

INDUSTRIE FRANÇAISE ET CHIMIE DURABLE : LES BÉNÉFICES DU DÉVELOPPEMENT PROPRE



FRANK ACKERMAN & RACHEL MASSEY
GLOBAL DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT INSTITUTE
UNIVERSITÉ TUFTS
MEDFORD, MA 02155



TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	5
RÉSUMÉ DU RAPPORT	7
1. L'INDUSTRIE CHIMIQUE ET SON CONTEXTE ECONOMIQUE ET SANITAIRE	17
1.A. CONTEXTE ÉCONOMIQUE	17
1.B. DESCRIPTION DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE	19
1.C. LE FARDEAU CHIMIQUE DES SUBSTANCES TOXIQUES : MENACES POUR LES TRAVAILLEURS ET LES CONSOMMATEURS	24
2. ÉTUDES DE CAS : DES ALTERNATIVES PLUS PROPRES	27
2.A. DES APPROCHES NOUVELLES : LA PRODUCTION PROPRE ET LA CHIMIE VERTE	27
2.B. ÉTUDE DE CAS : LE PVC ET LE CHLORURE DE VINYLE	31
2.C. ÉTUDE DE CAS : LES ÉTHERS DE GLYCOL	37
2.D. ÉTUDE DE CAS : LE PHOSGÈNE	42
2.E. ÉTUDE DE CAS : LES PESTICIDES	45
3. AU DELÀ DE REACH : RISQUES, RÉGLEMENTATION ET SÉCURITÉ CHIMIQUE	53
3.A. LE COÛT DE REACH : ÉNORME OU MINUSCULE ?	53
3.B. LES PME PEUVENT-ELLES SURVIVRE AUX RÉGLEMENTATIONS ?	57
3.C. DE NOUVELLES PRIORITÉS EN FONCTION DES RISQUES SONT ELLES NÉCESSAIRES ?	59
NOTE	64

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Yannick Vicaire et Aurèle Clémencin pour leur aide tout au long de ce projet, Myriam Beaulne pour son excellente assistance de recherche et ses traductions de documents, Nadia Haiama-Neurhor et Michael Warhurst pour leur aide dans la délimitation de l'étude et son démarrage, et Alex Freiszmuth pour la traduction du rapport final. Ce rapport a pu être réalisé grâce à un don de Greenpeace France. Bien entendu, le contenu de ce rapport n'engage que la responsabilité de ses auteurs.

LES AUTEURS

Franck Ackerman est le directeur du Research and Policy Program du Global Development and Environment Institute de l'Université Tufts. Il est co-auteur de *Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing* (The New Press, 2004) et *The Flawed Foundations of General Equilibrium: Critical Essays on Economic Theory* (Routledge, 2004). Il est auteur avec Rachel Massey de *The True Costs of REACH* (2004), une étude réalisée pour le Conseil nordique des ministres.

Rachel Massey est chercheuse au Global Development and Environment Institute. En plus d'être co-auteure de *The True Costs of REACH*, elle est l'auteure de *Surviving REACH: A Guide for Companies That Use Chemicals* (Secrétariat international sur les produits chimiques, 2005) et *Building a Healthy Economy: Chemicals Risk Management as a Driver of Development* (Inspection suédoise des produits chimiques, 2005).

Correspondance avec les auteurs : Franck Ackerman, Frank.Ackerman@tufts.edu

© Copyright 2005 Global Development and Environment Institute

Tufts University, 44 Teele Avenue, Medford, MA 02155 USA

TEL.: 001 617 627-3530 • FAX: 001 617 627-2409 • E-MAIL: GDAE@tufts.edu

WEB SITE: <http://ase.tufts.edu/gdae>

Tous droits réservés. Ce document peut être reproduit librement, dans son intégralité ou en partie, à condition de citer la source. Citation suggérée : Ackerman Frank et Massey Rachel, L'industrie française et la chimie durable, Medford, Massachusetts : Global Development and Environment Institute, Université Tufts, Octobre 2005.

POUR TÉLÉCHARGER LE RAPPORT

Version française : <http://ase.tufts.edu/gdae/pubs/rp/ChimieDurableFrance.pdf>

Version anglaise : <http://ase.tufts.edu/gdae/pubs/rp/SustainableChemistryFrance.pdf>

Traduction : Alex Freiszmuth

Relecture de la version française : Julien Milanesi & Yannick Vicaire

Mise en page : Supernature

Photo de couverture : Pierre Gleizes

Conception de la maquette : Minona Heaviland

RÉSUMÉ DU RAPPORT

I. L'INDUSTRIE CHIMIQUE ET SON CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET SANITAIRE

L'économie française, avec un produit intérieur brut (PIB) par habitant de 26 500 euros, est l'une des cinq plus grandes économies mondiales. Les travailleurs français sont remarquablement productifs, la productivité horaire du travail est en effet plus élevée en France qu'aux Etats-Unis, au Japon ou que dans presque tous les autres pays de l'UE. Il n'est donc pas surprenant que les citoyens français bénéficient d'un niveau de vie élevé et d'avantages sociaux importants.

Sur le long terme, l'économie française a connu une évolution similaire aux économies des autres pays industrialisés : une croissance rapide dans les décennies d'après-guerre, suivie d'une phase de restructuration, puis d'une croissance plus lente à partir des années 80. La restructuration a rapidement porté ses fruits en matière de commerce extérieur : depuis 1992 le solde commercial de la France est positif.

Contrairement aux prévisions de coût assez souvent surestimées, l'observation des performances récentes des pays européennes ces dernières années montre que la protection de l'environnement n'est pas un frein à la compétitivité et au développement industriel. Au cours des dernières années, le premier exportateur mondial a été l'Allemagne. Si les réglementations et les niveaux de salaire européens étaient un obstacle à la compétitivité, comme certains commentateurs pessimistes le laissent parfois entendre, ni l'Allemagne ni la France ne pourraient être véritablement présents sur les marchés mondiaux. Ces deux pays rencontrent pourtant un succès indéniable à l'exportation.

L'industrie chimique a enregistré au niveau mondial, en 2004, des ventes s'élevant à 1 800 milliards d'euros (environ 2 200 milliards de dollars étasuniens), soit plus de 5 % du PIB mondial. Malgré une production croissante dans les pays en développement, la plus grande partie de la production chimique mondiale continue de provenir de l'UE, des Etats-Unis et du Japon : ces pays, en particulier l'UE, sont de façon régulière en excédent commercial dans ce secteur. La production chimique française représentait 5,3 % de la production mondiale en 1980 et en 2004, ce qui confirme que le pays arrive à maintenir sa place sur un marché mondial en mutation et fortement concurrentiel.

Les produits pharmaceutiques constituent aujourd'hui la branche de l'industrie chimique qui connaît la croissance la plus rapide en France et dans de nombreux autres pays. En 2004, les produits pharmaceutiques représentaient 41 % du chiffre d'affaire de l'industrie chimique française. D'autres spécialités chimiques comme les parfums et les cosmétiques, les peintures, les savons et produits d'entretien, les produits agrochimiques en représentaient 31 %. Les plastiques et produits chimiques de base représentaient les 28 % restant.

Du fait d'importants gains de productivité, l'industrie chimique est parvenue à obtenir une production croissante avec une main d'œuvre en constante diminution. Le nombre total d'emplois dans l'industrie chimique française est descendu de 266 000 en 1990 à 237 000 en 2004, soit une perte moyenne annuelle d'environ 2 000 emplois, ou 0,8 % des emplois du secteur. Mais ces pertes ont été encore plus rapides aux Etats-Unis, au Japon et dans l'intégralité de l'UE. Elles ont également été plus rapides dans l'industrie française

prise dans son ensemble, avec une diminution moyenne de l'emploi de 1,4 % par an depuis 1990. Le déclin dans l'industrie chimique a donc été plus lent que la moyenne.

Une partie de ce déclin apparent de l'emploi dans l'industrie chimique pourrait bien n'être que le reflet du recours croissant à la sous-traitance. L'UIC évoque le transfert croissant des emplois vers des sous-traitants pour expliquer que la baisse de l'emploi n'est pas aussi importante qu'il paraît. Des études universitaires confirment qu'il y a eu une croissance rapide de la sous-traitance dans l'économie française au cours des années 80. En 1990, plus de la moitié des PME étaient des sous-traitantes de plus grandes entreprises.

Selon l'UIC, l'industrie chimique compte quelques 2 600 entreprises. Les entreprises de moins de 100 employés représentent 85 % des entreprises de ce secteur, mais seulement 18 % de ses emplois. A l'opposé, les 3 % d'entreprises de 500 employés ou plus représentent 52 % des emplois. Les nombreuses entreprises de moins de 500 employés comprennent de nombreuses filiales de groupes chimiques étrangers ou français. Avec un rythme de fusions et d'acquisitions rapide dans l'industrie chimique, la propriété et le nom des entreprises changent constamment. Les trois plus grosses entreprises non-pharmaceutiques, Arkema (anciennement Atofina), Air Liquide et Rhodia, font partie des 50 plus grandes entreprises mondiales. Sanofi-Aventis, la plus grosse des entreprises du secteur pharmaceutique, est la plus importante en Europe et la troisième au niveau mondial.

Risques sanitaires. L'industrie chimique française réussit manifestement à produire, exporter et s'étendre sur un marché mondial concurrentiel. Malheureusement, cette réussite économique s'accompagne d'une mise en danger permanente de la santé des travailleurs et des consommateurs. L'explosion de l'usine d'engrais AZF d'Atofina, à Toulouse, qui a tué 30 personnes et endommagé plus de 11 000 bâtiments, a été le pire accident de ces dernières années, mais pas le seul. Entre 1992 et 2004, les accidents dans l'industrie chimique ont fait au total 73 morts, dont 10 en 2003 et 14 en 2004. Des produits chimiques sont impliqués dans 17 % des accidents du travail en France, pour une bonne part en dehors de l'industrie chimique.

Les maladies professionnelles et environnementales dues à l'exposition à des substances chimiques dangereuses sont moins visibles que les accidents et les explosions, mais bien plus meurtrières sur le long terme. Une étude récente en France a mis en évidence que les leucémies infantiles peuvent être reliées à l'utilisation d'insecticides à la maison ou au jardin, et que des décès d'agriculteurs dus à un cancer vésical sont liés à l'exposition aux pesticides dans les vignobles.

Les problèmes qui ont été les plus étudiés sont les cancers attribuables à une exposition sur le lieu de travail. Une étude sur les taux de cancer étonnamment élevés en Seine-Saint-Denis, en banlieue parisienne, a trouvé que plus de 70 % des malades locaux du cancer (parmi ceux sur lesquels on disposait d'informations) avaient été exposés à au moins une substance cancérigène reconnue sur leur lieu de travail, la moitié à trois ou plus.

Une étude de l'Institut de veille sanitaire estime que l'exposition à des cancérigènes reconnus sur le lieu de travail a causé entre 3 767 et 7 656 nouveaux cas de cinq types de cancers différents dans la population masculine en 1999. Comme il existe d'autres types de cancers professionnels et d'autres substances probablement cancérigènes, et que les femmes aussi développent des cancers professionnels, le nombre total de ces cancers est bien plus élevé, et approche peut-être les 20 000 cas par an.

L'amiante est actuellement la cause dominante des cancers professionnels. Il est tragique de constater que ce matériau a été utilisé pendant des décennies après que sa toxicité ait été rigoureusement établie. Les tribunaux ont aujourd'hui établi un niveau de responsabilité élevé pour les entreprises qui ont exposé leurs employés à l'amiante par le passé. Ce niveau de responsabilité incite les entreprises à garantir la sécurité de leurs employés, car elles peuvent être pénalisées lourdement si elles se contentent de miser sur l'innocuité des substances chimiques non évaluées. Les employeurs profiteront donc autant que leurs employés d'une approche de précaution en matière de sécurité chimique, comme celle de REACH.

II. ETUDES DE CAS : DES ALTERNATIVES PLUS PROPRES

Il est souvent plus efficace de réorganiser la production de façon à ce que la pollution ne soit pas générée en premier lieu, plutôt que de remédier aux impacts une fois qu'ils ont eu lieu. Le concept de Production Propre s'est souvent avéré permettre des économies financières aux entreprises, par exemple en réduisant les besoins en matière premières (parce que les substances chimiques sont récupérées et réutilisées, ou sont utilisées en plus petites quantités). De nombreuses études de cas en France et ailleurs dans le monde témoignent des réussites et des opportunités de prévention de la pollution permises par les techniques de production propre.

Une nouvelle approche théorique, la "chimie verte", cherche à systématiser ces techniques, pour concevoir dès le départ des produits et procédés chimiques qui permettent une production et une utilisation minimales de substances dangereuses. L'objectif est double : créer des produits chimiques meilleurs et plus sûrs, et choisir les façons les plus sûres et les plus efficaces de les synthétiser. La chimie verte part de l'idée que les produits chimiques peuvent être conçus de façon à être totalement efficaces, tout en ne constituant que peu ou pas de danger pour la santé humaine ou l'environnement. Ses principes comprennent notamment la prévention des déchets, l'utilisation de matières premières renouvelables, l'utilisation de solvants plus sûrs, de conditions de réaction plus sûres, et l'amélioration de l'efficacité énergétique, ainsi que la conception de substances chimiques qui se dégradent en substances inoffensives après utilisation. La démarche de la chimie verte, bien que relativement nouvelle, a déjà apporté de nombreuses innovations intéressantes d'un point de vue économique.

Dans le cadre de la Convention d'Aarhus, les gouvernements ont la responsabilité de faciliter l'accès du public aux informations environnementales. La réussite de la mise en place de la production propre dépend de la participation de ceux et celles qui sont souvent les plus directement concernés par les menaces environnementales : les travailleurs et les collectivités locales. Les travailleurs, par leur savoir-faire, sont souvent les mieux placés pour savoir si une méthode de production alternative est applicable, et pour juger si, en pratique, un produit ou un procédé pourra être adopté ou non. De même, les collectivités situées à proximité d'installations industrielles sont souvent les partisans les plus convaincus et les plus opiniâtres du changement.

Quatre études de cas présentent des substances chimiques dangereuses produites en France, pour lesquelles des alternatives plus sûres existent :

Le PVC (polychlorure de vinyle) est l'un des plastiques les plus largement utilisés, mais aussi l'un des plus dangereux. Il génère des problèmes sanitaires à toutes les étapes de son cycle de vie. Le PVC est le seul plastique courant contenant du chlore, un gaz toxique qui peut réagir avec les molécules organiques pour former des dioxines et d'autres

substances cancérigènes. Le chlorure de vinyle monomère (CVM), le "matériau de base" utilisé pour produire le PVC, est un cancérigène connu. De nombreux produits en PVC contiennent des additifs, comme les phtalates, qui ajoutent leur propre dangerosité pour la santé à celle du PVC. Quand les produits en PVC brûlent, soit intentionnellement dans des incinérateurs, soit accidentellement dans des incendies, ils produisent des émanations d'acide chlorhydrique et peuvent former des sous-produits toxiques.

En 2003, la France avait une capacité de production annuelle de 1,3 millions de tonnes de CVM et 1,4 millions de tonnes de PVC, ce qui représente un peu plus de 4 % de la capacité mondiale. Atofina (aujourd'hui rebaptisée Arkema) était le premier producteur de CVM et de PVC, Solvin le deuxième. Souvent le CVM et le PVC sont produits sur les mêmes sites, ou des sites proches, afin de minimiser les coûts et les risques liés au transport. Arkema, toutefois, produit la plupart de son CVM dans la région de Marseille, et la plupart de son PVC dans la région lyonnaise. Le CVM est transporté par péniche jusqu'à Lyon, puis acheminé dans un pipeline de 45 km reliant deux usines Arkema. Des péniches transportant 2 500 tonnes de CVM, une substance chimique toxique et explosive, remontent le Rhône trois ou quatre fois par semaine, mettant en danger les collectivités riveraines. Le pipeline lyonnais représente également une menace potentielle pour les collectivités situées de part et d'autre de celui-ci.

Les applications les plus importantes de PVC en Europe de l'Ouest sont les revêtements extérieurs, les fenêtres et les profilés, les canalisations et raccordements, les toiles et plaques de PVC, les fils et câbles, et les revêtements de sol. Pour chaque type de produit, on trouve des alternatives pratiques, financièrement abordables et plus sûres. Souvent les alternatives sont produites par les mêmes entreprises. Par exemple, Arkema présente ses résines Lotryl comme le produit idéal pour le marché en expansion des produits "sans halogènes" (ce qui signifie, entre autres, sans PVC). Pour les revêtements extérieurs et les fenêtres, les alternatives intéressantes au PVC comprennent les bardages et fenêtres en bois, les revêtements en fibre-ciment (un produit non-toxique relativement nouveau et durable) et les fenêtres en fibres de verre ou en aluminium.

Pour les canalisations, les matériaux de tuyauterie traditionnels comme le cuivre, le fer et le béton restent des alternatives importantes, à côté de matériaux plastiques plus récents. Les tuyaux en polyéthylène ont des avantages physiques importants par rapport au PVC, dont une meilleure résistance à la pression et aux températures basses, et un taux de fuite et de cassure plus faible. Des canalisations d'eau en polyéthylène ont été installées dans un certain nombre de collectivités en France et en Amérique du Nord.

Des inquiétudes sanitaires ont vu le jour au cours des dernières années concernant les phtalates, des substances chimiques ajoutées au PVC comme plastifiants (pour la production de plastiques souples). L'UE a interdit l'utilisation des phtalates les plus courants dans les articles d'enfance et les jouets. Tout comme pour le PVC lui-même, il existe des alternatives plus sûres aux phtalates.

Les éthers de glycol sont un groupe de substances chimiques apparentées qui servent de solvants dans les peintures, les encres et les liquides de nettoyage, et dans d'autres applications comme les fluides hydrauliques ou liquides de frein, les revêtements, les adhésifs, et dans certains procédés de fabrication. Un certain nombre d'éthers de glycol ont été identifiés comme reprotoxiques, en particulier ceux de la "série E", la plus toxique. Les autres, ceux de la "série P", ne sont pas considérés comme étant aussi dangereux.

Les éthers de glycol étaient auparavant utilisés intensivement dans l'industrie des semi-conducteurs, notamment dans les usines IBM en France et aux Etats-Unis. Au cours d'un procès intenté à IBM par des employés aux Etats-Unis, on a découvert que les travailleurs d'une usine française avaient des taux de leucémie et de cancer des testicules bien supérieurs à ce que l'on pouvait attendre. IBM et les autres producteurs de semi-conducteurs ont aujourd'hui volontairement arrêté d'utiliser des éthers de glycol.

L'Europe est le plus grand producteur et consommateur mondial d'éthers de glycol de série P. Le marché de la série P a connu une croissance rapide, due à la fois à l'expansion du marché de éthers de glycol en général, et à la tendance croissante à remplacer les produits de la série E par des produits de la série P face aux soupçons qui pèsent sur leur toxicité. La capacité de production totale de l'Europe de l'Ouest était de 859 000 tonnes d'éthers de glycol en 2003. En France, BP Chemicals, dans ses installations de Lavéra, avait une capacité de production annuelle de 135 000 tonnes.

Des réglementations européennes ont commencé à restreindre l'utilisation des éthers de glycol les plus toxiques, dont la production a diminué. Depuis début 2005, les neufs éthers de glycol classés comme reprotoxiques de catégorie 2 (ceux qui se sont avérés être toxiques pour les animaux, et probablement aussi pour les humains) ne seraient plus produits en France. Toutefois, les travailleurs continuent d'être exposés à des niveaux d'éthers de glycol considérablement plus élevés que ceux considérés comme acceptables pour les consommateurs. La CGT demande une interdiction totale des reprotoxiques en milieu industriel.

Les alternatives plus sûres comprennent le passage de la série E des éthers de glycol à la série P, probablement plus sûre (bien qu'ayant été moins étudiée), et la mise au point de solvants moins toxiques et plus propres, capables de remplacer entièrement les éthers de glycol. Tout comme dans le cas du PVC, ce sont parfois les mêmes grandes entreprises qui vendent les éthers de glycol et leurs alternatives plus sûres.

Le phosgène, un gaz toxique qui a servi d'agent de guerre chimique lors de la première guerre mondiale, est l'une des substances ayant la plus forte toxicité aiguë à être aujourd'hui dans le commerce. Actuellement, le phosgène est utilisé comme intermédiaire dans la production des isocyanates (qui servent à produire des résines polyuréthanes, des pesticides, et d'autres produits), des plastiques polycarbonates, et d'un certain nombre de substances chimiques organiques chlorées. Il est utilisé dans diverses industries, notamment pour la production de produits pharmaceutiques, agrochimiques et autres.

Une inhalation importante de phosgène peut provoquer des étouffements, des quintes de toux, des douleurs respiratoires, des problèmes pulmonaires graves, et même provoquer la mort. Le phosgène cause de graves problèmes oculaires et cutanés. Même à de faibles doses, une exposition au phosgène peut entraîner des inflammations pulmonaires chroniques. Les isocyanates, qui font partie des principaux produits fabriqués avec du phosgène, comportent leurs propres dangers sanitaires. La catastrophe de Bhopal en Inde impliquait de l'isocyanate de méthyle. Même dans des circonstances moins dramatiques, les travailleurs exposés aux isocyanates peuvent développer d'importants problèmes respiratoires et cutanés.

L'Europe a une capacité de production annuelle de phosgène d'environ 2 millions de tonnes. La France est l'un des sept pays (ou plus) ayant une production importante de

phosgène. En 2003, Isochem produisait du phosgène dans ses installations du Pont de Claix, tandis qu'Orgamol en produisait à Saint-Vulbas. Isochem exploitait auparavant une autre usine de phosgène à Toulouse, voisine de l'usine d'engrais Grande Paroisse d'Atofina qui a explosé en 2001. L'Etat a ordonné sa fermeture après l'explosion.

La toxicité du phosgène a incité à trouver des alternatives plus sûres. Les plus grandes entreprises chimiques du monde ont commencé à mettre au point des produits et des procédés qui permettent de se passer du phosgène. Il est également possible de réduire la toxicité des isocyanates, qui posent eux aussi de gros problèmes. Les nombreuses alternatives expérimentées démontrent qu'il est possible de remplacer le phosgène. Ce qui est surprenant, c'est que la France et l'Europe continuent de tolérer la production de grandes quantités d'une substance aussi toxique.

Les pesticides, qui sont beaucoup utilisés dans l'agriculture française, représentent un danger pour les ouvriers de l'industrie qui les produisent, pour les ouvriers agricoles qui les appliquent, et pour tous ceux qui consomment des résidus de pesticides dans leur alimentation. L'exposition des enfants aux pesticides est particulièrement préoccupante, car même de faibles expositions lors des périodes les plus vulnérables du développement peuvent avoir des conséquences pour toute la vie. Un gigantesque incendie dans des installations de production et de stockage de pesticides a souligné en 2005 les dangers que comporte la production de pesticides et le peu d'accès qu'ont les citoyens à des informations capitales sur cette production.

En 2002, la France avait le plus grand marché agrochimique de toute l'Europe, avec des ventes s'élevant à près de 1,9 milliards d'euros (sans compter les engrais). L'Allemagne et l'Italie sont les deux plus gros utilisateurs après la France. Parmi les pesticides produits en France, plus d'une dizaine suscitent des inquiétudes sanitaires particulières et/ou ont été interdits ou sévèrement restreints dans certains pays.

La Directive européenne sur les produits phytosanitaires procède doucement à l'évaluation de la sûreté des pesticides sur le marché. Toutefois, de nombreux pays ont agi plus vite et plus largement, et réglementent un plus grand nombre de substances. La Suède et la province canadienne du Québec ont mis en place des réglementations qui interdisent efficacement des produits dangereux pour lesquels des alternatives plus sûres ont été identifiées. Tous les pays scandinaves ont mis en place des taxes sur les pesticides pour inciter à réduire leur utilisation.

Des alternatives plus sûres existent pour la plupart des pesticides toxiques. Celles-ci comprennent le remplacement des pesticides les plus dangereux par des produits moins dangereux, et la modification des pratiques agricoles. Parmi les pratiques agricoles durables on compte la rotation des cultures pour maintenir le bon état des sols, la surveillance des nuisibles plutôt que le recours systématique aux pesticides, et l'utilisation de méthodes de lutte biologiques. La lutte intégrée (Integrated Pest Management - IPM), par diverses techniques combinées à des utilisations limitées et ciblées de pesticides quand cela est nécessaire, est mise en pratique dans de nombreux contextes, dont quelques applications en France.

III. AU DELÀ DE REACH : RISQUES, RÉGLEMENTATION ET SÉCURITÉ CHIMIQUE

Par leur seule action individuelle, les travailleurs et les consommateurs ne peuvent pas se protéger contre les menaces chimiques créées par l'industrie moderne. Une réglementation plus préventive est essentielle, c'est littéralement une question de vie ou de mort. REACH, la proposition de nouvelle politique chimique de l'Union européenne, est conçue pour combler cette lacune, prônant une approche de précaution en cas d'incertitude, et exigeant l'enregistrement et l'évaluation de toutes les substances chimiques utilisées par l'industrie. Pourtant, depuis que la proposition de réglementation REACH a été présentée en 2001, elle a fait l'objet de débats intenses quant aux mérites de son approche réglementaire de précaution. Nous abordons trois aspects du débat, concernant le coût de la réglementation, ses impacts sur les PME, et les arguments en faveur de l'établissement de priorités en fonction des risques.

Le coût de REACH est soit estimé comme étant énorme, dans une poignée d'études financées par l'industrie, ou très faible, dans les études des agences gouvernementales et des ONG. Les coûts directs de l'enregistrement et de l'évaluation des quelques 30 000 substances chimiques existantes ne sont pas l'objet principal du débat : la plupart des parties admettent que ces coûts s'élèveront à quelques milliards d'euros tout au plus, répartis sur l'ensemble de l'économie européenne sur une période de 11 ans. Les coûts directs représentent un pourcentage extrêmement faible du chiffre d'affaire de l'industrie, ou du PIB européen.

Le débat concerne plutôt les impacts économiques indirects, les répercussions de l'évaluation et des autres exigences de REACH. Dans les études des gouvernements et des ONG, les coûts indirects de REACH ne représentent pas plus de 1 à 6 fois ses coûts directs. Des coûts de cette ampleur seront aisément contrebalancés par les économies en matière de soins médicaux que représenterait ne serait-ce qu'une petite diminution du nombre de maladies professionnelles, ou par les futures économies découlant de la réduction des coûts de nettoyage des pollutions dues aux substances chimiques dangereuses.

