



# L'industrie

**D**epuis le milieu des années 80, les rapports entre industrie et environnement ont été profondément modifiés en liaison avec les évolutions de l'activité économique et des secteurs de l'industrie. La mondialisation des marchés et des échanges a entraîné la délocalisation d'industries de base ; la décroissance de la part de l'industrie dans la richesse des pays développés s'est accompagnée de l'augmentation du poids des technologies et des secteurs industriels dits « nouveaux » tels que l'électronique, les biotechnologies, les matériaux de synthèse. Les processus de production ont connu une évolution technique accélérée et l'on a assisté à une explosion de la diversité des matériaux et des produits, notamment chimiques.

D'autre part, les priorités des politiques d'environnement et les moyens mis en œuvre ont changé. La première vague de politiques et d'actions de lutte contre la pollution industrielle, que l'on peut qualifier de « rattrapage », a atteint ses limites. Des technologies dites « propres » et des politiques « d'anticipation » se sont développées. Une attention accrue a été portée à la maîtrise et à la gestion des risques.

Une mise en perspective sur le long terme, et surtout une analyse qui doit être menée aujourd'hui dans un contexte mondial, sont seules à même de faire apparaître la plus grande complexité de cette relation entre industrie et environnement, relation qui s'exprimait encore il y a peu, et à une échelle locale, seulement en terme de maîtrise des rejets de polluants ou de prélèvements de ressources.

## 1 LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES

En 1992, l'activité industrielle française s'est maintenue en moyenne au niveau de 1991. La légère croissance des achats des ménages n'a pu compenser la faiblesse de l'investissement des entreprises, y compris celles de l'industrie elle-même. Les achats d'équipement se sont réduits devant la faiblesse des débouchés : - 4,8 % en 1990, - 6,9 % en 1992.

L'investissement public n'est pas parvenu à compenser la faiblesse de la demande privée, la contraction des budgets militaires ayant en particulier contribué au recul des investissements en matériel aéronautique, dans le secteur de la construction navale et dans l'armement. L'ensemble de l'économie a aussi fortement pâti de la dégradation de la demande internationale.

Après une période de quasi-stagnation entre les années 1980 et 1985, suivie par une période de forte croissance entre les années 1986 et 1990, la production industrielle a globalement stagné à nouveau entre 1990 et 1993.

Les biens intermédiaires représentaient en 1992 32,8 % de la production de l'industrie manufacturière, les biens d'équipement professionnel 26,8 %, les biens d'équipement ménager 1,4 %, les biens de consommation 25,9 %, et l'automobile 13,1 %.

## 2 LES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

La variété des processus et des produits selon les diverses composantes des activités industrielles ont des conséquences multiples sur l'environnement, que ce soit en matière de rejets de produits polluants ou de prélèvements et consommation de ressources (matériaux, ressources naturelles, énergies).

### Les prélèvements d'eau

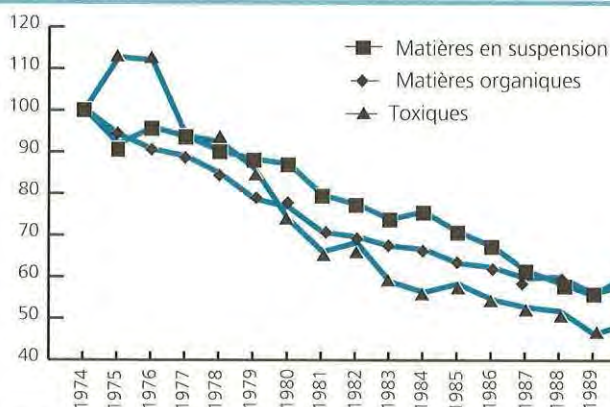
En 1990, les prélèvements d'eau destinés à l'industrie ont représenté environ 12 % de l'ensemble des prélèvements nationaux (agriculture, énergie, industrie, consommations domestiques), hors prise en compte des centrales électriques. Les besoins industriels en eau sont très variables selon les secteurs. Le secteur chimie de base et

filés synthétiques a totalisé plus du tiers des prélèvements, la branche papier-carton un huitième, tandis que la construction mécanique, la parachimie, l'industrie métallurgique et les matériaux de construction se sont inscrits chacun dans une fourchette de 6 à 8 %.

