

Université Libre de Bruxelles

**IGEAT**

**Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire**

\* \* \*

Diplôme d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement

**La pollution ponctuelle des sols:  
Le cas des stations-service dans la Région de  
Bruxelles-Capitale**

Mémoire de Fin d'Etudes présenté par  
Piedrafita Carnicer, María-Victoria  
en vue de l'obtention du grade académique de  
Diplômé d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement

Année Académique : 2006-2007

Directeur : Prof. Walter Hecq



## **Nous tenons à remercier,**

Monsieur Walter Hecq, Directeur du mémoire de fin d'étude, Chargé de cours en aspects économiques de l'environnement à l'IGEAT, ULB.

Monsieur Jean-Pierre Hannequart, Membre du jury, Chargé de cours en gestion des déchets à l'IGEAT, ULB, Directeur Général Bruxelles environnement, BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE.

Monsieur Jacques Kummer, Membre du jury, Chargé de cours en gestion de la qualité de l'air et gestion des nuisances acoustiques à l'IGEAT, ULB.

Madame Aurelie Dulière, Membre du jury, division inspection-département gestion des pollutions (sol) BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE et représentante de la Région bruxelloise du CIA (Commission interrégionale de l'assainissement du sol).

Madame Cynthia Brits, Belgian Shell.

Monsieur Cocozza, propriétaire d'une station-service à Anderlecht.

Monsieur De Dobbeleer, propriétaire d'une station-service à Woluwe St Lambrechts.

Madame Sandrine Dutrieux, département nature et eaux, BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE.

Monsieur Saïd El Fadili, chef du département gestion des pollutions (sol), BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE.

Monsieur Gerard Fiolet, Belgian Shell.

Monsieur Chris Hoste, directeur général de BOFAS.

Monsieur Eric Lacasse, département nature et eaux, BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE.

Monsieur Patrice Maris, Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Direction de l'Expansion Economique, aides pour des investissements environnementaux.

Monsieur Jean-Louis Nizet, responsable d'économie, fiscalité, politique énergétique à la Fédération Pétrolière Belge.

Monsieur Alexis Palm, associé du cabinet KPMG ('Audit, Tax, Advisory and Accounting').

Monsieur Jerome Paquay, Missil Petroleum.

Madame Pinter, propriétaire d'une station-service à Uccle.

Monsieur Jean-Paul Riou, Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Direction de l'Expansion Economique, aides à la consultance.

Monsieur Fabrice Vanhoucke, ConocoPhilips Belgium (Jet).

Monsieur Yves Van den Broek, Total Belgium.

Madame Heidi Verstraete, Texaco.

ainsi que toutes les autres personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire, par leurs conseils ou leur soutien.

### **Coordonnées de l'auteur**

María-Victoria Piedrafita Carnicer

Courriel : [vipica15@yahoo.com](mailto:vipica15@yahoo.com)

Téléphone : +32 (0)472/67.29.61

## Résumé

La problématique de la pollution des sols et en particulier la pollution ponctuelle n'a pas été prise en compte que très tardivement malgré les conséquences négatives que cela peut entraîner pour la santé et l'environnement.

Plusieurs sources d'origine urbaine en sont responsables. Néanmoins, nous avons développé notre mémoire autour du secteur des stations-service étant donné que celles-ci représentent une large proportion parmi les autres sources de pollution.

Le but de ce mémoire est d'abord de faire un bilan de cette problématique ainsi que des moyens mis en place pour y faire face.

Premièrement, nous avons examiné les éléments et mécanismes qui conduisent à la contamination des sols voire des eaux souterraines et de surface.

Nous avons commencé par les différentes parties d'une station-service susceptibles d'être à l'origine de la pollution ponctuelle des sols (la corrosion des cuves et des canalisations enterrées et le déversement d'hydrocarbure lors du remplissage des stockages de la station ou de la distribution de carburant). Ensuite, nous avons analysé les liquides contaminants typiques (carburants et lubrifiants), ainsi que les vecteurs (ruissellement, sols, eaux) à travers lesquels ces substances peuvent atteindre certaines cibles et provoquer des effets néfastes pour la santé et l'environnement. Eux aussi sont pris en compte.

Une fois la problématique délimitée, nous avons examinés les instruments existants qui visent soit à prévenir la pollution des sols provoquée dans les stations-service, soit à la combattre.

Des outils juridiques protègent directement les sols mais ils sont protégés aussi indirectement en considérant les sols pollués comme des déchets ou protégeant les eaux.

De plus, la potentielle responsabilité de ceux qui polluent les sols est déterminée par la législation et par les assurances. Les sanctions constituent un bon moyen de pression.

En ce qui concerne les instruments financiers, d'un côté l'existence de certains fonds va contribuer à atténuer les gros coûts de l'assainissement des sols et de l'autre côté, les provisions comptables donnent un bon aperçu de la gestion de la pollution des sols d'une station-service même s'il s'agit souvent de petites et moyennes entreprises qui manquent de moyens et d'expérience pour appliquer ce type de comptabilité.

Enfin, nous avons signalé l'existence des dispositifs de prévention qui s'appliquent aux installations des stations-service pour empêcher la pollution et des techniques d'assainissement ex-situ et in-situ.

Dans le quatrième chapitre, nous avons d'abord fait un état de lieu de cette problématique dans la Région de Bruxelles-Capitale et nous avons ensuite constaté comment des instruments similaires à ceux examinés précédemment s'appliquent aussi au cas des stations-service de la région bruxelloise. Toutefois des particularités, comme l'existence et le fonctionnement d'un fonds d'aide technique et économique à l'assainissement des sols pollués par les stations-service, ont été soulevées et analysées.

Nous avons conclu que bien qu'il existe plusieurs mesures consacrées à faire face à cette problématique, le grand nombre de stations-service et le risque de pollution des sols provenant de celles-ci rend nécessaire la recherche des instruments additionnels.

Ainsi la sensibilisation du public et des instances politiques, l'utilisation des biocarburants et bien sur une limitation de l'emploi du transport, spécialement des voitures individuelles, peuvent améliorer le combat de ce problème environnemental.

# Table des matières

<b>RESUME .....</b>	<b>5</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTE DES SIGLES, ACRONYMES ET ABREVIATIONS .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX .....</b>	<b>9</b>
<b>I. INTRODUCTION GÉNÉRALE .....</b>	<b>11</b>
A. OBJECTIFS DU PRÉSENT MÉMOIRE .....	11
B. MÉTHODOLOGIE .....	12
<b>II. LA PROBLÉMATIQUE DE LA POLLUTION PONCTUELLE DES SOLS.....</b>	<b>15</b>
A. INTRODUCTION.....	15
B. DÉFINITIONS.....	15
1. <i>Pollution diffuse v. pollution ponctuelle</i> .....	15
2. <i>Sources de pollution ponctuelle en milieu urbain</i> .....	16
C. CAS PARTICULIER DES STATIONS-SERVICE .....	16
1. <i>Liquides contaminants</i> .....	18
2. <i>Vecteurs</i> .....	29
3. <i>Impacts de la pollution</i> .....	35
D. CONCLUSION .....	43
<b>III. INSTRUMENTS DE GESTION DE LA POLLUTION DES SOLS.....</b>	<b>45</b>
A. INTRODUCTION.....	45
B. LA PROTECTION JURIDIQUE DES SOLS .....	46
1. <i>Stratégie thématique en faveur de la protection des sols</i> .....	46
2. <i>Législation déchets</i> .....	48
3. <i>Législation eaux</i> .....	51
C. LA RESPONSABILITÉ DÉRIVÉE DE LA POLLUTION DES SOLS .....	56
1. <i>Directive sur la responsabilité environnementale</i> .....	56
2. <i>Assurances</i> .....	59
3. <i>Sanctions</i> .....	68
D. INSTRUMENTS FINANCIERS .....	70
1. <i>Fonds</i> .....	70
2. <i>Comptabilité</i> .....	71
E. INSTRUMENTS TECHNIQUES.....	71
1. <i>Dispositifs de prévention</i> .....	72
2. <i>Assainissement des sols</i> .....	73
F. CONCLUSION .....	77

<b>IV.</b>	<b>ETUDE DE CAS: LES STATIONS-SERVICE DANS LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE.....</b>	<b>79</b>
A.	INTRODUCTION.....	79
B.	HISTORIQUE ET MISE EN CONTEXTE.....	80
1.	<i>Données socio-économiques</i> .....	80
2.	<i>Plaintes</i> .....	80
3.	<i>Vecteurs</i> .....	81
4.	<i>Impacts de la pollution</i> .....	84
C.	INSTRUMENTS DE GESTION DE LA POLLUTION DES SOLS .....	85
1.	<i>La protection juridique des sols</i> .....	85
2.	<i>La responsabilité dérivée de la pollution des sols</i> .....	92
3.	<i>Instruments financiers</i> .....	94
4.	<i>Instruments techniques</i> .....	97
D.	ANALYSE DE LA POLITIQUE CONCERNANT LES STATIONS-SERVICE.....	116
1.	<i>Premiers résultats liés au fonctionnement du BOFAS</i> .....	116
2.	<i>Questionnaire : avis des exploitants de stations-service à propos du BOFAS</i> .....	118
E.	CONCLUSION .....	122
<b>V.</b>	<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>123</b>
	<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>126</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>130</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>138</b>
	EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES APPLIQUEES AUX CARBURANTS ESSENCE ET DIESEL .....	138
	MECANISMES DE TRANSFERT EN MILIEUX POREUX .....	141
	INSTRUMENTS FINANCIERS .....	143
	FIGURE 15 : PRINCIPAUX COURS D’EAU ET ETANGS DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE .	149
	TABLEAU 5 : CLASSE DU PERMIS D’ENVIRONNEMENT REQUIS POUR L’ACTIVITE DE STATION SERVICE EN FONCTION DE LA CONTENANCE DES RESERVOIRS DE STOCKAGE ET DU TYPE DE RESERVOIR POUR L’ESSENCE ET LE DIESEL .....	151
	CRITERES DE PASSAGE D’UNE ETUDE DU SOL A L’AUTRE.....	152
	REPONSES DES FIRMES PETROLIERES ACTIVES EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE .....	153

## Liste des sigles, acronymes et abréviations

BATNEEC : Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs

BOFAS: Fonds d'assainissement des sols des stations-service

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

BTEXs : Benzène, toluène, ethylbenzène, xylènes

CIA : Commission interrégionale de l'assainissement du sol

CJCE : Cour de Justice des Communautés européennes

CO : Monoxyde de carbone

COV : Composé organique volatile

EMHV : Esters méthyliques d'huiles végétales

ETBE : Ethyl-tertio-butyl-ether

HAPs : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HHV : Hydrocarbures halogénés volatils

IAS : International Accounting Standards

IASC : International Accounting Standards Committee

INRS : Institut national de recherche et sécurité

INSERM: Institut national de la santé et de la recherche médicale

LIFE : The Financial Instrument for the Environment

MTBE : Méthyl-tertio-butyl-ether

NF ISO : Norme française 'International Standard Organisation'

NICOLE : Network for Contaminated Land in Europe

NOAEL : Concentration sans effet nocif observé

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PME : Petite et moyen entreprise

RC : Responsabilité civile

## Liste des figures et tableaux

<u>Figure 1</u> : Schéma d'une station-service	p. 17
<u>Figure 2</u> : Composants de l'essence	p. 19
<u>Figure 3</u> : Composants du gazole	p. 19
<u>Figure 4</u> : Vecteurs polluants stations-service	p. 29
<u>Figure 5</u> : Date de première mise en service des 293 stations-service ouvertes au public	p. 80
<u>Figure 6</u> : Répartition des plaintes concernant les stations-service (1992-1993)	p. 81
<u>Figure 7</u> : Inventaire des sites contaminés en Région bruxelloise, priorité 1, 2 ou 3	p. 89
<u>Figure 8</u> : Assainissements effectués en région de Bruxelles-Capitale 1992-1993	p. 105
<u>Figure 9</u> : Etudes des sols pollués en Région bruxelloise 1991-2003	p. 106
<u>Figure 10</u> : Répartition des stations-service ouvertes au public existantes, suivant les dates d'échéance de mise en conformité, 2001-2007	p. 115
<u>Figure 11</u> : Principe de continuité	p. 141
<u>Figure 12</u> : La loi de Darcy	p. 141
<u>Figure 13</u> : Quelques processus du transport de polluants en milieu poreux saturé	p. 142
<u>Figure 14</u> : Les trois processus de la dispersion dynamique	p. 142
<u>Figure 15</u> : Principaux cours d'eau et étangs de la Région de Bruxelles-Capitale	p. 149
<u>Tableau 1</u> : Sources urbaines de pollution ponctuelle de sols	p. 16
<u>Tableau 2</u> : Caractéristiques physico-chimiques du gazole et de l'essence	p. 24
<u>Tableau 3</u> : Screening des risques potentiels	p. 37
<u>Tableau 4</u> : Méthodes d'assainissement pour stations-service en Région de Bruxelles-Capitale	p. 114
<u>Tableau 5</u> : Classe du permis d'environnement requis pour l'activité de station-service en fonction de la contenance des réservoirs de stockage et du type de réservoir pour l'essence et le diesel	p. 151
<u>Tableau 6</u> : Réponses des firmes pétrolières actives en Région de Bruxelles-Capitale	p. 153



# **I. Introduction générale**

La pollution des sols n'est pas un sujet « à la mode » comme le changement climatique par exemple et pourtant ce type de pollution peut entraîner des effets non négligeables pour l'environnement et la santé humaine

Ce manque d'intérêt pourrait être expliqué en partie par le fait qu'il s'agit d'une préoccupation relativement récente vu que ce problème a été pris en compte seulement après la deuxième guerre mondiale.

Si ce souci n'est venu que tardivement, c'est bien parce que le sol a été trop longtemps considéré comme « une boîte noire », une sorte de réceptacle inconditionnel et illimité destiné à accueillir nos déchets et les polluants générés par nos activités industrielles ou urbaines.

Ainsi les autorisations d'exploitation délivrées jusqu'il y a peu ne mentionnaient aucune précaution à prendre pour prévenir la pollution du sol et du sous-sol. Ce manque de cadre législatif posait bien sûr un problème.

Mais de plus en plus on reconnaît que le sol est un milieu écologiquement sensible, au même titre que le milieu « air » ou le milieu « eau » .

En plus le sol constitue le point d'intersection des domaines appartenant à l'atmosphère, l'hydrosphère et la biosphère et détermine directement la qualité de l'air que nous respirons, l'eau que nous buvons (mentionnons les concentrations préoccupantes des teneurs en pesticides et en nitrates dans de nombreux aquifères), toute la biosphère et en particulier des légumes issus de nos potagers (FACULTES UNIVERSITAIRES SAINT-LOUIS, 1996).

C'est pourquoi enfin de plus en plus d'instruments destinés à la gestion de la pollution des sols se développent.

Les motivations et les pratiques ont beaucoup évolué dans l'appréhension du sujet. D'un côté il y a quelques années, on parlait uniquement d'assainissement des sols, alors que la question dominante est aujourd'hui plus celle de la réutilisation des sites. De l'autre, nous sommes passés d'une approche chimique, basée sur la mesure des concentrations des polluants, à une approche basée sur l'évaluation des risques.

## **A. Objectifs du présent mémoire**

Le suivi des enseignements en gestion de l'environnement dispensés par l'IGEAT m'a montré indirectement l'importance de la fonction des sols pour la vie des plantes et des animaux ainsi que pour l'homme.

En outre certains cours donnent un aperçu de différentes sources de pollution des sols telles que l'agriculture, l'industrie et les déchets.

D'autres éléments comme l'élaboration par la Commission européenne d'une stratégie pour la protection des sols et les derniers échos de l'impact de la pollution des sols par le cadmium sur la santé humaine en Région flamande ont renforcé mon intérêt pour ce sujet.

De plus ce sujet me paraît un bon exemple de ce que le DES en gestion de l'environnement a voulu nous apprendre, comment se confronter à un problème environnemental sous différentes perspectives : scientifique, légale, financière, sociologique...

En effet, un des points d'intérêt de la pollution locale des sols est sa transversalité. « Cela n'est pas restreint aux domaines des sciences exactes et naturelles, ça va bien au-delà avec les sciences humaines et sociales, économiques et de gestion qui sont également concernées » (FRANCIS MEILLIEZ, ANIMATEUR DU COMITE REGIONAL SCIENTIFIQUE DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT, FRANCE).

De plus les trois piliers du développement durable s'y appliquent parfaitement :

Sur le plan économique il y a un intérêt par la reconquête environnementale de sites de reconversion ou d'implantations industrielles au niveau de l'étalement urbain. Sur le plan environnemental la prévention contre la pollution ponctuelle des sols ainsi que les travaux de dépollution sont essentiels pour la protection de l'environnement. Et sur le plan social les populations vivant à proximité ou sur des sites pollués sont cruellement frappées par des problèmes de santé, en particulier les enfants.

Le but de ce mémoire est d'abord de faire un bilan de cette problématique ainsi que des moyens mis en place pour y faire face.

Bien que plusieurs sources de pollution locale urbaine seront mentionnées, l'analyse sera focalisée sur le cas des stations-service. Le choix de ce cas est lié au fait que les stations-service représentent une proportion très importante au niveau des sources de pollution ponctuelle, plus précisément 80% des stations-service sont polluées dans la Région de Bruxelles-Capitale selon les statistiques (IBGE<sup>1</sup>, 2006).

En effet, ce sont les éléments relatifs à la pollution des sols provoquée par ce type d'activité qui vont déterminer le parcours de ce mémoire. C'est-à-dire les possibles liquides contaminants, les vecteurs de pollution et la pertinence des instruments existants pour gérer ce type de pollution.

En ce qui concerne les moyens de gestion, nous soulignerons que la pollution la plus facile à traiter est celle qui n'est pas là. La prévention doit toujours être prise en compte, tant au niveau législatif, que dans l'utilisation des techniques de prévention. Cela préviendra des coûts de dépollution qui sont dans la plupart des cas considérables ainsi que des coûts pour la santé et l'environnement dont la valeur est incalculable.

Ensuite nous examinerons la façon dont ce problème a été géré dans le cas des stations-service dans la Région de Bruxelles-Capitale.

Quant à la Région choisie, celle-ci possède une politique spécifique pour combattre ce type de pollution qui pourrait servir de modèle pour des autres sources de pollution ponctuelle et pour 'exporter' cette politique dans d'autres Régions ou pays.

## **B. Méthodologie**

Lors de l'élaboration de ce mémoire, la méthode utilisée a été la suivante.

---

<sup>1</sup> Il faut noter que le nouveau nom de l'IBGE est BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE.

Premièrement, nous avons fait une lecture d'ouvrages spécifiques sur la pollution des sols, spécialement sur la pollution d'origine ponctuelle et urbaine et plus en particulier sur le cas des stations-service.

Ensuite nous avons fait une analyse exhaustive de la législation, qui concerne directement et indirectement ce sujet, ainsi que des techniques de dépollution et des outils financiers.

Finalement, dans le cadre des stations-service, nous avons analysé la politique appliquée dans la Région de Bruxelles-Capitale.

Plus précisément nous avons évalué le rôle de l'asbl. BOFAS, qui s'occupe de la gestion des fonds destinés à aider à la dépollution des sols dans l'activité mentionnée et à fournir une aide technique aux propriétaires et exploitants dudit secteur.

Cette démarche nous a permis non seulement de connaître mieux et dans la pratique le fonctionnement de cette politique Régionale mais aussi d'apprécier l'efficacité de celle-ci.

De plus, une enquête a été faite auprès des responsables des stations-service pour analyser l'opinion des destinataires de cette politique.



## II. La problématique de la pollution ponctuelle des sols

### A. Introduction

Pour mieux saisir l'étude de cas des stations-service dans la Région de Bruxelles-Capitale, il est essentiel d'analyser le phénomène en soi de la pollution ponctuelle des sols.

Dans ce sens le but de ce chapitre est de comprendre les mécanismes qui provoquent la pollution des sols des stations-service ainsi que ses conséquences sur la santé et l'environnement.

D'abord nous ferons la distinction entre pollution diffuse et ponctuelle et nous verrons que l'environnement urbain est à l'origine de plusieurs foyers de pollution ponctuelle des sols.

Ensuite, dans le cas particulier des stations-service (« force motrice » de notre mémoire), nous expliquerons d'une part le type de liquides contaminants : les carburants (essence et diesel) et leurs composants (ex. BTEX, HAPs) et les lubrifiants (huile de moteur usagée, huile pour boîtes de vitesses et ponts, graisses et liquide de freins). D'une autre part nous verrons comment certaines propriétés physico-chimiques de ces substances jouent un rôle essentiel dans la pollution de sols.

De plus pour mieux comprendre le phénomène de la migration des polluants nous allons développer les caractéristiques des vecteurs (sols et nappes) et les mécanismes fondamentaux du transport de polluants dans différents milieux.

Finalement il est important d'analyser l'impact sur la santé et l'environnement de certains polluants en fonction de la dose introduite dans les carburants et de l'exposition aux substances.

### B. Définitions

#### 1. Pollution diffuse v. pollution ponctuelle

**Les pollutions diffuses :** se développant sur de grandes surfaces de sols, elles proviennent généralement d'épandages de produits solides ou liquides (emploi d'engrais ou de pesticides en agriculture) ou de retombées atmosphériques. La dispersion puis l'accumulation de substances dangereuses sur ces sols donne ainsi des « sites uniformément contaminés » (NF ISO 11074-1,1997).

**Les pollutions ponctuelles:** à l'inverse des pollutions diffuses, elles se distinguent par la présence ponctuelle dans les sols et sous-sols de substances dangereuses provenant généralement de déversements, de fuites ou de dépôt de déchets. Non confinées et en fortes concentrations, ces substances donnent naissance à des « sites localement contaminés » (NF ISO 11074 -1, 1997).

## 2. Sources de pollution ponctuelle en milieu urbain

Aujourd'hui, la majeure partie de la population d'Europe occidentale vit en ville et cela provoque l'addition d'un très grand nombre de pollutions.

La pollution des sols est une composante épineuse du développement urbain à laquelle se trouvent confrontées les collectivités locales, et les institutions en charge, tant pour garantir la santé des populations que pour accompagner le développement économique. Les pouvoirs publics n'ont le plus souvent pas de légitimité, ni de moyens propres pour intervenir. Mais ils peuvent jouer un rôle important d'information, de facilitateurs et de coordinateurs pour trouver des solutions acceptables (ADEME, 2006). Le milieu urbain est en effet à l'origine de plusieurs sources de pollution des sols.

Tableau 1 : Sources urbaines de pollution ponctuelle de sols

<b>SOURCES URBAINES DE POLLUTION PONCTUELLE DE SOLS</b>	
<b>Stations-service</b>	Ilots de pompes
	Cuves de stockage
	Points de remplissage
	Events des citernes
	Séparateurs d'hydrocarbures
	Canalisation entre les citernes et les îlots de pompes
<b>Maisons familiales</b>	Jardin (produits dés herbants ou anti-ravageurs)
	Garage (vidanges automobiles, produits d'entretien et bricolage...)
	Citerne mazout
	Fosse septique mal conçue
<b>Anciennes décharges</b>	
<b>Dépôts clandestins</b>	
<b>Stations d'épuration</b>	

Source : (Directive BOFAS: assainissement des sols des stations-service en Belgique, BOFAS, 2004 et Bureau de recherches géologiques et minières - BRGM)

### C. Cas particulier des stations-service

Comme nous avons déjà mentionné, les stations-service sont une source importante de pollution urbaine et elles vont être le fil conducteur de ce mémoire. L'exploitation de ce type d'activité représente une source potentielle de nuisances (trafic, bruit, pollution atmosphérique, pollution du sol et des eaux) pour le voisinage direct, mais aussi pour l'environnement en général. Mais la contamination des sols par les carburants constitue un des risques majeurs pour l'environnement et constitue le thème central de ce travail. Le phénomène de pollution des sols et sous-sols provenant des stations-service se décline en deux catégories:

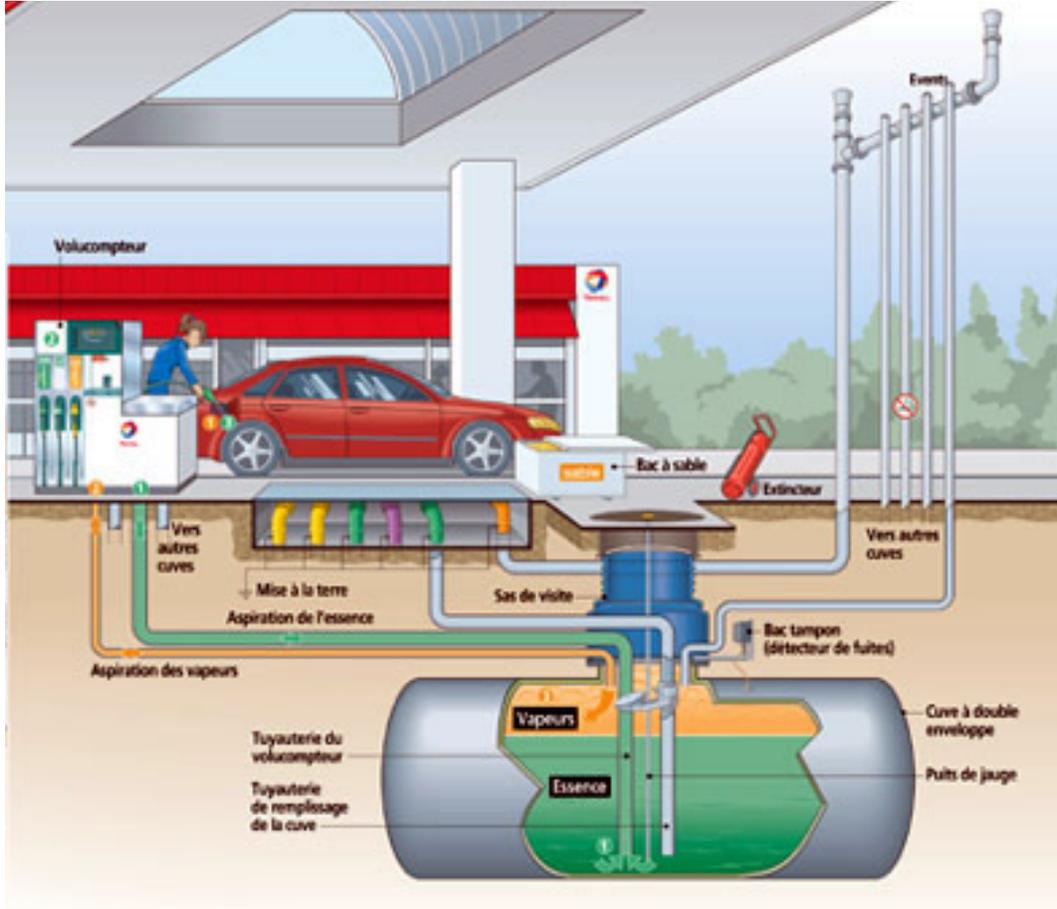
D'un côté, une pollution chronique se produisant sur une longue période et étant due le plus souvent à la corrosion<sup>2</sup> des cuves et des canalisations enterrées. De l'autre côté la pollution

<sup>2</sup> L'apparition de la corrosion dans le cas des structures métalliques enterrées dans des sols va être déterminée par les caractéristiques des sols, les propriétés physico-chimiques des carburants et les micro-organismes.

accidentelle due au déversement d'hydrocarbure lors du remplissage des stockages de la station ou de la distribution de carburant.

Ce schéma d'une station-service nous aidera à visualiser les sources de pollution potentielle des sols.

Figure 1 : Schéma station-service



Source : TOTAL

Le caractère corrosif des sols est dépendant de: leur perméabilité à l'air et à l'eau, qui dépend de leur porosité, leur granulométrie, leur taux d'humidité, leur teneur en sels, leur pH et leur conductivité électrique ou leur résistivité. Ainsi dans un sol acide, humide, peu aéré et dont la conductibilité est bonne la corrosion est très agressive.

Ces propriétés naturelles de corrosion mettent en place des phénomènes bien précis et sont supplées par des effets mécaniques qui contribuent à la détérioration des structures enterrées dans des sols.

Il s'agit de la corrosion électrochimique (oxydoréduction) qui peut provoquer une perforation des réservoirs et de la corrosion par électrolyse due à des courants vagabonds dont l'origine est extérieure à la structure.

De plus il existe des interactions « carburants-réservoir/conduite » qui peuvent induire une corrosion à l'intérieur de la structure. Dans ce cas, la corrosion est provoquée par l'effet électrochimique aussi et par « l'aération différentielle ». L'accumulation des dépôts divers (sédiments et biofilms) dans certaines parties des réservoirs contribue localement à la disparition de l'oxygène dissous. De même, aux points hauts, nous assistons à la formation de poches d'air. La présence de ces hétérogénéités permet d'expliquer les phénomènes de corrosion par aération différentielle. Les parties faiblement oxygénées sous les dépôts jouent un rôle d'anode et se corrodent, tandis que les zones mieux oxygénées serviront de cathodes et seront donc protégées.

Ce mécanisme peut être aussi dû aux micro-organismes (VRIGNAUD, 1998).

# 1. Liquides contaminants

## a) Types

La caractérisation des pollutions est la première question abordée lors de l'évaluation des risques d'un site pollué. De petites quantités de carburant diesel ou d'essence peuvent entraîner des conséquences négatives pour l'homme et l'environnement comme nous verrons plus tard.

La présence d'un type ou autre de polluant n'a pas du tout la même signification en terme d'évaluation des risques. Par exemple concernant les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), polluants caractéristiques des stations-service, des travaux récents montrent que les HAP responsables de la toxicité des HAP sont les HAP nitrés qui ne représentent qu'une petite partie des HAP (INRS, 2006). C'est pourquoi il est très important d'établir une caractérisation des polluants provenant des stations-service.

Les principaux liquides qui peuvent se trouver dans une station-service et susceptibles de provoquer une pollution du sol et/ou des eaux souterraines sont les carburants (essence, gazole) et les lubrifiants (huiles, graisses, liquides de freins).

### i. Carburants

- Essence et gazole

Les carburants tels que l'essence et le gazole sont stockés et vendus dans les stations-service.

Il s'agit des mélanges complexes d'hydrocarbures pétroliers. La composition en hydrocarbures dépend de facteurs comme l'origine du pétrole brut soumis au raffinage et les conditions de raffinage.

En outre, divers additifs sont ajoutés en petites quantités (voire en traces) pour améliorer les propriétés techniques des carburants: produits antidétonants, anti-oxydants, antigels, substitués du plomb et colorants. Le choix et la concentration de l'additif varient par ailleurs en fonction de la compagnie pétrolière. Il est impossible de dresser une liste exhaustive des additifs. Mais, par exemple, pour améliorer l'indice d'octane, l'additif méthyl-t-butyléther (MTBE) est ajouté à l'essence en remplacement des additifs antérieurs à base de plomb (MUCK JEAN-CLAUDE, 2007).

L'essence est un liquide incolore ayant une odeur caractéristique. Elle peut être colorée en jaune. Elle se compose principalement de chaînes d'hydrocarbures de 4 à 12 atomes de carbone.

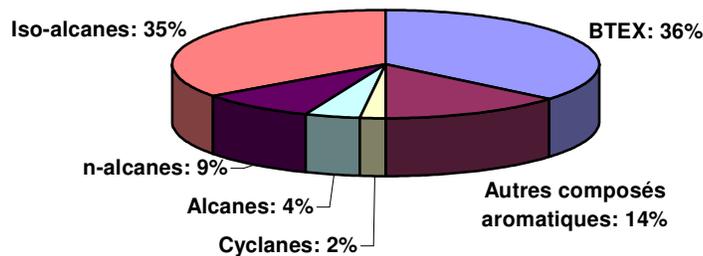
Le diesel se compose de fractions plus lourdes, principalement de chaînes d'hydrocarbures de 10 à 28 atomes de carbone (INRS, 2006).

Tant l'essence que le gazole sont composés des quatre structures principales d'hydrocarbures (MARCHAL R., PENET S., SOLANO-SERENA F. et VANDECASTEELE J.P, 2003) :

- n-alcane ou n-paraffines (l'octane et l'heptane jouent un rôle particulier)
- iso-alcane ou isoparaffines
- cyclane ou cycloparaffines
- composés aromatiques (BTEX et HAPs)

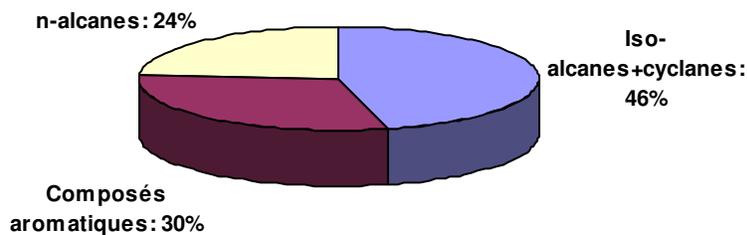
Toutefois, l'essence contient autour de 230 hydrocarbures individuels et le gazole entre 2000 et 4000 hydrocarbures que sauf pour le cas des n-alcanes et quelques branches d'hydrocarbures ne peuvent pas être identifiés comme des composants séparés.  
 La proportion que les composants mentionnés représentent dans l'essence et le gazole est différente comme nous pouvons constater dans les graphiques ci-dessous.

Figure 2 : Composants de l'essence



Source : MARCHAL R., PENET S., SOLANO-SERENA F. et VANDECASTEELE J.P, 2003

Figure 3 : Composants du gazole



Source : MARCHAL R., PENET S., SOLANO-SERENA F. et VANDECASTEELE J.P, 2003

Nous voulons mettre de relief le fait qu'il est extrêmement difficile de bien connaître la composition précise de ces carburants.

La composition des carburants va être déterminée par la législation qui fixe la quantité maximum autorisée de certains composants pour des raisons environnementales et par les compagnies pétrolières qui comme nous avons déjà mentionné vont faire leur propre choix de l'additif ainsi que de la concentration du même.

Au début du siècle, et jusqu'aux années 30, l'essence utilisée ne contenait pas de plomb et disposait d'un faible indice d'octane (50 à 60). Le plomb tétraéthyl fait son apparition dans les années 30 en Europe, dans le but d'augmenter le pouvoir anti-détonant de l'essence. Cette augmentation de l'indice d'octane permettra d'augmenter le taux de compression des moteurs, d'améliorer leur rendement et donc de diminuer leur consommation.

Les effets du plomb sont appelés saturnisme auxquels les enfants sont très sensibles car en pleine croissance. La toxicité du plomb peut provoquer des troubles neurotoxiques, agissant sur le système nerveux, ainsi que des troubles rénaux (ADEME, 2006).

La législation de l'Union européenne et belge<sup>3</sup> établissent des valeurs limites de concentration des composants toxiques pour la santé et l'environnement. Le plomb a été interdit à partir de l'année 2000 dans l'Union européenne.

A ce propos, il faut mentionner la directive européenne 1998/70/CE concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel.

Les exigences environnementales établies par cette directive deviennent obligatoires respectivement à partir de l'an 2000 et l'an 2005 (voir annexe 1) et concernent :

- pour l'essence sans plomb :
  - analyse des hydrocarbures : oléfines, aromatiques, benzène
  - oxygène
  - composés oxygénés : méthanol, éthanol, alcool isopropylique, alcool butylique tertiaire, éthers et autres
  - soufre (réduction plus importante de sa teneur par la directive 2003/17/CE)
- pour le carburant diesel :
  - hydrocarbures aromatiques polycycliques
  - soufre (réduction plus importante de sa teneur par la directive 2003/17/CE)

Le deuxième facteur qui conditionne la composition de ces carburants est la compagnie pétrolière (FEDERATION PETROLIERE BELGE, 2006).

Nous avons examiné deux fiches de données de sécurité chez TOTAL qui contiennent la composition d'un type d'essence « supercarburant sans plomb (grades 95 et 98)-EXCELLIUM 95 et 98 » et d'un type de diesel « DIESEL 10s; DIESEL NATURA 50s; DIESEL EXCELLIUM 10s ».

En outre, nous avons voulu faire une comparaison avec des fiches de données de sécurité des autres compagnies pétrolières mais l'information à propos de la composition chimique des carburants était encore moins détaillée.

#### ➤ **Supercarburant sans plomb (grades 95 et 98)-EXCELLIUM 95 et 98 » (TOTAL, 2007)**

- Hydrocarbures :
    - paraffiniques, naphthéniques, aromatiques(= $\leq$  35%)
    - oléfiniques (= $\leq$  18%)
- avec principalement des hydrocarbures de C4 à C12 :
- benzène = $\leq$  1% (en volume)
  - n-hexane < 5% (en volume)
  - toluène < 30%

---

<sup>3</sup> Arrêté royal du 20 mars 2000 remplaçant l'arrêté royal du 26 septembre 1997 relatif aux dénominations, aux caractéristiques et à la teneur en plomb des essences pour les véhicules à moteur.

Eventuellement :

- Les composés oxygénés suivants :
  - Méthanol  $\leq 3\%$  vol
  - Ethanol  $\leq 5\%$  vol
  - Alcool iso-propylique  $\leq 10\%$  vol
  - Alcool iso-butylique  $\leq 10\%$  vol
  - Alcool ter-butylique  $\leq 7\%$  vol
  - Ethers (5 atomes de C ou plus) dont ETBE/MTBE  $\leq 15\%$  vol.
- Des additifs multifonctionnels améliorant les performances.

➤ **DIESEL 10s; DIESEL NATURA 50s; DIESEL EXCELLIUM 10s (TOTAL, 2007)**

- Hydrocarbures paraffiniques, naphéniques, aromatiques et oléfiniques avec principalement des hydrocarbures de C9 à C20

Eventuellement :

- Des esters d'huiles végétales tels que l'ester méthylique d'huile de colza  $\leq 5\%$  vol (dans certains cas  $\leq 30\%$  vol)
- Des additifs multifonctionnels améliorant les performances.

- L'éthanol

L'éthanol est utilisé dans des moteurs de type « essence », le plus répandu, sa production s'élevant à environ 19 Mt en 2003 obtenue pour l'essentiel au Brésil et aux États-Unis. Ce carburant est obtenu à partir des plantes sucrières (canne à sucre, betterave) et amylacées (blé, maïs). Ces différentes filières passent toutes par une étape de fermentation transformant les sucres en éthanol et une étape plus ou moins poussée de distillation qui sépare l'alcool de l'eau. Certaines de ces filières génèrent des quantités importantes de coproduit, ce qui assure une certaine rentabilité économique. L'éthanol peut être utilisé pur, en mélange ou bien encore sous sa forme d'éther (ETBE), produit par réaction avec de l'isobutène issu des raffineries. L'usage de l'éthanol pur ou à très forte concentration (par exemple 85 % ou E85) nécessite une adaptation spécifique du véhicule (systèmes d'injection, réglages moteur, compatibilité des plastiques et des joints, stratégies spécifiques pour le démarrage à froid pour l'éthanol pur). A des teneurs plus faibles, aucune adaptation n'est nécessaire. Il peut être utilisé à des teneurs variant de 5 à 10 % comme aux États-Unis (ULB, 2007).

- Les esters méthyliques d'huiles végétales (EMHV)

Les EMHV sont destinés à un usage dans les moteurs de type « diesel » et sont produits pour l'essentiel en Europe (1,6 Mt en 2003). Ce carburant est produit à partir d'huiles végétales issues par exemple de colza, de tournesol, de soja ou même de palme. Dans le cas où l'huile provient du

broyage de graines (colza, soja, tournesol), un résidu solide (le tourteau) est produit (1 à 1,5 t de tourteau/t d'huile). Il est généralement réservé à l'alimentation animale. Les huiles végétales doivent être transformées en une opération de transestérification avec un alcool, aujourd'hui le méthanol, qui donne les esters méthyliques d'huiles végétales et de la glycérine (0,1 t de glycérine/t d'EMHV). Le rôle de ce coproduit dans la valorisation finale de la filière est loin d'être négligeable. Tout comme l'éthanol, l'EMHV peut être utilisé pur ou en mélange. L'utilisation pure nécessite des adaptations du véhicule, ce qui en limite la diffusion. Aujourd'hui, l'EMHV est principalement utilisé en mélange à des teneurs variant de quelques % jusqu'à 30 % (ULB, 2007).

## ii. Lubrifiants<sup>4</sup>

En dehors des pollutions à l'essence et au diesel, il n'est pas exclu que d'autres substances susceptibles de polluer comme les lubrifiants provenant des véhicules routières soient présentes aussi sur une station-service.

On y observe principalement les types de polluants suivants : huiles usées, graisses ou liquides de freins.

Les lubrifiants sont un mélange d'huile de base et d'additifs qui renforce les qualités naturelles de l'huile de base. Les huiles de base sont le constituant principal de l'huile (75 à 85%). Elles peuvent être d'origine minérale ou synthétique. Les bases minérales sont produites par le raffinage du pétrole brut et les bases synthétiques par synthèse chimique.

Ces lubrifiants remplissent plusieurs fonctions dans les voitures : la lubrification du moteur sert à nettoyer le moteur et à faciliter un bon démarrage.

- Huiles usées

**L'huile de moteur usagée** peut contenir des métaux lourds et des composants de HPAs.

Les lubrifiants sont utilisés aussi pour **boîtes de vitesses et ponts**. Ceux-ci sont de même nature que les huiles pour moteur. Ce qui les distingue des huiles moteur c'est essentiellement un cocktail d'additifs et une viscosité plus élevée.

- Graisses

Un autre type de lubrifiant, mais solide, sont les graisses. Elles sont constituées d'un lubrifiant liquide, d'additifs et d'un agent épaississant qui est généralement un savon métallique. Une graisse ordinaire peut avoir entre 5 et 20% d'agent épaississant (acide gras par exemple d'origine animale, hydroxyde métallique, calcium, lithium ou aluminium), 75 à 95% huile de graissage et entre 0 à 15% d'additifs.

- Liquides de freins

Enfin, en ce qui concerne la composition des liquides de freins des voitures, au niveau mondial, quatre groupes de produits se sont imposés et servent en premier lieu de lubrifiants.

---

<sup>4</sup> CASTROL, « ABC du graissage : structure, utilisation et propriétés des lubrifiants », avril 2006, Suisse.

Ces groupes sont les suivants :

- Ethers de polyglycol avec/sans esters de borate
- Huiles minérales
- Esters de silicium
- Huiles de silicone

Les liquides de frein à base d'éthers de polyglycol et de leurs dérivés (les esters de borate), occupent de loin la plus grosse part sur le marché mondial. Certains systèmes de freinage exigent encore l'utilisation d'huiles minérales.

Les esters de silicium sont utilisés principalement dans la course automobile en raison de leur point d'ébullition élevé. La diffusion des huiles de silicone se limite principalement aux Etats-Unis, où ces produits sont utilisés sur de nombreux véhicules militaires.

Bien entendu, ces deux derniers types ne sont pas pertinents pour notre mémoire.

Pour fabriquer les liquides de frein à base d'éther de polyglycol, on utilise également les trois composants suivants :

- Diluants à solvants

Un système de freinage, qui contiendrait uniquement de l'éther de polyglycol avec ou sans esters de borate, ne fonctionnerait plus à de basses températures en raison de la viscosité trop élevée. C'est pourquoi il est nécessaire de diluer le lubrifiant avec un produit à faible viscosité. Ce diluant doit dissoudre en plus tous les autres composants, de sorte qu'un système à phase unique est obtenu pour toutes les températures. Les éthers de glycol sont les diluants à solvants les plus utilisés.

- Agents modifiants

Une interaction définie avec les pièces élastomères dans l'installation de freinage est exigée. Ces pièces peuvent légèrement gonfler sous l'influence du liquide de frein mais ne doivent en aucun cas rétrécir.

Comme le diluant à solvant a une tendance prononcée à faire gonfler le caoutchouc, il faut ajouter des agents modifiants pour contrôler ce phénomène.

A cet effet, on utilise des glycols. Les glycols peuvent être appelés également agents de solubilisation parce qu'ils facilitent la dissolution des inhibiteurs (voir plus loin), agissent comme solvants pour le lubrifiant et optimisent la compatibilité avec l'eau du liquide de frein.

- Inhibiteurs

Dans un liquide de frein, ces inhibiteurs doivent empêcher non seulement la corrosion des métaux dans le système de freinage, mais également l'oxydation du liquide de frein même.

## **b) Propriétés physico-chimiques**

La connaissance des propriétés physico-chimiques des polluants est d'une grande importance étant donné que cela va jouer dans les possibilités de son transfert à travers les vecteurs que nous examinerons ultérieurement.

L'ensemble des liquides contaminants provenant des stations-service sont des liquides visqueux à température ambiante. Ils sont peu solubles dans l'eau et sont caractérisés par des densités plus faibles que l'eau. Ils formeront des nappes en surface en cas de déversement dans le milieu aquatique (DIRECTIVE BOFAS, 2004).

Nous examinerons les propriétés physico-chimiques qui contribuent à la pollution des sols et des eaux. C'est-à-dire, la volatilité et la solubilité dans l'eau.

A part l'essence et le gazole il faut tenir compte aussi de leur composants parce que les propriétés physico-chimiques de ces composants et les vecteurs de dispersion vont faire qu'après un certain temps on ne retrouve plus l'essence et le diesel tel quels mais seulement certains de leur composants. De plus les composés individuels ne réagissent pas toujours de la même façon qu'au sein d'un mélange.

Notre choix des substances individuelles va être déterminé soit par leur grande concentration dans les carburants soit parce qu'elles sont incluses dans la législation européenne et belge concernant la composition des carburants. La liste des hydrocarbures aromatiques polycycliques reprend ceux contenus dans l'arrêté du 21 janvier 1999 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant les conditions d'exploiter des stations-service. Comme nous verrons dans le quatrième chapitre, cet arrêté établit les valeurs des normes des substances polluantes provenant des stations-service dont leur dépassement dans les sols et eaux souterraines doit conduire à un assainissement.

## i. Carburants

Tableau 2 : Caractéristiques physico-chimiques du gazole et de l'essence

	<b>GAZOLE</b>	<b>ESSENCE</b>
Masse vol. (g/l)	820 - 845	720 - 775
Intervalle de distillation (C°)	150 - 360	30 - 210
<b>Teneur en soufre (%)</b>	=< 0,005	=< 0,005
<b>Teneur en oléfines (% vol.)</b>		=< 18
<b>Teneur en aromatiques (% vol.)</b>	11 max. (en HAP)	=< 35
Point d'éclair (C°)	> 55	< - 40

Source : INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET SECURITE (INRS), 2006

De toutes façons la composition de l'essence étant assez variable, on ne peut préciser ses propriétés physico-chimiques (SANTE CANADA, 1988) .

En ce qui concerne le taux de volatilisation des carburants, le paramètre le plus important est la pression de vapeur des hydrocarbures qui composent les carburants.

A ce propos, selon des données empiriques la volatilisation du n-butane de l'essence peut prendre un mois dans un sol limoneux à une profondeur de 4 mètres au-dessous de surface de sol alors que le n-octane peut être détecté encore après plus de 10 ans (DPRA, 2006).

Le taux de solubilité dans l'eau montre des différences substantielles des hydrocarbures de l'essence. La composition de l'essence est altérée par la solubilité dans l'eau des composants les

plus solubles (ex. benzène : 1780 mg/l, toluène : 515 mg/l, ethylbenzene :152 mg/l, o-xylène : 170 mg/l, m-xylène : 146 mg/l et p-xylène : 56 mg/l) (DPRA, 2006).

Une fois que l'hydrocarbure est dissolu dans l'eau souterraine sa mobilité va dépendre du contenu carbonique organique et des propriétés physiques du sol que nous examinerons dans la partie des vecteurs.

Des études menées dans des aquifères sablonneux, ce qui répond au profil des sols bruxellois comme nous verrons dans le quatrième chapitre, montrent que le benzène se déplaçait à 90% de la vitesse de l'eau souterraine, le toluène à 75%, l'ethylbenzene et le xylène à peu près à 67% et le MTBE migrait avec le flux d'eau souterraine sans aucun retardement (DPRA, 2006).

- Alcanes et cycloalcanes

Ces substances pétrolières sont liquides à température ambiante dès lorsqu'elles comportent plus de cinq atomes de carbone.

Elles sont souvent incolores, d'odeur variable selon les substances mais souvent caractéristique et désagréable.

Les liquides ont une faible viscosité et sont insolubles dans l'eau mais miscibles avec de nombreux solvants organiques (INRS, 2004).

- Les composés aromatiques

- *Les hydrocarbures aromatiques monocycliques – BTEXs* (INERIS, 2005-2006)

#### Benzène

Dans les sols, le benzène est mobile. De par sa pression de vapeur et sa solubilité élevées, le benzène se volatilise à partir de la surface du sol, est entraîné vers les eaux superficielles par ruissellement et vers les eaux souterraines par lixiviation.

#### Toluène

Il est moyennement mobile dans les sols, et peut ainsi atteindre les eaux souterraines.

Le toluène se volatilise donc rapidement à partir de l'eau ou du sol.

#### Ethylbenzène

Dans l'eau, l'éthylbenzène possède les caractéristiques physico-chimiques requises pour s'adsorber sur la phase particulaire. L'éthylbenzène se volatilise à partir de l'eau de surface.

La mobilité de l'éthylbenzène dans les sols est modérée.

Compte tenu de sa constante de Henry<sup>5</sup>, la volatilisation de l'éthylbenzène dans les sols humides est un processus significatif.

#### Xylène

Etant donné leur volatilité importante, les xylènes ne sont généralement pas persistants dans les eaux de surface à des concentrations très importantes.

---

<sup>5</sup> A température constante et à saturation, la quantité de gaz dissout dans un liquide est proportionnelle à la pression partielle qu'exerce ce gaz sur le liquide.

Comme dans les eaux superficielles, les xylènes présents à la surface des sols seront pour la plus grande partie volatilisés.

Dans des sols plus profonds, les xylènes auront tendance à être lixiviés.

- *Les hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAPs* (INERIS, 2005-2006)

Les HAP purs sont des substances colorées et cristallines à température ambiante. Les propriétés physiques des HAP varient selon leur masse moléculaire et leur structure.

#### Naphtalène

Il est peu soluble dans l'eau. Il est relativement mobile dans le sol, et lixiviable (adsorption modérée). Le naphtalène est volatil. Son évaporation depuis la surface du sol est importante, de même à partir de l'eau.

#### Anthracène

Dans l'eau, il s'adsorbe facilement sur la matière en suspension. Cependant, étant donné sa constante de Henry, il peut aussi se volatiliser. Ces deux phénomènes sont donc concurrents (HSDB, 2001).

L'anthracène est peu à pas mobile dans les sols (HSDB, 2001) et peut facilement se volatiliser à partir des sols humides, son adsorption importante sur la matière organique peut cependant atténuer ce phénomène. Par contre, il ne se volatilise que très peu à partir des sols secs (HSDB, 2001).

#### Phénanthrène

Le phénanthrène est très peu soluble dans l'eau.

Il est peu mobile dans le sol, son adsorption est relativement importante, il migre peu vers les eaux souterraines.

La volatilisation du phénanthrène est peu importante.

#### Fluoranthène

Nous n'avons pas trouvé de données.

#### Benzo(a)anthra-cène

Nous n'avons pas trouvé de données.

#### Benzo(k)fluoranthène

Le benzo[k]fluoranthène s'adsorbe facilement sur la matière en suspension et sur les sédiments.

Il se volatilise très faiblement à partir des eaux de surface.

La mobilité du benzo[k]fluoranthène dans les sols est très modérée.

La volatilisation du benzo[k]fluoranthène à partir de sols humides ou secs n'est pas un processus significatif.

