tetrachlorure de carbone	6.2
Chloroforme	1.6
Chlorure de méthylène	0.8
Chloro benzène	45
Ethylbenzène	18
Hexachloro benzène	42
Chlorure d'éthylène	2
1, 1, 1 - Trichloroéthane	2
Trichloroéthylène	18.2
Tetrachloroéthylène	34.5
Phénol	161
2 - Chlorophénol	38
Pentachlorophénol	100
Toluène	50
Méthyl éthyl cétone	94
Naphtalène	5.6
Chlorure de vinyl	Trace

L'isotherme d'adsorption indique si l'adsorption est possible mais il faut ensuite déterminer la capacité maximale d'adsorption et le temps nécessaire pour fixer le composé. Ceci peut se faire par des tests dynamiques sur colonnes.

La solution charbon actif en container est particulièrement adaptée aux cas des pollutions accidentelles nécessitant un faible débit de pompage. Cette solution s'adresse à tous problèmes de purification de liquides faiblement contaminés, de déversements accidentels, d'eaux de ruissellement d'effluents de cuvettes de rétention, de nappes, etc.

La contenance des fûts varie de 200 l à 1 325 l. Ils sont disponibles en stock, simples et économiques, légers, peu encombrants, et résistants à la corrosion. La manutention est aisée et se fait à l'aide d'un simple élévateur.

Le filtre compact à charbon actif en grains répond aux exigences de performances des systèmes d'adsorption les plus élaborés.

#### • Filtration sur membranes

Les technologies à membranes sont appelées à jouer un rôle de plus en plus important dans le traitement des eaux.

Parmi les avantages communs à tous les types de membranes, on peut retenir la notion de barrière. Une membrane qui s'oppose au passage d'un polluant parce qu'il est de taille supérieure aux pores de la membrane, interdit totalement la percolation quelle que soit la concentration du polluant. Une filière classique par traitement chimique devra, elle, être ajustée en permanence à la concentration en polluants, ce qui nécessite une régulation pas toujours simple à réaliser.

Les différentes techniques de séparation par membranes sont classées selon le diamètre théorique des pores des membranes. Cette classification trouve ces limites dans le domaine de

l'ultrafiltration, où il est difficile de caractériser la taille des pores, et dans le domaine de l'osmose inverse ou de la nanofiltration, où les mécanismes de transfert classique de la filtration sont insuffisants pour expliquer la séparation.

La **microfiltration** et l'**ultrafiltration** réalisent uniquement une séparation physique des particules et des molécules organiques de haut poids moléculaire. Les micro-organismes et les matières en suspension sont parfaitement retenus par les deux procédés, mais l'abattement de carbone organique total est proche de celui obtenu par la floculation-décantation classique.

L'**osmose inverse** permet dans sa définition idéale de retenir tous les composés autres que le solvant lui-même, c'est-à-dire l'eau.

La **nanofiltration** est une variante de l'osmose inverse caractérisée par une très bonne rétention des ions divalents, tout en restant relativement perméable aux ions monovalents, ce qui en fait un excellent procédé d'adoucissement (élimination de  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$ ) et de désulfatation. La nanofiltration permet également la rétention des micropolluants organiques de faible poids moléculaire et est donc un excellent traitement d'affinage après une étape de clarification de l'eau.

#### • Ventilation à l'air

La technologie de la ventilation à l'air évolue pour optimiser la séparation des composés organiques volatiles (C.O.V.) de l'eau. Actuellement, plusieurs technologies sont disponibles :

- avec une **tour de ventilation standard**, on peut réaliser un contact en continu, dans une cellule remplie avec le garnissage, entre les eaux polluées et l'air. Le garnissage se compose souvent de billes de verre, de céramique ou d'éléments plastiques de différentes tailles et formes géométriques. Une configuration de la cellule à contresens est utilisée pour l'enlèvement des substances volatiles organiques de l'eau. Avec ce système, l'eau à traiter est introduite par le haut de la cellule et l'air est introduit en bas au moyen d'une soufflante. On peut également introduire de la vapeur à la place de l'air pour améliorer le transfert des produits moins volatils. Le système peut incorporer l'utilisation de charbon activé pour éviter l'émission des produits gazeux dans l'atmosphère.

Les tours de ventilation ont des taux de transfert de masse très élevés, avec lesquels on peut enlever plus de 99 % des substances volatiles organiques contenues dans les eaux.

- le **souffleur à l'air** a été conçu spécifiquement pour la séparation des C.O.V. contenus dans les eaux souterraines, mais avec l'optique d'avoir un matériel très mobile et modulable.

Ce système consiste en l'empilement d'une série de tiroirs d'aération. L'eau contaminée par les C.O.V. entre dans le tiroir supérieur, puis circule d'avant en arrière dans ce tiroir au travers de chicanes parcourant toute sa surface avant de s'écouler dans le tiroir inférieur. Au cours de ce cheminement, l'eau est aérée par des barboteurs situés entre les chicanes. Chaque tube d'aération reçoit de l'air propre fourni par le système central.

La faible épaisseur de chaque tiroir, se combine avec les chicanes pour produire une action de bouillonnement qui crée une turbulence et un contact air/liquide. Ceci produit de grands volumes de vide occasionnant de nombreuses surfaces de contact sans avoir besoin de recourir à des matériaux coalescents.

Ce système est conçu pour s'accommoder de l'évolution des canalisations en permettant la suppression ou le rajout d'un ou de plusieurs tiroirs si les conditions l'exigent. Grâce à cette souplesse, on est donc toujours certain d'avoir la possibilité d'ajuster l'équipement aux besoins de traitement du site considéré. Ce système permet aussi une mobilité et une mise en service rapide. A la différence d'une tour de ventilation, on n'aura jamais besoin de grues sur site pour mettre en place le souffleur à l'air. Il est donc particulièrement adapté aux pollutions accidentelles.

### c. Récupération des produits flottants.

La récupération des produits flottants est possible pour les polluants non entièrement solubles dans l'eau et plus légers que l'eau. Le moyen de récupérer l'hydrocarbure flottant est d'utiliser le gradient naturel (récupération dans des tranchées) ou d'accentuer le gradient par des moyens artificiels (pompage dans un puits) (fig. 25).

Divers procédés permettent de récupérer le produit flottant (pompe, courroie, écrémeur) et de séparer l'eau et l'hydrocarbure. Cette technique convient aux hydrocarbures, produits pétroliers, solvants chlorés.

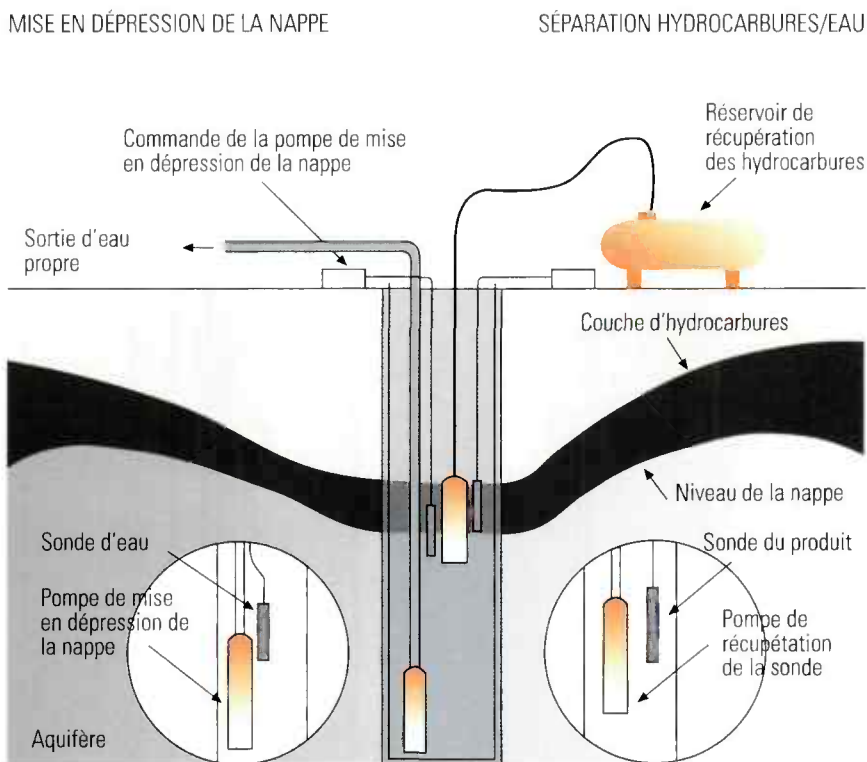


fig. 25 : Pompage séparé des eaux claires et des hydrocarbures flottants.

### d. Biodégradation.

Cette méthode s'applique aussi bien aux sols, c'est-à-dire à la zone non saturée, qu'à la nappe.

Le principe de la méthode repose sur la présence de micro-organismes capables de dégrader les produits organiques polluants. En conditions naturelles, les processus sont lents. La vitesse du processus dépend de la température, de la perméabilité, de la présence de nutriments qui

permettent aux micro-organismes de se développer. Comme de nombreux composés ne sont dégradés qu'en conditions aérobies, il faut aussi apporter de l'oxygène et contrôler le pH.

Dans tous les cas, il est nécessaire de procéder à des recherches en laboratoire et sur station pilote avant de mettre en œuvre une opération de dépollution par voie biologique *in situ*.

La technique ne s'adresse qu'aux composés organiques biodégradables : composés aromatiques, dont le benzène, le toluène, les hydrocarbures aliphatiques (en conditions aérobies uniquement), les phénols et leurs dérivés.

La zone non saturée et la nappe peuvent être traitées *in situ* :

- pour le sol : le sol est labouré ou mis en andins. les micro-organismes et additifs étant ajoutés en surface ou injectés en certains points ;
- pour l'aquifère saturé, la méthode implique des puits d'injection par lesquels sont apportés les éléments nutritifs et l'oxygène et des puits de pompage dans lesquels est récupérée l'eau de moins en moins chargée en polluant (*fig. 26*).

Le traitement biologique s'applique également en surface du sol, sur sol excavé (technique du landfarming) et pour traiter l'eau polluée dans des réacteurs ou dans des bassins ou lagunes.

C'est une méthode peu coûteuse et applicable à une très large gamme de polluants. L'inconvénient pour une pollution accidentelle est la période de démarrage qui peut prendre 2 à 8 semaines. En outre, les réacteurs biologiques ne sont pas conçus pour des concentrations inférieures à 50-75 mg/l ce qui limite également leur application.

On distingue deux types de réacteurs :

- dans les premiers, les bactéries se développent dans l'eau et sont intimement mélangées avec les produits organiques ;
- dans les seconds, les bactéries se développent sur un support inerte (systèmes à film fixe). L'eau et les produits organiques passent sur le film de bactéries.

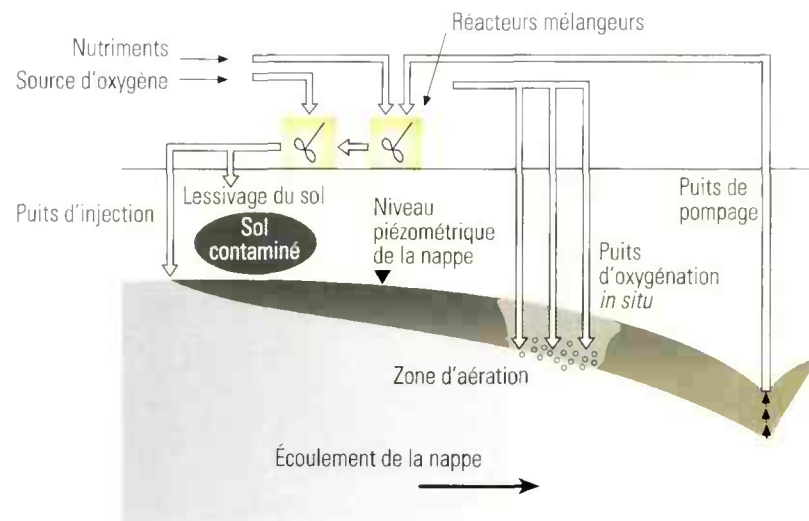


fig. 26 : Schéma simplifié d'une unité de traitement biologique du sol et de la nappe

## TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES TECHNIQUES DE DÉPOLLUTION

SOLS			
Nom de la technique	Type de polluant	Traitement <i>in situ</i>	Traitement sur sol excavé en surface
Traitement thermique	polluants organiques	non	oui
	métaux	non	oui
Lessivage extraction	polluants organiques	non	oui
	métaux	oui	oui
Electrocinétique (pour mémoire)	métaux	oui	non
Fixation par végétaux (pour mémoire)	métaux	oui	non
Solidification	métaux et organiques	oui	oui
Ventilation	polluants organiques volatils	oui	oui
Déplacement par vapeur	polluants organiques volatils	oui	non
Biodégradation	polluants organiques biodégradables	non	oui

EAUX			
Nom de la technique	Type de polluant	Traitement <i>in situ</i>	Traitement des eaux d'exhaures en surface
Biodégradation	polluants organiques biodégradables	oui	oui
Pompage - Traitement	polluants organiques dissous et polluants minéraux dissous	oui	oui
Ventilation à l'air	polluants organiques volatils	oui	oui
Adsorption sur charbon	polluants organiques	non	oui
Adsorption sur résines	métaux	non	oui
Adsorption sur micro-organismes	métaux	non	oui

Nom de la technique (pour mémoire)	Type de polluant	Traitement <i>in situ</i>	Traitement des eaux de surface
Oxydation/réduction	organique et minéral	non	oui
Ajustement pH - Précipitation	métaux	non	oui
Procédés par membranes	organique non volatil, inorganique	non	oui
Electrodialyse	inorganique	non	oui
Echanges d'ions	inorganique	non	oui

**Page laissée blanche intentionnellement**



## GLOSSAIRE

**absorption** : pénétration et rétention d'un fluide, de particules dans un corps avec lequel ils sont en contact.

**adsorption** : adhérence de substances à la surface des corps avec lesquelles elles sont en contact, mais non en combinaison chimique.

**aérobie** : être vivant et (ou) processus écologique exigeant la présence d'oxygène afin de produire de l'énergie qui est nécessaire à son métabolisme [contraire : anaérobie].

