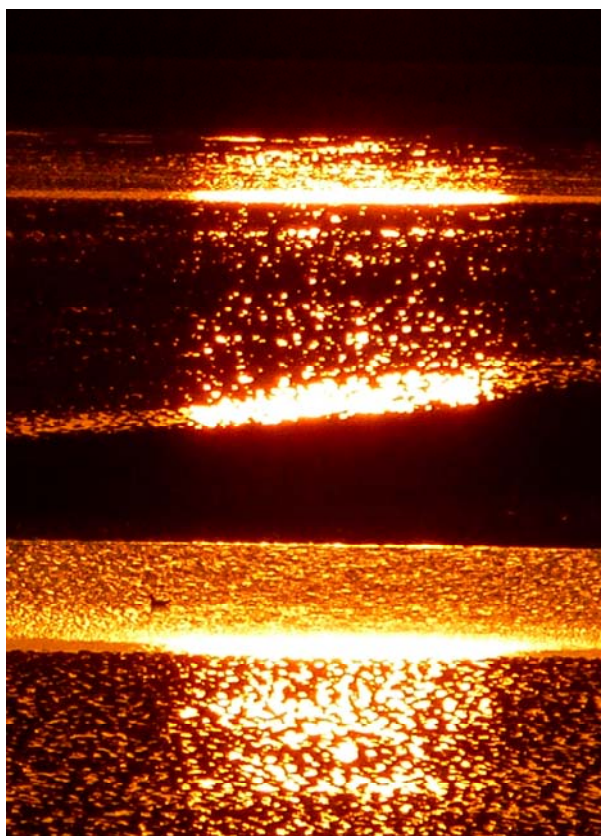


CHRONIQUES de L'ENVIRONNEMENT

La nature est-elle bonne ?



Chronique 10 : Greenwashing

ROGER PAPP

Professeur honoraire de l'Ecole Centrale de Paris

Conseil National des Experts en Environnement de l'Industrie Chimique

CNEEIC

2013

L'ensemble des Chroniques

- Chronique 1 Le bon vieux temps ?
- Chronique 2 La Nature est- elle bonne ?
- Chronique 3 Les produits naturels sont-ils meilleurs pour la santé ?
- Chronique 4 La peur de l'Apocalypse
- Chronique 5 Histoires de Dioxines
- Chronique 6 Un trou sur l'Antarctique
- Chronique 7 Histoire de chenilles et autres histoires
- Chronique 8 La dictature des modèles
- Chronique 9 L'Homme va-t-il disparaître ?
- Chronique 10 Greenwashing**
- Chronique 11 Le droit gazeux et le principe de précaution
- Chronique 12 Le steak-frites est-il dangereux pour la santé
- Chronique 13 Au feu !!
- Chronique 14 Experts et contre-experts

Liste des sigles utilisés

Table des unités utilisées

Les opinions exprimées dans ces chroniques n'engagent que leur auteur

© CNEIIC, 2013 tous droits réservés



Préface

Roger Papp a achevé la rédaction de ces chroniques quelques mois avant son décès en janvier 2012. Co-fondateur du CNEEIC, ingénieur industriel de grande réputation doté également de compétences scientifiques, pédagogiques et humaines reconnues, l'enseignement qu'il a dispensé tant à l'Ecole Centrale de Paris qu'aux sessions de formation du CNEEIC a toujours été basé sur une approche scientifique et technique rigoureuse et exhaustive.

Dans cet ouvrage, il se livre à un exercice délicat et salubre de passage au crible de la plupart des thématiques environnementales trop souvent sujettes à controverse : les produits bio, la foi absolue dans les modélisations, l'influence des perturbateurs endocriniens sur la fertilité humaine, le rôle et les limites de l'expertise pour n'en citer que quelques uns.

Avec une grande honnêteté intellectuelle, les articles scientifiques publiés sur chaque thème sont passés en revue, commentés, dans le souci de dépasser les présentations trop souvent schématiques des médias ou la recherche du sensationnel.

Il s'apprêtait à publier en 2012 ces chroniques dans un ouvrage qui aurait représenté sa pensée, son opinion, sa contribution d'une qualité scientifique inestimable au débat sur l'environnement. Nous remercions son neveu Stéphane Papp de nous avoir autorisés à publier ces chroniques car c'est un honneur pour le CNEICC de rendre ainsi hommage à la contribution majeure qu'il a apportée à nos travaux.

Mars 2013,

Pierre Jomier, Président du Conseil Scientifique,

Michel Monzain, Délégué Général

Jacques de Gerlache, Président du CNEEIC

« Il se fait en ce moment une religion de la nature (dans un sens qui est celui de Jean-Jacques Rousseau) et elle est aussi redoutable. »

Pierre - Gilles De Gennes, Prix Nobel de physique

Chronique 10 : Greenwashing

Notre monde est envahi, depuis plusieurs années, par une nouvelle maladie : le « greenwashing ». Difficile à traduire. Il s'agit, en fait, d'un procédé de marketing destiné à donner au public une image « écologique » d'un produit, d'une marque ou d'une organisation, alors que leurs actions ou propriétés réellement écologiques sont très limitées... voire nulles. La traduction par « éco-marketing » n'évoque pas l'invasion de la couleur verte qui caractérise la maladie.

On a déjà vu l'utilisation du mot « naturel » et ses définitions non officielles fort éloignées de ce que peut imaginer le consommateur ! Un message de marketing aujourd'hui ne peut se passer d'utiliser deux mots magiques : « naturel » et « nouveau » !

A la fin des années 80, une des premières manifestations du « greenwashing » en France a concerné les lessives sans phosphates. La présentation de cette nouvelle lessive dans un milieu bucolique suggérait fortement une totale innocuité de la lessive vis à vis de l'environnement.

Les phosphates des lessives participaient à l'eutrophisation des rivières et des lacs : les phosphates sont des engrais, ils développent la végétation aquatique et diminuent ce faisant l'oxygène dissous, au détriment de la vie aquatique... Mais seulement 11% des phosphates rejetés dans les eaux provenaient des lessives : le plus gros contingent venait des engrais agricoles (49%), de l'industrie (7,5%) et de l'érosion naturelle des sols (10%).

Et les phosphates, agents anticalcaires, devaient trouver des remplaçants : on incorpora alors aux lessives des zéolithes (silicates sans danger) mais accompagnées de NTA (Nitrolotriacétate de sodium) ou EDTA (acide éthylène diamine tétra acétique) des polycarboxylates, peu biodégradables, des phosphonates, qui se dégradent en phosphates !

Une thèse réalisée à l'Université de Chambéry (2007) remarque que les lessives sans phosphates ont une « action toxique significative » sur les daphnies, action non constatée avec les lessives aux phosphates (Les daphnies ou daphnées sont des petits crustacés qui, avec les algues et les poissons, caractérisent au laboratoire les risques de toxicité pour le milieu aquatique). La Suède avait déjà annoncé, au milieu des années 1990, que le « profil écologique » des lessives sans phosphates n'était pas meilleur que celui des lessives aux phosphates. Les effets sur l'environnement n'étant pas identiques, il est clair que la réglementation privilégie un des aspects, le risque d'eutrophisation, en interdisant les phosphates dans les lessives. Le décret 2007-491 du 1^{er} juillet 2007, interdit en effet les phosphates dans les lessives, (pas dans les lave-vaisselle, ni dans l'industrie). Mais

il y avait longtemps que les paquets de lessive arboraient la mention « sans phosphates », greenwashing oblige !

Une solution « écologique » eut été de retourner au bon vieux savon, et encore à condition qu'il soit fabriqué à partir d'huiles végétales, obtenues sans déforestation des forêts primaires comme en Malaisie, championne de l'huile de palme.

La Suède, ayant constaté que le NTA pouvait fixer les métaux lourds des sédiments de rivières, que l'EDTA est un complexant pouvant rendre biodisponibles les métaux toxiques, (l'EDTA extrait les métaux présents dans les sols et sédiments) et qu'il est lui-même toxique, a préconisé de conserver des phosphates dans les lessives, mais de déphosphorer les eaux usées urbaines ; 85% des phosphates sont retenus : solution écologique... mais chère.

Laurence Texier dans *l'Express* du 4 décembre 2009 écrit : « *Une vague verte s'est abattue sur les rayons des supermarchés. Faites donc l'expérience d'arpenter votre allée "produits ménagers" à la recherche d'une lessive "écologique". Assommé par les logos suggestifs et les slogans pro-écologiques tous plus verts les uns que les autres, il y a de grandes chances pour que vous vous mettiez à voir tout en vert. Scrutant à la loupe le rayon lessive de mon hypermarché, j'ai été frappée par le nom des marques: "Maison verte", "Mir nature active", "l'Arbre vert", "Rainett", "Ecover"... Tous suggèrent un contenu à haute teneur écologique. Ajoutez un emballage bien vert, une petite planète Terre dans un coin, le logo symbolisant le recyclage de l'emballage dans l'autre, et le consommateur écolo-balbutiant sera conquis. Il en oubliera presque que les produits ménagers caracolent dans le peloton de tête des substances particulièrement toxiques et que les quelque 20 millions de machines lancées chaque jour en France ont un effet catastrophique sur l'écosystème.* »

En effet, l'Institut National de la Consommation a fait réaliser des tests sur 35 lessives courantes en liaison avec les Agences de l'Eau, entre 2004 et 2006. Résultat : toutes les lessives sont toxiques pour l'environnement, y compris celles qui se présentent comme « vertes » (Le Monde du 26 octobre 2006). Sur 35 lessives, 4 sont classées « potentiel écotoxique très élevé », 25, dont les produits « dits verts », sont classées « potentiel écotoxique élevé », et 4 « modéré ». La dernière n'est pas écotoxique mais elle est inefficace. Mais l'effet « catastrophique » paraît un peu exagéré ! Il y a hélas, des polluants émergents dans nos rivières bien plus toxiques !