Au contraire, deux grandes études financées par l'industrie ont prévu que REACH aurait des impacts économiques indirects énormes, environ 400 à 650 fois supérieurs aux coûts directs. La plus impressionnante et la plus détaillée de ces études a été réalisée par le cabinet de conseil Arthur D. Little, pour une fédération industrielle allemande. Mais cette étude s'appuie sur des exagérations et des déformations des faits, comme nous l'avons démontré documents à l'appui dans notre rapport *The True Cost of REACH* réalisé en 2004 pour le Conseil Nordique des Ministres.

Une étude similaire mais beaucoup moins détaillée a été réalisée par Mercer Management Consulting pour l'UIC. Elle n'a apparemment jamais été diffusée sous une autre forme que celle d'un diaporama PowerPoint. Le lecteur ne peut que s'interroger sur les nombreuses anomalies que l'on constate dans les diapositives de Mercer : comment l'industrie pharmaceutique pourrait-elle connaître une augmentation de ses coûts de 8,8 % à cause de REACH ? (Le coût total de l'enregistrement et de l'évaluation dans le cadre de REACH, pour l'ensemble des industries et des pays, représente bien moins de 8,8 % du chiffre d'affaire européen de la compagnie pharmaceutique Sanofi-Aventis à elle seule.) Pourquoi 25 % des coûts de la substitution des pigments chromés dans la métallurgie consisteraient-ils en des règlements de litiges ?

Une étude plus récente de Mercer prétend détailler les coûts inacceptables que subiraient les industries en aval utilisant des substances chimiques. Une fois encore, des chiffres démesurés sont présentés sans références. Si, comme elles l'ont fait par le passé, les entreprises du secteur sont capables d'innover, les coûts de ce nouveau cadre réglementaire pourraient ne représenter qu'une proportion infime des prévisions terrifiantes de Mercer.

Les impacts sur les PME ont souvent été utilisés comme arguments contre des réglementations sanitaires et environnementales contraignantes. Parce qu'elles sont dépourvues des ressources financières et techniques que possèdent de plus grandes entreprises, et qu'elles utilisent les substances chimiques en plus petits volumes, il est souvent affirmé que le poids de REACH sera pour elles proportionnellement plus lourd.

Si les impacts sur les PME ne doivent pas être négligés, il y a deux raisons qui font que leur importance est fréquemment exagérée. Tout d'abord, comme indiqué plus haut, de nombreuses PME font de la sous-traitance pour de plus grandes entreprises. Le destin des sous-traitants dépend surtout des grandes entreprises pour lesquelles ils travaillent, plutôt que de leurs propres ressources, plus limitées. La capacité d'un sous-traitant à répondre à de nouvelles exigences techniques, et à absorber et répercuter les coûts des réglementations, dépend plus de la taille de l'entreprise qui le domine que de la sienne.

Ensuite, certaines entreprises de moins de 250 employés sont des filiales de grandes entreprises étrangères. Elles ne correspondent pas en totalité à la définition officielle des PME, qui doivent non seulement avoir moins de 250 employés, mais également ne pas avoir de liens avec de plus grandes entreprises. Mais les discussions informelles sur les PME ne prennent souvent en compte que le nombre d'employés. Avec une telle approche, MGM, Warner Music-France, BASF Agro, SmithKline Beecham Santé et Hygiène, et d'autres filiales de grandes entreprises étrangères passent pour des PME en France. Les "petites et moyennes filiales" n'ont bien entendu pas les mêmes problèmes, ni les mêmes besoins ou limitations que les véritables PME.

Malgré tout, il existe aussi des PME indépendantes qui ne sont ni des sous-traitants, ni des filiales de grandes entreprises. Certaines d'entre elles pourraient même avoir effectivement besoin d'aide pour faire face à des réglementations comme REACH. Toutefois, elles sont moins nombreuses qu'on ne le croit habituellement, ce qui signifie que les aider ne coûterait pas nécessairement très cher.

Ceci dit, REACH est également bénéfique pour les PME qui font partie des utilisateurs en aval, des industries qui utilisent les substances chimiques : cette réglementation garantit que les substances chimiques qu'elles utilisent sont sans danger, ce qui leur évitera des risques et des responsabilités auxquels elles pourraient autrement avoir à faire face. Les travailleurs, les consommateurs et les utilisateurs en aval ont besoin d'être protégés contre les menaces chimiques les plus importantes qui sont le plus souvent produites par de très grandes entreprises.

L'établissement de priorités en fonction des risques est aujourd'hui présenté comme nécessaire pour rendre REACH plus "applicable" et financièrement abordable. Cette proposition, qui émane de groupes industriels et de politiques conservateurs, peut sembler au premier abord un moyen judicieux et objectif permettant d'améliorer la réglementation. Mais à y regarder de plus près, cela ne s'avère ni nécessaire ni faisable, et cela détournerait la réglementation de son objectif qui est la protection de la santé des travailleurs et des consommateurs.

Les arguments en faveur de l'établissement de nouvelles priorités en fonction des risques partent de l'idée qu'il y aurait urgence à réduire les coûts d'enregistrement et d'évaluation de REACH. Mais comme nous l'avons vu, ces coûts sont en fait assez modestes. Seules quelques études peu convaincantes financées par l'industrie ont prévu des coûts énormes. Si l'on s'en tient aux estimations plus raisonnables des autres études, il n'y a pas grande urgence à réduire les coûts. Le risque est plutôt qu'une nouvelle formule et de nouvelles procédures bureaucratiques compliquées de fixation de priorités génèrent de la confusion et perturbent la procédure globalement bien pensée de REACH.

De plus, on ne dispose pas de l'énorme quantité d'informations que nécessite l'évaluation des risques, et celle-ci ne peut pas être collectée à un coût raisonnable. L'évaluation des risques se penche non seulement sur la dangerosité intrinsèque des substances chimiques, mais elle cherche également à évaluer les expositions probables des gens à ces substances. Cela nécessite des études supplémentaires extrêmement complexes et onéreuses. Concrètement, ce que les partisans de nouvelles priorités en fonction des risques proposent c'est l'utilisation d'estimations approximatives des risques, s'appuyant sur moins (et non sur plus) d'informations que ce que collecterait la procédure REACH. Ces approximations ne reflèteraient pas précisément l'état des connaissances sur les risques et les dangers des substances chimiques. Une estimation de circonstance des risques s'appuyant sur des informations limitées ne constitue pas une avancée scientifique par rapport aux dispositions de REACH, quelle que soit la grandiloquence du préambule théorique qui introduit cette proposition.

Enfin, les évaluations des risques s'appuient sur de nombreuses hypothèses sur les expositions, les comportements humains, les effets des substances chimiques, et d'autres facteurs. Différents analystes poseraient différentes hypothèses et parviendraient à des conclusions différentes. En comparaison, l'établissement des priorités d'enregistrement et d'évaluation en fonction des volumes et de la dangerosité est une approche beaucoup plus transparente et directe. L'évaluation des risques est une mauvaise approche de la question. Une fois qu'une substance a été identifiée comme potentiellement nocive, le plus important est de savoir à quel point il est difficile de la remplacer par des alternatives plus sûres. C'est la substitution par des alternatives plus sûres, et non une longue évaluation des risques, qui devrait être encouragée pour protéger la santé des travailleurs et des consommateurs qui sont exposés à des substances chimiques dangereuses.

1. L'INDUSTRIE CHIMIQUE ET SON CONTEXTE ECONOMIQUE ET SANITAIRE

1.A. CONTEXTE ÉCONOMIQUE

L'économie française est l'une des cinq plus grandes économies mondiales. Seule l'Allemagne la dépasse en Europe. Son produit intérieur brut (PIB) était de 1 648 milliards d'euros en 2004, soit 26 500 euros par habitant¹. Au cours des dix années écoulées entre 1994 et 2004, le PIB par habitant, corrigé de l'inflation, a connu une croissance de 1,8 % par an. Les travailleurs français sont remarquablement productifs : la productivité horaire du travail est plus élevée en France qu'aux Etats-Unis, au Japon ou dans les autres pays de l'UE, à l'exception de la Belgique et du Luxembourg². Il n'est donc pas surprenant que les citoyens français bénéficient d'un niveau de vie élevé et d'importants avantages sociaux.

Sur le long terme, l'économie française a connu une évolution similaire aux économies des autres pays industrialisés : une croissance rapide dans les décennies d'après-guerre, suivie d'une phase de restructuration, puis d'une croissance plus lente à partir des années 80. De nombreux indicateurs statistiques confirment que la France s'en est aussi bien sorti que les autres pays industrialisés. Ainsi, depuis le milieu des années 80, les investissements industriels français représentent un pourcentage du PIB à peu près aussi élevé que dans les autres grands pays industrialisés, à l'exception du Japon³.

La restructuration des années 80 a rapidement porté ses fruits en matière de commerce extérieur : depuis 1992, le solde commercial de la France est positif⁴. Une étude comparative incluant l'économie française commente ainsi le commerce extérieur de la France : « Dans l'ensemble, le comportement de la France dans ce domaine n'a pas été, et n'est pas, très différent de celui des autres pays européens »⁵. Malgré des niveaux de salaire élevés, des avantages sociaux, et des réglementations environnementales, la France bénéficie d'un excédent commercial à long terme pour l'ensemble de son industrie - entre autres dans l'industrie chimique et dans les secteurs qui sont de gros utilisateurs de substances chimiques, comme l'industrie automobile.

Malgré cette réussite à long terme, l'économie française a bien entendu des problèmes importants. Le chômage reste désespérément élevé, faisant courir aux jeunes, aux immigrés et aux minorités le risque d'être exclus du reste de la société. Le vieillissement de la population entraîne des coûts croissants en retraites et soins médicaux, ce qui a pour conséquence une pression croissante sur les fonds publics. Ces problèmes ne sont pas une spécificité française : ils se retrouvent à divers degrés dans de nombreux pays à revenus élevés.⁶ Les solutions à apporter à ces problèmes sortent de l'objet du présent rapport.

Quoi qu'il en soit, les problèmes de l'économie française ne viennent pas d'un manque de compétitivité des grands secteurs de son industrie, qui continuent de bien s'en sortir dans une économie mondiale fortement concurrentielle. Les réglementations sanitaires et environnementales ne paralysent pas l'industrie, et cela n'est pas près d'arriver, même en adoptant des mesures comme celles préconisées par REACH. Au contraire, les réglementations sanitaires et environnementales protègent les travailleurs et les consommateurs contre une multitude de menaces provenant des substances chimiques dangereuses. La production de substances chimiques dangereuses n'est pas fondamentalement nécessaire à la prospérité, les alternatives plus sûres décrites dans la deuxième partie du présent rapport ne vont pas ruiner ou appauvrir l'industrie française.

La crainte qu'une réglementation ait des impacts économique néfastes est courante mais sans fondements : les études montrent que le coût de la protection de l'environnement est bien souvent surestimé dans les prévisions. Une étude américaine a observé que dans 11 cas sur 12 étudiés, les coûts prévus de mise en conformité avec les réglementations environnementales étaient surestimés. Une autre étude a calculé que les prévisions de coût de mise en conformité environnementale s'avéraient être surestimés de plus de 25 % dans 14 cas sur 28 étudiés, alors qu'elles n'étaient sous-estimés de plus de 25 % que dans 3 cas sur 28.⁷ Une étude internationale des coûts occasionnés par les mesures de lutte contre les substances chlorées, effectué pour Environnement Canada, a confirmé que la surestimation des coûts réglementaires est plus courante que leur sous-estimation.⁸ Le même phénomène s'observe pour les estimations préalables des coûts des grandes réglementations européennes.⁹

Il y a plusieurs raisons qui peuvent expliquer pourquoi les charges sont régulièrement moins importantes que prévu. Tout d'abord, le coût des alternatives plus sûres baisse souvent, à mesure que l'industrie les maîtrise et les produit à grande échelle. Ces réductions de coût ne sont généralement pas prises en compte dans les prévisions. De plus, les réglementations incitent parfois à innover, ce qui aboutit à la mise au point et à l'adoption de technologies plus performantes et moins coûteuses. Faire des prévisions exagérant les coûts attendus est une tactique de négociation parfois employée par l'industrie quand elle s'oppose à la protection de l'environnement.

REACH, l'ambitieux projet de nouvelle politique chimique européenne, qui prévoit l'enregistrement et l'évaluation à grande échelle des substances chimiques par leurs fabricants et leurs importateurs, coûtera à l'ensemble des pays de l'UE entre 2 et 4 milliards d'euros.¹⁰ Réparti sur l'ensemble de l'économie européenne sur une période de 11 ans, ce coût n'augmentera pas le prix moyen des substances chimiques par plus d'un seizième de pour-cent soit 0,0006. Les prédictions de dégâts énormes résultant de la mise en œuvre de REACH, que certains groupes industriels font circuler, s'appuient sur une accumulation d'erreurs et d'inexactitudes, comme il sera démontré dans la troisième partie du présent rapport. Des prévisions plus réalistes, provenant de sources gouvernementales ou universitaires, estiment que la hausse des prix ne représentera qu'une petite fraction de pour-cent et indiquent clairement que REACH ne va pas nuire à la compétitivité de l'industrie européenne.

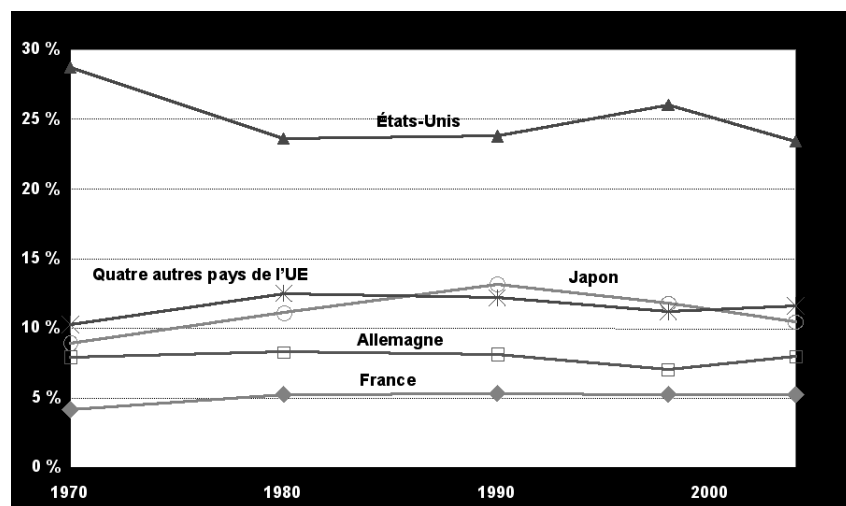
L'expérience récente en matière de commerce international montre également que la protection de l'environnement ne nuit pas à l'industrie ou à la compétitivité de l'économie.¹¹ Ces dernières années, le premier exportateur mondial a été l'Allemagne.¹² Avec une économie d'une taille équivalant à environ un quart de l'économie étasunienne, l'Allemagne exporte plus que les Etats-Unis, ou que le Japon, la Chine, ou n'importe quel autre pays. L'Allemagne est réputée pour ses réglementations environnementales strictes, et a des niveaux de salaire, des normes sociales et un PIB par habitant à peu près comparables à ceux de la France. Si les réglementations et les niveaux de salaire européens rendaient les pays non-compétitifs, comme certains commentateurs pessimistes le laissent parfois entendre, ni l'Allemagne ni la France ne pourraient être véritablement présents sur les marchés mondiaux. Ces deux pays sont pourtant des exportateurs performants. Le niveau, supérieur, de l'Allemagne, montre que la France n'a pas encore atteint une limite absolue dans ses exportations : malgré ses salaires élevés et ses normes environnementales, les exportations par habitant de l'Allemagne sont près de 40 % supérieures à celles de la France.¹³

1.B. DESCRIPTION DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE

Au niveau mondial, l'industrie chimique a enregistré en 2004 des ventes s'élevant à 1 800 milliards d'euros (environ 2 200 milliards de dollars étasuniens), soit plus de 5 % du PIB mondial.¹⁴ Elle a connu une croissance rapide au cours des dernières années, et les prévisions jusqu'à 2020 laissent supposer que les ventes de produits chimiques vont continuer d'augmenter légèrement plus vite que le PIB mondial.¹⁵ En tant que secteur de haute technologie nécessitant des investissements lourds, l'industrie chimique a longtemps été dominée par les pays industrialisés. Malgré une production croissante dans les pays en développement, la plus grande partie de la production chimique mondiale continue de provenir de l'UE, des Etats-Unis et du Japon : ces pays, en particulier ceux de l'UE, sont de façon régulière en excédent commercial dans ce secteur.¹⁶

La part des grands pays industrialisés sur le marché mondial est en effet remarquablement stable depuis des décennies, comme on peut le voir dans le Graphique 1. La France a représenté 5,3 % de la production chimique mondiale en 1980 comme en 2004. Ensemble, les Etats-Unis, le Japon, et les six pays européens figurant dans le Graphique 1 représentaient 61 % de toute la production chimique mondiale en 1980, et en représentaient encore 59 % en 2004. Les principaux changements depuis 1980 ont touché le reste du marché : la forte chute des parts de marché de la Russie et de l'Europe de l'Est a été presque exactement contrebalancée par la montée de la Chine, de la Corée, de Taiwan et d'autres nouveaux producteurs.¹⁷

PART DE QUELQUES INDUSTRIES DANS LA PRODUCTION CHIMIQUE MONDIALE, 1970-2004



GRAPHIQUE 1

Le marché des produits chimiques de base a atteint sa pleine maturité et change lentement. Sur les 50 produits chimiques produits en plus grand volume en 1977, 46 figuraient toujours parmi les 50 premiers en 1993, souvent dans le même ordre.¹⁸ Il est estimé que les produits chimiques atteignant un volume de plus d'un million de tonnes représentaient 1,3 % du nombre de substances utilisées dans l'UE à la fin des années 90, mais plus de 75 % des volumes. Celles dépassant 10 000 tonnes représentaient 11 % du nombre de substances, mais 99 % des volumes.¹⁹ (Les spécialités chimiques, plus complexes, ont souvent un prix plus élevé que les produits chimiques de base. Les substances chimiques de base représentent donc une plus petite part du chiffre d'affaire total que des volumes physiques).

Comme les substances chimiques de base sont aujourd'hui des marchandises standardisées vendues en gros, et que leur production a commencé à se faire dans les pays en développement, l'industrie européenne est passée à des produits chimiques plus spécialisés et plus complexes. Les produits pharmaceutiques constituent aujourd'hui la branche de l'industrie chimique qui connaît la croissance la plus rapide en France et dans de nombreux autres pays. En 2004, les produits pharmaceutiques représentaient 41 % du chiffre d'affaire de l'industrie chimique française. Les autres spécialités chimiques comme les parfums et les cosmétiques, les peintures, les savons et produits d'entretien, les produits agrochimiques en représentaient 31 %. Les plastiques et produits chimiques de base représentaient les 28 % restant.²⁰

D'un point de vue technique, l'industrie chimique est dynamique : si les ventes ont augmenté, la productivité des travailleurs a augmenté encore plus vite. Cela signifie que l'industrie est parvenue à obtenir une production croissante avec une main d'œuvre en diminution. Si le secteur pharmaceutique, celui qui connaît la croissance la plus rapide, a connu une légère augmentation du nombre d'emplois, cela n'a pas suffi pour compenser la diminution de la main d'œuvre des autres secteurs de l'industrie. Le nombre total d'emplois dans l'industrie chimique française est descendu de 266 000 en 1990 à 237 000 en 2004, une perte moyenne d'environ 2 000 emplois par an, soit 0,8 % des emplois de l'industrie.²¹ Ce problème ne concerne pas que la France : les pertes d'emplois dans l'industrie chimique ont même eu lieu encore plus rapidement aux États-Unis, au Japon et au niveau de l'UE. Les pertes d'emplois ont également été plus rapides dans l'industrie française prise dans son ensemble, avec une diminution moyenne de l'emploi de 1,4 % par an depuis 1990.²²

Si l'emploi a progressivement diminué dans l'industrie chimique, il a aussi évolué vers des emplois plus qualifiés, comme on peut le voir dans le Tableau 1. Ce sont donc les travailleurs les moins qualifiés qui ont connu une chute rapide de l'emploi.

TABLEAU 1

LES EMPLOIS DANS L'INDUSTRIE CHIMIQUE (PAR NIVEAU DE QUALIFICATION)		
	1985	2002
Ouvriers et employés	64 %	43 %
Agents de maîtrise et techniciens	25 %	36 %
Ingénieurs et cadres	11 %	21 %
Ensemble des employés	100 %	100 %

SOURCE : SITE WEB DE L'UIC

Une partie des pertes d'emploi de l'industrie chimique pourrait correspondre au recours croissant des grandes entreprises à des sous-traitants. Commentant la chute de l'emploi, l'Union des industries chimiques (UIC), l'association professionnelle de l'industrie, déclare sur son site Web que « cette diminution est moins importante qu'il n'y paraît en raison de l'augmentation de l'externalisation et de la sous-traitance qui entraînent un déplacement de personnel vers [ce que les économistes appellent des] emplois induits. Ils sont nombreux dans certains métiers tels que [...] le nettoyage, le transport, l'informatique, les télécommunications. »

Cette tendance ne s'est pas manifestée que dans la chimie, mais dans l'ensemble de l'économie. La restructuration et la privatisation de l'industrie française dans les années 80 a conduit les grandes entreprises à se concentrer davantage sur leur activité principale, en confiant de plus en plus de travaux à de plus petites entreprises en sous-traitance. Pour l'ensemble de la France, le pourcentage des petites et moyennes entreprises (PME) qui font de la sous-traitance pour de plus grandes entreprises est monté de 37 % en 1980 à 59 % en 1990. Bien que l'on ne dispose pas de statistiques similaires pour l'industrie chimique, il est probable qu'il y ait parmi les PME de cette industrie de nombreux sous-traitants.²³

Selon l'UIC, l'industrie chimique compte quelques 2 600 entreprises. La plupart des entreprises sont petites, mais la plus grosse partie des emplois se trouve dans les plus grandes entreprises.

TABLEAU 2

LES ENTREPRISES DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE (PAR TAILLE)			
Nombre d'employés par entreprise	Nombre d'entreprises	Pourcentage du nombre d'entreprises	Pourcentage du nombre d'employés
MOINS DE 20	1463	56,3%	4,0%
ENTRE 20 ET 99	740	28,4%	14,3%
ENTRE 100 ET 499	315	12,3%	29,7%
ENTRE 500 ET 1 999	68	2,6%	26,2%
PLUS DE 2 000	14	0,4%	25,8%

SOURCE : SITE WEB DE L'UIC

Comme l'indique le Tableau 2, les entreprises de moins de 100 employés représentent 85 % des entreprises, mais seulement 18 % des emplois dans l'industrie. A l'opposé, les 3 % d'entreprises de 500 employés ou plus représentent 52 % des emplois. Commentant l'abondance d'entreprises de moins de 500 employés, l'UIC déclare sur son site Web que « ces PME comprennent un nombre significatif de filiales de groupes chimiques français et surtout de filiales de groupes chimiques étrangers (américains, allemands, anglais, hollandais, nordiques, italiens). »

La propriété des entreprises chimiques change sans cesse, l'industrie étant dans un processus continu de fusions, d'acquisitions et de scissions. Entre 1986 et 1995, il y a eu dans l'industrie chimique 188 opérations de fusion et d'acquisition dans lesquelles les deux entreprises impliquées étaient françaises, 185 transactions dans le cadre desquelles une entreprise chimique française a acquis une filiale dans un autre pays de l'UE, et 151 cas dans lesquels des entreprises chimiques d'autres pays de l'UE ont acquis des filiales françaises. En plus de cela, il y a eu de nombreuses acquisitions d'entreprises chimiques européennes par des entreprises extérieures à l'UE, principalement nord-américaines et japonaises.²⁴

TABLEAU 3

LES PLUS GRANDES ENTREPRISES CHIMIQUES EN 2003			
PRODUITS SPÉCIAUX ET DE BASE		PRODUITS PHARMACEUTIQUES	
Air Liquide	8 393	Aventis	17 815
Rhodia	5 453	Sanofi-Aventis	8 048
Atofina	5 397	OCP	6 778
EMC	2 433	Alliance Santé	4 964
Bayer Cropscience	2 095	Aventis Pharma	3 381
BASF en France	1 776	Glaxosmithkline	2 942
Exxonmobil Chemical	1 665	CERP-Rouen	2 897
Procter & Gamble-France	1 630	Sanofi Winthrop Industrie	2 877
Groupe Roullier	1 009	Servier	2 200
Henkel-France	851	Aventis Pasteur	2 114
Colgate-Palmolive	830	Bristol-Myers Squibb	1 440
Groupe SNPE	784	Pierre Fabre	1 426
3M-France	751	Lilly-France	1 422
Carbone Lorraine	629	Astrazeneca-France	1 301
DuPont-France	611	CERP-Rhin-Rhône-Méditerranée	1 295
Dow-France	608	Pfizer	1 244
Agfa-Gevaert	521	CERP-Lorraine	1 234

SOURCE : L'EXPANSION (WWW.LEXPANSION.COM).

IL EST POSSIBLE QUE LES CHIFFRES DES VENTES DES ENTREPRISES FRANÇAISES COMPRENNENT DES REVENUS INTERNATIONAUX.

Le Tableau 3 dresse la liste des plus grandes entreprises chimiques en 2003. Les trois premières entreprises, Air Liquide, Rhodia et Atofina, figuraient en 2004, d'après une revue professionnelle de l'industrie,²⁵ parmi les 50 plus grandes entreprises chimiques du monde (hors pharmaceutiques). EMC, qui était encore une des plus grandes entreprises chimiques en 2003, est une entreprise publique de chimie et d'exploitation minière qui a mis en vente ses derniers actifs en 2005 et est en train de mettre fin à ses activités. Parmi les autres entreprises produisant des substances chimiques de base ou des produits spéciaux figurent dans le Tableau 3, on trouve plusieurs filiales de grands groupes américains, allemands ou belges. La liste des entreprises pharmaceutiques est dominée par Aventis et ses coentreprises, et comprend elle aussi des filiales de grands groupes internationaux.

Les courtes descriptions de grandes entreprises qui suivent s'appuient sur les informations de leurs propres sites Web.

Air Liquide, fondée en 1902, se présente comme « un groupe international, spécialiste des gaz industriels et médicaux et services associés ».²⁷ (La version anglophone de leur page web précise qu'Air Liquide est le "leader mondial" pour ces produits). Son activité industrielle principale est la fourniture d'oxygène, d'hydrogène, d'azote et d'autres produits chimiques de base à des industries comme la sidérurgie, le raffinage du pétrole, l'électronique, ainsi qu'à d'autres entreprises chimiques. Dans le domaine médical, elle fournit des prestations d'oxygénothérapie et d'aérosolthérapie, et des services apparentés aux hôpitaux et à un grand nombre de patients en soins à domicile. Elle possède aujourd'hui 130 filiales dans 70 pays à travers le monde, et s'est diversifiée dans des activités connexes comme la fourniture de gaz pour le soudage, la mécanique et la construction, pour le programme spatial européen, et pour la plongée professionnelle et de plaisance. Son nombre d'employés au niveau mondial s'élevait à 35 900 en 2004, dont 30 % en France et 32 % dans d'autres pays européens.