#### Benzo(ghi)pérylène

Dans le milieu aquatique, le benzo[g,h,i]pérylène est préférentiellement associé à la phase particulaire de la colonne d'eau ou du sédiment. Sa volatilisation à partir des eaux superficielles est faible (HSDB, 2001).

Le benzo[g,h,i]pérylène n'est pas mobile dans les sols (HSDB, 2001).

#### Indéno(1,2,3-cd)pyrène

L'indéno[1,2,3-c,d]pyrène est peu soluble dans l'eau. Il est très peu mobile dans les sols.

Sa volatilisation à partir des milieux aqueux, des sols humides ou secs est très faible.

### Chrysène

Dans le milieu aquatique, le chrysène est associé à la phase particulaire de la colonne d'eau ou du sédiment. Sa volatilisation à partir des eaux superficielles est faible (HSDB, 2002).

La mobilité du chrysène est très modérée dans les sols (HSDB, 2002).

La volatilisation à partir de sols humides ou secs n'est pas un processus significatif (HSDB, 2002) et dans l'air, le chrysène est principalement présent dans la phase particulaire (HSDB, 2002).

### Benzo(a)pyrène

Il est peu mobile dans les sols (adsorption importante).

La volatilisation du benzo[a]pyrène depuis les sols ou les surfaces aquatiques est très peu importante.

- Additifs oxygénés sans plomb :

- *MTBE (Méthyl-Tertio-Butyl-Ether) et Ethyl-Tertio-Butyl-Ether (ETBE)*

Les propriétés physico-chimiques du MTBE (forte solubilité dans l'eau, faible adsorption dans les sols, très faible biodégradabilité) expliquent qu'il soit facilement entraîné par les eaux de pluie et de ruissellement dans les rivières et les eaux souterraines, et qu'il puisse s'y accumuler. Les propriétés physico-chimiques du ETBE sont similaires.

Le principe de précaution recommande donc que l'on mette en place une surveillance des teneurs d'ETBE et de MTBE dans les eaux souterraines et les systèmes de distribution d'eau potable, et que l'on développe des recherches en matière de décontamination des eaux à coût raisonnable. Par exemple, les chercheurs de l'Université de Technologie de Compiègne (France), ont réussi à isoler des souches bactériennes capables de dégrader les étheroxydes ETBE et MTBE avec de bons rendements. Une autre voie prometteuse est la photo-oxydation (traitement à H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV) qui permet de transformer rapidement les étheroxydes en d'autres composés carbonés relativement facilement biodégradables (MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT EN FRANCE, 1999).

Tenant compte des propriétés physico-chimiques mentionnées, les composants des carburants qui comporteraient le plus de risques pour la santé et l'environnement seraient le benzène et le MTBE et ETBE. C'est pourquoi les sols et eaux pollués avec ces substances font l'objet d'assainissements urgents (TOTAL, 2007).

## **ii. Lubrifiants**

Les lubrifiants pétroliers sont difficilement dégradables aussi bien dans le sol que dans l'eau. Perdues sur le sol, ces huiles peuvent être entraînées jusqu'aux nappes phréatiques ou jusqu'aux rivières.

## **c) Biodégradation**

Le devenir des polluants rejetés dans l'environnement est principalement gouverné par les processus de biodégradation. L'existence de ces phénomènes dépend de la biodégradabilité

intrinsèque du polluant mais aussi de la présence de microflore dégradatrices compétentes dans les sols et les eaux souterraines et des facteurs environnementaux du site.

La connaissance de la biodégradabilité des produits pétroliers (essence, gazole, etc.) représente un enjeu évident. En effet, en cas de pollution accidentelle, il convient d'être en mesure d'apprécier les capacités d'auto-épuration du milieu naturel (atténuation naturelle) pour établir une stratégie et mettre en place, si nécessaire, les opérations de réhabilitation. À cet égard, le cas des éthers-carburants est riche d'enseignements. Le méthyl t-butyl éther (MTBE) a été introduit de façon massive dans les essences dans les années 80 pour maintenir un indice d'octane acceptable dans les formulations sans plomb. L'absence d'études préalables n'avait pas permis d'apprécier la récalcitrance de ce composé à la biodégradation. Les cas de pollutions multiples ont finalement abouti, en 1999, à la décision de bannir purement et simplement le MTBE en Californie, le plus gros État utilisateur de ce produit (MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, FRANCE, 2007).

Comme nous avons déjà mentionné, l'essence est un mélange complexe d'environ 200 hydrocarbures, tous identifiables et le gazole un mélange de 2000 et 4000 hydrocarbures qui pour la plupart ne peuvent pas être identifiés comme des composants séparés.

A ce propos, des études très détaillées menées depuis les années 60 n'ont concerné que certains hydrocarbures, certes parfois très importants, comme les hydrocarbures monoaromatiques, benzène, toluène, éthylbenzène, xylène (BTEX), mais qui ne représentent numériquement qu'une minorité des constituants présents.

Il faut souligner que la dégradation de tels mélanges ne peut être assimilée à la somme des dégradations des composés individuels. Des interactions importantes, telles que le cométabolisme (dégradation partielle d'un composé non utilisé pour la croissance), peuvent exister dans un mélange et peuvent modifier très sensiblement ses caractéristiques de biodégradabilité. Ainsi par exemple le diméthylbutane est dégradé lorsqu'il est présent au sein du mélange, alors qu'il n'est pas lorsqu'il existe individuellement (F. SOLANO-SERENA, R. MARCHAL ET J.P. VANDECASTEELE, 2001).

Mais des études<sup>6</sup> ont été réalisées récemment pour déterminer la biodégradabilité intrinsèque de carburants tels que l'essence ou le gazole en utilisant une microflore aérobie standard provenant d'une boue activée de station d'épuration d'eau urbaine.

Selon les résultats de ces travaux, l'essence présente un taux de biodégradabilité intrinsèque élevé (96 %), mais celui du gazole commercial est plus faible (entre 60 et 73 % selon la microflore utilisée). Les hydrocarbures récalcitrants à la biodégradation sont des cycloalcanes et des alcanes ramifiés, notamment ceux qui comportent des atomes de carbone quaternaires ou des groupements substituants consécutifs sur la chaîne carbonée principale.

Dans le cas de gazoles de types particuliers, la composition en classes structurales d'hydrocarbures explique les taux de dégradation variables qui ont été observés. En particulier, le taux de dégradation peut être proche de 100 % lorsque les alcanes linéaires sont abondants (gazole Fischer-Tropsch).

En outre, la capacité de dégradation des carburants est largement répandue parmi les microflore de l'environnement. Les microflore des sols pollués présentent en général une capacité de

---

<sup>6</sup> F. Solano-Serena, R. Marchal et J.P. Vandecasteele, « Biodégradabilité de l'essence dans l'environnement : de l'évaluation globale au cas des hydrocarbures récalcitrants », Oil & Gas Science and Technology - Rev. IFP, Vol 56 (2001), n°5, pp. 479-498, éditions Technip.

R. Marchal, S. Penet, F. Solano-Serena, et J.P. Vandecasteele, « Gasoline and Diesel Oil Biodegradation », Oil & Gas Science and Technology - Rev. IFP, Vol 58 (2003), n°4, pp. 441- 448, éditions Technip.

dégradation légèrement supérieure à celle des sols non pollués. Plusieurs mécanismes peuvent rendre compte de l'efficacité des microflore provenant d'environnements pollués :

- la présence de microorganismes ayant un métabolisme spécialisé ;
- l'existence de cométabolisme ;
- des interactions positives entre souches (coopération).

Les études montrent aussi comment la résistance à la biodégradation des hydrocarbures récalcitrants comme les alcanes comportant un atome de carbone quaternaire peut être combattue grâce à la capacité des souches pures comme la souche *M. austroafricanum* IFP 2173 .

## 2. Vecteurs

La présence de polluants n'est pas le seul facteur relevant dans la problématique de la pollution des sols, il faut qu'ils puissent être mobiles et avoir un effet sur quelqu'un ou quelque chose (homme, eaux souterraines, écosystèmes, ...).

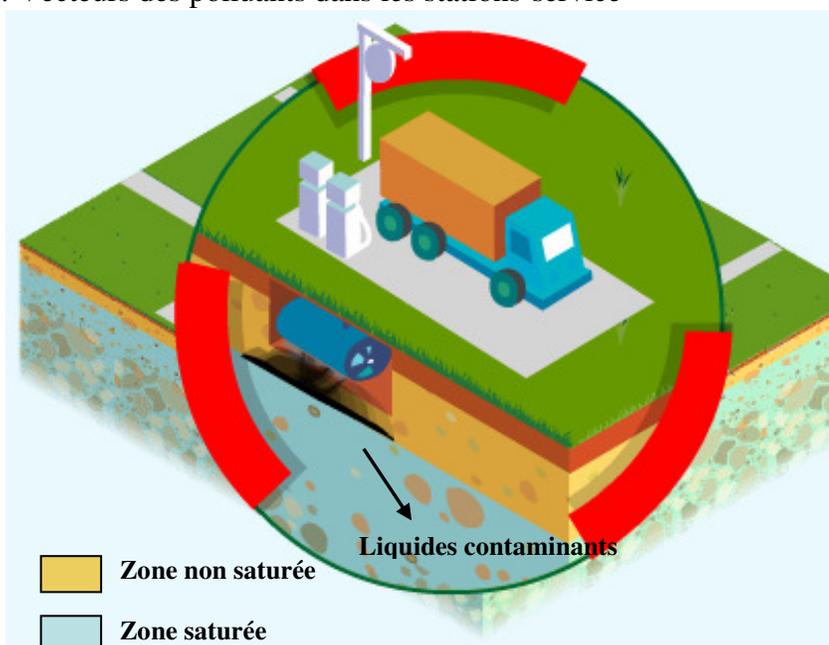
En outre, la migration des polluants induit également une extension des zones polluées.

Dans le cas des stations-service, l'origine de la pollution provient, comme nous avons déjà mentionné à la page 16, soit des mauvaises habitudes telles que le déversement d'hydrocarbure lors du remplissage des stockages de la station ou de la distribution de carburant, soit des corrosions des cuves enterrées ou des fuites des canalisations.

Ensuite, les ruissellements vont provoquer le déplacement des polluants, qui peuvent contaminer ainsi la couche supérieure ou inférieure du sol et atteindre dans certains cas les nappes souterraines, ou les entraîner dans les rivières.

Dans le cas des fuites des carburants des cuves et canalisations, les polluants vont rejoindre plus facilement les nappes souterraines étant donné que ces installations se trouvent déjà enterrées dans les sols.

Figure 4 : Vecteurs des polluants dans les stations-service



Source : Bureau de recherches géologiques et minières – BRGM

Si la pollution est causée par les hydrocarbures, elle peut flotter à la surface de la nappe. Sa propagation à travers les sols dépendra alors du niveau de la nappe. Mais au fil des ans, la propagation de la pollution prend également l'allure d'un panache qui s'étend de plus en plus et peut malheureusement rejoindre, par exemple, des captages d'eau (BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES – BRGM, 2006).

La diffusion des polluants à travers ces vecteurs se produit à partir de certains mécanismes et sa compréhension est fondamentale, non seulement pour prévenir les risques pour la santé humaine, mais aussi pour dimensionner convenablement les moyens mis en œuvre pour la réhabilitation des sites pollués.

La possibilité de transfert des polluants va dépendre comme nous avons déjà mentionné des propriétés physico-chimiques de la source de danger mais aussi du fait d'être un liquide, un gaz ou un solide et des propriétés du sol, du sous-sol dans lequel elle se trouve. Cela va faciliter ou empêcher la migration ou l'expression de cet usage potentiel de mobilité de la source.

Les polluants des stations-service sont à la base des liquides.

L'ensemble des phénomènes physico-chimiques et biologiques à même de se passer dans les sols quand une pollution est constatée sont des phénomènes de volatilisation, c'est-à-dire de transfert de la source de pollution vers la surface si le polluant est volatile et des phénomènes de convection, de biodégradation (déjà vu dans la section précédente) et d'absorption.

Pour mieux comprendre le phénomène de la migration des polluants nous allons développer les mécanismes fondamentaux du transport de polluants dans différents milieux suivant le schéma de dispersion des polluants: les milieux poreux non-saturés (sols), le cas particulier des interactions bio-physico-chimiques qui se produisent au niveau de la rhizosphère et les milieux poreux saturés (nappes) (MARLY, 2007).

Tout d'abord nous examinerons les mécanismes de transfert en milieux poreux dont font partie les sols et les nappes souterraines.

Le transfert des polluants dans les sols n'est possible que dans l'eau (polluant en solution ou en suspension) et/ou l'air (polluant volatile ou pulvérulent) qu'ils contiennent.

Un milieu poreux est un milieu continu, cohésif ou non qui présente intérieurement une fraction de volume accessible à un fluide. Cette fraction de volume « vide », composée de cavernes, de crevasses, de pores... constitue ce que l'on appelle la porosité du milieu poreux.

Les vides contenus dans un milieu poreux peuvent être remplis d'eau, comme c'est le cas pour les nappes souterraines : on parle alors de milieu poreux saturé, puisqu'il est saturé d'eau. A l'inverse, si les vides ne sont pas pleins d'eau, on parle de milieu poreux non-saturé. Dans ce cas, il existe toutes les situations entre l'absence totale d'eau et une quasi-saturation en eau.

Du point de vue physique, les pores des milieux poreux sont très irréguliers, tortueux et interconnectés. En outre, l'écoulement dans les pores est souvent gêné par des étranglements et parfois même des culs-de-sac.

En conséquence, l'écoulement au sein d'un milieu est trop complexe, aussi bien au niveau de sa géométrie et de ses vitesses pour réaliser une description au niveau microscopique.

Aussi, l'écoulement dans les milieux poreux est donc généralement décrit en terme de vitesse d'écoulement macroscopique, qui représente la moyenne globale des vitesses microscopiques dans le volume total de milieu poreux considéré. La configuration détaillée de l'écoulement est

donc ignorée, et l'élément de milieu poreux est traité comme un milieu uniforme et comme si l'écoulement était réparti sur toute la section, espaces solides et liquide inclus (HILLEL D., 1988).

Deux groupes de relations peuvent ainsi être dégagés:

#### Le principe de continuité macroscopique.

Ce principe traduit la conservation de la masse de fluide à l'intérieur de tout milieu poreux, ou volume élémentaire représentatif, demeurant fixe dans l'espace. Il s'exprime par l'équation dite équation de continuité (voir annexe 2).

#### L'équation du mouvement : La loi de Darcy.

La loi de Darcy est une loi décrivant la vitesse d'écoulement de l'eau dans un corps poreux, formulée en 1856 par Henri Darcy, à la suite de travaux approfondis sur l'écoulement de l'eau dans une couche filtrante de sable. Cette loi se traduit par une équation (voir annexe 2).

Cette loi établit donc une proportionnalité entre le gradient hydraulique<sup>7</sup> et la vitesse moyenne d'écoulement, appelée aussi vitesse de Darcy. Ce coefficient de proportionnalité est la conductivité hydraulique<sup>8</sup>. Elle exprime la capacité du milieu poreux à transmettre l'eau suivant son taux de saturation : la conductivité est maximale à saturation totale. Le coefficient hydraulique représente donc la perméabilité du milieu poreux.

En outre, la porosité et la perméabilité sont des paramètres qui vont jouer un rôle essentiel dans les mécanismes de transfert des polluants.

Deux milieux poreux ayant la même porosité peuvent avoir des propriétés très différentes. En effet, on peut imaginer un milieu poreux dont la majorité des pores constitue des culs-de-sac. Dans ces conditions, l'eau circulera très difficilement, malgré une porosité qui peut être importante.

Ainsi dans la réalité complexe que constitue un milieu poreux, en plus de la valeur de la porosité, il faut aussi prendre en compte le type de pores et le type de porosité du milieu.

Quant à la perméabilité, celle-ci est l'aptitude d'un milieu à se laisser traverser par un fluide sous l'effet d'un gradient de potentiel, tel le gradient hydraulique de la loi de Darcy.

### **a) Sols**

La présence des polluants dans le sol peut avoir un effet de contamination sur les nappes phréatiques.

Nous étudierons les propriétés des sols de la Région de Bruxelles-Capitale et ses conséquences dans le quatrième chapitre.

Les sols sont un milieu poreux non-saturé composé de trois phases : la phase solide (grains et agrégats, etc.), la phase liquide (eau et solutions) et la phase gazeuse. En conséquence, le transport des polluants au sein de ce type de milieu poreux peut se faire sous forme de gaz ou dans l'eau (soluté ou suspension) (MARLY, 2007).

---

<sup>7</sup> Le gradient hydraulique est la différence de charge hydraulique entre deux points d'un aquifère par unité de distance, selon une direction donnée, en général selon une ligne de courant.

<sup>8</sup> La conductivité hydraulique est l'aptitude d'un milieu poreux à permettre le mouvement de l'eau. Elle s'exprime quantitativement par le flux qui traverse une unité de section orthogonale à la direction de l'écoulement.

On retrouvera donc des mécanismes concernant le transport d'éléments dans les eaux que nous allons examiner dans la partie concernant les nappes. Notamment, il existe dans les milieux poreux non-saturés les mêmes mécanismes « puits/sources » que pour les milieux poreux saturés.

Les polluants dissous ou en suspension dans l'eau circulent dans le sol dans le sens descendant, par infiltration des solutions, et dans les sens ascendant, par remontée capillaire et remontée biologique (lombrics, racines). À ces deux sens d'écoulement, s'ajoutent des variations liées aux forces de succion qui existent dans un milieu poreux non-saturé, et qui entraînent l'eau dans n'importe quelle direction, fonction uniquement du gradient de succion, c'est-à-dire des zones les plus hydratées vers les zones les moins hydratées.

Pour les sols en pentes, il existe également un ruissellement de sub-surface qui entraîne les polluants dans le sens de la pente (MARLY, 2007).

Enfin, il faut également prendre en compte le rôle des gaz.

Deux gaz en particulier jouent un rôle important dans les sols : l'oxygène (O<sub>2</sub>) et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) .

Les gaz se trouvent dans les sols soit à l'état libre, soit dissous dans les solutions du sol. Un équilibre tend à s'établir entre les gaz libres dans les sols, les gaz dissous, mais aussi avec ceux de l'atmosphère, du moins pour les horizons supérieurs, notamment quand les sols sont bien aérés. Cet équilibre permet de maintenir un niveau en oxygène compatible avec la vie.

Cependant, lorsque l'oxygène gazeux libre tend à disparaître, les réserves en oxygène sous forme dissoute, ou contenues dans des composés chimiques riches en oxygène et susceptibles d'en céder une partie dans certaines conditions (nitrates et oxyhydroxydes de fer) peuvent suppléer à l'oxygène libre. En effet, la diminution de l'oxygène gazeux libre abaisse le potentiel d'oxydoréduction, ce qui permet alors la réduction de nouvelles substances et ainsi la libération d'oxygène dans le sol (WINEGARDNER, 1995).

En fait la mise en équation de l'ensemble des mécanismes du transport de polluants dans les sols est très complexe. La résolution de ce type de transfert fait intervenir des simplifications importantes et des modèles numériques, fournissant alors une estimation du transport des polluants dans les milieux poreux non-saturés. Il reste toujours une inconnue importante : la structure et la texture du sol, qui ne peuvent qu'être modélisées plus ou moins sommairement, alors qu'elles jouent un rôle fondamental (PIERZYNSKI, 2005).

## **b) Interactions bio-physico-chimiques (rhizosphère)<sup>9</sup>**

Un cas particulier du transport dans les sols, est le transport dans la rhizosphère. La rhizosphère est la mince couche de sol qui entoure les racines absorbantes des plantes. Dans cette zone, la composition du sol est profondément modifiée au niveau du pH, de la matière organique et du potentiel d'oxydoréduction étant donné que d'importantes interactions bio-physico-chimiques ont lieu : l'absorption racinaire par les plantes, les réactions d'oxydoréduction par les micro-organismes, la dissolution des minéraux par les champignons et les lichens, l'adsorption des cations par les complexes absorbants, l'agrégation et l'aération du sol par la macrofaune, etc.

---

<sup>9</sup> MARLY Xavier, e-formation « sols pollués », soutenu par le ministère de l'Industrie dans le cadre du programme d'utilisation collective d'Internet par les PME-PMI (UCIP), France.

Tous ces phénomènes induisent une modification importante du transport des polluants, puisqu'ils modifient fortement le sol, aussi bien au niveau de sa texture, de sa structure et donc de la porosité, mais aussi de l'équilibre physico-chimique et donc des réactions qui s'y déroulent, provoquant alors l'immobilisation des polluants, voire leurs dégradations et/ou leurs biodégradations.

Ainsi l'absorption racinaire des plantes joue aussi un rôle dans le transport des polluants provoquant une immobilisation des polluants.

De plus, du mycélium est souvent associé aux racines des plantes : ce sont des mycorhizes. Il s'agit en fait d'associations symbiotiques contractées par les racines des végétaux avec certains champignons du sol. Elles favorisent l'absorption par les racines des éléments minéraux de la rhizosphère et du sol et améliorent ainsi la nutrition de la plupart des espèces végétales. En effet, la croissance du mycélium étant plus rapide, il brasse un volume de sol plus important que celui des racines des plantes, et donc permet à ces dernières un apport plus important en minéraux mais aussi en polluants.

Les micro-organismes, notamment les bactéries, sont responsables d'un grand nombre de réactions biochimiques dans les sols, souvent d'ailleurs fondamentales pour les autres êtres vivants. Ces réactions sont donc capables de dégrader des polluants, par exemple des hydrocarbures dans le cas des réactions d'oxydoréductions. C'est d'ailleurs ce principe qui est utilisé dans la biodépollution.

Un autre phénomène à remarquer est la capacité d'échange du sol.

On désigne par l'expression complexe absorbant, l'ensemble des colloïdes dotés de charges négatives susceptibles de retenir des cations sous la forme dite échangeable, c'est-à-dire pouvant être remplacés par d'autres cations, dans certaines conditions précises (DUCHAUFOR P., 1997). On définit ainsi la capacité d'échange d'un sol qui correspond à la quantité maximale de cations qu'un sol peut absorber.

De plus, la capacité d'échange varie avec le pH. Ainsi, quand le pH diminue, c'est-à-dire devient plus acide, la quantité de calcium que le sol peut absorber diminue : le sol relargue donc des ions calcium. C'est ce phénomène qu'utilisent les racines des plantes pour pouvoir absorber le calcium.

Ce phénomène est responsable de l'immobilisation de certains polluants mais aussi parfois de leur libération en fonction de l'évolution des conditions physico-chimiques des sols.

Enfin la microfaune, par son activité dans les sols, facilite et accélère le transport des polluants dans les sols, en augmentant la porosité et en créant des voies d'écoulement préférentiel (par exemple les galeries de lombric).

### **c) Nappes**

Les eaux souterraines proviennent de l'infiltration des eaux de pluie dans le sol. Celles-ci s'insinuent par gravité dans les pores, les microfissures et les fissures des roches, humidifiant des couches de plus en plus profondes, jusqu'à rencontrer une couche imperméable. Là, elles s'accumulent, remplissant le moindre vide, saturant d'humidité le sous-sol, formant ainsi un réservoir d'eau souterraine appelé « aquifère ». La nappe chemine en sous-sol sur la couche imperméable, en suivant les pentes, parfois pendant des dizaines voire des centaines de kilomètres, avant de ressortir à l'air libre, alimentant une source ou un cours d'eau.

Les eaux souterraines sont donc contenues dans les pores, parfois très fins, ou les fissures de roches qui forment les couches géologiques du sous-sol (MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2006).

La possibilité de dispersion<sup>10</sup> par les eaux souterraines constitue le risque le plus important pour la plupart des stations-service.

En particulier, les fuites provenant de citernes enterrées et les écoulements que provoque le remplissage excessif de citernes sont les causes principales de contamination de la nappe phréatique (AGENCE EUROPEENE POUR L'ENVIRONNEMENT, 2006).

La dispersion par les eaux souterraines a lieu par lessivage de la pollution du sol et par transport via l'écoulement des eaux souterraines. La mobilité ou la possibilité de dispersion d'agents polluants par les eaux souterraines dépendent, pour les hydrocarbures, de la solubilité du composant, du taux de matières organiques du sol et de la vitesse d'écoulement des eaux souterraines (DIRECTIVE BOFAS , 2004).

Nous étudierons les nappes et les eaux superficielles de la Région de Bruxelles-Capitale dans le quatrième chapitre.

Deux phénomènes décrivent le transport de substances dans un milieu poreux saturé comme les nappes : le déplacement et des mécanismes dit « puits/source », responsables soit de la diminution, soit de l'augmentation de la quantité de substances transportées (voir annexe 2) (MARLY, 2007).

### Le déplacement

Le déplacement comporte deux mécanismes : l'advection et la dispersion hydrodynamique. A ces deux mécanismes, il y a lieu de rajouter le déplacement propre du polluant, s'il existe.

L'advection, connue également sous le nom de « convection », correspond à l'entraînement des éléments en solution dans le mouvement du fluide qui se déplace.

La dispersion hydrodynamique correspond à la combinaison de deux processus : la diffusion moléculaire et la dispersion dynamique.

La diffusion moléculaire est un mécanisme physique lié à l'agitation moléculaire. Dans un fluide au repos, les particules se déplacent dans toutes les directions de l'espace par mouvement brownien. La résultante de cette agitation moléculaire est un transfert de particules des zones à concentration élevée vers les zones à concentration faible.

La dispersion mécanique est un mécanisme de mélange dû essentiellement à l'hétérogénéité du champ de vitesses microscopiques. En clair, si on suppose deux particules transportées par le fluide initialement proches, la dispersion dynamique les sépare. Trois principaux mécanismes sont impliqués (voir annexe 2).

Au niveau des canalicules, entre les agrégats, les vitesses ne sont pas réparties uniformément dans la fraction mobile. En régime laminaire, l'écoulement suit une distribution parabolique des vitesses, appelé aussi un profil de type poiseuille. La propagation des éléments transportés est

---

<sup>10</sup> Par risque potentiel de dispersion, il faut entendre l'effet préjudiciable éventuel qui peut apparaître puisque la pollution continue à se propager à terme (par les eaux souterraines) et/ou peut influencer un récepteur potentiel. Peut être considéré comme un récepteur potentiel : une prise d'eau potable, un puits d'eau particulier, un captage des eaux souterraines pour l'irrigation, les eaux de surface, l'homme (par évaporation vers l'air intérieur à partir des eaux souterraines).

alors plus rapide dans l'axe des pores que sur les bords, ce qui conduit à un étalement progressif des éléments transportés par rapport au mouvement moyen d'advection.

Au niveau du pore, la différence des ouvertures et des longueurs des trajets engendre une variation des vitesses d'un pore à l'autre, ou au sein d'un même pore. Ainsi, des particules se déplacent plus vite que d'autres, en fonction du chemin choisi, ce qui induit une dispersion des particules transportées.

Au niveau des pores, les lignes de courant fluctuent par rapport à la direction de l'écoulement, du fait de la multiplicité des chemins possibles pour les particules transportées. Ainsi, les particules ne sont pas transportées selon un axe unique, mais dans tous les sens en fonction des chemins d'écoulement possibles, avec tout de même une tendance moyenne à avancer dans la direction de l'écoulement, c'est-à-dire celle de l'advection.

### Des mécanismes dit « puits/source »

Les mécanismes « puits/source » se divisent en trois groupes : des mécanismes physiques, des mécanismes géochimiques et des mécanismes radiologiques et biologiques.

- Les mécanismes physiques regroupent :

La filtration des éléments par les pores du milieu : il s'agit du blocage purement physique des polluants par des pores de dimension plus petite ou par des pores fermés.

La sédimentation : il s'agit de la mise à l'immobilisation des polluants sous l'effet de la gravité ; le déplacement du fluide n'est pas suffisant pour contrer la gravité.

- Les mécanismes géochimiques regroupent l'ensemble des réactions chimiques qui peuvent induire une destruction ou au contraire, une synthèse du polluant. On trouve donc dans ces mécanismes : la complexation des ions, les réactions acido-basiques, les réactions d'oxydoréduction, les réactions de précipitation et de dissolution et l'adsorption et la désorption.

- Les mécanismes radiologiques et biologiques regroupent tous les processus d'origine radiologiques ou biologiques, notamment : la désintégration des radioéléments, la croissance, par exemple des bactéries etc.

Pour le transfert de polluants en milieux poreux saturés, il faut prendre en considération tous les mécanismes qui ont lieu d'être.

En conclusion la migration des agents contaminants dans les eaux souterraines est effectuée sous l'influence du transport « convectif » (courant emporté avec les eaux souterraines). En raison de l'adsorption et de la désorption des contaminants sur les particules du sol, la vitesse de progression des contaminants est retardée par rapport à la vitesse d'écoulement des eaux souterraines. Ce retard de la vitesse des polluants va dépendre notamment de la solubilité du contaminant dans les eaux souterraines (DIRECTIVE BOFAS, 2004).

## **3. Impacts de la pollution**

D'une manière générale, la discrimination entre sol « sain » et sol « pollué » s'effectue sur base du niveau de risque encouru par la santé ou l'environnement quel que soit l'usage auquel le sol est affecté. C'est pourquoi il est important analyser les effets des polluants sur la santé et l'environnement.

L'exploitation d'une station-service représente une source potentielle de nuisances pour le voisinage direct, mais aussi pour l'environnement en général.

L'impact des carburants des stations-service sur la santé et l'environnement va être déterminé par la quantité de chaque composant dans les carburants, par les propriétés physico-chimiques et par les caractéristiques des vecteurs que nous venons d'examiner.

L'essence et le diesel sont des substances toxiques pour la santé et l'environnement mais comme nous l'avons déjà vu, les substances provenant des stations-service détectées dans le sol ou l'eau ne sont plus en général de l'essence ou du diesel proprement dits.

### **a) Effets sur la santé**

Un polluant dans le sol est dangereux s'il devient mobile et s'il atteint sa cible (eaux souterraines ou superficielles, l'écosystème, les hommes...). Un sol pollué devient alors un problème de santé publique si le polluant atteint la nappe phréatique ou le cours d'eau avoisinant s'ils sont destinés à l'alimentation en eau potable (CGSLB, 2007).

Avant de faire un examen du lien entre les effets des polluants des sols provenant des stations-service et les effets sur la santé, il faut tenir compte de quelques considérations d'ordre général.

Les facteurs de risques pour la santé sont multiples. Des facteurs génétiques ou comportementaux interviennent aussi. Le travail en laboratoire avec des animaux de même sexe, de même espèce, de même âge n'est pas suffisant, et il faut prendre l'homme dans toute sa diversité de réponses en tenant compte de l'âge, du sexe, de la physiologie, par exemple les états de grossesse ont une importance.

Il existe un certain nombre d'étapes entre le milieu extérieur et les effets observés sur l'homme. Ce sont l'absorption, la distribution dans les différents compartiments de l'organisme avec éventuellement une bioaccumulation et des effets à court, voire à long terme.

L'absorption digestive est très différente selon que l'on a affaire à un enfant ou un adulte.

Beaucoup de facteurs peuvent favoriser l'absorption : la teneur alimentaire en acides organiques, les carences en fer, en fibres végétales, l'état de jeûne, même chez l'adulte.

En outre il faut tenir compte aussi de l'exposition aux polluants qui va dépendre:

- de la concentration des polluants dans les milieux et aussi de la spéciation. On dispose d'assez peu de données sur les relations entre spéciation et imprégnation des populations
- du comportement et du devenir dans l'environnement
- des modes et des niveaux de contacts des individus avec le milieu.

Par ailleurs, le risque lié à une exposition et la mesure de l'impact des polluants sur la santé va dépendre des éléments suivants :

D'abord, la relation entre l'exposition à un cocktail d'agents n'est pas une relation simple. La toxicité d'une molécule peut être augmentée ou diminuée par l'exposition simultanée ou consécutive à une autre molécule (VAN WIJNEN, 1990). On dit qu'il peut y avoir:

- synergies: les effets sont dus à l'action de plusieurs molécules qui, lorsque prises isolément, n'ont que peu d'action
- antagonismes: l'effet d'une molécule s'oppose à celle d'une autre
- cumuls: les effets d'une molécule accélèrent les effets d'une ou plusieurs autres molécules.

De plus, les seuils d'exposition à partir desquels on peut voir apparaître des effets sur la santé sont souvent inférieurs aux seuils de référence utilisés en toxicologie industrielle, ce qui rend la

détection au moment de l'analyse, tant environnementale que biologique (au niveau des biomarqueurs), d'autant plus difficile. A ces niveaux d'exposition, les méthodes d'analyses, les appareillages sont souvent peu précis et les risques d'erreur d'autant plus grands.

Enfin l'exposition environnementale ne s'adresse pas non plus exclusivement au profil du "travailleur sain". La plupart des travailleurs de terrain sont soumis avant engagement et régulièrement durant leur carrière de travail à un examen médical. A l'issue de cet examen, le travailleur sera considéré comme apte ou non à exercer son activité.... et éventuellement à être soumis à certains stress d'exposition sous certaines conditions. Les expositions environnementales s'adressent à ces mêmes travailleurs mais également à une population plus large incluant les enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées, etc. Ces personnes seront souvent plus sensibles à des agents d'exposition que les personnes répondant au profil du travailleur sain, sensible à de faibles concentrations... De plus, l'exposition environnementale a lieu 24h sur 24h sans période de repos et de régénération de l'organisme (exemple de la pollution intérieure des habitations) (CGSLB,2007).

A partir des substances polluantes d'une station-service, il peut se produire une contamination des sols qui peut aller jusqu'à la contamination de l'eau souterraine et de surface et des plantes avec des éventuelles possibilités d'ingestion.

Les effets directs sur la santé peuvent être constatés auprès de la population proche d'un site qui subit une pollution du sol par consommation d'aliments produits sur place, mais dans le cas des stations-service c'est peu probable que cela arrive étant donné que ce type d'installations sont en principe éloignées des zones agricoles ou des jardins potagers.

Les jeunes enfants figurent parmi les populations les plus vulnérables et ce de par leur grande « sensibilité biologique », mais également à cause de certains comportements (ingestion de terres contaminées, contact plus fréquent avec le sol, etc.) (UCL-RESO, 2006).

L'exposition indirecte concerne par exemple l'ingestion des eaux contaminées à travers les nappes phréatiques.

Cela ne préjuge en rien l'exposition effective à un polluant laquelle intègre la notion de durée et de proximité de la source d'émission par rapport à la personne.

Si, sur le terrain, une station-service reste en exploitation et que la pollution reste limitée au terrain lui-même, il n'y aura pas de risque actuel pour la santé publique dans de nombreux cas (DIRECTIVE BOFAS, 2004).

Tableau 3 : screening des risques potentiels

Source	Voies d'exposition	Objet
Couche surnageante		
Sol	Ingestion de terre/ poussière	Homme
	Contact dermique direct	
	Absorption par les cultures	
	Perméation au travers des canalisations d'eau potable	
Eaux souterraines	Dispersion	Prise d'eau potable
		Captage d'eau pour l'irrigation
		Eaux de surface

Source : Directive BOFAS, 2004

Tenant compte de tout ce que nous venons d'expliquer, nous examinerons maintenant l'incidence que les polluants typiques des stations-service peuvent avoir sur la santé.

## **i. Carburants**

Suivant la classification de l'Union européenne<sup>11</sup>, les risques de l'essence automobile pour la santé sont le risque de cancer (R45) et une atteinte des poumons en cas d'ingestion (R65).

En ce qui concerne le gazole, un effet cancérigène est suspecté, mais les preuves sont insuffisantes (R40). Il peut provoquer aussi une atteinte des poumons en cas d'ingestion (R65).

L'exposition à l'essence elle-même est peu probable.

À cause de sa complexité et de sa composition variable, il n'est pas utile de passer en revue les données concernant les effets sur la santé de l'eau potable qui a subi une contamination par l'essence.

Ce qui est intéressant est d'étudier les effets sur la santé de ses composants.

Des normes européennes et des recommandations de l'OMS<sup>12</sup> établissent des valeurs limites dans l'eau potable pour les composants des carburants et lubrifiants.

- Cycloalcanes

Ils ont une toxicité aiguë basse et grâce à leur complète élimination par l'organisme, ils présentent un faible danger d'intoxication chronique.

Il est à noter qu'il n'existe que peu de données toxicologiques concernant les mélanges d'hydrocarbures pétroliers (INRS, 2004).

- Les composées aromatiques

- *Les hydrocarbures aromatiques monocycliques – BTEXs* (INERIS, 2005-2006)

### Benzène

Le benzène présente un intérêt particulier vu sa toxicité élevée et ses effets cancérigènes ainsi que somnifères et neurotoxiques.

Il n'existe pas de seuil de concentration inoffensif pour le benzène, c'est pourquoi il est nécessaire d'en limiter autant que possible les émissions.

A cause de sa grande solubilité dans les graisses et sa faible solubilité dans l'eau, le benzène se distribue dans les tissus riches en graisse, comme les tissus adipeux ou la moelle osseuse. Dans l'organisme, le benzène est métabolisé en d'autres substances (catéchol, phénols, hydroquinones, ...), métabolites qui sont excessivement toxiques pour l'organisme.

Une fois absorbé, le benzène peut être éliminé tel quel par la respiration ou sous forme de métabolites dans l'urine.

---

<sup>11</sup> Directive du Conseil du 27 juin 1967 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses.

<sup>12</sup> OMS, Guidelines for drinking-water quality, third edition, incorporating first addendum, 2006.

A hautes concentrations, la toxicité du benzène se traduit par une série de problèmes sanguins ou à la moelle osseuse (il provoque des aberrations chromosomiques); il peut même être mortel à de très fortes concentrations.

Certaines substances (comme l'éthanol) peuvent augmenter cette toxicité, d'autres (comme le toluène) peuvent au contraire la diminuer. A des concentrations plus faibles, mais sur de longues périodes, le benzène est cancérigène (leucémie, la moelle osseuse étant le principal producteur de cellules sanguines).

La nourriture intervient dans la quantité de benzène ingérée et on retrouve des traces de benzène dans des aliments tels que les œufs (entre 25 et 100 µg/œuf), le bœuf, les fruits ou les légumes.

Une récente étude de l'INSERM (l'Institut national de la santé et de la recherche médicale français) montre que les enfants vivant à proximité d'une station-service ont un risque de leucémie multiplié par quatre et qui tend à augmenter avec la durée de l'exposition (SENAT, FRANCE, 2005).

### Toluène

Le toluène est utilisé, mélangé au benzène et aux xylènes, pour augmenter le taux d'octane des produits pétroliers.

Les concentrations en toluène dans l'environnement varient fortement de 0.5 µg/m<sup>3</sup> à plusieurs mg/m<sup>3</sup>.

Dans le corps, on retrouve le toluène dans les tissus adipeux, les reins, le foie et le cerveau. 20 % du toluène ingéré est éliminé par les voies respiratoires, le reste étant rapidement métabolisé par le foie et éliminé via les urines.

Contrairement au benzène, on n'a pas pu mettre en évidence d'effets cancérigènes pour le toluène. Il se révèle néanmoins toxique, à haute concentration, pour le système nerveux central, l'intoxication se traduisant par de la fatigue, de la confusion, une perte de la coordination, une détérioration du temps de réaction et de la vitesse de perception. Aux très fortes concentrations, le toluène peut être irritant pour les yeux.

Il est en général difficile d'étudier les effets d'une exposition au toluène à long terme, car l'exposition s'accompagne souvent d'une exposition à d'autres substances, comme le benzène.

### Ethylbenzène

Les concentrations les plus élevées peuvent entraîner une dépression du système nerveux central et des atteintes transitoires hépatiques et rénales.

Chez l'homme, aucune association n'a été trouvée entre l'apparition de cancer et l'exposition par voie pulmonaire à l'éthylbenzène. Aucune étude sur l'effet cancérigène de l'éthylbenzène par voie orale ou par voie cutanée n'est disponible chez l'homme.

### Xylène

L'ingestion de xylène peut entraîner la mort. Une personne est décédée après avoir ingéré du xylène. Ce décès a été attribué à une détresse respiratoire et à une hypoxie cérébrale.

- *Les hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAPs* (INERIS, 2005-2006)

### Naphtalène

Par voie cutanée, le naphtalène peut entraîner une anémie hémolytique.

Très peu de données concernant les effets éventuels du naphtalène sur la reproduction et le développement chez l'homme sont disponibles. Il a été montré qu'après ingestion de naphtalène par la mère pendant la grossesse, les fœtus développaient une anémie hémolytique néonatale. Les

doses et la durée de l'exposition des fœtus au naphthalène ne sont pas connues (ATHANASIOU ET AL., 1997; ANZIULEWICZ ET AL., 1959; ZINKHAM ET CHILDS, 1957,1958). Ces expériences ont mis en évidence que le naphthalène passait la barrière placentaire.

#### Anthracène

Nous n'avons pas trouvé de données disponibles.

#### Phénanthrène

Nous n'avons pas trouvé de données disponibles.

#### Fluoranthène

Quelle que soit la voie d'exposition, aucune étude ne traite de l'effet du fluoranthène après une exposition aiguë chez l'homme.

Aucune donnée concernant l'effet cancérigène du fluoranthène ni sur la reproduction et le développement n'est disponible chez l'homme, quelle que soit la voie d'exposition.

#### Benzo(a)anthra-cène

Nous n'avons pas trouvé de données disponibles.

#### Benzo(k)fluoranthène

Chez l'homme, aucune donnée ne porte sur les effets défavorables induits par une exposition aiguë au benzo[k]fluoranthène.

L'Union européenne a classé le benzo[k]fluoranthène comme une substance devant être assimilée à une substance cancérogène pour l'homme.

#### Benzo(ghi)pérylène

Nous n'avons pas trouvé de données disponibles.

#### Indéno(1,2,3-cd)pyrène

Nous n'avons pas trouvé de données disponibles.

#### Chrysène

L'Union européenne a classé le chrysène comme une substance devant être assimilée à une substance cancérigène pour l'homme et substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets mutagènes.

#### Benzo(a)pyrène

L'Union européenne a classé le chrysène comme une substance devant être assimilée à une substance cancérigène pour l'homme. Les études rapportées dans la littérature ne permettent pas de conclure quant au caractère cancérogène du benzo[a]pyrène à lui seul chez l'homme.

Le benzo[a]pyrène est classé par l'Union européenne comme une substance devant être assimilée à des substances mutagènes pour l'homme.

Au sujet des effets sur la reproduction et le développement le benzo[a]pyrène est classé par l'Union européenne comme substance devant être assimilée à des substances altérant la fertilité dans l'espèce humaine ou causant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine. D'après la bibliographie, aucune étude n'a été effectuée chez l'homme pour rechercher un éventuel effet du benzo[a]pyrène sur la reproduction.

### MTBE-oxyde de méthyle et de tertio-butyle

La classification du pouvoir cancérigène du MTBE est continuellement matière à controverse. L'évaluation des risques au sein de l'UE a conclu que le MTBE représentait un cas douteux pour la classification comme cancérigène. Le Bureau européen des substances chimiques a néanmoins décidé que le MTBE ne devrait pas être classé comme cancérigène.

En fait, la question du pouvoir cancérigène a seulement été abordée longtemps après la commercialisation du MTBE comme produit chimique représentant un important volume de production : aucune évaluation approfondie à cet égard n'a été effectuée avant l'introduction sur le marché (AGENCE EUROPEENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, 2001).

Quelques études indiquent que le MTBE pourrait avoir une action de perturbateur endocrinien (Williams et al., 2000 ; Moser et al., 1998 ; Day et al., 1998). Reste, cependant, à déterminer les mécanismes par lesquels le MTBE pourrait perturber les systèmes endocriniens ; pour ce faire, des recherches supplémentaires s'imposent. A cet égard, l'évaluation des risques au sein de l'UE a conclu que « comme les données sont jugées insuffisantes, aucune NOAEL (concentration sans effet nocif observé) n'est attribuée ».

## **ii. Les lubrifiants**

Les huiles minérales possédant un point d'ébullition bas provoquent des pneumonies chimiques de gravité importante et d'évolution lente en comparaison avec les hydrocarbures légers.

La plupart des liquides de frein sont très nocifs à l'ingestion notamment le polyéthylène glycol.

## **b) Effets sur l'environnement**

Les risques écologiques sont plutôt de moindre importance pour les pollutions sur les stations-service. En général, une menace des écosystèmes est rarement constatée à proximité d'une station-service étant donné qu'une station-service est toujours située le long d'une voie publique où la présence d'écosystèmes séparés est limitée. Par ailleurs étant donné la portée spatiale limitée des stations-service et la présence d'un revêtement sur une grande partie du terrain, l'aspect des risques pour l'écologie est souvent moins pertinent (BOFAS, DIRECTIVE SUR L'ASSAINISSEMENT DES SOLS DES STATIONS-SERVICE EN BELGIQUE, 2004).

Toutefois l'existence des risques pour l'écosystème n'est pas exclue.

En cas de déversement ou de fuites dans le milieu naturel, selon les circonstances les fractions non volatiles se disperseront dans l'environnement aquatique ou seront absorbées dans le sol créant éventuellement une pollution des nappes souterraines pouvant induire une contamination des zones de captage d'eau potable.

Dans l'eau, les carburants ont tendance à flotter et à s'étendre à la surface à cause de la faible solubilité de certains de leurs constituants formant une nappe «huileuse» qui empêche les échanges gazeux entre l'air et le milieu aquatique. Ceci entraîne à terme une sous-oxygénation et peut provoquer la mortalité de la faune aquatique (CENTRE CANADIEN D'HYGIENE ET DE SECURITE AU TRAVAIL, 2007).

Quelques fractions solubles (contenant principalement des hydrocarbures aromatiques et des composés polaires) se diluent et sont toxiques pour les espèces vivantes (INRS, 2006).

Néanmoins comme nous avons vu dans le paragraphe consacré à la biodégradabilité, la plupart des substances présentes dans ces coupes pétrolières sont connues comme étant dégradées par les micro-organismes.

## **i. Carburants**

Selon la classification de l'Union européenne<sup>13</sup> le gazole et l'essence automobile sont dangereux pour l'environnement aquatique (R51/53).

Le benzène, par sa grande toxicité, peut causer la mort ou la réduction du rythme de croissance de la végétation. Il peut causer des dommages aux membranes des feuilles dans diverses cultures agricoles. Les effets accrus peuvent être notés deux ou quatre jours après que la faune ou la végétation a été en contact avec le contaminant. Le benzène est également très toxique pour toute forme de vie aquatique.

Les étheroxydes (MTBE, ETBE) sont des additifs oxygénés des essences sans plomb.

Le MTBE, compte tenu de son importante solubilité, mobilité et persistance, pose un risque potentiel pour la nappe phréatique. De plus, la contamination de la nappe phréatique par le MTBE a un impact sensoriel considérable. L'odeur puissante du terpène est détectable dans l'eau à très faibles concentrations.

Ainsi, des quantités relativement limitées de MTBE peuvent rendre inutilisables d'importantes réserves d'eau souterraine. Lorsque les seuils de perception du goût et de l'odeur sont déjà dépassés dans l'eau, l'eau potable contaminée n'est normalement pas utilisée ; il faut donc recourir à des sources d'approvisionnement alternatives. La contamination d'un réservoir vaste et important d'eau souterraine peut avoir des conséquences majeures, tant sur le plan coûts que sur celui de la perturbation.

Les fuites provenant de citernes enterrées et les écoulements que provoque le remplissage excessif de citernes sont les causes principales de contamination de la nappe phréatique. La gravité des conséquences peut considérablement varier d'un pays à l'autre, par exemple, en fonction du taux d'utilisation de la nappe phréatique pour l'eau potable et de l'état des citernes enterrées sous les stations-service.

Le rapport sur la réduction des risques de l'UE souligne qu'« il est justifié de conclure que le MTBE pose un risque pour la qualité sensorielle de l'eau potable » (AGENCE FINLANDAISE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT).

A titre d'exemple, début juillet 1999, la pollution chimique par des étheroxydes de la nappe phréatique de Liévin en France a privé 60 000 personnes d'eau potable pendant plusieurs jours. Au plus fort de sa contamination, on a mesuré dans la nappe une concentration d'ETBE de 360 µg/l. Le rétablissement de l'eau potable a nécessité un traitement coûteux au charbon actif.

Cet incident a révélé, pour la première fois en France, les risques potentiels de contamination des eaux souterraines par l'ETBE et le MTBE. En effet l'expérience américaine montre que l'introduction du MTBE dans les essences reformulées depuis 1970 dans certains Etats (notamment en Californie), si elle a réduit de 15% au moins les émissions de polluants automobiles (CO, COV...), a aussi conduit à son accumulation dans les eaux souterraines, les

---

<sup>13</sup> Directive du Conseil du 27 juin 1967 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses.

rendant souvent impropres à la consommation (AGENCE EUROPEENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, 2001).

## ii. Lubrifiants

En Europe, plus de 800 000 tonnes de lubrifiants sont rejetées chaque année dans la nature. Perdues sur le sol, ces huiles peuvent être entraînées jusqu'aux nappes phréatiques ou jusqu'aux rivières. Une telle pollution constitue un danger pour l'approvisionnement en eau de la population.

L'utilisation de ces produits constitue une menace permanente, dont on peut mesurer l'ampleur si l'on considère le rapport suivant : un litre d'huile minérale pollue à lui seul 1 millions de litres d'eau (VALBIOM, 2007).

De plus, les lubrifiants provoquent un dysfonctionnement des stations d'épuration biologiques et la contamination des boues d'épuration.

## D. Conclusion

Nous avons vu que même si la pollution ponctuelle des sols provenant des stations-service se produit dans des sites localement contaminés, elle peut prendre de grandes dimensions à cause des caractéristiques de polluants et des vecteurs à travers lesquels ils sont transportés.

Les polluants des stations-service sont des substances pour la plupart mobiles ou volatiles qui peuvent atteindre les eaux souterraines et superficielles avec de subséquents impacts pour la santé et l'environnement.

Comme nous avons vu la plupart de ces substances sont assez toxiques en soi. Néanmoins pour que le risque pour la santé et l'environnement soit réel il faut que ces composants atteignent les cibles et que les doses soient suffisamment importantes pour avoir des effets nocifs.

Il est très difficile d'estimer la quantité des polluants provenant spécifiquement des stations-service ayant un impact sur la santé et l'environnement car comme nous avons indiqué, on ne retrouve pas souvent les carburants proprement dits mais certains de leurs composants comme les BTEX et le MTBE.

Peut-être les quantités de polluants versés dans les sols par ce secteur ne sont elles pas si élevées que dans des autres activités, toutefois le grand nombre des stations-service dans le tissu urbain est un motif suffisant pour appliquer le principe de précaution<sup>14</sup>.

Enfin il ne faut pas oublier que ces substances vont se rajouter à des polluants d'une autre origine accroissant ainsi les risques pour la santé et l'environnement.

---

<sup>14</sup> Le principe de précaution peut être invoqué quand il est besoin d'une intervention urgente face à un possible danger pour la santé humaine, animale ou végétale, ou pour la protection de l'environnement dans le cas où les données scientifiques ne permettent pas une évaluation complète du risque. Il ne peut pas être utilisé comme prétexte pour des actions protectionnistes. Ce principe est surtout appliqué pour les cas de danger pour la santé publique. Il permet, par exemple, d'empêcher la distribution ou même de retirer du marché des produits susceptibles d'être dangereux pour la santé (COMMISSION EUROPEENNE, 2000) .