Le Brésil se targue aujourd'hui de lutter contre l'effet de serre en produisant du « carburant vert » : l'éthanol à partir de canne à sucre. Cependant, on consomme par kilomètre 30% d'éthanol de plus que d'essence, 40 % de plus que de gazole. Et le Brésil a peut-être détruit la forêt amazonienne pour planter du soya : moins de CO₂ fixé par la forêt, dans une région où la photosynthèse est maximale. L'expansion des terres cultivées ou d'élevage, au détriment de la forêt

amazonienne, a supprimé cent mille hectares de forêts du Mato Grosso entre les seules années 2001 et 2004 ! (Banque Mondiale, 2010). On oublie aussi les engrais et les pesticides d'une agriculture intensive. Le Brésil recherche activement une canne à sucre génétiquement modifiée pour accroître les rendements et réduire l'usage des pesticides. D'aucuns trouveront cela peu écologique.

Le Brésil brûle les feuilles de canne pour faciliter la récolte des cannes à la main : émission de CO₂, mais aussi de dioxines et de composés polycycliques aromatiques toxiques, bioaccumulables et cancérigènes. Quand la récolte sera mécanisée, ce qui ne tardera pas, il y aura des chômeurs en plus et une grande autoconsommation de l'éthanol pour les machines. Enfin, cette culture remplace des cultures traditionnelles : riz, élevage... et les prix des denrées agricoles s'envolent. Le bilan reste à faire et il n'est pas facile : on peut, à la rigueur, faire un bilan des gaz à effet de serre. Paul Crutzen, Prix Nobel 1995, évalue entre 0,5 et 0,9 le gain de l'utilisation de l'éthanol ex canne à sucre par rapport aux carburants fossiles, mais sans prendre en compte les effets de la déforestation et du transport, qui diminuent ce gain. La FAO estime à 2 milliards de tonnes de carbone par an, les émissions de CO₂ dues à la déforestation, et à 1 milliard de tonnes de carbone par an les effets du CASI, les effets du changement d'affectation du sol indirect (L'ombre portée de l'élevage, 2006). Le Brésil, qui possède 3,5 millions de km² de forêt amazonienne sur 5 millions, a détruit 29.000 km² de forêt par an entre 1990 et 2000, et 26.000 km² par an entre 2000 et 2010 (F.Dubois 2005). Le rapport FAO Forêt 2005 indique que la déforestation a détruit 43.000 km² par an entre 2000 et 2005 en Amérique du Sud. Au point que les USA ont proposé de convertir une dette du Brésil en subvention pour épargner la forêt. Et que les Nations Unies tentent de mettre en œuvre un programme REDD : Reducing Emissions from Deforestation and Degradation, avec des compensations financières pour les Etats qui agiront contre la déforestation dans les zones tropicales.

Quel poids donner dans les évaluations à la diminution des terres cultivables destinées à nourrir l'humanité ? Et comment faire intervenir les autres impacts sur l'environnement ?

Les planteurs de coton américains ne manquaient pas d'aplomb lorsqu'ils ont choisi leur slogan pour le coton américain : « soft, sensual and sustainable ». Ce joli slogan fait peu de cas du mode de culture : engrais et pesticides, plus de 20 applications par an, ni des subventions à la charge des contribuables américains. Le *Guardian* faisait remarquer que le culture du coton était surtout « *a pesticide and insecticide intensive crop* » (Une culture utilisant beaucoup de pesticides). L'Agence britannique de la Publicité a interdit ce slogan en Grande Bretagne...

Mais, la palme du « greenwashing » revient sans doute à Porsche : « *Tous nos modèles développent du plaisir durable* ». « *Comment concilier sportivité, plaisir et développement durable : en adoptant, sans cesse, des technologies innovantes, les technologies Porsche* ». Des technologies à 250 g de CO² par

kilomètre parcouru ! (malus écologique : 2.600 euros) (La Tribune de Genève du 13 avril 2008).

Pour ne pas être en reste, BMW annonce dans sa publicité : « *le plaisir est une énergie renouvelable !* », que le bureau de vérification de la publicité a fait transformer en : « un plaisir toujours plus responsable » ce qui n'est guère plus approprié !

Autre exemple : Mattel annonce une nouvelle Barbie et proclame : « *Barbie goes green* ». La Barbie « verte » sera emballée avec du carton « ne provenant pas de bois tropicaux » et équipée d'accessoires en matériaux recyclés et emballée ne ce qui ne va peut-être pas rassurer certains parents, surtout s'ils sont fabriqués en Asie...

Le Conseil Malaisien de l'huile de palme annonce dans sa publicité que : « *nos arbres donnent la vie, et aident la planète à respirer (Our trees give life and help our planet breathe)* ». Les écologistes ont beau jeu de souligner que les plantations de palmiers à huile remplacent des forêts naturelles, qui, elles, sont bien des puits de carbone. Selon le PNUE (2009), les deux tiers de l'expansion actuelle du palmier à huile en Indonésie impliquent la conversion de forêts tropicales humides. Et en Asie l'extension du palmier à huile se fait souvent au détriment des paysans locaux, incapables de conserver leurs terres, faute de cadastre et de titres de propriété. Le rapport Ziegler des Nations Unies (2008) dénonce les évictions forcées et autres violations des droits de l'homme qui accompagnent le développement des cultures d'agro carburants dans différentes parties du monde. Sous la pression -forte - de Greenpeace, Nestlé a renoncé à l'huile de palme indonésienne coupable de déforestation, tandis que le groupe Casino annonce qu'il ne vendra bientôt plus aucun produit alimentaire avec de l'huile de palme. Bonne idée, l'huile de palme n'étant pas très bonne pour la santé.

Deux cent cinquante publicités ont été examinées par le Bureau de Vérification de la Publicité pour le seul premier trimestre 2008 et 70% d'entre elles ont dues être modifiées.

L'Oscar, pour ne pas dire la palme, de la tromperie revient aux vendeurs de déodorants, garantis « sans aluminium » et qui proposent « la pierre naturelle d'alun », oubliant que l'alun naturel est un sulfate double d'aluminium et de potassium hydraté de formule $\text{Al K (SO}_4)_2, 12 \text{ H}_2 \text{ O}$. Au hasard sur la toile : « *La pierre d'alun est composée d'alunit. Sans alcool, sans parfum, ni aluminium. Pierre naturelle (potassium)* » Si vous avez la curiosité de chercher la définition d'*alunit* vous constatez qu'il s'agit de l'appellation en allemand de l'alun ! D'autres vendeurs insistent « *surtout, choisissez la pierre naturelle et non la forme synthétique, sous-produit de l'industrie chimique !* » Le sous-produit en question est la matière première des fabrications d'alumine pure, dont on fera les rubis synthétiques et les saphirs blancs des couvercles des montres de luxe !

Le « greenwashing » utilise plusieurs « ficelles » bien rodées :

- le message introduit des mots verts : durable, renouvelable... sans raison particulière, exemple le « plaisir durable » de Porsche ;
- Le message joue sur l'image de la nature : la présentation de la lessive sans phosphate dans un lieu bucolique avec rivière en arrière-plan... L'utilisation intensive de la couleur verte, des noms évocateurs, comme le remarque Laurence Texier dans *l'Express* du 4 décembre 2009. Dans le même ordre d'idées il existe des savons de Marseille « à l'huile d'olive », qui contiennent à peu près 0,5% de savon digne de cette appellation !
- Le message revendique un avantage écologique vague, difficile à vérifier. Par exemple : « nos fabrications ont réduit leur consommation d'eau de 4% » ;
- Le message se focalise sur un point positif en oubliant le reste. Ainsi, telle marque automobile assure protéger l'environnement avec 0,5% de ses ventes en véhicules hybrides, alors que le reste de sa production consomme, par véhicule, beaucoup de carburant et émet beaucoup de CO₂. Ferrari peint sa voiture de 611 chevaux en vert en associant au moteur V12 un moteur électrique de 100 chevaux et en revendiquant la récupération de l'énergie cinétique au freinage !
- EADS se vante d'avoir fait voler un avion avec un biocarburant produit par des algues : « *En lançant le premier avion au monde fonctionnant avec un biocarburant à base d'algues, EADS a dévoilé un carburant à plus haute énergie qui réduit considérablement la consommation* ». Si la production de biocarburant à partir d'algues lipidiques est peut être un espoir pour le futur, le message oublie l'énergie nécessaire pour séparer l'huile de l'eau, la faible productivité actuelle du procédé, qui aboutit à un coût de l'ordre de 10 EUR le litre de biodiesel pour ce « carburant à haute énergie », que les compagnies aériennes n'utiliseront pas de sitôt ! L'huile d'algues intéresse plutôt aujourd'hui les pharmaciens et les fabricants de cosmétiques. Nul ne doute que les économies d'énergie soient un enjeu majeur pour EADS, et il n'est donc pas nécessaire pour en convaincre le public de se transformer en Père Noël !
- La voiture électrique est automatiquement qualifiée de voiture verte ! Elle supprime certes des émissions polluantes. Mais, c'est oublier que le bilan ne peut se faire qu'en intégrant l'origine de l'électricité. Si celle-ci est produite avec du charbon, adieu l'avantage « effet de serre », les centrales thermiques au charbon séquestrant le gaz carbonique n'étant pas légion ! Sans compter les problèmes d'environnement liés aux batteries embarquées, en fin de vie. Le bilan écologique intègre rarement l'amont et l'aval, et, sans cette analyse du cycle de vie, il n'a aucune valeur ;
- L'avantage « écologique » revendiqué peut-être tout simplement l'application d'un règlement : ainsi des produits garantis « sans CFC », alors que les CFC sont interdits depuis plus de quinze ans ! Les cosmétiques signalés « non testés sur les animaux » pour plaire aux défenseurs des animaux, alors que ces tests sont