Rhodia est un fabricant avec huit branches d'activité produisant une palette diversifiée de produits chimiques hautement spécialisés : peintures et revêtements, tensioactifs et lubrifiants, silicones et autres applications optiques ou automobiles, des acétates pour les filtres de cigarette, des polyamides et d'autres plastiques industriels fortement résistants, ainsi qu'un certain nombre d'intermédiaires spécialisés pharmaceutiques et organiques. L'entreprise collecte et retraite également les acides sulfuriques usés. L'entreprise compte 20 600 employés dispersés sur 95 sites dans le monde : 12 400 employés se trouvent en Europe, dont 7 600 en France. Rhodia est née en 1998 d'une scission de l'entreprise chimique Rhône-Poulenc (qui a ensuite fusionné avec l'entreprise allemande Hoechst pour former Aventis). Un litige a vu le jour en 2005 à propos du fait que Rhodia aurait échoué d'une part inéquitable des charges de retraite et des responsabilités environnementales de sa société mère au moment de la scission de 1998, ce qui aurait contribué aux grosses pertes récentes de Rhodia.

Atofina, qui était auparavant la branche chimique de la compagnie pétrolière Total, est devenue une entreprise indépendante, rebaptisée **Arkema** en octobre 2004. Elle avait originellement été formée par la fusion des branches chimiques des compagnies pétrolière ELF, Total et Fina. Arkema comprend trois branches, qui produisent du PVC et des produits en vinyle, des produits chimiques industriels comme des composés acryliques et des produits fluorés, et des polymères de haute performance et autres spécialités chimiques. Arkema compte 90 sites de production dans le monde, dont 60 en Europe et 35 en France. Quatre de ses six sites de recherche se trouvent également en France. Elle compte 18 600 employés, dont 61 % en France, 16 % ailleurs en Europe et 24 % dans le reste du monde.

Les autres grandes entreprises ont des activités sur divers marchés. **Bayer Cropscience** et **Roulier** fabriquent des produits agrochimiques. La **SNPE**, qui était auparavant une société militaire, se spécialise encore dans les explosifs, et est propriétaire d'**Isochem**, un fabricant de spécialités chimiques.

Dans le secteur pharmaceutique, les fusions et les joint ventures sont courantes, ce qui fait que la description des plus grandes entreprises est vite périmée. Néanmoins, **Aventis** est clairement le numéro un du secteur. Depuis 2004, elle a fusionné pour former le groupe **Sanofi-Aventis**, qui est aujourd'hui la plus grande entreprise pharmaceutique d'Europe et la troisième dans le monde. Bien qu'elle ait des activités dans le monde entier, avec une forte implantation aux États-Unis, la plupart de ses sites de production et de recherche sont en Europe. Sur ses près de 100 000 employés dans le monde, un tiers sont des représentants commerciaux. Plus de la moitié de sa main d'œuvre totale, 54 600 employés, se trouve en Europe, dont 27 700 en France.

1.C. LE FARDEAU CHIMIQUE DES SUBSTANCES TOXIQUES : MENACES POUR LES TRAVAILLEURS ET LES CONSOMMATEURS

L'industrie chimique française réussit manifestement à produire, exporter et s'étendre sur un marché mondial concurrentiel. Malheureusement, cette réussite économique s'accompagne d'une mise en danger permanente de la santé des travailleurs et des consommateurs. Les substances chimiques produites et utilisées par l'industrie continuent littéralement de tuer, alors que des alternatives plus sûres sont disponibles. Bien que les normes sanitaires se soient améliorées au fil du temps, et que le nombre d'emplois dangereux soit en diminution, il reste encore beaucoup à faire pour protéger la santé et garantir la sécurité de ceux et celles qui produisent et utilisent des substances chimiques en France.

Les risques meurtriers de l'industrie chimique ont subitement fait la une des journaux en 2001. Cette année-là, le 21 septembre, une énorme explosion a dévasté l'usine d'engrais AZF (Azote de France) de Toulouse, tuant 30 personnes (dont 22 étaient des employés de l'usine ou des sous-traitants) et en blessant près de 2 500. Au moins 300 tonnes de nitrate d'ammonium, un engrais fortement explosif, étaient entreposées sur le site au moment de l'explosion. Celle-ci a créé un cratère de 50 m de diamètre et 10 de profondeur. En plus de cela, plus de 11 000 maisons et immeubles ont été endommagés, et des bris de glace se sont produits jusqu'à une distance de 7 km. Le site appartient à Grande Paroisse, une filiale d'Atofina, qui était alors le plus gros producteur d'engrais de France. Total, la société mère d'Atofina, a finalement dû indemniser 90 000 personnes, pour un total de 1,9 milliards d'euros.²⁸

L'explosion de Toulouse a été le plus grave des accidents qu'a connu l'industrie chimique au cours des dernières années, mais pas le seul. Le Bureau d'analyse des risques et pollutions industrielles (BARPI) a fait un bilan de l'ensemble des accidents industriels répertoriés en France entre 1992 et 2004.²⁹ Au cours de cette période, il s'est produit un à trois accidents mortels par an dans l'industrie chimique, qui ont fait au total 73 morts. Bien que 2001 ait été l'année la pire pour l'industrie, on a aussi compté 10 morts dans l'industrie en 2003, dont quatre dans l'explosion à l'usine d'explosifs de Billy-Berclau, et 14 en 2004.

Dans son examen des accidents du travail, mortels ou non, qui se sont produits entre 1992 et 2004, le BARPI a trouvé que 8 % avaient eu lieu dans l'industrie chimique. Des produits chimiques étaient impliqués dans 17 % des accidents, pour une bonne part en dehors de l'industrie chimique. Le BARPI a porté une attention particulière aux "dangers parfois sous-estimés" liés à la production et à l'utilisation du chlore, soulignant que 199 "accidents ou incidents" avaient eu lieu dans des installations utilisant de grandes quantités de chlore.

Des accidents entraînant le rejet de substances chimiques dangereuses continuent malheureusement de se produire. Le 7 août 2005, la raffinerie Total de la Mède a rejeté 10 tonnes d'hydrocarbures dans l'air, ce qui a entraîné une pluie fine et noire d'hydrocarbures à Sausset-les-Pins, à 7 km de la raffinerie, et a endommagé 700 maisons. Total a invoqué l'erreur humaine et sanctionné quatre employés. Les pouvoirs publics locaux et les syndicats ont affirmé que Total n'avait pas respecté les réglementations environnementales en vigueur.³⁰

Les maladies professionnelles et environnementales dues à l'exposition à des substances chimiques dangereuses sont moins visibles que les accidents et les explosions, mais bien plus meurtrières sur le long terme. Une étude sur les leucémies infantiles à Lille, Lyon, Nancy et Paris a mis en évidence une corrélation positive importante entre cette maladie et les utilisations de pesticides à la maison ou au jardin.³¹ Une étude auprès d'agriculteurs français a trouvé que des décès par cancer vésical étaient liés à l'exposition aux pesticides dans les vignobles.³²

Les problèmes dus aux substances chimiques qui ont été les plus étudiés sont les cancers attribuables à une exposition sur le lieu de travail. Un programme de recherche de longue durée a été initié pour étudier les taux de cancer inhabituellement élevés de la Seine-Saint-Denis, une banlieue ouvrière de Paris. Lors des premières années du programme, en 2002-2003, les chercheurs ont interviewé 175 malades du cancer admis dans 3 hôpitaux du département (Bobigny, Montfermeil et Aulnay-sous-Bois). Ils ont retracé le parcours professionnel de 107 hommes et 20 femmes, et trouvé que 74 % des hommes et 70 % des femmes avaient été exposés à au moins une substance cancérigène connue sur leur lieu de travail, la moitié à trois ou plus. Le bâtiment était de loin le secteur le plus fréquent pour les hommes, suivi de l'administration publique et de la métallurgie. La plupart d'entre eux avaient des emplois d'ouvrier. Les femmes avaient le plus souvent travaillé dans le commerce de détail, les soins médicaux, ou l'éducation, généralement comme employées (secrétaires ou agents d'entretien, par exemple).

Parmi ceux dont le parcours professionnel était connu, l'exposition à l'amiante était deux fois plus courante qu'à toute autre substance cancérigène. Venaient ensuite des expositions aux hydrocarbure aromatiques polycycliques, à la silice cristalline, au benzène, aux vapeurs de soudage, aux solvants chlorés, au plomb, et à d'autres substances moins courantes. Les chercheurs ont estimé que selon le système officiel d'indemnisation des maladies professionnelles, 26 des malades étudiés y avaient droit, et d'ailleurs 21 d'entre eux percevaient effectivement des indemnisations. Ces 21 personnes étaient toutes des hommes, sur lesquels 20 avaient été exposés à l'amiante, généralement en combinaison avec de nombreuses autres substances cancérigènes.³³

Une autre étude, réalisée par Ellen Imbernon de l'Institut de veille sanitaire, fait une estimation de l'incidence de plusieurs types de cancer professionnels dans l'ensemble de la population masculine en France.³⁴ A partir des résultats d'études françaises et internationales sur la proportion des cancers attribuables à des causes professionnelles, son étude fait une estimation du nombre de cancers professionnels dans la population masculine française en 1999. Cette étude ne compte que les cancers attribuables à une exposition sur le lieu de travail à des cancérigènes reconnus (classés dans le Groupe 1 du Centre international de recherche sur le cancer). Les données n'étaient disponibles en quantité suffisante que pour le cancer du poumon, le mésothéliome, le cancer vésical, le cancer sinonasal et la leucémie. Les résultats sont résumés dans le Tableau 4 : la fourchette probable est comprise entre près de 4 000 et près de 8 000 cas de cancer par an. L'écart entre le minimum et le maximum reflète les différences d'estimation que l'on trouve dans la littérature scientifique concernant la proportion de cas, pour chaque type de cancer provoqués par une exposition professionnelle.

TABLEAU 4

ESTIMATION DU NOMBRE DE CANCERS ATTRIBUABLES À DES FACTEURS PROFESSIONNELS DANS LA POPULATION MASCULINE FRANÇAISE EN 1999

CANCER	AGENT PRÉSENT SUR LE LIEU DE TRAVAIL	NOMBRE DE CAS INDEMNISÉS		
		MINIMUM	MAXIMUM	EN 1999
MÉSOTHÉLIOME	AMIANTE	537	599	310
CANCER DU POUMON	AMIANTE	1 871	3 742	438
CANCER DU POUMON	8 SUBSTANCES CHIMIQUES, RAYONNEMENTS IONISANTS	562	1 685	20
CANCER VÉSICAL	AMINES AROMATIQUES, HAP, COALTAR	625	1 115	7
CANCER SINONASAL	SCIURE DE BOIS, NICKEL, CHROME	60	102	67
LEUCÉMIE	BENZÈNE, RAYONNEMENTS IONISANTS	112	413	27
SOUS-TOTAL	AMIANTE	2 408	4 341	748
SOUS-TOTAL	AUTRES	1 359	3 315	121
TOTAL		3 767	7 656	869

SOURCE : ELLEN IMBERNON, "ESTIMATE OF THE NUMBER OF CASES OF CERTAIN TYPES OF CANCER THAT ARE ATTRIBUTABLE TO OCCUPATIONAL FACTORS IN FRANCE", INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE, 2005

Les cancers attribuables à l'amiante représentent plus de la moitié des cas identifiés dans l'étude, et une part bien plus importante des cas indemnisés par l'Etat pour une maladie professionnelle. Toutefois, même dans cette étude on dénombre un nombre important de cancers attribuables à d'autres expositions sur le lieu de travail, dont des centaines de cancers du poumon dus à d'autres agents chimiques et/ou à des rayonnements. Il est certain que les chiffres indiqués dans le tableau sont une sous-estimation du nombre réel de cancers professionnels, et ce pour plusieurs raisons : de nombreux cancers d'origine professionnelle reconnus par la Sécurité sociale n'ont pas été pris en compte dans l'étude ; d'autres expositions professionnelles avérées cancérigènes ne sont pas reconnues par la Sécurité sociale ; enfin, les estimations du Tableau 4 ne concernent que des hommes, les femmes n'ont pas été comptées. Compte tenu de tous ces facteurs, la CGT estime que le nombre de cancers évitables d'origine professionnelle dépasse les 20 000 par an.³⁵

L'expérience tragique de l'amiante, utilisée pendant des dizaines d'années après que sa toxicité ait été bien établie, est aujourd'hui la cause dominante des cancers professionnels, et continuera de l'être pendant encore un moment. Cela représente un poids financier croissant pour les industries qui ont utilisé de l'amiante. En 2002, la Chambre sociale de la Cour de cassation (le tribunal civil et pénal de plus haute instance en France) a établi un niveau de responsabilité élevé pour les cas d'amiante en jugeant que les entreprises avaient commis une "erreur inexcusable" en exposant leur employés à l'amiante, dont elles ne pouvaient pas ignorer la dangerosité. L'amiante est connue comme étant toxique depuis le début du XXème siècle. Elle a été classée comme cancérigène par le système de sécurité sociale en 1946, avant sa période de très grande utilisation dans les premières décennies d'après-guerre. Selon le jugement de la Cour, qui pourrait s'appliquer à d'autres produits dangereux aussi bien qu'à l'amiante, les entreprises ont la responsabilité de garantir la sécurité de leurs employés et peuvent être sanctionnées lourdement si elles se contentent de miser sur l'innocuité des substances chimiques non évaluées.³⁶ Les employeurs profiteront donc autant que leurs employés d'une approche de précaution en matière de sécurité chimique, comme celle de REACH et d'autres réglementations françaises et européennes.

2. ÉTUDES DE CAS : DES ALTERNATIVES PLUS PROPRES

Si l'industrie chimique française reste dans une situation économique relativement forte, les substances chimiques dangereuses engendrent des accidents et des maladies dans des proportions inacceptables. Cette mise en danger n'est pas nécessaire, il existe de meilleures alternatives. Il y a de véritables opportunités à saisir dans le domaine de la recherche, du développement, et de la production de substances chimiques sans dangers notables pour la santé humaine et l'environnement. Les entreprises qui réussiront à mettre au point et à commercialiser ces substances chimiques seront celles qui réussiront le mieux sur un marché international de plus en plus réceptif à ce type de préoccupations.

Nous allons commencer par présenter, dans cette partie, les notions de production propre (ou prévention de la pollution) et de chimie verte, qui constituent des modèles très efficaces pour la modernisation et l'amélioration de l'industrie chimique. La participation des citoyens et des travailleurs et l'accès aux informations sur les substances chimiques, prévus par la Convention d'Aarhus, sont des questions qui leur sont étroitement liées.

Nous nous pencherons ensuite sur quatre études de cas présentant des produits chimiques actuellement produits en France et qui peuvent être remplacés par des alternatives plus sûres :

- Les plastiques en PVC et le chlorure de vinyle, avec une brève présentation des phtalates, qui sont fréquemment utilisés comme plastifiants (assouplissants) dans les produits en PVC.
- Les éthers de glycol, des substances dangereuses présentes sur les lieux de travail, qui ont été partiellement réglementées.
- Le phosgène, un intermédiaire fortement toxique utilisé dans diverses industries.
- Quelques pesticides produits et utilisés en France.

Dans tous les cas, l'adoption d'alternatives permettra à l'industrie chimique française de garder une longueur d'avance et de maintenir sa compétitivité sur un marché où les normes environnementales sont de plus en plus strictes. Et il n'y a aucune raison de penser que ces quatre illustrations d'une tendance encourageante constituent des cas isolés.

2.A. DES APPROCHES NOUVELLES : LA PRODUCTION PROPRE ET LA CHIMIE VERTE

Il est devenu courant, dans les discussions sur la protection de l'environnement, de souligner les vertus de la production propre, ou de la prévention de la pollution. Les moyens traditionnels de lutte contre la pollution "en fin de chaîne" ont joué, et continuent de jouer, un rôle important dans la protection de la société contre les pires menaces environnementales. Mais bien souvent, il est plus efficace de réorganiser la production de façon à ce que la pollution ne soit pas générée en premier lieu, plutôt que d'y remédier une fois qu'elle a eu lieu. La production propre s'est souvent avérée permettre des économies financières aux entreprises, par exemple en réduisant le besoin de racheter des matières premières (parce que les substances chimiques sont récupérées et réutilisées, ou sont utilisées en plus petites quantités).

Un grand nombre d'études de cas ont été réalisées sur les efforts fructueux de l'industrie pour mettre en place des techniques de production propre. Des agences des Nations unies, notamment, ont compilé de telles études. Des études de cas de production propre sont disponibles sur l'industrie chimique elle-même, ainsi que sur des industries utilisant beaucoup de produits chimiques comme l'outillage électrique, le textile, l'imprimerie, la papeterie, la tannerie, le surfacage métallique, et bien d'autres.³⁷ Un certain nombre d'initiatives de production propre dans des installations chimiques en France ont été citées en exemple dans des études de cas datant des années 90, collectées par le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE). Plusieurs des études de cas françaises du PNUE concernent des réussites dans le recyclage et la purification des eaux usées, et dans la récupération de métaux et substances chimiques organiques auparavant rejetés dans les eaux usées des usines chimiques.³⁸ D'autres études de cas sont disponibles sur d'autres industries et d'autres pays dans le monde.

De nombreux efforts de production propre se sont focalisés sur la réduction de l'utilisation de solvants organiques toxiques. Les efforts de réduction ou de suppression des utilisations de trichloréthylène (TCE), par exemple, ont abouti à d'importantes innovations. Le TCE est fréquemment utilisé pour le nettoyage des pièces métalliques. De nombreuses industries ont découvert que, pour cet usage, elles peuvent remplacer le TCE de façon satisfaisante par des solutions de détergent et d'eau, ou par des solutions aqueuses enzymatiques. Certaines entreprises se sont même rendu compte qu'elles peuvent tout bonnement se passer de nettoyer les pièces métalliques en les gardant propres, sans souillures grasses, tout au long du processus de production (voir l'encadré sur Exact Springs).

Exact Springs : un exemple de mise en place de solution innovantes³⁹

L'entreprise suédoise Exact Springs fabrique des ressorts métalliques pour les serrures, les agrafeuses et les interrupteurs électriques. Pendant de nombreuses années, cette entreprise a utilisé un grand nombre de substances chimiques, dont des huiles de graissage et des solvants. En 1996, la direction a décidé de réduire les impacts environnementaux de l'entreprise. Celle-ci a fait appel à un conseiller en environnement, qui a présenté plus de soixante propositions de modification de la production.

L'un des objectifs recherchés était de trouver le moyen de nettoyer les ressorts sans TCE, un solvant chloré toxique que l'entreprise utilisait pour nettoyer ses pièces métalliques. Après avoir exploré diverses alternatives chimiques, l'entreprise a pris plus de recul et a envisagé la question plus largement : quel besoin y a-t-il de laver les ressorts ?

Il s'est avéré que la plus grande partie des nettoyages effectués n'étaient pas nécessaires. Parfois les ressorts n'étaient pas vraiment sales, d'autres fois, ils étaient salis ou graissés sans nécessité, et pouvaient donc rester propres par de simples modifications du processus de production.

Dans l'année qui a suivi cette prise de conscience, l'entreprise est parvenue à réduire de 90 % ses utilisations de TCE. Aujourd'hui, elle ne nettoie plus aucun de ses ressorts, car ceux-ci restent propres tout au long de la chaîne de production. Par le biais de cette solution innovante, et de quelques d'autres, Exact Springs a réduit ses impacts environnementaux et amélioré les conditions de travail de ses salariés. Elle en a également tiré des bénéfices économiques, en économisant plus de 13 000 dollarsUS.

Si l'on peut citer de nombreux cas significatifs et encourageants de production propre concernant des entreprises ou des industries particulières, il n'y a eu, jusque récemment, que peu de réflexion sur la façon d'étendre systématiquement cette approche. La "chimie verte" cherche à faire cet effort théorique : c'est une optique dans laquelle on envisage dès le départ les produits et procédés chimiques comme devant permettre la réduction au minimum de la production et de l'utilisation de substances dangereuses.⁴⁰ La chimie verte intègre des considérations sanitaires et environnementales lors du choix des substances chimiques à produire et de la façon de les produire. L'objectif est double : créer des produits chimiques meilleurs et plus sûrs, et choisir les façons les plus sûres et les plus efficaces de les synthétiser.

Au niveau le plus général, la chimie verte encourage les scientifiques et les industriels à concevoir des produits et des substances chimiques plus sûrs. Elle part de l'idée que les produits chimiques peuvent être conçus de façon à être totalement efficaces tout en ne constituant que peu ou pas de danger pour la santé humaine ou l'environnement. Les principes de la chimie verte comprennent notamment la prévention des déchets, l'utilisation de matières premières renouvelables, l'utilisation de solvants plus sûrs, de conditions de réaction plus sûres, et l'amélioration de l'efficacité énergétique.

Un autre principe directeur est que les substances chimiques devraient être conçues de façon à se dégrader en substances inoffensives après utilisation. Les substances chimiques qui sont persistantes dans l'environnement, ou qui se bioaccumulent dans l'organisme des animaux et des humains, partagent généralement un certain nombre de propriétés structurales aisément reconnaissables. Il devrait donc être possible de prévoir à l'avance quels types de substances chimiques sont susceptibles d'être persistantes et bioaccumulables, et de concevoir des substances chimiques qui n'auront pas ces propriétés. En comparaison, le système actuel qui consiste à vendre des substances chimiques et à les disperser dans l'environnement avant d'évaluer leur persistance et leur capacité de bioaccumulation apparaît comme étant dispendieux et inefficace.

La chimie verte donne également des conseils très spécifiques aux chimistes dont le travail consiste à concevoir de nouvelles substances chimiques et/ou à mettre au point des méthodes alternatives de synthèse de substances chimiques déjà présentes sur le marché. Par exemple, elle encourage l'utilisation de techniques qui minimisent les résidus lors de la synthèse chimique. Les chimistes sont également encouragés à "optimiser l'économie d'atomes" en concevant des procédés de synthèse qui optimisent le nombre d'atomes de la substance d'origine qui se retrouvent effectivement dans le produit fini. D'autres thèmes importants de la chimie verte sont la réduction au minimum des résidus en utilisant des réactions de catalyse (les catalyseurs sont utilisés en petites quantités et peuvent être utilisés à plusieurs reprises, contrairement aux réactifs stœchiométriques, qui sont utilisés en grande quantité et ne servent qu'une fois) et l'obtention de réactions avec des solvants plus sûrs.

La chimie verte en pratique : les alternatives aux COV ⁴¹

La démarche de la chimie verte, bien que relativement nouvelle, a déjà apporté de nombreuses innovations intéressantes d'un point de vue économique. Un exemple notable est la mise au point d'alternatives aux composés organiques volatiles (COV).

Des solvants organiques, dont certains sont toxiques, sont utilisés dans une grande variété d'industries, dont la production de produits pharmaceutiques, de peintures, d'encres et d'aérosols. Dans certaines applications, les solvants peuvent être récupérés après usage, mais ce n'est pas le cas avec les peintures, les encres et les aérosols : tous le solvant se disperse dans l'atmosphère, ce qui entraîne des problèmes de pollution de l'air. Des COV sont souvent utilisés comme solvant car ils s'évaporent facilement. Ceux qui sont utilisés comme solvants dans les peintures, par exemple, s'évaporent quand la peinture sèche. L'exposition aux COV peut entraîner plusieurs problèmes sérieux de santé.

Près de la moitié des émissions de COV proviennent de la production et de l'application de revêtements de surface, notamment des peintures de carrosserie. Les peintures et autres revêtements de surface utilisés par les consommateurs, ainsi que les pesticides, sont également des sources importantes d'émission de COV. Il existe de nombreuses solutions au problème des COV. Les deux principales sont l'adoption de procédés à l'eau, et de procédés sans solvants.

De nombreuses réactions qui étaient traditionnellement réalisées à l'aide de solvants organiques peuvent être revues de façon à ne plus utiliser comme solvant que de l'eau. Contrairement aux solvants organiques, l'eau existe à l'état naturel, ne coûte pas cher, n'est pas toxique, et a une capacité thermique élevée, ce qui facilite la maîtrise des réactions chimiques qui produisent de la chaleur. Pour la production de parfums et d'arômes, effectuer les réactions dans un solvant aqueux peut supprimer des coûts importants liés à l'élimination des COV après la production. Les revêtements à base aqueuse (comme les peintures) sont des applications particulièrement prometteuses pour les solvants aqueux.

La conception de nombreux procédés de production peut être revue de façon à faire disparaître le besoin d'utiliser un solvant. Cela peut parfois se faire en utilisant l'un des réactifs comme solvant. De nombreuses substances chimiques produites en grand volume, dont le benzène, le phénol et le polypropylène, sont aujourd'hui produites à l'aide de procédés sans solvants, ou qui utilisent l'un des réactifs comme solvant. Des recherches sont aujourd'hui en cours sur les possibilités de produire sans solvants des substances chimiques fines plus complexes.

La participation des citoyens et des travailleurs : la clé de la réussite

La réussite de la mise en place de la production propre dépend de la participation de ceux et celles qui sont souvent les plus directement concernés par les menaces environnementales : les travailleurs et les collectivités locales. Quand il s'agit de repérer les dangers des substances chimiques toxiques pour la santé humaine, les travailleurs sont un peu des "canaris dans la mine" : les maladies et les invalidités dues aux expositions toxiques apparaissent souvent en premier chez les travailleurs, avant de se manifester dans le reste de la population. Les travailleurs, par leur savoir-faire, sont souvent les mieux placés pour savoir si une alternative de procédé de production est applicable, et pour juger si, en pratique, un produit ou un procédé pourra être adopté ou non. De même, les collectivités situées à proximité d'installations industrielles sont souvent les partisans les plus convaincus (et les plus pragmatiques) du changement. Quand les collectivités locales sont dépendantes des installations industrielles alentours pour leurs emplois, elles ont d'autant plus de raisons de participer activement aux prises de décisions pour concilier les choix de production avec la sécurité de tous.