### III. Instruments de gestion de la pollution des sols

#### A. Introduction

La problématique de la pollution ponctuelle des sols est analysée dans le chapitre précédent. Nous avons constaté que les carburants et lubrifiants provenant des stations-service sont susceptibles de polluer les sols et les eaux. A ce moment là, il y a un risque pour la santé et l'environnement qui sera plus ou moins grave en fonction du type et de la quantité des polluants analysés et du degré d'exposition aux mêmes polluants.

Le but de ce chapitre est d'explorer les instruments pertinents pour prévenir ce type de pollution ou réparer au mieux ses dégâts.

Pour cela nous examinerons les instruments législatifs existants à ce propos au niveau de l'Union européenne, la responsabilité dérivée de la pollution des sols, des instruments financiers et enfin les dispositifs de prévention pour éviter la pollution et les différentes techniques disponibles pour procéder à une dépollution des sols.

Nous verrons que la législation européenne protège les sols de la pollution provenant des stations-service de plusieurs façons. Il existe un texte spécifique à la protection des sols, la « Stratégie thématique en faveur de la protection des sols ». Mais d'autres normes qui n'ont pas en principe un rapport direct avec les sols, la législation de déchets et des eaux, sont aussi pertinentes.

Le fait que législation de déchets soit applicable s'explique par le fait que la Cour de Justice des Communautés européennes a classé les hydrocarbures et les terres contaminées même non excavées comme déchets.

La législation des eaux couvre les substances pouvant entraîner une pollution procédant de toutes sources et on peut donc inclure les stations-service. De plus la définition de pollution, très large, introduit aussi la pollution des sols. Finalement certaines substances qui sont repérées dans le deuxième chapitre sont aussi identifiées dans un but de réduction ou de suppression progressive.

Un autre moyen de protection des sols se fait à travers la responsabilité qui peut dériver de la pollution des sols.

Un possible outil à ce propos est la directive européenne sur la responsabilité environnementale 2004/35/CE. Celle-ci ne mentionne pas expressément les stations-service, toutefois une interprétation extensive de la même ou le choix des Etats membres, pourraient faire rentrer ce secteur dans son champ d'application.

Ensuite il existe un large éventail d'assurances qui s'appliquent aux dommages qui peuvent être causés par la pollution des sols provenant des stations-service.

On peut avoir recours aux polices classiques mais celles-ci ne suffisent pas à couvrir tous les risques environnementaux. C'est pourquoi certains assureurs proposent des polices dites « environnementales ». Parmi elles nous examinerons : l'assurance environnementale locale ou spécifique à un site donné, l'assurance dépassement du budget d'assainissement, l'assurance de la

responsabilité environnementale en cas d'acceptation de certains types de travaux et l'assurance responsabilité professionnelle des consultants en environnement.

En outre nous analyserons les sanctions existantes pour ne pas se conformer aux obligations juridiques vis-à-vis de la prévention ou dépollution des sols.

Les coûts constituent un des grands problèmes dans la gestion des sols pollués. Nous verrons si les fonds existants au niveau de l'Union européenne ou les règles comptables européennes, applicables au problème de la pollution des sols, sont pertinentes pour les stations-service.

Finalement, dans le sous-chapitre des instruments techniques, nous considérerons quelques dispositifs de prévention pour éviter les risques de fuite et d'épandage pouvant entraîner la pollution du sol ou de l'eau. Ceux-ci concernent la distribution à la pompe, le stockage en réservoir enterré, l'étanchéité de l'installation et la cessation ou déplacement de tout ou une partie de l'activité.

De plus différentes techniques « ex-situ ou in-situ » disponibles pour procéder à une dépollution des sols si nécessaire, seront présentées.

La technique la plus utilisée pour les stations-service pour des raisons que nous expliquerons sera l'excavation.

## **B. La protection juridique des sols**

La législation européenne, qui s'applique directement ou indirectement à la gestion de la pollution des sols, comporte plusieurs textes en vigueur et d'autres en cours d'adoption.

Nous allons considérer ici la législation qui concerne les stations-service: la législation qui mentionne expressément les stations-service et celle dont la liste des polluants contient des polluants typiques des stations-service, qui même s'ils n'y apparaissent pas sont susceptibles d'être pris en compte par les Etats membres en application de la législation européenne.

Ces textes juridiques concernent « La stratégie thématique en faveur de la protection des sols », la législation déchets et la législation eaux.

### **1. Stratégie thématique en faveur de la protection des sols**

Une politique de protection des sols dans l'Union européenne et plus particulièrement une politique de prévention et de gestion de sols contaminés était nécessaire pour deux raisons.

D'une part, on trouve certains aspects liés à la protection des sols éparpillés dans l'acquis communautaire et, de ce fait, diverses politiques communautaires peuvent contribuer à cette protection. Cependant, étant donné la diversité de leurs objectifs et de leur champ d'application, et parce qu'elles visent souvent à préserver d'autres milieux naturels, ces dispositions existantes, quand bien même pleinement mises en œuvre, n'assurent qu'une protection fragmentaire des sols.

D'autre part, étant donné les grandes différences existant entre les régimes nationaux de protection des sols, notamment en ce qui concerne la contamination, les opérateurs économiques

peuvent être soumis à des obligations très différentes d'où une situation déséquilibrée en matière de frais fixes, qui fausse le jeu de la concurrence sur le marché intérieur.

De plus, la protection des sols n'est pas seulement un enjeu national dans la mesure où la contamination dans un État membre peut avoir des effets transfrontaliers et entraîner une pollution et des contraintes économiques dans les pays voisins.

En outre, l'assimilation des contaminants du sol par les cultures vivrières peut avoir des incidences sur la qualité des produits qui s'échangent librement au sein du marché intérieur, d'où un risque pour la santé humaine ou animale. Une action à la source au niveau communautaire complètera les contrôles de qualité réalisés au niveau national pour garantir la sécurité des aliments. La dégradation des sols peut affecter de diverses façons la santé des citoyens européens, notamment par exposition directe ou indirecte aux contaminants du sol.

Une intervention de la Communauté en faveur de la protection des sols comblera ainsi les lacunes.

De ce fait, la Commission européenne a proposé le 22 septembre 2006 une stratégie visant à préserver en Europe l'existence de sols sains pouvant servir de support aux activités humaines et aux écosystèmes.

La stratégie de la Commission met en place un cadre d'action commun au niveau de l'Union européenne destiné à préserver, à protéger et à restaurer les sols, tout en laissant aux États membres une marge de manœuvre suffisante pour l'appliquer de la manière la mieux adaptée aux conditions locales. Les États membres devront agir pour conjurer des menaces telles que les glissements de terrain, la contamination des sols, l'érosion, la diminution des teneurs en matières organiques, le tassement, la salinisation et l'imperméabilisation lorsque ces phénomènes se produisent ou risquent de se produire sur leur territoire national.

Dans ce contexte, la Commission propose une stratégie des sols pour l'Europe, exposée dans une communication, assortie d'une proposition de directive-cadre et d'une évaluation d'impact.

La directive-cadre établit des principes, des actions et des objectifs communs. Elle invite les États membres à déterminer et à combattre la dégradation des sols de manière systématique, à mettre en œuvre des mesures de précaution et à intégrer la protection des sols dans d'autres domaines d'action politique. Elle autorise toutefois une certaine flexibilité de sorte qu'il appartient aux États membres de définir leur degré d'ambition dans ce domaine, des objectifs spécifiques et les mesures pour y parvenir, étant entendu que la dégradation de l'état des sols offre une image très disparate en Europe, où l'on a recensé 320 grands types de sols différents.

En ce qui concerne la gestion de la contamination des sols, l'approche est basée sur la gestion des sols déjà pollués en incluant la pollution historique, mais aussi sur la prévention de la contamination.

Ainsi, en se basant sur une définition commune des sites contaminés (c'est-à-dire les sites qui présentent un risque significatif pour la santé humaine et pour l'environnement) dont l'application repose sur les États membres et sur une liste commune des activités potentiellement polluantes, les États membres seront invités à répertorier les sites contaminés sur leur territoire et à établir une stratégie nationale d'assainissement. Cette stratégie reposera sur un classement clair et transparent des sites à assainir, par ordre de priorité. Elle aura pour but de réduire la contamination des sols et d'atténuer le risque qui en découle, et comprendra un mécanisme destiné à financer l'assainissement des sites orphelins. Il faut rappeler à cet égard que la directive sur la responsabilité environnementale qui établit un cadre harmonisé pour le régime de responsabilité applicable sur tout le territoire de l'Union européenne lorsque la contamination des

sols engendre un risque grave pour la santé humaine ne s'applique pas aux phénomènes de contamination anciens et aux dégradations antérieures à son entrée en vigueur.

En outre, pour toute transaction concernant un terrain sur lequel est exercée ou a été exercée une activité potentiellement polluante, le vendeur ou l'acheteur potentiel sera tenu de présenter à l'administration et à l'autre partie à la transaction, un rapport relatif à l'état du sol. La directive s'attache également à prévenir la contamination, au moyen d'une exigence visant à limiter l'introduction de substances dangereuses dans les sols.

Nous voulons souligner ici qu'il n'y a pas de doute sur l'application de cette stratégie aux stations-service étant donné que cette activité fait partie de la liste des activités potentiellement polluantes pour les sols qui se trouve dans l'annexe II de la proposition de directive.

## 2. Législation déchets

Nous pourrions nous demander quel est le rapport entre la législation européenne de déchets et la pollution des sols.

A cet égard il est essentiel d'évoquer l'arrêt de la Cour de Justice des Communautés européennes (CJCE) dans l'affaire Van de Walle étant donné que cette affaire met en évidence comment ces normes peuvent influencer de façon importante la gestion de la pollution des sols dans le futur.

Outre le fait que les conséquences juridiques de cette affaire sont essentielles pour la gestion de la pollution des sols, les faits sont d'une pertinence absolue pour notre cas d'étude.

Ainsi l'affaire Van de Walle portait sur les responsabilités encourues du fait d'une pollution par hydrocarbures, provoquée par une fuite dans les installations de stockage d'une station-service bruxelloise et ayant touché un terrain voisin, propriété de la Région de Bruxelles-Capitale. Il y a donc tous les éléments nécessaires caractérisant la pollution des sols d'une station-service.

La station-service, qui avait fait l'objet d'un bail commercial conclu entre Texaco Belgium SA et le propriétaire des lieux, était exploitée par un gérant en vertu d'une « convention d'exploitation » qui prévoyait que les terrains, bâtiment, matériel et mobilier d'exploitation étaient mis à la disposition du gérant par Texaco.

Confrontée à une injonction de dépollution, la société pétrolière, sans toutefois reconnaître aucune responsabilité, a partiellement dépollué le site et remplacé une partie des installations de stockage à l'origine de la fuite d'hydrocarbures. Les autres mesures de remise en état ont par la suite été financées par la Région de Bruxelles-Capitale, laquelle porta plainte avec constitution de partie civile devant le tribunal correctionnel de Bruxelles contre le gérant de la station, deux dirigeants de Texaco, ainsi que contre la société elle-même. Le tribunal a relaxé les prévenus, mis Texaco hors de cause et s'est déclaré incompétent pour statuer sur la demande de la partie civile.

La Cour d'appel de Bruxelles, saisie par le ministère public et la partie civile, a posé à la CJCE plusieurs questions préjudicielles<sup>15</sup> qui portaient sur l'interprétation de certains articles de la directive 75/442 relative aux déchets.

---

<sup>15</sup> C'est une procédure par laquelle une juridiction nationale pose à la CJCE une question portant sur l'interprétation ou l'appréciation de validité (dans le cas qui nous concerne sur l'interprétation) d'une norme communautaire applicable au litige dont elle est saisie.

Les questions étaient les suivantes :

- les **hydrocarbures** déversés non-intentionnellement et ayant causé une pollution du sol et des eaux souterraines sont-ils des **déchets** au sens de la Directive ?
- des **sols ainsi contaminés** sont-ils également des **déchets** au sens de la Directive lorsqu'ils **n'ont pas été excavés** ?
- la **société pétrolière qui approvisionne la station-service en hydrocarbures** peut-elle être considérée comme **productrice ou détentrice d'éventuels déchets** au sens de la Directive et par conséquent être tenue responsable de la dépollution du site ?

Selon la CJCE, la liste de substances et d'objets pouvant être qualifiés de déchets dans l'annexe I de la Directive n'a qu'un caractère indicatif, la qualification de déchets résultant avant tout du comportement du détenteur et de la signification du terme « se défaire ».

Pour la CJCE, ces termes ne peuvent être interprétés de façon restrictive dans la mesure où, d'une part, le but poursuivi par la Directive est la protection de la santé humaine et de l'environnement, et d'autre part, où la politique environnementale communautaire vise un niveau élevé de protection fondé sur les principes de précaution et de pollueur-payeur.

Ainsi le terme « se défaire » s'applique au cas même si les détenteurs ou producteurs des hydrocarbures s'en sont défaits « involontairement ».

Poursuivant ce raisonnement, la CJCE considère que les hydrocarbures accidentellement déversés sont des résidus de production, non réutilisables sans transformation, et donc des déchets au sens de la Directive.

De plus la Cour précise que, dans la mesure où les hydrocarbures déversés accidentellement ne sont pas séparables du terrain pollué ni des eaux souterraines en l'absence de travaux de dépollution, celui-ci doit également être considéré comme un déchet au sens de la Directive.

Enfin, selon la CJCE, le gérant de la station détenait les hydrocarbures en stock au moment de leurs fuites et doit par conséquent être considéré comme celui qui a produit les déchets. En outre, dans la mesure où il détenait également les déchets, il a de plus été considéré comme détenteur. Cependant, pour la CJCE, le fournisseur des hydrocarbures pouvait aussi être considéré comme producteur et détenteur dès lors que le mauvais état des installations de stockage de la station-service était dû à un manquement à ses obligations contractuelles.

En conclusion, le fait que les hydrocarbures et les terres contaminées même non excavées soient considérés comme déchets par la CJCE conduit à devoir remplir les obligations de la directive 75/442, c'est-à-dire l'interdiction d'abandon, de rejet et d'élimination incontrôlée des déchets de « tout détenteur de déchets » et de prendre en charge le coût de l'élimination de déchets.

La Cour précise même que les hydrocarbures accidentellement déversés sont, par ailleurs considérés comme des déchets dangereux selon la législation européenne relative aux déchets dangereux<sup>16</sup>.

Ce qui nous semble inquiétant c'est que s'il n'y avait pas eu de travaux de rénovation du bâtiment à côté de la station-service, la pollution du sol et des eaux souterraines n'aurait sûrement

---

<sup>16</sup> Directive du Conseil du 12 décembre 1991 relative aux déchets dangereux, 91/689/CEE, JO L 377 et décision 94/904/CE du Conseil du 22 décembre 1994, établissant une liste de déchets dangereux, 94/904/CE, JO L 356

pas été découverte, entraînant ainsi toute une série de dangers pour la santé et l'environnement que nous avons déjà mentionnés auparavant.

Espérons que cet arrêt contribuera à ce que ce type de circonstances ne se reproduisent plus.

L'affaire Van de Walle fait référence à l'actuelle législation européenne des déchets. Cependant la Commission européenne a proposé le 21 décembre 2005 une nouvelle stratégie thématique pour la prévention et le recyclage des déchets.

Le but de cette stratégie à long terme est de contribuer à ce que l'Europe devienne 'une société de recyclage' qui cherche à éviter les déchets et à utiliser les déchets comme une ressource.

Dans ce contexte, la Commission a présenté la révision de la directive-cadre sur les déchets du 15 juillet 1975 pour établir des standards de recyclage et obliger les Etats Membres à développer des programmes de prévention des déchets.

Plusieurs points sont à soulever à cet égard :

Premièrement la définition de la notion de déchets, de « producteur », de « détenteur », et de « gestion » est restée inchangée pour l'essentiel. De ce fait les conclusions sur les références à ces termes dans l'affaire Van de Walle continuent à être applicables (FRESHFIELDS BRUCKHAUS DERINGER, 2005).

Au contraire l'article 9, qui concerne le coût du traitement, a été modifié pour qu'il soit établi clairement que les coûts de la gestion des déchets qui doivent être supportés par le détenteur ou le producteur des déchets doivent correspondre à l'ensemble des coûts externes de l'élimination ou de la valorisation des dits déchets. Autrement dit, ces coûts doivent traduire le coût environnemental réel de la production et de la gestion des déchets en question. Cela est cohérent avec le nouvel objectif de la directive-cadre qui vise « à réduire les incidences environnementales globales qui, dans le cadre de l'exploitation des ressources, résultent de la production et de la gestion des déchets. »

Ensuite l'article 2 délimite le champ d'application de la directive et exclut les sols pollués non excavés.

Nous pourrions penser que c'est un renversement de la jurisprudence Van de Walle mais ce n'est pas le cas. D'abord l'exclusion se limite aux sols pollués non excavés, rien n'est dit à propos des polluants en soi (les hydrocarbures). De plus l'exclusion s'applique seulement quand les sols pollués non excavés traités en tant que déchet sont déjà couverts par une autre législation européenne (VINCENT BROWN, 2004).

Finalement la définition actuelle de déchet ne fixe pas de frontières claires sur le moment où l'on peut estimer qu'un déchet a été correctement traité et devrait être considéré comme un produit. Etant donné que cela pose de nombreux problèmes l'article 11 de la nouvelle directive-cadre prévoit un mécanisme qui permet de préciser à quel moment un certain déchet cesse d'être un déchet, en établissant à cette fin, à travers une procédure de comitologie, des critères spécifiques pour les flux de déchets satisfaisant aux conditions fixées dans cet article.

Les conditions exigées par la Commission pour qu'un certain déchet cesse de l'être sont, d'une part, que la reclassification ne provoquerait pas d'impacts environnementaux globalement négatifs, et d'autre part, qu'il existe un marché pour ces produits, matériaux ou substances secondaires.

Les sols pollués peuvent avoir du mal à respecter ces conditions. En particulier il sera difficile de démontrer qu'un marché de ce type existe en Europe et d'accommoder les multiples différentes caractéristiques des sols et les différents types des polluants aux critères de réutilisation.

Pour l'instant il n'y a pas des critères au niveau européen pour les matières secondaires. Les critères spécifiques pour les flux de déchets que la Commission établira selon la procédure de comitologie devraient être déterminés sur la base des bénéfices environnementaux et économiques potentiels.

La première vague de déchets auxquels cette approche sera appliquée inclura le compost, les agrégats recyclés, et sous réserve des résultats d'une étude en cours concernant les impacts environnementaux, l'utilisation de graisses animales comme combustible. L'application de ces critères déterminera s'il s'agit ou non de déchets.

En ce sens, la gestion de la pollution des sols, dans notre cas ceux des stations-service, peut se voir influencée par la révision de la directive-cadre des déchets qui contient des opportunités qui peuvent conduire à améliorer la réutilisation du sol.

En premier lieu, il faut tenir compte du fait que les critères développés doivent être en mesure de s'appliquer rapidement aux sites individuels parce que les projets de dépollution sont de courte durée.

De plus le système qui encouragerait la réutilisation des sols pollués pourrait être basé sur des paramètres de qualité avec des valeurs génériques mais il faudrait qu'ils tiennent compte de toutes les utilisations possibles. Ceci dit les membres du réseau NICOLE<sup>17</sup> préféreraient un système basé sur le risque car cela maximiserait les possibilités de réutilisation des sols pollués.

Un point de départ pour délimiter les critères de réutilisation des sols serait de tenir compte de ceux que les Etats Membres ont déjà développés.

La solution la plus utilisée dans la plupart des Etats Membres pour que les sols pollués considérés comme déchets deviennent des matières secondaires est celle des protocoles de contrôle de qualité et les standards. Ces outils permettent, d'un côté, d'avoir la certitude que tout risque possible découlant de ces matières est sous contrôle et, de l'autre côté, que les clients soient informés que les critères techniques et environnementaux sont remplis et qu'ils peuvent les utiliser sans danger (NICOLE, 2005).

En conclusion le choix des critères par la Commission sera déterminant pour que les sols pollués puissent devenir des matières réutilisables.

### **3. Législation eaux**

Deux directives communautaires dans le domaine de l'eau conditionnent la façon dont la pollution des sols est gérée.

Il s'agit de la directive 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau et de la directive 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

La « directive-cadre eau » 2000/60/CE établit un cadre comportant des objectifs, principes, définitions et mesures de base permettant la mise en place d'une politique communautaire dans le

---

<sup>17</sup> NICOLE (Network for Contaminated Land in Europe), forum de l'industrie européenne dont le but est le développement et l'échange d'idées sur la gestion des sols pollués en Europe.

domaine de l'eau. Elle répond au besoin de développer, au niveau communautaire, une approche plus globale et intégrée de cette politique laquelle, jusque là, apparaissait fragmentée tant en terme d'objectifs que de moyens.

Cette directive a pour objectif la protection de toutes les eaux (eaux intérieures de surface, de transition, côtières et souterraines), en vue de *prévenir et de réduire leur pollution*, promouvoir leur utilisation durable, protéger leur environnement, améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et atténuer les effets des inondations et des sécheresses. Les actions spécifiques requises pour réaliser ces objectifs restent du ressort des autorités compétentes des Etats membres.

L'élément essentiel de cette directive est l'obligation faite aux Etats membres de mettre en place une gestion coordonnée et intégrée au niveau des districts hydrographiques. Ceux-ci correspondent à une « zone terrestre et maritime composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières associées ».

En ce qui concerne la qualité des eaux de surface, la directive vise à atteindre, au plus tard d'ici 2015, des objectifs relatifs à un « bon état des eaux de surface » (état atteint par une masse d'eau de surface lorsque son état écologique et son état chimique peuvent être considérés comme au moins « bons »).

La protection écologique s'applique à toutes les eaux de surface. L'état écologique est mesuré au moyen d'un grand nombre d'éléments relatifs à la qualité de la population biologique (poissons, invertébrés, flore aquatique, etc.) ainsi qu'aux caractéristiques hydromorphologiques et physico-chimiques des rivières. Les différentes catégories d'états écologiques expriment la mesure de l'écart entre une eau donnée et sa condition originale et naturelle, c'est-à-dire sans pression humaine.

Un bon statut chimique est déterminé en termes de conformité par rapport à des standards de qualité établis au niveau européen pour des substances chimiques.

De plus la directive prévoit l'adoption de mesures spécifiques contre la pollution des eaux par certains polluants ou groupes de polluants présentant un risque significatif pour ou via l'environnement aquatique, notamment des risques auxquels sont exposées les eaux utilisées pour le captage d'eau potable. Ces mesures visent à réduire progressivement et, pour des substances prioritaires définies dans la directive (annexe X), à arrêter ou supprimer progressivement les rejets, émissions et pertes dans un délai de 20 ans à compter de l'adoption de ces mesures au niveau communautaire. Le but ultime est de parvenir à des concentrations dans l'environnement marin proches des valeurs de fond pour les substances présentes dans la nature et proches de zéro pour les substances synthétiques produites par l'homme.

En vue de l'adoption de ces mesures, une liste des substances prioritaires - incluant les substances prioritaires dangereuses - a été établie. La décision 2455/2001/CE a classé par ordre de priorité les substances pour lesquelles seront fixées des normes de qualité et des mesures de réduction des émissions au niveau communautaire. Elle complète ainsi la directive-cadre sur l'eau dont elle devient l'annexe X.

Une liste de 33 « substances ou groupes de substances prioritaires » a été constituée parmi lesquelles l'anthracène, le benzène, le cadmium et ses composés, le tributylétain ou le naphthalène. En juillet 2006 la Commission européenne a déposé une proposition de directive-fille reprenant des normes de qualité pour l'ensemble de ces 33 substances.

Certains usages de l'eau (eau potable, baignade, protection d'habitats particuliers) nécessitant une protection s'appliquent à des zones limitées ce qui implique la désignation de zones de protection spécifiques dans lesquelles les objectifs environnementaux sont plus élevés.

Quant aux eaux souterraines, de manière générale, la directive-cadre eau considère que les eaux souterraines ne devraient pas être polluées du tout. De ce fait, toute décharge directe dans celles-ci est interdite et leur surveillance est imposée afin de détecter des modifications de composition chimique et de pouvoir prendre les mesures appropriées en cas de constat de pollution d'origine anthropique (décharges indirectes...). A cet égard l'article 17 prévoit l'adoption des mesures spécifiques visant à prévenir et à contrôler la pollution des eaux souterraines. En conséquence, les institutions européennes ont adopté le 12 décembre 2006 une directive sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

Après ce bref aperçu de la législation sur l'eau, voyons maintenant son rapport avec la prévention-gestion des sols pollués dans le cas des stations-service.

La directive-cadre eau cherche la prévention ou la limitation de toute substance pouvant entraîner une pollution, procédant de toutes sources, ponctuelles et diffuses, et provenances.

Cela veut dire qu'il faut aussi tenir compte de la pollution provoquée par des substances originaires des stations-service qui polluent les eaux des surfaces ou souterraines, généralement après avoir pollué les sols.

Cette directive a étendu le champ d'application de la directive 80/68/CEE concernant la protection des eaux souterraines qui n'est applicable qu'à certains polluants (liste I et II) et à certaines sources (rejets, les actions d'élimination ou les activités actuelles).

La définition de pollution est très large<sup>18</sup> et couvre aussi la pollution des sols susceptible de porter atteinte aux systèmes terrestres ou aquatiques dépendant directement des écosystèmes aquatiques.

Les actions spécifiques requises pour réaliser les objectifs de la directive-cadre eau restent de la compétence des Etats membres. Pourtant, comme nous l'avons déjà mentionné, l'article 16 de la directive prévoit l'adoption de mesures spécifiques, au niveau européen, contre la pollution de l'eau par certains polluants ou groupes de polluants présentant un risque significatif pour ou via l'environnement aquatique.

A ce propos, la décision 2455/2001/CE établit une liste de substances prioritaires à réduire progressivement et de substances dangereuses prioritaires à arrêter ou supprimer progressivement les rejets, émissions et pertes dans un délai de 20 ans.

Huit polluants de cette liste (anthracène, benzène, fluoranthène, naphthalène, et quatre hydrocarbures aromatiques polycycliques<sup>19</sup>) font partie des quatorze polluants typiques des stations-service, pour lesquels l'arrêté du 21 janvier 1999 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale sur les conditions d'exploiter des stations-service, fixe des valeurs limites pour le sol et les eaux souterraines. De plus l'anthracène, le naphthalène<sup>20</sup> et les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont identifiés en tant que substances **dangereuses** prioritaires. Cela

---

<sup>18</sup> Article 2, définitions, « pollution »: l'introduction directe ou indirecte, par suite de l'activité humaine, de substances ou de chaleur dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des écosystèmes aquatiques ou des écosystèmes terrestres dépendant directement des écosystèmes aquatiques, qui entraînent des détériorations aux biens matériels, une détérioration ou une entrave à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier.

<sup>19</sup> Benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)perylène, benzo(k)fluoranthène, indeno(1, 2, 3-cd) pyrène).

<sup>20</sup> Le naphthalène n'est plus classé comme substance dangereuse prioritaire dans la proposition de directive-fille de la Commission européenne reprenant des normes de qualité pour l'ensemble des 33 substances de la liste de la décision 2455/2001/CE.

Par ailleurs, l'article 16 de la directive-cadre eau établit que la liste de substances prioritaires sera réexaminée par la Commission au moins tous les quatre ans et présentera, si nécessaire, des propositions.

veut dire que, d'ici 20 ans, ces substances dangereuses prioritaires provenant de l'activité humaine, dans notre cas des stations-service, doivent disparaître des eaux. Pour les autres substances prioritaires mais non dangereuses (benzène et fluoranthène) il faudra une réduction progressive. Par conséquent, cela montre que la prévention et la gestion des sols pollués par les stations-service vont être déterminées par cette législation.

D'autre part, comme nous l'avons déjà mentionné, l'article 17 de la directive-cadre eau prévoit l'adoption de mesures spécifiques visant à prévenir et à contrôler la pollution des eaux souterraines. Une directive a été adoptée à cet égard le 12 décembre 2006.

Ces mesures comprennent en particulier des critères pour l'évaluation du bon état chimique des eaux souterraines et des critères pour l'identification et l'inversion des tendances à la hausse significatives et durables, ainsi que pour la définition des points de départ des inversions de tendance.

La présente directive complète également les dispositions destinées à prévenir ou à limiter l'introduction de polluants dans les eaux souterraines qui figurent déjà dans la directive 2000/60/CE et vise à prévenir la dégradation de l'état de toutes les masses d'eau souterraine.

L'article 5 de cette directive qui a pour objectif d'identifier des tendances à la hausse significatives et durables et définit les points de départ des inversions de tendance, fait référence expresse aux terres contaminées, en prévoyant dans ce cas-ci que les Etats membres peuvent effectuer des évaluations de tendance supplémentaires pour les polluants identifiés, afin de vérifier que les échantillons provenant de sites contaminés ne s'étendent pas, ne dégradent pas l'état chimique de la masse ou du groupe de masses d'eau souterraine et ne présentent pas de risque pour la santé humaine ni pour l'environnement.

Les mesures destinées à prévenir ou à limiter l'introduction de polluants dans les eaux s'appliquent à toutes les sources mais prouver la cause-effet des sources diffuses est difficile. Pourtant comme les sources diffuses sont étendues, elles vont affecter plus probablement le bon état des eaux. La terre contaminée est une importante source diffuse potentielle.

Comme nous l'avons déjà mentionné, les polluants qui proviennent des terres contaminées font partie des sources de polluants visés. Une évaluation d'impact est alors faite en tenant compte des objectifs environnementaux de la directive-cadre eau et de protection des eaux souterraines.

Ainsi en ce qui concerne le bon état chimique des eaux souterraines, la question est de savoir si la contamination des sols a un impact sur les récepteurs.

De plus le problème qui se pose avec les mesures de prévention est de prouver qu'il a eu une intention de prévenir l'introduction de polluants.

A cet égard, il peut avoir plusieurs mesures de prévention mais il est nécessaire de faire la différence entre systèmes fermés et ouverts pour clarifier ce sujet.

Pendant la mise en route d'un système fermé la pollution des éléments de sous-surface n'est pas autorisée, mais la mise en route d'un système signifie une menace potentielle des éléments de la sous-surface comme dans le cas des stations-service.

Dans le cas des systèmes ouverts, la pollution des éléments de la sous-surface est autorisée par les autorités compétentes comme par exemple l'utilisation de matériel d'antigel dans l'exploration d'hydrocarbure ou l'injection d'oxydants chimiques contre CHC sur sites contaminés.

Quand nous parlons de prévention dans les systèmes fermés, il n'y a pas de place pour la pollution, celui qui met en route le système doit démontrer aux autorités que son système est fermé et qu'il y a une bonne gestion. Au contraire dans les systèmes ouverts la pollution est

autorisée dans une partie spécifique mais les mesures préventives sont nécessaires pour arrêter la diffusion, limiter le volume et interdire l'utilisation d'autres composants comme des polluants. Finalement la question par rapport aux tendances est de savoir si la pollution des sols est la cause de tendances à la hausse significatives et durables dans des points stratégiques de monitoring (NICOLE, 2005).

Enfin, nous allons mentionner une autre particularité des directives cadre eau et de protection des eaux souterraines qui va avoir des conséquences sur la façon dont la gestion de la pollution des sols va s'effectuer.

Ces deux directives ne font pas une distinction entre pollution historique et actuelle, ni entre pollution diffuse et ponctuelle. Tout est traité de la même façon. Les deux directives traitent le problème de la pollution d'une façon agrégée, c'est-à-dire qu'il faut évaluer l'effet cumulatif de toutes les sources ponctuelles et diffuses. En conséquence, il est possible qu'une évaluation des risques sur des bases individuelles montre que l'apport des polluants n'est pas significatif, conformément aux objectifs de la directive-cadre eau, mais que les effets agrégés des sites pollués nécessitent l'application de mesures de réparation (NICOLE, 2005).

Après avoir observé l'impact de ces normes européennes dans la gestion de la contamination des sols des stations-service, nous pouvons faire deux remarques plus générales à ce sujet.

Premièrement, en fonction de leurs buts, ces textes suivent une optique soit de prévention, comme les directives sur l'eau et les déchets, soit une double optique de prévention et réparation, comme dans les cas de la stratégie sur la protection des sols.

Deuxièmement, nous pouvons aussi signaler que la stratégie thématique en faveur de la protection des sols et la législation sur l'eau sont fondées sur un critère basé sur le risque.

Finalement nous voulons signaler l'interrelation entre l'ensemble des normes examinées tout au long de ce sous-chapitre.

Signalons d'abord que la communication sur la protection des sols prévoit d'évaluer en 2009 les synergies possibles entre les mesures visant la protection et l'utilisation durable des sols et les mesures incluses dans les plans de gestion de district hydrographique en vertu de la directive-cadre sur l'eau.

Ensuite, la directive pour la protection des sols stipule dans son article 1 qu'elle « s'applique au sol constituant la couche supérieure de l'écorce terrestre située entre le substratum rocheux et la surface, compte non tenu des eaux souterraines telles que définies à l'article 2, paragraphe 2, de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil ».

Joop Vegter, du Common Forum Secretariat des Pays Bas, affirme qu'un des avantages de la stratégie thématique en faveur de la protection des sols est que les sols pollués non excavés ne seront plus considérés comme déchets (NICOLE, 2005).

Ce raisonnement est basé, à notre avis, sur l'article 2 de la proposition de directive relative aux déchets qui établit que cette directive ne s'applique pas à certaines catégories de déchets, parmi lesquels se trouvent les sols pollués non excavés, pour ce qui est de certains aspects spécifiques des dites catégories qui sont déjà visés par d'autres dispositions du droit communautaire. Donc si les sols pollués non excavés sont déjà visés par la nouvelle stratégie de la protection des sols, ils seraient exclus de la nouvelle directive relative aux déchets et par conséquent ne seraient plus considérés comme déchets.

Si cet argument est correct nous nous retrouvons devant une remise en question de la jurisprudence Texaco, mentionnée précédemment, qui considère les sols pollués non excavés comme des déchets.

En conclusion, il existe plusieurs textes juridiques qui visent la protection des sols contre la pollution des stations-service. Néanmoins l'efficacité de ces normes reste à prouver dans les années à venir. Le rôle des Etats membres dans la mise en œuvre et le contrôle par l'Union européenne sont essentiels pour parvenir au but.

## **C. La responsabilité dérivée de la pollution des sols**

Les outils en rapport avec la responsabilité dérivée de la pollution des sols des stations-service sont la directive 2004/35/CE sur la responsabilité environnementale, les assurances et les sanctions.

### **1. Directive sur la responsabilité environnementale**

Les institutions européennes ont approuvé en 2004 la directive 2004/35/CE qui vise à établir un cadre de responsabilité environnementale fondé sur le principe du « pollueur-payeur », en vue de prévenir et de réparer les dommages environnementaux.

Aux termes de la directive, les dommages environnementaux sont définis comme :  
« les dommages, directs ou indirects, causés au milieu aquatique couvert par la législation communautaire en matière de gestion des eaux ou aux espèces et habitats naturels protégés au niveau communautaire par la directive « oiseaux sauvages » de 1979 et par la directive « habitats » de 1992, ainsi que *la contamination, directe ou indirecte, des sols qui entraîne un risque important pour la santé humaine* ».

Le principe de responsabilité s'applique aux dommages environnementaux et aux menaces imminentes de tels dommages lorsqu'ils résultent d'activités professionnelles, dès lors qu'il est possible d'établir un lien de causalité entre le dommage et l'activité en question.

La directive distingue alors deux situations complémentaires, auxquelles s'applique un régime de responsabilité distinct : d'une part, dans le cas d'activités professionnelles énumérées par la directive et, d'autre part, dans le cas des autres activités professionnelles.

Le premier régime de responsabilité s'applique aux activités professionnelles dangereuses ou potentiellement dangereuses énumérées dans l'annexe III de la directive. Il s'agit principalement d'activités agricoles ou industrielles soumises à un permis en vertu de la directive sur la prévention et la réduction intégrée de la pollution, d'activités rejetant des métaux lourds dans l'eau ou dans l'air, d'installations produisant des substances chimiques dangereuses, d'activités de gestion des déchets, ainsi que d'activités concernant les organismes génétiquement modifiés et les micro-organismes génétiquement modifiés .

Selon ce premier régime, l'exploitant peut être tenu pour responsable même s'il n'a commis aucune faute.

Le second régime de responsabilité s'applique à toutes les activités professionnelles autres que celles énumérées dans l'annexe III de la directive, mais uniquement lorsqu'un dommage, ou une menace imminente de dommage, est causé aux espèces et habitats naturels protégés par la législation communautaire. Dans ce cas, la responsabilité de l'exploitant ne sera engagée que si celui-ci a commis une faute ou s'est montré négligent.

Lorsqu'une menace imminente de dommage environnemental apparaît ou qu'un dommage se produit, l'autorité compétente oblige l'exploitant (pollueur potentiel) à prendre les mesures préventives ou de réparation appropriées ou les prend elle-même et recouvre par la suite les frais afférents à ces mesures.

La réparation des dommages environnementaux prend différentes formes selon le type de dommage. Pour les *dommages affectant les sols*, la directive exige que les sols concernés soient décontaminés jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucun risque grave d'incidence négative sur la santé humaine.

En ce qui concerne les coûts liés à la prévention et à la réparation, la directive n'oblige pas les exploitants à se munir d'une garantie financière, telle qu'une assurance, de manière à couvrir leur potentielle insolvabilité. Toutefois, les États membres sont tenus d'encourager les exploitants à recourir à de tels mécanismes et ils promeuvent également le développement de ce type de services. A ce propos la Commission doit publier avant le 30 avril 2010 un rapport sur la disponibilité à un coût raisonnable et sur les conditions des assurances et autres formes de garantie financière couvrant les activités visées à l'annexe III.

Les personnes physiques ou morales qui pourraient être affectées négativement par un dommage environnemental ainsi que les organisations dont le but est la protection de l'environnement peuvent, sous certaines conditions, demander aux autorités compétentes d'agir face à un dommage. Les personnes et organisations ayant introduit une demande d'action peuvent entamer un recours auprès d'un tribunal ou d'un organisme ad hoc en vue de faire apprécier la légalité des décisions, actions ou inactions de l'autorité compétente.

Finalement lorsqu'un dommage ou une menace de dommage peut avoir des conséquences affectant plus d'un État membre, ceux-ci coopèrent dans l'action de prévention ou de réparation.

Il y a deux points qui méritent d'être soulevés vis-à-vis de notre mémoire.

En premier lieu, la responsabilité environnementale s'applique aussi à la pollution des sols vu qu'un des éléments de la définition de dommage environnemental (article 2) est « les dommages affectant les sols, à savoir toute contamination des sols qui engendre un risque d'incidence négative grave sur la santé humaine du fait de l'introduction directe ou indirecte en surface ou dans le sol de substances, préparations, organismes ou micro-organismes ».

Les États membres peuvent aller plus loin que les exigences minimales de la directive sur certaines questions précises ou globalement car ce texte a l'article 175<sup>21</sup> (domaine de l'environnement) du traité CE comme base juridique.

---

<sup>21</sup> Article 176 traité CE « Les mesures de protection arrêtées en vertu de l'article 175 ne font pas obstacle au maintien et à l'établissement, par chaque État membre, de mesures de protection renforcées. Ces mesures doivent être compatibles avec le présent traité. Elles sont notifiées à la Commission ».

Ainsi l'Allemagne et la Pologne vont plus loin que la directive au sujet de la protection des sols. Plus particulièrement, la Pologne suit la législation polonaise existante et définit le dommage affectant les sols non seulement comme celui qui engendre un risque d'incidence négative grave sur la santé humaine mais aussi comme celui qui va à l'encontre de standards de qualité des sols (assez stricts dans la législation polonaise).

En Belgique, après accord entre les Régions, un premier texte d'application de cette directive devrait être prêt en juillet/ août 2007 et, en principe, son contenu n'ira pas plus loin que les exigences minimums de la directive (EEB, 2006).

Deuxièmement, l'annexe III de la directive établit les activités professionnelles qui sont concernées par le régime de responsabilité dans lequel l'exploitant peut être tenu pour responsable même s'il n'a commis aucune faute et qui couvre les sols.

Aucune de ces activités ne vise expressément les stations-service. Néanmoins, le point 7 a) de l'annexe III fait référence à « la fabrication, l'utilisation, le stockage, le traitement, le conditionnement, le rejet dans l'environnement et le transport sur le site de:

a) substances dangereuses au sens de l'article 2, paragraphe 2, de la directive 67/548/CEE du Conseil du 27 juin 1967 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres relatives à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des substances dangereuses ».

Les substances polluantes typiques des stations-service, telles que le benzène, toluène, xylène et les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont des substances dangereuses au sens de l'article 2<sup>22</sup> de la directive 67/548/CEE. De plus ces substances, contenues dans les carburants, sont

---

<sup>22</sup> 1. Au sens de la présente directive, on entend par: a) substances:

Les éléments chimiques et leurs composés comme ils se présentent à l'état naturel ou tels qu'ils sont produits par l'industrie;

b) préparations:

Les mélanges ou solutions qui sont composés de deux ou plusieurs substances.

2. Sont «dangereuses» au sens de la présente directive les substances et préparations: a) explosibles:

Substances et préparations pouvant exploser sous l'effet de la flamme ou qui sont plus sensibles aux chocs ou aux frottements que le dinitrobenzène;

b) comburants:

Substances et préparations qui, en contact avec d'autres substances, notamment avec des substances inflammables, présentent une réaction fortement exothermique;

c) facilement inflammables:

Substances et préparations - pouvant s'échauffer et enfin s'enflammer à l'air en présence d'une température normale sans apport d'énergie, ou

- solides, pouvant s'enflammer facilement par une brève action d'une source d'inflammation et qui continuent à brûler ou à se consumer après l'éloignement de la source d'inflammation, ou

- à l'état liquide dont le point d'éclair est inférieur à 21°C, ou

- gazeuses qui sont inflammables avec l'air à une pression normale, ou

- qui, en contact avec l'eau ou l'air humide, développent des gaz facilement inflammables en quantités dangereuses;

d) inflammables:

Substances et préparations liquides, dont le point d'éclair est situé entre 21°C et 55°C;

e) toxiques:

Substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée peuvent entraîner des risques graves, aigus ou chroniques et même la mort;

f) nocives:

Substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée peuvent entraîner des risques de gravité limitée;

g) corrosives:

stockées et utilisées dans les stations-service. Selon ce raisonnement, nous pourrions déduire que les stations-service font partie de la catégorie d'activités de l'annexe III et qu'elles sont concernées par cette directive.

De toute façon, comme nous l'avons déjà expliqué, les Etats membres peuvent aller plus loin que les exigences minimales de la directive et il pourrait arriver qu'un Etat membre décide d'étendre le nombre d'activités professionnelles de l'annexe III qui couvre les sols.

A cet égard, la législation actuelle hongroise sur la responsabilité environnementale s'applique indépendamment du type d'activité qui a causé le dommage environnemental (EEB, 2006).

La Commission européenne attend de savoir comment l'annexe III sera interprétée avant de décider si elle doit adopter un document de guidance (PIROTTE, 2005).

Des expériences précédentes, comme le cas de l'interprétation de l'annexe I de la directive établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté, montrent que quelques Etats membres ont d'abord fait une interprétation large d'une des activités mentionnées, les installations de combustion, et qu'ensuite la Commission européenne a adopté un document de guidance<sup>23</sup> confirmant l'interprétation extensive du terme « installation de combustion ».

## 2. Assurances

Les dommages que peuvent provoquer la pollution sont de natures très diverses. Outre les préjudices portés à l'environnement lui-même, il peut y avoir mort d'homme ou dommage corporel, dommage matériel ou dommage immatériel.

En outre, le sinistre peut survenir tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'entreprise qui en est à l'origine. Ainsi un déversement accidentel peut polluer le sol de l'entreprise concernée. Dans ce cas, l'entreprise subit un préjudice relatif à son propre patrimoine et l'indemnisation d'un tel dommage n'est pas liée aux questions de responsabilité.

Cependant, les substances polluantes peuvent également se répandre sur les terrains environnants causant des dommages dans le chef des propriétaires ou usagers de ces terrains. Les préjudiciés pourront dans ce cas tenter de se faire indemniser par l'entreprise à l'origine de la pollution. Dans ce genre de situations, c'est la responsabilité civile des entreprises et de leurs conseillers externes qui est en cause.

Le marché de l'assurance a mis au point depuis quelques années des contrats qui couvrent le coût du nettoyage des sols (et sous-sols) pour autant que la pollution se produise après la souscription de la garantie et que la cause du sinistre soit réellement imprévisible ou accidentelle. Il y a là une réponse satisfaisante pour les pollutions futures mais le problème de la pollution historique n'est pas facile à gérer avec les assurances.

---

Substances et préparations qui, en contact avec des tissus vivants, peuvent exercer une action destructive sur ces derniers;

h) irritantes:

Substances et préparations non corrosives qui par contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses, peuvent provoquer une réaction inflammatoire.

<sup>23</sup> Communication from the Commission "Further guidance on allocation plans for the 2008 to 2012 trading period of the EU Emission Trading Scheme", COM(2005) 703 final.

Tout d'abord, nous verrons les différents types d'assurances qui peuvent être proposées aux entreprises pour faire face à la pollution des sols. Ensuite, nous évoquerons la difficulté d'appliquer cet instrument à la pollution historique.

## **a) Types d'assurances<sup>24</sup>**

Si bien les différentes polices traditionnelles peuvent s'appliquer à la problématique de la pollution des sols, celles-ci ne suffisent pas à couvrir tous les risques environnementaux. C'est pourquoi certains assureurs proposent des polices dites « environnementales » qui sont plus pertinentes pour les sols pollués.

### **i. Polices classiques**

Les assurances classiques sont fondées sur une série de principes généraux qui, dans de nombreux types de polices, jouent un rôle important dès lors que l'on s'interroge sur l'assurabilité des risques environnementaux. Ce sont ces principes qui, souvent, rendent le risque environnemental inassurable dans le cadre des polices traditionnelles.

De ce fait, pour faire l'objet d'une couverture, l'événement à l'origine d'un dommage causé à l'environnement doit avoir un caractère incertain et fortuit, quelquefois appelé le caractère aléatoire. Ce principe entraîne que seuls les cas de pollution provoquée par un fait accidentel sont couverts comme l'infiltration dans le sol d'huile minérale à la suite d'une fissure apparue dans une citerne à mazout. Ainsi un dommage assurable pourra être le résultat d'un fait ou d'un événement ayant évolué progressivement, pour autant que la cause en soit accidentelle.

Si la rupture de la citerne est, par exemple, le résultat d'une corrosion et que la fuite a été créée peu à peu, le fait à l'origine du dommage (la fuite) ne sera pas considérée comme étant de nature accidentelle et soudaine. La pollution créée dans ce dernier cas s'appelle pollution graduelle et ne serait pas couverte par l'assurance classique. Certains assureurs spécialisés tentent néanmoins (et à des conditions strictes) de combler cette lacune dans leurs polices.

Un autre type de pollution, la pollution résiduelle, est celle qui est la conséquence prévisible de certaines activités d'exploitation et de ce fait n'est pas assurable. Elle est d'ailleurs autorisée (dans certaines limites) dans le cadre du permis d'environnement. Dans certains cas exceptionnel, cette pollution peut tout de même être assurée, mais seulement après une étude approfondie du risque et moyennant études sur site, description des mesures de précaution à mettre en œuvre, entretien régulier des installations et respect strict de la réglementation en matière d'environnement.

En raison de l'absence aussi de caractère « fortuit », les dommages causés par une pollution provoquée par des infractions délibérées à la législation sur l'environnement et dans notre cas sur la pollution des sols ne sont jamais couverts. Certaines infractions volontaires pourront être assurées (moyennant franchise) lorsqu'elles ont été commises par des employés subalternes, ces derniers étant des employés n'ayant pas une fonction dirigeante ou une fonction liée spécifiquement à la protection de l'environnement.

---

<sup>24</sup> ASSURALIA, 2006

De même, les polices d'assurance excluent souvent les conséquences d'infractions involontaires aux lois et réglementations relatives à l'environnement. Parfois, ce sont seulement les infractions involontaires de nature grave qui font l'objet d'une exclusion.

Pour l'assurance des risques environnementaux, la garantie de couverture sur la durée constitue un aspect important. Un laps de temps très long peut séparer le moment de survenance de l'origine du dommage et la manifestation du dommage proprement dit. Dans le cas des contaminations du sol un temps très long peut se passer avant que le dommage occasionné ne se manifeste concrètement. Dans ce contexte, la question de la durée de la garantie offerte par l'assurance est donc cruciale.

Pour rendre assurables les risques à long terme, la couverture de l'assurance fait l'objet d'un jalonnement dans le temps. Chaque dossier de sinistre connaît des articulations chronologiques qui peuvent se succéder plus ou moins rapidement selon le cas : origine du dommage ('act committed'), manifestation du dommage ('loss occurrence'), demande d'indemnisation ('claims made') et indemnisation.

Selon le cas il y a deux types de polices: 'loss occurrence' et 'claims made'.

Un contrat d'assurance établi sur la base du principe 'loss occurrence' indemnise les dommages qui surviennent pendant la durée de la police, même si la demande d'indemnisation adressée à l'assuré ou à l'assureur est introduite après la fin du contrat d'assurance.

Par contre, une police basée sur le principe de claims made implique que l'obligation de couverture se limite au cas où la demande d'indemnisation ou la déclaration de sinistre ont été introduites pendant la durée du contrat d'assurance.

Toutes les polices environnementales actuellement proposées sur le marché sont en principe du type 'claims made'.

Cependant sous certaines conditions, la couverture des polices 'claims made' est toutefois étendue aux demandes d'indemnisation présentées pendant une période de 36 mois faisant suite à la fin de la police.

Enfin, une autre particularité des assurances classiques sont les frais de sauvetage et de réparation.

Les coûts des mesures de prévention des émissions ou de limitation de la diffusion de substances toxiques, de même que ceux liés au nettoyage et le cas échéant, à la restauration de l'environnement, constituent souvent un poste important des dommages environnementaux.

Une fois le sinistre survenu, l'assuré est dans l'obligation de prendre toutes les mesures raisonnables pour en prévenir ou en limiter les conséquences. Les frais de sauvetage liés à ces efforts sont à la charge de l'assureur, même lorsqu'ils dépassent le montant assuré.

Ces frais ne doivent pas être confondus avec les frais de prévention engagés dans le but de prévenir la survenance d'un sinistre. Les frais de prévention ne sont en principe pas couverts et incombent au preneur dans le cadre d'une obligation générale de bonne gestion. Comme exemples de tels frais, nous pouvons citer la mise en œuvre de matériaux ignifuges, le placement de détecteurs de fumée ou de mécanisme de protection de trop-plein sur les citernes à mazout.

Il existe toutefois un cas où les frais liés aux mesures prises *avant* la survenance d'un sinistre font l'objet d'une couverture en tant que frais de sauvetage : ce sont les coûts liés aux mesures urgentes et raisonnables prises afin de prévenir un sinistre en cas de danger imminent.

Le type d'assurance va varier selon que le dommage se produit à l'égard des tiers ou est causé au patrimoine propre de l'entreprise.

### Assurances responsabilité vis-à-vis de tiers

La question de l'indemnisation des préjudices subis par des tiers se règle dans le cadre du droit de la responsabilité.

Dans bien des cas, les sinistres environnementaux se traduisent par des préjudices causés à des tiers. Ainsi une fissure dans une cuve de fuel ou le rejet involontaire d'un produit toxique constituent des sinistres environnementaux susceptibles d'infliger d'importants dommages matériels et corporels à des tiers.