**anoxie** : état caractérisé par l'absence d'oxygène dans un milieu donné.

**amphotère** : oxyde qui peut jouer, selon le cas, le rôle de base ou d'anhydride acide.

**aquifère** : formation contenant de l'eau (lit ou strate), constituée de roches perméables, de sable ou de gravier, et capable de céder des quantités importantes d'eau.

**auto-épuration** : mode naturel d'épuration d'une masse d'eau.

**bassin de régulation** : bassin destiné à égaliser le régime d'un courant, par exemple, d'eau de boisson ou résiduaire, vers une installation de traitement, une usine ou un égout.

**bassin récepteur** : bassin drainant naturellement vers un cours d'eau ou un endroit donné.

**benthique** : qui vit sur le fond d'un cours d'eau, d'un plan d'eau.

**bioaccumulation** : processus de l'accumulation d'une substance dans tout ou une partie d'un organisme.

**biocénose** : ensemble des espèces vivantes faisant partie d'un écosystème.

**biodégradation** : dégradation moléculaire d'une matière organique, en milieu généralement aqueux, résultant des actions complexes d'organismes vivants.

**biomasse** : désigne la masse totale de matière vivante présente à un niveau trophique donné dans un écosystème ou correspondant à celle de la population d'une espèce donnée dans une communauté.

**biotope** : territoire occupé par une communauté animale ou végétale.

**by-pass** : conduite formant une dérivation.

**charge polluante** : quantité d'un polluant donné entrant dans une station de traitement ou rejeté dans une eau réceptrice pendant une période donnée.

**clarificateur ; réservoir de sédimentation ; bassin de sédimentation** : grand réservoir où sédimentent les matières en suspension. Il est souvent équipé de racloirs mécaniques rassemblant les résidus solides dans le but de les retirer du fond du réservoir.

**clarification** : procédé dans lequel les particules sédimentent dans un grand réservoir sans agitation en produisant une eau plus claire que l'effluent.

**D.B.O.** : Demande Biochimique d'Oxygène. Expression de la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation des matières organiques dans une eau, avec le concours des micro-organismes se développant dans le milieu.

**D.C.O.** : Demande Chimique d'Oxygène. Expression de la quantité d'oxygène consommée par les matières oxydables présentes dans l'eau, c'est à dire, la majeure partie des composés organiques et une très faible quantité de sels minéraux.

**cours d'eau** : définit par la permanence de son lit, son critère naturel ou son affectation à l'écoulement normal des eaux et une alimentation en eau suffisante.

**durée de rétention** : durée théorique au cours de laquelle l'eau ou les eaux résiduaires sont retenues dans une unité ou un système particulier de traitement et calculée en fonction d'un courant donné.

**eau brute** : eau qui n'a subi aucun traitement de quelque sorte qu'il soit, ou eau qui entre dans une station afin d'y être traitée.

**eau de boisson ; eau potable** : eau d'une qualité telle qu'elle peut être destinée à la boisson.

**eau de pluie** : eau provenant des précipitations atmosphériques et qui n'est pas encore chargée de substances solubles provenant de la terre.

**eau de surface ; eau superficielle** : eau qui coule, ou qui stagne, à la surface du sol.

**eau pluviale d'orage ; eau de ruissellement** : eau de surface s'écoulant vers un cours d'eau à la suite d'une forte chute de pluie.

**eau souterraine** : eau qui est retenue et qui peut généralement être récupérée au sein ou au travers d'une formation souterraine.

**eau stagnante** : masse d'eau de surface au sein de laquelle il y a peu ou pas de courant et dans laquelle des changements de qualité défavorables peuvent survenir après une longue période de temps.

**échelle limnimétrique** : règle graduée permettant d'apprécier directement la cote du niveau de l'eau dans un réservoir, un cours d'eau...

**écosystème** : un ensemble d'espèces vivantes et leur environnement considérés comme unité fonctionnelle.

**écoulements souterrains** : ils correspondent à tous les cheminements ou stocks d'eau sous la surface du sol.

**écoulements superficiels** : ensemble des cours d'eau participant au ruissellement d'un bassin versant.

**épilimnion** : couche d'eau qui, dans une masse d'eau stratifiée, est située au-dessus du thermocline.

**équivalent habitant** : unité correspondant à un rejet de 57 g de matières oxydables par jour.

**étang** : masse d'eau douce peu profonde, de petites dimensions, à l'intérieur des terres.

**étiage** : débit le plus faible d'un cours d'eau.

**exutoire** : point de déversement.

**filtration lente sur sable** : procédé de traitement de l'eau selon lequel l'eau traverse un lit de sable, souvent après clarification, afin que soient éliminées les particules résiduelles.

**frayère** : endroit où les poissons déposent leurs oeufs.

**gravière** : endroit, peu profond, où un cours d'eau coule sur un lit de graviers.

**HC** : hydrocarbures.

**horizon pédologique** : couche de sol.

**hydromorphie** : engorgement d'un sol par l'eau.

**hypolimnion** : couche d'eau qui, dans une masse d'eau stratifiée, est située sous le thermocline.

**impluvium** : bassin de réception des eaux de pluie.

**indice biotique** : indice permettant de déterminer la qualité des eaux à partir de critères de présence - absence de diverses espèces d'invertébrés d'eaux douces bio-indicatrices de qualité ou au contraire de pollution des eaux.

**infiltration dans le sol** : introduction naturelle ou artificielle (recharge) d'eau dans le sol.

**lac** : masse d'eau de grande étendue à l'intérieur des terres.

**lithologie** : elle se caractérise par la nature des terrains constituant la couche superficielle du sol et de la zone non saturée, les structures des terrains (milieux poreux ou fissurés) et l'épaisseur de la zone saturée.

**lixiviation** : opération consistant à faire passer lentement un solvant à travers un produit pulvérisé et déposé en couche épaisse, pour en extraire les constituants solubles.

**matières décantables** : proportion des matières initialement en suspension susceptibles d'être éliminées par sédimentation après une période convenable de décantation dans les conditions spécifiées.

**matières en suspension** : matières éliminées par filtration ou centrifugation dans des conditions définies.

**matières solides totales** : somme des matières dissoutes et des matières en suspension.

**M.E.S.** : matières en suspension.

**métabolites** : nom donné aux substances de faibles poids moléculaires.

**micropolluant** : substance qui pollue même à l'état de trace.

**mouille** : partie profonde d'un cours d'eau. [Contraire : seuil].

**nappe phréatique ; nappe libre** : niveau supérieur d'une eau souterraine dormante ou naturellement mobile sous laquelle le sol est saturé d'eau, excepté là où cette surface est imperméable.

**noüe** : terre grasse et humide. Extrémité des bras morts, etc.

**nutriment** : ensemble de substances nutritives.

**pélagique** : qui vit en pleine eau loin du fond.

**piézomètre** : le tube piézométrique enfoncé dans le sol jusqu'au niveau de la nappe est utilisé pour mesurer la pression de l'eau dans la nappe ou son niveau dans le cas de nappe libre.

**pollution (notion)** : (définition donnée par des experts européens réunis à Genève en 1961) : Un cours d'eau est considéré comme étant pollué lorsque la composition ou l'état de ses eaux est, directement ou indirectement, modifié du fait de l'action de l'homme dans une mesure telle que celui-ci se prête moins facilement à toutes les utilisations auxquelles il pourrait servir à son état naturel, ou à certaines d'entre elles.

**pollution** : dégradation naturelle ou du fait de l'action de l'homme de l'aptitude de l'eau à un emploi déterminé.

**pollution aiguë** : la pollution aiguë entraîne une perturbation momentanée du milieu aquatique causée par un accident, par une fausse manœuvre. Les effets d'une pollution aiguë sont souvent spectaculaires et indiscutables.

**ripisylve** : végétation qui pousse sur les rives des cours d'eau.

**rivulaire** : qualifie ce qui est localisé dans la zone humide des rives.

**sédimentation** : mode de dépôt, sous l'influence de la gravité, des matières en suspension dans les eaux et les eaux résiduaires.

**stratification** : présence ou formation, au sein d'une masse d'eau, de couches distinctes qui se caractérisent par la température, la salinité ou par des différences de teneur en oxygène ou en matières nutritives.

**subléta** : désigne en toxicologie de l'environnement les doses ou concentrations d'un polluant qui sont à la limite inférieure de celle causant une intoxication aiguë, de sorte que la majorité des individus exposés à ces doses ou à ces concentrations survivent.

**talweg** : ensemble des points les plus bas d'une vallée.

**thermocline** : partie d'une masse d'eau stratifiée pour laquelle le gradient de température atteint un maximum.

**turbidité** : réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matière non dissoute.

**Page laissée blanche intentionnellement**

## BIBLIOGRAPHIE

- AGENCES DE L'EAU, MIN. ENVIRONNEMENT, 1991** - Pollutions accidentelles des eaux intérieures : interventions dans le milieu naturel, tome 1. Min. Environnement, Paris ; 172 p.
- AGENCES DE L'EAU, MIN. ENVIRONNEMENT, 1991** - Pollutions accidentelles des eaux intérieures : éléments d'une mallette d'intervention. Min. Environnement, Paris ; 25 p. + annexes.
- AGENCES DE L'EAU, MIN. ENVIRONNEMENT, 1991** - Pollutions accidentelles des eaux intérieures : intervention dans le milieu naturel, tome 2. Min. Environnement, Paris ; annexes.
- AGENCES DE L'EAU, MIN. ENVIRONNEMENT, 1991** - Pollutions accidentelles des eaux intérieures : généralités et jurisprudence. Min. Environnement, Paris ; 132 p.
- ATMD, Association française du Transport routier de Matières Dangereuses, 1993** - Vous avez dit dangereux ? ATMD, Paris ; 24 p.
- BABOT Y., RINCK G., RISLER J.J., 1984** - Une opération exemplaire de récupération d'hydrocarbures dans la nappe phréatique d'Alsace à la suite d'une pollution accidentelle. *In* T.S.M. l'eau, nov. 84, 11 ; pp. 563-567.
- BARPI, 1992** - Analyse des risques et pollutions industrielles, inventaire détaillé. Min. Environnement, Paris ; 82 p.
- BELMAIN M., 1990** - Transport et risque technologique majeur. *In* Note d'information de la D.T.T., 115 ; pp. 45- 48.
- BETURE SETAME, 1993** - Accidents de matières dangereuses sur autoroutes : définition de l'accident de référence. SCETAUROUTE-S.E.T.R.A., Paris ; 150 p.
- B.R.G.M., 1997** - Protection des eaux souterraines contre les pollutions accidentelles d'origine routière et autoroutière. Guide des méthodes de prévention et d'intervention ; Rapport B.R.G.M. R 39400 ; 260 P.
- CARTON B., 1989** - Prévention des risques et sécurité dans le transport des matières dangereuses. Rapport auprès de Monsieur le Premier Ministre. Ministère des Transports ; 59 p. + annexes.
- C.D.P.D., Comité Professionnel Du Pétrole, 1998** - Pétrole 1997, éléments statistiques. CPDP, Paris.
- CETE du Sud-Ouest, 1981** - Prise en compte des eaux souterraines dans les projets routiers. SETRA, Bagnaux ; 53 p. + annexes.
- CETE du Sud-Ouest, 1984** - La route et les pollution accidentelles : alerte et intervention. SETRA, Bagnaux ; 22 p.
- D.A.E.I., 1998** - Données détaillées du SES : les transports de marchandises - SITRAM - Résultats généraux 1996. Min. de l'Equipement, Paris ; 142 p.
- D.D.A.S.S. de la Marne, 1990** - Pollutions accidentelles des distributions d'eau d'alimentation survenues en France de 1986 à 1988. Min. de la Santé, Paris ; 17 p. + annexes.
- D.D.E. de l'Essonne, 1989** - Risques de pollutions accidentelles des eaux de surface par les transports routiers : recensement des sites potentiels. Min. Equipement, Paris ; 15 p. + annexes + cartes.
- D.T.T., 1997** - Les accidents de transport de marchandises dangereuses par voies routière et ferroviaire en France ; Bilan 1996. Min. de l'Equipement, Paris ; 52 p.
- DESSERTY S., 1980** - Transport de matières dangereuses, protection des eaux. Rapport de stage, SETRA, Bagnaux ; 49 p.
- DUTANG M., DEMOCRATE C., LHERITIER R., GIRARD C., MANEM, 1982** - Simulation de pollutions accidentelles à l'aide de traçage par Rhodamine B. *In* Rev. Fr. Sci. de l'Eau, 82(1) ; pp. 369-386.
- GAILLARD B., GETTO D., MARION D., 1993** - Etude par traceurs des risques de pollution des

captages d'eau implantés dans la basse vallée du Var liés à des déversements accidentels de substance toxique à partir de la route nationale 202 bis en projet sur la rive droite du Var. CEA-DAMRI, Grenoble ; 25 p. + figures + annexes.

**GUERINOT J., 1991** - La prévention des risques majeurs dans les transports : nouvelles approches. *In* Rev. Transp. Séc., déc. 91, 32 ; pp. 153-156.

**GUERMOND Y., 1989** - Les risques liés aux transports de matières dangereuses, la Seine-Maritime département pilote. Min. Intérieur, Paris ; 39 p. + annexes.

**KERJOUAN R., 1994** - La prévention du risque lié au transport de matières dangereuses, quelques pistes de réflexion pour l'action locale. *In* Coll. Les Entretiens de La Rochelle, 19/21 oct. 1994 ; 7 p.

**LAMY, 1997** - Guide du contrôlé et du contrôleur ; Matières dangereuses ; Transport routier intérieur et international - 19 fiches.

**LAVALLEE J.C., 1994** - Logistique des produits pétroliers, aspect quantitatif. *In* Coll. Les Entretiens de La Rochelle, 19/21 oct. 1994 ; 35 p.

**LIVET M., 1983** - La pollution d'origine routière : paramètres hydrogéologiques et hydrologiques. L.P.C. Clermont-Ferrand ; 17 p. + annexes

**O.C.D.E., 1992** - Les stratégies pour le transport de marchandises dangereuses par route : protection de l'environnement et sécurité. Réunion Karlstad, Suède, 2/4 juin 1992, 10 p.