- Des cosmétiques « sans conservateurs » parce qu'ils utilisent des acidifiants qui jouent le même rôle, ou qui utilisent la même substance, mais d'origine naturelle ! Les huiles essentielles sont ainsi mises à contribution pour leurs propriétés bactéricides. Le thymol est vingt fois plus antiseptique que le phénol. Mais ingérer un millilitre d'huile essentielle d'eucalyptus entraîne le coma pour l'homme ! Et les huiles essentielles sont totalement à proscrire pour les femmes enceintes ! Sans conservateurs ne signifie pas sans système de conservation ! Heureusement d'ailleurs, car un cosmétique constitué de corps gras et d'eau entreposé à température ambiante devient rapidement un milieu de culture foisonnant de moisissures et de bactéries.

Le public est-il dupe de cette publicité ? Hélas oui, très souvent !

Catherine Pacary, dans *le Monde* du 3 avril 2008, écrit : « *Verts et vertueux : en pleine semaine du développement durable, pas une entreprise, pas une multinationale qui n'ait pris conscience du risque environnemental, du moins si l'on s'en réfère à leurs affiches et communiqués de presse. Pas un média qui ne les relaie : ours polaire sur fonds de banquise fondante à l'appui. Mais gare à l'emballage, nous sommes à la limite de l'indigestion.* »

Verts à tout prix ! Christian Gérondeau (2007) écrit avec humour : « *Combien de fois ceux qui affirment qu'il faut utiliser le vélo n'ont-ils pas été pris en flagrant délit de tromperie, leur bicyclette pliante figurant dans le coffre de leur voiture... à l'usage exclusif des médias ? Le Prince Charles, lui-même, fait partie de la grande cohorte de ceux qui ont fait de la lutte contre le réchauffement climatique leur cause personnelle et il a récemment ajouté son nom à la liste de ceux qui se sont couverts de ridicule.*

Le 24 mars 2007, il prenait le train de banlieue à la gare de Waterloo pour « donner l'exemple » du recours aux transports en commun, jusqu'à ce que la presse découvre que sa Jaguar, venue spécialement du centre de Londres avec son chauffeur, l'attendait à l'arrivée pour le conduire à sa destination finale ! »

Mais abandonnons ces postures, dont les conséquences sont limitées, pour aborder le problème du greenwashing des organismes officiels, beaucoup plus sérieux et dangereux.

Le greenwashing est plus dangereux lorsqu'il est pratiqué par les Etats

Exemple : les agro carburants de première génération. La Communauté Européenne a fixé en 2003, Directive 2003/30/CE-, à 5,75% la part des agro carburants dans les transports européens à l'horizon 2010 ! (en France, des agro carburants principalement sous forme de diester, ester méthylique d'huile végétale). Et ce chiffre a été porté à 10% en 2020 par la directive 2009/28/CE. On

peut s'interroger sur les raisons de ces choix : il est peut être acceptable d'affecter aux agro carburants les terrains mis en jachère, par la politique agricole commune, imposée en 1992 pour lutter contre la surproduction agricole, et supprimée en 2008, bien que cela nuise à la biodiversité. Mais, comme le fait remarquer Bruno Parmentier (Nourrir l'humanité 2007) ce sont en général des terrains médiocres d'où il sera difficile d'obtenir de bons rendements. Et pour atteindre 10% d'agro carburants en 2020, il faudrait consacrer à cet objectif 29,5 millions d'hectares sur les 97 millions cultivés actuellement dans l'Europe des 25, accepter tous les défauts d'une agriculture intensive. Et renoncer à la biodiversité.

Un hectare de culture de colza fournit environ 1,45 tonne de diester et un hectare de tournesol 1,1 tonne. En 2010 on a produit en France 3.177.000 tonnes de diester à partir de 2 millions d'hectares de culture d'oléagineux. La filière estime qu'en 2010, les ressources pour produire le diester proviendront à 70 % du colza, à 10 % du tournesol, le complément provenant de diverses sources, huiles de friture usagées, graisses animales... et importation (Info Proléa n°67). Le diester peut aussi être obtenu à partir d'autres sources : le soja, l'huile de palme, la cameline, sorte de colza, le jatropha, culture non alimentaire tropicale (toxique), qui se développe en Afrique. La culture du jatropha aurait des rendements à l'hectare plus élevés, six fois celui du soja, deux fois celui du colza. Et cette culture est, paraît-il, compatible avec des sols peu fertiles. Le jatropha n'est pas une nouveauté : l'huile de jatropha a été utilisée pendant la deuxième guerre mondiale comme carburant par les japonais.

D'après le pétrolier Total, la mobilisation des terres en jachère de l'Union Européenne (environ 8 millions d'hectares) ne représenterait que 7 à 14 millions de tonnes d'agro carburants, soit 2,5 à 5 % seulement des carburants consommés, chaque année, en Europe. Il est clair que pour atteindre l'objectif de 10%, l'Europe ne peut se passer des importations. Pour l'objectif de 7% dans les carburants, objectif de 2010 en France, il faut mobiliser notamment 1 450 000 ha d'oléagineux, 223 000 ha de blé-maïs (soit 2,5 % des surfaces céréalières actuelles) et 40 000 ha de betteraves. (L'environnement en France, juin 2010) Mais le rapport Agroc carburants et Environnement (2008) indique un besoin de 2 millions d'hectares de cultures d'oléagineux, de blé et de betteraves pour l'incorporation de 5,75% d'agro carburants seulement. En 2007, 47% de la production européenne d'huiles végétales ont été transformés en biodiesel (FAO, 2008).

En outre, le caractère spéculatif du prix de ces matières premières peut rendre l'opération coûteuse : « *le litre d'huile de palme, en Afrique, vaut autant qu'un litre de carburant* » s'indigne Josette Sheeran, patronne du programme alimentaire mondial (*la Tribune* du 26 mars 2008 : la face cachée des biocarburants). Entre 2003 et 2006, le litre d'éthanol obtenu à partir de maïs aux Etats Unis était beaucoup plus cher que l'essence. La production d'éthanol aux Etats Unis n'est pas rentable sans subventions massives. Les fermiers américains ont transformé 85 millions de tonnes de maïs en éthanol en 2007 ! Les

subventions n'ont cependant pas empêché la faillite de producteurs en 2008, probablement asphyxiés par leurs dettes. L'Europe ne pouvant consacrer un tiers de ses terres agricoles à ce fantasme, il faudra importer les agro carburants de pays dont le bilan écologique est contesté. (Brésil, Malaisie...). L'expansion de la culture du palmier à huile en Malaisie, Indonésie ou au Nigéria, a, selon la banque Mondiale, (2010), fait passer la surface cultivée de 7,8 millions d'hectares en 1990 à 14 millions en 2007, au détriment des forêts primaires, puits de carbone, et essentiellement au profit de la production du biodiesel consommé en Europe. Le Brésil transforme la moitié de ses cannes à sucre en éthanol (34% de la production mondiale). L'expansion des terres cultivées ou d'élevage, au détriment de la forêt amazonienne, a supprimé 100.000 hectares de forêts du Mato Grosso entre les seules années 2001 et 2004 ! (Banque Mondiale, 2010). Le Brésil a exporté vers l'Europe 500.000 hectolitres d'alcool en 2004 et 2.611.000 hl en 2005 : plus 522% ! Le transfert est déjà à l'œuvre et jette un doute sur les avantages pour l'effet de serre et l'environnement, si on tient compte des transports et de la déforestation. En effet, la déforestation représente une fraction importante des émissions anthropiques de gaz carbonique. La FAO (2006) évalue à 1 milliard de tonnes de carbone par an les émissions nettes mondiales de gaz à effet de serre liées aux changements d'affectation du sol, qui s'ajoutent aux 1,5 à 2 milliards de tonnes émises par la déforestation. Le changement d'affectation des sols direct ou indirect a un impact considérable sur le bilan pour l'effet de serre : un hectare de prairie stocke 2,5 à 3 fois plus de carbone qu'un hectare de cultures. Le changement affecte donc les émissions de CO₂.

En 2009, l'Europe a produit 3,7 milliards de litres d'éthanol, contre 0,3 en 2000, et en a consommé 4,3 milliards de litres, la différence étant importée du Brésil, du Nicaragua, du Costa Rica, et depuis peu des Etats Unis.