La possibilité d'assurer la responsabilité d'une entreprise existe depuis longtemps. A cet effet, les assureurs ont mis au point des assurances responsabilité civile spécifiques aux entreprises. Nous pouvons mentionner la police RC exploitation, police RC après livraison (responsabilité du fait du produit), police auto et police mandataires sociaux ou responsabilité en tant qu'administrateur (directeurs et cadres supérieurs).

### Police RC exploitation

C'est la plus pertinente dans la pollution des sols et particulièrement dans le cas des stations-service.

Cette police indemnise les préjudices causés à des tiers pendant et du fait de l'exploitation de l'entreprise, dans la mesure où l'entreprise est responsable de ces préjudices. Les préjudices subis par l'entreprise elle-même (pollution du sol de son propre terrain, par exemple) ne sont pas couverts.

La couverture offerte dans le cadre de cette police varie de façon assez considérable selon les assureurs, c'est pourquoi il faut examiner en détail quelle responsabilité serait couverte et les dommages environnementaux couverts.

En ce qui concerne les responsabilités couvertes par la police, il est important que cette dernière couvre également celles découlant de la réglementation spécifique à l'environnement, qui fait souvent appel au principe de la responsabilité objective.

Il n'y aura évidemment pas de problème dans le cas d'une police dont la « responsabilité couverte » inclut la responsabilité extracontractuelle sans restrictions. En revanche, si la police renvoie exclusivement au droit classique de la responsabilité par faute, l'entreprise ne bénéficiera que d'une couverture limitée. Dans ce cas, l'assuré ne pourra pas obtenir d'indemnisation pour les responsabilités qui lui incombent sur la base de règles spécifiques de responsabilité objective.

De même, certaines polices responsabilité ne couvrent que la responsabilité extracontractuelle civile conformément aux dispositions légales et réglementaires existantes au moment de la conclusion du contrat d'assurance. Lorsque les causes de la responsabilité couverte sont limitées de cette manière, l'entreprise ne sera pas couverte dans les cas spécifiques de responsabilité objective découlant de réglementations introduites après la date de souscription de la police.

En ce qui concerne les dommages environnementaux couverts, la plupart des polices RC exploitation mentionnent explicitement les sinistres environnementaux parmi les risques couverts. Pour bien apprécier l'étendue de la couverture, il importe d'étudier soigneusement la définition de cette notion dans la police et il faut également garder à l'esprit que les clauses « pollution environnementale » plafonnent le montant assuré en cas de dommage environnemental. Lorsque le préjudice environnemental causé à des tiers est supérieur au capital

assuré, l'entreprise devra elle-même prendre en charge la différence. Etant donné les sommes astronomiques qu'une pollution peut entraîner, il ne faut en aucun cas perdre de vue cette limitation.

Conformément aux principes généraux exposés par ailleurs, la police RC exploitation ne couvre que les préjudices subis par des tiers du fait de dommages environnementaux de nature accidentelle et soudaine. Les pollutions graduelles ne sont donc pas assurées par la police RC exploitation. Cette limitation explique pourquoi les entreprises auront souvent besoin d'une police environnementale générale (ASSURALIA, 2006).

#### Assurances dommages propres

L'application de la responsabilité pour faute dans le domaine des dommages environnementaux conduit toutefois à des difficultés qui relèvent essentiellement de la charge de la preuve. Ainsi, il n'est pas toujours aisé de montrer qui, dans l'entreprise, peut être tenu pour l'auteur d'un dommage environnemental donné. C'est pourquoi un grand nombre de risques d'exploitation tendent à être gouvernés par des règles de responsabilité objective, introduite principalement par le biais de la législation spécifique en matière d'environnement. La prise en compte d'une responsabilité objective dispense de la preuve d'une faute ou d'une négligence dans le chef de l'entreprise concernée : le seul fait qu'un dommage ait été causé suffit à la mise en cause de la responsabilité.

Les assurances dommages accidentels peuvent offrir une protection dans de telles situations.

C'est ainsi qu'en principe, chaque entreprise s'assure contre l'incendie. Outre la police incendie, nous examinerons aussi la police tous risques.

#### *Police incendie*

Cette police indemnise les dommages survenus aux biens assurés détruits ou endommagés à la suite d'un danger assuré (incendie et explosion, tempête, etc.).

L'assurance incendie peut assurer la couverture de deux types de choses : le bâtiment et son contenu. Il est important de noter que la police incendie ne couvre que les dommages touchant les biens assurés. En d'autres termes, les biens non repris dans la police ne sont pas assurés.

La police incendie peut également offrir la couverture des frais de nettoyage, pour autant que cette garantie supplémentaire soit reprise dans la police. Après un incendie, il ne subsiste bien souvent que des décombres variés et un bâtiment en ruine. Il n'est pas exclu que ces décombres doivent être considérés comme des déchets dangereux ou polluants. Or, les frais de nettoyage de tels déchets peuvent être couverts par la garantie que l'on vient d'évoquer. Sont toutefois exclus de façon expresse les coûts liés à **l'assainissement du sol** ou des eaux de surface ou souterraines.

La police incendie couvre enfin les frais de sauvetage, conformément aux principes généraux régissant les assurances. Elle pourra ainsi couvrir par exemple les frais engagés en vue de la prévention d'une diffusion des substances polluantes qui ont été libérées à la suite de l'explosion d'un réservoir de stockage.

Bien que la police incendie offre une couverture relativement large, cette dernière est pratiquement nulle pour les dommages environnementaux survenus à la suite d'un incendie. En effet, l'air, les eaux de surface et les eaux souterraines ne sont pas repris dans les biens assurés. De même, **la pollution du sol n'est pas couverte dans le cadre des polices incendie en raison du fait que le sol du terrain d'exploitation n'est pas un bien assuré, puisqu'il ne peut pas brûler.**

### *Police tous risques*

La police tous risques a trait à une assurance qui couvre tous les risques à l'exception de l'énumération de ceux faisant spécifiquement l'objet d'une exclusion. Les dommages environnementaux constituent l'un des types de sinistres exclus des assurances tous risques. Toutefois, cette exclusion ne concerne pas tous les types de dommages environnementaux : ainsi, une pollution consécutive à un sinistre non exclu sera indemnisée dans le cadre d'une police tous risques.

La couverture des dommages environnementaux dans le cadre d'une police tous risques est donc comparable à celle offerte par les polices incendie, à la différence près que dans le cas d'une police tous risques, la charge de la preuve incombe à l'assureur. En effet, c'est à lui qu'il appartient de prouver qu'un sinistre donné appartient à la catégorie des risques exclus.

Outre le fait que les polices classiques sont limitées à cause de leurs principes de base, la réticence de la plupart des assureurs à l'égard de l'établissement de polices plus précises et plus fouillées s'explique par les raisons suivantes :

- données statistiques insuffisantes pour évaluer la fréquence et l'ampleur de dégâts potentiels
- le coût très élevé que peut occasionner un sinistre
- l'évolution incertaine et rapide du contexte légal (AKSIS,1997).

### **ii. Polices environnementales spécifiques**

L'examen des polices classiques nous a montré que celles-ci ne suffisent pas à couvrir tous les risques environnementaux. C'est pourquoi certains assureurs proposent des polices dites « environnementales ».

Les conditions de ces polices varient considérablement selon les assureurs et leur forme définitive est fréquemment le résultat de négociations entre l'assureur et le preneur d'assurance sur la base d'une évaluation précise du ou des risques environnementaux au sein de l'entreprise. Elles ont toutefois en commun de chercher à combler les principales lacunes des assurances traditionnelles.

Les garanties assurées par les polices environnementales sont de natures diverses. Une des garanties de base de la plupart de ces polices est la responsabilité civile. En règle générale, celle-ci peut être combinée à une garantie des dommages propres (indemnisant principalement les dommages environnementaux survenus dans le site de l'entreprise).

Parmi les dommages couverts par une police environnementale, sans qu'il faille nécessairement distinguer ici les dommages soudains et accidentels ou graduels, voire historiques, il y a ceux survenant à la suite d'une pollution du sol et de l'eau souterraine ou d'une contamination des eaux de surface. Toutes les polices environnementales ne couvrent pas nécessairement l'ensemble de ces dommages.

Les dommages environnementaux sont assurés s'ils représentent des dommages directs ou immatériels dont l'origine se situe sur ou dans le site assuré. Par dommages environnementaux directs, on entend les frais de nettoyage d'une pollution (assainissement, élimination, épuration, destruction,...) ou les dommages de nature corporelle ou matérielle trouvant leur origine dans

une pollution (contamination, incinération, intoxication, corrosion, oxydation,...). Les dommages immatériels concernent la perte financière ou économique occasionnée par une pollution (par exemple, une perte de revenus d'exploitation subie à la suite de la fermeture temporaire de l'entreprise).

Ce type de polices n'inclut pas non plus les frais d'adaptation des installations de l'entreprise aux nouvelles réglementations relatives à la protection de l'environnement.

Enfin, les dommages écologiques<sup>25</sup> n'ont pas été couverts jusqu'à nos jours car ils ne constituaient pas un dommage indemnisable. Etant donné que dans ce cas, les victimes ne peuvent pas être individualisées, il est difficile de demander une indemnisation. De plus comme la réparation s'étend nécessairement dans le temps, un problème supplémentaire naît de la constitution des réserves (CEDRE, CENTRE D'ETUDE DU DROIT DE L'ENVIRONNEMENT - FUSL ET SERES, UCL, 1996).

Pourtant, comme déjà évoqué précédemment, l'objet de la directive européenne 2004/35/CE est la prévention et la réparation des dommages environnementaux. L'article 14 laisse aux Etats membres le choix des mesures pour « encourager le développement, par les agents économiques et financiers appropriés, d'instruments et de marchés de garantie financière, y compris des mécanismes financiers couvrant les cas d'insolvabilité, afin de permettre aux exploitants d'utiliser des instruments de garantie financière pour couvrir les responsabilités qui leur incombent ».

Certains pays comme l'Espagne ont fait ce choix et cela contribuera à un développement des assurances dans ce sens-là.

Avant le 30 avril 2010, la Commission présentera un rapport notamment sur les conditions des assurances et autres formes de garantie financière. A la lumière de ce rapport, la Commission soumettra, le cas échéant, des propositions relatives à un système de garantie financière obligatoire harmonisée.

Nous mentionnerons les types suivants de polices environnementales :

#### Assurance environnementale locale ou spécifique à un site donné

L'assurance environnementale spécifique à un site répond à l'une des principales lacunes des polices classiques, à savoir l'absence d'indemnisation des dommages environnementaux causant un préjudice au site de l'entreprise elle-même. Cette assurance offre notamment les garanties suivantes :

- assainissement du site de l'entreprise à la suite d'une pollution accidentelle et graduelle (extension possible aux pollutions historiques ignorées) ;
- assainissement hors site à la suite d'une pollution accidentelle et graduelle (extension possible aux pollutions historiques ignorées) ;
- dommages corporels et matériels à des tiers sur le site de l'entreprise à la suite d'une pollution (pollution accidentelle, pollution graduelle, pollution historique ignorée) ;

---

<sup>25</sup> Nous parlons de dommages écologiques lorsque des dégâts sont provoqués à la « nature », c'est-à-dire aux intérêts collectifs comme la faune et la flore, l'air, la couche d'ozone...

- dommages corporels et matériels à des tiers hors site de l'entreprise à la suite d'une pollution (pollution accidentelle, pollution graduelle, pollution historique ignorée).

La garantie d'assainissement sur site ou hors site couvre les travaux d'assainissement rendus nécessaires par une pollution pour autant qu'ils soient obligatoires de par la loi ou qu'ils soient ordonnés par un juge. Elle ne couvre par conséquent pas les travaux d'assainissement entrepris à l'initiative de l'entreprise.

Cette police a la particularité importante d'être transférable (par exemple en cas de cession de la propriété de l'entreprise ou du terrain de l'entreprise), dans la mesure toutefois où il n'y a pas de changement d'activité. Lorsqu'un assainissement est nécessaire, cette police peut servir de sûreté financière, par exemple dans le cadre de la cession de la parcelle.

#### Assurance dépassement du budget d'assainissement (« cost cap »)

Cette assurance est destinée aux maîtres d'ouvrage dans le cadre de travaux d'assainissement d'une certaine importance (budget supérieur à 1 million d'euros). Ceux-ci se voient proposer des travaux d'assainissement par l'intermédiaire d'un intervenant compétent, expert en environnement ou entrepreneur, sous la forme d'un projet ou d'un plan d'assainissement.

L'assurance dépassement du budget d'assainissement offre les garanties suivantes :

- couverture des coûts supplémentaires consécutifs au fait qu'à l'exécution des travaux d'assainissement, la pollution s'avère plus importante que celle estimée à l'origine ;
- couverture des coûts supplémentaires consécutifs au fait que la pollution se manifeste également sur les parcelles voisines, pollution qu'il était raisonnable de ne pas avoir constaté ou impossible de constater lors de la phase d'étude ;
- couverture des coûts supplémentaires pour l'assainissement hors des limites du site assuré en raison d'une diffusion de la pollution (par les eaux souterraines, l'égouttage, l'air, etc.) ;
- couverture des coûts d'assainissement supplémentaires à la suite d'un changement d'avis motivé des autorités pendant la durée d'exécution des travaux d'assainissement ;
- coûts supplémentaires pour l'assainissement d'une pollution ignorée, dont l'expert ou le propriétaire n'avait pas connaissance ou dont il ne devait pas avoir connaissance au moment de l'étude.

Cette assurance repose sur le principe que le montant budgété des travaux d'assainissement, majoré d'une marge (comparable à la franchise d'une police classique) est à la charge de l'assuré (le montant total à la charge de l'assuré est appelé la rétention). L'assurance garantit un montant (plafonné) au-delà de la rétention et cela, pour la durée de la police. L'assuré est tenu au versement d'une prime unique.

#### Assurance de la responsabilité environnementale en cas d'acceptation de (certains types de) travaux

Les entrepreneurs de travaux comme ceux de travaux d'assainissement connaissent des risques environnementaux spécifiques, insuffisamment couverts par la RC exploitation. A leur intention,

les assureurs ont mis au point une police spécifique qui couvre de manière satisfaisante la responsabilité environnementale de ces entrepreneurs.

Cette police offre aux entrepreneurs concernés une couverture dans les cas de dommage corporel, dommage matériel ou dommage immatériel indirects, ainsi que pour les frais d'assainissement consécutifs à une pollution (accidentelle ou graduelle) trouvant son origine dans les travaux qu'ils ont effectués.

#### Assurance responsabilité professionnelle des consultants en environnement

La réglementation en matière d'environnement impose à certains consultants spécialisés (experts en assainissement des sols) de prendre une assurance responsabilité obligatoire. Cette assurance couvre les dommages (environnementaux) consécutifs à des erreurs commises dans le cadre de leurs activités professionnelles. Parmi les erreurs typiquement susceptibles d'entraîner des dommages environnementaux importants, on peut citer l'interprétation erronée de résultats d'analyse, l'évaluation incorrecte de données de production ou la préconisation d'une attitude incorrecte vis-à-vis des obligations en matière de protection de l'environnement.

Il est important de veiller à ce que la police responsabilité professionnelle du consultant en environnement prévoie un montant assuré suffisant et que la couverture n'exclue pas les pollutions graduelles. Ces polices sont d'ailleurs toujours du type « claims made ».

### **b) Pollution historique**

La possibilité de couvrir la pollution historique par le biais de l'assurance est d'un intérêt déterminant pour notre sujet, car la grande majorité des atteintes à l'environnement liées à la contamination des sols est la conséquence de comportements remontant à plusieurs années, sinon à plusieurs décennies. Les dommages constatés concernent souvent des sites industriels abandonnés ou des décharges sauvages.

Les dommages causés par la pollution historique et le financement de l'assainissement des sites pollués posent manifestement un problème majeur tant au regard du droit de la responsabilité qu'au regard du droit des assurances.

Afin d'exclure les pollutions historiques, la majorité des assureurs demandent au futur preneur d'assurance de remplir un questionnaire portant sur les faits et événements susceptibles de donner lieu à une demande d'indemnisation. Les omissions ou déclarations incorrectes de nature involontaire peuvent donner lieu à une modification des conditions de la police ou à sa résiliation par l'assureur. Souvent, la conclusion effective du contrat d'assurance sera précédée d'une inspection approfondie des installations ou du site. De même, on effectuera un étude préliminaire de sol afin de constater le cas échéant l'existence d'une pollution historique.

Toutefois, lorsqu'on envisage l'assurabilité de la pollution historique, il y a lieu de distinguer les dommages hérités du passé qui sont déjà survenus et qui sont par principe inassurables sous peine de nullité du contrat d'assurance, et les risques résultant d'activités exercées dans le passé dont les conséquences dommageables ne se sont pas encore révélées, qui sont assurables moyennant examen du site avant la souscription du contrat.

La couverture des dommages causés par la pollution historique conserverait un caractère aléatoire pour autant que les dommages ou l'étendue des dommages inhérents aux activités du passé ne se soient pas encore révélés. Le moment à partir duquel la contamination d'un site industriel

constitue une menace imminente pour la santé publique, les propriétés voisines ou les nappes phréatiques serait donc constitutif d'un aléa assurable, de même que l'injonction éventuelle d'une autorité administrative qui serait adressée à l'assuré. Dès lors, la pollution historique relèverait moins d'une question d'assurabilité au sens juridique, que d'une question de maîtrise du risque d'antériorité. On vise par là le risque qui ne s'est pas encore réalisé au moment de la souscription, mais dont les premières conditions sont déjà présentes à ce moment.

Une couverture limitée des risques, non des dommages, hérités du passé est d'ailleurs offerte sur certains marchés européens. Le pool français Assurpol garantit les atteintes à l'environnement accidentelles ayant débuté antérieurement à la prise d'effet du contrat, à condition que l'assuré n'en ait pas eu connaissance à cette date. Bien que la police proposée par le pool italien ne comporte aucune exclusion de la pollution historique, il est d'usage de l'exclure dans une clause particulière. Mais moyennant un audit préalable, une garantie d'antériorité de deux ou trois ans peut néanmoins être accordée (CEDRE, CENTRE D'ETUDE DU DROIT DE L'ENVIRONNEMENT - FUSL ET SERES, UCL, BRUXELLES, 1996).

Ainsi l'assureur peut réellement assister l'industriel ou le promoteur qui entreprend le nettoyage d'un sol pollué, mais il ne s'agit que d'un accompagnement dont les seuls objets sont de réduire la marge d'incertitude qui existe toujours dans de telles opérations et de décharger le bilan de l'assuré d'un passif particulièrement gênant, que celui-ci soit réel ou seulement potentiel.

Le marché de l'assurance des sols pollués est déjà très développé aux Etats-Unis, mais pour des raisons de savoir-faire, il reste concentré entre les mains d'une dizaine d'opérateurs. Les assurés sont des industriels, des promoteurs ou des collectivités publiques. En Europe, ce même marché n'en est encore qu'à ses balbutiements mais il devrait croître très rapidement à mesure que monte la pression pour nettoyer les pollutions du passé, héritées de près de deux siècles d'activité industrielle sans prise en compte la nécessité de protéger l'environnement (JEAN-YVES COMBY, 2003 ).

### **3. Sanctions**

L'Union européenne ne prévoit pas de sanctions dans les textes législatifs que nous avons examiné parce que ce sont les Etats membres qui vont mettre en oeuvre cette législation et qui appliqueront le cas échéant des sanctions.

Néanmoins, la Commission européenne a présenté une proposition de directive le 9 février 2007 relative à la protection de l'environnement par le droit pénal qui vise une harmonisation minimum des sanctions par les Etats membres.

A ce propos, la Commission invoque le fait que les sanctions administratives ou autres sanctions financières peuvent ne pas être dissuasives si les délinquants sont impécunieux ou, au contraire, très puissants financièrement. De plus elle affirme qu'aux différences constatées d'un Etat membre à l'autre quant aux types de sanction s'ajoutent des écarts significatifs entre les niveaux de sanction appliqués aux infractions similaires ou identiques.

L'article 3 de cette directive mentionne les actes que les États membres doivent faire en sorte qu'ils constituent une infraction pénale lorsqu'ils sont commis de propos délibéré ou par négligence au moins grave.

Les actes qui pourraient éventuellement être de relevance pour la pollution des sols des stations-service seraient :

Le rejet, l'émission ou l'introduction (illicite ou non) d'une quantité de matière dans le sol causant la mort ou de graves lésions à des personnes ou une dégradation substantielle de la qualité de l'air, du sol ou de l'eau ou bien de la faune ou de la flore.

En ce qui concerne l'emprisonnement, l'échelle tient compte de l'élément moral (négligence grave ou propos délibéré) et de la circonstance aggravante correspondante.

La directive établit des peines par tranches à trois niveaux qui doivent aller au minimum de 1 à 3 ans, de 2 à 5 ans et entre 5 et 10 ans de prison pour les crimes les plus graves.

Le régime d'amendes applicable aux personnes morales suit une approche à trois niveaux comme pour les peines d'emprisonnement.

Les trois tranches seraient au minimum de 300.000 à 500.000 €, de 500.000 à 750.000 € et de 750.000 à 1.500.000 €.

Des sanctions alternatives sont suggérées tant pour les personnes physiques que pour les personnes morales. Ces sanctions, qui peuvent se révéler plus efficaces que des peines d'emprisonnement ou des amendes dans de nombreux cas, incluent l'obligation de réparer les dommages causés à l'environnement, le placement sous surveillance judiciaire, l'interdiction d'exercer des activités commerciales et la publication des décisions judiciaires.

Finalement tant la directive 2004/35/CE que les assurances et les sanctions poursuivent à dissuader ceux qui sont susceptibles de provoquer une pollution des sols, dans notre cas dans une station-service.

Dans les cas des sanctions, le fait que la proposition de directive de la Commission européenne vise à harmoniser le minimum des sanctions par les Etats membres en ce qui concerne la protection de l'environnement par le droit pénal, peut renforcer l'efficacité de ce type de sanctions et éviterait ce qu'on appelle 'l'eco-dumping' au niveau de l'Union européenne.

Toutefois ces instruments comportent aussi quelques limitations qui pourraient empêcher la naissance de la responsabilité dans les cas de la pollution des sols causée par les stations-service.

Ainsi, la directive 2004/35/CE établit que pour que la contamination des sols soit considéré comme un dommage environnemental celle-là doit entraîner un risque **important** pour la santé humaine. De plus le principe de responsabilité s'applique aux dommages environnementaux et aux menaces imminentes de tels dommages lorsqu'ils résultent d'activités professionnelles, dès lors qu'il est **possible d'établir un lien de causalité entre le dommage et l'activité en question**.

Ces deux conditions ne sont pas faciles à démontrer dans les cas de pollutions provoquées par des stations-service. D'abord parce que la pollution des sols des stations-service n'entraîne pas souvent de risques importantes pour la santé. Ensuite, comme nous l'avons signalé dans le deuxième chapitre, les carburants versés dans les stations-service vont généralement se « transformer » et nous retrouverons certains de leurs composants dans les sols et les eaux et il n'y pas normalement d'exposition directe pour l'homme. C'est pourquoi il sera difficile d'établir un lien de causalité entre le dommage et l'activité en question.

Finalement, comme nous avons déjà mentionné, en ce qui concerne les coûts liés à la prévention et à la réparation, la directive 2004/35/CE n'oblige pas les exploitants à se munir d'une garantie

financière, telle qu'une assurance. Cela risque de provoquer problèmes d'insolvabilité dans les sociétés. Néanmoins les Etats membres peuvent faire appel à de tels mécanismes.

Cela est en rapport avec les assurances dites « environnementales » qui couvrent des risques environnementaux mais pas les dommages écologiques. Les Etats membres pourront finir avec cette limitation s'ils décident de réclamer ce type de polices dans le cadre de la mise en œuvre de la directive.

## **D. Instruments financiers**

Comme nous venons de le voir, de nos jours, il n'est plus accepté dans les pays développés de laisser en l'état des sites pollués à la suite d'un accident ou d'une longue activité industrielle. Il faut les assainir pour les rendre au minimum compatibles avec leur usage futur.

Les travaux correspondants peuvent atteindre des prix très élevés: on cite plusieurs cas aux Etats Unis où la somme d'un milliard de dollars a été dépassée comme par exemple dans l'affaire dite de l'Arsenal où il a fallu extraire et neutraliser des millions de tonnes déchets industriels qui polluaient la nappe phréatique alimentant la ville de Denver. Si de tels extrêmes sont exceptionnels, il arrive en Europe occidentale de devoir déboursier plus de 20 millions d'euros pour dépolluer un site (JEAN-YVES COMBY, 2003 ).

De même, il n'est pas rare que le coût du nettoyage d'une friche industrielle dépasse largement la valeur du terrain. La charge d'un tel passif est très lourde d'autant qu'elle est le plus souvent imprévue et apparaît précisément au moment où le site cesse d'être une source de profit.

Ces coûts constituent un des grands problèmes dans la gestion des sols pollués en général et dans le cas des stations-service en particulier. C'est pourquoi les autorités publiques contribuent à régler ce problème en octroyant des aides financières sous forme de subsides, primes ou fonds destinées soit à des investissements pour empêcher la pollution des sols des stations-service, soit à la consultance ou à faire face à la dépollution des sols. L'aide peut financer la totalité de la prestation ou un pourcentage de celle-ci.

De plus l'impact financier de l'environnement sur l'entreprise est loin d'être négligeable. La comptabilité, qui est la première source d'information permettant d'estimer la valeur d'une entreprise, peut être un excellent moyen pour avoir un aperçu de la gestion d'une société vis-à-vis de la pollution des sols.

### **1. Fonds**

Nous avons examiné les fonds existants au niveau de l'Union européenne mais ils ne sont pas pertinents dans le cas de la pollution des sols provenant des stations-service (voir annexe 3) .

## 2. Comptabilité

Les Etats prennent conscience de l'importance d'introduire les informations concernant la gestion de la pollution des sols dans la comptabilité. Cela permettra des comparaisons entre les entreprises et une bonne information du public.

La comptabilisation des charges propose deux outils pour répartir dans le temps le coût de la pollution: l'amortissement et la provision.

L'amortissement ne peut être appliqué que lorsque le site pollué est affecté à une nouvelle exploitation, au bénéfice d'un acquéreur par exemple. Les frais constatés sur la dépollution du site peuvent alors avoir valeur d'actif immobilisé et faire l'objet d'un amortissement. En conséquence, la comptabilisation des dépenses de dépollution pourra être répartie sur plusieurs exercices. Aujourd'hui pourtant, l'obligation de dépollution du vendeur rend cette facilité d'une portée très limitée.

La provision a un effet inverse dans le temps puisqu'elle permet de comptabiliser une charge avant sa réalisation effective. Elle permet d'anticiper des pertes à venir sur les résultats actuels.

Les règlements comptables ont réaffirmé la possibilité de constituer des provisions pour remise en état d'un site et des provisions pour une opération de restructuration telle que la fermeture d'un site. Ils posent toutefois comme limite que les charges prévisibles relèvent « d'une obligation réelle à la date de clôture de l'exercice » et que les montants « puissent être estimés de façon fiable ». Ces deux points réduisent en pratique la possibilité d'inscription de la provision et son intérêt. Tout d'abord les frais de dépollution sont généralement engagés très rapidement après la décision effective, qu'elle soit légale ou contractuelle (mise en vente du terrain). La charge ne pourra être répartie que sur deux ou trois exercices. De plus, l'évaluation de la dépollution reste une exercice délicat, réalisé au cas par cas, par des experts. On conçoit que seules les entreprises rodées à l'exercice de la dépollution pratiquent aujourd'hui les provisions, et que seules les plus grosses opérations valent la peine d'être provisionnées. Les textes s'accordent toutefois pour accepter les provisions de dépollution relevant d'une « obligation implicite », comme un engagement public des dirigeants vis-à-vis des tiers. Dans ce cas, dont l'application reste encore très discutée, le système de provision devient plus intéressant : il permettrait d'étaler sur plusieurs années le coût des opérations de dépollution dont l'échéance n'est pas précisée, les montants pouvant alors être appréciés sur inventaire (SONIA GUELTON, 2003).

Nous avons examiné les outils existants à ce propos au niveau de l'Union européenne et nous pouvons conclure qu'ils ne sont pas conçus pour être appliqués aux stations-service. Toutefois rien ne les empêche de faire recours à ces instruments comptables pour refléter la pollution et dépollution des sols (voir annexe 3).

## E. Instruments techniques

Si les instruments juridiques et financiers sont d'une grande importance, il est aussi essentiel d'examiner les instruments techniques disponibles tant au niveau de la prévention qu'une fois que la dépollution des sols s'avère nécessaire.

## 1. Dispositifs de prévention

Les prescriptions à mettre en œuvre visent à limiter au maximum les risques de fuite et d'épandage pouvant entraîner des pollutions du sol ou de l'eau sont très similaires dans les pays de l'Union européenne.

Nous allons mentionner quelques dispositifs de prévention souhaitables pour éviter une pollution des sols et de eaux (CONSEIL REGIONAL DE PICARDIE, 1997) :

### La distribution à la pompe

Les eaux de ruissellement de l'aire de distribution doivent impérativement faire l'objet d'un prétraitement adapté avant leur rejet dans le réseau communal.

Le système à mettre en place est un décanteur-séparateur d'hydrocarbures. Il doit être muni d'un dispositif d'obturation automatique et ne doit traiter que les effluents de l'aire de distribution.

### Le stockage en réservoir enterré

Les stockages enterrés d'hydrocarbures doivent répondre à des normes précises en matière de protection contre les fuites qui risqueraient de polluer le sous-sol et les eaux souterraines.

Ce problème est d'autant plus préoccupant qu'il n'est pas toujours décelé immédiatement. Une fuite de faible importance peut s'avérer aussi catastrophique pour le milieu naturel qu'un épandage accidentel aussitôt décelé et circonscrit.

Pour éviter cela les réservoirs enterrés doivent être:

- à doubles parois avec détecteur de fuite fonctionnant à partir d'un fluide présent entre les deux enveloppes ;
- à limiteur de remplissage ;
- posés sur un lit de sable de petite granulométrie et ancrés par un châssis métallique.

### Contrôler l'étanchéité de l'installation

- Contrôler régulièrement la fiabilité et l'étanchéité des installations de stockage enterrées par un organisme agréé.
- Eviter au maximum les épandages chroniques sur le sol et le cas échéant, disposer de produits absorbants pour neutraliser rapidement les flaques.
- Faire éliminer les déchets produits en tant que déchets spéciaux par des entreprises spécialisées.

Lors de la cessation ou du déplacement de tout ou partie de l'activité, il est nécessaire de procéder à la remise en état du site en décontaminant les stockages «condamnés».

Cette décontamination des cuves enterrées doit passer par :

- le pompage du fond de la cuve avec récupération ou traitement des déchets obtenus par une entreprise spécialisée ;
- le nettoyage, le grattage et le séchage des parois ;
- le dégazage ;
- l'inertage par remplissage de béton maigre dans le cas de cuves maintenues en place ou le découpage au chalumeau des tôles dans le cas d'excavation de la cuve.

## 2. Assainissement des sols

Avant de décrire les différentes techniques disponibles pour procéder à une dépollution des sols il faut voir en fonction de certains critères si la dépollution est nécessaire.

Le choix de la méthode préférentielle se fonde sur plusieurs critères comme le prix, la durée, les normes à atteindre, la faisabilité technique attestée par des essais concluants en laboratoire et sur site, l'impact sur l'homme et sur l'environnement, la réduction des risques et le rendement environnemental. L'idée consiste donc bien à présenter une solution optimisant le rapport entre les gains environnementaux et la réduction des risques/coûts.

Les techniques de dépollution et d'assainissement des sols peuvent être classées suivant deux catégories : les techniques *ex-situ* et les techniques *in-situ* (IBGE, 2006).

### a) Techniques *ex-situ*<sup>26</sup>

Il s'agit de techniques basées sur l'excavation des terres polluées. Celles-ci peuvent ensuite être traitées à même le site, ou à l'extérieur, ce qui distingue les techniques *ex-situ* « off sites », basées sur l'excavation du sol pollué et son traitement dans un centre agréé, des techniques *ex-situ* « on sites », où le traitement des terres contaminées et excavées est réalisé sur le site même à assainir.

#### Technique *ex-situ* « off site »

Cette méthode d'assainissement consiste en une excavation des terres polluées et leur évacuation vers un centre de traitement agréé, approprié au(x) contaminant(s) à traiter. En fonction du type de pollution et de la nature des sols, c'est un procédé biologique, thermique ou physico-chimique qui sera mis en œuvre. Dans le cas de pollutions complexes, difficiles ou impossibles à traiter dans un centre de traitement approprié, les terres excavées seront mises dans une décharge contrôlée.

D'une manière générale, ce type de technique offre l'avantage d'être simple et rapide à mettre en œuvre, et de pouvoir traiter tout type de contaminant. Cependant, elle ne peut être appliquée que dans le cas où la pollution n'affecte que la zone insaturée du sol et n'a pas encore atteint la nappe phréatique, ou zone saturée du sol.

#### Technique *ex-situ* « on site »

Cette méthode d'assainissement, qui consiste à traiter sur le site même les terres excavées, se justifie lorsque le volume des terres à traiter est important. En effet, et pour autant que le site de chantier dispose de surfaces suffisantes pour le stockage des terres et l'installation des unités de traitement, cette technique permet de limiter les coûts et les risques environnementaux induits par le transport des terres polluées depuis le site vers les centre de traitement.

Les mêmes procédés biologique, thermique ou physico-chimique sont utilisés ici, selon le polluant et le type de sol à traiter.

---

<sup>26</sup> Bruxelles Environnement -IBGE, 2006

## **b) Techniques in-situ<sup>27</sup>**

Pour les situations où l'excavation des terres n'est pas utile ou souhaitable, des techniques d'assainissement ont été mises au point, permettant l'élimination des polluants, avec nécessité ou non de les extraire du sol. Les techniques d'assainissement « in situ » sont variées, adaptées aux types de polluants à traiter, mais adaptées également à la partie du sol à traiter (zone saturée ou insaturée du sol).

### **« Venting » ou « Soil Vapor Extraction »**

Dans les sites où la zone insaturée du sol est contaminée par des polluants volatils (hydrocarbures, benzène), la méthode dite « venting » est la plus adaptée pour la dépollution. Elle consiste à extraire l'air du sol par aspiration via des puits d'extraction d'air disposés dans le sol (zone insaturée). L'air aspiré est ensuite conduit vers une installation d'épuration munie de filtres à charbons ou de biofiltres, avant d'être rejeté dans l'atmosphère.

En vue d'accroître l'efficacité de cette méthode, deux variantes ont été mises au point. Toutes deux visent à accroître l'extraction des polluants par une augmentation de la température du sol au niveau de la zone contaminée. Elles permettent ainsi d'atteindre des concentrations résiduelles en polluants plus basses que lors d'un « venting » classique, mais également d'assainir un sol contaminé par des polluants semi-volatils.

La méthode de « venting » thermique par injection d'air consiste à injecter de l'air chauffé dans le sol avant de procéder à la méthode plus classique de « venting » : extraction et purification de l'air.

La méthode de « venting » électrothermique vise à réchauffer le sol grâce à la circulation d'un courant électrique alternatif entre des électrodes installées dans le sol. Une fois le sol réchauffé, l'air est extrait puis dépollué.

### **« Air sparging »**

La technique d'« air sparging » est utilisée pour assainir une nappe phréatique contaminée, lorsque les conditions locales, en particulier la nature du terrain, rendent difficiles les opérations de pompage de l'eau souterraine. Cette technique se base sur le principe de transfert de masse du polluant : l'injection d'air à forte pression dans la nappe phréatique, grâce à l'emploi de puits d'injection, provoque un transfert du polluant de la phase liquide à la phase gazeuse. En raison des variations de pression de l'air, l'air injecté, et les polluants qu'elle contient, migre alors de la zone saturée du sol vers la zone insaturée. L'air est ensuite aspiré de la zone insaturée avant d'être traité en surface au sein d'une installation d'épuration.

#### *Remarque :*

Les techniques de « venting » et d'« air sparging » peuvent être utilisées conjointement (méthode combinée « sparging – venting ») dans les cas où il est nécessaire d'assainir la zone saturée et la zone insaturée du sol. Dans ce cas, l'installation souterraine de captage récupère à la fois l'air injecté (« air sparging ») et l'air de la zone insaturée du sol (« venting »).

---

<sup>27</sup> Bruxelles Environnement -IBGE, 2006

### « Pump and treat »

Cette technique, relativement simple à mettre en œuvre, consiste à pomper l'eau souterraine contaminée avant de la traiter en surface dans une installation d'épuration appropriée. L'eau épurée est ensuite rejetée dans les égouts ou en surface.

Bien qu'étant la méthode d'assainissement la plus employée en Région de Bruxelles-Capitale, l'efficacité de cette technique est limitée dans le cas de la présence de polluants peu perméables ou hétérogènes. L'assainissement peut alors durer plusieurs années.

En vue d'améliorer l'efficacité de cette technique, une variante a été mise au point : « enhanced pump and treat ». Elle consiste en l'ajout d'agents tensio-actifs ou de co-solvants dans le sol et la nappe phréatique, avec en contrepartie la nécessité d'utiliser par la suite des processus d'épuration spécifiques au traitement des substances introduites.

### « Bioremédiation »

Cette technique, réellement « in situ », consiste en l'utilisation de microorganismes souterrains pour assainir la zone saturée d'un sol pollué par des composés organiques tels que les hydrocarbures. Les microorganismes dégradent les substances polluantes en des composés non polluants, comme par exemple, dans le cas d'hydrocarbures, en CO<sub>2</sub> et en eau (H<sub>2</sub>O).

Cependant, pour être réellement efficace dans les délais d'assainissements requis par la législation en vigueur, la dégradation des polluants par les microorganismes nécessite l'apport d'oxygène et de nutriments (en particulier azote et phosphore). On parle ainsi souvent de « biodégradation stimulée », parce qu'il est nécessaire de « nourrir » le processus de biodégradation.

En raison de cette contrainte, une variante à cette méthode a été mise au point : la technique « Oxygen Release Compounds ». Elle consiste à introduire dans le sol du peroxyde de magnésium ou du calcium qui, au contact de l'eau, provoque une réaction chimique relativement lente permettant d'oxygéner la nappe phréatique de manière continue pendant plusieurs semaines à plusieurs mois.

### « Bioventing »

Des microorganismes peuvent également être utilisés pour l'assainissement de la zone insaturée d'un sol, grâce à l'emploi de la méthode de « bioventing ». Cette méthode ne peut toutefois pas être utilisée seule, mais conjointement à la méthode de « venting ». Une fois la majorité des composés volatils du sol extraits par « venting », la méthode de « bioventing » est mise en œuvre. Elle consiste à réduire le débit d'air extrait de façon à permettre un renouvellement de l'air dans le sol, et à permettre aux microorganismes présents dans le sol, de manière naturelle, de dégrader les polluants résiduels.

Cependant, cette technique présente quelques restrictions puisqu'elle n'est efficace que pour des sols perméables et homogènes (sableux, sablo-limoneux...).

### « Oxydation chimique »

Cette méthode permet la destruction chimique, par réaction d'oxydation, des polluants du sol, grâce à l'introduction, dans le sol, d'une solution aqueuse contenant des produits oxydants tels que le peroxyde d'hydrogène, le permanganate ou le persulfate. Afin de s'assurer que l'oxydant parvienne de manière uniforme et homogène dans l'ensemble du sol à assainir, cette méthode doit

être utilisée préférentiellement pour traiter des noyaux de pollution élevée, localisés et clairement circonscrits.

### « Barrières réactives »

La méthode des « barrières réactives » vise à assainir la zone saturée du sol, lorsque les pollutions affectent la nappe phréatique. Elle a pour particularité de traiter les pollutions en aval hydrogéologique de la zone de sol contaminée par la création d'une zone réactive. La zone réactive consiste en un écran perméable permettant le traitement de l'eau qui s'écoule naturellement vers et à travers celle-ci. L'écran de traitement est constitué de dégradants chimiques, adaptés à la nature des polluants présents.

### « Couche flottante »

Lorsque des polluants liquides, non solubles et plus légers que l'eau atteignent la nappe phréatique, ceux-ci s'accumulent dans la frange capillaire, juste au-dessus du niveau supérieur de la nappe. Lors d'une accumulation en quantité importante et si celle-ci atteint une valeur critique se forme alors une « couche flottante », encore appelée « couche surnageante ».

Les polluants constituant une couche flottante sont généralement des produits pétroliers et leurs dérivés : mazout, diesel, essence, benzène, toluène, xylène, etc.

Pour traiter une couche flottante, différentes méthodes ont été mises au point :

#### *Enlèvement par excavation :*

Cette méthode consiste en réalité en un assainissement « ex-situ ». L'excavation des terres concerne la partie supérieure de la nappe et permet ainsi d'enlever la frange capillaire contaminée par les polluants.

#### *Pompage classique :*

Lorsque le sol est suffisamment perméable, l'emploi de la méthode « pump and treat » (pompage classique) peut permettre d'éliminer la couche flottante. Cette méthode doit toutefois être réalisée avec prudence dans la mesure où cette méthode peut conduire au pompage d'importantes quantités d'eau souterraine pour permettre de récupérer la totalité de la couche flottante. Ceci peut créer des mélanges entre le polluant et la couche flottante.

#### *Ecrémage de la couche flottante :*

Cette méthode, souvent utilisée, met en œuvre un système de puits d'extraction, de pompes et de traitement en surface analogue à celui d'un « pump and treat ». Cependant, à la différence d'un pompage classique, cette méthode permet d'optimiser le rapport entre le volume de polluant extrait et le volume d'eau souterraine pompé. Pour atteindre cet objectif, les puits d'extraction sont conçus d'une manière particulière : ils contiennent un volume cylindrique mobile légèrement immergé dans l'eau souterraine et « flottant » sur l'eau souterraine. Le cylindre suivra les variations de la nappe et restera toujours immergé à la même profondeur par rapport au niveau supérieur variable de la nappe. Il agit alors comme chambre de collecte du polluant tout en minimisant les volumes d'eau souterraine extraits.

#### *Triple phase extraction:*

Cette méthode, adaptée à l'élimination des couches flottantes formées par des composants volatils, combine trois types d'extractions : l'extraction de l'air du sol dans la zone insaturée en eau, l'extraction du polluant et l'extraction de l'eau souterraine. Cependant, en raison de son coût

élevé, notamment parce qu'elle requiert des puits d'extraction spécifiques, cette technique est rarement mise en œuvre

Le choix des techniques va être déterminé dans notre cas par le fait qu'il s'agit d'une pollution provenant d'une station-service.

La technique la plus fréquente utilisée pour ce type de pollution est l'excavation (liée au fait que les stations-service doivent remplacer leurs citernes, souvent à simple paroi, pour installer des doubles parois).

L'excavation combinée à l'extraction d'air du sol (venting) est appliquée lorsque la pollution (de type essence) se trouve à des profondeurs importantes. Dans ces cas, l'excavation a lieu uniquement sur la profondeur nécessaire au placement de citernes et le reste de la pollution est traité par venting, ce qui permet à l'exploitant de la station-service de reprendre ses activités dans les plus brefs délais (le venting n'empêche pas la poursuite de l'activité sur un site).

Lorsque les eaux souterraines sont contaminées et que la station-service doit remplacer les citernes, l'excavation est combinée avec le pompage d'eau et son épuration avant de la rejeter à l'égout ou en eau de surface (IBGE, 2004).

## **F. Conclusion**

La prise de conscience tardive de la pollution des sols s'apprécie dans le fait que la législation pour la combattre a été adoptée de façon très éparpillée et qu'une stratégie européenne spécifique à la protection des sols a été élaborée seulement en 2006.

Cette législation protège directement ou indirectement les milieux du sol et des eaux en soi.

Mais comme nous avons vu, un autre moyen de protection des sols qui va dissuader à commettre des actions conduisant à cette pollution, c'est la responsabilité dérivée d'une éventuelle pollution des sols.

En ce qui concerne les fonds octroyés pour gérer la problématique des sols pollués, nous constatons qu'il s'agit de fonds plutôt destinés à de plus grands projets, comme la dépollution des friches industrielles.

Enfin, la comptabilité peut être un bon moyen pour avoir un aperçu de la gestion de la pollution des sols d'une station-service, mais la limitation de moyens et en général l'absence d'obligation légale, n'encourage pas l'utilisation de la comptabilité à ce propos.

Les techniques disponibles pour la dépollution d'un site sont très variées et le choix va dépendre de plusieurs critères comme le prix, la durée, les normes à atteindre, la faisabilité technique attestée par des essais concluants en laboratoire et sur site, l'impact sur l'homme et sur l'environnement, la réduction des risques et le rendement environnemental.

Nous pouvons conclure qu'il y a une quantité non négligeable d'instruments de gestion de la pollution des sols qui sont applicables au cas des stations-service.

Il faut voir jusqu'à quel point une telle quantité de mesures est proportionnelle à la problématique des stations-service en tenant compte de ce que nous avons vu dans le chapitre précédent.

L'étude de cas de la Région de Bruxelles-Capitale, exposé dans le chapitre suivant, nous aidera à parvenir à une conclusion plus claire à ce propos.



## **IV. Etude de cas: les stations-service dans la Région de Bruxelles-Capitale**

### **A. Introduction**

Contrairement à ce que le public en général pourrait penser, les stations-service représentent une importante source de pollution ponctuelle des sols dans le milieu urbain. Ainsi, comme mentionné précédemment, 80% des stations-service sont polluées dans la Région de Bruxelles-Capitale, un chiffre non négligeable (IBGE, 2006).

Les accidents qui se produisent lors du remplissage du carburant dans les citernes par les camions contribuent à cette pollution. Mais d'un côté, ce type d'événement, ne se produit pas souvent et, d'un autre côté, sa visibilité contribue à une application immédiate des mesures adéquates.

En revanche, la fuite d'une cuve de stockage pendant des décennies peut provoquer une contamination beaucoup plus grave du fait d'un écoulement faible mais sur une longue durée, ce qu'on appelle une pollution chronique.

La portée de la pollution des stations-service en Région bruxelloise ainsi que l'existence d'une politique spécifique mise en place par cette Région éminemment urbaine ont motivé notre choix de ce secteur parmi d'autres.

L'objectif de ce chapitre est d'analyser la politique de la Région de Bruxelles-Capitale à l'égard de la pollution des sols par les stations-service et d'évaluer son efficacité dans la mesure du possible. Cela va se faire en suivant le schéma utilisé dans l'analyse de la problématique d'une façon générale qui a été faite dans les parties précédentes.

D'abord nous ferons un historique des stations-service et des plaintes reçues vis-à-vis de leurs effets négatifs.

Ensuite, nous verrons comment les instruments de gestion de la pollution des sols examinés dans le troisième chapitre sont appliqués au cas de la Région de Bruxelles-Capitale.

En ce qui concerne la protection juridique des sols, nous analyserons deux textes essentiels, à savoir, l'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004 et l'arrêté sur les conditions d'exploitation des stations-service du 21 janvier 1999.

Si les instruments financiers au niveau de l'Union européenne ne sont pas tout à fait pertinents pour le cas des stations-service, dans la Région de Bruxelles-Capitale nous retrouverons plusieurs fonds qui sont d'application : aides aux investissements environnementaux, aides à la consultance et l'asbl BOFAS.

Les instruments techniques propres à la région de Bruxelles-Capitale seront aussi pris en compte.

Enfin, nous examinerons l'efficacité de la mise en pratique du BOFAS, un fond ayant pour but la prise en charge des coûts d'assainissement des sols et de conseil technique.

Cette analyse se fera à travers un examen des premiers résultats liés au fonctionnement du BOFAS et une petite enquête faite auprès des exploitants de stations-service qui ont bénéficié de ce fonds.

## B. Historique et mise en contexte

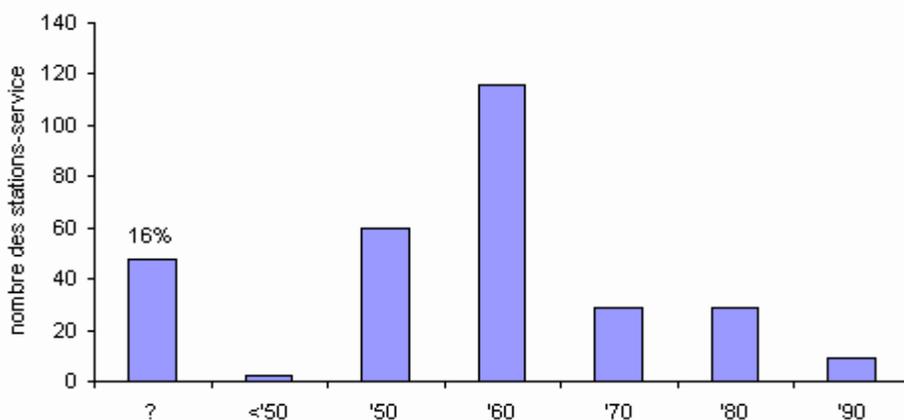
### 1. Données socio-économiques

En 1995, le secteur des stations-service dans la Région de Bruxelles-Capitale comptait 293 stations ouvertes au public et quelque 150 pompes de distribution internes aux entreprises (garages, sociétés de transport ou autres ayant un charroi important).

L'ouverture d'un grand nombre de points de vente de carburant a suivi l'essor de la voiture dans les années soixante. De ce fait, près de 85% des stations-service sont exploitées depuis plus de 20 ans et à peine 3 % ont moins de 10 ans (IBGE,2006).

Ceci a son importance puisque les risques de pollution augmentent avec l'âge des stations : la plupart des anciennes stations n'avaient pas prévu de mesures pour limiter les risques de pollution, préoccupation secondaire à l'époque. Un peu plus d'un tiers des stations se trouvaient totalement ou partiellement sous un bâtiment. Enfin dans un petit nombre de stations, l'approvisionnement se faisait directement sur le trottoir au détriment des piétons.

Figure 5 : Date de première mise en service des 293 stations ouvertes au public



Source : IBGE, 2006

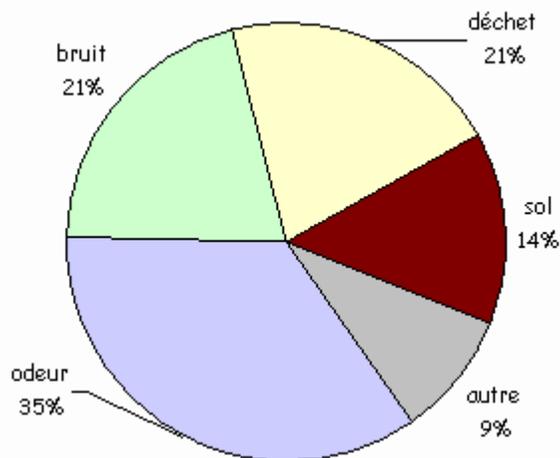
Quant à la fermeture des stations-service, nous ne pouvons pas donner un chiffre mais les principales causes de fermeture sont le non respect de la législation concernant les stations-service et le fait de pouvoir bénéficier du fonds BOFAS qui finance la totalité des coûts d'assainissement et de démantèlement des stations qui ferment définitivement.

### 2. Plaintes

Les soucis que les stations-service provoquent dans la Région de Bruxelles-Capitale se matérialisent, entre autres, dans les plaintes que l'IBGE a reçues relatives à ce secteur.

A titre d'exemple, entre 1992 et 1998, l'IBGE a reçu 43 plaintes. En 2002, les plaintes relatives aux stations-service étaient au nombre de 4. Comme le montre le graphique suivant, les principales plaintes concernent les odeurs, viennent ensuite le bruit, les déchets puis le sol. Effectivement, si on tient compte des pourcentages, le sol est une des causes les plus faibles des plaintes. Pourtant, à notre avis, ces chiffres correspondent à ce que les citoyens perçoivent plus facilement, c'est-à-dire les odeurs ou le bruit, mais la pollution des sols est quelque chose de beaucoup plus difficile à repérer sauf dans des cas très précis.