Les efforts faits par les différentes branches pour réduire leur consommation d'eau (recyclage, technologies faiblement consommatrices) ont permis la stabilisation des prélèvements, et globalement les besoins d'eau de l'industrie sont aujourd'hui en diminution.

### La pollution de l'eau

Les tendances sur le long terme des rejets de substances polluantes dans l'eau, analysées à partir des trois indicateurs que sont les matières en suspension (MES), les matières oxydables (MO) et les toxiques, montrent qu'après de très gros efforts



(1) De 1974 à 1991 (base 100 en 1974).

Source : Ifen d'après le ministère de l'Environnement (DPPR).

Évolution de la pollution nette de l'eau par l'industrie <sup>(1)</sup>

réalisés entre les années 1975 et 1985, les rejets tendent aujourd'hui à se stabiliser, notamment ces trois dernières années.

Il convient de remarquer cependant que ces tendances sont fondées sur l'exploitation des données basées sur les redevances versées par les industriels auprès des agences de l'eau, qui ne sont pas des estimations tout à fait précises des rejets réels de l'ensemble de l'industrie, ni des réseaux des collectivités locales. En 1991, la pollution nette rejetée était de 1 486 tonnes par jour de matières en suspension, 2 009 tonnes par jour de matières oxydables et de 34 413 k.ég/j de matières toxiques.

Les flux de pollution brute (avant traitement) générés par l'industrie sont, pour les matières oxydables et matières en suspension, notamment plus élevés que ceux des collectivités locales. Mais la part de l'industrie dans les flux effectivement rejetés dans le milieu naturel est très

inférieure à celle des collectivités locales, grâce à un taux élevé de traitement des effluents industriels, essentiellement dans les installations propres aux industries.

Il reste que l'industrie est de très loin le plus gros producteur de pollution toxique brute. Celle-ci est cependant très largement traitée dans les stations d'épuration des industries. Les taux de dépollution estimés des effluents d'origine industrielle – c'est-à-dire le rapport entre la quantité de pollution nette rejetée dans le milieu et la quantité de pollution brute générée – sont les suivants (d'après un bilan au 1<sup>er</sup> janvier 1992 établi par le ministère de l'Environnement (DPPR)) :

- matières en suspension, 92,7 % ;
- matières oxydables, 63,2 % ;
- matières toxiques, 84,2 %.

L'analyse de la répartition des sources de pollution met en évidence le phénomène de concentration de la pollution industrielle au plan sectoriel.

Ainsi, en 1991, en termes de flux :

- l'industrie agro-alimentaire est à l'origine de 44 % de la pollution organique totale, suivie par les secteurs du « bois, papier et cartons » et de la « chimie et parachimie », responsables chacun à hauteur de 15 % ;
- les industries chimiques et les industries « mécaniques et de traitement de surface » génèrent respectivement 46 % et 40 % de l'ensemble des rejets toxiques ;
- le secteur agro-alimentaire et le secteur chimique et parachimique produisent respectivement 37 % et 32 % de la pollution azotée.

L'évolution de la réduction des pollutions entre 1975 et 1991 varie d'une branche à l'autre et selon les polluants, conduisant dans certains cas à une redistribution des actions prioritaires selon les secteurs industriels.

La répartition géographique des sources de la pollution industrielle de l'eau fait ressortir les régions

### Toxicité et micropolluants

Hormis les métaux, les métalloïdes et certains hydrocarbures, la presque totalité des micropolluants sont des molécules de synthèse dont la diffusion vers le milieu naturel peut se faire, entre autres causes, à partir d'effluents industriels.