Le rapport Ziegler aux Nations Unies dénonce également les évictions forcées et autres violations des droits de l'homme qui accompagnent le développement des cultures d'agro carburants dans différentes parties du monde.

Béatrice Delamotte, dans *la Tribune*, cite un rapport de l'OCDE : « *le mouvement actuel en faveur de l'utilisation de biocarburants crée des tensions insupportables qui vont perturber les marchés sans générer de bénéfices environnementaux significatifs* » (OCDE, 2007 biocarburants : les remèdes sont-ils pires que la maladie ?). Certains vont jusqu'à qualifier ces programmes de « crime contre l'humanité » ! Ou d'« armes de destruction massives de forêts ». Le rapport 2011 de la FAO, *l'état de l'insécurité alimentaire dans le monde*, constate que les crises de 2006-2008 et le choc des prix des denrées alimentaires de base « *ont surtout frappé les pauvres et les plus faibles* ». Le même rapport estime que « *toute nouvelle expansion du secteur des biocarburants exercera une pression supplémentaire sur le secteur vivrier* ».

L'indice des prix des denrées alimentaires de L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO Food Price Index) est passé de 90

en 2000 à 200 en 2008. La crise financière de 2009 l'a fait descendre à 168 en mars 2010, mais en Janvier 2011 il est à 231, et 225 en Septembre ! L'indice des prix des céréales a connu une plus grande inflation encore : 85 en 2000, 238 en 2008, 174 en 2009, 245 en Janvier 2011 ! Ces hausses ne peuvent que conduire à accroître le nombre de populations sous alimentées, voire à des émeutes de la faim.

Les éleveurs sont également inquiets de l'essor des agrocarburants, malgré l'apport de tourteaux de soja ou de colza pour l'alimentation animale. Ils estiment que le développement du diester mène à une indexation des prix des aliments pour le bétail sur celui du pétrole. Sans compter la concurrence des surfaces cultivables avec les surfaces de pâtures pour l'élevage. Les biocarburants sont des concurrents redoutables du programme d'extension de l'agriculture et de l'élevage biologiques. Dans son étude *L'ombre portée de l'élevage* la FAO écrit en 2006 : « *Le secteur de l'élevage est de loin le plus gros utilisateur anthropique de terres. Les pâtures occupent 26 pour cent de la surface mondiale émergée et libre de glace. De plus, sur l'ensemble des terres arables, 33 pour cent sont destinées à la production fourragère. Au total, l'élevage occupe 70 pour cent de l'ensemble des terrains agricoles et 30 pour cent de la surface de la planète.* »

Plusieurs ministres ont appelé la Commission Européenne à prendre en compte les conséquences environnementales et alimentaires de l'incitation à la production de biocarburants, tandis que le Grenelle de l'Environnement a émis des doutes sur la pertinence des objectifs. Et la suppression des jachères inquiète les défenseurs de la biodiversité. Même la très austère Royal Society y va de ses remontrances « *à moins que le développement des biocarburants ne soit accompagné de politiques et d'instruments économiques appropriés, il y a un risque que nous nous enfermions dans des outils de production de biocarburants inefficaces et potentiellement dangereux* ».

Pour couronner le tout, le Prix Nobel 1995 – Paul Crutzen¹ – met en doute les chiffres officiels : « *les biocarburants sont de grands producteurs de gaz à effet de serre : ils en émettent plus que les combustibles fossiles* ». Le bilan est fondé sur les émissions de protoxyde d'azote des fertilisants, que le GIEC estime à 1% de l'azote des engrais, alors que Paul Crutzen les estime à 3,5% ! Et le pouvoir de réchauffement global du protoxyde d'azote est 296 fois celui du CO₂ !

Paul Crutzen écrit : « *Comme les émissions de N₂O des agro carburants affectent le climat et l'ozone stratosphérique, il est nécessaire d'éclaircir le cycle de l'azote et les sources du protoxyde d'azote. Nous avons montré que le rendement de formation de N₂O à partir de l'azote fixe des engrais dans la production de biocarburants est de 3,5% de l'azote, soit 3 à 5 fois plus que ce qui est pris en compte dans les analyses actuelles. Nous avons aussi montré que le remplacement*

¹ qui contribua à la mise en évidence de la destruction de la couche d'ozone, voir Chronique 8

des carburants fossiles par les biocarburants ne bénéficie pas au climat, comme escompté. En outre, que certaines cultures peuvent conduire à un accroissement de l'effet de serre » (plus du double dans le cas de l'éthanol produit à partir de blé) Seule la canne à sucre a un bilan favorable, et en particulier du fait que l'énergie nécessaire pour la fabrication de l'éthanol est fournie par la combustion des bagasses par cogénération fournissant chaleur et électricité, avec un excellent rendement. »

Le Joint Research Centre de l'Union Européenne a confirmé en 2008 que les émissions de protoxyde d'azote par les cultures prises en compte par le GIEC, et utilisées dans les bilans passés, étaient très sous estimées, et d'ailleurs très variables suivant les sols. Ces émissions dépendent des engrais utilisés, du taux de matières organiques du sol, des conditions climatiques. Le bilan pour l'effet de serre des agro carburants à base de betteraves, de maïs, de céréales, est négatif si l'on prend en compte les effets du changement d'affectation des sols. Ces changements d'affectation des sols sont de deux types :

1/ directs par conversion d'une surface cultivée ou non à la production de biocarburants. C'est le cas au Brésil et en Malaisie ;

2/ indirects via la culture destinée aux agrocarburants qui remplace une culture autrefois dédiée à l'alimentation. La culture alimentaire devra être pratiquée ailleurs.

Le rapport du Groupe III du GIEC sur les énergies renouvelables, de mai 2011, ne mentionne plus les agrocarburants de première génération comme « énergie renouvelable » et écrit : « *Certains systèmes bioénergétiques, notamment ceux qui impliquent de convertir des terres aux cultures destinées à la production d'énergie et de biomasse agricole, peuvent être à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre bien supérieures à celles contre lesquelles ils sont censés lutter. »*

Les agrocarburants se développent pourtant rapidement en Europe. La production d'agro éthanol était de 0,446 milliard de litres en 2003 : elle est passée à 3,7 milliards de litres en 2009. Et la France est le premier producteur de l'Union Européenne avec 1,25 milliards de litres en 2009.

L'Université Catholique de Louvain a mesuré les émissions des pots d'échappement des véhicules : avec les biocarburants, on aurait 5% d'oxyde d'azote en plus (donc plus d'ozone formé). L'US-EPA (2002) indique que cette augmentation est de 2% pour les mélanges à 20% de biodiesel et de 50% pour du biodiesel pur. La formation de fines particules ne serait réduite que de 10,1%, ce qui rend les filtres à particules toujours nécessaires. Mais ce bénéfice disparaît avec le temps, à cause d'une plus grande usure du moteur (AFSSET, 2007). Selon des chercheurs finlandais, ces fines particules seraient beaucoup plus fines, ce qui les rend plus dangereuses. La combustion de l'éthanol produit du formaldéhyde et beaucoup plus d'acétaldéhyde, deux précurseurs d'ozone troposphérique. Seul

avantage, l'absence de benzène. Le groupement interministériel sur les véhicules propres écrivait en 2003 : « *Les arguments avancés en matière de protection de l'environnement ne sont pas déterminants. En effet, l'impact des biocarburants sur l'environnement, souvent présenté comme positif, fait l'objet de nombreux débats car les effets sont multiples, complexes, souvent de sens opposés. C'est ainsi qu'à des gains en matière d'effet de serre ainsi que d'émissions de monoxyde de carbone et de particules, se juxtaposent des effets plutôt négatifs en matière d'émissions d'oxydes d'azote et de composés organiques comme les aldéhydes. Quant à l'impact écologique des cultures dévolues aux biocarburants, il dépend essentiellement des techniques agricoles mises en œuvre* ».

Devant la tempête, la Commission Européenne reste stoïque : pas question de revoir l'objectif de 2020 ! Le Commissaire à l'Environnement de l'Union Européenne de 2004 à 2009 Stavros Dimas a pourtant déclaré en Janvier 2008 à la BBC : « *Lorsque l'Union Européenne a fixé la norme de 10%, d'ici à 2020, elle a sous-estimé le risque que ce développement représente pour les forêts tropicales et le risque de l'augmentation des prix de l'alimentation.* » Mais pas un mot sur le bénéfice réel de l'opération pour le changement climatique... Fixer des objectifs contraignants avant d'en connaître les effets et les coûts est un exercice courant pour l'Union Européenne. Les Etats sont légitimes à fixer des objectifs en matière d'émission de gaz à effet de serre, mais devraient éviter de fixer les moyens d'y parvenir !

Finalement, la Commission admet « *qu'il faut assurer la durabilité de la production de biocarburants et la promotion des carburants de deuxième génération, obtenus à partir de cellulose et de végétaux à croissance rapide, voire d'algues* ». Mais on estime qu'ils ne seront pas prêts avant 10 ou 15 ans. La Directive 2009-28/CE précise que les biocarburants ne doivent pas être produits à partir de matières premières issues de terres de grandes valeurs en termes de diversité biologique ou présentant un important stock de carbone. La Commission Européenne se propose de fixer des critères de développement durable pour les agro carburants importés, mais s'interroge sur la prise en compte ou non des effets indirects du changement d'affectation des sols (CASI) ! On la comprend : les effets indirects peuvent changer radicalement les conclusions ! Un rapport commandé à l'IFPRI, (Institut International de recherche sur les politiques alimentaires), confirme le rôle important du CASI dans le bilan pour l'effet de serre, et en déduit que l'objectif de 10% n'est pas « durable ». Le rapport estime que 5,6% est un objectif soutenable, le complément pouvant être de seconde génération, ce qui rendrait le bilan acceptable. Mais à quel prix ? Le département de l'énergie des Etats Unis, DoE, indique que l'alcool cellulosique, obtenu à partir de biomasse, sera plus cher que l'éthanol produit à partir de maïs!