**PETITJEAN E., RAMON S., 1984** - Hydrocarbures et eaux souterraines, la lutte contre les pollutions accidentelles. Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Moulins-lès-Metz ; 87 p.

**PREFECTURE DE LA SEINE-MARITIME, 1992** - Transport des matières dangereuses en Seine-Maritime. Min. Environnement et Equipement ; plaquette cartographique.

**SANEF, 1994** - Lutte contre la pollution accidentelle (A1, A2, A4, A26) : dossier synoptique. SANEF, Paris ; 40 p. + annexes.

**S.E.T.R.A., 1997** - 1996 - Indicateurs de sécurité routière. "fichier national des accidents" SETRA document interne ; Min. de l'Equipement.

**S.E.T.R.A., 1999** - Structure du trafic sur le réseau routier national - Analyse et évolution ; SETRA/CSTR E9901 ; 28 p.

**STATISTIQUE PUBLIQUE, 1998** - Les transports en 1997 : 35ème rapport de la commission des comptes des transports de la nation. Min. de l'Equipement, INSEE, Paris ; 208 p.

**VERJUS P., 1980** - Méthodologie des études hydrogéologiques d'impact appliquées aux ouvrages routiers et autoroutiers. Rapport D.E.A. Univ. Paris VI ; 25 p.

**VERJUS P., 1981** - Prise en compte de la qualité des ressources en eau souterraine dans les projets routiers et autoroutiers. SETRA, Bagneux ; 85 p.

## ANNEXES

*Avertissement* : Sont reproduits les textes comportant les modifications successives intervenues depuis leur publication à la date de parution de cet ouvrage. Le lecteur ne devra appliquer ces textes que dans leur forme en vigueur.

- Proposition de Plan d'intervention et de Sécurité autoroutier - Dispositions générales - Cadre type.
- Circulaire du 18 février 1985 sur la pollution accidentelle des eaux intérieures (parue au J.O. du 3 avril 1985)
- Décret n° 88-622 de 6 mai 1988 sur les plans d'urgence, pris en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 sur l'organisation de la sécurité civile, la protection de la forêt contre l'incendie et la prévention des risques majeurs (parue au J.O. du 8 mai 88 ; rectificatif J.O. 2 juillet 1988).
- Exemples pratiques :
  - ⇒ infiltration de mazout au bord d'une couche aquifère formée de graviers ;
  - ⇒ infiltration d'essence dans une couverture limoneuse au-dessus d'une nappe d'eau souterraine ;
  - ⇒ infiltration de mazout dans l'aire d'alimentation d'une source karstique ;
  - ⇒ pollution d'une source par l'infiltration de mazout.



# PROPOSITION DE PLAN D'INTERVENTION ET DE SÉCURITÉ AUTOROUTIER

## DISPOSITIONS GÉNÉRALES QUELQUE SOIT LE STATUT DE LA ROUTE

### CADRE TYPE

#### I - Généralités

##### A - Présentation

- 1 - Domaines d'application du plan
  - 1.1 - Bases juridiques
    - Cahier des charges de concession (Titre III - art. 13 à 17)
    - Législation - Réglementation
    - Jurisprudence
  - 1.2 - Objet et limites du plan
    - Domaines de responsabilités et d'interventions
- 2 - Plan de situation général
  - Schéma de la concession à l'intérieur de l'ensemble du réseau autoroutier français

##### B - Organisation générale des services autoroutiers

- 1 - Organisation de la Société - Organigrammes
- 2 - Politique de la Société en matière de gestion et d'exploitation du domaine public autoroutier
  - 2.1 - Principes généraux
    - Hiérarchie - Niveaux de responsabilités - Missions
    - Compétences territoriales
    - Relations avec les administrations et les autorités territoriales
  - 2.2 - Notions générales sur l'organisation mise en œuvre pour la gestion de l'autoroute et la connaissance du réseau
    - Recueil de données, systèmes d'alerte
    - Traitement et exploitation des informations
    - Permanences - Astreintes
    - Information : autorités locales, administration, usagers de l'autoroute, etc.
    - En fonction des différents niveaux opérationnels :
      - . direction d'exploitation
      - . régions ou secteurs
      - . centres d'exploitation et d'entretien, districts
      - . points d'appui opérationnels ou centres secondaires
      - . postes centraux d'exploitation, de sécurité, d'information ...



## **II - Fonctionnement des services opérationnels**

### **A - Direction d'exploitation**

- 1 - Présentation - Implantation
- 2 - Plan du réseau routier  
(à l'échelle des grandes liaisons assurées, y compris les réseaux parallèles)
- 3 - Moyens
  - 3.1 - Personnel
  - 3.2 - Locaux
  - 3.3 - Centre de Direction Opérationnelle
    - Implantation.
    - Missions
    - Moyens de communication, d'information, de recueil et de traitement de données de gestion du réseau

### **B - Directions régionales - Secteurs d'exploitation**

- 1 - Présentation - Implantation - Limites territoriales de compétence
- 2 - Carte schématique du réseau autoroutier
- 3 - Moyens  
(Même présentation que pour la direction d'exploitation)

### **C - Centres d'entretien et d'exploitation - Districts et points d'appui opérationnels (par unité opérationnelle)**

- 1 - Présentation
  - 1.1 - Implantation
  - 1.2 - Limites territoriales de compétence
  - 1.3 - Description du réseau routier
    - Caractéristiques générales
    - Points singuliers
    - Description sommaire (les caractéristiques particulières font l'objet d'annexes) :
      - . rampes ou déclivités à fort pourcentage
      - . ouvrages exceptionnels ou spéciaux
      - . zones de protection de l'environnement (milieux)
      - . zones en tranchée ou en remblai important
      - . zones exposées aux intempéries
      - . zones exposées à des risques particuliers naturels ou technologiques
      - . aménagements exceptionnels mis à la disposition des usagers (aires de services principales à équipements multiples, très fréquentées)

## 2 - Cartographie

### 2.1 - Plan de l'autoroute

- Représentation de l'autoroute dans son environnement, voies de communication, localités, etc.
- Cartes de type IGN ou similaires au 1/50 000 ou 1/100 000

### 2.2 - Schéma d'itinéraire

- Identification et repérage des limites administratives - Départements, Communes
- Equipements autoroutiers :
  - . installations annexes
  - . accès de service, issues de secours
  - . Interruption de TPC, Postes d'appel d'urgence
  - . bassins de traitement des eaux de ruissellement et zones d'influence
  - . lits d'arrêt
  - . grands ouvrages, viaducs, tunnels,
- Autres installations sur le domaine public :
  - . voies de communication
  - . ouvrages hydrauliques
  - . occupations du domaine public autoroutier, lignes électriques
  - . canalisations
- Zones sensibles traversées ou approchées par l'autoroute :
  - . identification du risque, plan d'eau, puits de captages
- Zones à risques naturels ou technologiques pour l'autoroute :
  - . nature du risque, zones instables, zones inondables, risques d'incendie, centrale nucléaire, usines chimiques, raffineries, etc.
  - . délimitation de la zone d'influence

## 3 - Moyens

### 3.1 - Moyens propres

- Personnels
- Matériels
- Locaux
- Moyens de communication, internes et externes
- Moyens de recueil, de gestion, d'exploitation et de transmission de données
- Moyens d'information des usagers de l'autoroute

### 3.2 - Moyens extérieurs - Renforts

- Conventions avec des entreprises de travaux publics :
  - . location d'engins pour la viabilité hivernale
  - . rétablissement des voies de communication
- Contrats de maintenance des installations du domaine public :
  - . réseau d'appel d'urgence
  - . équipements de sécurité
  - . équipements de télécommunication
  - . équipements de télésurveillance

## **D - Installations autoroutières mises à la disposition des unités de police de l'autoroute**

- Bâtiments - P.C. autoroutier
- Moyens de télécommunication

### III - Consignes générales d'intervention

*Autant que possible sous forme de fiches-réflexes, à l'intention des intervenants*

#### A - Opérations habituelles et courantes entrant dans le cadre des attributions du gestionnaire de l'ouvrage

- Surveillance du réseau :
  - . patrouilles
  - . recueil de données - télésurveillance - traitement des informations
- Alerte - Réception et diffusion
- Interventions (viabilité hivernale, dépannage)
- Mesures d'exploitation :
  - . signalisation - balisage
  - . neutralisation de voies - basculement de la circulation
  - . intervention sur accident matériel (sans répercussion sur le réseau extérieur) :
    - coordination avec la police de l'autoroute
    - balisage
    - dégagement de l'autoroute
    - remise en état - nettoyage des chaussées
    - rétablissement de la circulation
    - information des usagers, des autorités

#### B - Opérations mettant en jeu des services d'intervention extérieurs à l'autoroute

- Consignes limitées au rôle du gestionnaire dans le cadre de ses attributions pour :
  - . l'alerte
  - . l'information des autorités départementales
  - . la participation des agents
    - ces opérations font par ailleurs l'objet de dispositions décidées par les autorités départementales dans le cadre des Plans d'Urgence*
  - . viabilité hivernale avec fortes intempéries et perturbations importantes du trafic (P.I.V.H.)
  - . accident avec report de trafic sur le réseau extérieur
  - . accident corporel
  - . accident avec matières dangereuses
  - . saturation de l'autoroute avec délestage d'une partie du trafic
  - . coupure de l'autoroute
  - . manifestations

Quand ces opérations entraînent des répercussions importantes sur la gestion du trafic autoroutier ou hors autoroutes, il faut faire référence au Plan de Gestion du Trafic et aux dispositions définies par le Schéma Directeur d'Exploitation de la Route.

## IV - Annexes

### A - Zones ou risques particuliers

- Equipements particuliers de surveillance
  - Moyens de surveillance et d'alerte
  - Consignes ou conventions particulières d'intervention
- 1 - Équipements autoroutiers
- Grands ouvrages - Tunnels - Viaducs - Remblais ou déblais importants
  - Descentes dangereuses - Rampes à fort pourcentage
    - . aires annexes multi-services de très grande superficie notamment forte concentration de PL (accessibilité des secours - évacuation des usagers en cas de sinistre)
  - Protection de l'environnement :
    - . zones sensibles à la pollution, nappes phréatiques, captages
    - . équipements de recueil des eaux de ruissellement, bassins de traitement
- 2 - Zones à risques naturels
- Zones à brouillards fréquents
  - Zones à vents violents
  - Zones de terrains instables - Risques d'éboulements, de chutes de blocs
  - Zones à risques d'incendies de forêts
  - Zones avec présence de grands animaux sauvages
  - Zones inondables ou submersibles
- 3 - Risques technologiques ou particuliers
- Installations étrangères à l'autoroute, en occupation du domaine public autoroutier ou riveraines
  - Voies de communication
  - Lignes électriques
  - Oléoducs - Gazoducs
  - Installations classées à risques : usines ; raffineries ; centrales thermonucléaires

### B - Renseignements administratifs

- Limites administratives - listes de repérage kilométrique
- Annuaire des services ou organismes concernés par l'autoroute

# CIRCULAIRE DU 18 FÉVRIER 1985 SUR LA POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX INTÉRIEURES (PARUE AU J.O. DU 3 AVRIL 1985)

## Circulaire du 18 février 1985 relative aux pollutions accidentelles des eaux intérieures

Paris, le 18 février 1985

*Le ministre de l'intérieur et de la décentralisation, le ministre de l'environnement, le secrétaire d'Etat auprès du ministre des affaires sociales et de la solidarité nationale, porte-parole du Gouvernement, chargé de la santé, à Madame et Messieurs les commissaires de la République des départements.*

Des pollutions accidentelles de nos eaux souterraines et de nos rivières sont encore trop souvent constatées.

Elles détruisent périodiquement la faune et la flore des cours d'eau, ruinent ainsi les effets d'un effort de lutte contre la pollution chronique qui commence à porter ses fruits.

De même la santé publique peut être gravement menacée par des pollutions toxiques ou microbiologiques qui atteignent accidentellement les captages d'eau potable.

Les associations de protection de la nature, les consommateurs, l'opinion publique s'émeuvent à juste titre de ces atteintes répétées à la qualité de l'eau et il appartient aux pouvoirs publics de prendre les mesures de prévention et d'intervention nécessaires pour réduire les risques de pollution accidentelle.

L'expérience a montré que si les dispositions prises à cet effet dans le passé gardaient toute leur valeur, il était nécessaire de les compléter et de les renforcer.

Tel est l'objet de la présente circulaire et de l'instruction qui lui est annexée.

Il faut rappeler d'abord que d'une manière générale la lutte contre les pollutions accidentelles est subordonnée à une prise de conscience de l'enjeu et de la responsabilité de chacun. Cela est vrai au sein des entreprises comme au niveau de toute personne appelée à manipuler des substances toxiques ou à en avoir la garde. Cela est vrai également au sein des services extérieurs de l'Etat chargés de la police des installations classées et de la police des eaux. Une action de formation et d'information destinée à susciter et maintenir la vigilance de toutes les personnes concernées est donc indispensable et nous vous invitons à l'organiser en permanence dans votre département.

D'un point de vue pratique, deux actions principales sont à engager :

Une action de prévention : l'information dont la nécessité est rappelée ci-dessus en fait partie ; elle doit être complétée par l'établissement de programmes départementaux de réduction des risques en fonction des constats de pollutions accidentelles et d'un examen des installations présentant des risques ; cette action doit porter en particulier sur les activités nécessitant la manipulation et l'utilisation de produits toxiques, mais vous veillerez également au maintien en bon état de fonctionnement des stations d'épuration dont les défaillances peuvent être à l'origine de pollutions accidentelles.

Une remise en ordre des plans d'intervention dans chaque département ; ces plans doivent viser essentiellement à la rapidité de l'intervention, à une coordination efficace des moyens, à la maintenance de ces moyens et, éventuellement, à la coordination avec les départements voisins ; la mise à jour systématique des plans départementaux est indispensable ; elle doit faire l'objet d'un examen annuel par vos soins ; des exercices d'alerte sont indispensables au maintien actif de ces dispositifs.