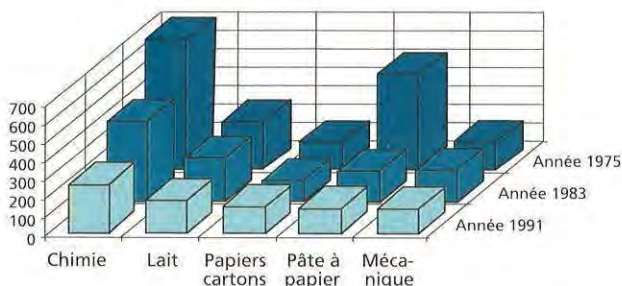
Les secteurs concernés sont très divers : industrie chimique, des métaux, industrie papetière (synthèse d'organochlorés par blanchiment de la

pâte au chlore), industrie du textile (colorants), de la tannerie (chrome), industrie du bois (phénols, crésols), etc.

Classiquement, on regroupe sous le vocable « micropolluants » un ensemble de substances qui, en raison de leur toxicité, de leur persistance, de leur bio-accumulation, sont de nature à engendrer des nuisances même lorsqu'elles sont rejetées en très faible quantité.

Les principaux micropolluants sont certains métaux et métalloïdes (mercure, cadmium, arsenic, plomb, chrome, sélénium, cuivre, thallium), des composés phénoliques, des organohalogénés (lindane, DDT, HCH, PCB), des organophosphorés (parathion, malathion), certaines huiles minérales et certains hydrocarbures (HAP), des composés organostanniques, ou encore certains dérivés nitrés.

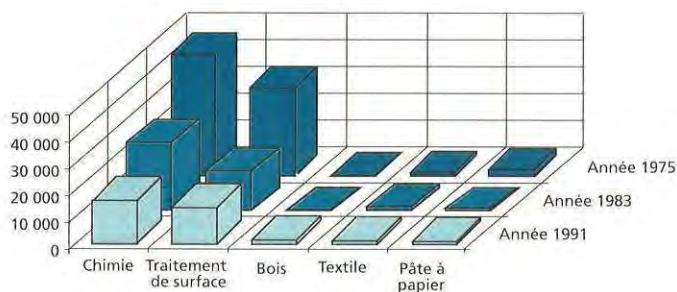
## L'industrie



(1) En tonnes par jour.

Source : ministère de l'Environnement (DPPR), novembre 1993.

### Évolution depuis 1975 des rejets de matières oxydables pour les cinq branches à l'origine des plus importants rejets en 1991<sup>(1)</sup>



(1) En K équivalent par jour.

Source : ministère de l'Environnement (DPPR), novembre 1993.

### Évolution depuis 1975 des rejets toxiques des cinq branches à l'origine des plus importants rejets en 1991<sup>(1)</sup>

d'ancienne industrie (Nord-Pas-de-Calais, Île-de-France, Rhône-Alpes), les concentrations industrielles plus récentes des estuaires et du bord de mer (basse vallée de la Seine, Bouches-du-Rhône), ou les régions d'activités plus spécifiques (Bretagne, Aquitaine, dans l'agro-alimentaire ou l'industrie du bois et du papier notamment).

Voir carte 13, *Les polluants et les déchets industriels par région*, p. 368.

## Les rejets dans l'air

Le développement des usages industriels du gaz et de l'électricité ainsi que la réalisation d'économies d'énergie significatives expliquent que les rejets dans l'air dus à la combustion par l'industrie des principaux polluants atmosphériques – dioxyde de soufre, oxydes d'azote, poussières – ainsi que celles de dioxyde de carbone ont été considérablement réduits depuis 1973. D'autant plus

que les efforts anti-pollution mis en œuvre par l'industrie et l'utilisation de technologies propres ont permis une réduction de ces rejets.

## La consommation d'énergie

De 1973 à 1992, la consommation d'énergie par l'industrie comptabilisée par l'Observatoire de l'énergie a enregistré une baisse globale de 8 % sous l'influence de deux types de facteurs.

1. La modification structurelle importante de la production industrielle, caractérisée par le ralentissement de l'activité des industries lourdes et grosses consommatrices d'énergie et par le développement d'industries « légères » à plus faible intensité énergétique : c'est l'effet « activité ».
2. La réduction des consommations spécifiques : c'est l'effet « maîtrise de l'énergie ».