Figure 6 : Répartition des plaintes concernant les stations-service (1992-1998)



Source : IBGE, 2006

### 3. Vecteurs

Comme nous l'avons déjà vu dans le deuxième chapitre, le transfert des polluants va dépendre entre autres de la nature des polluants et des caractéristiques des sols.

Bruxelles et ses environs se sont développés dans la plaine alluviale marécageuse de la Senne et cela va déterminer le caractère humide de la Région. Ses sols sont de type sableux.

Parmi les polluants typiques des stations-service certains sont plus mobiles et vont se déplacer à partir des sols des stations-service vers les nappes phréatiques. D'autres polluants ne sont pas mobiles mais s'ils sont volatils ils vont s'évaporer depuis la surface du sol ou de l'eau vers l'atmosphère. Par exemple l'anthracène est peu à pas mobile dans les sols et peut facilement se volatiliser à partir des sols humides. Or vu que la Région de Bruxelles-Capitale est composée des sols humides il y a des fortes chances que ce phénomène ait lieu.

Pour tracer le cheminement des polluants dans la Région de Bruxelles-Capitale il faut tenir compte de son réseau hydrographique (voir annexe 4).

La Région de Bruxelles-Capitale se situe dans le bassin hydrographique de la Senne, à l'exclusion d'une petite partie du sud de la Région en forêt de Soignes qui relève du bassin de la Dyle.

Les sous-bassins de la Senne et de la Dyle font partie du bassin hydrographique de l'Escaut.

Les eaux de surface sont relativement nombreuses :

- La Senne et ses affluents (Woluwe, Molenbeek, Maelbeek, Geleytsbeek, ...)
- Le canal de Charleroi – Willebroek
- Les étangs, les mares et les zones marécageuses ou humides.

Il existe plusieurs nappes phréatiques localisées sur le territoire bruxellois. Ces nappes sont superposées et séparées par des formations géologiques plus ou moins perméables.

Les principales nappes sont, du socle (grandes profondeurs) vers la surface :

- la nappe du Socle primaire (schistes) et du Crétacé (craie) ;
- la nappe des sables Landénien (située entre la nappe profonde du Socle et la nappe de l'Yprésien) ;
- la nappe des sables Yprésiens et/ou la nappe des sables Bruxelliens.

Il existe également une nappe phréatique superficielle au niveau des dépôts alluviaux récents de la Senne (argiles, limons et sables) ainsi que dans les dépôts alluviaux anciens (sables et graviers).

La nappe des sables Bruxelliens fournit une petite partie de l'eau pour la distribution publique d'eau potable à Bruxelles (la plupart provient de Wallonie).

Les captages situés sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale se trouvent en forêt de Soignes et au bois de la Cambre. L'eau qui y est captée est d'excellente qualité. Elle ne doit être ni filtrée ni épurée : elle bénéficie de l'effet de filtre du sable traversé. Les eaux du bois de la Cambre sont captées dans des puits tandis que celles de la forêt de Soignes le sont par une galerie drainante creusée au cœur de la nappe aquifère.

Ces zones font l'objet d'une surveillance permettant une intervention rapide lorsqu'un risque de pollution apparaît (dépôt d'hydrocarbures, puits perdus, ...).

La Région bruxelloise dispose d'un réseau de suivi de la hauteur des nappes phréatiques (mesures piézométriques) assez développé<sup>28</sup>.

Le seul cours d'eau navigable en Région de Bruxelles-Capitale est le Canal Charleroi - Bruxelles -Willebroek dont le tracé bruxellois s'étend sur 14 km. La partie nord du canal correspond au canal maritime Bruxelles-Rupel ou Canal de Willebroeck. Ce canal relie Bruxelles à l'Escaut, permettant d'atteindre la mer du Nord à Anvers. Au sud, se trouve le Canal fluvial Charleroi-Bruxelles, lui-même relié au Canal du Centre et à la Sambre (ULB-IGEAT, 2002).

Depuis la fin du 18<sup>ème</sup> siècle, le réseau hydrographique bruxellois a cependant connu de grands bouleversements: mise à sec de 75% des étangs, utilisation des rivières comme égouts à ciel ouvert puis voûtement de près de 100 km de cours d'eau avec transformation en collecteurs pour des raisons d'hygiène et de lutte contre les inondations, interruptions des vallées suite à des travaux routiers, imperméabilisation du sol, etc. Les nombreuses sources présentes sur le territoire bruxellois ainsi que les eaux de surface et pluviales sont souvent raccordées aux égouts

---

<sup>28</sup> Le réseau automatique de mesures piézométriques destiné à la surveillance générale des nappes assure le suivi de 25 puits ou piézomètres et comporte des historiques d'une longueur moyenne de 15 années. Ce réseau est complété par un réseau de 650 points mesurés manuellement tous les trois mois en vue d'assurer le suivi particulier de zones proches des ouvrages du métro et de 30 points de surveillance situés à proximité des captages d'eau potable. Les historiques ont des longueurs variant entre 15 et 30 ans (IBGE, 2005).

où elles se mélangent aux eaux usées, contribuant à la surcharge des collecteurs et donc aux risques d'inondations. Il y a quelques années, on estimait que, par temps sec, près de 40 % des eaux charriées par les collecteurs étaient des eaux claires.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la Région bruxelloise est située majoritairement dans le sous-bassin de la Senne. Ce cours d'eau et ses affluents transportent une charge polluante importante qui, après avoir traversé le territoire bruxellois, est « exportée » en aval via la Senne. Cependant, en cas de fortes pluies, les eaux du canal peuvent également montrer des pics de pollution liés aux déversements des eaux de crue de la Senne vers le canal. Les charges polluantes enregistrées aux exutoires de la Région, c'est à dire la Senne et la Woluwe (et accessoirement le canal Bruxelles-Willebroek) résultent d'une part d'importations venant de la Région flamande, via le réseau hydrographique et les collecteurs d'eaux usées desservant la périphérie et, d'autre part, des activités régionales comme c'est le cas pour les stations-service.

Afin d'évaluer la qualité des eaux de surface de la Région de Bruxelles-Capitale en entrée et en sortie de la Région, 5 points de mesure ont été choisis sur la Senne, le Canal et la Woluwe.

La Senne arrive relativement polluée en Région bruxelloise (en 2002, la concentration en oxygène de plus de la moitié des échantillons témoigne d'un état proche de l'anaérobiose). Durant son parcours bruxellois, elle est l'objet de nombreux rejets qui se traduisent par une augmentation des concentrations de la plupart des paramètres analysés et par un dépassement des objectifs de qualité pour un certain nombre de polluants.

Le Canal est quant à lui nettement moins pollué que la Senne et, tant à son entrée qu'à sa sortie du territoire, connaît peu de dépassements des objectifs de qualité.

La Woluwe, qui ne subit pas ou pratiquement pas de rejets polluants durant son parcours bruxellois, quitte la Région avec une très bonne qualité.

Ce qui est intéressant à constater par rapport au sujet de notre mémoire ce sont les polluants typiques des stations-service qui se trouvent à la sortie de la Région bruxelloise.

Durant son parcours bruxellois, la Senne est l'objet de nombreux rejets qui se traduisent par une augmentation des concentrations de la plupart des paramètres analysés et par un dépassement des objectifs de qualité pour un certain nombre de polluants parmi lesquels des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Lors des campagnes de mesure 2001, des dépassements des objectifs de qualité avaient été observés pour le xylène et le toluène.

Dans les campagnes de mesure 2002 et 2003 aucun dépassement des normes n'a été constaté pour les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène) dans le cadre du réseau de surveillance des substances dangereuses pertinentes. Néanmoins, celui-ci a mis en évidence des concentrations élevées dans la Senne. De plus, les concentrations en toluène mesurées par le réseau de surveillance général du milieu aquatique témoignent également d'un dépassement de l'objectif de qualité dans ce cours d'eau.

Le faible débit de la Senne fait apparaître un problème qui n'existerait pas avec un cours d'eau plus important (IBGE, 2004).

A ce propos, deux études<sup>29</sup> ont été élaborées afin d'identifier les sources principales de pollution pour ces substances en Région de Bruxelles-Capitale et d'évoquer les produits de substitution.

---

<sup>29</sup> «Sources de pollution des eaux de surface par le toluène et le xylène en Région de Bruxelles-Capitale et établissement d'un programme de réduction», bureau Esher, 2003.

Une des sources citées dans ces études est l'essence automobile, ce qui est tout à fait en rapport avec les stations-service comme nous l'avons vu tout au long du mémoire.

Selon l'étude « Inventaire des produits de substitution pour les principales applications du toluène et du xylène en Région de Bruxelles-Capitale », élaboré par l'IBGE, un plein d'essence dans une voiture ayant un réservoir contenant 60 l d'essence peut contenir jusque 35 % de BTEX (Benzène-Toluène-Ethylbenzène-Xylène), soit 21 l. Ce pourcentage de BTEX correspond au mentionné pour les composants de l'essence dans la figure 2 de notre mémoire.

Dans ces BTEX, la teneur en éthylbenzène est une petite fraction et le benzène devra être inférieur à 1 %. On voit donc que cette source est potentiellement importante. En effet, si la perte d'essence (lors du remplissage des réservoirs) est de 0,0001 % (10<sup>-6</sup>, ce qui correspond à une goutte par plein), l'émission est de (700.000 voitures à essence \* 12.000 km \* 8l/100 km \* 10<sup>-6</sup> ⇒) 672 litres d'essence/an. Sachant qu'une partie s'évaporerait et qu'une autre partie sera récoltée vers des séparateurs hydrocarbures qui en extraient la majeure partie avant rejet à l'égout, il peut néanmoins subsister une quantité très importante par rapport à l'immission annuelle maximale autorisée.

Cela donne une idée de l'ampleur de la pollution des eaux de la Senne provoquée via les stations-service.

Le transfert des contaminants des sols des stations-service bruxelloises vers la Senne s'expliquerait du fait que certains polluants, comme le benzène, sont mobiles dans les sols et de par sa pression de vapeur et sa solubilité élevées, se volatilisent à partir de la surface du sol, sont entraînés vers les eaux superficielles par ruissellement (et vers les eaux souterraines par lixiviation). De plus, les eaux souterraines peuvent amener les polluants vers les eaux de surface.

Pour remédier à cette situation, des programmes de réduction de la pollution ont été mis en place en 2003 pour les BTEX. Ces programmes sont basés sur des études mettant en évidence, pour les principales applications en Région de Bruxelles-Capitale des produits de substitution respectueux de l'environnement et de la santé humaine. D'autres mesures réglementaires existantes contribuent également à réduire les émissions de substances dangereuses notamment celle concernant les stations-service que nous examinerons postérieurement.

A ce propos, la nouvelle station d'épuration de Bruxelles-Nord, qui a une capacité pour traiter les eaux usées de 1.100.000 équivalent-habitant, est déjà en route au niveau des tests (AQUIRIS, 2007). L'IBGE attend les premiers résultats du fonctionnement de cette station pour voir dans quelle mesure celle-ci va contribuer à la diminution de ce type de polluants dans la Senne.

## **4. Impacts de la pollution**

L'impact des pollutions au sein de la Région de Bruxelles-Capitale va être approfondi étant donné que la Région est la base de notre cas d'étude.

L'IBGE a élaboré un outil qui permet de déterminer et de classer les pathologies en fonction de la relation causale avec des facteurs d'environnement et de leur pertinence en Région de Bruxelles-Capitale.

Une méthode de calcul a été conçue pour aboutir à un classement hiérarchique de différentes maladies et des problèmes de santé en fonction de l'importance de l'environnement dans leur

---

« Inventaire des produits de substitution pour les principales applications du toluène et du xylène en Région de Bruxelles-Capitale », IBGE, août 2004.

genèse. Cette méthode introduit dans un modèle mathématique, les différents facteurs suspectés par incrémentations successives, dans l'absolu et dans le contexte particulier de la Région de Bruxelles-Capitale.

Un certain nombre de substances cancérigènes ont été identifiées dans l'environnement bruxellois. En ce qui concerne celles liées aux stations-service, on citera le benzène (additif de l'essence), les hydrocarbures aromatiques polycycliques parmi lesquels le benzopyrène, le toluène, les particules diesel et les suies.

Le fait que les statistiques globales de mortalité par cancer ne montrent pas d'excès particulier à Bruxelles ne constitue pas un argument probant, compte tenu de l'imprécision notoire des statistiques. Une observation serait d'ailleurs en contradiction avec les analyses publiées, qui montrent partout un excédent urbain de mortalité liée au cancer (86,87%).

Il faut mentionner également que le fait de vivre et de résider en milieu urbain entraîne, outre les pollutions environnementales directes, des comportements et des habitudes, alimentaires notamment, qui favorisent la carcinogenèse.

Comme nous venons de voir, les polluants des stations-service peuvent représenter une menace sur la santé. Diverses mesures à mettre en œuvre pour que la population soit moins exposée aux polluants seraient :

En matière d'urbanisme, il faudrait éviter d'implanter des zones d'habitation à proximité d'une station-service.

En outre, il faudrait diminuer les conséquences de l'exposition aux polluants : une fois que le polluant est émis l'objectif du zéro rejet est impossible. Néanmoins, il est possible d'essayer de diminuer l'exposition de la population en lui donnant des conseils comme par exemple ne pas utiliser l'eau susceptible d'être contaminée pour l'agriculture.

## **C. Instruments de gestion de la pollution des sols**

### **1. La protection juridique des sols**

La législation de la Région de Bruxelles-Capitale se fonde en partie sur la législation européenne que nous avons analysée précédemment.

Nous verrons comment certaines des directives pertinentes pour la gestion des sols dans les stations-service ont été transposées dans la législation bruxelloise mais aussi comment la Région a anticipé l'Union européenne dans l'élaboration d'une stratégie de la gestion des pollutions des sols qui vise directement la problématique des stations-service.

#### **a) Stratégie thématique en faveur de la protection des sols**

L'Union européenne a proposé une Stratégie thématique en faveur de la protection des sols le 22 septembre 2006.

A ce moment la Région de Bruxelles-Capitale disposait déjà de deux instruments pour faire face à la gestion de pollution des sols, soit en termes généraux soit de façon sectorielle, comme c'est le cas des stations-service ouvertes au public.

Les stations-service jouissent d'un texte législatif depuis 1999 qui régleme le problème qui nous occupe. L'ampleur de la pollution des sols provoquée par ce secteur a peut-être motivé une élaboration plus rapide d'une législation spécifique.

Toutefois la Région bruxelloise n'a pas été dotée d'une législation « à elle » pour la gestion des sols pollués jusqu'en 2004. La directive du 19 juillet 2002 imposait à l'IBGE de se baser sur les normes en vigueur en Région flamande et sur la jurisprudence, en attendant que la Région de Bruxelles-Capitale se dote d'un cadre légal général pour la gestion des sols pollués.

Un des buts de la législation européenne est de réduire les grandes différences existantes entre les Etats membres dans la protection des sols.

Nous retrouvons dans la législation européenne certains des éléments existants dans la législation bruxelloise. Un de ces éléments est le paramètre choisi pour déterminer la contamination des sols, c'est-à-dire l'existence d'un risque considérable pour la santé humaine et pour l'environnement. De plus, la Stratégie européenne invite les Etats membres à répertorier les sites contaminés sur leur territoire, ce que la Région de Bruxelles-Capitale avait déjà réglemé.

La prévention de la contamination est clairement prise en compte par l'Union Européenne et par l'arrêté bruxellois sur les conditions d'exploitation des stations-service. Pourtant l'ordonnance pour la gestion des sols pollués part plutôt du principe de la gestion et non de la prévention. Ce texte fait seulement référence à d'éventuelles mesures préventives dans son article 20 « lorsque le sol n'est pas pollué mais qu'une activité à risque y est projetée ».

Finalement il y a deux différences à signaler entre la législation européenne et la législation bruxelloise.

Premièrement, le texte européen exclut de son champ d'application les eaux souterraines alors que les deux textes bruxellois réglementent les sols et les eaux souterraines.

Deuxièmement, la directive-cadre prévoit un mécanisme destiné à financer l'assainissement des sites orphelins. Il n'y a de mention à ce propos dans aucun des textes de la Région de Bruxelles-Capitale.

Dans le cas de la pollution des stations-service ouvertes au public, un fonds a été créé postérieurement pour régler ce problème. Par contre, rien n'a été prévu pour l'instant dans les cas de l'ordonnance de la gestion des sols pollués qui concerne les stations-service privées (LAMBOTTE, 2005).

Nous allons maintenant examiner plus en détail les textes relevant de la Région de Bruxelles-Capitale.

#### **i. Ordonnance relative à la gestion des sols pollués 13 mai 2004<sup>30</sup>**

##### Objectif :

Le but de cette ordonnance est de régler la gestion des sols pollués, en vue de garantir la suppression, le contrôle, l'endiguement ou la réduction de la pollution de manière à ce que les

---

<sup>30</sup> Ordonnance du 13 mai 2004 relative à la gestion des sols pollués, région de Bruxelles-Capitale (MB 24/06/2004)

sols contaminés, compte tenu de leur utilisation actuelle ou prévue pour l'avenir, ne présentent plus de risque grave pour la santé ou l'environnement.

Nous voulons mettre en évidence que la gestion des sols pollués dans l'ordonnance tient compte de deux éléments clés : le type d'utilisation donné à l'endroit examiné et le risque.

En plus l'ordonnance prévoit deux approches pour la gestion des pollutions du sol :

Une approche basée sur les risques : si un sol est pollué et que cette pollution ne peut être déterminée précisément et traitée distinctement ou que la pollution décelée n'a aucun lien avec les activités de l'exploitant, celui-ci ne doit prendre des mesures de gestion ou d'assainissement qu'en cas de présence de risque grave. Le risque grave est déterminé par l'étude de risque que nous verrons plus loin.

Une approche basée sur les normes : si un sol est pollué et que cette pollution peut être déterminée précisément et traitée distinctement, l'exploitant doit éliminer la pollution dès que les normes prévues par l'ordonnance sont dépassées.

Par contre, dans la législation des stations-service ouvertes au public, celles-ci doivent faire l'objet d'assainissement dès que les normes prévues par l'arrêté ad hoc sont dépassées.

### Champ d'application

Les stations-service ouvertes au public disposent d'une législation spécifique qui régit la gestion de la pollution des sols dans ce secteur. Par contre, l'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004 s'applique aux stations-service de caractère privé.

Les terrains visés par la présente ordonnance sont ceux :

- où se clôturent des activités à risque;
- où l'inventaire de l'Institut révèle de fortes présomptions de pollution;
- où s'implanteraient des activités à risque;
- dont la pollution est connue suite à un accident ou une découverte fortuite.

Pour mettre ces principes en pratique, un arrêté définit les activités à risque et il est prévu de réaliser un inventaire des sols pollués ou potentiellement pollués et plus de 6.300 sites ont été recensés.

### Etapas dans la gestion d'un sol pollué

Cette ordonnance définit trois étapes dans la gestion d'un sol pollué ou supposé comme tel :

- l'étude de reconnaissance du sol;
- l'étude de risque;
- l'assainissement.

Ces trois étapes font, à chaque fois, l'objet d'un projet devant être approuvé préalablement par l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE).

Pour chaque approbation, l'IBGE dispose d'un délai de 30 jours. Passé ce délai, le projet est considéré approuvé par l'IBGE et l'organisme procède alors à la mise en oeuvre du projet.

La personne physique ou morale qui doit les faire réaliser sera le cédant de droits réels, l'exploitant qui met fin à une activité à risque ou le pollueur. A défaut, d'autres personnes intéressées par le site peuvent les faire réaliser comme, par exemple, un futur exploitant ou un acheteur potentiel.

- Arrêtés d'exécution 9 décembre 2004

Quatre arrêtés développent certains points de l'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004 :

- *Fixant la liste des activités à risque*

La liste des activités à risque (prévue par l'ordonnance) qui rentrent dans son champ d'application a été instaurée par un arrêté.

79 activités à risque ont été fixées, parmi lesquelles se retrouvent les stations-service non exploitées comme points de vente au public, parcs à tanks, citernes à mazout et autres dépôts de liquides inflammables.

- *Déterminant les normes de pollution du sol et des eaux dont le dépassement justifie la réalisation d'une étude de risque*

Cet aspect sera expliqué dans l'étude de cas.

- *Relatif à l'évaluation des risques pour la santé et l'environnement causés par une pollution du sol*

L'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004 ainsi que l'arrêté sur les conditions d'exploitation de stations-service ouvertes au public tiennent compte, au minimum, de trois éléments dans l'étude de risque : le risque d'exposition humaine, le risque d'atteinte aux écosystèmes et le risque de dissémination des éléments polluants.

Cet arrêté définit la valeur de ces trois types de risques au-delà desquelles le risque est intolérable, « trop grave », et où il faut assainir : la valeur de risque humain est celle où les doses d'exposition calculées dépassent les valeurs journalières admissibles (TDI).

La valeur de risque de dissémination tient compte de la valeur pour un polluant donné au-delà de laquelle le risque d'augmenter les concentrations actuelles de contaminants d'un des éléments suivants existe: une eau de surface, un captage d'eau potable public, un captage industriel ou particulier ou un terrain voisin.

Enfin la valeur de risque pour les écosystèmes fait référence à la concentration (HC50) au-delà de laquelle 50 % de la population florale ou animale d'un écosystème peut subir un impact négatif.

Une fois que l'étude de risque a conclu l'existence d'un risque humain intolérable ou un risque de dissémination le calcul de sa valeur se fait en tenant compte de plusieurs éléments.

Les annexes de l'arrêté expliquent le mode de calcul de trois types de valeurs.

Ainsi, les risques humains dépendront du partage d'un polluant donné sur les différentes phases du sol, du transfert d'un polluant donné des différentes phases du sol vers les voies de transport et de l'exposition directe et indirecte.

Les risques de dissémination seront déterminés par la vitesse de transport d'un polluant, la modélisation hydrogéologique et les tests de lixiviation.

Il est important de noter ici que ce n'est pas l'existence d'un risque, mais plutôt sa gravité qui est intolérable.

- *Déterminant les critères d'assimilation d'une étude de sol à une reconnaissance de l'état du sol*

Le but de cet arrêté est de montrer une série de critères techniques qui permettent d'assimiler une étude de sol réalisée avant le 4 juillet 2004 à une reconnaissance de l'état du sol au sens de l'ordonnance du 13 mai 2004 relative à la gestion des sols pollués.

- Inventaire des sites contaminés en Région bruxelloise  
(IBGE, 2004)

En 2002-2003, les sols supposés ou reconnus contaminés ont fait l'objet d'un inventaire et d'une cartographie. Ils ont été répartis en 7 classes de priorités selon le risque de pollution qu'ils présentent. Les résultats obtenus pour les trois premières classes sont actuellement en cours de validation.

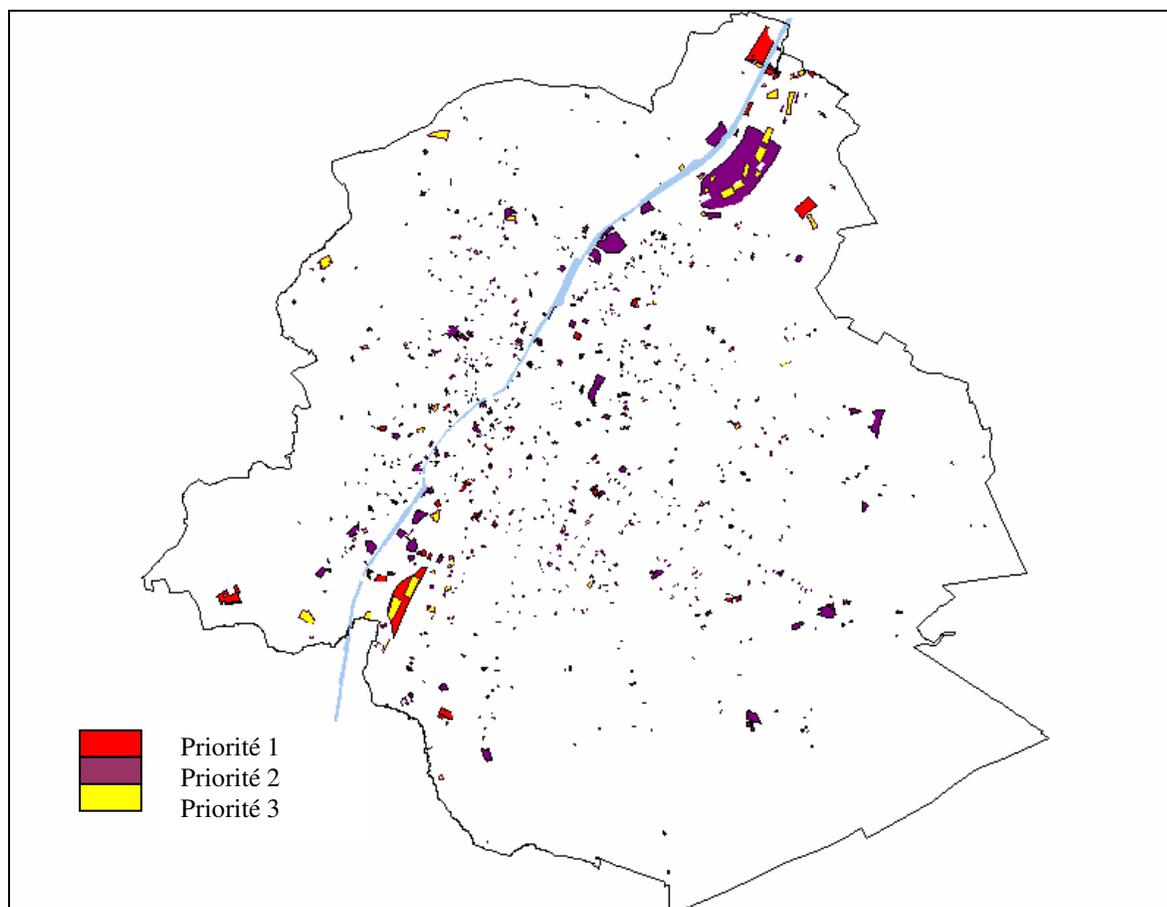
Les données concernant les sites supposés contaminés proviennent de nombreuses archives (Autorisations RGPT, Ville de Bruxelles, Registre du Commerce, SNCB, Chambre de Commerce et d'Industrie de Bruxelles, Union des Entreprises de Bruxelles, SDRB), de bases de données actives (permis d'environnement) ou d'inventaires déjà réalisés (stations-service, anciennes décharges, nettoyages à sec, imprimeries, carrosseries).

Les données relatives aux sites reconnus pollués proviennent des dossiers « sols » de l'IBGE.

Pour tous les sites retenus, une évaluation des risques a été réalisée pour déterminer des sites prioritaires (sites à haut risque) et planifier les actions à mettre en œuvre pour chaque groupe de sites.

Chaque étude de sol envoyée à l'IBGE, chaque nouvelle donnée concernant un site pollué ou potentiellement pollué est ajoutée à l'inventaire lequel est donc réactualisé en permanence.

Figure 7 : Sites de priorité 1, 2, ou 3



Source : IBGE, 2006

Au total, près de 940 sites ont reçu la plus grande priorité pour les actions futures (classes de priorité 1, 2 et 3).

Pour les sites potentiellement contaminés, ces actions peuvent se résumer en :  
la réalisation d'une étude historique la plus complète et la plus détaillée possible afin d'avoir des informations complémentaires pour l'affinement de la priorité et,  
la réalisation d'une étude afin de vérifier la qualité réelle du sol et des eaux souterraines.

En ce qui concerne les sites reconnus pollués et constituant un risque comme le site Carcoke (priorité 1), il y a lieu d'entamer un assainissement.

## ii. Stations-service

- Arrêté du 21 janvier 1999 sur les conditions d'exploitation

La Région de Bruxelles-Capitale dispose d'une législation spécifique qui règle l'exploitation des stations-service y compris la prévention et gestion des sols pollués.

Les stations-service visées sont les établissements qui proposent des carburants à la vente au public, où du carburant est transféré des citernes de stockage vers les réservoirs des véhicules à moteur à combustion interne. L'arrêté ne s'applique pas à la distribution du GPL parce que seuls l'essence et le diesel peuvent provoquer une pollution du sol et/ou des eaux souterraines.

- Permis d'environnement

Le permis d'environnement est obligatoire pour l'exploitation de toute installation reprise dans la liste des « installations classées ». Il représente une autorisation administrative qui fixe les conditions techniques de fonctionnement d'une installation classée dans le but de protéger l'environnement, la santé et la sécurité de la population. Par conséquent, le permis d'environnement va prévenir aussi la pollution des sols et des eaux souterraines.

La législation sur le permis d'environnement est la suivante :

- Ordonnance du 5 juin 1997 relative au Permis d'Environnement ;
- Ordonnance du 6 décembre 2001 portant diverses modifications intéressant les permis d'environnement ;
- Ordonnance du 22 avril 1999 fixant la liste des installations de classe IA ;
- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 4 mars 1999 fixant la liste des installations de classe IB, II et III.

L'exploitation d'une station-service requiert un permis d'environnement (voir annexe 3) tel que fixé dans l'ordonnance « permis ». Il comprend les mesures obligatoires qui doivent être prises pour limiter au maximum les risques de pollution et pour protéger le voisinage. Ce permis touchera non seulement l'activité principale (le dépôt de carburant) en fonction du volume des cuves, du type de carburant et de l'emplacement des réservoirs, mais aussi toutes les activités secondaires (atelier de réparation de véhicule, établissement de lavage de véhicules, dépôt de déchet dangereux, ...) ainsi que les activités accessoires liées aux activités de chauffage, ventilation, air conditionné, parking, ....

## **b) Législation déchets**

Comme nous l'avons déjà mentionné, le rapport entre la gestion de la pollution des sols dans les stations-service et les déchets est mis en évidence dans l'affaire Texaco. La CJCE statue que le fait que les hydrocarbures et les terres contaminées même non excavées soient considérés comme déchets, conduit à devoir remplir les obligations de la directive 75/442, c'est-à-dire l'interdiction d'abandon, de rejet et d'élimination incontrôlée des déchets de « tout détenteur de déchets » et de prendre en charge le coût de l'élimination de déchets.

Dans ce sens, l'article 18 de l'arrêté du 21 janvier 1999 établit que les déchets (des stations-service) sont éliminés conformément à l'Ordonnance du 7 mars 1991 relative à la prévention et à la gestion des déchets. L'article 10 de cette ordonnance établit que « quiconque produit ou détient des déchets est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination...dans des conditions propres à limiter les effets négatifs sur le sol...et les eaux et d'une façon générale, sans porter atteinte ni à l'environnement ni à la santé de l'homme ».

Cette ordonnance fait référence donc à la directive cadre 75/442 sur les déchets, laquelle transpose.

## **c) Législation eaux**

Pour les motifs que nous avons signalé précédemment, la directive cadre de l'eau 2000/60/CE et la directive 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration, conditionnent la façon dont la pollution des sols est gérée.

Rappelons que la directive cadre 2000/60/CE a pour but d'établir un cadre communautaire pour la protection et l'amélioration des eaux des Etats membres. Cette réglementation devrait permettre à toutes les eaux européennes, qu'elles soient souterraines ou de surface, intérieures, de transition ou côtières, d'atteindre un bon état d'ici 2015.

L'élément essentiel de cette directive est l'obligation faite aux Etats membres de mettre en place une gestion coordonnée et intégrée au niveau des districts hydrographiques.

L'article 13 établit que les États membres doivent veiller à ce qu'un plan de gestion de district hydrographique soit élaboré pour chaque district hydrographique entièrement situé sur leur territoire.

Dans le cas d'un district hydrographique international situé entièrement sur le territoire de la Communauté, les États membres en assurent la coordination en vue de produire un seul plan de gestion de district hydrographique international.

Effectivement, certains districts peuvent s'étendre sur le territoire de plusieurs Etats, ce qui est le cas du district hydrographique international de l'Escaut qui est géré par la France, les trois régions de Belgique ainsi que l'autorité fédérale, et les Pays-Bas.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive cadre eau, les Etats membres devaient faire un premier état des lieux à l'intention de la Commission européenne. Celui-ci a pour but d'établir un premier bilan de l'état du bassin (description, pressions, mesures de contrôle effectuées, mesures prises ou envisagées pour améliorer la qualité des eaux). Il servira de base à l'élaboration d'actions concrètes consignées dans un plan de gestion prévu au plus tard pour 2009.

Dans le cas du district hydrographique international de l'Escaut, les parties ont convenu en plus, et afin de se coordonner entre elles, de réaliser un « état des lieux faîtier ». Cet état des lieux dénommé « faîtier » car il couvre l'ensemble du district, est déjà finalisé.

La Région de Bruxelles-Capitale couvre 0,44% de la superficie du district, mais concentre environ 10% de la population de Belgique.

Un des éléments qui doivent être inclus dans le plan de gestion est un résumé des pressions et incidences importantes de l'activité humaine sur l'état des eaux de surface et des eaux souterraines, notamment une estimation de la pollution ponctuelle.

Le rapport mentionne la pression exercée par l'industrie, l'agriculture et la population.

Le secteur de commerce et services a été rattaché à la force motrice population et à notre avis, les stations-service seraient inscrites dans le secteur de commerce et services .

Mais même si le rapport « faîtier » dit que le secteur de commerce et services est de loin le plus important en chiffre d'affaires, valeur ajoutée ou nombre d'emplois dans chaque Etat/Région, il n'y a aucune donnée relative à ce secteur.

Néanmoins le rapport reconnaît que vu l'importance de ce secteur il serait intéressant dans l'avenir le considérer séparément pour l'analyse des pressions sur les eaux.

Etant donné les délais établis (mentionnés précédemment) par la directive cadre de l'eau 2000/60/CE et la directive 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines, il est encore prématuré de faire un bilan des bénéfices que les mesures prévues, tant au niveau européen qu'au niveau du district hydrographique international de l'Escaut, vont avoir sur l'état des eaux et en particulier sur la réduction ou élimination des polluants caractéristiques des stations-service.

## **2. La responsabilité dérivée de la pollution des sols**

### **a) Directive sur la responsabilité environnementale**

Comme nous l'avons indiqué dans la partie de la législation européenne, chapitre III, cette directive n'a pas encore été transposée dans la législation de la Région de Bruxelles-Capitale.

### **b) Assurances**

Comme nous l'avons mentionné dans la page 61 la question de l'indemnisation des préjudices subis par des tiers se règle dans le cadre du droit de la responsabilité.

Dans le cas de la Belgique, l'indemnisation des dommages environnementaux est réglée en premier lieu par le droit classique de la responsabilité par faute. L'article 1382 du Code Civil dispose que celui qui par sa faute cause à autrui un dommage est obligé de le réparer. L'extension de la réglementation en matière d'environnement accroît d'ailleurs le risque d'engagement de la responsabilité.

La possibilité d'assurer la responsabilité d'une entreprise existe depuis longtemps. La police RC exploitation est un exemple de ce type d'assurance qui indemnise les préjudices causés à des tiers pendant et du fait de l'exploitation de l'entreprise, dans la mesure où l'entreprise est responsable de ces préjudices.

A cet égard, la législation régissant les conditions techniques et administratives liées à l'exploitation des stations-service dans la Région de Bruxelles-Capitale établit que les responsables d'une station-service doivent contracter une assurance RC exploitation couvrant le dommages causés accidentellement par l'exploitation ou l'utilisation des installations.

En outre, l'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004, de la Région de Bruxelles-Capitale, établit dans l'article 21 que lorsqu'il découle de l'étude de risque qu'il n'y a pas lieu d'assainir le site, l'IBGE peut imposer, lorsque le sol est pollué, des garanties bancaires ou des assurances pour garantir la bonne exécution des mesures de gestion de l'état du sol.

### **c) Sanctions**

La Région de Bruxelles-Capitale prévoit des sanctions pouvant frapper les exploitants et les propriétaires des stations-service qui auraient ignoré les dispositions de la législation qui concerne la gestion de la pollution des sols.

Les sanctions applicables aux stations-service « privées » sont celles établies dans l'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004.

L'ordonnance fixe des sanctions allant des amendes administratives<sup>31</sup> jusqu'à la nullité des cessions de terrains et de permis d'environnement.

En plus les stations-service sont des « installations classées » et un permis d'environnement est obligatoire pour leur exploitation, comprenant des mesures pour limiter au maximum les risques de pollution.

L'ordonnance relative au permis d'environnement et ses modifications prévoit des sanctions pour celui qui contrevient à une obligation prescrite à tout titulaire de permis d'environnement ou d'agrément.

Les sanctions<sup>32</sup> vont des amendes administratives jusqu'à l'emprisonnement. Les peines d'amendes sont doublées lorsque l'infraction a été commise sciemment ou dans un esprit de lucre.

---

<sup>31</sup> « Art. 27. § 1er. Sont punies d'une amende de 250 à 2.500 EUR, les personnes visées à l'article 11 qui ne procèdent pas à la reconnaissance de l'état du sol ou à l'étude de risque prescrites aux articles 10 et 16.

§ 2. Sont punies d'une amende de 2.500 à 25.000 EUR, les personnes visées à l'article 11 qui :

1° n'appliquent pas les mesures conservatoires prescrites par l'Institut;

2° ne procèdent pas à l'assainissement du sol. »

« Art. 28. La nullité de toute cession de droits réels sur un terrain où s'exerce ou où s'est exercée une activité à risque ou sur un terrain identifié comme pollué par la cartographie des sols de l'Institut comme de toute cession de permis d'environnement d'une activité à risque peut être poursuivie devant les Cours et Tribunaux de l'Ordre judiciaire par l'Institut et par les cessionnaires ou ayants droit, à défaut pour les personnes visées à l'article 11 d'avoir respecté leurs obligations. »

<sup>32</sup> « Article 96 ...est puni d'un emprisonnement de 8 à 12 mois et d'une amende de (2,50 EUR) à (2 500 EUR) ou d'une de ces peines seulement.

§ 2. L'amende est de (2,50 EUR) à (12 500 EUR) s'il s'agit d'une installation de classe I.B ou d'une activité soumise à agrément.

L'amende est portée de (25 EUR) à (25 000 EUR) lorsqu'il s'agit d'une installation de classe I.A... »

### **3. Instruments financiers**

#### **a) Fonds**

La Région de Bruxelles-Capitale dispose de plusieurs types d'aides qui peuvent être utilisées pour la dépollution des sols des stations-service ou à la prévention.

D'un côté, il y a des aides aux investissements environnementaux destinées à l'ensemble des entreprises, quelle que soit leur taille. Les stations-service peuvent en bénéficier.

De plus il y a des aides à la consultance pour les PME. Cette consultance peut avoir trait aux études de pollution des sols.

D'un autre côté, il existe le Fonds BOFAS qui a été conçu à l'appui des stations-service pour lesquelles une obligation légale existe en matière d'assainissement ou pour celles qui exécutent volontairement leurs obligations en matière d'assainissement.

#### **i. Aides aux investissements environnementaux<sup>33</sup>**

Dans le cadre de l'Ordonnance du 1 juillet 1993, tout investissement en matériel en vue d'améliorer les performances environnementales est susceptible d'être subsidié par le Service Expansion Économique du Ministère de la Région de Bruxelles – Capitale.

Ce type d'aide économique est destinée à l'ensemble des entreprises, quelle que soit leur taille : grande, moyenne, petite ou microentreprise (à l'exception des secteurs d'activité exclus).

Elles sont octroyées sous forme de primes à l'investissement et représentent 15 % ou 20 % du montant de l'investissement.

Quant aux conditions pour obtenir ce type de primes, elles doivent être en relation directe avec le processus de production ou de fourniture de services de l'entreprise.

Sont considérés comme investissements relatifs à la protection de l'environnement, les investissements en appareils ou installations qui répondent au moins à une des conditions suivantes :

Contribuer substantiellement à réduire les nuisances et les pollutions de l'environnement, permettre une adaptation significative du processus de production de manière à accroître la durabilité ou la capacité de réutilisation, de récupération ou de recyclage des produits du bénéficiaire, permettre de réduire sensiblement la quantité de déchets par unité de production ou d'améliorer notablement l'organisation du recyclage ou de la récupération des déchets.

Les investissements réalisés dans ce cadre ne peuvent pas bénéficier d'aide dans la mesure où il existe une norme obligatoire pour ces investissements.

Toutefois, des aides transitoires sont prévues pour les petites et moyennes entreprises uniquement. En effet, pendant une période de 3 années à compter de l'adoption de nouvelles normes communautaires obligatoires, des aides à l'investissement en faveur des petites et moyennes entreprises, destinées à satisfaire à ces nouvelles normes, peuvent être autorisées.

---

<sup>33</sup> Agence bruxelloise pour l'entreprise, 2006

Nous nous sommes adressés au Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Direction de l'Expansion Economique, pour savoir si des stations-service ont fait appel à ce type d'aides.

Aucune station-service ouverte au public a demandé de telles aides pour le moment. Par contre, il existe un exemple dans le cas des stations-service privées : une société de taxis qui dispose de stations-service à essence à l'intérieur de leur hangar de taxis a bénéficié d'une aide de ce type d'investissement. Il s'agit d'un système de recouvrement de ciment en pente sur le sol devant la station-service (le sol n'est pas plat, il y a quatre pentes de chaque côté) pour que l'essence tombe dans une cuve et ainsi éviter sa dispersion et à posteriori la pollution du sol.

## **ii. Aides à la consultance<sup>34</sup>**

Egalement dans le cadre de l'Ordonnance du 1er juillet 1993, la Direction de l'Expansion Economique du Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale propose des aides à la consultance pour les PME avec un financement du 50% des coûts. Ce qui est intéressant est que cette consultance peut être relative aux études de pollution des sols.

Apparemment, aucune station-service n'a encore eu recours à cet outil.

## **iii. BOFAS**

Depuis le 1er janvier 2007, l'ensemble des stations-service en activité présentes sur le territoire bruxellois doivent être rénovées et assainies. L'assainissement des sols et la mise en conformité aux nouvelles normes représente un budget très élevé pour beaucoup d'exploitants indépendants.

C'est pourquoi les différentes Régions belges et le gouvernement fédéral ont approuvé entre 2002 et 2003 un Accord de Coopération qui permet à l'asbl BOFAS (Fonds d'assainissement des sols de stations-service en Belgique) d'offrir une intervention financière uniforme à toutes les stations-service de Belgique ouvertes au public ou qui l'ont été jusqu'au 31 décembre 1992 . Une ordonnance portant assentiment à cet accord a été votée par le Parlement bruxellois le 13 décembre 2002.

Tout d'abord, il faut souligner que même si l'environnement relève de la compétence des Régions, cet accord « inusuel » permettra d'octroyer une approche uniforme à la pollution historique des sols contaminés des stations-service en Belgique.

Le Fonds, qui a officiellement débuté ses activités le 26 mars 2004, est financé pour moitié par la fédération pétrolière et pour l'autre moitié par le consommateur, conformément au principe « pollueur-payeur ». Il prendra en charge la totalité des coûts d'assainissement et de démantèlement des stations qui ferment définitivement ainsi qu'une partie des coûts d'assainissement des stations-service qui poursuivent leur activité. Si le prix maximal est facturé à l'automobiliste, celui-ci paiera 0,30 centimes d'euros en plus pour un litre d'essence, et 0,20 centimes d'euros pour un litre de diesel. En pratique, ceci représente, pour un automobiliste qui effectue en moyenne 10.000 km par an, à peu près 2 euros par an.

---

<sup>34</sup> Agence bruxelloise pour l'entreprise, 2006

Ce Fonds est géré par l'asbl BOFAS, qui est constituée par des fédérations pétrolières, des garagistes et de la réparation de l'automobile. Elle est sous le contrôle d'un comité composé de représentants des trois Régions, la Commission interrégionale de l'assainissement du sol (CIA).

Le but de BOFAS est de permettre l'assainissement des sols (historiquement) pollués des stations-service en Belgique.

Pour définir les conditions et intervention de BOFAS, le législateur s'est inspiré de l'expérience acquise en la matière aux Pays-Bas et au Danemark. Mais les possibilités d'intervention vont toutefois plus loin en Belgique. Ainsi, contrairement aux Pays-Bas et au Danemark, le BOFAS soutient également, à certains conditions, les stations qui poursuivent leurs activités.

Nous pensons que cette particularité belge est très positive car l'absence d'encouragement pour la rénovation des stations-service pourrait inciter des installations obsolètes à poursuivre leur activités avec des dangers de pollution du sol jusqu'au moment des inspections par les organismes compétents. A ce moment-là, la pollution peut déjà être très importante, ce qui accroît les risques pour la santé et l'environnement.

Pour atteindre son objectif, le BOFAS s'est vu attribuer les tâches suivantes:

- information des exploitants, propriétaires et occupants de stations-service ou des terrains sur lesquels celles-ci sont exploitées ;
- contrôle des dossiers de demande d'intervention afin de déterminer s'ils satisfont aux conditions, définies par la loi, qui permettent l'intervention du fonds ;
- en cas de cessation d'activité définitive, un mandat d'intervention financière et opérationnelle est accordé au BOFAS pour l'assainissement du sol de la station-service ;
- en cas de poursuite d'exploitation ou d'assainissement par mesure transitoire, le BOFAS prodiguera des conseils, assurera un contrôle et remboursera les frais dans les limites et selon les conditions définies par l'Accord de Coopération.

Le motif pour lequel le financement des stations-service qui poursuivent leur activités est partiel est dû au respect de la législation européenne de concurrence.

La Commission européenne ne permet pas une subvention au-delà de 15% pour des travaux de reconstruction, autrement cela est considéré comme aide d'Etat et une concurrence déloyale.

Le Fonds a obtenu un agrément pour dix ans, avec option de prolongation de cinq ans de cette durée initiale, et il tient à accomplir sa mission dans ce délai.

## **b) Comptabilité**

Dans le domaine de la comptabilité, les sociétés belges sont soumises à la législation nationale mais cette même législation est en rapport avec les normes européennes et internationales que nous avons examinées dans le chapitre précédent.

La Belgique ne dispose pas à ce jour de lois comptables spécifiques à la pollution des sols (Alexis PALM, KPMG, AOUT 2006). Toutefois il faut signaler que l'intégration des aspects environnementaux, et par conséquent la problématique de la pollution des sols, peut être prise en compte dans les comptes annuels des sociétés.

Ainsi conformément aux changements des articles 96 et 119 du Code des Sociétés effectués par la loi du 13 janvier 2006 le rapport de gestion doit contenir « au moins un exposé fidèle sur l'évolution des affaires, les résultats et la situation de la société, ainsi qu'une description des principaux risques et incertitudes auxquels elle est confrontée... ». Dans la mesure nécessaire à la compréhension de l'évolution des affaires, des résultats ou de la situation de la société, l'analyse comporte des indicateurs clés de performance de nature tant financière que, le cas échéant, non financière ayant trait à l'activité spécifique de la société, notamment des informations relatives aux questions d'environnement et de personnel. »

Dans le bilan, les questions relatives à l'environnement peuvent être reflétées par une société en inscrivant par exemple les frais d'assainissement du sol dans les provisions pour risques et charges dans la partie de grosses réparations et gros entretien.

Ce modification du Code des Sociétés trouve son origine dans l'article 46 de la directive 2003/51/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 juin 2003 modifiant les directives 1978/660/CEE, 1983/349/CEE, 1986/635/CEE et 1991/674/CEE du Conseil sur les comptes annuels et les comptes consolidés de certaines catégories de sociétés, des banques et autres établissements financiers et des entreprises d'assurance dont nous avons fait mention préalablement.

En conclusion il serait souhaitable que la Belgique, à l'image d'autres pays européens comme la Suède, les Pays Bas ou la Norvège, se dote d'une législation comptable qui traduise plus fidèlement la situation de l'entreprise vis-à-vis des problèmes environnementaux et notamment de la pollution des sols puisque cela aiderait à mieux la combattre.

## **4. Instruments techniques**

### **a) Dispositifs de prévention<sup>35</sup>**

La Région de Bruxelles-Capitale compte avec plusieurs mesures concernant la pollution des sols des stations-service, parmi lesquelles des dispositifs de prévention.

La prévention est le meilleur des instruments pour traiter ce sujet puisqu'elle va empêcher la pollution, ainsi que des coûts significatifs de tout type.

Plus précisément, l'arrêté du 21 janvier 1999 prévoit dans ses articles 18 à 20 toute une série des mesures de prévention pour éviter la pollution des sols et de l'eau souterraine applicables aussi bien aux stations-service ouvertes au public qu'aux autres.

L'article 18 indique clairement le but de ces dispositions : « afin d'éviter que des liquides inflammables ne soient accidentellement répandus et que le sol et les eaux de surface et souterraines ne soient pollués ».

A cet égard, l'IBGE propose aux gérants des stations-service une série de mesures à mettre en œuvre.

---

<sup>35</sup> Bruxelles Environnement -IBGE, 2006

Les mécanismes de prévention sont applicables aux :

## **i. Installations**

En ce qui concerne les cuves souterraines, l'arrêté « Stations-service » prévoit cinq techniques pour prévenir bon nombre de fuites et de dégâts.

Premièrement, conformément à la législation bruxelloise, seuls certains matériaux sont autorisés pour la fabrication des nouvelles cuves souterraines : la double paroi (obligatoire), le plastique thermodurcissable armé, l'acier inoxydable, tout système similaire agréé. Une structure à simple paroi pourvue d'un ballon ne peut se concevoir que sur des citernes existantes et sous certaines conditions. La conception, la construction et l'installation de cuves sont soumises à des exigences de certification, de contrôle et d'entretiens périodiques précisément détaillées par l'arrêté « Stations-service ».

Deuxièmement, les cuves doivent être équipées d'un système permanent de détection des fuites. Par exemple, un système de détection indirect grâce à un monitoring des eaux souterraines. Le principe de tels systèmes est de mesurer toutes les variations de pression, de niveau ou de liquide en appliquant un fluide ou une dépression permanente dans l'espace interstitiel.

Troisièmement, la protection des cuves contre la corrosion se fait en diminuant la corrosivité du sol et en protégeant la paroi des citernes grâce à un revêtement adapté et/ou une protection cathodique<sup>36</sup>. Cette dernière option est prescrite par l'arrêté « Stations-service » selon la corrosivité des sols. Le contrôle de l'efficacité de cette protection cathodique s'opère par la mesure au voltmètre du potentiel existant entre, d'une part, le réservoir et sa superstructure de tuyauteries, et d'autre part, l'anode ou le dispositif de soutirage. Pour être dispensé de la protection cathodique il faut qu'un bureau d'étude agréé dans ce domaine fasse une attestation de l'absence de courants vagabonds, certifiant que la résistivité du sol est supérieure à 5 000 ohm.cm et que le pH est supérieur à 5.

Quatrièmement, une autre mesure de prévention est le système anti-débordement. Les réservoirs possèdent un dispositif mécanique ou électronique capable de bloquer automatiquement l'arrivée de carburant dès que la cuve est remplie à 98% de sa capacité nominale.

Cinquièmement, les lattes de jaugeage doivent être d'un matériau non étincelant et adapté à chaque type de cuve. Il faut veiller aussi à en assurer la verticalité lors du jaugeage et à éviter que la latte n'endommage le réservoir. Le jaugeage est interdit pendant le remplissage des réservoirs.

Afin d'éviter les fuites des canalisations, différentes recommandations sont à respecter :

La parfaite étanchéité de la tuyauterie souterraine de l'exploitation. De plus pour prévenir toute pollution du sol, la tuyauterie doit être placée dans une rigole ou dans une enceinte de confinement imperméable.