Vous trouverez, ci-joint, une instruction relative aux pollutions accidentelles des eaux intérieures accompagnée d'un plan d'intervention type ; la présente circulaire et ses annexes abroge la circulaire interministérielle du 4 juillet 1972 et la note technique qui lui était annexée.

*Le ministre de l'environnement,  
HUGUETTE BOUCHARDEAU*

*Le ministre de l'intérieur et de la décentralisation,  
PIERRE JOXE*

*Le secrétaire d'Etat auprès du ministre  
des affaires sociales et de la solidarité nationale,  
porte-parole du Gouvernement, chargé de la santé,  
EDMOND HERVÉ*

### INSTRUCTION RELATIVE AUX POLLUTIONS ACCIDENTELLES DES EAUX INTÉRIEURES

(Annexée à la circulaire interministérielle du 18 février 1985)

#### GÉNÉRALITÉS

La présente instruction a pour but de rappeler et de préciser les tâches à accomplir par les services en matière de lutte contre les pollutions accidentelles des eaux intérieures.

Il convient d'entendre par pollution accidentelle des eaux la constatation fondée sur l'observation directe ou sur les examens de laboratoire d'un effet nuisible non permanent sur les eaux superficielles ou souterraines provenant soit d'un événement imprévisible, soit d'un événement provoqué plus ou moins consciemment.

La présente instruction comprend sept parties :

- la prévention ;
- la préparation à la lutte ;
- l'organisation des interventions et de la circulation des informations ;
- le plan départemental d'intervention ;
- les renseignements à fournir à l'administration centrale ;
- la repression des infractions ;
- les problèmes financiers.

Elle comporte également en annexe (1) :

- le sommaire d'un plan départemental d'intervention type (annexe 1) ;
- deux modèles de fiches « compte rendu de pollution » (annexe 2) ;
- deux modèles de rapport à établir pour les pollutions accidentelles les plus importantes (annexe 3).

Les annexes 1, 2 et 3 seront publiées aux *Bulletins officiels* des ministères signataires.

#### 1. La prévention

Une lutte efficace contre les pollutions accidentelles passe par une bonne prévention susceptible, à défaut de supprimer totalement les incidents ou accidents, d'en atténuer les conséquences dommageables pour la santé publique et l'intégrité des milieux naturels.

1.1. Il appartient donc aux services compétents de veiller à une application attentive des réglementations diverses qui concourent à la protection des eaux superficielles ou souterraines :

- autorisation des déversements et rejets susceptibles d'altérer la qualité des eaux (décret n° 73-218 du 23 février 1973) ;
- autorisation ou déclaration des installations classées pour la protection de l'environnement (décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977) ;
- création de périmètres de protection des eaux d'alimentation (décret n° 67-1093 du 15 décembre 1967).

Outre ces textes fondamentaux, il y a lieu de veiller à l'application des autres réglementations spécifiques, par exemple celles concernant les déchets, les produits chimiques, les exploitations de carrières.

Les services de police des eaux ne perdront pas de vue que toutes leurs actions sont susceptibles de contribuer à minimiser les dommages provoqués par une pollution accidentelle : entretien convenable du lit des cours d'eau, limitation des prélèvements, majoration des débits réservés, lutte contre la prolifération des retenues.

Mais l'effort essentiel doit porter sur la réalisation de dispositifs d'épuration des rejets polluants effectués tant par les collectivités locales que par les exploitations d'installations classées (dont certaines peuvent être raccordées à des réseaux d'égouts) ; il appartient aux commissaires de la République de veiller à ce que priorité soit accordée à la réalisation de tels dispositifs.

1.2. La réalisation d'investissements n'a de sens que si elle se prolonge par un bon fonctionnement des stations d'épuration.

A cet égard, la généralisation de services d'assistance technique à l'exploitation des stations d'épuration des collectivités locales a permis des progrès spectaculaires.

Il est souhaitable que les exploitants d'installations classées disposent, pour la surveillance régulière du fonctionnement de leurs stations, du personnel ayant les qualifications nécessaires ou, à défaut, qu'ils puissent utiliser les services d'entreprises compétentes dans ce domaine. Les travaux d'amélioration qui s'avèrent nécessaires doivent bénéficier des mêmes priorités de financement que les dépenses de premier investissement.

Dans les établissements manipulant ou fabriquant des produits nocifs, les efforts d'amélioration doivent porter sur l'ensemble des équipements (fiabilité des installations techniques de stockage et de transport, renforcement des points fragiles des processus technologiques, recyclage interne des eaux de fabrication...).

Cette surveillance régulière, exercée par l'industriel lui-même ou une entreprise spécialisée, ne dispense naturellement pas les services de police de procéder, aux frais des exploitants, aux contrôles réglementaires prévus par les textes de portée générale ou par les autorisations particulières.

1.3. Durant les périodes critiques, une vigilance accrue doit être apportée à la surveillance du bon fonctionnement des stations d'épuration. Ces époques sensibles sont bien connues des services de police des eaux, il s'agit généralement de la période estivale pendant laquelle l'étiage naturel des cours d'eau à régime pluvial est accentué par les prélèvements opérés pour les besoins des activités (notamment agricoles) et des populations (permanentes et saisonnières).

Avant les périodes critiques, les services de police des eaux s'attacheront :

- en liaison avec les services sanitaires, à inciter les élus et les S.A.T.E.S.E. à renforcer la surveillance du fonctionnement des stations d'épuration des collectivités locales ;

en liaison avec l'inspection des installations classées, à appeler par écrit l'attention des exploitants d'établissements dont l'activité présente un risque potentiel important, sur la gravité des conséquences de leurs rejets en période critique et sur la nécessité de prendre toutes mesures propres à limiter les rejets et, en tout cas, à éviter les plus nocifs (par exemple : vidange de produits résiduaires à la suite d'opérations d'entretien en fin de semaine ou à la veille de la fermeture pour congé annuel).

Ces interventions auprès des exploitants, publics aussi bien que privés, devront être l'occasion de leur rappeler l'intérêt de sensibiliser à ces problèmes leurs préposés qui doivent recevoir des consignes précises sur la conduite à tenir en cas d'incident et sur l'obligation d'alerter immédiatement les autorités en cas d'accident.

Cette alerte systématique est d'autant plus nécessaire que les incidents ou accidents de ce type sont révélateurs d'une situation d'insécurité au niveau de l'installation ou de l'exploitation et peuvent constituer les signes précurseurs d'accidents beaucoup plus graves.

Pendant la saison critique, chaque service de police (eaux, pêche, installations classées) doit renforcer la surveillance qu'il exerce du fait de ses attributions, par exemple en organisant des tournées coordonnées avec celles des autres services concernés.

Est souligné l'intérêt de demander aux services de sécurité civile et de polices urbaines, ainsi qu'aux unités de gendarmerie, de participer à cette surveillance en donnant à leurs agents des consignes portant sur la détection des pollutions accidentelles et sur l'alerte des services techniques compétents.

## 2 La préparation à la lutte

Les mesures de préparation à la lutte doivent permettre de disposer en permanence de tout un ensemble de moyens, en personnels entraînés et en matériels adaptés, dont les conditions de mise en œuvre doivent être prévues dans les plans locaux.

Elles rendent donc nécessaires :

- l'établissement de mesures internes de prévention et de lutte contre les pollutions accidentelles dans toutes les installations comportant des risques potentiels importants de pollution des eaux ;

- l'établissement d'un plan départemental d'intervention et sa tenue à jour (voir point 4 ci-après) ;

- l'exécution d'exercices mettant en œuvre ces plans et ces moyens et ayant pour but d'entraîner les personnes aux tâches qui leur incombent.

## 3 L'organisation des interventions et de la circulation des informations

Afin de prévenir, en cas de pollution accidentelle des eaux, les conséquences les plus fâcheuses et d'en limiter les effets, il importe que toute personne auteur ou témoin d'une pollution en avertisse immédiatement soit la mairie de la localité, soit la gendarmerie, soit le centre de secours le plus proche. Une information des personnes susceptibles d'intervenir doit être organisée à cet effet.

Les exploitants d'installations classées, s'ils sont les auteurs d'une pollution accidentelle, sont tenus de déclarer l'accident aux autorités compétentes (art. 38 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977).

De plus chaque service chargé de la police des eaux ou de la pêche ainsi que la garderie commissionnée de l'administration doit assurer la surveillance du milieu dont il est responsable. Enfin les services de sécurité civile, les polices urbaines et les unités de gendarmerie participent à cette surveillance.

La rapidité de la réaction des responsables pour parer à une menace de pollution qui peut survenir à tout moment est une condition essentielle d'efficacité ; il en est de même de la centralisation et de la circulation des informations.

Le plan d'intervention objet du point 4 ci-après doit être très précis à cet égard.

## 4 Le plan départemental d'intervention

Il s'agit d'une annexe du plan O.R.S.E.C. départemental définissant :

- le rôle de chacun ;
- les liaisons entre les services concernés pour assurer l'alerte et l'information ;
- la mise en œuvre des mesures d'urgence éventuellement imposées par les circonstances.

### 4.1. Principes généraux

Il est élaboré par le commissaire de la République s'appuyant sur le bureau de la protection de la nature et de l'environnement qui agit en liaison avec les services de sécurité civile et en associant l'ensemble des administrations concernées tant au niveau départemental qu'au niveau interdépartemental.

Le commissaire de la République de la zone de défense, conformément à la circulaire n° 71-550 du 24 novembre 1971 du ministre de l'intérieur peut assurer la coordination interdépartementale et fournir un support logistique aux commissaires de la République concernés.

Ces derniers pourront faire appel, en outre, aux experts du Centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (C.E.D.R.E.), du Bureau de recherches géologiques et minières (B.R.G.M.), de l'Agence nationale pour la récupération et l'élimination des déchets (A.N.R.E.D.), des Agences financières de bassin, du Conseil supérieur de la pêche, et tout autre organisme concerné par les problèmes de pollutions accidentelles.

Pour la mise en œuvre du plan d'intervention, les commissaires de la République s'appuieront sur les services de sécurité civile pour organiser et coordonner l'action des différents services appelés à intervenir.

L'information des administrations centrales, des commissaires de la République des départements voisins, du commissaire de la République de la zone de défense, comme celle du public et des élus devra être assurée en appliquant les procédures habituelles en matière de sécurité civile.

En ce qui concerne la région Ile-de-France, compte tenu de ses particularités, les mesures suivantes seront appliquées :

- un plan régional sera élaboré pour faire face aux situations mettant en cause le fonctionnement des équipements de production ou de distribution d'eau potable de l'agglomération parisienne ;

- les plans d'alerte départementaux devront s'inscrire dans le plan régional ;

- les plans d'alerte départementaux devront prévoir l'information du cabinet du commissaire de la République de région et du directeur régional de l'équipement.

### 4.2. Particularités du plan d'intervention

Le plan d'intervention devra comporter les documents annexes suivants :

- Carte du réseau hydrographique situant les captages et les pompes effectués dans les cours d'eau et dans les nappes, en vue de l'alimentation humaine, de l'abreuvement du bétail et de l'irrigation.

- Liste des captages et pompes pour l'alimentation des réseaux collectifs de distribution d'eau potable et liste des communes et collectivités desservies à partir de ces captages et pompes.

- Carte de situation des industries effectuant des pompages dans les cours d'eau, et ayant besoin d'une eau de qualité (industries agro-alimentaires notamment).

- Carte de vulnérabilité des nappes (cf. B.R.G.M.).

- Carte de situation des zones à protéger compte tenu des impératifs biologiques, touristiques et économiques de ces zones (piscicultures, zones de baignade, éco-systèmes remarquables...).

- Carte des sources potentiellement importantes de pollution notamment à l'amont des points sensibles.

- Fichier des principaux produits polluants susceptibles d'être rencontrés.

- Cartes des axes de transport de ces produits polluants (voies navigables, axes routiers importants, voies ferrées, canalisations de transport...).

- Inventaire exhaustif tenu à jour des matériels publics et privés de lutte ou de nettoyage disponibles, des produits de lutte, en prenant en compte les facteurs suivants : localisation, conditionnement, facilité d'emploi, coût de fonctionnement, disponibilité en dehors des heures ouvrables....

- Inventaire des sites de stockage provisoire pour les produits polluants récupérés.

- Inventaire des centres de traitement des produits éventuellement récupérés avec leurs caractéristiques techniques (type de produit susceptible d'être traité par le centre).

- Inventaire des possibilités d'alimentation de secours en eau potable (interconnexion des réseaux d'eau potable, canalisations provisoires, camions-citernes, etc.).

- Liste des laboratoires susceptibles d'analyser une gamme étendue de polluants (voir en particulier la liste des laboratoires agréés par le ministère de l'environnement).

- Abaques pour le calcul des vitesses de propagation des polluants dans les principaux cours d'eau.

### 4.3. Présentation, échéancier d'élaboration et diffusion des documents

Le plan d'intervention sera présenté conformément au modèle joint (annexe n° 1). Le responsable du bureau de la protection de la nature et de l'environnement sera chargé de la mise à jour annuelle du plan d'intervention et de la diffusion des rectificatifs ; les mises à jour seront effectuées par changement des feuilles mobiles.

Il appartient au commissaire de la République de communiquer le plan d'intervention et ses mises à jour :

- au niveau local, aux commissaires de la République des départements susceptibles d'être également concernés et au commissaire de la République de la zone de défense ;

- au niveau central :

- au ministère de l'intérieur et de la décentralisation (direction de la sécurité civile) ;

- au ministère de l'environnement (direction de la prévention des pollutions) ;

- au centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux.

Les plans d'intervention applicables en cas de pollution accidentelle des eaux devront parvenir aux destinataires précisés ci-dessus dans un délai de six mois, à compter de la date de la circulaire à laquelle est annexée la présente instruction.

## 5 Renseignements à fournir à l'administration centrale

5.1. Il importe que les administrations centrales soient rapidement informées de toutes les pollutions accidentelles importantes, en particulier de celles qui peuvent avoir des conséquences graves pour l'utilisation des eaux, notamment pour l'alimentation en eau potable des populations.