Dans le même temps, la FAO et l'OCDE, demandent fermement aux Etats Unis et à l'Europe de mettre fin à leurs politiques de subvention aux agro carburants de première génération... Le Programme des Nations Unies pour

l'Environnement, dans son rapport « Evaluation des biocarburants », écrivait en août 2009 : « *Lorsque l'atténuation des changements climatiques est le moteur des soutiens apportés aux biocarburants, ceux-ci n'offrent actuellement qu'un potentiel relativement minime et les coûts semblent disproportionnés. Selon l'OCDE, les subventions versées aux Etats Unis, au Canada, et dans l'Union Européenne représentent entre 960 et 1700 dollars par tonne de gaz carbonique équivalent évitée.* ». Et ceci dans le meilleur des cas, car l'impact peut aussi être négatif ! L'association EDEN (2006) a calculé que le coût de la tonne de CO₂ évitée était dans le meilleur des cas de 162 EUR pour le diester ex-colza, de 421 EUR pour l'éthanol de blé, de 618 EUR pour l'éthanol de betteraves, de 821 EUR pour l'éthanol de maïs. Un rapport d'information de la Commission des Finances de l'Assemblée Nationale de 2011, dénonce « *la défiscalisation coûteuse et largement inutile dont a bénéficié la filière biocarburants depuis 2002* ». Ce rapport estime à 3,8 milliards d'EUR le soutien de l'Etat à cette filière entre 2002 et 2011.

Le problème principal de santé lié aux transports et à leurs pollutions, provient de l'émission de benzène et de microparticules de carbone PM, chargées en hydrocarbures polycycliques aromatiques. Deux types d'émissions cancérigènes reconnues pour l'homme. Les émissions de benzène sont réduites par les pots catalytiques, même s'ils ne fonctionnent bien qu'à chaud. L'incorporation d'éthanol dans l'essence ou de ETBE ethyl tertio butyl ether, forme privilégiée en France, diminue les émissions de benzène mais ne les supprime pas. Les filtres à particules mis au point pour les véhicules Diesel peuvent être efficaces, et ils sont nécessaires même pour le mélange diester-diesel. Ils réduisent en principe de 10.000 fois les émissions de particules, pendant 80.000 km, entre deux régénérations. Réduire ces émissions en imposant des filtres à particules sur les véhicules Diesel et des pots catalytiques sur les véhicules à essence devrait paraître prioritaire, et les agrocarburants n'y changent rien.

La Commission Européenne aurait été mieux inspirée en ne fixant pas le taux de biocarburant dans l'essence ou le gazole, mais en s'intéressant aux résultats : le taux de CO₂ émis par kilomètre, c'est-à-dire la consommation en carburant des véhicules, ainsi qu'une moindre toxicité des émissions. Des objectifs plus pertinents, que retiennent d'ailleurs les constructeurs d'automobiles, y compris les constructeurs allemands de grosses cylindrées, leaders sur le marché haut de gamme. Cette réduction sera aidée par le développement des véhicules hybrides, mais le moteur classique a encore des marges de progrès. La consommation de carburant des automobiles a été abaissée de 46% entre 1975 et 2010. Ce résultat est méritoire car le poids des automobiles s'est alourdi à partir de 1995 pour des raisons de sécurité et de confort. Les émissions de CO₂ sont ainsi passées de 190 g/km à 170 entre 1995 et 2004 pour les véhicules à essence, et de 177 à 150 dans la même période pour les véhicules diesel. De nouveaux progrès sont possibles, mais ils seront sans doute plus coûteux. Depuis peu, la diminution

du poids a repris, par utilisation plus large d'alliages légers, de plastiques techniques plus robustes, et de progrès dans la résistance des tôles d'acier, permettant des diminutions d'épaisseur. Les véhicules hybrides permettent des économies sensibles en ville, jusqu'à 30%. « *Contrairement aux idées reçues, des gains énergétiques très importants sont attendus sur les moteurs thermiques classiques* » selon Jean Delsey, de l'INRETS, institut National de Recherche sur les transports et leur Sécurité. L'injection directe de carburant dans la chambre de combustion est une des pistes explorées (*La Recherche* n°452, mai 2011). La mise en circulation de véhicules hybrides ou tout électrique est une des mesures du plan français qui prévoit 2 millions de véhicules électriques en 2020. Le faible contenu en CO₂ de l'électricité en France permet un gain important pour les émissions de gaz carbonique. Mais cette situation n'est pas générale en Europe, en particulier dans les pays utilisant de nombreuses centrales à charbon.

La France, avec son bonus-malus basé sur ce critère, a fait un meilleur choix que celui de l'éthanol, même si elle a sous-estimé le coût de cette mesure. Car si l'on admet les estimations du Joint Research Centre de l'Union Européenne, le bioéthanol, issu de betteraves ou de blé en Europe ne réduit pas l'effet de serre, mais l'augmente ! Un sénateur a d'ailleurs refusé symboliquement l'appellation « biocarburant » dans les lois Grenelle 1 et 2, pour la remplacer par « agro carburant », mais son amendement semble avoir été rejeté ! Mais est-il normal que le trafic de fret par rail ait diminué de 29% entre 2000 et 2008 en France, alors que celui de l'Allemagne augmentait de 52% ? (Rapport de Perthuis, 2011).

En Allemagne, le programme « biocarburant » visait 10% d'incorporation d'éthanol dans l'essence en 2010 et 20% en 2020... jusqu'à ce que les constructeurs constatent que le mélange choisi était plus corrosif pour certains moteurs existants et entraînait une usure plus rapide, probablement due à la présence d'acide acétique, qui augmente la corrosion galvanique. En outre, certains caoutchoucs se détériorent en présence d'éthanol (Le choix de l'ETBE est à cet égard plus protecteur). Le Ministère compétent de la République Fédérale, limite maintenant le taux de bioéthanol dans l'essence à 10% ! Et le Ministre de l'Economie reproche à son collègue de l'Environnement, d'avoir « *oublié les faits au nom de l'idéologie* ». Le carburant E10 a été proposé en Allemagne en février 2011, mais il est boudé par les automobilistes qui craignent l'usure de leurs moteurs. Les associations écologiques lui reprochent d'avoir une production intensive et polluante en termes d'émissions de CO₂, et de contribuer à l'envolée des prix alimentaires en accaparant les terres des pays en développement au détriment des cultures alimentaires locales. Sans oublier le coût pour les contribuables. En France, le carburant SP 95-E10 est proposé depuis le 1^{er} avril 2009. Sa pénétration était de 12% du volume essence à fin 2009. (Source : UFIP). Alors que la loi de finances de 2009 prévoyait une réduction progressive des subventions accordées au bioéthanol et au diester, les députés ont bataillé à

chaque nouvelle loi de finances pour les maintenir, contre l'avis du gouvernement.

Oublier les faits au nom de l'idéologie, ce reproche peut aussi être fait à la Commission Européenne et surtout au Parlement. L'Europe se veut « verte » : elle s'est engagée à réduire de 8% ses émissions de gaz à effet de serre, avant 2012. La crise économique de 2008 et les délocalisations ont, hélas, facilité la réalisation de cet objectif. Mais, comme le faisait remarquer le magazine Challenges n° 121 du 24 avril 2008 : *avec cet objectif, l'Europe aura économisé, en sept ans, à peine les deux tiers de la progression annuelle de la Chine, devenue en 2007, premier émetteur de gaz à effet de serre de la planète. Ses efforts risquent donc d'être vains....* ». Verte et suicidaire : les taxes et quotas qui vont accompagner le plan de réduction de 20% des émissions de CO₂, 20% d'économie d'énergie, 20% d'électricité renouvelable d'ici 2020, risquent, si le plan est appliqué, de coûter à l'Europe plus de 100 milliards d'EUR par an ! Et en outre de pousser les émetteurs de CO₂ qui le peuvent, à délocaliser leur fabrication vers des pays qui ne seront pas soumis à un régime aussi contraignant de protection du climat (Afrique du Nord, Chine, Inde...), ou qui proposeront des solutions plus rationnelles et moins coûteuses. Les émissions mondiales ne seront donc pas diminuées, mais les emplois correspondants disparaîtront d'Europe. On peut d'ailleurs s'interroger sur la réalité des diminutions des émissions de gaz carbonique de l'Europe, dans la mesure où elle importe quantité de produits fabriqués en Asie, dont les émissions de gaz à effet de serre explosent. La Chine a multiplié par 2,57 ses émissions entre 1990 et 2010, l'Inde par 1,80, l'Indonésie par 1,94. Le Brésil, la Russie, l'Afrique du Sud, l'Inde et la Chine, représentaient en 1990, 18% des émissions mondiales du gaz carbonique émis pour la production d'énergie, et 37% en 2009. L'Agence Internationale de l'énergie, qui publie ces chiffres, écrit : « *Si l'Occident a réussi à faire baisser ses émissions de gaz carbonique depuis 1990, ces efforts sont annulés par l'importation massive de biens de consommation depuis les pays émergents comme la Chine* ». A l'évidence, « une société sans usines » pour reprendre la formule d'un dirigeant d'Alcatel mal inspiré, peut plus facilement réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Mais est-il justifié de ne pas considérer les importations, comme les exportations d'ailleurs, dans le calcul de la performance ? A l'évidence, « la Chine, usine du monde », n'est pas très soucieuse de l'effet de serre. Son énergie est produite à 80% à partir de charbon, dont les émissions de CO₂ par tonne d'équivalent pétrole sont les plus élevées : 4,118 tonnes de CO₂ par tep, (gaz naturel : 2,394 t de CO₂ par tep). L'Inde, avec une utilisation de charbon à 68%, n'est pas loin derrière. Les pays développés, en important d'Asie des quantités de biens manufacturés, sans imposer de normes environnementales, ont participé à l'explosion inquiétante de la concentration en CO₂ de la planète. Les émissions de gaz carbonique ont augmenté de 45% entre 1990 et 2010. Elles avaient déjà augmenté de 45% entre 1970 et 1990 mais avec des différences notables d'origine géographique : en 1990 les pays industrialisés qui ont ratifié le protocole de Kyoto, et les USA, représentaient 68% des émissions