Il convient cependant de noter que la consommation d'énergie connaît depuis 1987 une nouvelle augmentation, qui persiste alors que l'activité industrielle ne progresse pas ou peu. L'effort de maîtrise de l'énergie s'est en effet relâché depuis le milieu des années 80, sous l'influence de l'évolution à la baisse des prix de l'énergie, notamment du prix des énergies fossiles.

En 1992, la consommation d'énergie finale par le secteur industriel, sidérurgie comprise, s'est ainsi élevée à 53,6 Mtep (soit + 0,7 % par rapport à 1991), ce qui représente

**Évolution des émissions de polluants dans l'atmosphère par les activités industrielles (hors transformation d'énergie et centrales électriques)**

Polluants		Années				
		1980	1985	1990	1991 <sup>(p)</sup>	1992 <sup>(p)</sup>
SO <sub>2</sub> (en Kt)	utilisation de l'énergie <sup>(1)</sup>	1065	369	259	256	250
	procédés industrie	302	194	179	182	182
NOx (en Kt)	utilisation de l'énergie <sup>(1)</sup>	207	111	81	75	75
	procédés industriels	170	144	143	143	145
CO <sub>2</sub> (en Mt)	utilisation de l'énergie <sup>(1)</sup>	95	70	62	59	58
	procédés	65	49	48	48	48

(1) Inclut l'utilisation de l'énergie dans l'agriculture.

(p) Nombres provisoires.

Ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

Source : Citepa, inventaire 1993.

24 % de la consommation nationale. (cf. chapitre « L'énergie »)

Depuis 1973 l'industrie française a considérablement réduit sa dépendance pétro-

lière : la part des produits pétroliers dans le bilan énergétique final est passée entre

**Quelques polluants industriels de l'air**

Outre les installations de combustion à l'origine d'une pollution atmosphérique sous forme gazeuse ou particulaire, les processus industriels de fabrication émettent des poussières et des gaz spécifiques.

• Les composés organiques volatils (COV) : hydrocarbures et solvants. Ils contribuent comme précurseurs à la pollution photochimique ; ils sont principalement émis par les secteurs des raffineries, de la chimie, de la construction automobile et des secteurs utilisateurs de solvants.

- Le mercure, le cadmium, le zinc et le thallium : ces métaux sont rejetés en quantités notables par les installations de traitement des minerais ou des métaux (mais aussi par les usines d'incinération des ordures ménagères).
- Le fluor : outre la combustion de certains charbons, les industries de l'acide phosphorique, des engrais phosphatés, de l'aluminium, les tuileries et briquettes, émettent du fluor.
- Le plomb : les installations de traitement du minerai ou des métaux sont les principales

sources industrielles de ce métal (dont l'origine principale, environ 90 %, est cependant la circulation automobile).

- Le phénol : il provient principalement des cokeries, fonderies, industries chimiques et pharmaceutiques.
- Le monochlorure de vinyle (MVC) : il provient de son utilisation comme monomère dans la fabrication de matières plastiques ainsi que comme matière première de synthèse organique, dans le secteur de la chimie.

1973 et 1992 de 41,3 % à 16,5 %, tandis qu'augmentaient les parts respectives du gaz (de 5,5 % à 18,3 %) et de l'électricité (de 32 % à 50 %).

Autre caractéristique de l'industrie française : l'extrême concentration des consommations sur un nombre restreint d'établissements. Moins de 1 % des établissements représentent 50 % des besoins en énergie de l'industrie et à peine plus de 20 % des établissements représentent 95 % de cette demande. Les industries les plus consommatrices ont été en 1990 : la sidérurgie (15,8 % des besoins en énergie de l'industrie), la chimie minérale et organique (20,8 %), les branches « matériaux de construction » (7,9 %) et « construction mécanique » (7,9 %) et le « papier carton » (7,2 %).