En conséquence, vous rédigerez dans les vingt-quatre heures un télex succinct sur les faits et les conséquences immédiates des pollutions constatées, que vous adresserez :

- au ministre de l'environnement ;

- au ministre de l'intérieur et de la décentralisation ;

- au secrétaire d'Etat à la santé ;

- au secrétaire d'Etat aux transports (en cas de pollution d'une voie navigable) ;

- au ministre du redéploiement industriel et du commerce extérieur ou de l'agriculture (si une activité industrielle ou agricole est en cause).

En outre, vous n'omettez pas d'informer le ou les commissaires de la République des départements qui pourraient être affectés par ces pollutions.

5.2. Dès qu'une pollution accidentelle ou une infraction aura été constatée, le service chargé de la police des eaux établira un compte rendu des faits conformément au modèle C.R. 1. (figurant en annexe n° 2). De plus, chaque fois que le service d'inspection des installations classées sera amené à intervenir, il établira un compte rendu conformément au modèle C.R. 2 (annexe n° 2).

Il appartiendra en outre à chaque service d'instruire les affaires suivant les procédures habituelles en vue de leur donner les suites techniques, administratives et judiciaires qu'elles appellent.

5.3. Toutefois, dans le cas de pollutions accidentelles importantes, en particulier celles qui ont nécessité le déclenchement du plan d'intervention, le service chargé de la police des eaux établira, dans un délai qui ne devrait pas normalement dépasser deux mois, un rap-

port précisant en particulier les conséquences écologiques et les suites données. Ce rapport, qui doit être établi en tout état de cause pour l'instruction des infractions, devra autant que possible comprendre les informations figurant dans le plan type R. 1 (annexe n° 3).

Dans certains cas, lorsque l'accident aura été provoqué par une installation classée, le directeur régional de l'industrie et de la recherche ou le directeur départemental de l'agriculture sera invité à établir, en liaison avec l'inspecteur des installations classées, un rapport à caractère technique et économique précisant les causes et les conséquences de l'accident pour l'établissement et pour l'environnement. Le contenu de ce rapport devra se référer au plan type R. 2 (annexe n° 3).

5.4. Les fiches compte rendu (C.R. 1, C.R. 2), et les rapports (R. 1, R. 2) devront être transmis, si possible dans des délais ne dépassant pas respectivement quarante huit heures et deux mois, aux services locaux intéressés et aux administrations centrales suivantes :

- ministère de l'environnement, direction de la prévention des pollutions ;
- ministère de l'intérieur, direction de la sécurité civile ;
- secrétariat d'Etat aux transports, direction des transports terrestres, en cas d'une pollution d'une voie navigable ;
- ministre du redéploiement industriel et du commerce extérieur ou de l'agriculture (C.R. 2 et R. 2).

5.5. De plus, lorsque des installations de prélèvements d'eau destinées à la consommation humaine auront été affectées par une pollution accidentelle, il appartiendra au directeur départemental des affaires sanitaires et sociales de transmettre, au secrétariat d'Etat à la santé, direction générale de la santé, un rapport indiquant les caractéristiques de la pollution et les mesures adoptées en ce qui concerne la protection des usagers.

#### 6. Répression des infractions

En cas de pollution accidentelle, l'action répressive des administrations doit obéir aux mêmes règles que leur action technique, elle doit donc être précoce et coordonnée.

Une action précoce est nécessaire, elle doit permettre d'identifier les auteurs de la pollution et de réunir, notamment par des prélèvements d'échantillons, les éléments de preuve qui permettront de sanctionner les responsables et de poursuivre tant le remboursement des dépenses engagées par l'administration que l'indemnisation des dommages subis par des tiers.

Cette action de police judiciaire met en jeu les forces de police générale (gendarmerie, police urbaine) ainsi que les services de polices spéciales (eaux, pêche, installations classées). Elle implique une bonne coordination ; celle-ci relève du procureur de la République, en vertu des articles 12 et 41 du code de procédure pénale qui confient à ce magistrat la direction de l'activité des fonctionnaires lorsqu'ils exercent leurs attributions de police judiciaire.

Aussi importe-t-il que le procureur de la République soit informé dès qu'une pollution accidentelle paraît suffisamment grave pour mettre en place le plan d'intervention dans toute son ampleur. Une étroite concertation devra s'instituer entre le commissaire de la République et le procureur de la République, afin que les services lorsqu'ils interviennent dans le cadre de leurs compétences purement administratives, ne perdent pas de vue leur rôle d'auxiliaires de la justice. A ce dernier titre, il leur appartient notamment de dresser procès-verbal des infractions constatées et de solliciter le concours des officiers de police judiciaire, de la gendarmerie ou de la police urbaine, compte tenu de leur expérience en matière d'enquête (recherche des auteurs de la pollution) et de procédure pénale.

Les moyens de répression à la disposition de l'administration sont variés :

**Au titre de la police de la pêche** (art. 434-1 du code rural). Ce texte est très souvent utilisé parce qu'il qualifie de délit, sévèrement réprimé, tout acte susceptible de détruire le poisson ou de lui nuire, et également parce que l'administration peut accorder une transaction, à condition qu'il soit remédié à la cause de l'accident. Les modalités d'application de l'article 434-1 du code rural ont fait l'objet de la circulaire n° 4524 du 29 avril 1970 du ministre de l'agriculture aux directeurs départementaux de l'agriculture ; la circulaire n° 70-121 du 10 novembre 1970 du ministre de l'équipement et du logement l'a rendue applicable aux services chargés de la gestion des canaux et rivières canalisés. Ces dispositions ont été rappelées par les circulaires n° 79-713 et 1540 des 14 mars et 14 juin 1979 du ministre de l'environnement et du cadre de vie, auquel les compétences de pêche ont été transférées en 1971. Enfin, une circulaire du 14 août 1980 du ministre de l'environnement et du cadre de vie a souligné les modalités particulières de mise en œuvre de l'article 434-1 lorsque l'accident est provoqué par une installation classée.

**Au titre de la législation des installations classées** (art. 18 à 22 de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 ; art. 43 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977). L'article 38 de ce décret impose à l'exploitant de déclarer sans délai à l'inspection des installations classées les accidents ou incidents survenus dans son établissement, susceptibles de nuire à l'environnement. Outre les sanctions pénales, la loi du 19 juillet 1976 prévoit aussi des sanctions administratives (art. 23 à 25) qui permettent notamment d'obtenir la réalisation de travaux aptes à éviter la répétition de l'accident, voire de suspendre le fonctionnement de l'installation.

**Au titre de la police des rejets** (art. 1<sup>er</sup> du décret n° 67-1094 du 15 décembre 1967). L'article 1<sup>er</sup> sanctionne les infractions à la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964.

**Au titre de la conservation du domaine public fluvial** (notamment art. 28 du code du domaine public fluvial et de la navigation intérieure). Il s'agit de poursuites devant les tribunaux administratifs par la voie d'une contravention de grande voirie.

**Au titre de la police de la salubrité** (art. L. 46 et 47 du code de la santé publique touchant le respect des périmètres de protection et la protection des points d'eau, décret n° 73-502 du 21 mai 1973). Une circulaire ministérielle du 9 août 1978, relative à la révision du règlement sanitaire départemental, rappelle que l'article 3 du décret du 21 mai 1973 sanctionne les infractions à ce règlement, par exemple celles de l'article 90, traitant des déversements ou dépôts de matières usées ou dangereuses.

Il appartient à chaque service d'entreprendre les constatations

utiles et d'en dresser procès-verbal, en respectant strictement les règles spécifiques de la police spéciale en cause (ainsi, en matière de police des rejets, les modalités de prélèvement et d'analyse d'échantillons sont fixées par le décret n° 75-177 du 12 mars 1975). Pour assurer le maximum d'efficacité aux poursuites, il est indispensable que les services coordonnent leurs actions répressives, sous l'autorité du procureur de la République. Dans chaque cas particulier, il conviendra d'examiner, parmi tous les moyens offerts, celui ou ceux qui doivent être mis en œuvre comme étant le mieux susceptible d'aboutir à une sanction exemplaire, à la réparation des dégâts et à la prévention de nouveaux accidents.

Dans le cas assez fréquent où la faune piscicole a été éprouvée par un rejet accidentel émanant d'un établissement soumis à la législation des installations classées, ce triple objectif sera obtenu par combinaison des moyens de cette législation et de la police de la pêche.

Dans d'autres circonstances, par contre, il y aura lieu de prendre en compte d'autres législations spéciales (produits chimiques, déchets, code minier...).

Le principe de non-cumul applicable aux peines délictuelles, mais non aux peines contraventionnelles, renforce la nécessité d'une bonne coordination des actions répressives des services, sous l'autorité du procureur de la République.

#### 7. Problèmes financiers

7.1. La question est fréquemment posée de savoir quelle procédure peut être utilisée notamment par les collectivités publiques pour recouvrer les frais qu'elles sont amenées à engager à l'occasion d'interventions pour pollution accidentelle.

En l'occurrence, je vous rappelle que pour le recouvrement des créances correspondant aux dépenses engagées par ces collectivités, il convient de se référer aux dispositions du décret n° 81-362 du 13 avril 1981 relatif au recouvrement des produits des collectivités et établissements publics locaux (*Journal officiel* du 17 avril 1981, p. 1091) et de l'instruction interministérielle du 15 mai 1981 (non parue au *Journal officiel*, B.O./U.L.T.E. 81/35). Il résulte de ces textes l'attribution d'office de la forme exécutoire au titre de créances locales. Le recouvrement des créances peut être rendu directement exécutoire par l'ordonnateur local.

A défaut de recouvrement amiable, les poursuites pour le recouvrement de ces produits sont effectuées comme en matière de contributions directes.

7.2. Le conseil général du département, s'il le juge opportun, peut décider la création d'un fonds départemental d'intervention contre les pollutions accidentelles ayant pour objet l'indemnisation rapide des services ou entreprises qui auront participé aux opérations, à charge pour le département de se retourner vers les responsables, au besoin par l'intermédiaire des compagnies d'assurances, pour obtenir la compensation des sommes avancées.

Certaines agences financières de bassin se proposent de subventionner à 50 p. 100 la mise en place de ce fonds départemental d'intervention.

7.3. Il convient de rappeler qu'en cas de prélèvements et d'analyses d'échantillons de déversements, les frais subséquents peuvent être mis à la charge de l'auteur du déversement (art. 11 du décret n° 75-177 du 12 mars 1975 ; art. 17 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977).

7.4. Il est possible, lorsque le dommage est survenu sur un cours d'eau ou un lac domanial, d'obtenir réparation des frais engagés grâce à la procédure de la contravention de grande voirie. Le juge administratif qui condamne le pollueur peut, si les services préfectoraux lui en font la demande, condamner le contrevenant à la remise en état du domaine.

(1) Les annexes 1, 2 et 3 seront publiés au Bulletin officiel des ministères signataires de la circulaire.

# DÉCRET N° 88-622 DE 6 MAI 1988 SUR LES PLANS D'URGENCE, PRIS EN APPLICATION DE LA LOI N° 87-565 DU 22 JUILLET 1987 SUR L'ORGANISATION DE LA SÉCURITÉ CIVILE, LA PROTECTION DE LA FORÊT CONTRE L'INCENDIE ET LA PRÉVENTION DES RISQUES MAJEURS (PARUE AU J.O. DU 8 MAI 88 ; RECTIFICATIF J.O. 2 JUILLET 1988).

Décret n° 88-622 du 6 mai 1988 relatif aux plans d'urgence, pris en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs

NOR : INTE8800158D

Le Premier ministre,  
Sur le rapport du ministre de l'intérieur et du ministre de la défense,

- Vu le code des communes ;
  - Vu l'ordonnance n° 59-147 du 7 janvier 1959 modifiée portant organisation générale de la défense ;
  - Vu la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
  - Vu la loi n° 82-213 du 2 mars 1982 modifiée relative aux droits et libertés des communes, des départements et des régions ;
  - Vu la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 modifiée relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'Etat ;
  - Vu la loi n° 85-30 du 9 janvier 1985 modifiée relative au développement et à la protection de la montagne ;
  - Vu la loi n° 86-11 du 6 janvier 1986 relative à l'aide médicale urgente et aux transports sanitaires ;
  - Vu la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs ;
  - Vu le décret n° 62-1296 du 6 novembre 1962 portant règlement d'administration publique pour l'application de l'ordonnance du 25 novembre 1958 en ce qui concerne le stockage souterrain de gaz combustible ;
  - Vu le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 modifié relatif aux installations nucléaires ;
  - Vu le décret n° 65-72 du 13 janvier 1965 modifié portant règlement d'administration publique pour l'application de l'ordonnance n° 58-1332 du 23 décembre 1958 relative au stockage souterrain d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés ;
  - Vu le décret n° 78-272 du 9 mars 1978 relatif à l'organisation des actions de l'Etat en mer ;
  - Vu le décret n° 79-413 du 25 mai 1979 relatif aux actions de l'Etat en mer au large des départements et territoires d'outre-mer et de la collectivité territoriale de Mayotte ;
  - Vu le décret n° 81-514 du 12 mai 1981 relatif à l'organisation de la protection des secrets et des informations concernant la défense et la sûreté de l'Etat ;
  - Vu le décret n° 87-1005 du 16 décembre 1987 relatif aux missions et à l'organisation des unités participant au service d'aide médicale urgente appelées S.A.M.U. ;
- Le Conseil d'Etat (section de l'intérieur) entendu,

Décrète

## TITRE I<sup>er</sup>

### DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Art. 1<sup>er</sup>. - Les plans d'urgence sont préparés par le préfet du département en liaison avec les autorités, les services et les organismes qui sont compétents pour prendre des mesures de sauvegarde ou dont les moyens sont susceptibles d'être mis en œuvre pour faire face à des risques particuliers.

Chaque plan d'urgence est arrêté par le préfet du département.

Toutefois, en raison de la nature et de l'étendue des risques, des plans d'urgence peuvent être arrêtés par le préfet désigné par le Premier ministre pour plusieurs départements ou par le préfet du département où se trouve le siège de la zone de défense pour les départements situés dans la même zone.