Dans le cadre de la Convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, les gouvernements ont, entre autres, la responsabilité de faciliter l'accès du public aux informations environnementales.⁴² Parmi les institutions françaises chargées de l'application de ces engagements on trouve le Registre des émissions polluantes, qui peut fournir des informations sur quelques 3 500 installations industrielles.⁴³ Il manque toutefois des informations cruciales dans le cas de certaines installations. Ainsi, lors de l'incendie récent de hangars dans lesquels des pesticides étaient stockés, dont nous parlons plus loin, dans l'étude de cas sur les pesticides, les pompiers et les riverains ont été exposés à un mélange toxique de substances chimiques. L'entreprise responsable n'a toujours pas fourni la liste complète des substances chimiques auxquelles les riverains ont été exposés à cause de cet incendie.

L'expérience des Etats-Unis montre qu'obliger les entreprises à fournir des informations accessibles au public sur leurs émissions toxiques les incite fortement à réduire ou éliminer leurs utilisations de substances chimiques toxiques. L'Inventaire des rejets toxiques (Toxics Release Inventory - TRI) a fourni des données qui ont permis à des associations locales et à des syndicats de faire pression pour l'adoption d'alternatives plus sûres dans divers contextes industriels.⁴⁴ Dans l'Etat du Massachusetts, le Loi de réduction des utilisations de substances toxiques (Toxics Use Reduction Act - TURA) fournit une belle illustration du succès auquel on peut parvenir quand les pouvoirs publics collaborent avec l'industrie et les travailleurs à la mise au point de plans de réduction des utilisations de substances toxiques.⁴⁵

2.B. ÉTUDE DE CAS : LE PVC ET LE CHLORURE DE VINYLE

Le polychlorure de vinyle, également connu sous le nom de PVC ou vinyle, est l'un des plastiques les plus largement utilisés, mais aussi l'un des plus dangereux. Il génère des problèmes sanitaires à toutes les étapes de son cycle de vie, de sa production à son élimination, en passant par son utilisation. Bien que les fabricants y aient trouvé un matériau polyvalent et bon marché, aux usages multiples, des alternatives moins toxiques sont disponibles pour chaque type d'article produit en PVC. Certaines alternatives ne coûtent pas plus cher que le PVC, voire même un peu moins. D'autres coûtent légèrement plus. Tout comme le PVC, les alternatives créent des emplois dans l'industrie, mais ce sont des emplois plus sûrs, dépourvus des problèmes sanitaires liés à la production de PVC.

Le PVC pose des problèmes dangereux dès le départ de son processus de production. C'est le seul plastique courant qui contient du chlore : celui-ci représente plus de la moitié du poids du PVC. La production de chlore implique souvent l'utilisation de grandes quantités de mercure, un métal lourd toxique. Sous sa forme pure, le chlore est un gaz toxique. Quand il réagit avec des substances chimiques organiques, il peut générer des dioxines et d'autres substances cancérigènes. Le chlore est l'ingrédient de base du chlorure de vinyle monomère (CVM), le "matériau de base" utilisé pour produire le PVC. Le CVM est un cancérigène connu. Dans les années 70, les ouvriers travaillant dans la production de PVC aux Etats-Unis et en Italie se sont avérés avoir des taux de cancer élevés, probablement à cause de leur exposition au CVM. Si les émissions sont aujourd'hui bien plus basses que dans les années 70, de nouvelles données indiquent que le CVM est nocif à des niveaux étonnamment bas.

Afin de rendre le PVC polyvalent, une diversité d'autres substances chimiques y sont ajoutées, dont certaines ajoutent leur propre dangerosité pour la santé à celle du PVC. Des additifs toxiques peuvent migrer des produits en PVC souple, comme les équipements médicaux et les jouets pour enfants, lors de leur utilisation. S'ils prennent feu, les matériaux de construction en vinyle et les autres produits en PVC rejettent des émanations d'acide chlorhydrique, et peuvent générer des sous-produits chimiques toxiques, notamment des dioxines. C'est pour cette raison que l'Agence allemande pour la protection de l'environnement (UBA) a demandé l'interdiction du PVC dans les produits susceptibles de prendre feu.⁴⁶ Les mêmes dangers existent quand des déchets en PVC sont incinérés. Pour toutes ces raisons, de nombreux efforts sont en cours pour remplacer le PVC par d'autres matériaux.

Le CVM et la production de PVC

Le CVM et le PVC sont produits dans de nombreux pays européens. En Europe, la France occupe par sa production la deuxième position après l'Allemagne. La production massive de CVM et de PVC du pays n'est seulement le fait que d'une poignée d'installations de très grande taille. En 2003, la France avait une capacité de production annuelle de CVM de 1,3 millions de tonnes, soit 4,1 % de la production mondiale, qui s'élevait au total à 31,5 millions de tonnes.⁴⁷ Ensemble, Atofina et Vinylfos, une joint venture appartenant en majorité à Atofina, représentaient les trois quarts de la production française. Atofina était le huitième plus grand producteur mondial de CVM. Le reste de la production française provenait de Solvin, une joint venture appartenant en majorité à Solvay, une entreprise chimique belge (voir Tableau 5).

TABLEAU 5

PRODUCTION DE CVM EN FRANCE		
ENTREPRISE	LOCALISATION	CAPACITÉ ANNUELLE 2003 (EN MILLIERS DE TONNES)
ATOFINA	MARTIGUES/LAVÉRA SAINT AUBAN	470
		125
SOLVIN*	TAVAUX	320
VINYLFOS**	FOS SUR MER	375
TOTAL		1 290

* CRÉÉ PAR UNE FUSION ENTRE SOLVAY (75%) ET BASF (25%) EN 1999.

SOURCE : CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK, 2003.

** APPARTIENT À 79% À ATOFINA ET À 21% À SOLVIN

Pour la production de PVC, la France avait une capacité annuelle (également en 2003) de 1,4 millions de tonnes, soit 4,4 % de la production mondiale, qui s'élevait au total à 31,9 millions de tonnes.⁴⁸ Comme l'indique le Tableau 6, Atofina et Vinylberre, une joint venture appartenant en majorité à Atofina, représentaient la plus grande partie de la capacité de production de PVC de France, suivies par Solvin et la Société artésienne de vinyle, qui fait partie du groupe belge Tessenderlo.

TABLEAU 6

PRODUCTION DE PVC EN FRANCE		
ENTREPRISE	LOCALISATION	CAPACITÉ ANNUELLE 2003 (EN MILLIERS DE TONNES)
ATOFINA	BALAN	300
	BRIGNOUD	40
	SAINT AUBAN	125
	SAINT FON	205
SOCIÉTÉ ARTÉSIENNE DE VINYLE	MAZINGARBE	260
SOLVIN*	TAVAUX	295
VINYLBERRER**	BERRER L'ÉTANG	220
TOTAL		1 445

* APPARTIENT À 75% À SOLVAY ET À 25% À BASF.

SOURCE : CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK, 2003.

** APPARTIENT À 65% À ATOFINA ET À 35% À SOLVIN. RACHETÉE À SHELL EN 2000.

Ce n'est pas un hasard si les chiffres sont si proches entre les capacités de production de CVM et de PVC, aussi bien au niveau français que mondial. Le CVM n'a quasiment aucun autre usage que la production de PVC, et la production de PVC est impossible sans CVM. Généralement, ces deux étapes de production sont totalement intégrées et ont souvent lieu sur les mêmes sites, ou sur des sites proches, afin de minimiser les coûts et les risques liés au transport.

Dans le cas d'Atofina, toutefois, les sites de production de CVM et de PVC sont situés relativement loin les uns des autres. La plus grande partie de la production de CVM se fait dans la région de Marseille, dans les usines de Lavéra et Fos. Mais la plus grande partie de la production de PVC se fait dans la région lyonnaise, dans les usines de Saint-Fons et Balan. Atofina achemine le CVM par péniche jusqu'à Lyon, puis dans un pipeline de 45 km reliant Saint-Fons à Balan.⁴⁹ En termes de sécurité publique, l'entreprise affirme que cela représente une amélioration par rapport au système précédent, qui impliquait le passage de trains chargés de CVM au cœur de Lyon.

Pourtant, le transport fluvial par péniche ou l'acheminement par pipeline sont loin d'être des solutions sûres. Des péniches transportant 2 500 tonnes de CVM, une substance chimique toxique et explosive, remontent le fleuve jusqu'à trois ou quatre fois par semaine. Le transport de CVM sur le Rhône met des collectivités riveraines comme Avignon, Valence et Vienne en danger. De fait, l'interruption du trafic, plusieurs barges étant toujours en route, signifie qu'Atofina stocke une quantité importante de CVM sur le Rhône plutôt que dans ses installations. Le principal réservoir de stockage de Saint-Fons, l'une des installations les plus dangereuses de l'industrie chimique lyonnaise, contient "seulement" 4 200 tonnes de CVM, c'est-à-dire qu'elle a une capacité inférieure à la contenance de deux barges. Les 45 km de pipeline entre Saint-Fons et Balan contiennent 800 m³ de CVM, soit 720 tonnes, et représentent également une forme de stockage permanent de substances chimiques dangereuses, puisque le pipeline n'est jamais vide.

Les risques sont encore plus importants pour les travailleurs des grandes installations de production de CVM, Atofina Fos et Atofina Lavéra, et pour le grand nombre de personnes habitant dans les quelques kilomètres aux alentours de ces usines. Aussi bien en Europe qu'aux États-Unis, des niveaux élevés de sous-produits toxiques persistants et bioaccumulables ont été retrouvés à proximité d'usines de CVM.⁵⁰

Le Tableau 7 indique les émissions aériennes de chlorure de vinyle monomère (CVM) qui ont été mesurées sur dix sites en 2003. Les plus importantes émissions proviennent des installations d'Atofina, en particulier de deux de ses usines de CVM. Bien qu'aucune émission aérienne n'ait été détectée à l'usine Solvin de Tavaux, un arrêté a été pris par les pouvoirs publics locaux pour interdire dans la région la consommation d'eau pour la boisson à cause de sa contamination.⁵¹

TABLEAU 7

ÉMISSIONS AÉRIENNES DE CHLORURE DE VINYLE		
ENTREPRISE	LOCALISATION	ÉMISSIONS (EN KG/AN) AÉRIENNES EN 2003
ATOFINA	CHÂTEAU-ARNOUX/SAINT-AUBAN	383 000
ATOFINA	MARTIGUES/LAVÉRA	110 000
RENAULT	DOUAI	64 500
VINYLFOS	FOS-SUR-MER	25 100
ATOFINA	BALAN	24 900
ATOFINA	SAINT-FONS	15 100
ARTÉSIENNE DE VINYLE	BULLY-LES-MINES	10 600
ATOFINA	JARRIE	7 200
VINYLBERRER	BERRER-L'ÉTANG	7 060

SOURCE : REGISTRE FRANÇAIS DES ÉMISSIONS POLLUANTES
([HTTP://WWW.POLLUTIONSINDUSTRIELLES.ECOLOGIE.GOUV.FR/IREP/INDEX.PHP](http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php))

Les alternatives au PVC

Plus de la moitié du PVC consommé en Europe de l'Ouest est utilisé dans la construction et le bâtiment. Les utilisations les plus importantes sont pour les revêtements extérieurs, les fenêtres et les profilés (28 % du total en 2002), les canalisations et raccords (26 %), les toiles et plaques (21 %), les fils et câbles (7%), et les revêtements de sol (5 %). Pour chaque application de ce plastique toxique, on trouve des alternatives simples et pratiques, financièrement abordables et plus sûres. Souvent les mêmes entreprises et les mêmes travailleurs pourraient produire les alternatives, et dans bien des cas, la reconversion à une autre production que celle du PVC ne serait pas plus compliquée qu'augmenter la production d'un autre plastique déjà produit par la même entreprise. Arkema (Atofina) n'est pas seulement le premier producteur français de PVC : c'est également un grand producteur de polyéthylène, de polypropylène, et de nombreux autres plastiques. De fait, Arkema présente ses résines Lotryl comme le produit idéal pour le marché en expansion des produits "sans halogènes" (le chlore fait partie de la famille chimique des halogènes, "sans halogènes" signifie donc sans chlore, et par conséquent sans PVC).⁵²

Voici un rapide passage en revue des alternatives aux principales utilisations de PVC dans le bâtiment, d'après des sources américaines et européennes, suivie d'une présentation des problèmes que posent les phtalates, qui sont des additifs courants dans les produits en PVC souple.

Fenêtres et revêtements extérieurs. Le vinyle est devenu un matériau courant pour la construction de bâtiments bon marché, grâce à sa facilité d'installation et à la promesse de façades "sans entretien". Pourtant, la longue expérience des revêtements extérieurs en vinyle en Amérique du Nord suggère qu'ils ne se passent pas toujours totalement

d'entretien : dans certaines conditions, le vinyle peut se déformer, se couvrir de moisissures et/ou avoir besoin d'être repeint.

Les alternatives de revêtements extérieurs comprennent le bois, matériau classique et toujours préféré pour les constructions haut de gamme, ainsi que la fibre-ciment, un matériau relativement nouveau constitué principalement de ciment, de sable et de fibres de cellulose. La fibre-ciment demande moins d'entretien que le bois (peinture moins fréquente), mais plus que le vinyle. Contrairement au vinyle, la fibre-ciment ne se déforme pas et ne brûle pas. Le magazine étasunien *Consumer Reports* a comparé les coûts initiaux et la durée de vie estimée de différents matériaux de revêtement extérieur : en s'appuyant sur leur coût annualisé, cette étude indique que les revêtements extérieurs en bois sont moins chers que ceux en vinyle pour les constructions de haut de gamme, tandis que la fibre-ciment est moins chère que le vinyle pour les bâtiments bon marché.⁵³

Pour les fenêtres, le vinyle promet une fois encore des extérieurs se passant d'entretien, mais ses propriétés thermiques sont moins bonnes que celles de plusieurs alternatives. Les fenêtres peuvent également être faites en fibres de verre, en aluminium, ou en bois (soit totalement en bois, soit en bois avec un revêtement vinylique minimal). Comparées aux alternatives, les fenêtres en vinyle ont le plus grand coefficient de dilatation thermique, c'est-à-dire qu'elles sont celles qui se dilatent et se rétractent le plus avec les changements de température, ce qui crée un plus grand risque de brisure des joints (moment à partir duquel la fenêtre doit être remplacée).⁵⁴

Canalisations. Les alternatives au PVC pour les canalisations comprennent les matériaux de tuyauterie traditionnels comme le cuivre, le fer, le béton, et le grès vitrifié, qui restent très utilisés pour les tuyaux de gros diamètre, et les autres matériaux de canalisation en plastique. Parmi les alternatives en plastique, on compte l'acrylonitrile butadiène styrène (ABS), qui est parfois utilisé pour les descentes de gouttières, et le polyéthylène (PE), le matériau de tuyauterie en plastique le plus courant après le PVC. Le PE a des avantages physiques importants par rapport au PVC, notamment une meilleure résistance à la pression et aux températures basses, et un taux de fuite et de cassure plus faible. La production de polyéthylène n'est pas sans pollution, mais celle-ci est bien moins toxique que celle du PVC. La part du PE sur le marché nord-américain de la tuyauterie, bien qu'elle soit inférieure à celle du PVC, a connu une croissance rapide ces dernières années.⁵⁵ En France, un certain nombre de collectivités et de systèmes d'approvisionnement en eau ont installé des tuyaux en PE.⁵⁶

Fils et câbles. Selon une présentation sur le site Web d'Arkema, qui vante les vertus des polyoléfines (une famille de substances chimiques comprenant le polyéthylène et d'autres polymères non-chlorés) comme matériaux pour câbles sans PVC :

“Le PVC reste la résine la plus utilisée dans l'industrie des câbles. Toutefois, trois grands inconvénients ont poussé à la mise au point de matériaux alternatifs sans halogènes :

- Le comportement du PVC dans les incendies (...) [dans les incendies, le PVC forme des fumées noires et rejette des dérivés chlorés nocifs].
- Des soucis environnementaux (...).
- Une résistance thermique limitée (...) [le PVC se comporte assez mal au dessus de 110°C]”

La présentation continue en expliquant que des matériaux de câble sans halogènes, en polyoléfines résistantes au feu, disponibles auprès d'Arkema, ont comme avantages de bonnes propriétés de combustion, d'excellentes propriétés diélectriques, de bonnes propriétés physiques, peuvent être recyclées, et ont un bon rapport coût/efficacité ; et donc Arkema de conclure :

“(…) Les polyoléfines sont un bon choix pour remplacer le PVC dans les câbles.”⁵⁷

Revêtements de sol. Les revêtements de sol en vinyle sont vantés comme un produit exceptionnellement abordable, durable et facile d'entretien. Cependant, si le vinyle réduit généralement les coûts initiaux d'achat et d'installation, ce n'est généralement pas le choix le plus durable, et ce n'est pas toujours le moins cher et le plus simple d'entretien. Dans des espaces publics fortement fréquentés, qui ont des coûts d'entretien élevés, le PVC peut même être l'un des choix de carrelage les plus coûteux compte tenu de sa durée de vie.⁵⁸ De plus, les sols en vinyle posent des problèmes sanitaires comme la possibilité d'impacts sur la santé respiratoire lors de leur utilisation ordinaire, et des émissions toxiques en cas d'incendies.⁵⁹ Comme l'indique Arkema sur son site Web : « Des matériaux de revêtement de sol sans halogènes, qui soient retardateurs de flammes, non-toxiques et produisent peu de fumée sont de plus en plus demandés, ce qui oblige à mettre au point des alternatives aux produits en PVC. »⁶⁰

Les matériaux qui suivent constituent des alternatives aux carrelages en PVC. Les sols en liège sont évidemment renouvelables et peuvent avoir une très longue durée de vie : certains carrelages en liège installés au début du XX^{ème} siècle sont encore en bon état aujourd'hui. Le linoléum, un revêtement de sol traditionnel, est fait à partir de matières renouvelables comme l'huile de lin, la résine de pin ou autre, le liège broyé, la farine de bois, des matières minérales, et divers pigments. Le stratica, un matériau polymère non-vinyle pour revêtement de sol, relativement nouveau, est fabriqué par Amtico dans ses usines étasuniennes et européennes, à partir d'un polymère mis au point à l'origine par DuPont. Le stratica offre une surface très brillante demandant peu d'entretien, et est constitué d'une matière non-allergénique contenant peu de COV.⁶¹

Les phtalates

Le PVC n'est pas un matériau naturellement flexible. Des additifs, appelés plastifiants, doivent donc être ajoutés au PVC pour créer des produits en plastique souple. Récemment, des inquiétudes sanitaires ont été suscitées par le type de plastifiant le plus courant, un groupe de substances chimiques appelées phtalates. Sur le million de tonnes de phtalates environ qui est produit annuellement dans l'UE, plus de 90 % est utilisé comme plastifiant pour des produits en PVC souple.⁶² Les phtalates sont également utilisés dans certains produits cosmétiques, notamment dans les parfums. Le phtalate le plus connu, le diéthylhexyl phtalate (DEHP), représente environ la moitié de la production de phtalates, mais de nombreux autres phtalates sont également utilisés.

Certains phtalates spécifiques, dont le DEHP et le di-isononyl phtalates (DINP), ont été identifiés comme pouvant poser des problèmes par plusieurs chercheurs. Parmi les effets sanitaires nocifs observés dans des études sur des animaux, on recense des lésions au foie et aux reins, des anomalies reproductives (atrophie des testicules, altération du développement des tissus reproducteurs, effets subtils sur la production de sperme, transformations cellulaires) et des cancers, notamment du foie et des reins, ainsi que des

leucémies mononucléaires. Des études récentes sur des humains ont trouvé une corrélation entre la qualité dégradée du sperme et l'utilisation de produits de soin personnel contenant des phtalates.⁶³ Une étude récente a montré un lien entre l'exposition de la mère aux phtalates durant la grossesse et une modification dans le développement des organes génitaux des petits garçons.⁶⁴ Bien que certains phtalates semblent être biodégradables dans l'environnement, cela ne semble pas être le cas des phtalates à chaîne longue comme le DEHP.⁶⁵

L'Union européenne a interdit l'utilisation de six phtalates, dont le DEHP, dans les articles d'enfance et les jouets.⁶⁶ Deux phtalates, le DEHP et le dibutyl phtalate (DBP), sont réglementés dans le cadre de la Directive européenne sur les produits cosmétiques qui est entrée en vigueur en 2004.⁶⁷ L'utilisation de DEHP dans les équipements médicaux en PVC fait actuellement l'objet d'une évaluation en vue de possibles mesures réglementaires.

Tout comme pour le PVC lui-même, il existe de nombreuses alternatives plus sûres aux phtalates. Parmi les plastifiants qui peuvent être utilisés à la place des phtalates on trouve les adipates, les benzoates, les phosphates, les sulfonates d'alkyl, les trimellitates et les citrates.

2.C. ÉTUDE DE CAS : LES ÉTHERS DE GLYCOL

Les éthers de glycol forment un groupe d'une trentaine de substances chimiques apparentées qui ont toutes la propriété utile d'être solubles à la fois dans l'eau et dans les graisses.⁶⁸ Ils sont utilisés depuis les années 30, mais c'est dans les années 60 et 70 que leurs utilisations se sont multipliées. Plus de la moitié du temps, les éthers de glycol sont utilisés comme solvant dans des produits comme les peintures (dont les peintures de carrosserie), les encres (en particulier celles utilisées pour la sérigraphie) et les liquides de nettoyage. Les éthers de glycol sont également utilisés dans les fluides hydrauliques ou liquide de freins, agents antigel, vernis pour boîtes métalliques et articles en bois, enduits anti-corrosion, adhésifs, dans certains produits cosmétiques, pour la production de spécialités chimiques, notamment pharmaceutiques, et dans la production d'équipements électroniques et d'articles en cuir.⁶⁹

Les éthers de glycol posent divers problèmes sanitaires. En particulier, un certain nombre d'éthers de glycol ont été identifiés comme reprotoxiques. Si quelques mesures ont été prises pour protéger les consommateurs contre les éthers de glycol qui ont été clairement identifiés comme toxiques pour la reproduction, les travailleurs n'ont pas bénéficié du même niveau de protection. Qui plus est, la réglementation est loin d'avoir été mise en place par souci de précaution : des preuves substantielles de nocivité ont dû s'accumuler avant que des mesures soient prises. Les consommateurs et les travailleurs continuent d'être exposés aux membres moins étudiés de la famille des éthers de glycol, dont les effets sanitaires sont en grande partie inconnus.

Les éthers de glycol sont classés en deux grands groupes : la série E, qui comprend les dérivés de l'éthylène glycol, et la série P, qui comprend les dérivés du propylène glycol.⁷⁰ Les éthers de glycol de la série E ont suscité des inquiétudes sanitaires particulières, ce qui a conduit les entreprises à passer de la série E à la série P pour de nombreuses applications, mais pas pour toutes.

Effets sanitaires

Les données scientifiques disponibles laissent supposer que les éthers de glycol de la série E posent des problèmes sanitaires plus importants que ceux de la série P, en particulier en ce qui concerne la toxicité pour la reproduction. Jusqu'à présent, l'UE a classé sept éthers de glycol de la série E comme reprotoxique de catégorie 2, ce qui signifie que leur toxicité pour la reproduction des animaux a été prouvée et qu'elle est probable chez les humains. Un autre a été classé en catégorie 3, ce qui signifie que sa toxicité pour les humains est possible d'après des données parlantes tirées d'études sur des animaux ou autres. Un éther de glycol de la série P (ainsi que ses acétates) a également été classé comme reprotoxiques de catégorie 2, à cause des impuretés qu'il contient.⁷¹

Jusque récemment, l'utilisation d'éthers de glycol dans l'industrie des semi-conducteurs a été un grand sujet de préoccupation. Entre les années 70 et le milieu des années 90, les éthers de glycol ont été largement utilisés pour la production de semi-conducteurs, notamment dans deux usines d'IBM, l'une aux Etats-Unis (à Fishkill, dans l'Etat de New York) et l'autre à Corbeil-Essonnes, en France. Un procès intenté en 1996 par d'anciens employés d'IBM aux Etats-Unis a mis en évidence de possibles impacts sanitaires suite à l'exposition aux éthers de glycol, dont des cancers des testicules, des leucémies, et des malformations ou problèmes neurologiques chez des enfants nés de femmes ayant été exposées pendant leur grossesse.

A la demande des avocats des plaignants, le cabinet français Trace a enquêté sur le site de Corbeil-Essonnes.⁷² Dans cette usine, au cours des 20 années qui se sont écoulées entre 1974 et 1994, l'enquête a mis en évidence 18 fois plus de cas de cancer des testicules et 8 fois plus de cas de leucémies que la moyenne nationale (11 cas par rapport aux 0,6 attendus pour les cancers des testicules, et 5 cas par rapport aux 0,6 attendus pour les leucémies). Dix cas de malformations de naissance ou de développement neurologique perturbé ont également été observés.⁷³ IBM et les autres producteurs de semi-conducteurs ont aujourd'hui volontairement arrêté d'utiliser des éthers de glycol.⁷⁴

Production et consommation

L'Europe de l'Ouest est le plus gros producteur et consommateur mondial d'éthers de glycol de série P, représentant 59 % de la consommation totale en 2002 (d'après des chiffres pour l'Amérique du Nord, le Brésil, le Japon et l'Europe de l'Ouest). Les Etats-Unis sont le plus gros producteur et consommateur d'éthers de glycol de série E, représentant 45 % de ce marché, alors que l'Europe de l'Ouest n'en représente que 34 %.⁷⁵

Le marché de la série P a connu une croissance importante au cours des dix dernières années. Cette croissance est due à la fois à l'expansion du marché des éthers de glycol en général, et à la tendance croissante à remplacer les produits de la série E par des produits de la série P face aux soupçons qui pèsent sur leur toxicité. La croissance du marché des éthers de glycol en général est due en grande partie à l'utilisation croissante de revêtements à base d'eau qui utilisent des éthers de glycol comme agents de coalescence (ingrédients qui s'évaporent plus lentement que l'eau et aident à maintenir les molécules en pellicule continue après que l'eau se soit évaporée).⁷⁶

Des éthers de glycol sont produits dans un certain nombre de pays d'Europe de l'Ouest, comme indiqué dans le Tableau 8. La capacité de production totale était de 859 000

tonnes en 2003. L'Allemagne était le plus gros producteur, suivi par les Pays-Bas. En France, des éthers de glycol sont produits par BP Chemicals dans ses installations de Lavéra, avec une capacité de production de 135 000 tonnes, soit environ 16 % de la production totale d'Europe de l'Ouest. En 2003, BP Chemicals a produit aussi bien des éthers de glycol de série E que de série P. En général, la capacité de production d'éthers de glycol est flexible car les équipements utilisés pour produire les éthers de glycol peuvent également servir à produire d'autres substances chimiques (polyéthylène et polypropylène glycols, polyéther polyols, et éthanolamines).⁷⁷

TABLEAU 8

PRODUCTION D'ÉTHERS DE GLYCOL EN EUROPE DE L'OUEST			
PAYS ET PRODUCTEUR	CAPACITÉ ANNUELLE 2003 (EN MILLIERS DE TONNES)	TYPE DE PRODUCTION EN 2003	
		SÉRIE E	SÉRIE P
BELGIQUE			
INEOS NV	80	X	X
FRANCE			
BP CHEMICALS	135	X	X
ALLEMAGNE			
BASF	125	X	X
CLARIANT	24	X	
DOW DEUTSCHLAND	155		X
SASOL OLEFINS & SURFACTANTS	70	X	
ITALIE			
DOW ITALIA	15	X	
PAYS-BAS			
LYONDELL CHEMICAL NEDERLAND	95		X
SHELL NEDERLAND CHEMIE	160	X	X
TOTAL	859		

SOURCE : CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK, JUILLET 2004.