### Les déchets industriels

En terme de quantités produites et de toxicité potentielle, l'industrie est de très loin la principale source de déchets. Cependant l'identification des tendances précises sur le long terme concernant la génération, le traitement ou l'élimination des déchets industriels est une tâche difficile, compte tenu de l'extrême diversité des déchets à répertorier et de l'éparpillement des sources entre de multiples établissements industriels de toutes tailles. Une étude très importante, appelée « Inventaire des déchets industriels

répertoriés », a été réalisée par l'Ademe, entre novembre 1990 et mars 1993. Le flux annuel de déchets industriels nécessitant un traitement spécial est estimé par cette étude à 7 millions de tonnes (Mt), qui se décomposent en 5,8 Mt répertoriés auprès des producteurs, 0,6 Mt répertoriés auprès des éliminateurs et 0,6 Mt estimés pour les secteurs non pris en compte par l'enquête (cf. chapitre « Les déchets »).

Trois secteurs sont les sources principales des déchets industriels : la chimie de base (y compris le raffinage du pétrole) pour 23,5 %, la sidérurgie-cockerie (18,3 %), la fonderie (13,6 %), suivis par trois secteurs, métallurgie des métaux non ferreux, papier et automobile, représentant entre 7 et 8 % chacun (ces pourcentages sont exprimés par rapport aux 5,8 millions de tonnes de déchets industriels répertoriés auprès des producteurs). Pour ce qui concerne le devenir de ces 5,8 Mt :

- 2 850 kilotonnes sont traitées ou stockées en interne (dont 900 sont valorisées, 400 sont traitées en vue d'élimination, et 1 550 sont stockées) ;
- 2 970 kilotonnes sont traitées ou stockées à l'extérieur de l'entreprise productrice des déchets. Parmi ceux-ci, 940 kilotonnes sont valorisées, 600 kilotonnes sont traitées en vue d'élimination, et 1 430 kilotonnes sont stockées, dont 505 en décharge de classe 1.

Au total, les estimations des quantités de déchets produits par l'industrie sont les suivantes :

- 100 millions de tonnes de déchets industriels inertes ; il s'agit principalement des déblais, gravats (dont 20 à 25 millions de tonnes issus du secteur de la démolition) ;
- 40 millions de tonnes de déchets industriels banals ; il s'agit des déchets assimilables aux ordures ménagères et pouvant relever du même type de traitement ;
- 7 millions de tonnes de déchets industriels répertoriés, déjà évoqués ci-dessus.

### Les risques et les pollutions accidentelles

Sur 710 accidents répertoriés en France en 1992, 406 (57,2 %) ont été attribués à l'industrie ou l'artisanat, 118 (16,6 %) au transport de matières dangereuses, tandis que 107 (15,1 %) avaient une origine inconnue. Parmi ces accidents, près de 45 % ont conduit à des incendies ou des explosions, 30 % à une pollution de l'eau, près de 20 % à celle de l'air, de même pour la pollution des sols (ces pourcentages concernent l'ensemble des accidents, et pas seulement ceux d'origine industrielle) (cf. chapitre « Les risques naturels et technologiques »).

### 3 L'HÉRITAGE DU PASSÉ

Les sites d'anciennes industries, outre leur impact parfois important sur le paysage, posent souvent des problèmes de pollution des sols.

#### **Les sites industriels pollués**

Les risques associés aux sites pollués sont de plusieurs ordres, les deux principaux étant la pollution des sols et celle des eaux. Un inventaire des anciens dépôts de déchets industriels et des terrains pollués par une activité industrielle passée ou présente – effectué en 1992 par le ministère de l'Environnement – a permis d'en recenser 553. Quatre cents d'entre eux appartiennent à des entreprises connues, les 150 autres sont dits « orphelins » (aucun responsable ne peut être identifié).

Ces sites résultent de faillites d'entreprises laissant derrière elles des déchets accumulés depuis plusieurs années, de dépôts volontaires de déchets sur des sites inadaptés par des industriels peu scrupuleux, ou encore de fuites à répétition de produits chimiques, voire de bombardements de cuves de stockage pendant la Seconde Guerre mondiale. L'inventaire couvre des sites de nature très variable, avec ou sans effet immédiat. Il comprend aussi bien une centaine de sites déjà

traités, qu'il convient de surveiller et donc de garder en mémoire, que des lieux où un impact réel sur l'environnement exige une action immédiate. Néanmoins, ce recensement n'a pris en compte ni les quelque 700 sites recensés par Gaz de France où furent exploitées des usines à gaz (dont le sous-sol peut contenir des résidus goudronneux) ni les anciennes stations service et de stockage d'hydrocarbures. Un nouveau recensement, plus complet, est prévu pour l'année 1994.