Art. 2. - Chaque plan d'urgence comporte l'indication des risques pour lesquels il est établi.

Il opère pour chacun de ces risques ou groupe de risques le recensement des mesures à prendre et des moyens susceptibles d'être mis en œuvre. Il énumère notamment les procédures de mobilisation et de réquisition qui seront utilisées et les conditions d'engagement des moyens disponibles.

Il définit les missions des services de l'Etat, de ses établissements publics, des collectivités territoriales et de leurs établissements publics et il fixe les modalités de concours des organismes privés appelés à intervenir. Il précise les modalités d'organisation de commandement sur les lieux des opérations.

Il mentionne les modalités de transmission de l'alerte aux différents participants, ainsi que les liaisons à établir entre les unités, les services, les organismes privés, le commandement et les autorités compétentes.

Art. 3. - Le plan d'urgence prévoit les modalités suivant lesquelles le préfet fait appel, dans les conditions fixées par le code d'alerte national, au concours des détenteurs de moyens de publication et de diffusion en vue d'informer les populations sur la situation et son évolution.

Art. 4. - Chaque plan d'urgence fait l'objet d'une révision en cas de modification des risques ou de modification des moyens de secours et d'intervention disponibles.

Il est réactualisé tous les cinq ans.

Art. 5. - Lorsque les risques encourus justifient la mise en œuvre d'un plan d'urgence, celui-ci est déclenché par l'autorité qui a arrêté le plan.

## TITRE II

### DISPOSITIONS RELATIVES AUX PLANS PARTICULIERS D'INTERVENTION

Art. 6. - Les plans particuliers d'intervention sont établis pour faire face aux risques particuliers liés à l'existence ou au fonctionnement d'ouvrages ou d'installations dont l'emprise est localisée et fixe

Font l'objet d'un plan particulier d'intervention :

1<sup>o</sup> Les sites comportant au moins une installation nucléaire de base de type suivant

- a) Un réacteur nucléaire d'une puissance thermique supérieure à dix mégawatts ;
- b) Une usine de traitement de combustibles nucléaires irradiés ;
- c) Une usine de séparation des isotopes de combustibles nucléaires ;
- d) Une usine de conversion chimique de combustibles nucléaires ;
- e) Une usine de fabrication de combustibles nucléaires.

2<sup>o</sup> Les installations classées définies par le décret prévu à l'article 7-1 de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 susvisée ;

3<sup>o</sup> Les stockages souterrains de gaz toxiques ou de gaz comprimés ou liquifiés mentionnés aux décrets n° 62-1296 du 6 novembre 1962 et n° 65-72 du 13 janvier 1965 susvisés ;

4<sup>o</sup> Les aménagements hydrauliques qui comportent à la fois un réservoir d'une capacité égale ou supérieure à quinze millions de mètres cubes et un barrage ou une digue d'une hauteur d'au moins vingt mètres au-dessus du point le plus bas du sol naturel ;

5<sup>o</sup> Les lieux de transit et d'activités présentant des dangers ou des inconvénients graves au sens de l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 19 juillet 1976 précitée.

Art. 7. - Le plan particulier comporte, outre les prescriptions prévues à l'article 2 ci-dessus :

1<sup>o</sup> La description générale de l'installation, de l'ouvrage ou des lieux pour lesquels il est établi ;

2<sup>o</sup> La liste des communes sur le territoire desquelles s'appliquent les dispositions du plan ;

3<sup>o</sup> Les mesures d'information et de protection prévues au profit des populations et, le cas échéant, les schémas d'évacuation éventuelle de celles-ci, y compris l'indication de lieux d'hébergement ;

4<sup>o</sup> Les mesures incombant à l'exploitant pour la diffusion immédiate de l'alerte auprès des autorités compétentes et l'information de celles-ci sur la situation et son évolution, ainsi que, le cas échéant, la mise à la disposition de l'Etat d'un poste de commandement aménagé sur le site ou au voisinage de celui-ci.

5<sup>o</sup> Les mesures incombant à l'exploitant à l'égard des populations voisines et notamment, en cas de danger immédiat, les mesures d'urgence qu'il est appelé à prendre avant l'intervention de l'autorité de police et pour le compte de celle-ci, en particulier :

- a) La diffusion de l'alerte auprès des populations voisines ;
- b) L'interruption de la circulation sur les infrastructures de transport et l'éloignement des personnes au voisinage du site ;
- c) L'interruption des réseaux et canalisations publiques au voisinage du site.

Art. 8. - Les maires et l'exploitant consultés par le préfet en application de l'article 4 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 susvisée lors de l'élaboration du plan particulier d'intervention



disposent d'un délai de deux mois pour lui faire parvenir leur avis sur le projet qui leur a été soumis. A défaut d'un avis reçu dans ce délai, le préfet arrête le plan.

Le plan particulier d'intervention est notifié par le préfet aux maires intéressés et à l'exploitant.

L'exploitant est tenu, à la demande du préfet, de participer à des exercices d'application des dispositions du plan.

Art. 9. - Lorsqu'il a arrêté le plan particulier d'intervention, le préfet fait insérer dans les journaux locaux ou régionaux diffusés dans le ou les départements un avis indiquant la liste des communes sur le territoire desquelles s'appliquent les dispositions du plan et les lieux publics où le plan peut être consulté. Cet avis est renouvelé à l'occasion de chaque modification du plan et lors de sa révision.

En liaison avec l'exploitant, le préfet fait établir des brochures comportant les consignes destinées aux populations demeurant dans la zone d'application du plan. Ces brochures, placés dans les lieux publics où le plan peut être consulté, sont soumis aux personnes qui en font la demande. Conformément aux dispositions de l'article 21 de la loi du 22 juillet 1987 précitée, les brochures sont éditées aux frais de l'exploitant.

Art. 10. - Par dérogation aux dispositions des articles 8 et 9, les mesures de publicité concernant les installations mentionnées à l'article 17 du décret n° 81-514 du 12 mai 1981 susvisé.

### TITRE III

#### DISPOSITIONS RELATIVES AUX PLANS DESTINÉS À PORTER SECOURS À DE NOMBREUSES VICTIMES

Art. 11. - Les plans destinés à porter secours à de nombreuses victimes, dénommés « plans rouges », prévoient les procédures de secours d'urgence à engager en vue de remédier aux conséquences d'un événement entraînant ou pouvant entraîner de nombreuses victimes. Ils déterminent les moyens, notamment les moyens médicaux à affecter à cette mission.

Chaque plan est préparé par le préfet en liaison avec les autorités locales et les services et organismes qui participent à l'aide médicale urgente et aux transports sanitaires. Il est notifié aux autorités, services, organismes et organisations professionnelles intéressés.

### TITRE IV

#### DISPOSITIONS RELATIVES AUX PLANS DE SECOURS SPÉCIALISÉS

Art. 12. - Les plans de secours spécialisés sont établis pour faire face aux risques technologiques qui n'ont pas fait l'objet d'un plan particulier d'intervention ou aux risques liés à un accident ou à un sinistre de nature à porter atteinte à la vie ou à l'intégrité des personnes, aux biens ou à l'environnement.

Pour chaque type de risque particulier, le plan de secours spécialisé est préparé par le préfet en liaison avec les services et les organismes dont les moyens peuvent être mis en œuvre.

Le ou les maires des communes intéressées disposent d'un délai de deux mois pour faire parvenir leur avis sur le projet qui leur a été soumis. A défaut d'un avis dans ce délai, le préfet arrête le plan. Celui-ci est notifié aux maires, services, organismes et organisations professionnelles intéressés.

Art. 13. - Les plans de secours spécialisés destinés à faire face en mer aux risques liés aux activités s'y exerçant sont établis par le préfet maritime, après consultation des services et organismes dont les moyens peuvent être mis en œuvre.

Dans les départements d'outre-mer, les pouvoirs du préfet maritime sont exercés par le délégué du Gouvernement désigné en application du décret n° 79-413 du 25 mai 1979 susvisé.

Lorsque l'établissement ou la mise en œuvre d'un plan de secours spécialisé concerne des zones géographiques qui relèvent pour partie de la compétence du préfet maritime et pour partie de la compétence du préfet, le plan est arrêté conjointement par le préfet et le préfet maritime. Par dérogation aux dispositions de l'article 5 du présent décret, le plan peut être déclenché, pour la partie le concernant, soit par le préfet, soit par le préfet maritime.

Art. 14. - Le ministre de l'intérieur, le ministre de la défense, le ministre de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports, le ministre des départements et territoires d'outre-mer, le ministre des affaires sociales et de l'emploi, le ministre de l'industrie, des P et T et du tourisme, le ministre de l'agriculture, le ministre délégué auprès

du ministre de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports, chargé des transports, le ministre délégué auprès du ministre de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports, chargé de l'environnement, le ministre délégué auprès du ministre des affaires sociales et de l'emploi, chargé de la santé et de la famille, le secrétaire d'Etat à la mer, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 6 mai 1988.

JACQUES CHIRAC

Par le Premier ministre

Le ministre de l'intérieur.

CHARLES PASQUA

Le ministre de la défense.

ANDRÉ GIRAUD

Le ministre de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports.

PIERRE MÉHAIGNERIE

Le ministre des départements et territoires d'outre-mer.

BERNARD PONS

Le ministre des affaires sociales et de l'emploi.

PHILIPPE SÉGUIN

Le ministre de l'industrie, des P et T et du tourisme.

ALAIN MADELIN

Le ministre de l'agriculture.

FRANÇOIS GUILLAUME

Le ministre délégué auprès du ministre de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports, chargé des transports.

JACQUES DOUFFIAGUES

Le ministre délégué auprès du ministre de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports, chargé de l'environnement.

ALAIN CARIGNON

Le ministre délégué auprès du ministre des affaires sociales et de l'emploi, chargé de la santé et de la famille.

MICHELE BARZACH

Le secrétaire d'Etat à la mer.

AMBROISE GUELLEC

## MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

**Décret n° 88-622 du 6 mai 1988 relatif aux plans d'urgence, pris en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs (rectificatif)**

NOR INTE8800158Z

Rectificatif au *Journal officiel* du 8 mai 1988, page 6637, 2<sup>e</sup> colonne, article 10, troisième ligne, après « les installations mentionnées à l'article 17 », au lieu de « du décret n° 81-514 du 12 mai 1981 susvisé », lire « du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 susvisé sont soumises aux dispositions du décret n° 81-514 du 12 mai 1981 susvisé »

## EXEMPLES PRATIQUES

d'après H. SCHMASSMANN (Suisse)

Les exemples pratiques s'appuient sur des cas réels d'accidents routiers avec des produits pétroliers. Ils permettent d'illustrer les problèmes qui se posent pour protéger les eaux souterraines et l'alimentation en eau après une infiltration d'hydrocarbures.



### > infiltration de mazout en limite d'une couche aquifère formée de graviers

#### **Accident.**

Une remorque-citerne, endommagée après la collision avec une pierre bordant la chaussée, s'est renversée. Les 8 000 litres de mazout se sont épanchés et infiltrés dans le sol bordant la route.

#### **Situation hydrogéologique.**

L'accident s'est déroulé en limite d'une nappe d'eau souterraine s'écoulant dans des graviers. En aval, l'eau est utilisée, pour sa composition chimique particulière, par une brasserie et pour l'embouteillage (eau de source). Même si les captages se trouvaient à 1,5 km de distance, il était impératif de ne pas altérer la qualité de l'eau et de mettre en place un processus de récupération.

#### **Excavation.**

Une heure après l'accident, on commença à excaver le sol pollué et à le déposer en sûreté. Six heures après, la fosse avait atteint la profondeur de 4 m, mais l'infiltration du mazout avait déjà dépassé ce niveau. On continua à creuser jour et nuit. La couverture limoneuse ne pouvait pas empêcher le mazout de s'infiltrer jusqu'au toit de la nappe situé à 6,5 m de profondeur.

Dans les couches limoneuses situées au-dessous du niveau de l'eau, il n'a pas été possible de séparer les matériaux pollués et non pollués. En revanche, vers le milieu de la vallée, où il y a des graviers propres, le niveau de l'eau marquait bien la limite inférieure de la pollution. Pour stabiliser les talus de la fosse, qui atteignaient alors la profondeur de 9 m, une partie de la route fut détruite. Seize jours après l'accident, tout le matériau pollué était excavé, représentant près 9 120 m<sup>3</sup> de terre.

#### **Puits d'assainissement.**

Dans l'excavation, deux puits d'assainissement (tube de ciment) furent installés, pour pomper l'eau polluée. Le ruisseau de la vallée réalimentant la nappe d'eau souterraine, en aval du lieu de l'accident, il était impossible d'y rejeter l'eau polluée. Une canalisation étanche a donc été installée sur plus d'un kilomètre pour rejoindre un réseau d'assainissement. Une semaine après l'accident, la plupart des hydrocarbures écoulés étaient récupérés soit par excavation, soit par pompage. Durant trois mois après l'accident, des traces de mazout ont subsisté dans les eaux pompées.