et les pays en développement 29%. En 2010, ces chiffres sont devenus respectivement 43% et 54% (le solde 3% correspond aux transports internationaux). Le plan européen de réduction de 20% des émissions de CO₂, 20% d'économie d'énergie, 20% d'électricité renouvelable d'ici 2020, paraît bien ridicule dans ce contexte, même s'il est fort coûteux ! L'Europe des 27 ne représente en 2010 que 4.050 millions de tonnes d'émission de CO₂, sur un total de 33.000, soit 12,2% ! (Source : PBL, 2011 report).

Le développement durable concerne l'économie, le social, au même titre que l'écologie : *maintenir l'intégrité de l'environnement, améliorer l'équité sociale, améliorer l'efficacité économique*, telles en sont les bases.

L'emploi industriel dans l'Europe des 27 s'est réduit de 14,3% dans les 10 dernières années. (19,3% en France). Ce phénomène est commun à tous les pays développés, mais plus ou moins suivant que des politiques industrielles existent et sont mises en œuvre. Or, l'Europe n'a aucune stratégie industrielle : le Commissaire chargé de la « libre concurrence », mission sacrée, a fait capoter, avec ce prétexte, nombre de fusions qui auraient renforcé le potentiel d'entreprises européennes confrontées à la concurrence mondiale. « *La régulation de l'économie européenne ne peut se limiter à la politique de la concurrence* », écrivait l'Institut Montaigne en 2004. C'est pourtant le cas. « *Une grande puissance économique comme l'Union ne peut se contenter de se mettre à la remorque de la croissance mondiale en faisant le (non-)choix du "chacun pour soi" en son sein et en privilégiant en définitive la stabilité monétaire et financière.* » écrit Daniel Vasseur, de la Direction Générale du Trésor et des politiques économiques. L'Europe ne s'est jamais souciée d'imposer à ses partenaires commerciaux, la moindre règle de réciprocité. Rappelons que la Commission Européenne s'est préoccupée en 1995 des coussins péteurs gonflés aux CFC, sujet hautement important, qui a donné lieu à un Règlement, mais elle a ordonné l'arrêt des fabrications européennes de CFC en 1994, un an avant la date prévue par le protocole de Montréal, ce qui l'a obligée à autoriser 25.000 tonnes d'importations en 1995. Cet épisode a démontré son désintérêt total pour les problèmes économiques et sociaux. Le mot « politique industrielle » était banni du vocabulaire communautaire. Un espoir de changement apparaît cependant entre 2003 à 2005. Le traité de Lisbonne de 2007 y fait clairement référence. Dans sa communication au Parlement : « **Une politique industrielle intégrée à l'ère de la mondialisation. Mettre la compétitivité et le développement durable sur le devant de la scène** » COM(2010)614, la Commission écrit : « *Il est nécessaire d'examiner les effets sur la compétitivité de toutes les autres initiatives stratégiques, comme les politiques de transport, de l'énergie, de l'environnement, ou celles en matière sociale et de protection des consommateurs, mais aussi celles du marché unique et du commerce* ». Fort bien.

Mais nous avons eu le Règlement REACH (Registration, Evaluation, Authorization, and Restriction of Chemicals, EC 1907/2006), ou la Directive RoHS

(Restriction on use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment : limitation de l'usage de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques 2011/65/UE). L'analyse des risques présentés éventuellement par les produits chimiques est certes un sujet important qui mérite d'être sérieusement traité, mais un minimum d'harmonisation entre pays développés est nécessaire : c'est d'ailleurs le rôle de l'UNEP, le programme d'environnement des Nations Unies et de l'IPCS, International Programme on Chemical Safety. Ce sujet est également traité par l'OCDE. L'Europe se veut modèle, mais ses directives bâclées, révisées à répétition, ne sont pas des modèles de pertinence. La méthodologie applicable, parfois peu fondée scientifiquement, change sans arrêt, ou n'est publiée que six mois avant le délai d'application ! Avec des différences inacceptables entre l'Europe et les Etats Unis, dont la cohérence tranche avec les insuffisances des textes européens. Comment dans ces conditions obtenir une harmonisation souhaitable entre pays concurrents ? La Commission Européenne était aussi censée appliquer la Directive 2001/42/CE relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, avant de lancer son plan « biocarburants ». Selon cette Directive, les projets de plans susceptibles d'avoir des incidences sur l'environnement doivent donner lieu à une évaluation environnementale. Dans les deux directives biocarburants, ce souci est réaffirmé dans les considérants, mais l'évaluation est toujours absente ! L'évaluation des effets sur les émissions de gaz carbonique des changements d'affectation des sols date de 2011 alors que les objectifs (10% de biocarburants dans l'essence et le gazole), ont été fixés en 2007 et réaffirmés en 2009.

Où est l'examen des effets sur la compétitivité du « paquet 3 fois 20% » décidé en 2008 pour 2020 (20% de réduction des émissions de gaz à effet de serre, 20% de part des énergies renouvelables, 20% d'économies d'énergie), dont seul le premier critère est pertinent ? Capter le CO₂ d'une centrale électrique à charbon fait chuter le rendement énergétique de 12 à 20%. C'est autant d'énergie primaire consommée en plus. Le premier critère est satisfait mais pas le troisième ! Les biocarburants ont coûté à la France 3,8 milliards d'EUR entre 2002 et 2011, selon la Commission des Finances de l'Assemblée Nationale. Et sauf progrès majeur dans les techniques de production des biocarburants de seconde génération, ou augmentation massive du prix du pétrole, ces biocarburants ne seront pas économiquement viables avant longtemps !

Le plan d'action national en faveur des énergies renouvelables 2009-2020 le reconnaît implicitement : l'objectif de 10% de biocarburants en 2015 est ramené à 7%, le complément étant réalisé par la mise en service de 450.000 véhicules électriques à la même date, et 2 millions en 2020. Le faible contenu en CO₂ de l'électricité en France, permet ce choix. La biomasse disponible, qui n'est pas en quantité illimitée, serait sans doute mieux utilisée dans des unités de

cogénération de chaleur et d'électricité, dont le rendement énergétique est excellent !

La biomasse agricole sert aussi d'engrais verts, et elle apporte aux sols la matière organique nécessaire à sa fertilité. Les matières organiques stimulent l'activité biologique des sols. Transformer la biomasse agricole en agrocarburants n'est donc pas nécessairement une bonne idée. Les déchets agricoles ou d'élevage peuvent produire du biogaz, en même temps que des engrais, le « digestat », riche en azote. Et la chimie verte nécessitera aussi quelques cultures spécifiques. Les pailles de céréales servent aussi de litière pour les animaux de ferme et parfois de nourriture. Les promoteurs des agrocarburants sont conscients de ces concurrences, et envisagent des cultures dédiées : on cite évidemment le jatropha africain, mais aussi le miscanthus, ou herbe à éléphant, déjà cultivé en Europe et même en France, le switch grass, *panicum virgatum*. Ou des taillis à rotation courte, saules ou eucalyptus... Les cultures de miscanthus requièrent d'importants apports d'eau. Ces cultures ne manqueront pas de provoquer les mêmes polémiques que les cultures pour agrocarburants de première génération, en concurrence avec l'alimentation. Et l'efficacité énergétique et écologique de la filière est déjà mise en doute : le Professeur Elliott Campbell, de l'Université de Californie, a comparé l'utilisation de la biomasse pour la production d'électricité et la production de bioéthanol. L'étude montre que pour un hectare cultivé, l'utilisation en voiture électrique permet de parcourir 85% de distance supplémentaire, et émet 108% de gaz à effet de serre en moins que l'utilisation en bioéthanol. (Campbell, 2009).

La Commission Européenne a une autre ambition « écologique » : augmenter le taux de recyclage des déchets.