Pour la réhabilitation de ces sites, la loi du 13 juillet 1992 prévoit l'application du principe « pollueur-payeur », mais il est prévu que l'Ademe prenne en charge les frais de réhabilitation dans les cas d'industriels non identifiés ou non solvables. Pour ce faire, l'Ademe a disposé pour 1993 d'un budget de 65 millions de francs (répartis entre 15 millions de francs de l'association Entreprises pour l'environnement et de 50 millions de francs du ministère de l'Environnement) dans le cadre d'un plan de relance, et d'un budget de l'ordre de 30 millions pour 1994 (cf. *chapitre* « Le sol »).

#### **Les friches industrielles**

Un rapport commandé par la Datar a estimé, en 1986, le stock national de friches à 20 000 hectares, composé essentiellement de sites de vieilles industries (charbon,

acier, métallurgie, textile, chantier naval). La région Nord-Pas-de-Calais totalise à elle seule la moitié des friches recensées sur le territoire national. Des actions de réhabilitation ont donc été entreprises. Néanmoins, la modernisation et la mutation de l'économie continuent, et le rythme de création de friches nouvelles est presque équivalent à celui des friches réhabilitées. Sur les 20 000 hectares recensés en 1986, on estime que seulement 10 % pourront garder une vocation économique. Compte tenu du rythme de réhabilitation réalisé (4 000 hectares de 1986 à 1991) il faudra attendre les années 2 000 à 2 005 pour voir la résorption de l'ensemble du stock actuel de friches.

Ces friches constituent un risque pour l'environnement lorsque ce sont des sites industriels pollués, pollution des sols et pollution des eaux essentiellement. Mais, du fait de leur taille parfois importante, elles ont aussi un impact notable sur le paysage. Le rapport de la Datar a ainsi mis en évidence les conséquences culturelles et qualitatives de la création de friches ; carcasses d'entrepôts, murs brisés, cheminées abattues, terrains vagues, constituent un paysage d'abandon, synonyme de pertes d'emplois et d'échec. La requalification paysagère constitue dans ce cas une priorité d'action stratégique pour l'avenir de la ville ou de la région concernée.

## L'industrie

Des pollutions de ce type ne devraient théoriquement pas réapparaître avec la même ampleur sur les nouveaux sites industriels. En

effet, aujourd'hui, des techniques de traitement de l'air et de l'eau et de prévention des pollutions des sols existent, ainsi que différentes

filiales nécessaires à l'élimination des déchets industriels. De plus, les installations sont mieux connues et mieux contrôlées.

### **Pour en savoir plus**

Citepa, *Études documentaires*.

CNPF, *Le Livre vert de l'industrie française*, 1991.

Datar, *La Réhabilitation des friches industrielles*, La Documentation française, avril 1991.

Insee, *L'Économie française en 1992, rapport sur les comptes de la nation*, collection Insee Études, Paris, 1993.

Ministère de l'Environnement, *Cartographie de la pollution industrielle*, Direction de la prévention des pollutions et des risques, janvier 1993.

Ministère de l'Environnement, *La Pollution industrielle des eaux, bilan au 1<sup>er</sup> janvier 1992*, Direction de la prévention des pollutions et des risques, novembre 1993.

Ministère de l'Environnement, *Inventaire des sites pollués, recensement au 31 décembre 1992*, Direction de la prévention des pollutions et des risques, janvier 1993.

Observatoire de l'énergie, *Tableaux des consommations d'énergie en France*, 1992.

PECQUEUR (M.), *Bilan et perspectives des activités industrielles*, rapport, J.O. 12 mars 1992.

Programme des Nations unies pour l'Environnement, revue *Industrie et Environnement*, trimestrielle.

ROCARD (Ph.), *L'Environnement industriel à travers les siècles, Sécurité*, revue de Préventique n°3, avril 1993.