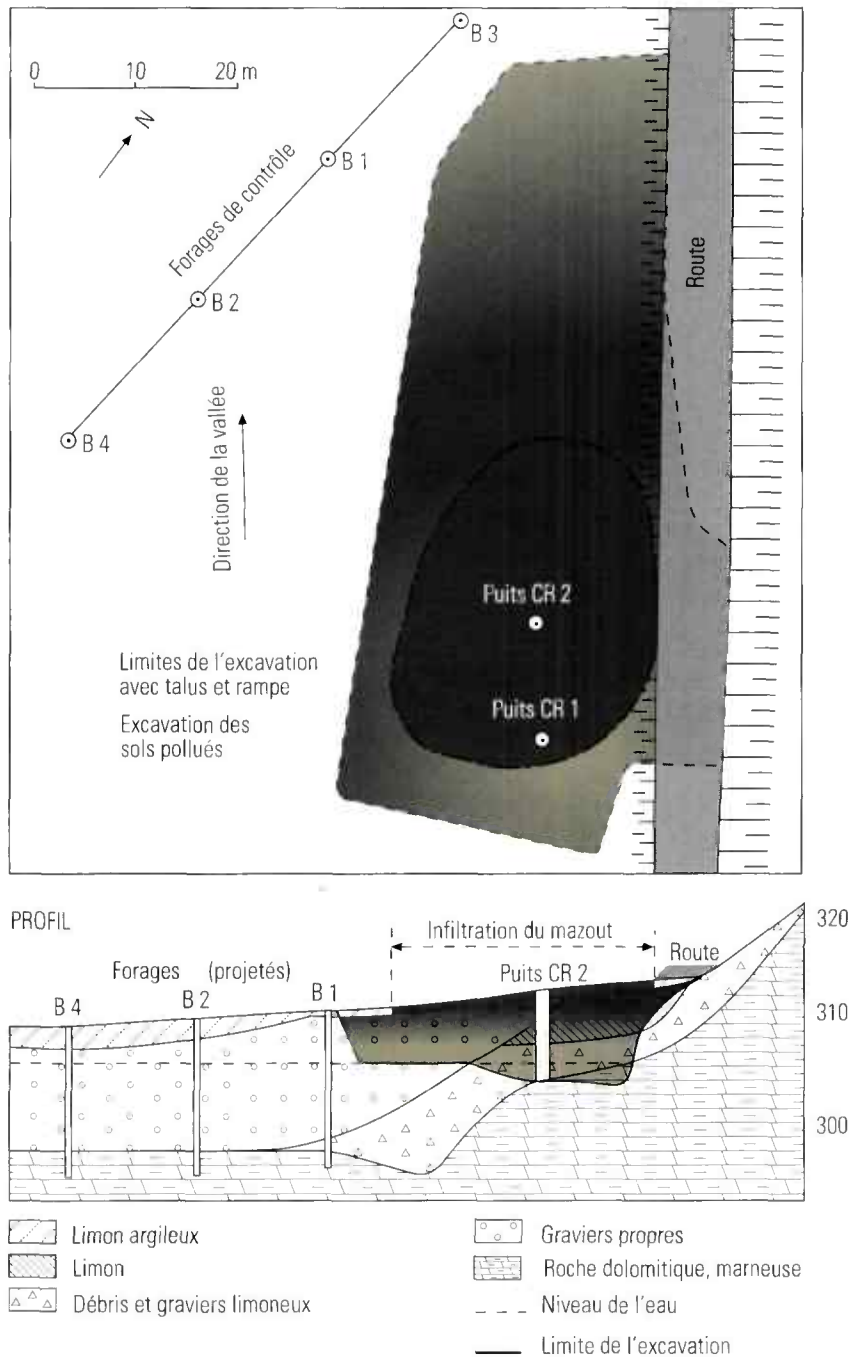
#### **Forages de contrôle.**

Quatre forages de contrôle en aval du lieu de l'infiltration ont été réalisés par crainte d'une

contamination de la nappe. Durant sept semaines des contrôles furent réalisés pour détecter la présence éventuelle d'hydrocarbures dans les eaux de la nappe. Aucune trace n'a été trouvée. Le mazout n'avait donc pas dépassé la ligne des forages de contrôle. Les opérations d'excavation et de pompage préventif ont évité que le mazout soit entraîné par l'écoulement souterrain.

### Conséquences pour la circulation routière.

Les mesures à prendre pour la protection de l'eau ont nécessité la destruction de la route sur 25 à 30 m. Pendant deux semaines, le trafic fut dévié.

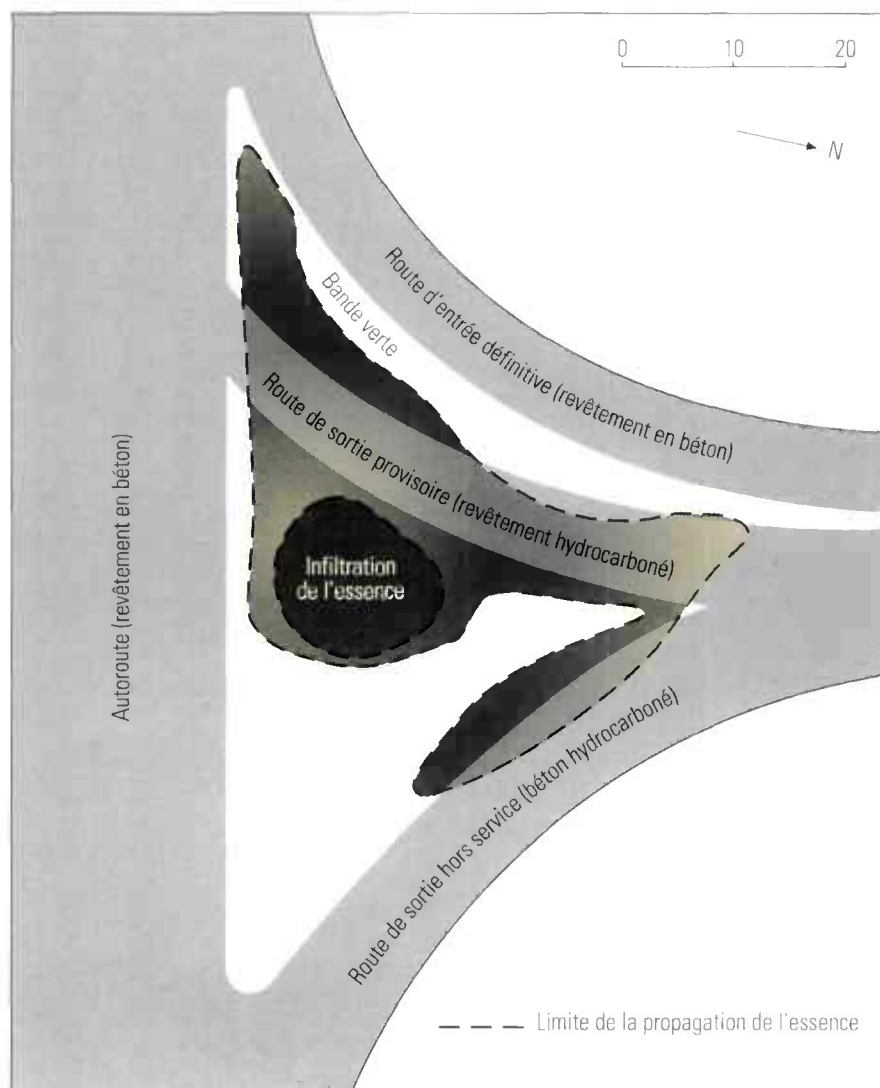




⇒ **infiltration d'essence dans une couverture limoneuse au-dessus d'une nappe d'eau souterraine**

### Accident.

A cause d'une vitesse trop grande d'un convoi, une remorque-citerne capota au droit d'une sortie provisoire sur un tronçon autoroutier. De la citerne, éventrée par un élément d'une barrière de sécurité, 1 900 litres d'essence s'écoulèrent en s'infiltrant dans le sol bordant la route.



### Situation hydrogéologique.

Le toit de la nappe se situe à 12 m de profondeur dans des graviers. La menace d'une pollution chimique pour un captage d'eau à une distance de 400 m était bien évidente, de même que pour des captages plus importants qui se trouvaient à 1 km plus en aval.

### Excavation.

Une heure après l'accident, on commençait à excaver le sol pollué. Durant les 4 premières heures, on devait constater que l'infiltration de l'essence s'était considérablement étendue dans le sol

limoneux, tant verticalement que latéralement. Pour éviter que la benne racleuse presse l'essence continuellement dans les couches limoneuses, on fit appel à des pelles-preneuses. Après 56 heures de fouille et après l'extraction des 2 300 m<sup>3</sup> de sol pollué, on ne trouva plus de trace d'essence.

L'étendue constatée de la nappe d'essence fut surprenante. A l'aplomb du point d'infiltration il y a des limons argileux, d'une puissance de 4,5 m, avec une fraction d'environ 85 % de grains fins <0,06 mm, sous lequel on trouve des graviers propres avec du sable. En plusieurs endroits, le limon argileux était saturé d'essence facilement inflammable. Pendant l'excavation et le chargement du limon, on observa souvent des feux provoqués par l'auto-inflammation.

Les graviers à grande perméabilité ne montraient pas de trace d'essence. En conséquence, l'excavation s'est arrêtée à leur niveau. Deux forages de contrôle confirmèrent que, ni les couches de graviers, au-dessus de la nappe, ni l'eau souterraine, 7 à 8 m plus bas, n'étaient polluées. Probablement, une teneur élevée en eau des limons formait un barrage efficace.

L'infiltration n'atteignait qu'une profondeur de 4,5 m, en revanche l'essence s'étendait latéralement sur 35 m, sous la route de sortie provisoire et sous une autre rampe d'accès, les deux couvertes d'un revêtement hydrocarboné, ainsi que sous la dépendance verte située entre la sortie provisoire et l'entrée définitive. L'infiltration s'était arrêtée aux bords des routes bétonnées. En conséquence, une excavation sous les plaques en béton de l'autoroute n'était pas nécessaire. On peut supposer que les graviers compactés en place ont fait obstacle à l'extension latérale de l'essence.

### **Conséquences pour la circulation routière.**

Les mesures inévitables nous obligèrent à détruire la route de sortie provisoire. Le trafic sur l'autoroute était temporairement interdit pour des motifs de réalisation du chantier et pour des raisons de sécurité du trafic lors de l'excavation du matériel inflammable.



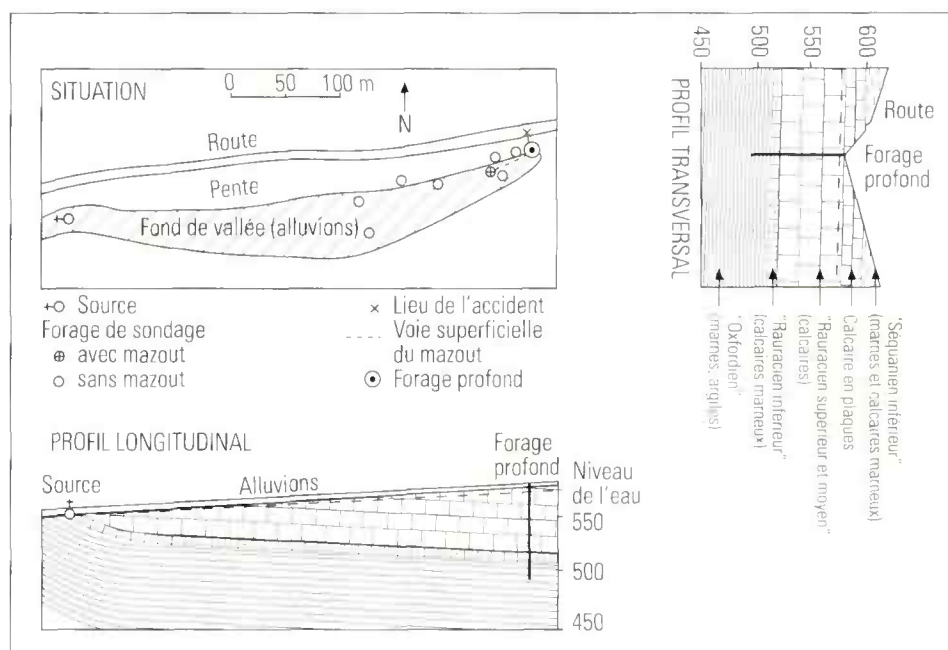
## → infiltration de mazout dans l'aire d'alimentation d'une source karstique

### Accident.

Sur le chantier d'une route dans le Jura, un camion-citerne capota et perdit 10 000 litres de mazout qui s'écoulèrent sur une pente de 20 m de hauteur. Une grande part du mazout s'infiltrait dans des calcaires fissurés et karstiques sur une surface de 60 m<sup>2</sup>. Seulement une petite quantité arriva au pied du talus, suivant le fond de la vallée sur 30 à 40 m puis s'infiltrant soit dans les calcaires fissurés, soit dans les alluvions.

### Situation hydrogéologique.

Dans la même structure hydrogéologique se trouve, à une distance de 430 m, l'émergence d'une source qui a le plus souvent, un débit de 25-30 l/s et qui alimente les deux tiers des 9 000 habitants de la commune.



### Garantie de l'alimentation en eau.

On ne pouvait pas courir le risque d'une pollution des tuyaux de 12 km de longueur, des réservoirs ou même des réseaux de l'alimentation de la commune. Par précaution la source a été condamnée momentanément. L'alimentation en eau potable a été obtenue en sollicitant un autre captage et en interconnectant les réseaux de distribution. En complément, de nouveaux forages dans la zone initiale de pompage ont été réalisés.

### Essais d'assainissement.

En fond de vallée 8 forages peu profonds ont été réalisés dans les alluvions (puissance de 4 m) et dans les calcaires pour pomper l'eau et le mazout. Un seul puits a permis de récupérer 600 litres du polluant.

Pour essayer de pomper l'eau souterraine polluée, on a fait, au pied du talus, un forage de 89 m de profondeur qui atteignit le niveau d'eau à 9 m. Du forage, il ne fut possible de pomper que 1,7 l/s d'eau, qui sentait fortement le mazout et contenait 6 mg/l d'huile dissoute. Le pompage profond n'était pas assez efficace pour justifier la poursuite.

### **Le mazout non trouvé.**

Dans la source, à 430 m du lieu de l'accident, on ne trouva jamais du mazout, raison qui permit un an après sa remise en service. Par la suite, les points de surveillances n'indiquèrent aucune trace d'huile au niveau des sources. On suppose qu'environ 9000 litres de mazout en phase libre ont été retenus dans des siphons du système karstique, et que l'huile dissoute a été décomposée avant la résurgence de l'eau.