Réglementation des éthers de glycol : les travailleurs ne sont pas assez protégés

Au cours des dernières décennies, un certain nombre d'éthers de glycol ont été classés comme reprotoxiques. Des réglementations ont été adoptées pour limiter les expositions aux éthers de glycol. Cinq directives européennes⁷⁸ régissent l'étiquetage des neuf éthers de glycol qui sont classés comme reprotoxiques. Ces directives servent de base pour les réglementations nationales de protection des consommateurs. Les directives européennes interdisent la vente de préparations contenant plus de 0,5 % de substances classées comme reprotoxiques, cancérigènes ou mutagènes de catégorie 1 ou 2.

Quatre éthers de glycol ont été identifiés comme reprotoxiques de catégorie 2 en 1994, et les produits contenant plus de 0,5 % de ces substances ont été retirés du marché. Cinq autres éthers de glycol ont fait l'objet de la même classification en 2004 et sont aujourd'hui réglementés de la même façon. En plus de cela, la France a interdit l'utilisation dans les cosmétiques et les médicaments (qui ne sont pas couverts par les réglementations susmentionnées) de quatre éthers de glycol de la série E qui sont des reprotoxiques de catégorie 2.⁷⁹

Un rapport de 2002 du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) a conclu que les limites réglementaires actuelles pour les éthers de glycol classés comme reprotoxiques ne sont toujours pas suffisantes pour garantir une protection adéquate contre les expositions dangereuses dans l'environnement domestique.⁸⁰

Des directives européennes prévoient aussi l'étiquetage des produits contenant des substances reprotoxiques quand celles-ci sont présentes à une concentration d'au moins 0,5 % (pour les catégories 1 et 2) ou 5 % (pour la catégorie 3).⁸¹

La production des quatre éthers de glycol les plus toxiques est descendue en France de 4 000 tonnes en 1997 à 135 tonnes en 2003.⁸² Selon une source industrielle, au début de l'année 2005, les neuf éthers de glycol classés comme reprotoxiques de catégorie 2 ne seraient plus produits en France.⁸³

Si certains éthers de glycol sont interdits dans les produits de consommation, ils continuent d'être utilisés dans l'industrie, où les travailleurs sont exposés à des niveaux considérablement plus élevés que ceux considérés comme acceptables pour les consommateurs. Si des limites d'exposition ont été recommandées par le Ministère des Affaires sociales, du Travail et de la Solidarité pour six éthers de glycol, ces limites n'ont pas le statut d'obligation légale.⁸⁴

Un décret de protection des travailleurs⁸⁵ adopté en février 2001 a mis en place de nouvelles mesures de contrôle des expositions des travailleurs aux substances cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques (substances CMR). Cette réglementation a été généralement interprétée comme exigeant la substitution des substances CMR de catégories 1 ou 2.

Ces mesures ne garantissent qu'une protection partielle aux travailleurs. La confédération syndicale CGT (Confédération générale du travail) demande la substitution de toutes les substances cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques présentes en milieu industriel.⁸⁶ Les catégories de classement des substances cancérigènes ou reprotoxiques n'indiquent pas un niveau de risque mais un niveau de certitude. Les substances reprotoxiques de catégorie 1 sont celles pour lesquelles on dispose de nombreuses preuves scientifiques de leur nocivité, celles des catégories 2 ou 3 ne se distinguent pas forcément par des risques moins importants, mais plutôt par un moins grand nombre de preuves. Comme le déclare la CGT :

*“Les CMR de catégorie 3 sont des substances cancérigènes ou reprotoxiques dont le potentiel cancérigène ou reprotoxique a déjà été démontré dans des modèles biologiques. Attendre de prouver leur effet chez l'homme s'inscrit trivialement dans une expérimentation humaine à grande échelle en milieu industriel.”*⁸⁷

La CGT rappelle plus loin que les substances reprotoxiques de catégorie 3 sont aujourd'hui clairement identifiées comme constituant un danger pour le fœtus et la reproduction, et relèvent donc de l'obligation d'étiquetage des libellés « Risque possible d'altération de la fertilité » et « Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant »⁸⁸. Ne pas protéger les travailleurs contre les substances reprotoxiques de catégorie 3 est inexcusable.

Les alternatives aux éthers de glycol

A mesure que les preuves de la toxicité de certains éthers de glycol de la série E pour la reproduction et le développement se sont accumulées, les entreprises se sont mises à les remplacer par d'autres éthers de glycol. De plus en plus, les entreprises ont délaissé les composés de la série E pour des composés de la série P. C'est une décision souvent pertinente d'un point de vue économique aussi bien qu'environnemental. Par exemple, les éthers de glycol de série P se sont avérés être des substituts rentables à certains éthers de glycol de série E pour les revêtements, les produits d'entretien et les encres. Certains produits d'entretien contenant des éthers de glycol de série P sont effectivement moins chers que les produits équivalents contenant des éthers de glycol de série E, et certains mélanges d'éthers de glycol de série P avec des alcools ont une meilleure efficacité que ceux de série E comme agent de pontage dans les applications de revêtement hydriques.⁸⁹

Les éthers de glycol de série P posent eux mêmes certains problèmes sanitaires, mais sont généralement considérés comme étant bien plus sûrs que ceux de série E. L'adoption de produits plus sûrs au sein de la vaste famille des éthers de glycol représente donc une avancée importante dans la bonne direction. Ce processus, toutefois, n'a pas été aussi rapide et systématique qu'il aurait dû l'être : pendant de nombreuses années, les travailleurs ont été massivement exposés à des substances chimiques non évaluées. Il y a urgence à combler les lacunes qui demeurent dans les informations toxicologiques sur les éthers de glycol de série E et P. Des mesures de précaution doivent être prises pour protéger les travailleurs et les consommateurs tant que l'évaluation de leur sûreté n'a pas été réalisée.

Si des progrès importants ont été réalisés dans la transition des éthers de glycol de série E à ceux, moins toxiques, de série P, des efforts de recherche intéressants sont également en cours pour supprimer totalement les éthers de glycol dans certaines applications. Ainsi, dans l'industrie des semi-conducteurs, les éthers de glycol ont traditionnellement servi à dissoudre les colorants et les résines, et à produire et dissoudre les encres. Des solvants de substitution aux caractéristiques similaires mais sans les effets toxiques des éthers de glycol ont été mis au point. Par exemple, le DieMark Ink Remover 800 de Xandex est présenté comme un produit sans éthers de glycol capable de dissoudre une diversité d'encres.⁹⁰

La campagne SUBPRINT (un acronyme signifiant "Substitution des solvants organiques dans l'industrie de l'imprimerie") a démontré qu'il est possible d'utiliser des produits à base d'huiles végétales à la place des solvants organiques toxiques utilisés en imprimerie.⁹¹ Le nettoyage des presses offset contribue en effet de façon importante aux émissions de composés organiques volatiles (COV) en Europe. Les alternatives à base d'huiles végétales ont été mises au point au Danemark à la fin des années 80 et sont aujourd'hui utilisées dans environ 30 % des imprimeries danoises et dans 5 à 10 % des imprimeries allemandes.⁹²

De nombreux fabricants de produits contenant des éthers de glycol proposent également des produits similaires ou équivalents qui n'en contiennent pas.⁹³ Ainsi, l'entreprise chimique multinationale Lyondell produit à la fois des éthers de glycol et des alternative aux éthers de glycol⁹⁴. ADF Systems propose des produits nettoyants "sans solvants" pour de nombreuses applications⁹⁵. Church & Dwight proposent des produits nettoyants à base de bicarbonate de soude.⁹⁶ Il y a largement de quoi permettre aux producteurs d'éthers de glycol de se trouver de nouvelles niches sur le marché en produisant des alternatives aux éthers de glycol.

2.D. ÉTUDE DE CAS : LE PHOSGÈNE

Le phosgène (chlorure de carbonyle) est un composé qui n'existe pas à l'état naturel. Il a été découvert en 1812 par John Davy, qui en a créé pour la première fois en exposant à la lumière un mélange de chlore et de monoxyde de carbone.⁹⁷ Gaz extrêmement réactif et toxique, le phosgène a été utilisé comme agent de guerre chimique pendant la première guerre mondiale et est largement reconnu comme l'une des substances ayant la plus forte toxicité aiguë à être aujourd'hui commercialisée.⁹⁸

Actuellement, le phosgène est utilisé comme intermédiaire pour la production d'isocyanate de méthyle (qui sert à produire des résines polyuréthanes, des pesticides, et d'autres produits), de polycarbonates (un type de plastique), et d'un certain nombre de substances chimiques organiques chlorées. Il est utilisé dans diverses industries, notamment pour la production de produits pharmaceutiques, agrochimiques et autres.

Effets sanitaires

Le phosgène est un gaz toxique à température ambiante (21°C). Refroidi et comprimé, il devient liquide et peut être transporté et stocké. Quand le phosgène liquide est rejeté, il se transforme en un gaz plus lourd que l'air qui reste à la hauteur du sol et s'étend rapidement. Sous forme de gaz, le phosgène peut paraître incolore ou bien apparaître sous la forme d'un nuage entre le blanc et le jaune pâle. En faibles concentrations, le phosgène a "une odeur plaisante de foin ou de blé fraîchement coupé" alors qu'en fortes concentrations, son odeur peut être forte et âcre.⁹⁹ Le phosgène constitue une menace insidieuse car il a des effets toxiques à des concentrations inférieures à celles qui s'accompagnent d'une odeur déplaisante. L'odeur ne permet donc pas de signaler efficacement la présence de niveaux dangereux de phosgène.¹⁰⁰

Une inhalation aiguë de phosgène peut entraîner des symptômes comme des étouffements, des oppressions thoraciques, des quintes de toux, des douleurs respiratoires, des expectorations sanguinolentes (crachat de sang), et peut provoquer des œdèmes pulmonaires (excès de fluide dans les poumons), des emphysèmes pulmonaires, et même provoquer la mort. L'exposition au phosgène peut également provoquer d'importantes irritations des yeux et brûlures de la peau.¹⁰¹ Même à de faibles doses, une exposition de longue durée au phosgène peut entraîner des inflammations pulmonaires chroniques.¹⁰²

Les isocyanates, qui font partie des principaux produits fabriqués avec du phosgène, comportent leurs propres dangers sanitaires. La catastrophe de Bhopal en Inde impliquait de l'isocyanate de méthyle. Même dans des circonstances moins dramatiques, les travailleurs exposés aux isocyanates peuvent ressentir des symptômes tels qu'une irritation des yeux, des congestions, une sécheresse ou un mal de gorge, des quintes de toux, des essoufflements, une respiration sifflante, ou une oppression thoracique. Le contact direct avec la peau peut également provoquer des irritations. Les isocyanates ont été signalés comme sensibilisants pour l'asthme, et peuvent aggraver les crises d'asthme chez les personnes qui y sont exposées à répétition. Des décès dus à des crises d'asthme graves ont été signalés chez certains sujets sensibilisés.¹⁰³

La production de phosgène

Les principales entreprises qui produisent du phosgène aujourd'hui sont celles qui produisent des isocyanates et des polycarbonates. En Europe de l'Ouest, on compte BASF, Bayer, Dow et Huntsman parmi les entreprises productrices d'isocyanates tandis que les gros producteurs de polycarbonates comprennent Bayer, Dow et General Electric Plastics. Un certain nombre de plus petites entreprises produisent également du phosgène pour la production de substances chimiques spéciales. L'Europe a la capacité de produire environ deux millions de tonnes de phosgène par an, pour près de la moitié en Allemagne, tandis que le reste de la production est réparti entre la Belgique, les Pays-Bas, l'Italie, la France, l'Espagne et le Portugal.¹⁰⁴

En France, en 2003, Isochem produisait du phosgène dans ses installations du Pont-de-Claix, et Orgamol à Saint-Vulbas. La SNPE, l'entreprise mère d'Isochem, a racheté l'usine du Pont-de-Claix à Rhodia en 2001. Entre autres marchés, Isochem fournit du phosgène à Bayer CropScience, qui s'en sert pour produire des herbicides. Isochem exploitait auparavant une autre usine de phosgène à Toulouse, voisine de l'usine d'engrais Grande Paroisse d'Atofina qui a explosé en septembre 2001. Après l'explosion, l'Etat a ordonné la fermeture de l'usine de phosgène de Toulouse, et a payé des indemnisations à Isochem pour la perte de ses installations. Isochem possède également des installations de production de phosgène en Chine, en Hongrie et aux Etats-Unis.¹⁰⁵

Une grande partie des utilisations de phosgène servent à la production d'isocyanates, une famille de substances chimiques de faible poids moléculaire, hautement réactives. Les isocyanates sont beaucoup utilisés dans la production de mousses flexibles ou rigides, de fibres, de revêtements comme des peintures et des vernis, et d'élastomères. Leurs diverses applications se trouvent dans l'industrie automobile, la réparation de carrosseries, et les matériaux d'isolation dans le bâtiment. Une grande diversité de produits polyuréthanes en bombe, d'usage industriel ou commercial, également vendus au détail, contiennent des isocyanates et servent de revêtement protecteur pour le ciment, le bois, les fibres de verre, l'acier, l'aluminium, etc.¹⁰⁶

Les alternatives au phosgène

Un domaine de recherche et développement prometteur pour la chimie verte est la mise au point d'alternatives plus sûres aux procédés utilisant des substances chimiques à la toxicité aiguë très importante, comme le phosgène. Étant donné que les deux principales utilisations du phosgène sont la production d'isocyanates et de polycarbonates, les chercheurs ont fait d'importants efforts de recherche pour trouver d'autres procédés de synthèse de ces deux produits. Un certain nombre de procédés de synthèse chimique alternatifs sont disponibles pour la production d'isocyanates.¹⁰⁷

Certaines de ces alternatives en sont déjà au stade des applications commerciales. A cause de l'extrême toxicité et corrosivité du phosgène, de la difficulté à s'assurer de son utilisation en toute sécurité et du coût que cela représente, et de sa performance assez faible, plusieurs grandes entreprises ont activement cherché à mettre au point et appliquer des alternatives :¹⁰⁸

- Monsanto a trouvé un procédé pour synthétiser des isocyanates et des uréthanes en faisant réagir directement du dioxyde de carbone avec des amines.
- Dupont a mis au point un procédé de catalyse pour produire des isocyanates.

- Asahi Chemical (Japon) a indiqué qu'elle a recours à une réaction à l'état fondu pour produire des polycarbonates, se passant à la fois de phosgène et de chlorure de méthylène, un cancérigène connu. Le polycarbonate produit par ce procédé serait de meilleure qualité que ses homologues produit avec du phosgène.
- EniChem Synthesis (Italie) a mis au point un intermédiaire moins toxique, le carbonate de diméthyle, qui peut remplacer le phosgène et d'autres substances chimiques dangereuses comme le chlorure de méthylène, et peut servir de composant de carburant reformulé.

Du dioxyde de carbone (CO₂) a été utilisé comme alternative au phosgène pour la synthèse de divers composés comme des carbamates, des carbonates organiques et des polymères. Abondant dans la nature, le CO₂ pose peu de problèmes sanitaires. Son utilisation a en outre l'avantage de séquestrer le carbone (c'est-à-dire de retirer des gaz à effet de serre de l'atmosphère).¹⁰⁹

Un nouveau procédé a été récemment mis au point en Chine qui supprime l'utilisation de phosgène pour la production de polyuréthane. Comparé au procédés traditionnels de synthèse des polyuréthanes à l'aide de phosgène, cette nouvelle méthode serait plus respectueuse de l'environnement et réduirait les coûts d'environ 20 %.¹¹⁰

Même Isochem, tout en continuant de produire du phosgène, met au point des alternatives au phosgène à partir d'acides aminés et de dérivés d'hydrazine pour les industries pharmaceutiques, agrochimiques et la production de spécialités chimiques. Elle s'appuie pour cela sur les nombreuses années d'expérience de son entreprise mère SNPE dans le domaine de la production d'alkyl hydrazines pour la propulsion spatiale.¹¹¹

Il existe également des possibilités de réduction de la toxicité des isocyanates, qui posent eux aussi de gros problèmes. Les isocyanates peuvent être manipulés chimiquement pour avoir une toxicité réduite, par exemple on peut augmenter leur poids cellulaire pour réduire leur tension de vapeur. Il existe également des techniques qui permettent de générer des isocyanates in situ, ce qui permet d'éviter les problèmes de sécurité posés par le stockage de grandes quantités de ces substances chimiques. Ainsi, DuPont synthétise son isocyanate de méthyle selon les besoins pour éviter de devoir s'occuper de son stockage et de son transport.¹¹²

Les polycarbonates, qui sont traditionnellement synthétisés à l'aide de phosgène, peuvent également être produits par des méthodes alternatives. General Electric, par exemple, produit commercialement des polycarbonates sans utiliser de phosgène.¹¹³

Compte tenu de la terrible toxicité du phosgène, et même des produits synthétisés à l'aide de phosgène, comme l'isocyanate de méthyle, la suppression de cette substance chimique mortelle devrait être d'une priorité extrême. Les nombreuses alternatives expérimentées prouvent que cela est faisable : en fait, les plus grandes entreprises chimiques du monde développent activement de telles alternatives. Ce qui est surprenant, c'est que la France et l'Europe continuent de tolérer la production de grandes quantités d'une substance aussi toxique, alors qu'on peut s'en passer.

2.E. ÉTUDE DE CAS : LES PESTICIDES

La France est l'un des plus gros producteurs agricoles, mais aussi l'un des plus gros producteurs de produits agrochimiques, notamment de pesticides et d'engrais. Ce n'est pas par hasard si certains de ces produits sont toxiques puisque les pesticides sont conçus dans ce but : ils sont faits pour tuer les organismes indésirables, qu'il s'agisse d'insectes, de plantes ou de champignons. De nombreux pesticides sont nocifs pour la santé humaine par les mêmes mécanismes qui les rendent nocifs pour les nuisibles. Par exemple, les familles d'insecticides organophosphorés et carbamates, d'utilisation courante, agissent en inhibant la cholinestérase, une enzyme cruciale pour les insectes, mais également pour le système nerveux des humains. (De nombreux pesticides sont également nocifs pour les humains par d'autres mécanismes que ceux qui affectent les insectes)

On retrouve des pesticides dans l'air, dans l'eau et dans l'alimentation.¹¹⁴ Ils représentent un danger pour les ouvriers agricoles, pour les ouvriers de l'industrie qui les produisent, pour les collectivités voisines qui peuvent être accidentellement exposées, et pour les consommateurs qui utilisent des pesticides chez eux ou y sont exposés par le biais de leur alimentation ou d'autres sources. L'exposition des enfants aux pesticides est particulièrement préoccupante, car même de faibles expositions lors des périodes les plus vulnérables du développement peuvent avoir des conséquences pour toute la vie.¹¹⁵

Certains pesticides ont été retirés du marché suite aux exigences de la Directive européenne sur les produits phytosanitaires adoptée en 1991. Cependant, de nombreux pesticides très dangereux continuent d'être produits et utilisés en Europe. Les mesures possibles de réglementation des pesticides comprennent la recherche systématique d'alternatives plus sûres, comme en Suède et dans la province canadienne du Québec, avec des réglementations différentes, et la taxation des pesticides en fonction de leur quantité et de leur toxicité, comme dans plusieurs pays scandinaves. Les alternatives aux pesticides toxiques comprennent la substitution par des substances chimiques plus sûres, les techniques dites de "lutte intégrée" (Integrated Pest Management – IPM), de meilleures pratiques de rotation des cultures, et d'autres modifications des pratiques.

Impacts sanitaires et environnementaux des pesticides

Parmi les impacts sur la santé humaine des pesticides, on recense des cancers, des impacts sur le développement et la reproduction, une perturbation endocrinienne, et des effets immunotoxiques, neurotoxiques, ainsi qu'une toxicité pour les organes. La plupart des études sur les effets toxiques des pesticides se penchent sur les substances actives, mais les substances dites "inertes" des préparations pesticides peuvent également être dangereuses. On estime qu'il se produit 1 million d'intoxications par pesticide chaque année dans le monde.¹¹⁶

L'utilisation de pesticides peut aller à l'encontre de l'amélioration et du maintien des rendements agricoles recherchés car de nombreux pesticides tuent les prédateurs naturels aussi bien que les organismes visés. Les pesticides tuent souvent des insectes bénéfiques aussi bien que les espèces nuisibles. Des proliférations nocives d'algues peuvent résulter de la présence de pesticides dans les écoulements agricoles. Les pesticides peuvent nuire aux pollinisateurs, aux vers de terre, et à d'autres organismes

d'une importance vitale pour une agriculture durable. L'utilisation prolongée d'herbicides peut dégrader la qualité des sols et accroître les effets de l'érosion.¹¹⁷

La dangerosité des pesticides ne menace pas que les agriculteurs¹¹⁸

En juin 2005, un gigantesque incendie s'est produit chez SBM Formulation, une usine de production de pesticides de Béziers.¹¹⁹ Les pompiers ont signalé des fumées s'élevant jusqu'à 500 m au dessus de l'usine, et celles-ci ont pu être aperçues jusqu'à Toulouse, à 100 km de là. L'incendie a ravagé au moins trois bâtiments, alors que le plan de crise de l'usine, récemment remis à jour, n'envisageait la possibilité d'un incendie que dans un seul bâtiment.

Quelques 2 000 produits pesticides étaient entreposés dans les installations au moment de l'incendie. Aucune information sur ces produits n'a été fournie aux pompiers qui ont répondu à l'alerte. Comme l'usine se trouvait près d'une zone résidentielle, de nombreux habitants de la localité ont été exposés chez eux pendant leur sommeil. Il n'y a eu aucune alerte en vue d'une éventuelle évacuation. Une école située à proximité est même restée ouverte le matin qui a suivi l'incendie, ce qui pourrait avoir occasionné des expositions aiguës chez les enfants.

Deux semaines après l'incendie, l'entreprise a communiqué une liste réduite des produits présents dans les installations, en indiquant seulement les volumes de pesticides par famille chimique, et non individuellement. Un syndicat a également fourni une liste de substances que BASF avait commandées à l'usine : elle comprenait un pesticide interdit, probablement destiné à l'exportation. Au mois de septembre 2005, l'entreprise n'a toujours pas fourni la liste complète des substances produites ou entreposées dans les installations.

La production de pesticides en France

Parmi les producteurs de pesticides opérant en France on compte Bayer Agro, BASF, Calliope, Cerexagri, Monsanto, Aventis, Dupont, Syngenta, Novartis, et Dow Agro.

En 2002, dernière année pour laquelle des chiffres sont disponibles, la France était le pays d'Europe avec les dépenses les plus élevées en produits agrochimiques (engrais exclus). La valeur du marché des produits agrochimiques en France s'élevait à près de 1,9 milliard d'euros en 2002. Après la France venaient l'Allemagne et l'Italie (voir Tableau 9).

TABLEAU 9

MARCHÉS DES PRODUITS AGROCHIMIQUES EN EUROPE, 2002		
	VALEUR DES VENTES (MILLIERS D'EUROS)	VOLUME DES SUBSTANCES ACTIVES (EN TONNES)
AUTRICHE	76 786	2 694
BELGIQUE	147 286	5 017
DANEMARK	80 961	2 719
FINLANDE	58 000	1 633
FRANCE	1 869 000	82 456
ALLEMAGNE	1 133 000	26 635
GRÈCE	168 900	11 852
PAYS-BAS	263 480	8 073
IRLANDE	59 831	1 551
ITALIE	674 911	42 112
NORVÈGE	22 690	819
PORTUGAL	113 878	25 754
ESPAGNE	636 109	40 727
SUÈDE	50 762	1 836
SUISSE	84 190	1 526
TURQUIE	158 005	27 834
ROYAUME-UNI	575 315	21 114

SOURCE : ECPA STATISTICAL REVIEW, 2002. (CES CHIFFRES NE TIENNENT PAS COMPTE DES ENGRAIS).

La France exporte plus de pesticides qu'elle n'en importe, comme l'indique le Tableau 10. Dans les années 90, les experts de la Banque mondiale ont noté que les entreprises françaises étaient très impliquées dans la production de pesticides pour l'exportation vers les pays en développement.¹²⁰

TABLEAU 10

BALANCE COMMERCIALE POUR LES PESTICIDES, 2001-2003			
EXPORTATIONS FRANÇAISES MOINS LES IMPORTATIONS (EN MILLIERS DE DOLLARS ÉTASUNIENS)			
	2001	2002	2003
FONGICIDES	(15 128)	(49 215)	(17 253)
HERBICIDES	206 564	271 488	344 694
INSECTICIDES	135 144	118 871	129 491
DÉSINFECTANTS	(26 791)	(27 102)	(25 216)
TOTAL	299 791	314 042	431 716

SOURCE : BASE DE DONNÉES FAOSTAT.

La réglementation des pesticides en Europe

La directive européenne sur les produits phytosanitaires de 1991 a été adoptée dans le but de réglementer et d'harmoniser l'enregistrement, la vente et l'autorisation des pesticides en Europe. Dans le cadre de cette directive, la Commission européenne et les Etats membres sont impliqués dans un programme continu d'examen de la sûreté de l'ensemble des pesticides sur le marché. En juillet 2003, seuls 46 pesticides avaient été examinés dans le cadre de cette procédure. Près de la moitié d'entre eux se sont vu refuser l'inscription à l'Annexe 1, qui dresse la liste des substances actives considérées comme acceptables.¹²¹

Dans le cadre de cette directive, une entreprise ou un état membre peut présenter une substance active pesticide. Il doit collecter et fournir des informations sur l'identité, les propriétés physiques et chimiques, les effets sanitaires, le comportement et le devenir dans l'environnement du pesticide, entre autres. Si les normes ne sont pas respectées, le pesticide doit être retiré du marché de l'UE. Certains pesticides ont été retirés par leur producteur parce que leur rentabilité était trop faible pour justifier le coût d'une démonstration de leur sûreté.¹²²

Toutefois, de nombreux pesticides qui posent d'importants problèmes sanitaires n'ont pas encore été examinés dans le cadre de la directive sur les produits phytosanitaires, et sont encore sur le marché. Un certain nombre de pays ont adopté des mesures supplémentaires pour s'occuper de ces pesticides. Par exemple, la réglementation suédoise sur les pesticides intègre le "principe de substitution" qui vise à faire en sorte que des produits et procédés moins dangereux soient adoptés à la place d'autres plus toxiques chaque fois que cela est possible.¹²³ En se servant du principe de substitution, l'autorité réglementaire suédoise a fait retirer du marché ou a refusé d'autoriser un certain nombre de pesticides, en s'appuyant sur le fait que des alternatives plus sûres étaient disponibles. Les producteurs ont coopéré dans de nombreux cas en retirant volontairement du marché des pesticides hautement dangereux et/ou peu étudiés.