L'intérêt du recyclage n'est pas discutable, mais on peut se poser des questions sur le laxisme de la réglementation lorsqu'elle permet à un objet en plastique ou en papier carton extrait de nos poubelles d'être au contact de nos aliments ou de nos boissons. C'est pourtant ce que permet le Règlement 282-2008 qui précise les conditions d'application de la Directive 1935-2004 pour les matériaux recyclés, au contact des aliments. Le recyclage des métaux, du verre, de l'acier, du cuivre, de l'aluminium, existe depuis des décennies. Les filières sont bien organisées. Mais ce n'est pas jugé suffisant.

Les plastiques recyclés autorisés au contact alimentaire : un risque pour la santé.

Le problème des matières plastiques est plus complexe. D'une part, il existe de nombreuses matières plastiques, dont le tri est difficile. On sait, cependant, séparer les polyéthylènes, P.V.C., polyéthylène téréphtalate (PET) constituant principal des bouteilles d'eaux minérales ou de source. Les progrès dans les technologies du tri sont spectaculaires, et des technologies de pointe ont été

développées. Chacune de ces filières a trouvé des débouchés pour les plastiques de deuxième vie : ainsi 50% des tapis et carpettes aux Etats Unis, sont fabriqués à partir de bouteilles en PET recyclées. Ce n'est pas étonnant quand on sait que le PET, c'est aussi le Dacron, le Térylène, le Trévira et autres Diolen... toutes fibres textiles synthétiques. Certains usages de plastiques recyclés : accessoires automobiles, sacs poubelle, vêtements, tapis, fenêtres, matériaux de remblai, bancs, tuteurs de vignes... présentent peu de risques, sinon aucun. Le PET recyclé est de plus en plus utilisé dans les emballages de produits non alimentaires (cosmétiques, lessives, produits industriels : solvants, huiles de moteur...).

Le bilan du recyclage matière n'est d'ailleurs pas toujours évident, quand il faut transporter les déchets vers un site de traitement un peu lointain, transport coûteux en carburant. Les déchets plastiques ont une valeur énergétique importante et le recyclage « énergétique » paraît être une bonne solution : un tonne de polyéthylène équivaut à une tonne de fioul. Mais cette solution suppose des incinérateurs, bête noire des écologistes, malgré tous les efforts pour les rendre non polluants. Pourtant la Suisse, pays de forte tradition écologique, est le pays européen leader en ce qui concerne l'incinération des déchets. 70% du total des résidus urbains solides non recyclés est incinéré, alors que seulement 21% est mis en décharge et 9 % traité grâce au compostage.

La Suisse compte 28 incinérateurs de déchets ménagers. Dans le document « L'environnement en Suisse en 2009 », on peut lire : « *Dans quels cas la Confédération juge-t-elle le recyclage inutile ? Dans le cas d'un plastique assez coûteux comme le PET, utilisé en grandes quantités et facile à identifier, que l'on peut trier et conditionner à un prix raisonnable, la valorisation matière vaut la peine. Cependant, le plastique que l'on trouve dans la poubelle des ménages est fréquemment souillé. De plus il existe différentes sortes de plastiques et il est souvent associé à d'autres matériaux tels que le papier, le carton ou l'aluminium, ce qui accroît grandement le prix du tri et du conditionnement. L'Office Fédéral de l'Environnement préfère donc une valorisation thermique en UIOM à la collecte sélective. Même en Allemagne où le plastique est séparé, une grande partie finit en combustible dans les centrales thermiques ou les hauts fourneaux* ». Visiblement, la Suisse n'oublie pas les faits au nom de l'idéologie ! L'Europe a produit en 2010 24,7 millions de tonnes de déchets plastiques. 6 millions de tonnes ont été recyclées en plastiques, 8,3 millions de tonnes ont été valorisées en production d'énergie. (*La Recherche* n°458, 2011).

L'agro-alimentaire représente 50% du marché des plastiques et seulement 20 à 25% des plastiques alimentaires sont recyclés. Les bouteilles d'eau minérale ou de source représentent une très grande part de ce marché : aux Etats Unis 1,78 million de tonnes de plastiques sont transformées en bouteilles chaque année et cela représente 5,6 kilos de PET par personne et par an. On a vu que le PET recyclé avait trouvé des emplois : mais jusqu'à présent il était interdit d'utiliser des plastiques recyclés au contact des aliments, pour des raisons de sécurité sanitaire.

Les matériaux et les additifs au contact des aliments faisaient l'objet d'une liste positive de substances et de polymères utilisables, à l'exclusion de tout autre.

En outre, en France, pour l'eau destinée à la consommation humaine, les matériaux et additifs devaient faire l'objet d'une autorisation préalable du Ministère en charge de la santé (code de la santé publique. article 1322.43 pour les eaux minérales et 1321.48 pour les eaux de source). Le premier janvier 2005, l'autorisation préalable française a été supprimée pour se conformer aux nouvelles exigences de la Directive 1825/2004 du 27 octobre 2004 de l'Union Européenne. C'est la porte ouverte au laxisme, sous prétexte d'éviter le protectionnisme ! Cette Directive de 2004 prépare en effet le terrain pour l'usage de plastiques recyclés en contact alimentaire. Elle prévoit des autorisations données sur examen d'un dossier technique pour vérification de la conformité aux *exigences essentielles* définies par la Directive.

Quelles sont ces exigences ? L'article 3 nous apprend que les matériaux et objets sont fabriqués conformément aux bonnes pratiques de fabrication afin que dans les conditions normales ou prévisibles d'emploi, ils ne cèdent pas aux denrées alimentaires des constituants en une quantité susceptible :

- a) de présenter un danger pour la santé humaine ou
- b) d'entraîner des modifications inacceptables de la composition des denrées ou
- c) d'entraîner une altération du caractère organoleptique de celles-ci.

L'autorisation est donnée (ou refusée) par l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA). Ceci, afin d'éviter des « *décisions nationales susceptibles d'entraver la libre circulation des matériaux, créant des conditions de concurrence inégale et déloyale...* »

Problème : un pays est-il obligé d'accepter le matériau autorisé au niveau européen, même si sa propre autorité (en France : l'AFSSA ou le Haut Conseil de Santé Publique) est d'un avis contraire ? De fait, un certain nombre de constats de pollution des aliments ou des boissons montrent que les exigences essentielles ne sont pas toujours respectées.

Une solution acceptable : les matériaux multi couches.

Une première Directive, 72-2002 CE, concernait les matériaux multi couches, par exemple 3 couches : PET vierge, PET recyclé, PET vierge, ce qui sépare par une couche de matériau vierge (barrière fonctionnelle) l'aliment et le polymère recyclé. D'autres types de barrières fonctionnelles peuvent aussi être utilisés, qui suppriment ou réduisent fortement les migrations de polluants vers l'aliment ou la boisson. Cette conception ne modifie pas fondamentalement la sécurité du produit alimentaire, sous réserve d'une migration contrôlée entre les couches. Elle permet donc un certain recyclage. Elle est d'ailleurs couramment

mise en œuvre. L'inconvénient de tous les matériaux en plastique est qu'ils sont perméables aux gaz. Grâce à des films composites sophistiqués, on a essayé d'obtenir de meilleures propriétés de barrière pour les emballages en plastique, par exemple pour la bière ou les boissons gazeuses. Les emballages multicouches existent donc depuis longtemps et se perfectionnent sans cesse. On utilise par exemple des barrières trois couches type PET/nylon /PET ou PET/Evoh/PET (Evoh : copolymère éthylène alcool vinylique) ou des multicouches en PET (5 couches en général). Le Fraunhofer Institute allemand a étudié une barrière fonctionnelle en dioxyde de silice.

La Directive 72/2002, déjà amendée par la Directive 2007/19/CE en 2007, a été remplacée par le Règlement n°10/2011 du 14 Janvier 2011 concernant les objets et matériaux en matière plastique destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires. Ce Règlement s'applique aux plastiques recyclés « *sauf si le plastique n'est pas au contact avec les denrées alimentaires et en est séparé par une barrière fonctionnelle* ». Il privilégie donc la solution des barrières fonctionnelles. Les déboires rencontrés par certains procédés de recyclage ne sont sans doute pas étrangers à la révision en 2011 de la Directive 72/2002. Mais trois directives sur le même sujet en 9 ans montrent bien que la réglementation avance à tâtons et que le consommateur est considéré comme un cobaye.

L'étape suivante qui autorise le contact alimentaire des plastiques recyclés est introduite par le Règlement 282-2008 qui précise les conditions d'application de la directive 1935-2004 pour les matériaux recyclés, au contact des aliments.

Les industriels de l'agro-alimentaire ont été prompts à y donner suite. Les publicitaires les ont sans doute convaincus que le recyclage, action écologique, intéresse d'avantage le consommateur que la protection sanitaire. Ce qui semble vérifié, compte tenu de l'absence totale de réaction des publications concernées par la sécurité des consommateurs. Mais, peut-être considèrent-ils la sécurité alimentaire comme acquise, malgré les nombreux avatars récents ?

Ainsi Danone écrit en juin 2008, sur ses bouteilles d'eau d'Evian : « *pour la première fois, Evian utilise une part de plastique recyclé, dans cette bouteille. Cette innovation fruit d'un long travail de recherches, permet à cette bouteille de préserver toujours parfaitement la qualité de l'eau minérale naturelle Evian ; tout en aidant à respecter l'environnement* »

Pour une société qui se positionne en promoteur de la santé de ses clients, et qui vise en particulier les enfants en bas âge, cette démarche est étonnante et bien imprudente...