---

<sup>36</sup> La protection cathodique permet de protéger un métal contre la corrosion. Le principe de base est de porter le potentiel d'un métal à un niveau dit de passivation. Pour modifier le potentiel du métal à protéger cathodiquement, on utilise une anode installée dans le même électrolyte. Les anodes peuvent être de deux types soit des anodes ayant un potentiel plus électro-négatif que le métal à protéger (anode sacrificielle), soit des anodes couplées à un générateur de tension continue imposant une différence de potentiel entre les deux métaux (méthode à courant imposé).

Les réservoirs doivent être raccordés à une tuyauterie d'évent qui débouche à l'air libre, en dehors de la projection verticale d'un bâtiment, au moins à 3 mètres au-dessus du sol et au moins à 3 mètres de toute ouverture d'un quelconque bâtiment. Il est interdit de faire déboucher ces tuyauteries dans des cours intérieures fermées ou sous les auvents. L'évent d'un réservoir d'essence est muni d'un système de sécurité de manière à ne pas perturber le bon fonctionnement de la récupération des vapeurs.

Autrement de petites fuites peuvent survenir chaque fois les automobilistes remplissent le réservoir de leur véhicule.

Pour empêcher cela il est conseillé une imperméabilisation du sol autour des pompes et de sécuriser les abords des pompes par exemple en les surélevant pour que des liquides accidentellement répandus puissent être évacués vers un système de captage ou de récupération.

Aussi limiter la longueur des flexibles, qu'ils ne soient pas plus longs que la piste d'approvisionnement imperméabilisée. Utiliser des pistolets étanches (clapet), dotés d'un système anti-débordement et équiper la pompe d'un système anti-débordement grâce auquel elle arrête l'approvisionnement en carburant dès que le réservoir du client est plein.

Dans la zone de remplissage il faut protéger les embouchures des tuyaux de remplissage en appliquant les mêmes consignes de sécurité : imperméabilisation du sol, des pentes et des rebords favorisant l'évacuation de liquides accidentellement répandus, sécuriser les abords.

Enfin l'imperméabilisation du sol (couche d'environ 20 cm) permettra de prévenir de nombreuses pollutions dans et autour de la station-service. Différentes techniques permettent d'atteindre une étanchéité optimale, par exemple l'asphaltage, l'utilisation de béton armé, de béton fibré acier, de béton compact, de béton asphalté, des pavés en bétons, ...

La protection du sous-sol est aussi possible grâce à une couche d'argile.

Finalement, les installations de stockage doivent être soumises aux contrôles avant et après leur établissement et le respect des prescriptions doit être vérifié tous les ans et tous les dix ans par un bureau d'étude agréé.

## **ii. Eaux usées**

Avant d'être rejetées, les eaux usées susceptibles d'avoir été polluées par les hydrocarbures doivent être recueillies et évacuées vers une installation de décantation et d'élimination des hydrocarbures.

Lorsque le déversement a lieu dans les eaux de surface ordinaires, le séparateur d'hydrocarbures doit être muni d'un filtre coalesceur afin de séparer par coalescence les hydrocarbures finement dispersés. Ce filtre doit être régulièrement nettoyé sur un site directement relié à l'installation de séparation.

De plus le système d'évacuation des eaux usées polluées par les hydrocarbures doit être séparé du système d'évacuation des eaux usées domestiques normales et des eaux pluviales et cela afin de réduire la charge hydraulique et les dimensions du système d'épuration.

En outre, une sonde de contrôle du niveau de l'interface entre l'eau et les hydrocarbures couplée avec une alarme visuelle et sonore doit être installée afin d'avertir en temps utile de la nécessité

d'évacuer le contenu du séparateur d'hydrocarbures (ARRETE DU 21 JANVIER 1999 REGION DE BRUXELLES-CAPITALE FIXANT LES CONDITIONS D'EXPLOITER DES STATIONS-SERVICE).

### iii. Déchets

Lorsque des fuites sont constatées aux installations de stockage, le réservoir concerné est immédiatement mis hors service, vidé, nettoyé et dégazé. Les déchets sont éliminés conformément à l'Ordonnance du 7 mars 1991 relative à la prévention et à la gestion des déchets. Mentionnons que l'article 10 de cette ordonnance établit que « quiconque produit ou détient des déchets est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination...dans des conditions propres à limiter le effets négatifs sur le *sol...et les eaux* et d'une façon générale, sans porter atteinte ni à l'environnement ni à la santé de l'homme ».

De même, lors de la mise hors service définitive, le réservoir est vidé, nettoyé, dégazé et enlevé. Mais, lorsqu'il n'y a pas de possibilité d'enlever le réservoir, il est, après accord de l'IBGE, rempli de sable, de mousse ou d'un matériau inerte équivalent.

Les liquides qui ont pollué le sol ou qui on été répandus dans les égouts, les eaux de surface, les eaux souterraines avoisinantes, sont immédiatement signalés à l'IBGE conformément à l'article 63 de l'ordonnance relative aux permis d'environnement.

### b) Assainissement des sols

Les éléments principaux dans la protection du sol et des eaux souterraines à l'égard de la possible pollution des stations-service sont l'arrêté du 21 janvier 1999 dans le cas des stations-service ouvertes au public et l'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004, dans le cas des stations-service « privées ». Ces deux textes législatifs ont déjà été mentionnés dans les chapitres précédents.

La mise en œuvre des exigences techniques va se faire à travers toute une série d'experts qui vont garantir l'application correcte des normes et principes et rendre moins complexe la tâche de la dépollution des sols des stations-service, effectuée si nécessaire.

### i. Exigences techniques

L'arrêté du 21 janvier 1999 recueille ces obligations dans ses articles 21 à 66 et l'arrêté du 9 décembre 2004, qui modifie l'arrêté de 1999, exclut l'application de ces articles aux stations-service qui sont ou ont été exploitées à d'autres fins que comme point de vente au public.

Nous partirons des indications pour les stations-service ouvertes au public et signalerons les éventuelles différences avec l'autre type de stations-service.

- Normes et paramètres à analyser

Les polluants visés par les normes sont les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène), les huiles minérales et certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Dans le cas des stations-service ouvertes au public sont à analyser en plus des normes :

- pour l'eau souterraine et le sol : le pH ;
- pour le sol uniquement la teneur en matière sèche, en matière organique et en argile.

Les normes pour le sol sont différentes de celles pour les eaux souterraines. De plus, pour les stations-service ouvertes au public, il y a trois niveaux de normes pour le sol et deux niveaux pour l'eau.

Normes pour le **sol** :

- la valeur de référence : valeur limite de concentration en contaminants à atteindre à long terme sous laquelle aucun risque n'est encouru pour la santé humaine et l'environnement. Sous cette valeur, le sol est qualifié « de qualité » et convenant à tout usage ;
- la valeur seuil : valeur limite de concentration en dessous de laquelle le risque est négligeable. Il s'agit de la valeur à atteindre au moins lors de l'assainissement. Ce sont des valeurs intermédiaires entre les valeurs de référence et les valeurs d'intervention ;
- la valeur d'intervention : valeur limite de concentration au-delà de laquelle le risque n'est plus tolérable et un assainissement s'impose.

Normes pour les **eaux souterraines** :

- la valeur de référence ;
- la valeur d'intervention ;

Il faut remarquer le fait que le sol doit être assaini jusqu'à la valeur seuil de la substance contaminante pour la classe de la sensibilité donnée alors que l'eau souterraine doit être assainie jusqu'à la valeur de référence. Cela souligne les plus grands problèmes qui pourraient résulter de la pollution de l'eau souterraine et par conséquent le manque de tolérance du législateur à cet égard.

Ces différents niveaux n'existent pas dans le cas de stations-service privées.

En outre dans les stations-service ouvertes au public en ce qui concerne le **sol**, on distingue quatre classes de sensibilité ou zones pour lesquelles les valeurs limites en concentration diffèrent de la plus souple à la plus sévère, définis en fonction de leur affectation :

- la zone industrielle reprend les zones d'industries urbaines, d'activités portuaires et de transport, de chemin de fer ;
- la zone d'habitation reprend les zones d'habitat, zones mixtes, zones d'équipement d'intérêt collectif, zones administratives ;
- la zone récréative reprend les zones d'espaces verts, agricoles, d'activités récréatives de plein air, de sport de plein air, zones de réserves foncières ;
- la zone de préoccupation particulière reprend la zone de protection de captage d'eau souterraine, les zones de stockage d'eau alimentaire, zones de haute valeur biologique, zones de protection des eaux de surface.

Dans les stations-service « privées » il n'y a pas la zone récréative et les zones de sport ou de loisirs en plein air sont considérées zone d'habitat et les espaces verts et agricoles sont classés comme zone particulière.

Nous avons essayé de comparer les normes pour le même type de polluant dans l'arrêté « stations-service » et l'ordonnance « sols » mais étant donné le classement différent des zones et surtout l'inexistence des plusieurs niveaux de valeurs pour les stations services « privées » des conclusions sont difficiles à élaborer.

- Etudes de sol<sup>37</sup>

- *Types*

Il y a deux différences principales entre les stations-service ouvertes au public et celles qui sont privées :

Tout d'abord, seules les études de sol réalisées par des bureaux agréés en Région de Bruxelles-Capitale entrent en considération pour les stations-service ouvertes au public. Cependant, pour les autres types de stations-service, l'agrément peut éventuellement être octroyé par les autorités compétentes d'une autre Région et même à l'étranger.

De plus, quatre études de sol sont possibles dans le premier cas : étude prospective, détaillée, de risque et d'assainissement et trois dans le deuxième cas : étude de reconnaissance du sol, étude de risque et l'assainissement

Finalement, le critère qui va déterminer le passage à la réalisation d'une autre étude qui représente une nouvelle phase dans la procédure d'assainissement du sol et des eaux souterraines, change aussi en fonction du type de stations-service.

A cet égard nous avons élaboré un tableau schématique qui montre les différences de procédure entre les deux types de stations (voir annexe 4).

Par ailleurs, le but des études de sol est similaire dans les deux cas, c'est pourquoi une description des études pouvant être réalisées dans les stations-service ouvertes au public est suffisante :

Etude prospective :

Préalablement à toute dépollution d'un sol, une étude doit être menée afin de déterminer clairement la présence et la nature de polluants. L'objectif de l'étude prospective est de mettre en évidence une contamination éventuelle du sol et de l'eau souterraine, de déterminer son importance en concentration, sa répartition spatiale et de fournir une première estimation de l'état de pollution en confrontant les concentrations observées aux normes fixées.

Le projet d'étude prospective indique la classe de sensibilité à laquelle appartient l'exploitation. Il renferme une série d'informations bien définies réparties en quatre chapitres : des renseignements généraux ; un historique du site et de l'exploitation ; des renseignements géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques ; ainsi qu'un projet d'étude : un plan, la position des points de forage, une justification de celle-ci, les méthodes d'analyses, etc.

---

<sup>37</sup> Agence Bruxelloise pour l'Entreprise, 2005

L'étude prospective comporte un maximum de 5 forages pour le site qui se situeront à proximité des cuves enfouies, des cuves aériennes, de l'îlot distributeur, de l'évent et des points de remplissage. Les forages sont poursuivis jusqu'à au moins 2 mètres de profondeur sous la source de contamination et au moins 2 mètres sous la surface du sol si la contamination s'est faite au-dessus du sol. Ils se poursuivent tant que des traces de pollution sont perceptibles. Ils s'arrêtent dès que l'on atteint la nappe. Les substances qui migrent facilement font l'objet d'une attention particulière. Dans les taches de contamination, à chaque point de forage, un échantillon de sol est prélevé dans la couche la plus contaminée.

Lors du sondage, les couches de sol et horizons pédologiques sont décrits selon la nomenclature belge.

Un piézomètre par station-service au minimum doit être placé (dispositif permettant la prise d'échantillon d'eau souterraine). Les forages destinés à l'installation de piézomètre sont poursuivis jusqu'au moins 5 m de profondeur. Si on ne suspecte pas la présence de contaminants très mobiles dans le sol, le forage s'arrête là. Sinon, il faut poursuivre jusqu'à la nappe phréatique et au moins 1 mètre sous le niveau supérieur de la nappe.

Aucun mélange d'échantillons de sol, ni d'eau souterraine n'est admis.

Les forages, l'échantillonnage, la conservation et le transport des échantillons sont réalisés selon les normes existantes au niveau belge, hollandais, européen et international.

L'arrêté du 21 janvier 1999 impose la réalisation d'une étude de sol prospective dans les cas suivants :

- lors de la cessation d'activités ;
- lors du changement d'exploitant ;
- lors du retrait du permis d'environnement ;
- lors du renouvellement du permis d'environnement ;
- à la demande motivée de l'IBGE dans le cas où celui-ci suspecte un risque de pollution.

#### Etude détaillée :

Si pour une ou plusieurs substances, les valeurs seuils pour le sol et les valeurs de référence pour l'eau souterraine sont dépassées, une étude détaillée est réalisée.

L'étude détaillée et l'étude prospective peuvent être exécutées conjointement. Les projets sont présentés ensemble à l'IBGE.

Cette étude, appelée étude de délimitation du sol (EDS) par le BOFAS, a deux objectifs. En premier lieu, cette étude vise à délimiter l'extension géographique des taches de contamination et le volume de sol à assainir, ainsi que le volume et le pourtour des eaux souterraines à assainir et l'étendue de la couche flottante. Le second objectif de l'étude détaillée est de confirmer une situation de risque non négligeable ou non tolérable pour la santé humaine et l'environnement décelée lors de l'étude prospective. Une évaluation des risques de la présence des polluants pour l'homme, les animaux, les plantes et l'environnement dans son ensemble, mais également des risques de leur dispersion par le sol, l'air et/ou l'eau doit être réalisée. Ceci va déterminer la nécessité ou non d'assainir.

Des forages complémentaires sont réalisés autour des points de forage où les valeurs seuils et d'intervention sont dépassées.

La tache de contamination s'arrête là où la teneur en contaminants est inférieure à la valeur seuil. Plusieurs méthodes sont acceptées pour le tracé des limites d'extension des taches de pollution. Le bureau d'étude devra motiver son choix.

Pour délimiter l'extension de la contamination des eaux souterraines, des piézomètres sont implantés autour des piézomètres présentant des valeurs qui dépassent la valeur de référence et d'intervention. La tache de pollution s'arrêtera là où la valeur est inférieure à la valeur de référence.

#### Etude de risque :

L'étude de risque est facultative si un assainissement s'impose. Elle ne fera que déterminer l'urgence de l'assainissement.

L'étude de risque est obligatoire si on se situe entre valeur seuil et valeur d'intervention pour le sol ou entre valeur de référence et valeur d'intervention pour l'eau souterraine et si on ne décide pas d'assainir.

L'étude de risque est également obligatoire lorsqu'on n'arrive pas à atteindre, après assainissement, la valeur seuil au niveau du sol et la valeur de référence au niveau des eaux souterraines.

Dans ces deux derniers cas, elle déterminera la nécessité de prendre des mesures conservatoires.

Son objectif est d'examiner les risques actuels d'exposition des humains, les risques actuels des écosystèmes et les risques actuels de dissémination de contaminants.

Elle conduit à déterminer l'urgence de l'assainissement et fixe le délai dans lequel il devra être réalisé. Elle évalue l'opportunité de prendre des mesures conservatoires.

Les mesures conservatoires ont pour objectif d'isoler, de gérer la contamination d'un site et de contrôler les effets qui en découlent vis-à-vis de la santé humaine et de l'environnement.

L'assainissement est urgent dans quatre cas :

- si les contaminants sont présents en quantités telles qu'un dépassement du niveau d'exposition maximal permmissible pour les êtres humains est observé
- si le site exerce une fonction de « zone naturelle » ou de « zone écologique ou d'intérêt biologique »
- s'il y a un risque que les contaminants atteignent, avant un délai de 4 ans, une eau de surface, un captage d'eau potable public, un captage industriel ou particulier ou un terrain voisin hors des parcelles de l'exploitation
- si le contaminant est en quantité telle qu'il existe une couche surnageante, qu'on décèle un transport de contaminants dans la zone insaturée, ou qu'une extension du volume d'eaux contaminées est à craindre et donc un accroissement des moyens à mettre en œuvre pour l'assainissement.

Lorsque l'exploitant ne fait pas recours à une étude de risque, l'assainissement est urgent. Il doit être effectué endéans les 4 ans.

Si l'étude de risque détermine qu'il n'y a pas d'urgence, l'assainissement sera effectué dans les 15 ans.

S'il est impossible d'assainir pour des raisons de stabilité du bâtiment, une nouvelle étude de risque sera effectuée avant l'expiration du délai.

Si celle-ci établit le caractère non urgent de l'assainissement, un délai supplémentaire de 15 ans prend cours à la date d'approbation de la dernière étude de risque.

#### Etude d'assainissement :

Si l'étude détaillée, éventuellement confirmée par l'étude de risque, conclut à la nécessité d'assainir ou de prendre des mesures conservatoires, une étude d'assainissement, ou projet d'assainissement du sol (BOFAS), devra être réalisée.

Son objectif est d'inventorier les modes de traitement applicables. Elle comprend l'analyse des paramètres techniques et financiers déterminant la faisabilité des opérations d'assainissement. Elle indique le processus préférentiel choisi et contient une description des travaux d'assainissement ou mesures conservatoires à réaliser et un calendrier des travaux.

Mais jusqu'où faut-il assainir ?

Les critères sont différents selon qu'il s'agit d'un type ou autre de station-service.

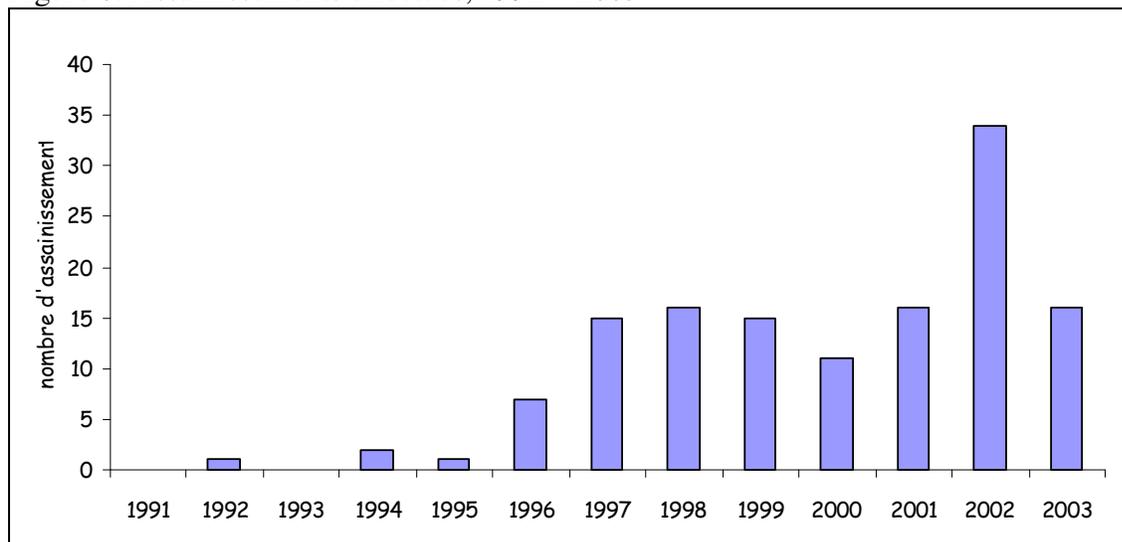
Pour les stations-service ouvertes au public le sol doit être assaini jusqu'à la valeur seuil de la substance contaminante pour la classe de sensibilité donnée et l'eau souterraine doit être assainie jusqu'à la valeur de référence.

Par contre pour les stations-service « privées », selon l'ordonnance « sols », l'assainissement doit permettre supprimer la gravité du risque afin d'atteindre un niveau de risque tolérable en fonction de l'installation ou de l'affectation existante et /ou envisagée. Alors il est essentiel de voir si la station-service va poursuivre son activité ou au contraire va être fermée et affectée à un autre type d'activité.

En conclusion, contrairement à l'ordonnance « sols », les stations-service doivent faire l'objet d'assainissement dès que les normes prévues par l'arrêté ad hoc sont dépassées.

Entre 1991 et 2003, 165 sites ont été assainis en Région de Bruxelles-Capitale.

Figure 8: Assainissements effectués, 1992 – 2003



Source IBGE, 2006

Puisque nous traitons le sujet des stations-service, il est particulièrement important de signaler que le nombre élevé d'assainissements durant les années 1997-1999 et en 2002 est dû à l'arrêté stations-service du 21 janvier 1999.

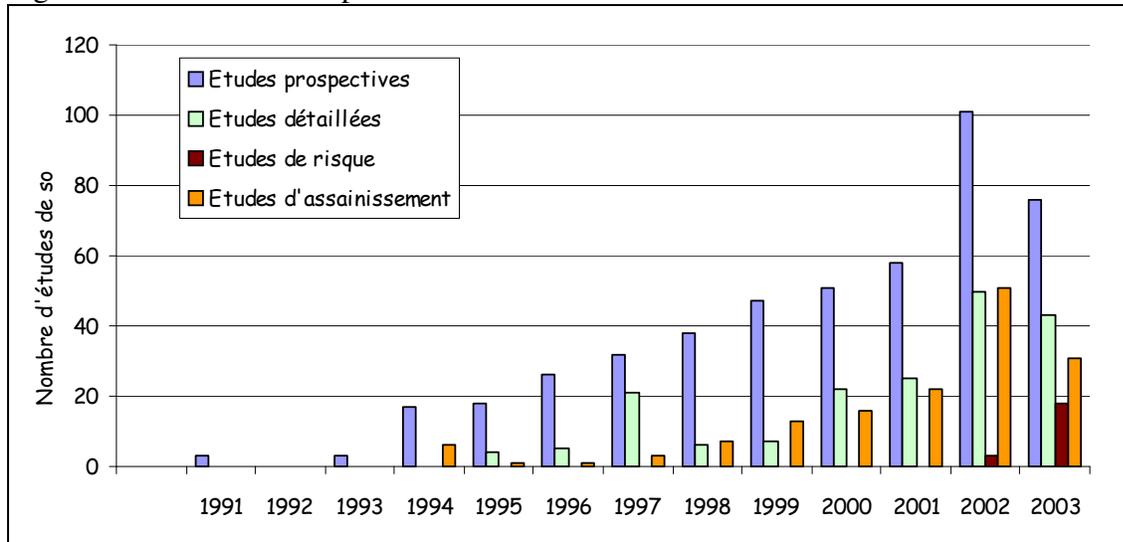
Parmi les assainissements, certains n'ont pas fait l'objet d'une étude d'assainissement préalable. Cela est dû à plusieurs raisons. Il s'agit pour certains cas, de sites dont le traitement est antérieur à la réglementation « stations-service » et qui n'ont fait l'objet que d'une étude prospective. D'autres sites ont été immédiatement assainis suite à la découverte d'une pollution ancienne, inattendue, lors des travaux de construction et sans que le planning du chantier ne permette de réaliser l'étude d'assainissement. Pour d'autres encore, il s'agit également d'assainissements

urgents, réalisés sans étude préalable suite à un incident comme des fuites ou des débordements de citernes.

- *Bilan*<sup>38</sup>

L'IBGE a dressé un bilan relatif aux sols pollués basé sur les dossiers ouverts sur ce thème par l'Inspectorat entre 1991 et 2003.

Figure 9 : Etudes des sols pollués faites entre 1991 et 2003



Source : IBGE, 2006

471 dossiers "sols" comportent une étude prospective, ou de reconnaissance. Chaque dossier concerne un site particulier. Globalement, le nombre d'études prospectives de sol par an n'a cessé d'augmenter.

Le pic obtenu en 2002 (101) résulte de la conjonction de plusieurs échéances de l'arrêté stations-service, à savoir l'interdiction des pompes sur trottoir et dans les bâtiments (sauf dérogations possibles dans certains cas) à partir du 24 mars 2002, et de l'anticipation des mises en conformité devant être réalisées pour le 1er janvier 2004.

183 de ces sites ont également fait l'objet d'une étude détaillée (43 en 2003).

Le nombre d'études d'assainissement est en croissance constante depuis 1995. Il paraît fort élevé en 1994 mais ceci résulte de l'emploi de critères qui ont été redéfinis par la suite.

Les études de risque commencent à apparaître de manière sensible en 2002 car, suite entre autres à la directive de juillet 2002, l'IBGE se dirige vers une gestion des sites pollués plus orientée sur la modélisation du risque que représentent réellement les pollutions et ce, principalement pour les sites où une activité est en cours et pour les sites pollués abandonnés sur lesquels une nouvelle activité est projetée.

<sup>38</sup> Bruxelles Environnement -IBGE, 2004

Dans le cadre de l'avant-projet d'Ordonnance relative à la gestion des sols pollués, l'étude détaillée est comprise dans l'étude de risque et n'apparaît donc plus dans les statistiques pour les activités autres que les stations-service.

Les études de risque existaient déjà auparavant mais étaient en général réalisées conjointement à l'étude d'assainissement ou au rapport des travaux d'assainissement. Elles concernaient alors les pollutions qui ne pouvaient techniquement être assainies.

Les études prospectives ont montré que 74% des sites ayant fait l'objet d'une étude prospective ou de reconnaissance de l'état du sol présentent une pollution nécessitant des investigations supplémentaires (350/471).

Sur les 30 catégories recensées dans les dossiers, la catégorie « stations-service » se démarque au-dessus de toutes les autres. Ainsi, les stations-service ont fait l'objet de 305 études prospectives de sol en raison de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 janvier 1999, qui comme nous avons déjà vu, contraint le secteur pétrolier à rénover les stations-service et à assainir, le cas échéant, le sol et les eaux souterraines.

- Principe BATNEEC "Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs"<sup>39</sup>

Outre le choix de la technique d'assainissement préférentielle, l'étude d'assainissement permet également de déterminer la faisabilité financière des opérations envisagées. Elle indique donc le procédé préférentiel du bureau d'étude, tenant compte des meilleures techniques disponibles n'entraînant pas de coûts excessifs, ce qu'on appelle le principe BATNEEC.

L'arrêté du 21 janvier 1999 fait référence à ce principe dans son article 2 dans la définition d'assainissement. De plus, l'IBGE fait un appel à son utilisation en tenant compte des conditions urbaines spécifiques, et des législations et expériences particulières à Bruxelles.

Le BOFAS (Fonds d'assainissement des sols des stations-service), dont nous ferons mention dans le point suivant, a adopté aussi ce principe dans sa directive d'assainissement des sols des stations-service en Belgique.

Etant donné l'importance de ce principe, qui va permettre de déterminer le choix de la technique d'assainissement, nous expliquerons plus en détail la méthodologie BATNEEC.

Tout d'abord le but est que ce processus d'évaluation BATNEEC puisse être appliqué uniformément sur l'ensemble de la Région urbaine de Bruxelles-Capitale.

L'analyse BATNEEC proposée par l'IBGE est basée sur les principes suivants :

- une analyse en diagrammes « charge contaminante éliminée/ coûts » ;
- une analyse d'autres paramètres spécifiques (dont les gènes).

---

<sup>39</sup> BOFAS, « Directive BOFAS: Assainissement des sols des stations-service en Belgique », 10 décembre 2004, Belgique.

Le principe BATNEEC consiste à comparer plusieurs variantes d'assainissement au moyen de ces deux approches.

#### Diagrammes « Charge éliminée/ Coûts »

Le principe BATNEEC implique la détermination d'un niveau d'assainissement au-delà duquel les coûts ne sont plus raisonnablement justifiables. Pour retrouver ce niveau d'assainissement optimal, le premier critère de sélection est le rendement environnemental de chaque variante d'assainissement. Ce rendement environnemental dépend d'une part de la charge éliminée et d'autre part des coûts correspondants.

L'interprétation du rendement environnemental de chaque variante d'assainissement peut être visualisée sur un diagramme.

#### **Graphes :**

En première instance, un graphe « sol » est construit. Il s'agit d'un graphe où sont représentés les coûts des différentes variantes d'assainissement, en fonction des différentes charges éliminées. A certains niveaux d'assainissement pourrait correspondre un certain degré de risques potentiels (non actuels) pour la santé humaine et/ou pour l'environnement.

En présence d'eau souterraine, il est prévu de tracer un second graphe représentant les coûts d'un assainissement (complémentaire) de l'eau souterraine, associés à chacune des variantes précédentes. L'une est tracée pour un assainissement de l'eau jusqu'aux valeurs d'intervention. Une seconde courbe est tracée pour un assainissement de l'eau jusqu'aux valeurs de référence.

Enfin, un graphe de courbe des coûts « totaux » (« sol » + « eau ») permet de visualiser le principe BATNEEC pour la combinaison de l'assainissement du sol et de l'eau souterraine. Il s'avère que pour un assainissement trop minimal du sol, l'eau souterraine ne peut pas être assainie, sinon avec des coûts excessifs. Cela correspond au fait qu'une contamination résiduelle dans le sol représente une source de contamination de l'eau souterraine. Plus de terres contaminées sont laissées en place, plus cher coûtera l'assainissement de l'eau, puisque celle-ci sera réalimentée en pollution par le sol contaminé.

Cette approche est réalisée pour chaque tache de contamination séparée. Les calculs de charge contaminante sont effectués sur base d'un seul contaminant qui peut être considéré comme représentatif pour toute la contamination.

Il peut arriver que le sol ne soit pas contaminé, alors que l'eau souterraine présente bien une contamination, cela peut être dû à deux raisons :

soit les forages de l'étude sont positionnés à côté de la contamination « sol », sur le terrain même.  
soit la source de contamination (et donc la contamination « sol ») se trouve à l'extérieur du terrain étudié.

#### **Critères considérés**

##### Charge éliminée

La charge éliminée est le degré d'élimination des contaminations présentes dans le sol.

L'élimination de la charge contaminée de chaque variante d'assainissement est exprimée en pourcentage par rapport à une décontamination jusqu'à la valeur de référence.

L'assainissement jusqu'à la valeur de référence est indiqué à 100 % de charge éliminée.

Les autres seuils de dépollution présentent des charges éliminées entre 0 et 100 %.

Il est remarqué qu'en présence d'une couche surnageante, cette dernière peut représenter un pourcentage important de la charge totale en contaminant. Une étude BATNEEC tenant compte de cette portion de charge pourrait revenir trop souvent à choisir une élimination de la seule couche surnageante. Or, l'élimination de la couche surnageante est un minimum d'assainissement. Aussi, pour estimer correctement les efforts d'assainissement du sol, la fraction de charge liée à la couche surnageante doit être écartée du calcul.

### Coûts d'assainissement

Les coûts totaux d'assainissement sont calculés pour chaque variante. Ces coûts totaux comprennent les coûts d'investissement d'une part et les coûts d'exploitation d'autre part.

Les activités suivantes au minimum sont incluses dans les estimations des coûts (en cas d'application) :

- la préparation du chantier ;
- des mesures supplémentaires à cause de l'assainissement (destruction et reconstruction des infrastructures, installation de moyens auxiliaires (mesures de stabilité, déviations de conduites, etc) ;
- les excavations et le transport des terres ;
- le traitement des terres en centre de traitement, ou la mise en décharge ;
- les rabattements et pompages de l'eau souterraine (+ épuration d'eau) ;
- la mise en place et l'emploi des installations in situ (comme extraction et traitement d'air, infiltration de nutriments, etc)
- monitoring ;
- suivi par le bureau d'étude.

Les coûts d'assainissement sont divisés selon les 2 graphiques précités, soit

1. Tous les coûts pour éliminer la contamination de sol ;
2. Les coûts supplémentaires pour décontaminer l'eau souterraine après les mesures effectuées pour le sol.

Les coûts estimés doivent être motivés sur base d'un détail de toutes les activités nécessaires pour l'assainissement et des prix unitaires courants.

### **La courbe « sol »**

En rapport à la sélection des substances représentatives, pour chaque contamination distinguée, la charge éliminée est basée sur un contaminant (ou un groupe de contaminants) qui est représentatif pour la contamination. Par exemple :

- une contamination d'essence : BTEX-totaux ;
- une contamination de diesel : huile minérale ;
- du goudron/cokes : HAP-totaux (hydrocarbures aromatiques polycycliques) ;
- un produit de lessive : HHV-totaux (hydrocarbures halogénés volatils) ;

Le choix du composé représentatif est motivé sur base de sa toxicité ou de son extension.

Si plusieurs contaminations se sont mélangées dans le sol, ne permettant pas de distinguer l'un de l'autre, il faut choisir le contaminant spécifique qui va être déterminant pour l'assainissement de toute la zone mélangée.

Si plusieurs zones polluées sont présentes, chacune avec des contaminations différentes, il y a lieu de construire des graphiques pour chaque zone séparément.

Dans le diagramme « sol » il y a deux axes:

- l'axe horizontal:

Il indique (en %) le rapport entre la charge (le poids) de contaminant extraite du sol avec la variante x, et la charge totale présente (dans le sol). La référence de la charge totale correspond à la variante d'assainissement maximale jusqu'à la valeur de référence. Une échelle de charge absolue de contaminant extrait (en kg ou tonne) peut également être ajoutée sous ce même axe.

- l'axe vertical

Il indique (en euros) les coûts associés à l'assainissement du sol de chaque variante.

Les variantes représentées:

Il est demandé de situer toutes les variantes « pertinentes » sur le diagramme ainsi préparé. Chaque variante peut être représentée par un point sur le diagramme. Les variantes dites pertinentes reprennent :

- Obligatoirement:

Au moins 3 variantes parmi celles ci-dessous, basées sur une technique ou une combinaison de techniques (excavation, in situ, ...) qui permettent d'atteindre des niveaux de dépollution prédéterminés suivants :

valeurs signal (élimination des risques actuels) ;

50% des valeurs signal ;

valeurs d'intervention (VI) ;

valeurs seuil (VS) ;

valeurs de référence (VR).

Les différentes normes d'assainissement satisfont en première instance à la législation concernant les stations-service. Si des normes appropriées ne sont pas disponibles dans la législation bruxelloise, il peut être fait référence à des normes étrangères.

- De manière facultative :

Les variantes, basées sur une technique ou une combinaison de techniques (excavation, in situ, ...) qui permettent d'atteindre des niveaux intermédiaires aux niveaux obligatoires prédéfinis ci-dessus.

Il s'agit par exemple d'une variante qui consiste à mener une (combinaison de) technique(s) à son maximum sans mesure complémentaire (ex. pousser une excavation qui atteint déjà la valeur d'intervention à 130% de valeur seuil sans coût supplémentaire de stabilisation).

Peut également être considérée comme variante acceptable : le report des travaux jusqu'à des travaux prévus (ex. Profiter de futurs travaux de voirie ou de destruction-construction d'infrastructure), auquel cas la part de travaux communs peut être déduite des calculs.

Ne sont pas considérées comme variantes d'assainissement acceptables :

- les variantes qui n'enlèvent pas au moins les risques actuels;
- les variantes qui n'enlèvent pas de manière la plus poussée possible les phases libres de contaminants ;
- le confinement et contrôle (IBC), si au moins une autre technique est réalisable ;
- dans le cas de contaminations mixtes (plusieurs produits polluants), les variantes ne traitant pas tous les types de contaminations en présence ;
- les variantes qui ne répondent pas aux législations en vigueur concernant les gênes pour le voisinage (bruit, odeur, ...) et les rejets (eaux usées, ...), SAUF accompagnées d'une motivation particulière (ex : 2 jours de bruit intense, puis plus rien, au lieu de 2 ans de faible bruit);
- la technique d'atténuation naturelle stimulée utilisée seule (cette technique redevient acceptable si le noyau de contamination est enlevé jusqu'à un niveau permettant à l'atténuation naturelle stimulée de se dérouler dans des délais acceptables, sur base d'un potentiel d'atténuation naturelle prouvé par des mesures de terrain).

Au total, 5 variantes pertinentes minimum seront présentées, afin de tracer une courbe réaliste entre les points.

#### La visualisation des niveaux d'assainissement :

Des lignes verticales passant par les points représentant les variantes obligatoires peuvent être tracées. Au-dessus de ces lignes, les objectifs en terme de normes « sol » peuvent alors être renseignés pour visualisation (Risques éliminés, VI, VS, VR, ...).

Ainsi, il est facile de voir à quels pourcentages d'élimination de charge correspondent les différents niveaux de normes « sol ».

#### Les annexes au diagramme:

Deux annexes sont nécessaires pour la compréhension et la défense du graphe présenté :

- un calcul détaillé des coûts de chaque variante ;
- une discussion textuelle de chaque variante.

Ce texte doit expliciter les éléments techniques relatifs à l'accroissement des coûts entre 2 variantes. Il pourra simplement s'agir du volume de sol (traité de la même manière) qui augmente les coûts de manière linéaire, ou par exemple du placement d'un mur de palplanches qui accroît les coûts ponctuellement (partie de courbe verticale). Le but est d'expliquer et de préciser tant que possible le tracé de la courbe qui relie les variantes.

#### Le tracé de la courbe :

Une courbe est tracée en reliant les variantes entre elles. Le tracé doit correspondre le plus possible à la réalité. Des augmentations brusques ou continues de coûts doivent être expliquées.

### **Courbe(s) « eau souterraine »**

#### Les variantes représentées :

Pour chaque variante d'assainissement présentée ci-dessus, il est demandé de calculer les coûts complémentaires nécessaires à l'assainissement de l'eau souterraine par pompage et traitement avant rejet. Il est demandé d'établir ces coûts en fonction de 2 niveaux de normes :

- un assainissement jusqu'aux valeurs d'intervention (VI);
- un assainissement jusqu'aux valeurs de référence (VR).

Les coûts sont représentés par des points sur un diagramme séparé. Les axes sont les mêmes que ceux du graphe « sol ». Les coûts d'assainissement associés aux assainissements complémentaires de l'eau souterraine sont repris aux mêmes % de l'axe horizontal que les assainissements de « sol ».

Il est important de distinguer si la nappe atteinte par la pollution est potabilisable. Les nappes limoneuses et argileuses peuvent être considérées comme non-potabilisables. La nécessité de décontaminer ces nappes à n'importe quel prix peut être mis en question selon le principe BATNEEC.

Si, pour un assainissement de sol donné, il n'est pas possible d'assainir l'eau jusqu'aux VR ou VI, cela est noté sur le deuxième graphique.

#### Les annexes au diagramme

Comme pour le diagramme « sol », deux annexes sont nécessaires pour la compréhension et la défense du graphe présenté.

- un calcul détaillé des coûts de chaque variante ;
- une discussion textuelle de chaque variante, à propos de l'évolution de la contamination dans l'eau souterraine. Sur base d'une motivation, il faut estimer si la plume dans l'eau souterraine s'étendra encore, se rétrécira ou se stabilisera avec les mesures prévues dans chaque variante.

#### **Courbe(s) « totale(s) »**

Par addition des coûts d'assainissement « sol » et des coûts assainissement « eau » jusqu'à un niveau déterminé, on obtient une série de points représentant des coûts globaux « sol » + « eau ». Une courbe reliant ces points est également tracée, en addition des 2 courbes séparées « sol » et « eau ».

Le troisième graphique représente une courbe « totale ».

#### Analyse d'autres paramètres spécifiques

Il faut ajouter à l'analyse précédente une évaluation d'autres critères primordiaux, dont certains spécifiques à l'environnement urbain. L'analyse complémentaire est textuelle. Elle est en tout cas présentée de manière synthétique sous forme d'un tableau.

L'explication sur chaque critère doit être la plus claire et succincte possible. Elle doit permettre d'évaluer si une variante présente un niveau suffisant, tolérable, intolérable, excellent, etc. pour le critère discuté.

Cette approche complémentaire repose considérablement sur le jugement subjectif de l'expert par rapport aux critères pertinents. Afin de permettre la meilleure lecture possible des considérations prises en compte par l'expert, le tableau doit être complété par un texte exposant tous les paramètres dont il a été tenu compte, ainsi qu'une explication du niveau d'évaluation des impacts dans chaque critère.

## ii. Mise en œuvre

- Acteurs

- *Stations-service:*

Bien entendu l'acteur principal qui doit se conformer à la politique d'assainissement du sol et des eaux souterraines sont les stations-service.

L'arrêté du 21 janvier 1999 qui fixe les conditions d'exploiter des stations-service s'adresse aux stations-service ouvertes au public en tant que destinataires de l'obligation de prévenir et/ou assainir la pollution du sol et des eaux souterraines.

Les obligations à ce sujet des stations-service exploitées à d'autres fins que comme point de vente au public sont établies par l'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004.

- *Bureaux d'études (IBGE, 2006)*

Dans les cas des stations-service ouvertes au public, toutes les études de sol doivent être réalisées par un bureau d'étude, agréé pour la Région de Bruxelles-Capitale dans la discipline « pollution de sol ».

En plus de cela, la mise en œuvre des dispositifs de prévention, déjà cités, implique la participation des bureaux d'études compétents dans les disciplines des installations de stockage et la protection cathodique.

La demande d'agrément est introduite à l'IBGE. L'agrément peut être introduit pour chacune des disciplines individuelles ou pour les trois disciplines simultanément.

Comme nous l'avons déjà signalé, pour les autres types de stations-service, l'agrément peut éventuellement être octroyé par les autorités compétentes d'une autre Région et même à l'étranger.

- *IBGE*

L'IBGE (Institut bruxellois pour la Gestion de l'environnement) joue un rôle clé tant dans les études de sol que dans le contrôle des obligations d'application des dispositifs de prévention dans les stations-service.

Ainsi les projets des différentes études de sol à réaliser ainsi que les rapports finaux des études doivent être approuvés par l'IBGE.

De plus, à l'issue de l'étude d'assainissement il faut introduire une demande de permis d'environnement. Si la durée du chantier d'assainissement est inférieure à 3 ans, un permis d'environnement pour des installations temporaires doit être demandé auprès de la commune mais l'avis de l'IBGE peut être demandé en cours de procédure. Si la durée du chantier d'assainissement est supérieure à 3 ans, un permis d'environnement de classe 1B doit être obtenu et il sera délivré par l'IBGE.

En outre, l'IBGE doit être au courant des informations suivantes :

- les dates de contrôle du respect par les installations des prescriptions de l'arrêté stations-service.

- si après le contrôle annuel, des réparations s'avèrent nécessaires mais qu'aucune pollution n'a été constatée ou si une pollution est constatée hors du réservoir ou s'il y a une fuite.
- dans le cas où les réservoirs sont mis hors service de façon définitive et qu'on ne peut pas l'enlever pour raison de stabilité, l'IBGE doit donner son accord pour le remplir de sable, mousse ou d'un matériau inerte équivalent.
- les liquides qui ont pollué le sol ou qui ont été répandus dans les égouts, les eaux de surface ou les eaux souterraines avoisinantes.

En termes généraux tous les documents requis par l'arrêté et le registre des interventions sont tenus à la disposition de l'IBGE dans chaque station. S'il n'y a pas de préposé, le registre est déposé dans un coffre sur le lieu de l'exploitation.

- Techniques utilisées

Nous avons vu dans le troisième chapitre toute une série des techniques qui peuvent être utilisées dans la dépollution des sols et celles qui sont plus appropriées pour le cas des stations-service. Le tableau ci-dessous indique les méthodes d'assainissement pratiquées pour ce secteur en Région de Bruxelles-Capitale pendant la période 1992-2003 qui sont en concordance avec les recommandations du chapitre précédent.

Tableau 4 : Méthodes d'assainissement pour stations-service en Région de Bruxelles-Capitale

<b>Méthodes d'assainissement pratiquées</b>	<b>Nombre</b>
Excavation	116
Excavation/Venting	18
Excavation/Pompage eau	13
Venting	6
Pompage eau	9
Pompage eau/Venting	2
Excavation/Venting/Pompage eau	2
Imperméabilisation/Revêtement	1
Biodégradation	1
Excavation/Sparging	4
Excavation/Landfarming	2
Injection d'air	1

Source: IBGE, 2004

- Délais<sup>40</sup>

Le délai pour la mise en œuvre des prescriptions à propos de la protection du sol et des eaux souterraines applicables aux stations-service ouvertes au public varie en fonction de leurs caractéristiques.

Il y a d'une part les stations services nouvelles et d'une autre part les stations services existantes, c'est-à-dire, les installations pour lesquelles une autorisation d'exploitation ou un permis d'environnement a été accordé avant l'entrée en vigueur de l'arrêté du 21 janvier 1999.

<sup>40</sup> Bruxelles Environnement -IBGE, 2006

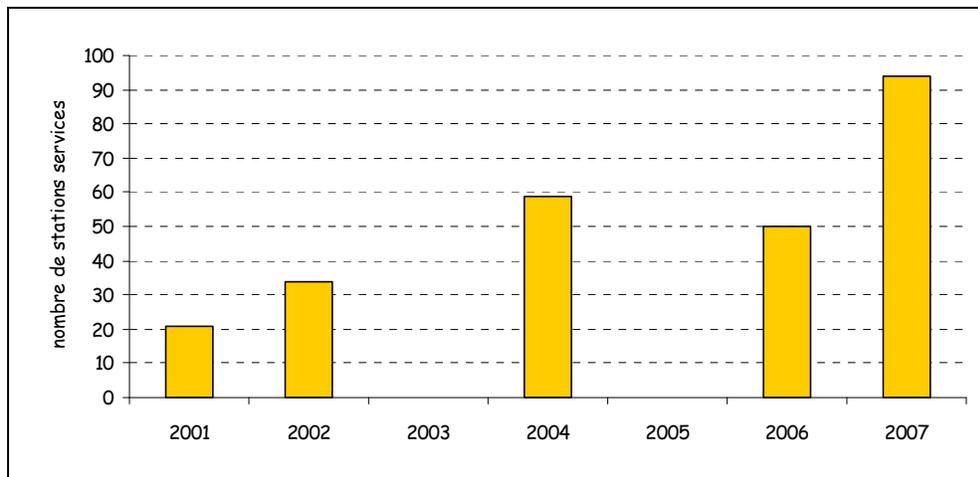
Les nouvelles stations-service devaient se conformer aux prescriptions le 3 avril 1999, date d'entrée en vigueur de l'arrêté mentionné.

Pour les stations-service existantes les dates à respecter étaient les suivantes :

- au plus tard le 01.01.2001 pour les stations-service non rénovées sous bâtiment dont le débit est supérieur à 1.000.000 litres par an ainsi que les stations non rénovées situées dans une zone entourant le Bois de la Cambre et une partie de la Forêt de Soignes (zones de captage d'eau) ;
- au plus tard le 01.01.2004 pour les stations-service non rénovées sous bâtiment dont le débit est inférieur à 1.000.000 litres par an et les stations non rénovées équipées de réservoirs à simple paroi datant d'avant 1975 ;
- au plus tard le 01.01.2006 : pour les autres stations non rénovées ;
- au plus tard le 01.01.2007 : pour les stations rénovées ;

Comme nous venons de voir, selon le débit annuel de la station-service, l'âge et la nature des installations, le délai de mise en conformité des installations se situe entre le 1<sup>er</sup> janvier 2001 et le 1<sup>er</sup> janvier 2007.

Figure 10 : Répartition des stations services ouvertes au public existantes, suivant les dates d'échéance de mise en conformité, 2001 – 2007



Source: IBGE, 2006

- Inspection<sup>41</sup>

Une action d'inspection a eu lieu pour toutes les stations-service dont la mise en conformité devait être effectuée pour le 1<sup>er</sup> janvier 2001. Parmi les stations-service concernées, 4 ont cessé leur activité.

En 2001 et 2002, des actions de contrôle ont ciblé les stations-service dont les pompes se trouvaient sur le trottoir ou implantées de telle manière qu'il était possible de s'approvisionner à partir du trottoir. Par manque de place pour une meilleure implantation des pompes, les stations où celles-ci se trouvaient sur le trottoir ont dû renoncer à leurs activités. Pour les autres stations

<sup>41</sup> Bruxelles Environnement -IBGE, 2006

contrôlées ouvertes au public, la mise en conformité s'est faite via, par exemple, le placement d'écrans ou de bornes sur le trottoir.

En ce qui concerne les stations privées, la plupart des exploitants ont introduit une demande de dérogation lorsque c'était possible (selon l'article 15 de l'arrêté, par dérogation, le permis d'environnement peut autoriser le ravitaillement en diesel, dans des locaux suffisamment vastes pour autant que le bâtiment ne comporte pas de logements et que les pompes ne soient pas ouvertes au public).

On comptait fin 2002, 206 dossiers de stations-service en cours de traitement. Ce chiffre élevé s'explique par la durée importante de traitement de ce type de dossier. Dans la majorité des cas, il s'agit d'une mise en conformité pour la date d'échéance de la station-service en question. Pour être conformes à l'arrêté, les stations-service doivent en effet réaliser au moins une étude prospective du sol afin de déceler toute pollution éventuelle. Le plus souvent, les propriétaires d'entreprises disposant d'une pompe privée décident de fermer cette dernière. En cas de cessation, qu'il s'agisse de stations-service accessibles au public ou de points d'approvisionnement privés, une étude de sol doit de toute façon être effectuée et les citernes à carburant doivent être mises hors service de façon conforme.

## **D. Analyse de la politique concernant les stations-service**

### **1. Premiers résultats liés au fonctionnement du BOFAS**

Dans cette partie du mémoire, nous voulons vérifier l'efficacité du BOFAS.

Tout d'abord, signalons que le caractère récent de ce Fonds, qui a débuté ses activités en 2004 et dont les derniers délais d'introduction des dossiers par les stations-service étaient fixés en 2006, peut encourager/résulter dans une analyse un peu moins exhaustive que nous ne le souhaiterions.

Les stations-service désirant bénéficier des services du BOFAS devaient introduire un dossier dont le délai accordé dépendait de la situation dans laquelle se trouvait l'exploitant de la station:

- en cas de fermeture de la station-service, le demandeur devait introduire son dossier au plus tard avant le 26 mars 2005 (ou au plus tard 12 mois après la date de publication de l'agrément de l'asbl BOFAS) ;
- en cas de poursuite ou de renouvellement des activités de la station-service, le délai était au plus tard avant le 26 mars 2006 (ou au plus tard 24 mois après la date de publication de l'agrément de l'asbl BOFAS) ;
- en cas d'assainissement par mesure transitoire, et en fonction de la situation, le demandeur doit introduire son dossier au plus tard avant le 26 mars 2006 (ou au plus tard 24 mois après la date de publication de l'agrément de l'asbl BOFAS).

Le BOFAS avait calculé que 5000 stations-service pouvaient répondre aux conditions. On estimait que 4000 stations introduiraient une demande. Le BOFAS devrait recevoir, pour un millier de dossiers, un mandat de mise en œuvre et de financement de l'assainissement, alors que, pour 3000 autres demandes, l'intervention se limiterait au remboursement des frais préfinancés.

Les chiffres donnés au 14 décembre 2006 pour la Région de Bruxelles-Capitale d'après Monsieur Hoste, directeur général du BOFAS, lors d'une conversation téléphonique sont :

- Fermeture de la station-service:  
1311 dossiers ont été soumis au total dont 58 provenant de Bruxelles.  
Des 1311, 1038 sont recevables ou en évaluation dont 43 dossiers à Bruxelles.  
Pour l'instant aucun assainissement a été réalisé à Bruxelles par le BOFAS mais il y en a un ou deux de prévus en 2007.
  
- Poursuite de l'activité ou renouvellement des activités :  
1258 dossiers soumis au total dont 73 provenant de Bruxelles.  
Des 1258, 1186 sont recevables dont 66 dossiers à Bruxelles.