Une philosophie similaire motive la réglementation de la province canadienne du Québec, où le Code de gestion des pesticides, adopté en 2004, interdit la vente de produits de consommation contenant des substances figurant sur une liste de vingt substances actives. Cette liste a été dressée à partir de listes existantes de cancérigènes et perturbateurs endocriniens. Pour chaque substance active de cette liste, la province a vérifié qu'au moins un produit alternatif était disponible remplissant les mêmes fonctions, s'assurant ainsi qu'aucun produit indispensable n'était interdit.¹²⁴

La taxation des pesticides est une autre façon de réduire efficacement l'ensemble des utilisations de pesticides, qui a été adoptée au Danemark, en Norvège, en Suède et en Finlande. En Norvège, dans le cadre d'un système mis en place en 1999, les taux de taxation des pesticides sont déterminés en fonction de critères sanitaires et environnementaux. La taxe sur un pesticide donné est calculée à l'aide d'une formule qui tient compte à la fois des zones traitées et du profil sanitaire et environnemental de la substance chimique. Le critère de toxicité a un poids important dans ce calcul car une taxe s'appuyant uniquement sur la quantité de produit chimique utilisée pourrait encourager l'adoption de substances chimiques plus concentrées et plus toxiques. La taxe norvégienne s'applique à tous les types d'utilisation de pesticides, les utilisations non-commerciales et domestiques aussi bien que les utilisations agricoles et horticoles.¹²⁵

Quelques pesticides préoccupants

Parmi les pesticides produits en France, plus d'une dizaine font l'objet d'inquiétudes sanitaire particulières et/ou ont été sévèrement réglementés voire interdits dans certains pays. Le Tableau 11 présente une sélection de substances actives extrêmement préoccupantes produites en France, ainsi qu'une liste non-exhaustive de pays dans lesquels ces substances actives sont interdites ou réglementées, ou bien où leur utilisation n'est pas autorisée.

TABLEAU 11

SUBSTANCES ACTIVES PRÉOCCUPANTES	
INTERDICTION OU ABSENCE D'AUTORISATION D'UTILISATION DANS DES PAYS ET RÉGION PARMI LESQUELS :	
HERBICIDES	
DIURON	ANGOLA, FINLANDE, SUÈDE
ALACHLORE	AUSTRALIE, AUTRICHE, CANADA, DANEMARK, FINLANDE, ALLEMAGNE, PAYS-BAS, ROYAUME-UNI
ISOPROTURON	AUSTRALIE, CANADA, DANEMARK, FINLANDE, PHILIPPINES, ÉTATS-UNIS
TRIFLURALINE	DANEMARK, PAYS-BAS, NORVÈGE, PHILIPPINES, SUÈDE
GLYPHOSATE	FINLANDE, INDE
INSECTICIDES	
FIPRONIL	CAMEROUN, CANADA, PORTUGAL, ALLEMAGNE, ROYAUME-UNI
AZINPHOS-MÉTHYLE	DANEMARK, ALLEMAGNE, INDE, INDONÉSIE, PAYS-BAS, THAÏLANDE, ROYAUME-UNI
FENITROTHION	ALLEMAGNE, PAYS-BAS, PORTUGAL
ENDOSULFANE	BELIZE, DANEMARK, ALLEMAGNE, PAYS-BAS, NORVÈGE, SRI LANKA, SUÈDE
IMIDACLOPRIDE	RÉGLÉMENTÉ EN FRANCE
PHOSMET	DANEMARK, FINLANDE, ALLEMAGNE, PHILIPPINES, PAYS-BAS, NOUVELLE-ZÉLANDE, ROYAUME-UNI
MALATHION	ALLEMAGNE
FONGICIDES	
PENDIMÉTHALINE	OUGANDA, FINLANDE
CYPRODINIL	HOLLANDE; RÉGLÉMENTÉ AU ROYAUME-UNI
FENPROIMORPHE	AUSTRALIE, INDE, PAYS-BAS, PHILIPPINES, ÉTATS-UNIS
CHLORTHALONIL	PAYS-BAS, SUÈDE

SOURCE : GREENPEACE FRANCE, PESTICIDE ACTION NETWORK. LISTE DE PAYS NON EXHAUSTIVE.

Les substances actives **herbicides** préoccupantes qui continuent d'être produits en France comprennent l'alachlore, le diuron, le glyphosate, l'isoproturon et la trifluraline.

L'alachlore, qui est produit par Bayer Agro, BASF, Calliope, Cerexagri, et Monsanto, est considéré comme un cancérigène probable à fortes doses, une substance toxique pour le développement et un perturbateur endocrinien probable. Il a été identifié comme contaminant des nappes phréatiques.¹²⁶ Son utilisation est soit interdite soit non-autorisée dans un certain nombre de pays dont l'Australie, l'Autriche, le Canada, le Danemark, la Finlande, l'Allemagne, les Pays-Bas, et le Royaume-Uni.

Le diuron, qui est produit par Bayer France, Aventis Cropscience, Calliope, Cerexagri, Dow Agro, DuPont, et Monsanto, est classé parmi les cancérigènes connus ou probables par l'Agence étasunienne de protection de l'environnement (US EPA) et comme posant des problèmes de toxicité pour la reproduction ou le développement (dans l'Inventaire étasunien des rejets toxiques). Son utilisation n'est pas autorisée en Suède et en Finlande.

Les substances actives **insecticides** préoccupantes comprennent les composés organophosphorés azinphos-méthyle, fenitrothion, malathion et phosmet, et l'organochloré bioaccumulable endosulfan, ainsi que le fipronil et l'imidaclopride.

La toxicité aiguë des substances organophosphorées varie grandement, mais celles-ci exercent toutes leurs effets toxiques par le biais d'un mécanisme identique : elles bloquent l'action d'une enzyme cruciale pour le système nerveux humain. Certaines substances organophosphorées posent en plus d'autres problèmes sanitaires. Par exemple, le malathion est un cancérigène possible, qui peut contaminer les nappes phréatiques, et est soupçonné d'être un perturbateur endocrinien.¹²⁷ Le malathion fait partie de la liste des substances actives interdites au Québec.

Les impacts sanitaires subis par les travailleurs exposés à l'azinphos-méthyle et au phosmet ont suscité des inquiétudes importantes aux États-Unis. L'Agence étasunienne pour la protection de l'environnement a laissé l'autorisation de l'azinphos-méthyle expirer pour de nombreuses utilisations, lui accordant tout de même une autorisation d'utilisation prolongée provisoire pour un petit nombre d'applications.¹²⁸ L'azinphos-méthyle est interdit en Inde, en Indonésie et en Thaïlande, et son utilisation n'est pas autorisée au Danemark, en Allemagne, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni.¹²⁹ Des preuves convaincantes indiquent une cancérogénicité du phosmet, qui est classé en conséquence¹³⁰ et dont l'utilisation n'est pas autorisée au Danemark, en Finlande, en Allemagne, aux Pays-Bas, aux Philippines, au Royaume-Uni et en Nouvelle-Zélande, ainsi que dans de nombreux pays africains.

L'endosulfan, un insecticide organochloré, affecte le système nerveux central. Une exposition aiguë peut provoquer des nausées, des vertiges, des maux de tête, des convulsions et, à fortes doses, être fatal. L'endosulfan est bioaccumulable. Des études en laboratoire laissent penser qu'une exposition à long terme peut endommager les reins, les testicules, le foie, et le système immunitaire.¹³¹ L'endosulfan a été impliqué dans une épidémie dévastatrice de malformations de naissance, et autres problèmes, parmi des populations en Inde qui y avaient été exposées par le biais des écoulements agricoles. Il est interdit en Allemagne, aux Pays-Bas, en Suède, au Royaume-Uni, et aux États-Unis, ainsi que dans plusieurs pays d'Amérique latine, d'Asie et du Moyen-Orient. Son utilisation est sévèrement réglementée dans plus de 20 autres pays. Les défenseurs de la santé et de l'environnement ont suggéré l'ajout de l'endosulfan à la liste des polluants organiques persistants devant être supprimés au niveau mondial dans le cadre de la Convention de Stockholm.¹³²

Le fipronil est classé comme cancérigène possible par l'Agence étasunienne de protection de l'environnement.¹³³ Les pays dans lesquels l'utilisation du fipronil n'est pas autorisée comprennent le Canada, l'Allemagne, le Portugal et le Royaume-Uni. Le gouvernement français a suspendu l'autorisation de cet substance active pour de nombreuses utilisations en février 2004 à cause de ses impacts toxiques sur les abeilles ainsi que des incertitudes quant à ses impacts sur la santé humaine.

En avril 2005, deux agences d'État¹³⁴ ont publié un rapport sur les risques pour la santé humaine de l'exposition au fipronil et ont établi que si les risques pour les adultes étaient dans la limite de sûreté actuellement en vigueur, l'exposition des enfants pouvait dépasser ces limites. Le rapport indique également qu'il reste de grandes incertitudes en ce qui concerne ce pesticide, en particulier en ce qui concerne l'exposition des travailleurs

(aussi bien lors de la production que de l'application) et ses impacts sur les fonctions thyroïdiennes.¹³⁵

Les alternatives

Des alternatives plus sûres sont disponibles dans tous les domaines dans lesquels des pesticides dangereux sont utilisés. Dans certains cas, l'alternative consiste à utiliser une substance chimique plus sûre pour la même fonction, par exemple, les insecticides organophosphorés les plus dangereux peuvent souvent être remplacés par des substances moins dangereuses. Dans certains cas, il suffit de mettre au point ou d'adopter des produits alternatifs, comme des substances chimiques qui perturbent une étape spécifique du cycle de vie des insectes ciblés, sans affecter les autres organismes.

Dans d'autres cas, la meilleure alternative à l'utilisation de pesticides toxiques est la conversion à des pratiques d'agriculture durable. Souvent, les pesticides toxiques peuvent être remplacés par des moyens de lutte mécaniques, par des techniques de lutte intégrée (Integrated Pest Management - IPM) ou des techniques de rotation des cultures.

La lutte intégrée est une méthode qui vise à minimiser les utilisations de pesticides grâce à une meilleure compréhension des plantes cultivées, des nuisibles, et du système écologique plus large dont font partie les cultures. Un instrument clé de la lutte intégrée est la surveillance régulière des populations de nuisibles. Quand le niveau de nuisibles dépasse un seuil établi, des mesures de lutte sont prises contre leurs populations. Ces mesures peuvent comprendre l'utilisation d'insectes prédateurs ou d'autres prédateurs naturels, ainsi que l'utilisation ciblée de pesticides quand cela est approprié. L'application de pesticides consiste en l'utilisation des produits les moins nocifs et les plus spécifiques à une espèce, en ne les appliquant que dans les zones où les populations de nuisibles sont importantes.¹³⁶ La lutte intégrée est efficace pour réduire les utilisations de pesticides en milieu urbain aussi bien qu'agricole.

Certaines espèces de plante sécrètent naturellement des substances insectifuges. Ainsi, la poudre de neem, un arbre qu'on trouve en Inde, arrive à empêcher efficacement certaines espèces d'insectes de se nourrir et à perturber leur comportement sexuel. L'extraît d'ail est également un produit qui remplace efficacement les insecticides organophosphorés pour un certain nombre d'applications.¹³⁷

Des alternatives à l'azinhos-méthyle appliquées aux Etats-Unis en arboriculture fruitière comprennent l'utilisation de kaolin (argile blanche) et des méthodes de confusion sexuelle par diffusion de phéromones. Pulvériser du kaolin, une matière naturelle non-toxique, sur les fruits repousse les insectes sans abîmer les fruits.¹³⁸ La confusion sexuelle utilise des diffuseurs de phéromones appelés "puffers" qui permettent de lutter contre les principaux insectes nuisibles en n'utilisant que peu, voire pas, de substances chimiques. Bien que cette méthode de confusion sexuelle ait initialement été plus coûteuse que la lutte chimique, au fil du temps elle est devenue plus rentable que l'approche conventionnelle à cause de ses effets sur les nuisibles secondaires.¹³⁹

En France, les alternatives peuvent s'appuyer sur les conditions et les savoirs locaux, plutôt que de transplanter des méthodes étrangères. Ainsi, une stratégie de lutte intégrée pour la culture du blé en Picardie, mise au point par Alternattech IPM, recommande les choses suivantes :

- choisir des variétés résistantes aux maladies et autres problèmes ;
- éviter les précédents culturaux à risques (blé, maïs) ;
- repousser la date des semailles au 20 octobre ; réduire la densité des semailles de 30 % ;
- suivre les mêmes seuils de traitement qu'en lutte intégrée ;
- la fertilisation devrait viser l'optimisation des rendements par une rotation annuelle des cultures et un échelonnage des intrants ; et
- le désherbage devrait s'appuyer sur les pratiques conventionnelles qui donnent la priorité aux mesures prophylactiques.¹⁴⁰

3. AU DELÀ DE REACH : RISQUES, RÉGLEMENTATION ET SÉCURITÉ CHIMIQUE

Par leur seule action individuelle, les travailleurs et les consommateurs ne peuvent pas se protéger contre les menaces chimiques créées par l'industrie moderne. Une réglementation de protection est essentielle, c'est littéralement une question de vie ou de mort. Actuellement, le patchwork complexe des réglementations ne garantit qu'une protection partielle, des milliers de substances chimiques largement utilisées n'ayant toujours pas été évaluées et donc réglementées. REACH, la proposition de nouvelle politique chimique de l'Union européenne, est conçue pour combler cette lacune. Elle prévoit un processus, étalé sur 11 ans, d'enregistrement et d'évaluation de l'ensemble des substances chimiques utilisées par l'industrie dans des volumes d'une tonne ou plus par an, avec des exigences en matière d'évaluation devenant progressivement plus strictes à mesure que l'importance des volumes augmente. Bien que des propositions d'amendement soient toujours en discussion, REACH devrait vraisemblablement être adoptée bientôt, sous une forme ou une autre, et entrer en vigueur en 2007.

Depuis que la proposition de réglementation REACH a été officiellement présentée en 2001, elle a fait l'objet de débats intenses. Si de nombreuses agences gouvernementales et organisations écologistes d'Europe ont soutenu REACH, de nombreux groupes industriels, ainsi que des observateurs étrangers comme le gouvernement des Etats-Unis, s'y sont opposés ou l'ont sévèrement critiquée. Le débat a soulevé des questions fondamentales concernant les impacts et la philosophie de la réglementation, qui resteront d'importance après le vote final sur REACH. Dans cette partie, nous allons traiter de trois aspects du débat, qui tournent autour de trois questions fondamentales :

- Quel charge représente REACH pour l'économie ?
- Une réglementation comme REACH est-elle injuste pour les petites et moyennes entreprises (PME) ?
- Est-ce que de nouvelles règles d'établissement de priorité en fonction des risques permettrait une meilleure réglementation ?

3.A. LE COÛT DE REACH : ÉNORME OU MINUSCULE ?

La mise en œuvre de REACH ne se fera pas sans entraîner des coûts. Elle nécessitera notamment des milliers d'études en laboratoire. Le coût total de REACH paralysera-t-il l'industrie européenne, ou se fera-t-il à peine sentir ? Des études ont été publiées qui soutiennent l'un ou l'autre de ces points de vue. Il est intéressant de noter que quasiment personne n'est arrivé à une conclusion intermédiaire : soit les chercheurs pensent que le coût sera énorme, soit qu'il sera minuscule. Les études commandées par l'industrie mettent en évidence des coûts très élevés, alors que celles des gouvernements et des ONG estiment que les coûts seront faibles.

Dans le cadre de REACH, quelque 30 000 substances chimiques existantes seront enregistrées et évaluées. Il est généralement prévu qu'une poignée verra son utilisation restreinte ou interdite, tandis que la plupart seront autorisées. Les substances nouvelles utilisées dans des volumes d'une tonne ou plus par an seront soumises à la même

procédure d'évaluation. En général, quelques centaines de substances chimiques sont introduites en Europe chaque année. Ces substances nouvelles sont déjà soumises à des obligations d'évaluation strictes, et REACH aura plutôt tendance à être moins dure que les réglementations actuelles.

Les désaccords sur le coût de REACH ne portent pas essentiellement sur les coûts directs de l'enregistrement et de l'évaluation. Les études soutenues par l'industrie ont tendance à mettre en avant des estimations plus élevées de ces coûts, mais en général les chiffres qu'elles donnent ne dépassent pas le double ou le triple de ceux des autres études.¹⁴¹ Les dernières estimations prévoient un coût total sur 11 ans, pour l'ensemble de l'UE, de 2 à 4 milliards d'euros. Le principal désaccord porte plutôt sur les coûts indirects occasionnés par la procédure d'enregistrement et d'évaluation des substances chimiques.

Dans les études des gouvernements et des ONG, les coûts indirects de REACH ne dépassent pas 1 à 6 fois les coûts directs. Des coûts de cette ampleur, qui représentent quelques milliards d'euros répartis sur 11 ans, seront aisément contrebalancés par les économies en matière de soins médicaux que représenterait ne serait-ce qu'une petite diminution du nombre de maladies professionnelles, ou par les futures économies découlant de la réduction des coûts de nettoyage des pollutions dues aux substances chimiques dangereuses. En bref, il est évident que les bénéfices dépasseront de loin les coûts.¹⁴²

Deux grandes études produites par l'industrie sont arrivées à des conclusions très différentes, démontrant que REACH causerait des pertes d'une ampleur inacceptable. L'une des études a été réalisée par le cabinet de conseil Arthur D. Little, pour la Fédération de l'industrie allemande (Bundesverband der Deutschen Industrie - BDI). Son hypothèse moyenne, celle qui est le plus souvent citée, laissait entendre que le PIB de l'Allemagne diminuerait de 2,4 % à cause de REACH, la production industrielle essuyant le plus gros des pertes en diminuant de 7,7 %. Une autre étude a été réalisée par Mercer Management Consulting pour l'Union des industries chimiques (UIC), en France. Sa première estimation était encore plus extrême et prévoyait une diminution de 3,2 % du PIB et la perte de 670 000 emplois en France.¹⁴³ Dans deux études complémentaires, faisant suite à la révision de REACH en 2003, Mercer a revu ses estimations à la baisse, sa version finale prévoyant "seulement" une baisse de 1,6 % du PIB et la perte de 360 000 emplois.¹⁴⁴

La prévision d'Arthur D. Little d'une baisse de 2,4 % du PIB, si elle est extrapolée à l'échelle de toute l'UE, signifie que les pertes indirectes provoquées par REACH équivaldraient à 650 fois les coûts directs de l'enregistrement et de l'évaluation.¹⁴⁵ L'estimation révisée de Mercer d'une diminution de 1,6 % du PIB, si elle est extrapolée à toute l'UE, implique quant à elle que les pertes indirectes occasionnées par REACH équivaldraient à plus de 400 fois les coûts directs. Ces proportions sont tout bonnement peu plausibles : dans une économie industrielle moderne, les réglementations n'ont pas des impacts indirects des centaines de fois supérieurs à leurs coûts directs. En fait, pour prévoir des pertes énormes à partir de coûts directs minuscules, les études d'Arthur D. Little et de Mercer, s'appuient sur de longs enchaînements de raisonnements improbables.

L'étude Arthur D. Little est la plus impressionnante et la plus détaillée des deux. Avec plus de 200 pages de texte, un modèle mathématique à 16 équations, et les preuves d'une vaste collecte de données et d'analyses poussées, elle est imposante au premier abord et paraît tout à fait rigoureuse. Pourtant, un examen plus minutieux montre qu'elle s'appuie

page après page sur des exagérations et des déformations des faits. Parmi les erreurs les plus flagrantes :

- une mauvaise lecture des théories économiques relatives au pouvoir de marché et à la fixation des prix, qui a conduit à multiplier l'ensemble des pertes par 9 de façon injustifiée ;
- la supposition que tous les coûts de REACH seront supportés sur 7 ans et non sur 11 ;
- des confusions dans le calcul des pertes censées être occasionnées par l'application de REACH aux substances chimiques existantes et nouvelles, qui sont exagérées dans le cas des unes comme des autres, et censées s'intensifier mutuellement ; et
- la supposition que REACH va retarder de neuf mois l'introduction de tous les nouveaux produits utilisant des substances chimiques, provoquant des pertes représentant jusqu'à 70 % des ventes dans certaines branches de l'industrie.¹⁴⁶

Ces erreurs et bien d'autres ôtent toute valeur à l'étude Arthur D. Little en tant qu'estimation des impacts de REACH.

Contrairement à la précédente, l'étude Mercer n'a jamais été diffusée sous une autre forme que celle d'un diaporama PowerPoint. Elle laisse également entendre que des analyses globales de données ont été effectuées, mais elle ne présente qu'un résumé des plus succincts de ces analyses. Le lecteur peut seulement se demander pourquoi Mercer estime qu'une augmentation de 1,2 % du coût de production des peintures va entraîner une diminution de 20 % des ventes (diapositive 26), ou pourquoi une augmentation de 0,8 % des coûts des producteurs d'électronique va entraîner, pour eux aussi, une perte de 20 % des ventes (diapositive 27).¹⁴⁷ Ces secteurs subiraient des pertes 16 à 25 fois supérieures à l'augmentation de leurs coûts, une proportion qui paraît peu plausible. Les compagnies pharmaceutiques, par contre, qui sont estimées devoir faire face à une augmentation de 8,8 % de leurs coûts, ne perdraient que 21,6 % de leurs ventes (diapositive 23), un chiffre très proche des précédents. Leurs pertes ne seraient que 2,5 fois supérieures à l'augmentation de leurs coûts.

Comment les compagnies pharmaceutiques pourraient-elles subir une augmentation de 8,8 % de leurs coûts à cause de REACH ? Les 4 milliards d'euros ou moins que coûteront l'enregistrement et l'évaluation seront répartis sur l'ensemble de l'économie européenne sur une période de 11 ans. Il n'est pas possible que les coûts supplémentaires occasionnés par REACH à l'industrie pharmaceutique approche 8,8 % de ses coûts d'exploitation. Une compagnie pharmaceutique comme Sanofi-Aventis a eu un chiffre d'affaire de plus de 11 milliards d'euros en Europe en 2004. Si cette entreprise devait payer seule les coûts de REACH, pour l'ensemble des secteurs et des substances chimiques, au cours des 11 prochaines années, cela représenterait environ 3 % de son chiffre d'affaire en Europe.¹⁴⁸ Bien entendu, Sanofi-Aventis n'aura pas à payer seule la totalité du coût de REACH : les autres industries et les autres entreprises pharmaceutiques paieront leur part. L'augmentation réelle des coûts pour les entreprises pharmaceutiques devrait donc être bien au dessous de 3 %, et non pas s'élever à 8,8 %.

D'autres chiffres étranges apparaissent dans l'étude Mercer, qui ne peuvent pas être expliqués dans le cadre d'un document PowerPoint énigmatiquement bref, qui ne cite pas ses sources. Pourquoi, par exemple, 25 % du coût de la substitution des pigments chromés dans la métallurgie consisteraient-ils en des litiges (diapositive 39) ? Le chrome est le polluant impliqué dans le film Erin Brockovich, et dans la tragédie réelle qu'il relate. Cela fait 80 ans que l'on sait que le chrome entraîne des taux de cancer élevés chez les travailleurs qui y sont exposés.¹⁴⁹ Si, comme Mercer semble le supposer, REACH entraîne

l'élimination du chrome dans certaines industries, les fonds de l'industrie feraient mieux d'être employés à la recherche d'alternatives plutôt qu'au règlement de litiges.

Arthur D. Little et Mercer ont effectué des études complémentaires pour assurer le suivi de leur travail initial. Arthur D. Little a continué d'utiliser le même modèle, avec tous ses défauts, et a ainsi produit une masse de chiffres remis à jour mais tout aussi erronés. Mercer a produit une étude ultérieure, également pour l'UIC, sur les impacts de REACH sur quatre industries en aval (comprenant cette fois-ci 13 pages de texte, mais ne citant aucune source, publication, ou expert en dehors d'eux-mêmes).¹⁵⁰ Dans chacune de ces industries (semi-conducteurs, textiles ennoblis, essuie-glaces pour automobiles, et acier laminé à froid) le scénario est le même : chaque chaîne de production utilise un grand nombre de substances chimiques, différentes de celles utilisées pour d'autres produits très similaires ; un bon nombre de ces substances chimiques sont connues comme étant dangereuses et seront donc réglementées dans le cadre de REACH ; la charge supplémentaire représentée par l'enregistrement et l'évaluation de tant de substances chimiques différentes constituerait un poids économique insurmontable pour l'industrie.

Là encore, la validité des scénarios est difficile à évaluer sans plus de documentation. Il est intéressant d'apprendre que la fabrication de puces informatiques nécessite plus de 150 substances et préparations chimiques. Mais est-ce que chaque nouvelle puce nécessite vraiment l'introduction de 150 nouvelles substances chimiques, comme le suppose l'étude ? De même, est-ce que chaque nouveau modèle d'essuie-glace nécessite des substances chimiques différentes de celles utilisées pour les modèles précédents ? Après avoir changé les substances chimiques utilisées pour produire des essuie-glaces, faut-il trois mois à un an d'essais, comme le suppose Mercer, pour évaluer si les pare-brise sont toujours essuyés correctement ? L'étude est une accumulation d'affirmations sans preuves de ce genre, mises bout à bout pour produire l'hypothèse terrifiante de pertes catastrophiques pour les industries en aval.

Prenons donc le cas de l'acier laminé à froid. La phase finale du façonnage des plaques d'acier implique de les faire passer entre deux cylindres qui pressent et aplatissent l'acier. Des huiles de laminage sont nécessaires pour permettre un fonctionnement sans accroc aux vitesses élevées qui sont celles d'un laminoir typique. Il est indiqué que certaines des huiles utilisées contiennent des ingrédients toxiques qui pourraient être interdits dans le cadre de REACH. Mercer calcule qu'un changement des huiles de laminage à cause de REACH pourrait faire monter les coûts de 2,40 euros par tonne, soit 0,6 % du prix de vente moyen qui s'élève à 400 euros la tonne.