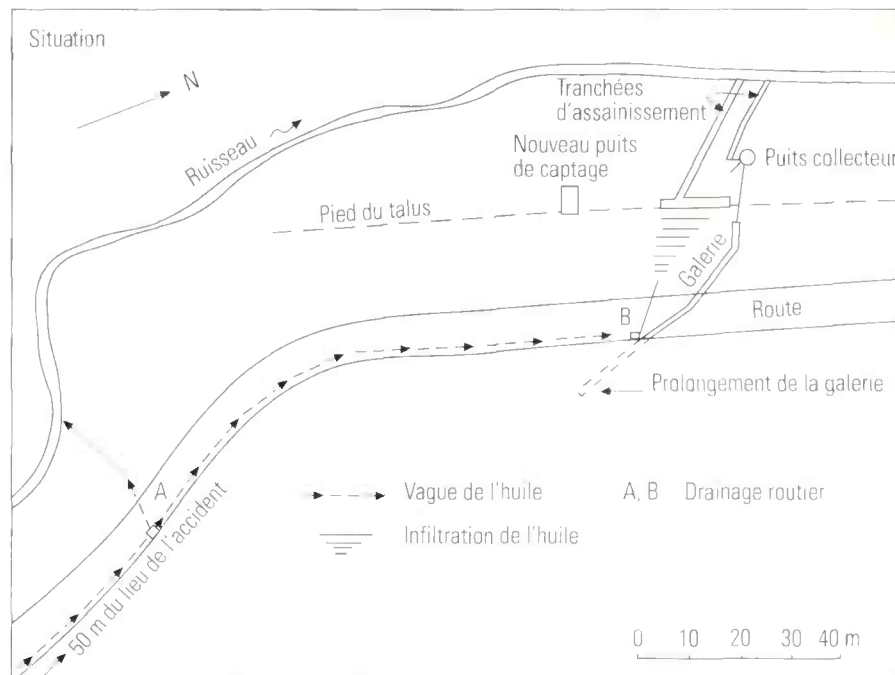
## ↳ pollution d'une source par l'infiltration de mazout

### Accident

Sur un col du Jura une voiture de sport entra en collision avec un camion-citerne qui heurta un rocher. 5 à 6000 litres de mazout se vidèrent de la citerne endommagée. Le mazout a suivi le fossé routier pour s'écouler dans le milieu récepteur (talus).

### Pollution de l'eau de source

Sous le talus, il y a des calcaires fissurés et des éboulis de pente poreux, drainant des eaux souterraines alimentant des sources. Dans le voisinage de l'infiltration du mazout, l'eau était captée par une galerie creusée sous la pente et par un réseau de drains peu profonds en pied de talus. Quelques heures après l'accident ces eaux utilisées par une commune furent polluées et s'écoulèrent dans le conduit long de 2 km.



### Garantie de l'alimentation en eau

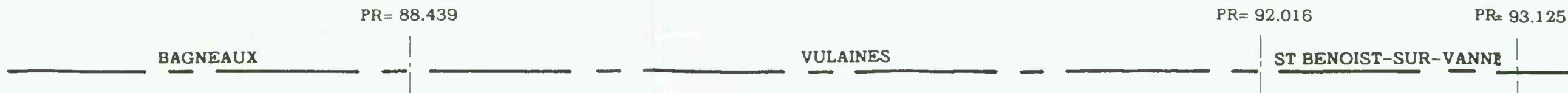
Les quartiers, jusqu'alors approvisionnés par la source, ont été alimentés en eau potable durant 3 jours par un camion-citerne. La conduite a été traitée par décalcification pour éliminer toute trace de mazout. L'eau de deux autres petites sources a été captée et injectée dans le réseau de distribution. Pour subvenir aux besoins une interconnexion avec le réseau de la commune voisine a été réalisée.

En bas de la pente, près de la source polluée, on avait creusé une fosse pour collecter et brûler une quantité considérable de mazout. Mais ceci était insuffisant pour récupérer la totalité du produit infiltré. Un puits a été creusé pour pomper les eaux souillées en prolongement de la galerie existante. En complément un autre forage d'alimentation en eau potable a été mis en œuvre en amont de la zone contaminée.



**Page laissée blanche intentionnellement**

**Page laissée blanche intentionnellement**



RETABLISSEMENTS	Diffuseur RN 60 PR= 88.075	CR de l'Etrat PR= 89.017	Passage Grande Faune PR= 90.927	RD 54 PR= 92.045	RD 211 PR= 93.030	
BASSINS ■		BR 935 PR= 88.980	BR 937 PR= 89.130	BR 950 PR= 90.420	BR 962 PR= 91.620	BR 976 PR= 93.000
I.T.P.C ◊		I.T.P.C PR= 88.370		I.T.P.C PR= 90.934		I.T.P.C PR= 92.520
ACCES DE SERVICE ▲		Accès de service PR= 88.920	Accès de service PR= 89.070			
P.A.U ●		P.A.U PR= 88.738		P.A.U PR= 90.133		P.A.U PR= 91.948
RESEAUX EXISTANTS - - - - -						Cables Telecom PR= 93.029

PLANTY

PR= 94.967

PALIS

PR= 96.067

VILLEMAUR-SUR-VANNE

PR= 100.603

PR 94

PR 95

PR 96

PR 97

PR 98

PR 99

PR 100

PR 101

VC N°1  
PR= 94.886

Passage Grande Faune  
PR= 96.015

RD 374  
PR= 98.130

RD195  
PR= 99.638

BR 995  
PR= 94.830

BR 1013  
PR= 96.690

BR 1025  
PR= 97.890

BR 1050  
PR= 100.230

I.T.P.C  
PR= 94.650

I.T.P.C  
PR= 96.700

I.T.P.C  
PR= 98.760

I.T.P.C  
PR= 100.860

Accès de Secours  
PR= 98.190

P.A.U  
PR= 93.748

P.A.U  
PR= 95.578

P.A.U  
PR= 97.303

P.A.U  
PR= 99.180

Cables Telecom  
PR= 98.115

AEP Ø 125  
PR= 98.206

Ligne HTA 33 KV  
PR= 98.219

GAZ: Ø 100 - Ø 400 - Ø 100 - Ø 400  
PR= 99.645 - 99.655 - 99.754 - 99.790

PR= 103.049

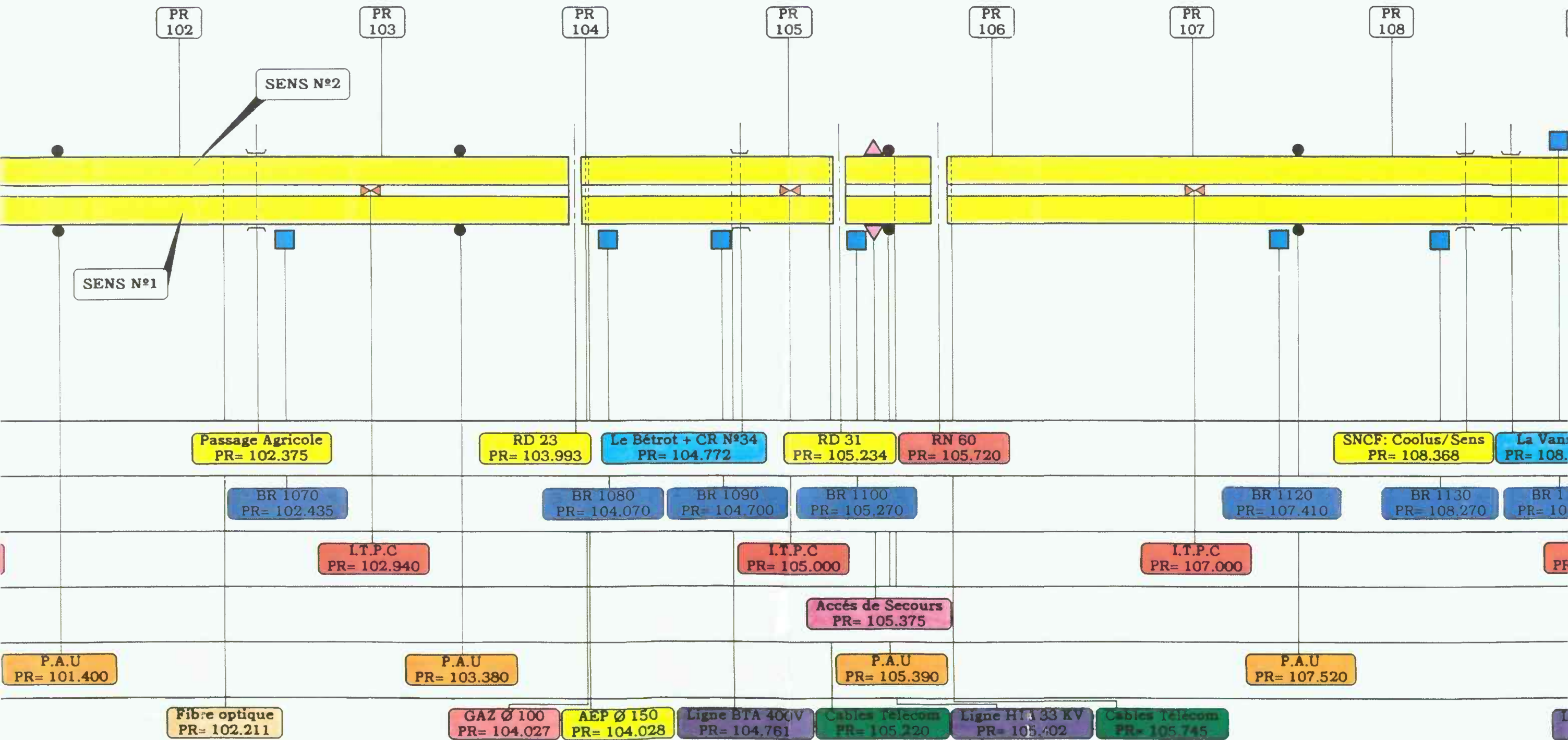
PR= 106.938

PR= 107.632

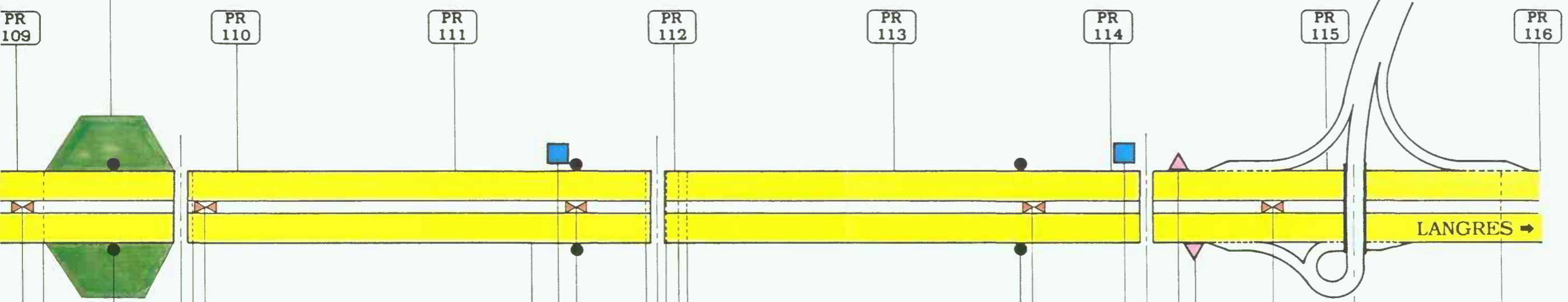
NEUVILLE-SUR-VANNE

ESTISSAC

BUCEY-EN-OTHE



**AIRES DE REPOS  
DE FONTVANNES  
PR= 109.410**



**P.M.V  
PR= 111.360**

PR 109	PR 110	PR 111	PR 112	PR 113	PR 114	PR 115	PR 116
	RD 15 PR= 109.743		RD 23 + SNCF: Coolus/Sens PR= 111.929		CR de la Grange au Rez PR= 114.150	Diffuseur RN 60 PR= 115.115	
		BR 1160 PR= 111.465			BR 1190 PR= 114.015		
	I.T.P.C PR= 109.830	I.T.P.C PR= 111.540		I.T.P.C PR= 113.630	I.T.P.C PR= 114.750		
				Accès de Service PR= 114.315	Accès de Service PR= 114.390		
	P.A.U PR= 109.440	P.A.U PR= 111.540		P.A.U PR= 113.580			
gnc HTA 33 KV PR= 109.116	Cables Telecom PR= 109.760	GAZ: Ø 1200 - Ø 750 PR= 111.890 - 111.896	Cables Telecom PR= 111.956	GAZ: Ø 750 - Ø 1200 PR= 112.011 - 112.036			AEP Ø 100 PR= 115.810

La série "L'eau et la route" traite des problèmes de la qualité des eaux, du traitement des pollutions, et plus particulièrement des impacts de toute modification des écoulements superficiels ou souterrains des eaux. Sont également étudiés les problèmes spécifiques de la gestion des chantiers générateurs de perturbations, et ceux posés par l'exploitation des axes routiers tant en situation normale qu'accidentelle.

Ces documents s'adressent à tous ceux qui doivent appliquer les prescriptions de protection des ressources en eau et des milieux aquatiques, en matière d'infrastructures routières, dans le cadre des avant-projets, des études d'impact, de la construction et de l'exploitation des voies.

Ce fascicule traite plus particulièrement du risque de pollution accidentelle sur les infrastructures routières. Deux stratégies de protection sont proposées, l'une de protection préventive par interposition d'ouvrages d'interception et de traitement, l'autre de protection dynamique par des moyens curatifs. Enfin, sont présentées différentes techniques de traitement d'une pollution des sols et des eaux de surface ou souterraines.

*The document, Water and the Road, deals with problems of water quality, pollution control and more particularly, the impact of any change in surface or ground water flow. It also studies specific problems encountered in managing jobsites that cause disturbance or in operating major roads both in normal and accidental situations.*

*This document is intended for those who have to apply regulations on the protection of water resources and aquatic environments with respect to road infrastructures, within the framework of draft projects, impact studies or road construction and operation.*

*This part particularly addresses risks of accidental pollution on road infrastructures. Two protection strategies are proposed, one consists in preventive protection, by interposing water catchment and treatment systems ; the other one consists in dynamic protection through curative methods. Various techniques for treating surface or subsurface water pollution are also presented.*

Document disponible sous la référence **99925** au bureau de vente du SETRA  
46, avenue Aristide Briand - BP 100 - 92225 Bagneux Cedex - France  
Téléphone : 01 46 11 31 53 - Télécopie : 01 46 11 33 55  
Internet : <http://www.setra.equipement.gouv.fr>

Prix de vente : **200 F**