Les travaux de dépollution ont commencé en Flandre au milieu de l'année 2005, début 2006 en Wallonie et le premier chantier à Bruxelles pour la dépollution d'une station-service fermée a été entamé à la mi-décembre 2006.

En 2006, le BOFAS a lancé, en Wallonie et en Flandre, une centaine de projets de stations-service fermées. En 2007 le BOFAS prévoit de mener à bien ou de lancer une centaine de projets d'assainissement dont sept dans la Région de Bruxelles-Capitale. En tout, plus de 1 000 sites seront dépollués en dix ans. Chaque projet coûte en moyenne 100 000 euros.

Chris Hoste, Directeur général de BOFAS, s'en réjouit : « le nombre de demandes d'assainissement de stations-service fermées a dépassé nos attentes. Parce que le BOFAS assure le soutien tant opérationnel que financier, de nombreux aspects organisationnels doivent être pris en compte, comme l'attribution du projet à l'entrepreneur et à l'entreprise de retraitement offrant les meilleures conditions. Pour la surveillance et la réception des travaux, il est aussi primordial de choisir le superviseur possédant les meilleures compétences environnementales [...]»

La station-service qui inaugure à Bruxelles cette série d'assainissements se situe au n° 118 de l'avenue du Port, 1000 Bruxelles. Le BOFAS s'attend à ce que le projet se déroule sans encombre. Les travaux commenceront par le volet génie civil, à savoir le déblai des terres polluées jusqu'au niveau de la nappe aquifère. Le cas échéant, une couche surnageante d'hydrocarbures sera récupérée. Après cela, un rabattement du niveau de la nappe aquifère devra être réalisé par pompage afin de pouvoir creuser jusqu'à enlever la totalité des terres polluées. Celles-ci sont alors transportées et traitées dans un centre de traitement agréé. En tout, 1500 tonnes de terre seront éliminées, ce qui représente environ 50 camions de 30 tonnes chacun. Cette première phase durera entre deux et cinq semaines. Des mesures conservatoires sont également envisagées. Celles-ci consistent en la mise en place de drains (et/ou filtres) de pompage permettant de réaliser un éventuel assainissement in situ du sol et/ou de l'eau souterraine ultérieurement.

Selon le site web du BOFAS, le Port de Bruxelles, propriétaire du site, se réjouit de travailler avec le BOFAS: « Nous sommes particulièrement conscients de la complexité des opérations de dépollution puisque nous gérons plusieurs dossiers importants sur notre domaine portuaire. Grâce au travail efficace effectué avec le BOFAS, nous pouvons entamer le processus de dépollution pour ce terrain moins de deux ans après l'introduction du dossier. Nous considérons qu'en

effectuant les travaux de dépollution sur des sites affectés par une pollution historique, et donc dont les pollueurs ne sont plus redevables des coûts de dépollution, souvent parce qu'ils ont connu une faillite, nous remplissons une mission de service public importante pour la Région de Bruxelles-Capitale. Dans l'avenir, nous comptons poursuivre la collaboration avec BOFAS pour au moins deux terrains de notre domaine portuaire afin de permettre une nouvelle affectation de ces terrains et la création de nouveaux emplois » a déclaré Fabrice Cumps, Président du Conseil d'Administration du Port de Bruxelles.

Les relations entre le BOFAS et la Commission interrégionale de l'assainissement du sol sont un autre aspect du déroulement de l'activité du Fonds.

Comme nous l'avons déjà mentionné auparavant, le BOFAS est sous le contrôle d'un comité composé de représentants des trois Régions, la CIA (Commission interRégionale de l'assainissement du sol).

La décision de la CIA portant agrément du BOFAS, du 3 mars 2004, établit dans son chapitre III les obligations du BOFAS vis-à-vis de cette commission. Ainsi, le BOFAS doit entre autres remettre trimestriellement un aperçu des demandes d'intervention reçues et du traitement des demandes reçues et doit élaborer et soumettre un programme d'assainissement annuel.

Un représentant de la Région de Bruxelles-Capitale dans cette commission, Madame Aurélie Dulière, affirme qu'en « ce qui concerne les relations entre BOFAS et la commission, jusqu'ici nous n'avons eu aucun problème. Les informations demandées nous sont fournies et les obligations de l'agrément sont remplies correctement. Il existe une très bonne collaboration avec la direction de l'asbl.»

## **2. Questionnaire : avis des exploitants de stations-service à propos du BOFAS**

Tout d'abord nous devons faire une distinction entre les stations-service dont les propriétaires sont des particuliers et pour qui la dépollution des sols représente des coûts inabordables et les stations-service appartenant à des firmes pétrolières.

Dans un premier temps, nous avons pris par hasard un nombre de stations-service appartenant à des indépendants ou particuliers et avons essayé de faire une enquête sur leur connaissance ou non du BOFAS. Nous avons été confrontés soit à des employés des stations-service qui n'avaient jamais rien entendu sur le BOFAS soit à des propriétaires qui refusaient de répondre aux questions par manque de temps.

Ensuite nous avons fait appel au BOFAS et à l'IBGE pour obtenir les coordonnées des particuliers et firmes pétrolières qui ont bénéficié de ce Fonds.

Nous avons élaboré un questionnaire afin d'obtenir l'avis des exploitants des stations-service à propos du BOFAS et de voir si cet instrument, qui apporte une aide économique et technique pour la dépollution des stations-service, est en train de parvenir à ses objectifs d'une façon satisfaisante en Région de Bruxelles-Capitale.

Le questionnaire vise quatre types de renseignements: l'efficacité de la publicité qu'a fait le BOFAS sur le Fonds, la situation de la station-service (fermée...), l'évaluation des dossiers par le BOFAS et la satisfaction à propos des bénéficiaires qui peuvent être obtenus.

Ainsi les principales questions posées tant aux particuliers qu'aux firmes pétrolières sont les suivantes :

#### Publicité :

1. Par quel biais avez-vous connu le BOFAS
2. Croyez-vous que leur système d'information à propos de leurs services est satisfaisant?

#### Situation de la station-service :

3. Décrivez le cas de votre station-service :
  - Station-service fermée (info via BOFAS ou IBGE)  
(financement entier et/ou mise en œuvre de l'assainissement du sol)
    - sans que l'assainissement ait été effectué ou commencé  
ou
    - assainissement déjà effectué ou a débuté après le 1 janvier 2000 et au plus tard le 26 septembre 2004
  - *Poursuite ou renouvellement des activités* de la station-service :  
(intervention financière limitée et/ou fonction uniquement consultative et de contrôle pour l'assainissement)
    - sans que l'assainissement ait été effectué ou commencé  
ou
    - assainissement déjà effectué ou a débuté après le 1 janvier 2000 et au plus tard le 26 septembre 2004

#### Evaluation des dossiers

4. Le BOFAS prévoit pour chaque demande une période maximale de trois mois pour l'évaluation du dossier que vous avez introduit.  
Ce délai a-t-il été respecté ?
5. Dans le cas où votre dossier a été déclaré irrecevable, êtes-vous d'accord ?  
Si vous n'êtes pas d'accord, quelles sont vos raisons ?

#### Bénéficiaires

6. Remboursement de frais, êtes-vous satisfait ?  
Si non, pourquoi ?
7. Mise en œuvre de l'assainissement des sols, êtes-vous satisfait ?  
Si non, pourquoi ?

8. Dans le cas où vous avez eu seulement recours à leur service de conseil et/ou au service de contrôle pour l'assainissement, avez-vous été satisfait ?  
Si non, pourquoi ?
9. Que pensez-vous de ce type d'initiatives ?

### **a) Particuliers**

La protection de la vie privée a rendu l'accès aux coordonnées des particuliers qui ont fait appel au BOFAS plus difficile. Néanmoins, Monsieur Hoste, directeur général du BOFAS, nous a gentiment fourni le nom des trois particuliers qui l'ont contacté pour un assainissement.

Voici les témoignages des trois particuliers qui ont été contactés par téléphone:

- Madame Pinter, Uccle, 8 août 2006 :

Madame Pinter a connu le BOFAS via l'IBGE et en ce qui concerne leur système d'information, elle dit avoir reçu beaucoup d'aide du personnel du BOFAS.

Il s'agit d'une station-service fermée sans que l'assainissement ait été effectué ou ait commencé. Le délai de trois mois prévu pour traiter le dossier a été respecté et le dossier a été déclaré recevable.

Quant aux bénéfices, son dossier a été accepté, mais les travaux n'ont pas encore commencé.

Elle pense que ce type d'initiatives est impeccable, d'autant plus si l'on tient compte que ce sont les pétroliers qui polluent.

- Monsieur Coccozza, Anderlecht, 8 août 2006 :

Monsieur Coccozza, a fermé la station-service il y a sept ans. Il voulait agrandir le local pour y faire un show-room.

ExxonMobil (ESSO) l'avait informé sur le BOFAS et sur le fait que le BOFAS lui enverrait une lettre d'information. Il est très satisfait du système d'information du Fonds.

Il s'agit d'une station-service fermée sans que l'assainissement ait été effectué ou ait commencé.

Le délai de trois mois prévu pour traiter le dossier a été respecté et le dossier a été déclaré recevable.

Il est très satisfait en ce qui concerne le remboursement de frais parce qu'il ne doit rien payer.

Les travaux d'assainissement ont commencé il y a deux mois avec le nettoyage des citernes, mais la dépollution va durer plusieurs années. Il pense que les travaux sont trop lents.

Quant à son avis sur ce type d'initiatives, il trouve que l'existence du Fonds est très positive. Mais, en ce qui concerne l'obligation de dépollution, il a fortement critiqué les partis politiques écologistes.

- Monsieur De Dobbeleer, Wolu Master Caster St Lambrechts, Woluwe, 4 septembre 2006 :

Monsieur De Dobbeleer a connu le BOFAS par le biais de la commune qui avait elle-même été informée par le BOFAS . Il est satisfait de leur système d'information parce que depuis le début et pour chaque étape, il y a eu des réunions d'information.

Il s'agit d'une station-service fermée sans que l'assainissement ait été effectué ou ait commencé.

Quand la station-service a été fermée en septembre 1999, il n'y avait pas connaissance de sa pollution parce que le test d'étanchéité s'était montré conforme.

Plus tard, lors que pollution a été découverte, il s'est avéré que cela résultait des clients qui remplissaient trop la voiture.

Le délai de trois mois prévu pour traiter le dossier a été respecté et le dossier a été déclaré recevable.

Quant aux bénéficiaires, son dossier a été accepté mais les travaux n'ont pas encore commencé vu qu'il ne s'agit pas d'une pollution importante. Il trouve que c'est dommage d'avoir dû payer plus de 3000 d'euros à une société privée agréée pour réaliser un carottage et voir s'il y avait de la pollution.

Monsieur De Dobbeleer pense que ce type d'initiatives est très positif pour la protection de l'environnement.

## **b) Firmes pétrolières**

Une grande partie des stations-service de la Région de Bruxelles-Capitale appartiennent à des firmes pétrolières. A la grande différence des particuliers, les firmes sont dotées de plus grands moyens tant au niveau financier qu'au niveau logistique, leur expérience est également plus grande et ce, étant donné qu'elles gèrent plusieurs stations-service.

Madame Aurélie Dulière de l'IBGE nous a aimablement transmis les contacts des firmes actives à Bruxelles : ExxonMobil (ESSO), ConocoPhillips Belgium (Jet), Total Belgium, Belgian Shell, Octa +, Immoto NV-Avia, Texaco, Lamont NV et Missil Petroleum.

Le questionnaire a été envoyé par courrier électronique et si nous nous sommes focalisés sur la Région de Bruxelles-Capitale, nous intégrerons aussi l'information donnée sur les autres Régions, cela nous donnera une idée plus large du fonctionnement du BOFAS.

Nous avons eu cinq réponses sur neuf firmes consultées. Les réponses détaillées sont reprises dans l'annexe 5. Ci-dessous, nous donnerons les principales conclusions.

Parmi les firmes pétrolières actives à Bruxelles qui ont fait appel au BOFAS, la plupart d'entre elles ont eu connaissance du BOFAS à travers la Fédération Professionnelle Belge et elles sont satisfaites du système d'information.

Ces firmes gèrent beaucoup de stations-service, tant en Région bruxelloise que dans les autres Régions belges. Elles ont présenté des dossiers pour la dépollution des stations-service fermées, mais aussi pour d'autres stations-service qui vont poursuivre leur activités.

Le respect du délai de trois mois pour évaluation du dossier a été généralement respecté.

Deux des firmes pétrolières ne sont pas d'accord avec les raisons qui ont conduit à déclarer irrecevables certains de leurs dossiers.

En ce qui concerne le remboursement de frais, elles sont satisfaites ou ne donnent pas d'avis parce qu'elles n'ont pas encore été remboursées.

Par contre ces firmes sont critiques par rapport au délai trop long de dépollution. A cet égard, Madame Dulière (IBGE) précise qu'un assainissement ne peut pas se faire tout de suite pour des raisons de qualité et de temps.

Par ailleurs, le service du conseil technique du BOFAS est jugé satisfaisant.

Finalement, leur opinion sur ce type d'initiatives est en général qu'il s'agit d'un instrument utile.

## E. Conclusion

La grande proportion de stations-service polluées dans la Région de Bruxelles-Capitale a conduit à mettre en place une série très complète d'instruments de prévention et de dépollution.

Ainsi au niveau juridique la pollution des sols et des eaux provenant des stations-service est largement couverte par l'arrêté du 21 janvier 1999 sur les conditions d'exploitation et par l'ordonnance relative à la gestion des sols pollués du 13 mai 2004.

Cette législation est la base pour l'application d'instruments techniques, ainsi que de la responsabilité dérivée de la pollution des sols le cas échéant avec la police de RC exploitation

Le recours à ces instruments a été élevé comme le montrent par exemple les 305 études prospectives des sols ayant pour objet les stations-service.

La Région de Bruxelles-Capitale est aussi consciente du poids financier que la mise en place de ce type de mesures représente et dispose de plusieurs types d'aides.

A ce propos, les premiers résultats liés au fonctionnement d'un de ces fonds, le BOFAS, montrent un succès sans précédent qui permet de finir avec la pollution historique des stations-service et d'aider ceux qui le souhaitent à poursuivre leurs activités dans ce domaine.

L'analyse des eaux de la Senne montre que des polluants typiques des stations-service, comme les BTEX, sont présents de façon importante.

De plus ces substances font partie du groupe de substances cancérigènes qui ont été identifiées dans l'environnement bruxellois.

Toutefois il n'est pas facile d'établir la proportion de la contamination de la Senne causée par les polluants provenant des stations-service. Dans ce sens, il est encore plus compliqué de déterminer dans quelle mesure la pollution des sols dans les stations-service a un impact sur la santé des bruxellois.

Comme nous l'avons déjà mentionné dans le chapitre deux, les phénomènes physico-chimiques qui ont lieu dans les carburants et lubrifiants modifient la structure de ces substances et rendent l'identification de son origine plus difficile.

En l'absence de connaissance des liens spécifiques entre la pollution des sols des stations-service et des effets nocifs pour l'environnement et la santé dans la Région de Bruxelles-Capitale, le grand nombre des mesures existantes à ce propos dans cette région, est justifié à notre avis par le principe de précaution et par le fait que ces polluants vont s'agréger à d'autres polluants d'origine différente pouvant provoquer des effets à une plus grande échelle.

## V. Conclusion générale

Comme nous avons pu le constater, la pollution ponctuelle des sols constitue une vraie menace.

Les stations-service (établies en grand nombre) contribuent en grande mesure à cette pollution parce que les carburants peuvent s'infiltrer dans les sols lors d'une fuite dans un réservoir ou dans une tuyauterie ou en cas d'accident lors du remplissage des citernes ou du réservoir des véhicules. Même de petites quantités peuvent contaminer la couche supérieure ou inférieure du sol, rendre l'eau potable des nappes souterraines, des rivières et des lacs inapte à la consommation humaine, détériorer les canalisations d'alimentation en eau et d'égout, rendre l'atmosphère d'un bâtiment toxique ou contribuer à la pollution atmosphérique.

Cette pollution peut avoir des conséquences sur la santé et l'environnement. En effet, certains polluants typiques des stations-service peuvent avoir des effets cancérigènes, somnifères et neurotoxiques. L'environnement peut aussi être endommagé, la végétation peut mourir ou réduire son rythme de croissance, tout comme la vie aquatique.

Un autre grand problème auquel nous avons fait référence sont les coûts de dépollution des sols. Les travaux correspondants peuvent atteindre des prix très élevés. Nous avons vu qu'en Europe occidentale la dépollution d'un site peut atteindre les 20 millions d'euros.

De plus, bien que le problème de la pollution historique commence à être pris en compte, il est encore loin d'être résolu.

Enfin malgré le fait qu'il s'agisse de pollutions ponctuelles, si les polluants se déplacent alors le problème peut avoir des répercussions au niveau régional, national voire transfrontalier et entraîner une pollution et des contraintes économiques dans les pays voisins.

La Région bruxelloise n'échappe pas non plus, comme nous l'avons vu, à cette situation. Les 80% de stations-service polluées en portent témoignage.

En outre le nombre de marchés qui émergent dans le monde sur ce même problème est énorme. L'arrivée des fonds européens sur l'Europe de l'Est va déclencher également des demandes considérables de dépollution dans tous ces pays. La Chine est en train de polluer, un jour les chinois dépollueront.

C'est malheureusement un marché qui a de l'avenir. Il faut faire de ces difficultés une force en faisant émerger un savoir-faire qui peut être un modèle à exporter dans des autres Régions du monde. A cet égard, les instruments législatifs, financiers et techniques déjà existants tant au niveau de la Région bruxelloise que de l'Union européenne représentent une première opportunité dans ce sens-là mais qui exige encore des développements.

En effet, bien que de nombreux efforts aient été fournis dans une période de temps relativement courte, étant donné que la pollution des sols n'a été considérée comme un problème que depuis la seconde guerre mondiale, nous croyons que plus de mesures sont nécessaires pour y faire face.

En particulier, l'opinion publique n'est pas assez consciente de l'importance de la protection des sols. Nous l'avons constaté dans le cas des stations-service de la Région de Bruxelles-Capitale

puisque parmi les soucis que celles-ci provoquent, la pollution des sols est une des causes les plus faibles de plaintes.

De plus, la Commission européenne affirme, dans sa stratégie thématique en faveur de la protection des sols, que l'opinion publique n'est pas assez consciente de l'importance de la protection des sols. Selon la Commission, il convient donc de prendre des mesures pour améliorer les connaissances et échanger les informations et les meilleures pratiques et elle-même s'engage à encourager des initiatives dans ce domaine comme par exemple l'intégration des aspects liés à la connaissance et à la protection des sols dans les campagnes d'information et de formation financées par la Communauté ou l'attribution de prix récompensant la gestion des sols. Dans ce sens, nous espérons que notre mémoire contribuera quelque part à faire prendre conscience du problème.

Enfin malgré tous les instruments existants pour prévenir la pollution des sols ou les dépolluer, tant que les substances utilisées dans les carburants sont susceptibles de causer des impacts sur la santé et/ou l'environnement il y aura toujours des risques plus ou moins importants.

C'est pourquoi nous allons voir si les biocarburants pourraient être une solution appropriée et viable.

Il existe aujourd'hui deux types de biocarburants : l'éthanol et les esters méthyliques d'huiles végétales (EMHV). Ces composants ont été déjà examinés à la page 21.

Les biocarburants, quand ils sont utilisés purs, permettent une réduction d'émissions de gaz à effet de serre allant de 60 à 70% respectivement pour l'éthanol par rapport à l'essence, et pour les esters méthyliques d'huile végétale (EMHV) par rapport au gazole (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2002).

Par opposition aux rejets massifs de CO<sub>2</sub> des énergies d'origine fossile que rien ne compense et qui sont libérées lors de la combustion d'essence ou de gazole, le CO<sub>2</sub> émis par les biocarburants durant leur combustion est compensé par le carbone absorbé par les plantes durant leur phase de végétation. De plus durant la combustion, ces carburants verts ne dégagent ni particule, ni ozone, ni soufre (CIEN, 2007).

Mais l'utilisation des biocarburants trouve surtout son importance dans les applications sujettes à des pertes accidentelles, comme les stations-service, et en particulier dans des zones sensibles du point de vue de l'environnement. En effet, si par exemple des huiles minérales non biodégradables sont utilisées, ces pertes vont causer la pollution des sols, des nappes phréatiques, des eaux, et auront des effets toxiques sur la faune et la flore. Dans ce cadre, les carburants d'origine végétale peuvent remplacer les produits issus de la pétrochimie et empêcher la pollution des sols puisqu'il s'agit des substances biodégradables.

Toutefois de nombreuses ONG soutiennent que la production de biocarburants pourrait en définitive avoir des effets néfastes, pour plusieurs raisons.

Ainsi des terres, sources principales d'alimentation dans de nombreux pays pauvres du Sud, pourraient être remplacées par des plantations servant à fabriquer des biocarburants, en finissant en plus avec les forêts.

Certains ont argumenté que la production de ces biocarburants consommait plus d'énergie qu'ils n'en fournissaient eux-mêmes.

La construction d'infrastructures d'accès à ces plantations dégraderait davantage l'environnement.

L'usage sur ces plantations de certains produits chimiques est également critiqué pour son impact nuisible sur la santé humaine et une culture extensive causerait la pollution des sols et des nappes phréatiques parce que les sols seraient saturés.

Enfin, le recours à des récoltes génétiquement modifiées pour produire des biocarburants est également très controversé (EURACTIV, 2007).

Pour résoudre certains de ces problèmes, la Commission européenne envisage de promouvoir le développement de biocarburants qualifiés de "deuxième génération", qui sont produits à partir de lignocellulose, de résidus de bois, de pailles de céréales, de sciure, d'écorces de bois et de fumier. Elle estime qu'ils sont plus adaptés que les biocarburants actuels de "première génération", principalement issus de récoltes, comme le sucre de betterave et les grains de raisin, car ils sont perçus comme moins coûteux, plus favorables en matière d'équilibre de gaz à effet de serre, donnant un meilleur rendement énergétique et un carburant de meilleure qualité.

De plus, la possibilité d'utiliser une plus grande palette de ressources naturelles signifie qu'ils feront moins concurrence aux productions alimentaires.

Les technologies de "deuxième génération" n'en sont encore qu'au stade du développement mais la Commission européenne a prévu un plan d'action<sup>42</sup> d'ici 2030 pour mettre au point des techniques performantes pour générer des biocarburants de "deuxième génération".

A cet égard, la Belgique n'est pas un des pays les plus avancés de l'Union européenne.

La première station-service au bio-éthanol E85<sup>43</sup> a ouvert seulement en octobre 2006 à Auderghem (OCTA+, 2007).

Cependant elle vient de décider la défiscalisation des biocarburants, ce qui pourrait accroître nettement et très rapidement la mise en œuvre de la filière biocarburant.

En ce qui concerne les lubrifiants pétroliers, il serait conseillé d'utiliser des biolubrifiants.

A cet égard, à cause des températures élevées auxquelles le lubrifiant est soumis, des huiles moteur synthétiques contenant des huiles d'origine végétale ont été développées (IFP, 2007).

Leur pouvoir antifriction permet de réduire l'usure du moteur et la consommation d'énergie et éviter les possibles problèmes de santé et environnement qui nous avons mentionnés dans le mémoire.

En conclusion il ne faut pas attendre de solutions miracles mais la sensibilisation du public et des instances politiques au sujet de la pollution ponctuelle des sols récente et historique, l'utilisation des carburants biodégradables et bien sûr limiter le plus possible l'emploi des transports, spécialement la voiture individuelle, contribueront à prévenir et combattre ce problème.

---

<sup>42</sup> "Biofuels in the European Union a vision for 2030 and beyond", final draft report of the Biofuels Research Advisory Council.

<sup>43</sup> Carburant composé de 85% d'éthanol et 15% d'essence. L'E85 nécessite d'un moteur adapté et pour l'instant est destiné uniquement au ravitaillement des véhicules-tests de 3 constructeurs.

## Glossaire

**Aquifère** : Terrain perméable, contenant une nappe d'eau souterraine, suffisamment conducteur pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe et le captage de quantités d'eau appréciables

**Bioaccumulation** : Processus d'accumulation d'une substance dans tout ou partie d'un organisme vivant, via la chaîne alimentaire ou un écosystème. Processus d'échange entre un être vivant et son milieu, entraînant des concentrations plus élevées à l'intérieur de cet organisme que dans son environnement ou sa nourriture.

**Biocarburants** : Carburants liquides produits à partir de plantes cultivées.

**Biodégradabilité** : Aptitude potentielle d'une substance organique à être biodégradée, généralement par des micro-organismes.

**Biodégradation** : Décomposition, plus ou moins rapide, de certaines substances (ex. : matière organique), en molécules plus simples, résultant des actions complexes d'organismes vivants, aérobies ou anaérobies. La dégradation peut être incomplète (modification de la structure initiale de la molécule) ou complète (transformation en substances inorganiques, tels que CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, ...).

**Cancérogène** : Se dit de tout facteur, chimique, physique ou biologique, susceptible de provoquer ou de favoriser l'apparition d'un cancer.

**Contamination** : Présence anormale d'une substance, de micro-organismes dans un milieu, un objet, ou un être vivant. La notion de contamination est appliquée historiquement et dans l'ordre aux micro-organismes, puis aux substances radioactives.

**Corrosion** : Interaction physico-chimique entre un métal et son milieu environnant entraînant des modifications dans les propriétés du métal et souvent une dégradation fonctionnelle du métal lui-même, de son environnement ou du système technique constitué par les deux facteurs.

**Danger** : Situation ou possibilité pour une substance, du fait de ses caractéristiques ou propriétés intrinsèques, de provoquer des dommages aux personnes, aux biens, à l'environnement, dans des conditions déterminées d'exposition.

**Décharge** : Dépôt, accumulation de déchets.

**Déchet** : Toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou a l'obligation de se défaire en vertu des dispositions nationales en vigueur.

**Dépollution** : Opération qui consiste à traiter, partiellement ou totalement, un milieu pollué (sol, eaux, air) pour en supprimer ou en diminuer fortement le caractère polluant, dans le but de restaurer leurs fonctions et les remettre en état pour un usage.

**Dépôt** : Accumulation de produits divers (matières premières, produits finis, déchets, ...) stockés en un même lieu, en vrac ou en conteneurs.

**Domage** : Perte, dégât, préjudice matériel, corporel ou immatériel, immédiat ou différé, subi par une personne (physique ou morale), par le milieu naturel, ou par un bien meuble ou immeuble.

**Exposition** : Contact avec un agent chimique ou physique pendant une certaine période.

**Friche** : Espace laissé à l'abandon, temporairement ou définitivement, à la suite de l'arrêt d'une activité agricole, portuaire, industrielle, de service, de transformation, de défense militaire, de stockage, de transport.

**Hydrocarbure** : est un composé organique contenant exclusivement des atomes de carbone (C) et d'hydrogène (H).

**Impact** : Effet d'une action, d'un aménagement, d'une exploitation de matière première, ..., sur un milieu naturel, des organismes, un écosystème, des paysages, ...

**Lessivage** : Entraînement par l'eau à travers les horizons de sols des substances fixées sur des particules fines.

**Lixiviation** : Dissolution et entraînement de substances d'un solide complexe sous l'action d'un solvant (exemple : eau à travers les horizons d'un sol).

**Mobilité** : Aptitude d'une substance ou de particules à migrer, soit sous l'action de la gravité, soit sous l'influence de forces locales.

**Mutagène** : Se dit de tout facteur, physique, chimique, susceptible de provoquer des modifications génétiques chez les organismes vivants.

**Nappe (d'eau souterraine)** : Eaux souterraines remplissant entièrement les pores d'un terrain perméable (aquifère) de telle sorte qu'il y ait toujours liaison par l'eau entre les pores ; la nappe s'oppose à la zone non saturée sus-jacente ; une nappe peut recevoir différents qualificatifs relatifs à son gisement (nappe alluviale, ...), à ses conditions hydrodynamiques (nappe captive ou libre, artésienne, ...), ou à des caractéristiques de l'eau (nappe salée ou thermale, ...).

**Noel (no observed adverse effect level)** : Niveau (dose) le plus élevé, dans une expérience, ne produisant pas d'effet néfaste observé.

**Perméabilité** : Aptitude d'un milieu à se laisser traverser par un fluide sous l'action d'un gradient hydraulique (différence de charge hydraulique entre deux points d'un aquifère par unité de distance, selon une direction donnée) ; cette perméabilité se traduira soit par une vitesse d'infiltration, soit par un coefficient de perméabilité à l'eau ; ce coefficient dépend notamment de l'état de saturation en eau du milieu ; la perméabilité s'exprime en volume d'eau par unité de temps et par unité de surface, mais aussi usuellement par unité de vitesse.

**Persistance** : Propriété que possède un xénobiotique à demeurer présent dans l'environnement. Elle peut se mesurer par la durée nécessaire pour obtenir une dégradation complète ou partielle.

**Piézomètre** : Dispositif servant à mesurer une hauteur piézométrique en un point donné de l'aquifère, qui indique la pression en ce point ; il permet l'observation ou l'enregistrement d'un niveau d'eau libre ou d'une pression.

**Polluant** : Produit, substance ou composé chimique responsable d'une pollution. On distingue les polluants primaires, rejetés directement dans le milieu naturel, des polluants secondaires qui proviennent de réactions sur les premiers, ou entre eux.

**Pollution** : Introduction, directe ou indirecte, par l'activité humaine, de substances, préparations, de chaleur ou de bruit dans l'environnement, susceptibles de contribuer ou de causer :

- un danger pour la santé de l'homme,
- des détériorations aux ressources biologiques, aux écosystèmes ou aux biens matériels,
- une entrave à un usage légitime de l'environnement.

**Porosité** : Ensemble des volumes de vides occupés par des fluides à l'intérieur d'un corps ou d'un milieu solide. Elle s'exprime par le rapport du volume des vides occupés par des fluides au volume total du solide.

**Pollution historique** : Pollution héritée d'activités passées, souvent exercées en toute légalité et qui se révèlent aujourd'hui dommageables.

**Pollution actuelle** : Souvent déterminée dans la législation des sols par une date à partir de laquelle la pollution est considérée comme actuelle et généralement les mesures à appliquer sont différentes selon qu'il s'agisse d'un type ou autre de pollution.

**Risque** : Probabilité qu'un effet indésirable se réalise dans des conditions d'exposition données.

**Ruissellement** : Partie des précipitations atmosphériques (pluie, neige) qui s'écoule à la surface du sol et des versants.

**Sol** : Couche superficielle, meuble, de la croûte terrestre, résultant de la transformation de la roche mère enrichie par des apports organiques.

**Source (de pollution)** : Terme générique désignant une entité (spatialement délimité, foyer) ou un ensemble d'entités dont les caractéristiques ou les effets permettent de les considérer comme à l'origine de nuisances ou de dangers. Il s'agit en général de zones où des substances dangereuses, des déchets ont été déposés, stockés ou éliminés.

**Spéciation** : Définition de la forme chimique ou de la phase porteuse, dans laquelle se trouve un élément (forme ionique, structure moléculaire, association physique, support minéral ou organique).

**Toxicité** : Propriété d'une substance chimique introduite dans un organisme, d'engendrer, temporairement ou non, des troubles de certaines fonctions. La toxicité peut être la conséquence de divers phénomènes :

- par cumul de doses liées à des composés stables et rémanents (métaux lourds, pesticides chlorés, fluorures, ...),
- par sommation des effets liés à des produits métabolisés par l'organisme,
- toxicité immunoallergique liée à la sensibilité propre au sujet, sans qu'il y ait une relation entre la dose et l'effet.

On distingue la toxicité aiguë (causant la mort ou des désordres physiologiques importants immédiatement ou peu de temps après l'exposition), subaiguë (effets dus à des doses plus faibles, se produisant à court terme, sur des organes cibles, parfois réversibles), ou chronique (causant des effets irréversibles à long terme par une absorption continue de petites doses de polluants, ou des effets cumulatifs).

**Valeur d'intervention** : valeur limite de concentration au-delà de laquelle le risque n'est plus tolérable et un assainissement s'impose.

**Valeur de référence** : valeur limite de concentration en contaminants à atteindre à long terme sous laquelle aucun risque n'est encouru pour la santé humaine et l'environnement. Sous cette valeur, le sol est qualifié « de qualité » et convenant à tout usage.

**Valeur seuil** : valeur limite de concentration en dessous de laquelle le risque est négligeable. Il s'agit de la valeur à atteindre au moins lors de l'assainissement. Ce sont des valeurs intermédiaires entre les valeurs de référence et les valeurs d'intervention.

**Vecteur (de pollution)** : Milieu, organisme, support physique minéral ou organique, liquide ou solide ou gazeux, susceptible de transmettre un élément polluant ou infectieux vers une cible à partir d'une source de pollution, par des processus de transport identifiés.

**Volatilité** : Aptitude d'une substance à s'évaporer, généralement mesurée par la tension de vapeur.

## Bibliographie

ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, France.  
[http://www.ademe.fr/midi-pyrenees/a\\_6\\_01.html#a\\_6\\_01\\_c](http://www.ademe.fr/midi-pyrenees/a_6_01.html#a_6_01_c) (7 décembre 2006)

AGENCE BRUXELLOISE POUR L'ENTREPRISE, «Les stations-service. Conditions techniques et administratives liées aux installations et à leur gestion» (partie1), 22 juillet 2005.  
<http://www.abe.irisnet.be/environnement/bs3.pdf> (15 mai 2006)

AGENCE BRUXELLOISE POUR L'ENTREPRISE, «Les stations-service ouvertes au public. Dispositions relatives à l'assainissement du sol et des eaux souterraines» (partie2), 22 juillet 2005.  
<http://www.abe.irisnet.be/environnement/bs4.pdf> (15 mai 2006)

AGENCE BRUXELLOISE POUR L'ENTREPRISE, EcoSubsiBru, aides financières, aide pour des investissements environnementaux, adaptation aux normes européennes.  
[http://www.ecosubsibru.be/index.cfm?fuseaction=aides.aides\\_one&aide\\_id=50&language=FR](http://www.ecosubsibru.be/index.cfm?fuseaction=aides.aides_one&aide_id=50&language=FR)  
(15 août 2006)

AGENCE EUROPEENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, « Signaux précoces et leçons tardives : Le principe de précaution 1896-2000 », 2001, Copenhague.

AKSIS, « La pollution de l'environnement assurable ou non ? », lettre d'information bimensuelle *lettre PME*, 11 juin 1997.

AQUIRIS, Station d'épuration de Bruxelles-Nord.  
<http://www.aquiris.be> (10 juin 2007)

Arrêté du 21 janvier 1999 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant les conditions d'exploiter des stations-service (MB 24/03/1999).

Arrêté royal du 20 mars 2000 remplaçant l'arrêté royal du 26 septembre 1997 relatif aux dénominations, aux caractéristiques et à la teneur en plomb des essences pour les véhicules à moteur (MB 12/04/2000).

Arrêté du 9 décembre 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale déterminant les normes de pollution du sol et des eaux dont le dépassement justifie la réalisation d'une étude de risque (MB 13/01/2005).

Arrêté du 9 décembre 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'évaluation des risques pour la santé et l'environnement causés par une pollution du sol (MB 13/01/2005).

Arrêté du 9 décembre 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale déterminant les critères d'assimilation d'une étude de sol à une reconnaissance de l'état du sol (MB 13/01/2005).

Arrêté du 9 décembre 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant la liste des activités à risque (MB 20/01/2005).

ASSURALIA, Union professionnelle des entreprises d'assurances.  
<http://www.assuralia.be/fr/environnement> (12 décembre 2006)

BEAT Jordi, « Le benzène est cancérigène faire le plein peut rendre malade », magazine *Environnement*, 1/2003.

BIOFUELS RESEARCH ADVISORY COUNCIL, "Biofuels in the European Union a vision for 2030 and beyond", final draft report, 14 mars 2006.

BOFAS  
<http://www.bofas.be>

BOFAS, « Bruxelles: Le BOFAS débute les premiers travaux d'assainissement d'une station-service fermée », Communiqué de presse, 13 décembre 2006, Bruxelles.

BOFAS, « Directive BOFAS: Assainissement des sols des stations-service en Belgique », 10 décembre 2004, Belgique.

BROWN Vincent, cabinet d'avocat SEMPLE FRASER, « Van de Walle/ Texaco ruling », *News and Briefings*, 16 septembre 2004.  
<http://www.semplefraser.co.uk/index.php?s=50&c=180&p=958> (20 décembre 2006)

BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE, Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, « Données documentées ».  
<http://www.ibgebim.be/francais/contenu/content.asp?ref=399> (15 juin 2006)

BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE, Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, Rapport « Directive Etude BATNEEC : Evaluation des variantes d'assainissement », 24 décembre 2003.  
<http://www.ibgebim.be/francais/contenu/content.asp?ref=2350> (30 mai 2006)

BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE, étude « Inventaire des produits de substitution pour les principales applications du toluène et du xylène en Région de Bruxelles-Capitale », août 2004.

BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE, Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, Rapport sur « L'état de l'environnement », 2004.  
<http://www.ibgebim.be/francais/contenu/content.asp?ref=628> (15 juin 2006)

BRUXELLES ENVIRONNEMENT-IBGE, Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, Thèmes, Sol.  
<http://www.ibgebim.be/francais/contenu/content.asp?ref=1152> (5 mai 2006).

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES – BRGM, France, « Gestion des sites (potentiellement) pollués », BRGM Editions, mars 2000.

BUREAU ESHER, «Sources de pollution des eaux de surface par le toluène et le xylène en Région de Bruxelles-Capitale et établissement d'un programme de réduction», 2003, Belgique.

CASTROL, « ABC du graissage : structure, utilisation et propriétés des lubrifiants », avril 2006, Suisse.

CEDRE, Centre d'étude du droit de l'environnement - Fusl et SERES, Séminaire de droit de l'urbanisme et de l'environnement – UCL (1996), Sols contaminés, sols à décontaminer, publications des Facultés universitaires Saint-Louis, Bruxelles.

CENTRE CANADIEN D'HYGIENE ET DE SECURITE AU TRAVAIL (CCHST), réponses SST, information de basse sur l'essence.  
<http://www.cchst.ca> (12 avril 2007)

CGSLB, Syndicat libéral, « Sensibilisation au développement durable santé et développement ».  
<http://www.cgslb.be> (11 mars 2007)

CIEN, Centre International des Energies Nouvelles, biogaz et biocarburants.  
<http://www.cien.org> (4 mai 2007)

COMBY Jean-Yves, « L'assurance des sites pollués », magazine *Préventive Sécurité*, mai-juin 2003.

COMITE REGIONAL STRATEGIQUE DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT, France,  
« La journée de la Recherche en Environnement: Sites et sols pollués: enjeux de société/ apports de la recherche », 7 avril 2005.  
[http://www.cd2e.com/sections/fr/annuaire/crsre\\_laboratoires/crsre/](http://www.cd2e.com/sections/fr/annuaire/crsre_laboratoires/crsre/) (19 mai 2006)

COMMISSION EUROPEENNE, DG concurrence, aides d'Etat.  
[http://ec.europa.eu/comm/competition/state\\_aid/register/ii/#by\\_sector](http://ec.europa.eu/comm/competition/state_aid/register/ii/#by_sector) (7 mars 2007)

COMMISSION EUROPEENNE, Life.  
<http://ec.europa.eu/environment/life/life/index.htm> (7 mars 2007)

Communication de la Commission européenne du 2 février 2000, sur le recours au principe de précaution. COM(2000) 1 final.

Communication de la commission au Conseil et au Parlement européen sur une stratégie thématique pour l'environnement urbain. COM(2005)718 final.

Communication de la commission au Conseil, au Parlement européen, au Comité économique et social européen et au Comité des Régions du 22 septembre 2006 sur une stratégie thématique en faveur de la protection des sols. COM(2006)231 final.

CONSEIL REGIONAL DE PICARDIE, France, « Eco-guide professionnel, les métiers de l'automobile », juillet 1997.  
[http://www.ecoconseil.org/add/ECOGuideAuto\\_picard.pdf](http://www.ecoconseil.org/add/ECOGuideAuto_picard.pdf)

CRSRE, Comité Régional Stratégique de Recherche en Environnement, France.  
[http://www.cd2e.com/sections/fr/annuaire/crsre\\_laboratoires/crsre/](http://www.cd2e.com/sections/fr/annuaire/crsre_laboratoires/crsre/) (7 décembre 2006)

Décision du 3 mars 2004 de la CIA portant agrément du BOFAS (MB 26/03/2004).

Décision du Conseil du 22 décembre 1994, établissant une liste de déchets dangereux, 94/904/CE, JO L 356

Décision du Parlement européen et du Conseil du 20 novembre 2001 établissant la liste des substances prioritaires dans le domaine de l'eau et modifiant la directive 2000/60/CE, 2455/2001/CE, JO L 331

Directive du Conseil du 27 juin 1967 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses, 67/548/CEE, JO L 196

Directive du Conseil du 15 juillet 1975 relative aux déchets, 75/442/CEE, JO L 194 telle que modifiée par la directive du Conseil du 18 mars 1991, 91/156/CEE, JO L 78

Directive du Conseil du 25 juillet 1978 concernant les comptes annuels de certaines formes de sociétés, 78/660/CEE, JO L 222

Directive du Conseil du 13 juin 1983 concernant les comptes consolidés, 83/349/CEE, JO L 193

Directive du Conseil du 12 décembre 1991 relative aux déchets dangereux, 91/689/CEE, JO L 377

Directive du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 1998 concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel et modifiant la directive 93/12/CEE du Conseil, 1998/70/CE, JO L 350

Directive du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, 98/83/CE, JO L 330

Directive du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, 2000/60/CE, JO L 327

Directive du Parlement européen et du Conseil du 3 mars octobre 2003 modifiant la directive 98/70/CE concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel, JO L 76

Directive du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil, 2003/87/CE, JO L 275

Directive du Parlement européen et du Conseil du 18 juin 2003 modifiant les directives 78/660/CEE, 86/635/CEE et 91/674/CEE sur les comptes annuels et comptes consolidés de

certaines catégories de sociétés, des banques et autres établissements financiers et des entreprises d'assurance, 2003/51/CE, JOCE L178/16

Directive du Parlement européen et du Conseil du 21 avril 2004 sur la responsabilité environnementale en ce qui concerne la prévention et la réparation des dommages environnementaux, 2004/35/CE, JO L 143

Directive du Parlement européen et du Conseil du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration, 2006/118/CE, JO L 372

DISTRICT HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONAL DE L'ESCAUT, « Directive cadre sur l'eau 2000/60, état des lieux, rapport faitier », février 2005.

DPRA, "Estimating the Date of a Hydrocarbon Fuel Release", 2006.  
<http://www.dpra.com> (25 juillet 2007)

EEB (European Environmental Bureau), "The transposition of the environmental liability directive (2004/35/CE)-critical aspects and opportunities to strengthen it" seminar report, Bruxelles, 29 May 2006.  
[http://www.eeb.org/activities/env\\_liability/Report-EEB-Liability-Seminar-May06.pdf](http://www.eeb.org/activities/env_liability/Report-EEB-Liability-Seminar-May06.pdf)  
(1 mars 2007)

EURACTIV, « Biocarburants : le plan de l'UE s'est heurté au scepticisme ».  
<http://www.euractiv.com/fr/environnement> (30 mars 2007)

FEDERATION DES EXPERTS COMPTABLES EUROPÉENS  
<http://www.fee.be> (15 octobre 2006)

FEDERATION PETROLIERE BELGE  
[http://www.petrofed.be/french/fed\\_fr.htm](http://www.petrofed.be/french/fed_fr.htm) (15 mars 2007)

FRESHFIELDS BRUCKHAUS DERINGER, « Les sols pollués sont des déchets », février 2005.

GUELTON Sonia, « Prévenir le financement de la pollution ? », magazine *Préventique Sécurité*, mai-juin 2003.

IFP, Institut Français Pétrolier, « Les biocarburants en Europe », Note de Synthèse, Panorama 2007.

INERIS, « Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques » (benzène, toluène, ethylbenzène, xylène, naphtalène, anthracène, phénanthrène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, Indéno(1,2,3-cd)pyrène, chrysène, benzo(a)pyrène, MTBE-oxyde de méthyle et de tertio-butyle), 2005-2006, France.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET SECURITE (INRS), France, « Les solvants pétroliers », ED 4224 Fiches solvants, avril 2004.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET SECURITE (INRS), France, « Combustibles et carburants pétroliers », ED 989 Aide-mémoire technique, 2006.

LAMBOTTE Françoise, « La gestion des sols pollués aperçu de la législation bruxelloise », magazine *Trait d'Union* n°5, octobre 2005.  
<http://www.avcb.be> (7 juin 2006)

Loi, 25 juin 1992, sur le contrat d'assurance terrestre en Belgique (MB 20/08/1992).

Loi, 13 janvier 2006, modifiant le Code des sociétés belge (MB 20/01/2006).

MARCHAL R., PENET S., SOLANO-SERENA F. et VANDECASTEELE J.P, « Gasoline and Diesel Oil Biodegradation», *Oil & Gas Science and Technology - Rev. IFP*, Vol 58 (2003), n°4, pp. 441- 448, éditions Technip.

MAIRIE DE PARIS

[http://www.paris.fr/portail/Environnement/Portal.lut?page\\_id=6534](http://www.paris.fr/portail/Environnement/Portal.lut?page_id=6534) (10 octobre 2006)

MARLY Xavier, e-formation « sols pollués », soutenu par le ministère de l'Industrie dans le cadre du programme d'utilisation collective d'Internet par les PME-PMI (UCIP), France.  
<http://www.gessta.net> (13 mars 2007)

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, direction de la prévention des pollutions et des risques, « Guide sur le comportement des polluants dans le sol et les nappes », éditions BRGM, France, 2001.

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, direction générale de l'administration et du développement, service de la recherche et des affaires économiques, France, « rapport pour madame la ministre, résultats de la recherche et veille scientifique, juin-juillet 1999 », 09 août 1999, France.  
<http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/19990809.pdf> (29 mai 2007)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, « Surveillance des eaux souterraines au droit et à proximité des installations classées et des sites et sols (potentiellement) pollués », 2 février 2005, France.  
[http://www.ecologie.gouv.fr/article.php3?id\\_article=3550](http://www.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=3550) (19 mai 2006).

MUCK Jean-Claude, Les Carburants.  
<http://muck.jeanclaude.free.fr> (18 mai 2007)

NICOLE (Network for Contaminated Land in Europe), “The impact of EU Directives on the management of contaminated land” workshop report, Cagliari, Sardinia, Italie, 1 et 2 décembre 2005.  
<http://www.nicole.org> (23 décembre 2006)

OCTA+, « Ouverture de la première station-service au bio-éthanol (E85) ».  
<http://www.octaplus.com/octa.aspx?culture=fr-be&site=octa&tabid=312> (30 avril 2007)

OMS, Guidelines for drinking-water quality, third edition, incorporating first addendum, 2006.  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3rev/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/index.html)

Ordonnance du 1 juillet 1993 concernant la promotion de l'expansion économique dans la Région de Bruxelles-Capitale (MB 31/07/1993).

Ordonnance du 13 mai 2004 relative à la gestion des sols pollués, région de Bruxelles-Capitale (MB 24/06/2004).

PALM Alexis, « Environnement et Comptes annuels », KPMG, 6 mars 2006.

PARLEMENT DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE, Questions et Réponses, 15 avril 2006, Session ordinaire, 2005-2006.

PIERZYNSKI Gary M., SIMS J. Thomas, VANCE George F. (2005), Soils and environmental quality, éd. Taylor & Francis, Etats Unis d'Amérique.

PIROTTE Charles, « Le droit communautaire de l'environnement : La directive 2004/35 sur la prévention et la réparation de dommages environnementaux », l'Observateur de Bruxelles, la revue de la délégation des barreaux de France, n° 61, juin 2005.

PRICEWATERHOUSECOOPERS, « Etude des règles et pratiques comptables et d'information financière en matière de sites et sols pollués en France, en Europe et à l'international », juillet 2001.

PRICEWATERHOUSECOOPERS, « Bilans énergétiques et gaz à effet de serre des filières de production de biocarburants en France », septembre 2002.

Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil du 22 septembre 2006 définissant un cadre pour la protection des sols et modifiant la directive 2004/35/CE, COM(2006) 232 final

Proposition de la directive du Parlement européen et du Conseil du 17 juillet 2007 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau et modifiant la directive 2000/60/CE, COM(2006) 397 final

Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil du 9 février 2007 relative à la protection de l'environnement par le droit pénal, COM(2007) 51 final

Recommandation de la Commission du 30 mai 2001 concernant la prise en considération des aspects environnementaux dans les comptes et rapports annuels des sociétés : inscription comptable, évaluation et publication d'informations, 2001/453/CE, JOCE L156/33

Règlement du Parlement européen et du Conseil du 19 juillet 2002 sur l'application des normes comptables internationales, 2002/1606/CE, JOCE L243/1

Règlement de la Commission du 29 décembre 2004 modifiant le règlement (CE) no 1725/2003 portant adoption de certaines normes comptables internationales conformément au règlement

(CE) no 1606/2002 du Parlement européen et du Conseil, pour ce qui concerne les normes internationales d'information financière IFRS 1, 3, 4 et 5, les normes comptables internationales IAS 1, 10, 12, 14, 16 à 19, 22, 27, 28 et 31 à 41, et les interprétations du comité permanent d'interprétation SIC 9, 22, 28 et 32, 2236/2004/CE, JOCE L 392/1

SANTE CANADA, « L'essence pour moteurs et ses composants organiques », août 1988.  
[http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/index\\_f.html](http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/index_f.html) (25 juillet 2007)

SENAT, Questions écrites et réponses, « Risques liés à la pollution due au benzène près des stations-service », 20 janvier 2005, France.

SOLANO-SERENA F., MARCHAL R. et VANDECASTEELE J.P, « Biodégradabilité de l'essence dans l'environnement : de l'évaluation globale au cas des hydrocarbures récalcitrants », Oil & Gas Science and Technology - Rev. IFP, Vol 56 (2001), n°5, pp. 479-498, éditions Technip.

TOTAL  
<http://www.planete-energies.com/contenu/petrole-gaz/consommation/service.html>  
(29 mai 2007)

TOTAL, Fiche de données de Sécurité, « DIESEL 10s; DIESEL NATURA 50s; DIESEL EXCELLIUM 10s », 23 janvier 2007.

TOTAL, Fiche de données de Sécurité, « Supercarburant sans plomb (grades 95 et 98)-EXCELLIUM 95 et 98 », 23 mars 2007.

UCL – RESO, unité d'éducation pour la santé, série des dossiers techniques, « Impact sur la santé des différents polluants : quels effets à court, moyen et long terme ? », janvier 2006, Belgique.

ULB, Infosciences, Actusciences, dossier biocarburants.  
<http://www.ulb.ac.be/infosciences/actusciences/dossiers/biocarburant/index.html>  
(30 mars 2007)

VAN WIJNEN Joop (1990), Health risk assessment of soil contamination, thèse, Université d'Amsterdam, éd. Rodopi, Amsterdam.

VILLE DE MONTREAL, réseau de surveillance de la qualité de l'air, benzène.  
<http://www.rsqa.qc.ca/framville.asp?url=framrsqf.asp> (12 avril 2007)

VRIGNAUD E. (1998) « Le monde enterré des canalisations publiques », mémoire, Université de Picardie, Amiens.

WINEGARDNER Duane L. (1995), An introduction to soils for environmental professionals, éd. Lewis publishers, Etats Unis d'Amérique.