Toutefois, la presque totalité de l'augmentation des coûts (2,20 euros) provient de la supposition par Mercer que la vitesse du laminoir va diminuer de 1 % suite au changement d'huile de laminage, et que cette diminution de vitesse va durer une année entière. Que se passerait-il si les industries chimiques et sidérurgiques étaient suffisamment ingénieuses et innovatrices pour trouver des huiles de laminage non-toxiques qui ne réduisent pas la vitesse du laminoir ? Mercer estime que le reste de l'augmentation des coûts proviendra d'une hausse du coût de l'huile et des frais occasionnés par les tests industriels nécessaires et le changement des bains d'huile, et que tout cela représentera 0,19 euros par tonne d'acier, soit 0,05 % du prix de vente. Cette estimation est remarquablement proche de celle que les gouvernements font des impacts de REACH dans leurs études, mais bien inférieure aux niveaux catastrophiques prédits par Mercer et Arthur D. Little.¹⁵¹

3.B. LES PME PEUVENT-ELLES SURVIVRE AUX RÉGLEMENTATIONS ?

Plus récemment, l'estimation des impacts de REACH a délaissé la question de son coût général pour celle de ses impacts sur des activités et des secteurs particuliers. Certaines études ont essayé de repérer à l'avance les problèmes particuliers, les goulets d'étranglement et les obstacles bureaucratiques qui pourraient apparaître lors de la mise en œuvre de REACH. Le projet SPORT (Strategic Partnership on REACH Testing - Partenariat stratégique d'évaluation de REACH), un travail en commun de la Commission européenne, des Etats membres et de l'industrie, a réalisé des essais pilotes afin d'évaluer l'applicabilité des mesures prévues par REACH. Le projet SPORT a repéré plusieurs ajustements mineurs et modifications à apporter à l'organisation de la procédure REACH qui pourraient faciliter sa mise en œuvre.¹⁵² Une autre évaluation des impacts de REACH, à l'initiative de la Commission et de groupes industriels, a également trouvé que REACH aura un impact économique modéré, tout en identifiant plusieurs points nécessitant encore d'être discutés.¹⁵³ Ce type d'étude a confirmé que REACH est, ou peut facilement être, applicable à l'industrie dans son ensemble.

REACH a néanmoins continué d'être critiquée. Il a notamment été avancé que certains secteurs d'activités allaient devoir faire face à des coûts inacceptables. Les victimes potentielles de la réglementation qui sont le plus souvent mentionnées sont les petites et moyennes entreprises (PME). Dépourvues des ressources financières et techniques des plus grosses entreprises, et utilisant les substances chimiques en plus petits volumes, il est prétendu que le poids de REACH, ou de toute autre réglementation chimique, sera pour elles proportionnellement plus lourd. Il est fréquent dans les débats sur les réglementations en général, d'entendre dire que les PME, qui représentent une partie vitale de l'économie, ne peuvent pas supporter le poids de nouvelles mesures réglementaires.

Compte tenu de l'importance des PME dans le débat, il est utile de préciser de quoi on parle. Pour correspondre à la définition officielle des PME donnée par la Commission européenne, il faut avoir moins de 250 employés, et ne pas dépasser 50 millions d'euros de chiffre d'affaire annuel, ou 43 millions sur son bilan annuel. Qui plus est, il ne faut pas être lié à de plus grandes entreprises, par exemple en tant que filiale.¹⁵⁴ Dans la pratique, seul le nombre d'employés est généralement pris en compte : on appelle PME toute entreprise de moins de 250 employés, bien que des entreprises jusqu'à 500 employés soient parfois considérées comme faisant partie de cette catégorie.

Il y a deux raisons qui font que les discussions sur les PME exagèrent fréquemment l'importance et l'autonomie de ce groupe d'entreprises : d'une part, beaucoup de PME travaillent en sous-traitance pour de plus grandes entreprises, d'autre part, quand le nombre d'employés au niveau national est pris comme seul critère, certaines entreprises semblent être des PME alors qu'elles sont en fait des filiales de grandes entreprises étrangères.

Il existe, effectivement, des petites entreprises indépendantes pour lesquelles les réglementations pourraient constituer un fardeau et qui pourraient avoir du mal à s'y conformer, mais il n'y en a pas autant que l'on pourrait croire. Comme nous l'avons vu dans la première partie de la présente étude, une étude universitaire a montré que depuis 1990 plus de la moitié des PME en France font de la sous-traitance pour de plus grandes

entreprises. Les restructurations qui ont commencé dans les années 80 ont conduit les grandes entreprises à faire de plus en plus appel à des petits sous-traitants. Cela a répandu l'image, mais pas la réalité, de l'indépendance des petites entreprises dans l'économie. Le destin des sous-traitants dépend surtout des grandes entreprises pour lesquelles ils travaillent, plutôt que de leurs propres ressources, plus limitées. La capacité d'un sous-traitant à répondre à de nouvelles exigences techniques, et à absorber et répercuter les coûts des réglementations, dépend plus de la taille de l'entreprise qui le domine que de la sienne. Les sous-traitants qui ne sont pas les filiales d'une compagnie-mère correspondent en principe à la définition des PME donnée par la Commission européenne, même si en réalité elles ne sont pas des acteurs économiques autonomes.

De plus, comme l'indique l'UIC (voir la première partie de l'étude), des entreprises ayant l'air de PME françaises peuvent être en fait des branches d'entreprises étrangères. Les chiffres du site Web de l'UIC, qui semblent démontrer l'importance des petites entreprises dans l'industrie chimique, se fondent uniquement sur le nombre d'emplois en France. Avec un tel comptage, des entreprises multinationales ayant des activités de taille modérée en France passent pour des PME.

Cela ne concerne pas que l'industrie chimique. En 2003, les entreprises de moins de 250 employés en France comptaient parmi elles MGM, Samsung-France, Pratt et Whitney, Fox Entertainment-France, SmithKline Beecham Santé et Hygiène, Warner Music-France, et BASF Agro. Les discussions les plus informelles sur les PME rangent parmi elles des entreprises jusqu'à 500 employés. Des entreprises multinationales ayant des activités en France passent ainsi discrètement dans cette catégorie : Hitachi Computer Products-Europe, NEC Computers-France, Coca-Cola Production, GE Capital Fleet Services, Sony Music Entertainment-France, MCI WorldCom, et les compagnies chimiques Dow Agrosience, Lyondell Chimie-France, Solvin-France (l'un des producteurs de PVC dont il est question dans la deuxième partie de l'étude), et Henkel Surface Technologies-France.¹⁵⁵

Bien entendu, toutes ces "petites et moyennes filiales" ne correspondent pas du tout à la définition officielle de la Commission européenne, puisqu'elles sont liées à des plus grandes entreprises situées dans un autre pays. Mais si l'on ne tient compte que du nombre d'employés, comme cela est courant dans les discussions informelles, alors on fait passer MGM, Warner Music, SmithKline Beecham, et BASF Agro pour des PME.

Malgré tout, il existe aussi de vraies PME indépendantes qui ne sont ni des sous-traitants, ni des filiales d'entreprises étrangères. Certaines d'entre elles pourraient même avoir effectivement besoin d'aide pour faire face à une réglementation comme REACH. Il est néanmoins important de réaliser qu'il y a moins de PME indépendantes qu'on ne le croit habituellement. Cela permet d'éviter d'exagérer l'importance des petites entreprises dans l'économie capitaliste moderne. Et cela montre également qu'aider les PME indépendantes qui ont réellement du mal à faire face à la nouvelle réglementation ne coûterait pas si cher.

Des mesures importantes ont déjà été prises pour aider les vraies PME, et davantage pourraient être nécessaires à l'avenir. La révision de REACH en 2003 a réduit de façon importante les exigences en matière d'enregistrement et d'évaluation pour les substances chimiques utilisées dans une fourchette de volume comprise entre une et dix tonnes, en partie parce que la Commission européenne pensait que les PME auraient des difficultés à se conformer aux exigences originelles, qui étaient plus strictes. D'autres

modifications relatives au traitement des substances chimiques utilisées en plus petits volumes font toujours l'objet de discussions, pour la même raison.

Même pour les PME, de nouvelles réglementations ne sont pas toujours une mauvaise chose. C'est parmi les "utilisateurs en aval" que les PME sont les plus nombreuses, c'est-à-dire parmi les utilisateurs de substances chimiques plutôt que dans l'industrie chimique elle-même. Pour les utilisateurs en aval, REACH aura de nombreux bénéfices : elle garantit que les substances chimiques produites et vendues seront sans danger d'utilisation, ce qui évitera aux utilisateurs en aval des risques et des responsabilités auxquels ils pourraient autrement avoir à faire face.¹⁵⁶

Il n'y a pas de raison de rejeter les réglementations à cause de leurs éventuels effets sur une population de petites entreprises dont l'importance est exagérée. Les réglementations de protection de la santé, de la sécurité et de l'environnement ne représentent pas des fardeaux insupportables pour les PME. Qui plus est, des réglementations comme REACH ne sont pas censées servir de programme d'aide aux entreprises et ne devraient donc pas être jugées en premier lieu en fonction de leurs effets sur les petites entreprises. La plupart des salariés de l'industrie ne travaillent pas pour des PME, et la plupart des substances chimiques dangereuses ne sont pas produites ou utilisées par des PME non plus. Les travailleurs et les consommateurs doivent être protégés contre les menaces chimiques très réelles qui sont produites le plus souvent par de très grandes entreprises. REACH est conçue pour apporter une protection contre ces dangers. D'autres réglementations devraient être élaborées pour répondre aux besoins des PME indépendantes.

3.C. DE NOUVELLES PRIORITÉS EN FONCTION DES RISQUES SONT ELLES NÉCESSAIRES ?

Dans le cadre des discussions sur la politique chimique européenne, les représentants de l'industrie ont récemment fait entendre un nouveau son de cloche. Ils ont accepté la nécessité d'une certaine forme de réglementation REACH, mais demandent une évaluation des risques qui se ferait prioritairement en fonction des risques, pour que les substances chimiques comportant le plus de risques soient évaluées et réglementées en premier. Le CEFIC (Conseil européen de l'industrie chimique), l'association professionnelle de l'industrie chimique européenne, a présenté ses "Nouvelles propositions pour améliorer la praticabilité de REACH" ("New proposals to improve workability of REACH") en début 2005. L'un de ses principaux arguments était que ce sont "les risques, et pas uniquement les volumes annuels, qui constituent le critère pertinent pour l'identification des substances extrêmement préoccupante. Par conséquent, la procédure d'enregistrement devrait intégrer un système qui définisse **des priorités en fonction des risques des substances**."¹⁵⁷

Au premier abord, l'évaluation des risques proposée peut sembler être un moyen judicieux et objectif permettant d'utiliser des informations supplémentaires et de créer une réglementation plus fine. En réalité, cela n'est ni nécessaire ni faisable, et risque de nuire aux procédures simples, directes et faciles à suivre qui sont aujourd'hui prévues par REACH.

Pour bien comprendre le problème, il faut commencer par faire la distinction entre danger et risque. La notion de danger s'intéresse à la dangerosité intrinsèque d'une substance

chimique quand on y est exposé. Les évaluations standards en laboratoire, comme celles prévues par REACH et d'autres réglementations, ont pour but de déterminer la dangerosité des substances chimiques. En gros, l'évaluation des dangers consiste à chercher à savoir si une substance chimique peut rendre quelqu'un malade si elle est ingérée (ou inhalée, ou si elle entre en contact avec la peau, etc.), et si c'est le cas, quelle quantité de cette substance il faut pour être malade.¹⁵⁸ La notion de risque s'intéresse plutôt à la quantité de dommages que l'on peut prévoir qu'un polluant causera, en fonction de l'endroit où il est rejeté et du nombre de personnes qui entrent en contact avec lui. A dangerosité égale pour la santé humaine, une substance chimique comportera beaucoup plus de risques si elle est rejetée au milieu d'une grande ville que sur une île déserte. Le risque dépend à la fois de la dangerosité d'un polluant et de l'exposition des gens à ce polluant.

Il y a trois problèmes, liés entre eux, avec la proposition de fixer des priorités dans la réglementation chimique en fonction des risques :

- il n'y a aucune nécessité de fixer de telles priorités ;
- il n'est pas possible d'effectuer la quantité d'évaluation des risques proposée ; et
- en pratique, l'évaluation des risques n'est pas une procédure simple, directe et objective qui améliore notre compréhension pour trouver la meilleure façon de réduire les dommages causés par les substances chimiques.

De nouvelles priorités en fonction des risques ne sont pas nécessaires

REACH fixe déjà des priorités claires pour l'enregistrement et l'évaluation des substances chimiques, en fonction des volumes utilisés, et des leurs propriétés dangereuses connues : on commencera par les substances chimiques utilisées en plus grands volumes et celles qui sont connues comme étant cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques et/ou qui sont persistantes et bioaccumulables. Pourquoi des priorités supplémentaires, ou différentes, seraient-elles nécessaires ?

L'établissement de nouvelles priorités dans le cadre de REACH que proposent les industriels part de l'idée qu'il y aurait urgence à réduire les coûts de l'enregistrement et de l'évaluation. La VCI (Verband der Chemischen Industrie - Association de l'industrie chimique allemande), l'association professionnelle de la chimie allemande, a présenté une déclinaison de la proposition du CEFIC dont l'objectif déclaré était de parvenir à une réduction d'environ 70 % du nombre d'évaluations à long terme exigée par REACH.¹⁵⁹ Si les coûts de REACH étaient aussi élevés que dans les prévisions effrayantes d'Arthur D. Little et de Mercer, alors la réduction des coûts serait une question de grande importance. Mais comme nous l'avons vu, ces prévisions sont des surestimations absurdes.

L'une des estimations les plus raisonnables produites dans les autres études prévoit des coûts d'enregistrement et d'évaluation de quelques milliards d'euros tout au plus, répartis sur l'ensemble de l'économie européenne sur une période de 11 ans. Cela semble tout à fait supportable, et même globalement assez minime. Un renforcement modéré de REACH, réintroduisant certaines des dispositions souhaitables qui ont été éliminées lors de précédents amendements, n'augmenterait que peu les coûts. Une réglementation REACH améliorée resterait dans l'ensemble d'un coût abordable.¹⁶⁰ Avec ou sans de telles améliorations, le coût de REACH sera dans tous les cas si faible que l'on réaliserait relativement peu d'économies en ajoutant des critères de priorités supplémentaires pour l'évaluation. Le plus grand danger est qu'une nouvelle formule et de nouvelles procédures

bureaucratiques compliquées de fixation de priorités génèrent de la confusion et perturbent la procédure globalement bien pensée de REACH.

Les évaluations des risques exigées ne peuvent pas être réalisées à un coût raisonnable

L'évaluation des risques nécessite une énorme quantité de données et d'analyses. Il faut non seulement collecter des informations sur les dangers, ce pour quoi REACH est conçue, mais également calculer les expositions à l'aide de nombreux facteurs : d'où est émise la substance chimique, quels sont ses modes de transport dans l'air, l'eau, la chaîne alimentaire, etc., et combien de personnes sont exposées à quelles quantités de celle-ci par chacune des voies possibles.

En résumé, l'évaluation des risques essaie d'obtenir des réponses précises à de nombreuses questions compliquées. Il est souvent bien plus difficile de répondre aux questions relatives aux expositions qu'aux questions relatives aux dangers. C'est pour cette raison que l'évaluation des risques de n'importe quelle substance chimique peut prendre de nombreuses années avant d'être terminée. En 1994, la Commission européenne a dressé une liste de 141 substances chimiques de haute priorité dont il fallait évaluer les effets sur la santé humaine et l'environnement. En 2003, les rapports d'évaluation des risques n'étaient prêts que pour 113 de celles-ci.¹⁶¹ L'évaluation des risques de ces substances chimiques prioritaires ne s'est donc faite qu'au rythme d'environ 13 par an. A ce rythme, il faudrait plus de 2 000 ans pour réaliser l'analyse des risques des 30 000 substances chimiques actuellement sur le marché.

Les partisans de l'établissement de priorités en fonction des risques savent certainement que des évaluations des risques valables sont longues à réaliser et coûteuses. Les déclarations de l'industrie commencent souvent en mettant en avant la valeur scientifique de l'évaluation des risques, laissant entendre qu'une analyse sophistiquée donnera plus d'informations et permettra de meilleures décisions que ce qui est prévu dans le cadre de REACH. Pourtant, en pratique, les propositions de l'industrie se traduiraient par une évaluation approximative et simpliste des risques, s'appuyant sur des informations minimales.

Le CEFIC propose que pour toutes les substances produites en quantités supérieures à 10 tonnes par an, les entreprises fournissent juste un "jeu d'informations" limité, contenant bien moins d'informations que ce qu'exige REACH. Selon le CEFIC, « ce jeu d'informations servirait de base pour l'établissement des priorités et l'enregistrement ». Pour les substances produites entre 1 et 10 tonnes par an, il serait exigé encore moins d'informations, celles-ci se limitant peut-être aux quelques informations éparpillées qui existent déjà : « Afin de rendre REACH d'un usage plus facile pour les PME, ce sont les **informations pertinentes disponibles** pour l'établissement des priorités qui seraient produites [...] plutôt qu'un jeu d'informations complet ».¹⁶² La proposition du CEFIC produirait donc moins, et non plus, d'informations sur les dangers et les risques chimiques que les évaluations prévues dans le cadre de REACH.

De même, la proposition de la VCI prévoyait une estimation des risques s'appuyant sur une évaluation simple des effets à court terme, ainsi que des niveaux de concentration au-dessous desquels les substances chimiques seraient supposées sans risques. Le ministère allemand de l'Environnement a rejeté ces critères comme ne permettant de toute évidence pas de refléter précisément l'état des connaissances sur les risques et les

dangers chimiques : certaines substances dangereuses à long terme ne paraissent pas particulièrement dangereuses lors des évaluations à court terme, et certaines substances chimiques sont extrêmement dangereuses même à de très faibles concentrations.¹⁶³

Une estimation de circonstance des risques s'appuyant sur des informations limitées ne constitue pas une avancée scientifique par rapport aux dispositions de REACH, quelle que soit la grandiloquence du préambule théorique qui introduit cette idée. Les propositions de l'industrie ne feraient que réduire drastiquement la qualité des évaluations requises pour les substances chimiques sur le marché et la quantité d'informations disponibles sur leur toxicité. Cela demanderait également beaucoup plus de travail à la nouvelle Agence européenne des produits chimiques, qui serait perpétuellement plongée dans l'évaluation de leurs risques à partir d'informations limitées, et devrait perpétuellement justifier ses jugements face aux critiques, car avec le peu d'informations qui seront à sa disposition, il ne sera que trop facile pour l'industrie ou d'autres de critiquer les jugements de l'Agence.

Comme les défenseurs de l'environnement l'ont rappelé tout au long du débat sur REACH, l'évaluation des risques est souvent impossible parce que l'on manque d'informations sur les expositions. De plus, elle impute la charge de la preuve au public, à qui échoit la longue et lente tâche de prouver que les risques dépassent un certain seuil avant que des mesures puissent être prises. (Il est bien plus facile de déterminer si le danger dépasse une certaine limite à l'aide des informations collectées dans le cadre de REACH) Mettre ainsi l'accent sur l'évaluation des risques c'est rechercher la "paralysie par analyse", c'est-à-dire saboter l'approche de précaution qui inspire REACH et d'autres réglementations environnementales.¹⁶⁴

L'évaluation des risques est une mauvaise approche de la question

Même s'il était possible de l'effectuer d'une façon ou d'une autre, l'évaluation des risques de toutes les substances chimiques utilisées aujourd'hui ne serait pas forcément très utile. L'évaluation des risques n'est pas une procédure objective qui s'arrête définitivement à un moment précis. Et elle peut détourner l'attention de questions plus importantes comme celle de savoir comment réduire les dommages causés par les substances chimiques dangereuses.

Les évaluations des risques s'appuient sur de nombreuses hypothèses sur les expositions, les comportements humains, les effets chimiques, et le devenir des substances chimiques. Ces suppositions peuvent être explicites ou non. Les résultats des évaluations des risques dépendent en grande partie de ces hypothèses. Lors d'un exercice d'évaluation des risques, onze groupes européens d'évaluation des risques sont arrivés à onze conclusions différentes sur la même question, avec des résultats chiffrés pouvant varier de un à un million. Les organisateurs de cet exercice sont arrivés à la conclusion que « à toute étape d'une analyse des risques, de nombreuses hypothèses sont introduites par l'analyste. Il faut reconnaître que les résultats chiffrés dépendent fortement de ces hypothèses ».¹⁶⁵

Le cas du trichloréthylène (TCE), un solvant chloré utilisé en grands volumes dans la plupart des pays industrialisés, est éclairant. Plusieurs études ont suggéré que le TCE peut provoquer des cancers, en particulier du foie et des reins. Au moins quatorze études de longue durée ont été effectuées sur la cancérogénicité du TCE, ainsi qu'au moins huit grandes études épidémiologiques. Nous en savons plus sur le TCE que sur la plupart des

substances chimiques industrielles. Il ne sera jamais possible de collecter autant d'informations sur l'ensemble des substances chimiques.

Avec tant d'informations, on pourrait s'attendre à ce que ceux et celles qui évaluent les risques soient capables de parvenir à des conclusions identiques lors d'une évaluation du TCE. Mais une étude passant en revue trente évaluations des risques différentes a trouvé qu'elles ne parvenaient pas à un consensus quant au potentiel cancérigène du TCE. L'étude a conclu que « même si une quantité énorme de ressources est dépensée pour l'évaluation individuelle des substances chimiques, d'importantes incertitudes peuvent demeurer quant à leur capacité à provoquer des dommages. [...] L'incertitude scientifique dans l'évaluation des risques des substances chimiques ne peut donc être que partiellement supprimée par la génération de données. Il est donc urgent de trouver des méthodes permettant d'effectuer, par précaution, des évaluations préliminaires des risques des substances chimiques à partir de connaissances incomplètes. »¹⁶⁶

L'important n'est pas de savoir comment arriver à une estimation parfaite et précise de la quantité de dommages causés par le TCE. Puisque nous savons qu'il y a de bonnes raisons de soupçonner le TCE d'être nocif, la question qui compte est de savoir à quel point il est difficile de le remplacer par des alternatives plus sûres. Sur ce point il existe des données nombreuses et encourageantes : l'Allemagne, la Suède et la Norvège, en appliquant des stratégies réglementaires différentes, sont toutes parvenues à une réduction importante des utilisations de TCE au cours des années 90. Le remplacement du TCE par d'autres substances chimiques et d'autres procédés a généralement eu un coût assez faible.¹⁶⁷ Aux Etats-Unis, l'Etat du Massachusetts a également pu réduire de façon importante l'utilisation de TCE, et a produit un guide assez utile sur certaines des technologies alternatives.¹⁶⁸

Ce ne sont pas de meilleures évaluations des risques, plus nombreuses, qui sont nécessaires pour protéger les travailleurs et les consommateurs, en France ou ailleurs. Il est bien plus important d'identifier les alternatives disponibles et de les mettre en place. Les compagnies qui adoptent des produits moins toxiques éviteront de porter plus tard la responsabilité de dommages chimiques et auront une longueur d'avance dans la course pour la mise sur le marché mondial de nouveaux produits plus sûrs. L'industrie chimique française, qui est déjà performante sur le marché mondial, a des ressources et des compétences qui lui permettraient d'être tout autant performante en s'investissant dans la création d'un environnement plus sain et plus sûr.

NOTES

Tous les sites Web cités en référence dans cette partie ont été consultés par les auteurs entre juin et septembre 2005.

1. Statistiques tirées du site Web de l'INSEE.
2. Les chiffres de l'année 2003 sont trouvables sur le site Web Eurostat.
3. Bruno Amable & Bob Hancké, "Innovation and Industrial Renewal in France in Comparative Perspective", *Industry and Innovation* 8 (2), 2001, 113-133. Les taux d'investissement proviennent du Graphique 4, page 118. Voir aussi : Eurostat Yearbook 2004, chapitre 3.
4. La balance commerciale était tout juste positive en 2004, car l'économie française a connu une croissance plus rapide que bon nombre de ses grands marchés d'exportation, tandis que le coût de l'énergie a beaucoup augmenté. Ces revers à court terme ne représentent pas une perte de compétitivité à long terme. Voir : INSEE, "L'économie française 2005-2006" (vue d'ensemble) sur http://www.insee.fr/en/indicateur/cnat_annu/base_2000/documentation/publications/ecofranc_2005_2.pdf
5. Amable & Hancké, 2001, 119.
6. Pour une discussion passionnée sur la moins bonne réussite de la France par rapport à plusieurs pays du Nord de l'Europe dans la résolution de ces problèmes, voir : Timothy B. Smith, *France in Crisis: Welfare, Inequality, and Globalization since 1980* (Cambridge University Press, 2004). Pour une analyse économique récente, défendant un recours plus important à une politique de marché, voir : OCDE, *Economic Survey of France*, 2005.
7. Hart Hodges, "Falling Prices: Cost of Complying With Environmental Regulations Almost Always Less Than Advertised", *Economic Policy Institute* (1997), <http://epinet.org> ; Winston Harrington, Richard D. Morgenstern, & Peter Nelson, "On the Accuracy of Regulatory Cost Estimates", *Journal of Policy Analysis and Management* 19 no.2 (printemps 2000), pp.297-322.
8. Cheminfo Services, *A Retrospective Evaluation of Control Measures for Chlorinated Substances (Case Studies of Ex-Ante/Ex-Post Socioeconomic Effects)*, rapport pour Environnement Canada et le ministère de l'Énergie de l'Ontario (mars 2000).
9. Secrétariat international sur les produits chimiques, "Cry Wolf: Predicted Costs by Industry in the Face of New Regulations", avril 2004.
10. Notre estimation, dans une étude pour le Conseil nordique des ministres, était de 3,5 milliards d'euros. Voir : Frank Ackerman & Rachel Massey, "The True Costs of REACH," 2004. L'estimation de la Commission européenne était encore plus basse : 2,3 milliards d'euros. La discussion sur les impacts de REACH se fonde sur l'estimation de 3,5 milliards. L'estimation de la Commission impliquerait des impacts encore plus faibles sur les prix.
11. Ursula Triebswetter & David Hitchens, "The impact of environmental regulation on competitiveness in the German manufacturing industry -- a comparison with other countries of the European Union," *Journal of Cleaner Production* 13 (2005), 733-745.
12. Site Web de l'Organisation mondiale du commerce (OMC).
13. Chiffre des exportations en dollars étasuniens et données démographiques datant de 2003, d'après les statistiques par pays de l'OMC.
14. Ventes mondiales de l'industrie chimique de 1 776 milliards d'euros, d'après le site Web du CEFIC, conversions faites au taux de change moyen 2004 de 1 dollars étasunien pour 0,804 euros ; PIB mondial de 40,9 billions de dollars étasuniens, d'après la base de données World Development Indicators du site Web de la Banque mondiale.
15. "Environmental Outlook for the Chemicals Industry", Direction de l'environnement de l'OCDE, 2001, Graphique 9, page 35.
16. Les États-Unis ont connu un petit déficit commercial pour la chimie en 2002 et 2003, et ont eu des importations et exportations chimiques à peu près équivalentes en 2004. Les États-Unis ont eu les années précédentes, et l'UE et le Japon tout au long des dernières années, des exportations chimiques dépassant leurs importations. Voir : *Chemical & Engineering News*, 11 juillet 2005 ; ainsi que le site Web du CEFIC.
17. Statistiques pour 1970, 1980, 1990 et 1998 tirées de : OCDE, "Les perspectives de l'environnement", Annexe 2, page 111. Statistiques pour 2004 tirées du site Web du CEFIC.
18. OCDE, "Les perspectives de l'environnement", page 24.
19. Chiffres non-officiels sur l'UE, d'après la Commission européenne, tirés d'un document publié en 2000 ; OCDE, "Les perspectives de l'environnement", page 26.
20. Site Web de l'UIC.
21. Site Web du CEFIC.
22. INSEE, *Comptes nationaux - Base 2000*, Tableau 2.204. On peut y voir que le nombre d'emplois dans

l'industrie s'élevait à 4 463 millions en 1990, descendant à 3 688 millions en 2004. L'équivalent en emplois à plein temps dans l'industrie (même source, Tableau 2.205) indique également une diminution annuelle de 1,4% au cours de la même période.