WIKIPEDIA  
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil>

# Annexes

## Exigences environnementales appliquées aux carburants essence et diesel

### Directive européenne 1998/70/CE

#### ➤ A partir de l'année 2000

#### SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES APPLICABLES AUX CARBURANTS SUR LE MARCHÉ DESTINÉS AUX VÉHICULES ÉQUIPÉS DE MOTEUR À ALLUMAGE COMMANDÉ

Type: essence

Paramètre	Unité	Limites <sup>(1)</sup>		Essai	
		Minimum	Maximum	Méthode	Date de publication
Indice d'octane recherche		95	—	EN 25164	1993
Indice d'octane moteur		85	—	EN 25163	1993
Tension de vapeur Reid — période estivale <sup>(2)</sup>	Kpa	—	60,0	EN 12	1993
Distillation:					
— évaporé à 100 °C	% v/v	46,0	—	EN-ISO 3405	1988
— évaporé à 150 °C		75,0	—		
Analyse des hydrocarbures:					
— oléfines	% v/v	—	18,0 <sup>(3)</sup>	ASTM D1319	1995
— aromatiques		—	42,0	ASTM D1319	1995
— benzène		—	1,0	pr-EN 12177	1995 (*)
Teneur en oxygène	% m/m	—	2,7	EN 1601	1996
Composés oxygénés:					
— Méthanol, des agents stabilisateurs doivent être ajoutés	% v/v	—	3	EN 1601	1996
— Éthanol, des agents stabilisateurs sont éventuellement nécessaires	% v/v	—	5	EN 1601	1996
— Alcool isopropylique	% v/v	—	10	EN 1601	1996
— Alcool butylique tertiaire	% v/v	—	7	EN 1601	1996
— Alcool iso-butylque	% v/v	—	10	EN 1601	1996
— Éthers contenant 5 atomes ou plus de carbone par molécule	% v/v	—	15	EN 1601	1996
Autres composés oxygénés <sup>(4)</sup>	% v/v	—	10	EN 1601	1996
Teneur en soufre	mg/kg	—	150	pr-EN-ISO/DIS 14596	1996 (*)
Teneur en plomb	g/l	—	0,005	EN 237	1996

(\*) Le mois de publication sera complété en temps voulu.

<sup>(1)</sup> Les valeurs citées dans la spécification sont des «valeurs vraies». Pour établir leurs valeurs limites, on a appliqué les conditions de la norme ISO 4259 «Produits pétroliers: détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai»; pour fixer une valeur minimale, on a tenu compte d'une différence minimale de 2 R au-dessus de 0 (R = reproductibilité). Les résultats des mesures individuelles sont interprétés sur la base des critères définis dans la norme ISO 4259 (publiée en 1995).

<sup>(2)</sup> La période estivale commence au plus tard le 1<sup>er</sup> mai et se termine au plus tôt le 30 septembre. Pour les États membres connaissant des conditions climatiques de type polaire, la période estivale commence au plus tard le 1<sup>er</sup> juin et se termine au plus tôt le 31 août et la tension de vapeur Reid est limitée à 70 kPa.

<sup>(3)</sup> Sauf pour l'essence normale non plombée [indice d'octane moteur (IOM) minimal de 81 et indice d'octane recherche (IOR) minimal de 91], pour laquelle la teneur maximale en oléfine doit être 21 % v/v. Ces limites ne s'opposent pas à l'introduction sur le marché d'un État membre d'une autre essence sans plomb ayant des indices d'octane inférieurs à ceux indiqués dans la présente annexe.

<sup>(4)</sup> Autres mono-alcools dont le point final de distillation n'est pas supérieur au point final de distillation fixé par les spécifications nationales ou, lorsqu'elles n'existent pas, industrielles pour les carburants.

Type: carburant diesel

Paramètre	Unité	Limites <sup>(1)</sup>		Essai	
		Minimum	Maximum	Méthode	Date de publication
Indice de cétane		51,0	—	EN-ISO 5165	1992
Densité à 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	—	845	EN-ISO 3675	1995
Distillation: point 95 %	°C	—	360	EN-ISO 3405	1988
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	% m/m	—	11	IP 391	1995
Teneur en soufre	mg/kg	—	350	pr-EN-ISO/ DIS 14596	1996 (*)

(\*) Le mois de publication sera complété en temps voulu.

(<sup>1</sup>) Les valeurs citées dans la spécification sont des «valeurs vraies». Pour établir leurs valeurs limites, on a appliqué les conditions de la norme ISO 4259 «Produits pétroliers: détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai»; pour fixer une valeur minimale, on a tenu compte d'une différence minimale de 2 R au-dessus de 0 (R = reproductibilité). Les résultats des mesures individuelles sont interprétés sur la base des critères définis dans la norme ISO 4259 (publiée en 1995).

➤ A partir de l'année 2005

Type: essence

Paramètre	Unité	Limites <sup>(1)</sup>		Essai	
		Minimum	Maximum	Méthode	Date de publication
Indice d'octane recherche		95		EN 25164	1993
Indice d'octane moteur		85		EN 25163	1993
Tension de vapeur Reid, période estivale	kPa	—			
Distillation: — évaporé à 100 °C	% v/v	—	—		
— évaporé à 150 °C		—	—		
Analyse des hydrocarbures: — oléfines	% v/v	—			
— aromatiques		—	35,0	ASTM D1319	1995
— benzène		—			
Teneur en oxygène	% m/m	—	—		
Teneur en soufre	mg/kg	—	50	pr-EN-ISO/ DIS 14596	1996 (*)
Teneur en plomb	g/l	—			

(\*) Le mois de publication sera complété en temps voulu.

(<sup>1</sup>) Les valeurs citées dans la spécification sont des «valeurs vraies». Pour établir leurs valeurs limites, on a appliqué les conditions de la norme ISO 4259 «Produits pétroliers: détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai»; pour fixer une valeur minimale, on a tenu compte d'une différence minimale de 2 R au-dessus de 0 (R = reproductibilité). Les résultats des mesures individuelles sont interprétés sur la base des critères définis dans la norme ISO 4259 (publiée en 1995).

Type: carburant diesel

Paramètre	Unité	Limites <sup>(1)</sup>		Essai	
		Minimum	Maximum	Méthode	Date de publication
Indice de cétane			—		
Densité à 15 °C	kg/m <sup>3</sup>		—		
Distillation: point 95 %	°C	—			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	% m/m	—			
Teneur en soufre	mg/kg	—	50	pr-EN-ISO/ DIS 14596	1996 (*)

(\*) Le mois de publication sera complété en temps voulu.

<sup>(1)</sup> Les valeurs citées dans la spécification sont des «valeurs vraies». Pour établir leurs valeurs limites, on a appliqué les conditions de la norme ISO 4259 «Produits pétroliers: détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai»; pour fixer une valeur minimale, on a tenu compte d'une différence minimale de 2 R au-dessus de 0 (R = reproductibilité). Les résultats des mesures individuelles sont interprétés sur la base des critères définis dans la norme ISO 4259 (publiée en 1995).

## Mécanismes de transfert en milieux poreux

Figure 11 : Principe de continuité

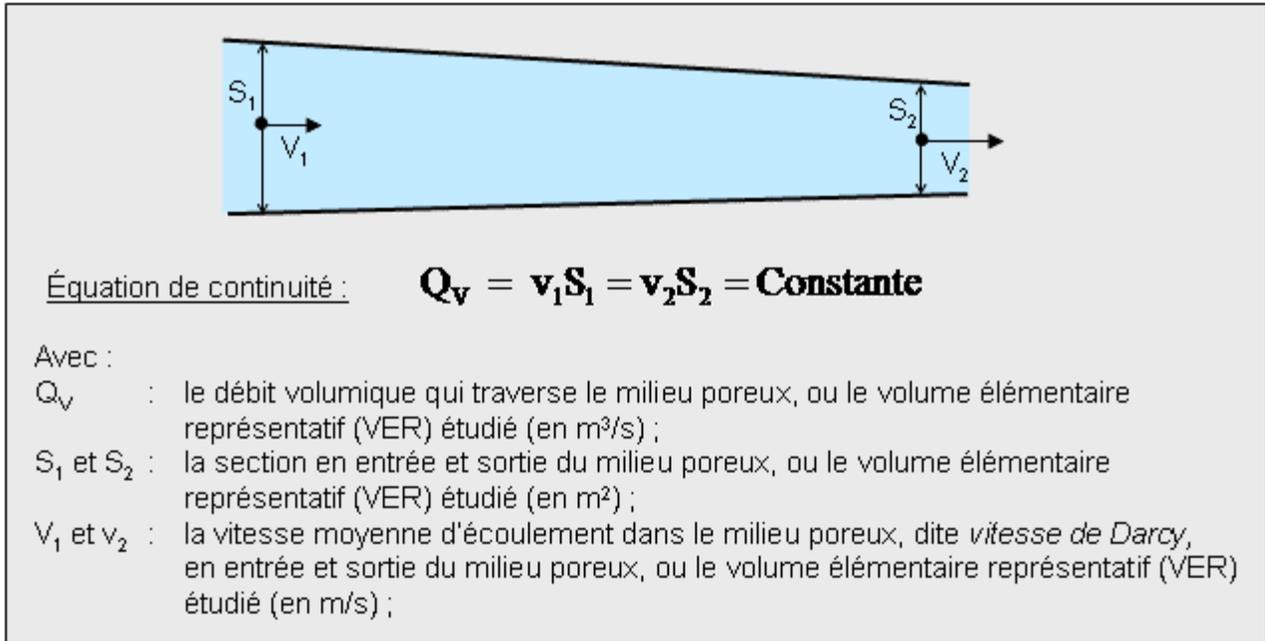


Figure 12 : La loi de Darcy

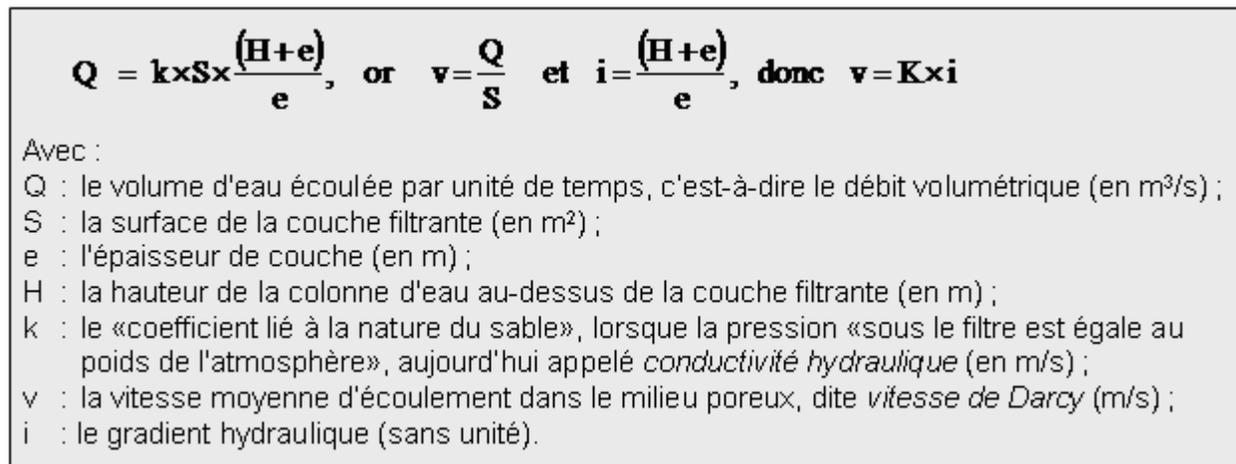


Figure 13 : Quelques processus du transport de polluants en milieux poreux saturé

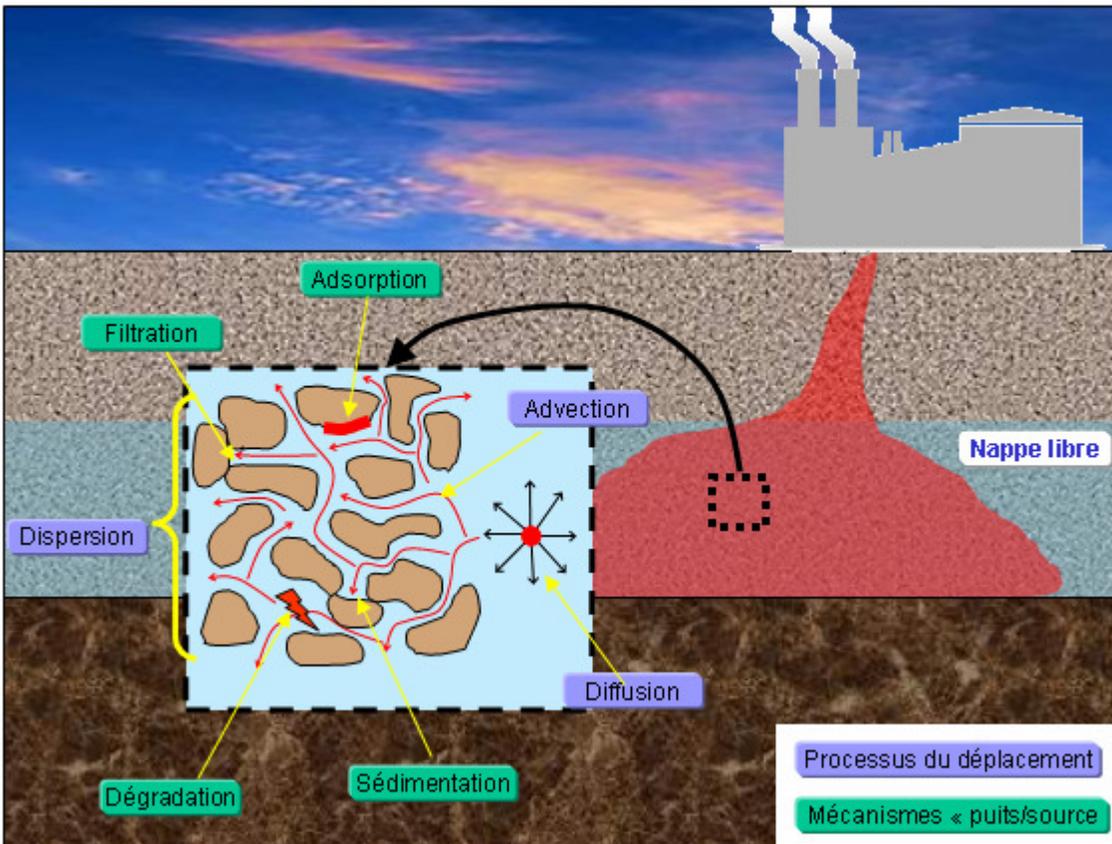
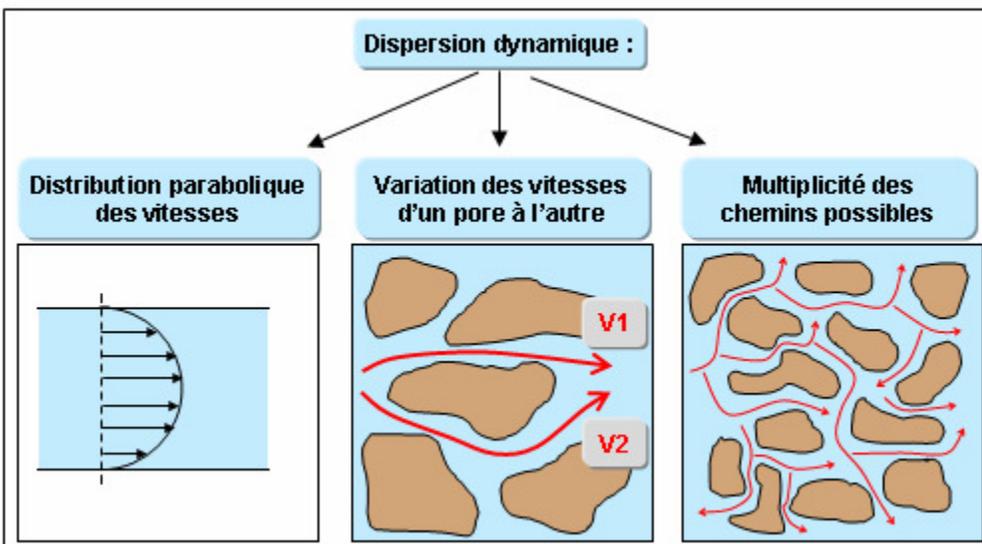


Figure 14 : Les trois processus de la dispersion dynamique



## Instruments financiers

### 1. Fonds

Nous voudrions mentionner un projet qui a été financé par le programme LIFE<sup>44</sup> puisqu'il pourrait servir d'exemple au cas des stations-service.

Le projet qui a été financé en 2003, et dont un des pays bénéficiaires est la Belgique, s'occupe de la réhabilitation des eaux souterraines polluées avec du chrome hexavalent et des COVs (composés organiques volatiles) provenant des sites contaminés utilisant l'injection de mélasses à large échelle<sup>45</sup>.

De plus l'Union européenne autorise aux Etats membres l'octroi d'aides qui ont pour but la protection de l'environnement tout en respectant les règles de la concurrence. A cet égard, nous n'avons trouvé aucun cas relatif aux stations-service.

### 2. Comptabilité

La Commission européenne a publié en 2001 une recommandation sur la prise en considération des aspects environnementaux dans les comptes et rapports annuels des sociétés : inscription comptable, évaluation et publication d'informations (FEDERATION DES EXPERTS COMPTABLES EUROPEENS, 2006).

Tout d'abord, il faut noter, qu'une recommandation européenne n'a pas un caractère obligatoire, mais la Commission conseille aux Etats membres de suivre un certain comportement.

---

<sup>44</sup> LIFE (« The Financial Instrument for the Environment ») est un fond qui cofinance des initiatives dans le domaine de l'environnement.

Cet instrument existe depuis 1992 et « LIFE III » (2000-2004) comptait avec un budget de 640 million d'euros qui a été prolongé en 2005-2006 avec un budget de 317 million d'euros. Cette initiative est composée de trois composants thématiques : LIFE-Nature, LIFE-Environnement et LIFE-Pays tiers.

LIFE-Environnement est l'instrument le plus approprié pour financier des projets de gestion de pollution des sols étant donné que deux des sujets éligibles par ce Fonds sont la planification et le développement de l'utilisation des sols et la gestion des eaux.

<sup>45</sup> Tenneco Automotive is the world's leading producer and marketer of ride control and emission control products and systems.

On the production site in Sint-Truiden, Tenneco has to clean-up a ground water contamination caused by metal processing activities that started in 1964.

It is estimated that there are approximately 1.5 million contaminated sites in the EU, which could be potential sources of soil and ground water contamination. Some 300 000 specific sites, including 9 000 in Flanders have already been identified as definitely or potentially contaminated (EEA). The major pollutants include organic contaminants such as chlorinated hydrocarbons, mineral oils and heavy metals.

Such pollutants are present in the groundwater of the site of Tenneco. These environmental pollutants are carcinogenic, mutagenic and embryotoxic for humans and need to be removed from the ground water.

A new technique consisting in the injection of molasses has successfully been applied in the USA on a smaller scale and with lower remediation targets, than the proposed LIFE-Environment project.

The objectives of the project are to:

- Demonstrate the economic, social and environmental benefit of applications of the remediation technique "injection molasses" on a large scale and for total removal of contaminants.
- Obtain reliable data that can be extrapolated to the whole soil and groundwater remediation industry.
- Inform, motivate and activate the remediation industry and other relevant actors to change to injection of molasses if appropriate.

The beneficiary expects that the injection of molasses will result in a significant reduction in the saturated zone of chlorinated solvents, chromium VI and mineral oil.

Dans ce cas-ci, la Commission recommande aux Etats membres de veiller à ce que les entreprises appliquent les dispositions sur la prise en considération des aspects environnementaux dans la comptabilité.

Ce document est explicitement fondé sur les principes établis par les normes de l'IASC (« International Accounting Standards Committee ») IAS 36 (moins values sur actifs), IAS 37 (provisions, passifs et actifs éventuels) et IAS 38 (immobilisation incorporelles). Il a donc été établi dans un esprit d'harmonisation internationale (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2001).

D'ailleurs le règlement de la Commission du 29 décembre 2004 a adopté certaines normes comptables internationales parmi lesquelles se trouvent les IAS 36, 37 et 38.

Plus concrètement la recommandation traite des règles en matière de comptabilisation, d'évaluation et de publicité applicables aux dépenses environnementales, aux charges et risques environnementaux et aux actifs qui leur sont liés, dans la mesure où ils apparaissent dans des opérations et événements qui affectent, ou sont susceptibles d'affecter, la situation financière et les résultats de la société établissant les comptes.

La recommandation précise également le type d'informations environnementales (concernant la politique de la société en matière d'environnement et ses performances environnementales) qu'il est approprié de divulguer dans les comptes annuels et consolidés et/ou dans le rapport annuel et le rapport annuel consolidé, dans la mesure où elles peuvent avoir des conséquences sur la situation financière de la société. La recommandation s'applique aussi bien aux comptes sociaux qu'aux comptes consolidés. Dans le cas de comptes consolidés, les informations publiées doivent couvrir le groupe concerné. Les règles en matière d'inscription comptable et d'évaluation doivent être appliquées de manière cohérente à toutes les entités entrant dans le périmètre de consolidation.

Encore une fois nous nous trouvons devant des règles comptables qui font référence à l'environnement en général. Mais la définition du terme « environnement » fait référence au milieu physique naturel et inclut l'air, l'eau, **le sol**, la flore, la faune et les ressources non renouvelables comme les combustibles et minéraux fossiles. De ce fait, la recommandation est aussi d'application au problème de la pollution des sols. D'ailleurs, comme nous allons voir, elle en fait référence explicite dans certaines parties.

Premièrement il y a quelques paragraphes sur la constatation des pertes de valeur sur terrains pollués intitulés moins-values sur actifs :

« Des évolutions ou des facteurs environnementaux peuvent entraîner une diminution de la valeur d'un actif immobilisé existant, **par exemple en cas de contamination d'un site**. Si la valeur récupérable<sup>46</sup> du fait de l'utilisation du site est devenue inférieure à sa valeur comptable, il conviendra de procéder à une correction de valeur... Cette correction de valeur doit être portée au compte des profits et pertes. Conformément à l'article 20, paragraphe 3, de la quatrième directive, « les provisions pour risques et charges, telles que définies au point 4, ne peuvent pas avoir pour objet de diminuer les valeurs des éléments de l'actif (point 20) ».

De plus, « si la valeur comptable d'un actif tient déjà compte de la perte d'avantages économiques causée par des motifs environnementaux, les dépenses consenties postérieurement,

---

<sup>46</sup> La valeur récupérable n'est pas définie par la recommandation, mais les références à l'IAS 36 permettent de penser que les valeurs retenues sont la valeur d'utilité et la valeur nette de cession.

pour faire en sorte que les avantages économiques futurs puissent revenir aux niveaux prévus à l'origine peuvent être capitalisées, dans la mesure où la valeur comptable qui en résulte ne dépasse pas la valeur récupérable de l'actif (point 21)».

Les dépenses consenties postérieurement pourraient être par exemple le cas de la dépollution d'un terrain et il semble donc que les dépenses de dépollution, pour autant que la dépréciation pour la pollution ait été constatée, puissent être inscrites directement en restauration de la valeur de l'actif concerné. Ces dépenses seraient donc directement immobilisées.

Comme l'inscription de la dépréciation, ces recommandations se heurtent au problème particulier de l'environnement, où l'ampleur des dépenses de dépollution et des responsabilités potentielles peuvent dépasser la valeur du terrain ou la restauration de valeur considérée. Il n'y a pas de correspondance directe entre les dépenses engagées et l'augmentation de valeur d'un actif en matière de terrains pollués, et c'est pourquoi ce système comptable très logique est artificiel dès lors qu'on en vient à considérer des flux financiers : on restaure également l'environnement pour la santé des personnes, pour la propreté des nappes phréatiques, pour l'amointrissement des risques, et ces biens immatériels n'étaient naturellement pas pris en compte dans la valeur du terrain... (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2001).

Deuxièmement la recommandation peut s'appliquer à la comptabilisation des opérations de dépollution:

#### Conditions d'inscription au passif

Tout d'abord par dépenses environnementales il faut entendre seulement celles visant à prévenir, réduire ou réparer les dommages causés à l'environnement.

Les dépenses actuelles sont comptabilisées en *dettes*, les dépenses probables sont provisionnées aux conditions suivantes.

Une *provision* est inscrite au *passif* (et une dotation en charge au compte de résultat en contrepartie) lorsque :

- « - il est probable que le règlement d'une obligation actuelle à caractère environnemental résultant d'événements passés provoquera une sortie de ressources correspondant à des avantages économiques, et,
- que le montant auquel s'effectuera ce règlement peut être estimé de manière fiable »

L'obligation peut être:

- « - légale ou contractuelle, ou,
- implicite, lorsque l'entreprise a pris l'engagement d'empêcher, de réduire ou de réparer les dommages causés à l'environnement et peut difficilement éviter d'agir en ce sens parce qu'en raison des déclarations d'intention ou de politique générale qu'elle a pu faire ou de ses pratiques antérieures solidement établies, l'entreprise a indiqué à des tiers qu'elle prendrait en charge la responsabilité de prévenir, de réduire ou de réparer les dommages causés à l'environnement (point1)»

Dans l'hypothèse où une estimation fiable ne peut être faite à cause des incertitudes comme par exemple, l'évolution des technologies d'assainissement ou des difficultés à déterminer l'étendue et la nature de l'assainissement requis, l'obligation doit être considérée comme un passif éventuel. Ceux-ci ne font pas l'objet d'une inscription au bilan, mais d'une mention en annexe, sauf si le cas où la société devrait supporter cette dépense est très improbable. Les raisons pour lesquelles l'estimation n'a pu être faite doivent être mentionnés.

### *Evaluation des passifs environnementaux*

Un passif environnemental est comptabilisé lorsque l'on peut estimer de façon fiable la dépense requise pour s'acquitter de l'obligation. La recommandation établit toute une série des critères pour estimer le montant du passif .

### *Cas d'immobilisation des coûts de dépollution*

La Recommandation permet l'immobilisation des dépenses environnementales sous certaines conditions:

- « si elles ont été effectuées en vue de prévenir ou de réduire des dommages futurs ou de préserver des ressources;
- si elles assurent des avantages économiques futurs, et
- si elles sont destinées à servir de façon durable à l'entreprise ;
- si les frais consentis sont liés aux avantages économiques futurs escomptés par l'entreprise et permettent d'étendre la durée de vie, d'augmenter la capacité ou d'améliorer la sécurité ou l'efficacité d'autres actifs, ou
- les frais consentis permettent de réduire ou d'éviter une contamination probable de l'environnement du fait des activités futures de l'entreprise »

L'immobilisation de certaines dépenses est effectivement liée à une présence durable dans l'entreprise et aux avantages économiques futurs pour l'entreprise. Or, les dépenses d'environnement ne profitent pas seulement à l'entreprise, mais à son environnement et voisinage. Toutefois, on note que l'immobilisation des dépenses n'est possible que si elles concernent les activités futures de l'entreprise. La recommandation le réaffirme : « les dépenses environnementales ne doivent pas être capitalisées, mais imputées sur le compte de résultat lorsqu'elles ne généreront pas d'avantages économiques futurs. De tels cas se présentent lorsque la dépense environnementale est liée à des activités passées ou courantes ou à la remise de l'environnement dans son état d'avant la contamination... ».

Toutefois, ce dernier paragraphe est difficile à concilier avec le point 17, qui peut être interprété dans le sens contraire : « il y a des cas où aucun avantage économique futur n'est escompté du fait de la dépense environnementale elle-même, les avantages futurs provenant en fait d'un autre actif utilisé dans l'activité de l'entreprise. Lorsque la dépense environnementale comptabilisée à l'actif est liée à un autre actif existant, elle doit être traitée comme faisant partie intégrante de cet actif et ne pas être comptabilisée séparément. »

Or, une dépense de décontamination de terrain pollué est manifestement liée au terrain lui même, et les avantages futurs peuvent être la cession plus facile du terrain en question, ou moins de restrictions d'usage de ce terrain; ce dernier paragraphe suggère donc qu'il faudrait immobiliser les dépenses de dépollution (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2001).

Outre ces règles il faut signaler quelques règles qui ont pour but d'améliorer la lisibilité :

« Lorsqu'un remboursement par un tiers est prévu, celui-ci ne doit pas faire l'objet d'une compensation avec le passif environnemental. Il doit être inscrit séparément au bilan en temps qu'actif, pour un montant ne dépassant pas celui de la provision liée. La compensation ne peut avoir lieu que pour autant que des dispositions légales l'autorisent et que l'entreprise entend faire usage de ce droit. Lorsque, sur la base de telles dispositions, la compensation est acceptée, il y a lieu de mentionner dans l'annexe le montant total du passif et celui du remboursement escompté. Les produits escomptés de la vente d'actifs liés ne peuvent pas être déduits d'un passif environnemental, ni pris en compte dans l'évaluation d'une provision, même si la cession envisagée est étroitement liée à l'événement donnant lieu à la constitution d'une provision[...]»

Finalement, la recommandation aborde aussi le sujet de l'information financière :

« Les informations sur les aspects environnementaux doivent être publiées dans la mesure où elles ont une incidence sur les performances ou la situation financières de l'entreprise qui établit les comptes. Selon la rubrique concernée, les informations publiées devraient être incluses dans le rapport annuel et le rapport annuel consolidé ou dans l'annexe aux comptes annuels et consolidés. »

Les informations qui doivent être présentées dans l'annexe sont destinées principalement à expliciter les montants inscrits au bilan. Dans le rapport annuel, les informations concernent la politique environnementale de l'entreprise, lorsqu'il est possible de la relier à des performances financières, et d'une façon générale, lorsque des indicateurs chiffrés peuvent donner une idée précise de celles-ci. Toutes autres informations peuvent être publiées dans un rapport relatif à l'environnement ou au développement durable s'il en existe un.

En outre, nous mentionnerons la **directive 2003/51/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 juin 2003 modifiant les directives 1978/660/CEE, 1983/349/CEE, 1986/635/CEE et 1991/674/CEE du Conseil sur les comptes annuels et les comptes consolidés de certaines catégories de sociétés, des banques et autres établissements** financiers et des entreprises d'assurance qui va permettre de tenir compte des questions d'environnement dans les comptes d'une société.

Ainsi son considérant 9 établit que « le rapport de gestion annuel et le rapport consolidé de gestion annuel sont des éléments importants d'information financière. Il est nécessaire de renforcer, en s'inspirant des meilleures pratiques actuelles, l'obligation qu'ils comportent de présenter un exposé fidèle sur l'évolution des affaires et la situation de la société, en accord avec le volume et la complexité de ces affaires, pour promouvoir, en fournissant des indications supplémentaires sur l'information requise par la notion « d'exposé fidèle », une plus grande cohérence de cette information. **Celle-ci ne devrait pas se limiter aux seuls aspects financiers de la vie de la société.** Il est entendu que cette approche devrait mener, le cas échéant, à une **analyse des aspects sociaux et environnementaux** nécessaires à la compréhension de l'évolution des affaires, des résultats et de la situation de la société.

En plus cette directive « s'inscrit également dans l'approche proposée par la recommandation 2001/453/CE de la Commission du 30 mai 2001, que nous avons examinée, concernant la prise en considération des aspects environnementaux dans les comptes et rapports de gestion des sociétés: inscription comptable, évaluation et publication d'information ».

Finalement signalons le règlement du Parlement européen et du Conseil du 19 juillet 2002 sur l'application des normes comptables internationales en ce qui concerne l'établissement des comptes consolidés et des comptes annuels.

Les normes IAS ne sont pas spécifiques à l'environnement, mais sont le plus souvent applicables dans ce domaine, dès lors que des montants significatifs sont en jeu. Toutefois l'information financière est exigeante en matière de provisions, mais insuffisante d'un point de vue environnemental : en effet, tous les événements ayant une influence significative sur les comptes sont signalés et l'environnement ne fait pas exception; mais en l'absence d'une présentation formelle du traitement de l'environnement par l'entreprise, incluant ses aspects financiers, il est bien difficile de se faire une idée de certaines problématiques qui peuvent à terme avoir des conséquences importantes, alors que la pratique comptable ne demande pas d'information

spécifique. C'est la raison pour laquelle les rapports environnement demandés par les Suédois et les Néerlandais constituent une avancée significative (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2001).

Pour déterminer la pertinence vis-à-vis des stations-service des instruments comptables qui nous venons d'examiner, il faut d'abord voir le type de sociétés concernées par ces réglementations.

La recommandation 2001/453/CE et la directive 2003/51/CE s'appliquent aux sociétés relevant des quatrième et septième directives<sup>47</sup> sur le droit des sociétés, c'est-à-dire **la société anonyme, la société en commandite par actions et la société de personnes à responsabilité limitée, sans préjudice des dérogations que les États membres sont autorisés à prévoir pour les petites et moyennes entreprises.**

A cet égard, le considérant 9 de la recommandation établit que « compte tenu cependant de la nature évolutive de cette branche de l'information financière ainsi que de la charge potentielle imposée aux entreprises n'atteignant pas certaines dimensions, les États membres ont la faculté, pour ce qui est du rapport de gestion annuel de ces entreprises, d'accorder une dérogation à l'obligation de fournir des informations de nature non financière ».

Le règlement 2002/1606/CE a prévu qu'à partir de 2005 **toutes les sociétés cotées** devront élaborer leurs comptes consolidés conformément aux IAS adoptées à cet effet par la Communauté. Le règlement prévoit aussi pour les États membres la faculté d'autoriser ou d'obliger les mêmes sociétés à appliquer les normes IAS adoptées aux fins de l'établissement de leurs comptes annuels, ainsi que celle d'autoriser ou d'obliger les **sociétés non cotées** à appliquer les normes IAS adoptées.

Parmi les stations-service il y a, d'un côté, celles qui appartiennent à des particuliers, et généralement il s'agit des petites ou moyennes entreprises. Tenant compte des dérogations établies dans les quatrième et septième directives et dans le considérant 9 de la recommandation 2001/453/CE pour les petites ou moyennes entreprises, ce type de stations-services n'est pas visé. Toutefois, rien ne les empêche de faire recours à ces instruments comptables pour refléter la pollution et dépollution des sols. En pratique, le manque d'expérience et ressources vont probablement limiter son application.

D'un autre côté, certaines stations-service font partie des groupes pétroliers. Dans ce cas, les stations-service sont opérées et exploitées :

- soit par des indépendants, qui dans ce cas assurent la comptabilité de la station en leur nom propre
- soit par la société pétrolière elle-même, mais généralement par le biais d'une entité juridique séparée. Cette entité juridique assure la comptabilité de la station en son nom. Cette entité n'est pas elle-même « cotée en bourse » et donc pas soumise à l'obligation requise par le règlement 2002/1606/CE d'élaborer ses comptes consolidés conformément aux IAS adoptées à cet effet par la Communauté.

Néanmoins les groupes pétroliers, à la différence des petites stations-service indépendantes, comptent avec beaucoup plus de moyens et d'expérience dans l'exercice de la dépollution pour pouvoir utiliser les outils comptables mentionnés même s'il n'y a pas d'obligation juridique.

---

<sup>47</sup> Quatrième directive 78/660/CEE du Conseil du 25 juillet 1978 concernant les comptes annuels de certaines formes de sociétés et septième directive 83/349/CEE du Conseil du 13 juin 1983 concernant les comptes consolidés.



Code	NomFr		
BOQ 001	Bocq (alimentation N)	ETA 243	Etang de Linkebeek
BOQ 002	Bocq (alimentation S)	ETA 246	Parc de la Royale Belge - Amont (petit)
ETA 001	Forêt de Soignes - Fer à Cheval Sud	ETA 247	Plateau de la Foresterie
ETA 002	Forêt de Soignes - Fer à Cheval Nord	ETA 248	Parc de la Héronnière - Terlinden
ETA 003	Forêt de Soignes - Enfants noyés	ETA 249	Forêt de Soignes - Clos des Chênes
ETA 006	Parc de la Pede - Grand Etang	ETA 250	Propriété Jungers
ETA 007	Parc de la Pede - Petit Etang	ETA 251	Propriété Hulin
ETA 008	Parc Astrid - Etang	ETA 252	Forêt de Soignes - Trois Fontaines
ETA 009	Parc des Etangs - Grand Etang	ETA 253	Parc de la Royale Belge - Aval (grand)
ETA 010	Bois domanial du Poelbosch	ETA 254	Val Duchesse - Petit Etang
ETA 011	Forêt de Soignes - Ermite aval	ETA 255	Bassin d'orage Houtweg
ETA 012	Forêt de Soignes - Ermite amont	ETA 256	Bassin d'orage Erasme
ETA 013	Parc de Woluwé - Etang Long	ETA 257	Parc de la Pede - Etang des Pêcheurs
ETA 014	Parc de Woluwé - Etang Rond	ETA 258	Parc de la Pede - Bassin d'orage
ETA 015	Etangs Mellaerts - Grand	ETA 259	Parc des Etangs - Bassin d'orage
ETA 016	Jardin Jean Massart	ETA 260	Etang du Struybeek
ETA 018	Parc Roi Baudouin Phase II	ETA 261	Marais de Ganshoren
ETA 019	Parc Roi Baudouin Phase I (Sacré Coeur) - Etang	GEL 001	Molenbeek-Geleytsbeek (Fond'Roy)
ETA 020	Parc Ten Reuken - Etang	GEL 003	Molenbeek-Geleytsbeek (Clos De Keyser)
ETA 021	Parc du Leybeek	GEL 005	Molenbeek-Geleytsbeek (Rue Papenkasteel)
ETA 022	Parc de la Héronnière - Pêcheries Royales étang	GEL 006	Molenbeek-Geleytsbeek (Rue Engeland)
ETA 023	Bois domanial du Laerbeek - Mare	GEL 007	Molenbeek-Geleytsbeek (Chée de St-Job)
ETA 051	Etang de Boitsfort ou du Moulin	GEL 008	Molenbeek-Geleytsbeek (Plaine du Bourdon)
ETA 101	Parc Malou	GEL 010	Molenbeek-Geleytsbeek (Chée d'Alsemberg)
ETA 103	Rouge-Cloître - Etang 2 (Grand étang des Clabots)	GEL 012	Molenbeek-Geleytsbeek (Keyenbempt)
ETA 104	Rouge-Cloître - Etang 3 (Etang du Moulin)	GEL 015	Molenbeek-Geleytsbeek (Keyenbempt)
ETA 105	Rouge-Cloître - Etang 5 (Grand étang du Lange Gracht)	GEL 020	Molenbeek-Geleytsbeek (Moulin du Nekkersgat)
ETA 107	Rouge-Cloître - Etang 1 (Petit étang des Clabots)	GEL 025	Molenbeek-Geleytsbeek (Rue de l'étoile)
ETA 109	Propriété Biaton - Amont	KER 005	Kerkebeek (Château d'eau)
ETA 110	Propriété Biaton - Aval	KER 030	Kerkebeek (Sortie ancien bassin d'orage)
ETA 200	Marais de Jette - Marais	KER 050	Kerkebeek (Sortie à ciel ouvert)
ETA 201	Parc Sobiesky ou Parc Elisabeth à Laeken	KER 055	Kerkebeek (Sortie Moeraske)
ETA 202	Moeraske - Marais	KER 060	Kerkebeek (Avant collecteur)
ETA 203	Jardin du Botanique - Etang	LAE 002	Laerbeek (aval bois)
ETA 204	Bois domanial du Kinsendaal - Marais	LAE 005	Laerbeek (aval potager)
ETA 205	Parc Tenbosch - Aval	MOL 002	Molenbeek (Kattebroek)
ETA 207	Parc Tournay-Solvay - Grand Etang	MOL 006	Molenbeek (Het Verroost amont)
ETA 208	Parc Tournay-Solvay - Petit Etang	MOL 008	Molenbeek (Het Verroost aval)
ETA 209	Forêt de Soignes - Etang sec	MOL 010	Molenbeek (Rue au Bois)
ETA 210	Rouge-Cloître - Mare des Clabots	MOL 011	Molenbeek (Marais de Ganshoren)
ETA 211	Parc Tenbosch - Amont	MOL 014	Molenbeek (Marais de Jette)
ETA 212	Domaine des Silex - Etang	MOL 015	Molenbeek (Av. de l'Exposition)
ETA 213	Parc Ter Coigne - Etang	NEE 005	Neerpedebeek (Entrée RBC)
ETA 215	Parc Seny	NEE 011	Neerpedebeek (Entrée Parc de la Pede)
ETA 216	Parc du Bergoje	NEE 020	Neerpedebeek (Sortie grand étang)
ETA 217	Rouge-Cloître - Etang 4 (Petit étang du Lange Gracht)	ROO 001	Roodkloosterbeek (Parc Bergoje)
ETA 218	Parc de Woluwé - Etang Bémel ou Mostings	ROO 010	Rood-Source Trois-Fontaines
ETA 219	Parc de Woluwé - Etang Denis	ROO 020	Rood-Source Sylvain
ETA 220	Etangs Mellaerts - Petit	ROY 005	Roybeek
ETA 221	Parc Bovenberg-Parmentier - Etang Aval	VOG 005	Vogelzangbeek (Rue Meylemeersch)
ETA 222	Parc Bovenberg-Parmentier - Etang Amont	VOG 010	Vogelzangbeek (Rue du Zuun)
ETA 223	Parc des Sources - Roselière	VUI 005	Vuilbeek (aval source)
ETA 224	Forêt de Soignes - Bonne Odeur - Fosse de Welriekende	WOL 002	Wollenborre (source)
ETA 225	Forêt de Soignes - Blankedelle	WOL 015	Woluwe (Seny)
ETA 226	Val Duchesse - Grand Etang	WOL 016	Woluwe (Mellaerts)
ETA 228	Bois du Wilder	WOL 017	Woluwe (Rue de la Station)
ETA 229	Zavelenberg	WOL 018	Woluwe (Rue Voot)
ETA 230	Parc des Etangs d'Ixelles - Aval	WOL 020	Woluwe (Lindekemaële)
ETA 235	Domaine Royal de Laeken	WOL 025	Woluwe (Limite RBC)
ETA 239	Parc de Rivieren	WOL 035	Woluwe (Hof Ter Muschen)
ETA 240	Parc des Etangs d'Ixelles - Amont		
ETA 241	Bois de la Cambre		
ETA 242	Parc de la Sauvagère - Etang		

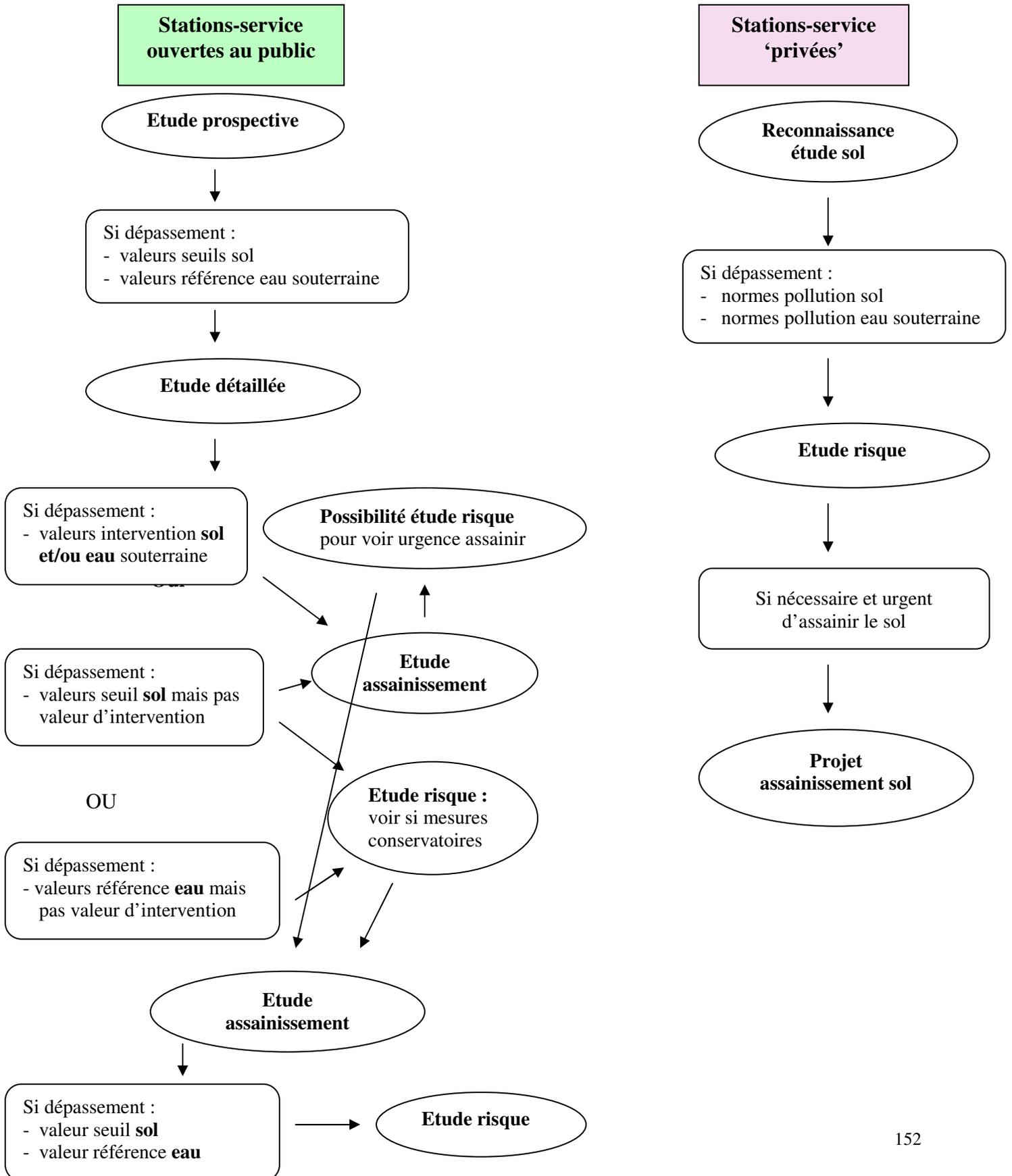
**Tableau 5 : Classe du permis d'environnement requis pour l'activité de station service en fonction de la contenance des réservoirs de stockage et du type de réservoir pour l'essence et le diesel**

Rubrique		Contenance des réservoirs (litre)							
N°	Dénomination	0-50	50-100	100-500	500-3000	3000-10000	10000-50000	50000-100000	> 100000
<b>Essence</b>	88 - 1° Dépôt de liquides inflammables dont le point d'éclair est inférieur ou égal à <b>21°C</b> et dont le réservoir est:								
	<b>aérien</b>	NC	2	2	1B	1B	1B	1B	1B
	<b>enfoui</b>	2	2	2	1B	1B	1B	1B	1B
88 - 2°	Dépôt de liquides inflammables dont le point d'éclair est supérieur à <b>21°C</b> mais ne dépasse pas <b>55°C</b> et dont le réservoir est:								
	<b>aérien</b>	NC	NC	3	2	2	1B	1B	1B
	<b>enfoui</b>	3	3	3	2	2	1B	1B	1B
<b>Diesel</b>	88 - 3° Dépôts de liquides inflammables dont le point d'éclair est supérieur à <b>55°C</b> mais ne dépasse pas <b>100°C</b> et dont le réservoir est:								
	<b>aérien</b>	NC	NC	NC	NC	3	2	1B	1B
	<b>enfoui</b>	3	3	3	3	3	2	1B	1B
88 - 4°	Dépôts de fuel lourd, huiles minérales ou synthétiques et liquides analogues ayant un point d'éclair déterminé en vase fermé d'après la norme NBN 52017 de plus de <b>100°C</b> et dont le réservoir est:								
	<b>aérien</b>	NC	NC	NC	NC	3	2	2	1B
	<b>enfoui</b>	3	3	3	3	3	2	2	1B

NC : non classé

SOURCE: IBGE, 2006

## Critères de passage d'une étude du sol a l'autre



## Réponses des firmes pétrolières actives en Région de Bruxelles-capitale

Tableau 6

Questions		Missil Petroleum 9 août 2006	Texaco 11 août 2006	ConocoPhilips 29 août 2006	Total 26 septembre 2006	Shell 25 octobre 2006
<b>Connaissance du BOFAS ?</b>		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Biais de connaissance</b>		Fédération professionnelle et presse spécialisée	Fédération Pétrolière Belge	Fédération pétrolière Belge	Comme employé de Fina qui a participé dès le début du fonds	Moniteur belge, info après-midi, internet, TV, courriers
<b>Système d'information satisfaisant ?</b>		Le site et la lettre d'information sont clairs. des séances d'information plus approfondie et ils acceptent facilement de vous voir en réunion privée pour des compléments d'infos et l'analyse détaillée de cas spécifique	Oui	Oui	Oui	Oui mais pas encore optimal
<b>Recours à leur services ?</b>		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Situation station-service</b>	<b>Fermée</b>	1 Région wallonne	1 à Bruxelles	12 à Bruxelles 44 en Belgique	Tous les cas	Tous les cas
	<b>Poursuite ou renouvellement</b>	<u>Sans que l'assainissement ait été effectué ou commencé :</u> 7 Région wallonne.  <u>Assainissement déjà effectué ou a débuté après le 01/01/2000 et au plus tard septembre 2004 :</u> 2 Région bruxelloise 1 Région flamande	<u>Sans que l'assainissement ait été effectué ou commencé :</u> 6 dossiers en cours en Région bruxelloise.  <u>Assainissement déjà effectué ou a débuté après le 01/01/2000 et au plus tard septembre 2004 :</u> 4 dossiers.	11 en Bruxelles 101 en Belgique	Tous les cas	Tous les cas
<b>Respect du délais pour évaluation du dossier ?</b>		Oui	Oui	Non	Oui	Oui

<b>Questions</b>	<b>Missil Petroleum</b> 9 août 2006	<b>Texaco</b> 11 août 2006	<b>ConocoPhilips</b> 29 août 2006	<b>Total</b> 26 septembre 2006	<b>Shell</b> 25 octobre 2006
<b>Si dossier irrecevable, d'accord ?</b>	(Région flamande) Pas entièrement d'accord sur le fond car «la volonté d'assainir était présente et le contrôle post travaux ok et le refus uniquement motivé par des aspects législatifs qui à terme ralentissent les procédures et cassent les bonnes volontés ».	D'accord en ce qui concerne les raisons d'irrecevabilité d'un de ses dossiers.	Pas d'accord, raisons confidentielles	Jusqu'à maintenant d'accord	
<b>Satisfait du remboursement frais ?</b>	Le remboursement de frais n'a pas encore eu lieu donc il n'y pas de jugement possible.	Pas encore eu de remboursements de frais alors ils n'ont pas d'expérience	Oui	Oui	Oui pour la plupart des dossiers, pour certains non du à discussions pollution oui ou non liée aux activités station-service
<b>Satisfait de la mise en œuvre assainissement sols?</b>	L'assainissement des sols n'a pas encore eu lieu donc il n'y pas de jugement possible.	Oui	Non, délais trop longs	Aucun assainissement géré par BOFAS a démarré pour l'instant	Non, la plupart des dossiers fermeture pour le futur lointain
<b>Satisfait du service de conseil</b>		Oui	Oui	Oui	
<b>Opinion ce type d'initiatives</b>	Globalement assez positive même si les retombées positives se retrouvent surtout au sein des grandes compagnies pétrolières et ce parfois au détriment des petits (distributeurs) et très petits (indépendants) acteurs du marché pétrolier belge		Très utile	Bien pour les particuliers pour faire rembourser les frais d'assainissement mais pour les grandes marques c'est une opération chère	Bien