23. Amable & Hancké, "Innovation and Industrial Renewal", Tableau 7, page 127.

24. Keith Chapman & Helen Edmond, "Mergers/Acquisitions and Restructuring in the EU Chemical Industry: Patterns and Applications", *Regional Studies* 34 no. 8 (2000), 753-767.

25. Chemical & Engineering News, 11 juillet 2005.

27. Citation tirée du site Web d'Air Liquide.

28. Présentation sur Toulouse faite par un représentant du ministère français de l'Environnement à la CCA6 (6ème Réunion du Comité des autorités compétentes chargées de l'application de la Directive 96/82/CE), à Anvers en Belgique, 10-12 octobre, 2001,

<http://www.uneptie.org/pc/apell/disasters/toulouse/pdf/files/frenchpresentationCCABelgium.pdf>

29. Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, "Bilan des Accidents Technologiques 1992-2004",

http://barpipdf.geniecube.info/plaquette_20_06_05.pdf

30. www.libération.fr/page.php?Article=325536

31. Florence Menegaux & Jacqueline Clavel, "Nonoccupational exposure to pesticides and childhood acute leukemia", Children with Leukemia Conference, Londres, septembre 2004,

<http://www.leukaemiaconference.org/programme/posters/day4-menegauxclavel.pdf>

32. J.F. Viel & B. Challier, "Bladder cancer among French farmers: does exposure to pesticides in vineyards play a part?", *Occupational and Environmental Medicine* 52 (1995), 587-592.

33. Réseau SCOP 93, "Occupational cancer in a Paris suburb: First results of a proactive research study in Seine Saint-Denis," *International Journal of Occupational and Environmental Health* 11 (2005), 263-275.

34. Ellen Imbernon, "Estimate of the number of cases of certain types of cancer that are attributable to occupational factors in France", Institut de veille sanitaire, 2005,

http://www.invs.sante.fr/publications/2005/cancer_240205/rapport.pdf

35. CGT, "Faire reculer les cancers, c'est possible!", 2004, <http://docsite.cgt.fr/1081338933.pdf>.

36. Observatoire européen des relations industrielles (EIRO), Base de données EIROnline, 2002,

<http://www.eiro.eurofound.eu.int/2002/04/feature/fro204105f.htm>

37. Les études collectées sont consultables sur http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/ (pour les études de cas collectées par le PNUE) et sur <https://www.unido.org/NCPC/Sector/Sectors.cfm> (pour les études de cas collectées par l'ONUDI).

38. Les études de cas du PNUE sont consultables sur : http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/, suivre les liens "manufacturing" et "chemicals and chemical products".

39. D'après : Rachel Massey, "Building a Healthy Economy: Chemicals Risk Management as a Driver of Development", Inspection suédoise des produits chimiques (KemI Report No. 2/05), septembre 2005.

40. Cette présentation récapitule les principes de la chimie verte tels qu'ils ont été formulés par Paul Anastas et John Warner dans *Green Chemistry: Theory and Practice* (Oxford, Oxford University Press, 1998). Ce récapitulatif est tiré de http://www.epa.gov/greenchemistry/whats_gc.html.

41. Cette présentation des COV s'appuie sur : Mike Lancaster, *Green Chemistry* (Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2002).

42. Commission économique des Nations unies pour l'Europe (UNECE), Centre de ressources d'Aarhus pour la démocratie environnementale (Aarhus Clearinghouse for Environmental Democracy), informations disponibles sur : <http://aarhusclearinghouse.unece.org/>.

43. Commission économique des Nations unies pour l'Europe (UNECE), Centre de ressources d'Aarhus pour la démocratie environnementale (Aarhus Clearinghouse for Environmental Democracy, Spotlight: France, consultable sur : <http://aarhusclearinghouse.unece.org/resources.cfm?c=1000004,1000043>.

44. Inventaire étasunien des rejets toxiques (TRI) : <http://www.epa.gov/tri/>

45. Pour l'histoire de la réussite d'entreprises qui ont réussi à réduire leurs utilisations de substances toxiques (tout en réalisant la plupart du temps des économies financières), voir les études de cas de la TURA sur : <http://www.state.ma.us/ota>.

46. Joe Thornton, *Environmental Impacts of Polyvinyl Chloride Building Materials*, 2003, http://www.healthybuilding.net/pvc/Thornton_Enviro_Impacts_of_PVC.pdf.

47. Eric Linak en collaboration avec Kazuo Yagi, CEH Product Review: Vinyl Chloride Monomer (VCM) (*Chemical Economics Handbook* – SRI International, octobre 2003).

48. Eric Linak en collaboration avec Kazuo Yagi, CEH Marketing Research Report: Polyvinyl Chloride (PVC) Resins (*Chemical Economics Handbook* – SRI International, septembre 2003).

49. Les informations sur les transports de CVM proviennent des recherches de Greenpeace France.

50. Thornton, 2003.

51. Informations provenant des recherches de Greenpeace France.
52. Voir: http://www.arkemagroup.com/arkema/GB/produits/d_marques.cfm?idmarque=72.
53. Frank Ackerman & Rachel Massey, "The Economics of Phasing Out PVC", 2003, http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/Economics_of_PVC.pdf.
54. Ackerman & Massey, 2003.
55. Ackerman & Massey, 2003 ; Jamie Harvie & Tom Lent, "PVC-Free Pipe Purchasers' Report", 2002, http://www.healthybuilding.net/pvc/pipes_report.pdf.
56. Voir, entre autres, les exemples cités sur http://www.advantica.biz/hardware_licensing/swagelining/water.htm, http://www.borealisgroup.com/public/news/press_releases/articles/article_70.html
57. "Arkema functional polyolefins for cable compounds", 2002, <http://www.arkemagroup.com/Service/Tele/Download/grp1/545.pdf>.
58. Ackerman & Massey, 2003.
59. À propos des problèmes respiratoires, voir : Jouri J.K., Jaakola et al., "Interior Surfaced Materials in the Home and the Development of Bronchial Obstruction in Young Children in Oslo, Norway", *American Journal of Public Health* 89:2 (février 1999), 188-192.
60. http://www.arkemagroup.com/arkema/GB/produits/d_marques.cfm?idmarque=72.
61. Ackerman & Massey, 2003.
62. "Focus on Phthalates," *Chemistry and the Consumer Newsletter* 4 (juillet 2005), consultable sur : <http://www.chemsoc.org/pdf/gcn/GC&Cnewsletter4.pdf>.
63. Duty et al., 2005, "Personal Care Product Use Predicts Urinary Concentrations of Some Phthalate Monoesters", <http://ehp.niehs.nih.gov/members/2005/8083/8083.pdf>
64. Swan et al., 2005, "Decrease in Anogenital Distance among Male Infants with Prenatal Phthalate Exposure", *Environmental Health Perspectives* Volume 113, numéro 8, <http://ehp.niehs.nih.gov/docs/2005/8100/abstract.html>
65. *Chemistry and the Consumer Newsletter* (juillet 2005), numéro 4, "Focus on Phthalates".
66. *Chemistry and the Consumer Newsletter* (juillet 2005), numéro 4, "Focus on Phthalates". Voir également : <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/838&fo>
67. Directive sur les produits cosmétiques (76/768/CEE).
68. Informations tirées d'un site Web de l'industrie : <http://www.ethers-de-glycol.org/english/c9.html#eins>.
69. Henry Chinn en collaboration avec Uwe Löchner & Kazuo Yagi, "CEH Marketing Research Report: Glycol Ethers", *Chemical Economics Handbook* (SRI Consulting, juillet 2004), p. 663.5000 D.
70. "Malgré les risques, les éthers de glycol sont encore fabriqués", *Actu Environnement* (8 janvier 2005), <http://www.actu-environnement.com/ae/news/879.php4>.
71. P. de Kettenis, "The Historic and Current Use of Glycol Ethers: A Picture of Change", *Toxicology Letters* 156 (2005), 5-11. Les préparations commerciales de méthoxy-1-propanol-2 contiennent, parmi leurs impuretés, de l'isomère méthoxy-2-propanol-1 (l'isomère bêta). Sous sa forme pure, cet isomère bêta est classé comme reprotoxique de catégorie 2. Voir : Charte Ethers de glycol de l'OSPA (Association européenne des producteurs de solvants oxygénés) (1er mars 2005) sur <http://www.ethers-de-glycol.com/english/downloads/French%20Glycol%20Ethers%20Charter%20english.doc>.
72. Crouzillacq, Francis (2000) "Ethers de glycol : IBM au cœur de la polémique", *o1net*, 10 août 2000 : <http://www.o1net.com/article/116471.html> ; et sur le site Web de la Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail : EIRO (Observatoire européen des relations industrielles) (2000), "Occupational illnesses and industrial solvents in the spotlight", <http://www.eiro.eurofound.eu.int/2000/09/inbrief/froo09189n.html>.
73. Confédération générale du travail (CGT), 2001, "Ethers de glycol : Les cas de malformations et de cancers observés dans les usines IBM aux Etats-Unis et en France", http://www.cgt.fr/internet/html/lire/?id_doc=211, consulté en septembre 2005.
74. Crouzillacq Francis (2000) "Ethers de glycol : IBM au cœur de la polémique", *o1net*, 10 août 2000. <http://www.o1net.com/article/116471.html>, consulté en septembre 2005.
75. Chinn et al., "CEH Marketing Research Report: Glycol Ethers", p. 663.5000 E.
76. Chinn et al., "CEH Marketing Research Report: Glycol Ethers", p. 663.5000 D.
77. Chinn et al., "CEH Marketing Research Report: Glycol Ethers", p. 663.5003 B.
78. Directives 94/60/CE, 2003/36/CE et 2003/34/CE (directives portant modification à la directive 76/769/EEC relative aux substances CMR) et 67/548/CEE (directive sur la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses).
79. Ministère de la Santé et des Solidarités (novembre 2002), « Questions/Réponses sur les éthers de glycol ». <http://www.sante.gouv.fr/hm/pointsur/ethersglycol/index.htm>. Deux décrets du 24 août 1999 de l'Agence

Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS) ont interdit leur utilisation dans les médicaments destinés aux humains et dans les cosmétiques.

80. Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF), novembre 2002, "Les éthers de glycol dans les produits de consommation et la santé", <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/034000013/index.shtml>

81. Directives 67/548/CEE et 88/379/CEE, respectivement transposées dans la loi française par l'arrêté du 20 avril 1994, modifié, et l'arrêté du 21 février 1990, modifié ; Ministère de la Santé et des Solidarités (novembre 2002), "Questions/Réponses sur les éthers de glycol".

82. Actu-Environnement, août 2005, "Malgré les risques, les éthers de glycol sont encore fabriqués", <http://www.actu-environnement.com/ae/news/879.php4>

83. Charte Éthers de glycol de l'OSPA (Association européenne des producteurs de solvants oxygénés) (1er mars 2005) : <http://www.ethers-de-glycol.com/english/downloads/French%20Glycol%20Ethers%20Charter%20english.doc>.

84. INSERM, octobre 1999, "Ethers de glycol. Quels Risques pour la Santé ? ", <http://ist.inserm.fr/BASIS/elgis/fqmr/rapp/DDD/687.pdf>

85. Décret du 1er février 2001 relatif à la protection des travailleurs exposés à des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (agents CMR).

86. CGT, janvier 2004, "Faire reculer les cancers, c'est possible ! ", <http://docsite.cgt.fr/1081338933.pdf>

87. CGT, "Faire reculer les cancers, c'est possible !", p. 13.

88. CGT, "Faire reculer les cancers, c'est possible !", p. 13.

89. Environment Canada, mai 2003, "Current Use Patterns in Canada, Toxicology Profiles of Alternatives, and the Feasibility of Performing an Exposure Assessment Study", <http://www.ec.gc.ca/toxics/docs/2be-zme/EN/profiles.cfm>

90. <http://www.xandex.com/Products/inker/remove.htm>

91. Sarah Sexton, "The Reproductive Hazards of Industrial Chemicals: The Politics of Protection," The Corner House (novembre 1993), <http://www.thecornerhouse.org.uk/item.shtml?x=52198>.

92. Plus d'informations sur SUBSPRINT sur <http://www.rz.uni-hamburg.de/kooperationsstelle-hh/content/arbeitsgebiete/ersatzstoffe/praxis/subsprint/uk/welcome.html>

93. Voir, par exemple, la liste de produits nettoyants pour métaux sur : <http://www.p2pays.org/ref/22/21484.pdf>

94. Lyondell suggère d'utiliser les éthers de glycol de série la P à la place de ceux de la série E, voir : <http://www.lyondell.com/html/products/techlit/2653.pdf>.

95. Site Web de ADF Systems, <http://www.adfsystems.com/index.html>

96. Site Web de Church & Dwight, <http://www.churchdwight.com/>

97. Michael P. Malveda, "CEH Product Review: Phosgene", Chemical Economics Handbook – SRI International (août 2003), p. 687.1000A.

98. Anastas & Williamson, 1996, Green Chemistry: Designing Chemistry for the Environment, American Chemicals Society.

99. CDC, février 2005, "Facts about Phosgene," <http://www.bt.cdc.gov/agent/phosgene/basics/pdf/phosgene-facts.pdf>

100. ATSDR, 2004, "Medical Management Guidelines (MMGs) for Phosgene (COCl₂)", <http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg176.html>

101. Agence étasunienne pour la protection de l'environnement (US EPA), "Phosgene: Hazard Summary", <http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/phosgene.html>.

102. ATSDR, 2004, Medical Management Guidelines for Phosgene.

103. CDC NIOSH Safety and Health Topic: Isocyanates, <http://www.cdc.gov/niosh/topics/isocyanates/>

104. Malveda, 2003.

105. Malveda, 2003.

106. CDC NIOSH Safety and Health Topic: Isocyanates

107. "Doing Without Phosgene" dans : Albert S. Matlack, Introduction to Green Chemistry (New York: Marcel Dekker, 2001), pp. 27-42.

108. Sauf précision contraire, les exemples sont tirés de : Anastas & Williamson (1996) Green Chemistry: Designing Chemistry for the Environment, American Chemicals Society.

109. Aresta & Quaranta, 1997, "Carbon dioxide: a substitute for phosgene", ChemTech, mars 1997 v27 n3 pp. 32-40 ; McGhee et al. (1995) "Carbon dioxide as a phosgene replacement: synthesis and mechanistic studies of urethanes from amines, CO₂, and alkyl chlorides," Journal of Organic Chemistry. Vol 60 n.9 pp. 2820 - 2830

110. China Chemical Reporter, 26 mars 2005, p.15.

111. "Isochem Expands its Range of Advanced Fine Chemical Solutions", Chemical Week 166:2 (21 janvier 2004),

p. 40. <http://80-proquest.umi.com.libproxy.umi.edu/pqdweb?RQT=572&VType=PQD&VName=PQD&VInst=PROD&pmid=29168&pcid=8940441&SrchMode=3>

112. Matlack, "Doing Without Phosgene".

113. Matlack, "Doing Without Phosgene".

114. Sur les pesticides présents dans l'air, voir : Carol Bedos et al., "Occurrence of Pesticides in the Atmosphere in France / Présence de pesticides dans l'atmosphère en France", *Agronomie* 22 (2002), 35-49, consultable sur <http://www.fymy.ucl.ac.be/crp/fichiers/Occurrence%20of%20pesticides.pdf> (résumé en français).

115. Ted Schettler et al., *In Harm's Way: Toxic Threats to Child Development* (Cambridge, MA: Greater Boston Physicians for Social Responsibility, 2000).

116. Voir "Agrochemicals" dans : Albert S. Matlack, *Introduction to Green Chemistry* (New York: Marcel Dekker, 2001), pp. 319-348.

117. Matlack, 2001, pp. 319-348.

118. Recherches de Greenpeace France.

119. Le site a d'abord été exploité par Union Carbide, puis par Rhône Poulenc, puis enfin par des cadres de Rhône Poulenc. Greenpeace, "Béziers soufré", (18 août 2005). <http://www.greenpeace.org/france/news/beziers-soufre>.

120. Mimi Kleiner & Marcia Ishii-Eiteman, "Poison Profits: The G-7 Pesticide Industry's Stake in the World Bank", 50 Years is Enough Network, 1997, consultable sur <http://www.50years.org/factsheets/pesticide.html>.

121. David Buffin et al., "Breaking the Pesticide Chain: The Alternatives to Pesticides Coming Off the European Union Market", (Amis de la Terre et PAN UK, 2003).

122. Buffin et al., 2003.

123. Pesticide Action Network UK, "Sweden Enters UK with Environmental Attitude", *Pesticide News* 26 (1994), consultable sur <http://www.pan-uk.org/pestnews/pn26/pn26p18.htm>. On peut trouver une autre description, plus récente, de la procédure dans : Vibeke Bernson, Inspection suédoise des produits chimiques, "Comparative Risk Assessment: Substitution: How Will It Work?" (Diaporama PowerPoint de janvier 2003).

124. Pour plus de précisions sur cette loi, voir : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/permis/code-gestion/code-enbref.htm>

125. Jesper Schou & Jens C. Streibig, "Pesticide Taxes in Scandinavia", consultable sur <http://www.foes-ev.de/downloads/scandinaviastudy.pdf>. Voir également : Mikael Skou Andersen et al., "An Evaluation of the Impact of Green Taxes in the Nordic Countries", Université d'Aarhus et Conseil nordique des ministres, 2000, consultable sur <http://www.norden.org/pub/miljo/ekonomi/sk/2001-566.pdf>.

126. Sauf précision contraire, toutes les informations sur les effets sanitaires sont tirées de la base de donnée en ligne du PANNA, <http://www.pesticideinfo.org/Index.html>.

127. Base de données en ligne du PANNA, <http://www.pesticideinfo.org/Index.html>.

128. Agence étasunienne pour la protection de l'environnement, <http://www.epa.gov/oppsrrd1/op/azm.htm>.

129. Base de données en ligne du PANNA, <http://www.pesticideinfo.org/Index.html>.

130. Agence étasunienne pour la protection de l'environnement, indiqué dans la base de données en ligne du PANNA, <http://www.pesticideinfo.org/Index.html>.

131. ATSDR (Agence étasunienne pour l'enregistrement des maladies et des substances toxiques), "ToxFAQs for Endosulfan", février 2001, consultable sur <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts41.html>.

132. Environmental Justice Foundation, *End of the Road for Endosulfan* (London: Environmental Justice Foundation, 2002). Consultable sur http://www.ejfoundation.org/pdfs/end_of_the_road.pdf.

133. Base de données PANNA On-line : <http://www.pesticideinfo.org/Index.html>.

134. L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) et l'Agence française de sécurité sanitaire environnementale (AFSSE).

135. <http://www.afssa.fr/ftp/afssa/basedoc/Rapportfipro.pdf>;
http://www.afsse.fr/documents/Rapport_FIPRONIL.pdf; résumé consultable sur <http://www.actu-environnement.com/ae/news/1069.php4>;

136. Matlack, 2001, pp. 319-348.

137. Buffin et al., 2003.

138. Richard Earles et al., "Organic and Low-Spray Apple Production", *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas* (October 1999).

139. C. O. Calkins, "Review of the Codling Moth Areawide Suppression Program in the Western United States", *Journal of Agricultural Entomology* 15:4 (October 1998), 327-333.

140. *Pesticides News* 2003, consultable sur : <http://www.pan-uk.org/pestnews/pn61/pn61p17.htm>.

141. Par exemple, l'étude Mercer dont il est question plus bas estime des coûts d'enregistrement et d'évaluation (en milliers d'euros par substance chimique), pour les quatre catégories de volume, de 34, 209, 456 et 898 (diapositive 15 de l'étude Mercer). Les chiffres comparables d'une étude récente effectuée pour la Commission

et d'autres acteurs, sont de 15, 163, 282 et 323 (KPMG, "REACH -- further work on impact assessment: a case study approach", avril 2005, résumé, page 7). L'étude Mercer s'est appuyée sur une version antérieure de REACH, plus exigeante en matière d'évaluation, en particulier pour la catégorie de volume la plus basse.

142. Voir : Ackerman & Massey, 2004.

143. Mercer Management Consulting, "Etude d'impact de la future politique dans le domaine des substance chimiques : rapport final", 24 avril 2003. Ce "Rapport" est un diaporama PowerPoint de 95 diapositives. C'est apparemment la forme la plus détaillée de l'étude à avoir été publiée.

144. Mercer Management Consulting, "Etude d'impact de la future politique dans le domaine des substance chimiques : scénario supplémentaire...", 24 juin 2003 ; "Etude d'impact de la future politique dans le domaine des substances chimiques : Étude complémentaire suite à la proposition de réglementation du 29 octobre 2003", 8 avril 2004.

145. Ackerman & Massey, 2004, 43-44.

146. Critique détaillée de l'étude Arthur D. Little dans : Ackerman & Massey, 2004, 65-70.

147. Toutes les références correspondent à la version PowerPoint d'avril 2003, plutôt qu'aux mises à jour, qui sont encore plus courtes.

148. Le coût total de REACH est estimé s'élever à 3,5 milliards d'euros sur 11 ans, d'après Ackerman & Massey, 2004. Le chiffre de 11,1 milliard d'euros de chiffre d'affaire pour Sanofi-Aventis en Europe en 2004 est tiré de leur site Web, et est estimé rester identique pendant 11 ans. Si l'on s'appuie sur cette hypothèse, le coût total de REACH sera de 2,9 % du chiffre d'affaire total sur 11 ans.

149. Cheryl Pellerin & Susan M. Booker, "Reflections on hexavalent chromium: health hazards of an industrial heavyweight", *Environmental Health Perspectives*, septembre 2000, volume 108 (9), A402-407.

150. Mercer Management Consulting, "Etude d'impact de la future politique dans le domaine des substance chimiques : 4 exemples d'impacts de la proposition de réglementation sur des industries Aval", avril 2004. Ces résultats se retrouvent également dans la deuxième des mises à jour susmentionnées de l'étude Mercer.

151. Ackerman & Massey, 2004, ont estimé que REACH entraînerait une hausse du coût moyen des produits chimiques vendus dans l'UE de 0,06%.

152. Andreas Ahrens, Dirk Jepsen, Kerstin Heitmann & Frank Claus, "The SPORT report: making REACH work in practice", juillet 2005.

153. KPMG Business Advisory Services, "REACH -- further work on impact assessment: a case study approach", avril 2005.

154. Commission européenne, "The new SME definition: user guide and model definition", 2003.

155. Site web de L'Expansion, www.lexpansion.com.

156. Rachel Massey, *Surviving REACH: A Guide for Companies That Use Chemicals*, Secrétariat international sur les produits chimiques, Göteborg, Suède, 2005.

157. CEFIC, "New proposals to improve workability of REACH", 24 février 2005 ; en gras dans le texte original.

158. Cette présentation des notions de danger et de risque met de côté la question de l'écotoxicité et s'occupe seulement des impacts humains, ceci pour la clarté de l'exposé uniquement. Pour traiter de la question de façon complète, il faudrait également parler des impacts sur les écosystèmes et les autres espèces.

159. Ministère allemand de l'Environnement, de la Conservation de la nature et de la Sécurité nucléaire, "Is This Truly a 'Better REACH'? Evaluation of the VCI/CEFIC Proposals", document préparatoire, mars 2005.

160. Voir le scénario "REACH Plus" présenté dans : Ackerman & Massey, 2004.

161. Jack de Bruijn, Bjorn Hansen & Sharon Munn, "Role of the precautionary principle in the EU risk assessment process on industrial chemicals", *Pure and Applied Chemistry*, Vol. 75, No. 11-12 (2003), 2535-2541.

162. CEFIC, "New proposals to improve workability of REACH", 6 ; en gras dans le texte original.

163. Ministère allemand de l'Environnement, "Is this truly a 'Better REACH'?", 15-17.

164. Inger Shörling, "The Greens perspective on EU chemicals regulation and the White Paper", *Risk Analysis* 23 no. 2 (2003), 405-409.

165. S. Contini, A. Amendola & I. Ziomas, *Benchmark Exercise on Major Hazard Analysis*, Ispra, Italie, Centre commun de recherche de la Commission, 1991, cité par Joel Tickner.

166. Christina Ruden, "From Data to Decision : A Case Study of Controversies in Cancer Risk Assessment", Thèse de doctorat, Institut de médecine environnementale, Karolinska Institutet, Stockholm, Suède, 2002.

167. Daniel Slunge & Thomas Sterner, "Implementation of policy instruments for chlorinated solvents. A comparison of design standards, bans and taxes to phase out trichloroethylene", *European Environment* 11 no. 5 (2001), 281-296 ; Julia von Grote et al., "Reduction of occupational exposure to perchloroethylene and trichloroethylene in metal degreasing over the last 30 years: influences of technology innovation and legislation", *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology* 13 no. 5 (2003), 325-340.

168. Karen Thomas, John LaPlante & Alan Buckley, "Guidebook of Part Cleaning Alternatives: Making Cleaning Greener in Massachusetts", 1997, <http://www.mass.gov/envir/ota/pubs/partsguide.pdf>.