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, écrivait dans sa séance du 7 Septembre 1993 :

1 – Considérant que les matériaux au contact des aliments ne doivent pas nuire à la santé publique, ce qui suppose :

-la connaissance de leur composition, du degré de pureté des substances employées et le cas échéant, l'autorisation préalable de ces substances ;

-le contrôle de la qualité des matières premières et produits finis y compris les emballages, dans les usines fabriquant des produits alimentaires.

2 – considérant que la réglementation française et les projets de réglementation communautaire relatifs à l'emballage et aux déchets d'emballage imposent des objectifs élevés de valorisation des emballages usages ;

3 - considérant que l'une des voies est la valorisation matières communément appelé recyclage ;

4 – considérant que l'utilisation de matériaux recyclés dans les emballages constitue maintenant un argument de vente à l'égard des consommateurs ;

5 – considérant que les emballages usagés collectés en vue d'un recyclage peuvent avoir été contaminés chimiquement et/ou bactériologiquement, soit par ce qu'ils ont contenu, soit par le contact avec d'autres déchets ;

6 – considérant que les matériaux récupérés en vue de leur recyclage peuvent être de provenance diverses et que certains d'entre eux n'étaient pas, à l'origine, aptes au contact alimentaire ;

7 – considérant qu'il résulte de cette incertitude éventuelle quant à l'origine et à la composition des matériaux récupérés, une impossibilité de connaître les substances à rechercher par analyse ;

8 - -considérant que certains procédés de recyclage ne permettent pas de garantir l'élimination des substances indésirables, éventuelles, et qu'en conséquence, les matériaux issus de tels procédés peuvent ne pas présenter les mêmes caractéristiques d'aptitude au contact alimentaire que les matériaux vierges auxquels ils pourraient se substituer ;

9 – considérant que s'il est nécessaire de valoriser les emballages usagés et d'éviter leur mise en décharge, il convient avant tout, de sauvegarder les garanties d'innocuité des emballages et donc de la sécurité des consommateurs :

- exprime son opposition vis-à-vis de l'utilisation, au contact des aliments, de matériaux recyclés ne présentant pas les mêmes garanties que celles du matériau vierge auquel il pourrait se substituer.

- invite les milieux professionnels à définir les règles permettant d'apporter l'assurance que l'utilisation au contact des aliments de matériaux recyclés sera strictement limité aux seuls usages apportant des garanties identiques à celles des matériaux vierges correspondants.

On peut retenir de cet avis l'idée qu'il est difficile de se protéger d'un risque dont on ignore la nature : « impossibilité de connaître les substances à

rechercher par l'analyse », ce qui ne manque pas de bon sens (en analyse, on ne trouve que ce que l'on cherche). Ecologie ou santé, il faut choisir... et ce n'est pas la première fois ! Curieusement, lorsqu'il s'agit d'écologie, on n'évoque jamais le principe de précaution ! L'INRA a pourtant écrit en 1998 : « *la réutilisation pour l'emballage alimentaire n'est cependant pas sans risque pour le consommateur : s'il est déjà difficile de savoir ce que relargue un plastique propre et neuf, que dire d'un matériau usagé dont on ne connaît ni l'origine, ni l'utilisation précédente. Un consommateur a en effet pu se servir d'une bouteille d'eau pour stocker une substance toxique (essence, détergent, pesticide...) !* ».

Des procédés n'offrant pas de garantie sanitaire suffisante ont été utilisés en Europe.

Les milieux professionnels ont beaucoup travaillé, surtout ceux qui « utilisent » le PET, pas ceux qui le produisent. Ainsi, après un lavage de surface rapide à l'eau chaude, environ 70°C, des bouteilles récupérées, une sonde de détection de substances indésirables mise au point par informatique et traitement statistique des cas rencontrés en pratique, devait vérifier l'absence de pollution. Le procédé a été jugé convaincant dans les pays scandinaves, l'Allemagne, et la Belgique. Mais, la sonde traite-t-elle aussi le problème microbiologique ? Et que se passe-t-il avec une substance nouvelle ? Aux dernières nouvelles, ce procédé semble abandonné, car ne présentant pas de garanties sanitaires suffisantes. Merci pour les consommateurs qui ont consommé le contenu de ces bouteilles pendant plusieurs années. Le procédé ne semble pas avoir été utilisé en France. Il a pourtant reçu une autorisation officielle européenne, ce qui pose question.

L'AFSSA avait jugé ce procédé insuffisant : « *ce système ne permet pas de s'affranchir de façon fiable des risques de pollution accidentelle ou délibérée par des molécules pouvant être « sorbées » par le PET* (AFSSA « Estimation sanitaire des matériaux PET recyclés utilisés en tant que matériaux au contact alimentaire, 2006 »).

Dans son étude sur le recyclage du PET, l'AFSSA (2006) recensait trois types de problèmes :

1.- les mélanges avec des polymères de qualité non alimentaire, qui introduit donc des substances indésirables dans le matériau ;

2. - les modifications que subissent le polymère et les additifs pendant le traitement avec création de nouveaux contaminants ;

3. - la contamination microbiologique.

Enfin, la contamination par des substances diverses inconnues : L'AFSSA écrit : « *après la première utilisation de bouteilles à usage alimentaire, le consommateur peut les réutiliser pour contenir ou diluer des produits non alimentaires :*

détergents, eau de Javel, pesticides de jardin, essence, urine, etc. La nature de tels contaminants n'est donc pas connue, a priori. »

Concernant la contamination microbiologique, la chance du PET est son point de fusion de l'ordre de 240° C. Il peut donc être traité à plus de 200°C. ce qui le stérilise. Reste les problèmes des contaminants chimiques et la décomposition des matériaux et additifs, beaucoup plus probable à cette température de traitement. Mais la plupart des plastiques ne supportent pas des températures de traitement élevées. Leur lavage est malaisé et peu efficace.

Bien entendu, l'Union Européenne et son autorisation, ne prend aucune responsabilité dans les résultats : l'article 7 du Règlement 282/2008 est très clair.

« L'octroi d'une autorisation ne modifie en rien la responsabilité civile et pénale générale de tout exploitant en ce qui concerne le recyclage autorisé, le matériau ou l'objet contenant du plastique recyclé issu du procédé de recyclage autorisé, et les denrées alimentaires qui entrent en contact avec un tel matériau ou objet. »

On est bien loin de la défunte autorisation française du Ministère de la Santé pour les eaux destinées à la consommation humaine, supprimée le 1^{er} janvier 2005, pour se conformer aux nouvelles exigences de la Directive 1831 - 2003 du 27 octobre 2003. L'Europe n'est pas très protectrice pour ses ressortissants ! Autoriser les matériaux recyclés en contact alimentaire, c'est fouler au pied tous les progrès sanitaires qu'ont apporté des décennies de réglementation des emballages destinés à protéger les aliments.

La qualité du PET recyclé ne peut pas être identique à celle du matériau vierge.

Le recyclage pratiqué en France utilise un procédé sérieux, contrairement aux pratiques de certains pays. Il met en œuvre une technique en plusieurs étapes : les bouteilles sont triées, lavées et broyées en paillettes ; celles-ci sont séparées des résidus de colle, d'étiquette, ou de plastiques non PET, par exemple provenant des bouchons ; .Les paillettes sont ensuite lavées à chaud et rincées à l'eau potable, puis séchées, et à nouveau broyées ; suit une extrusion à 280°C en granulés,

Des expositions prolongées à 280 °C dégradent chimiquement le PET : il y a formation d'acétaldéhyde, d'acide acétique, d'éthylène glycol, de diéthylène glycol, de dimères, de trimères. Une post condensation et décontamination finale sous vide à 200°C améliore les propriétés mécaniques du matériau par allongement des chaînes du polymère et élimine les composés volatils.

Dans un autre procédé sérieux, la décontamination thermique sous vide est remplacée par un décapage en surface des granulés par la soude, pendant quelques heures et à chaud. Le PET est hydrolysé en surface et débarrassé

éventuellement des polluants adsorbés en surface. (Procédé United Resource Recovery Corporation (URRC) utilisé aux USA, en Suisse et en Allemagne.

Mais insuffisant : malgré toutes ces précautions, une thèse de l'Université de Swinburne (Australie) (Konkol, 2004) a identifié 31 contaminants dans les paillettes de PET lavées, dont 5 à des concentrations entre 800 et 1.200 ppb. Le nombre de polluants extraits par solvant n'est que de 4 pour le PET vierge mais de 17 pour le recyclé ! Cette étude montre aussi que le traitement de décontamination sous vide n'élimine que les contaminants les plus volatils. **Il est donc difficile de considérer la qualité du PET recyclé égale à celle du PET vierge**, malgré des affirmations péremptoires. Même en l'absence de pollution extérieure, le produit est dégradé. Et la situation ne peut que se détériorer car à chaque traitement de recyclage à haute température, des produits de décomposition se forment, qui ne sont que partiellement éliminés. Et comme le PET est de plus en plus utilisé, y compris pour des cosmétiques, des produits d'entretien, etc. les risques de contamination augmentent.

L'industrie des eaux en bouteilles est bien imprudente : lorsqu'on aura trouvé dans l'eau un polluant non répertorié et contrôlé, adieu la réputation de pureté des eaux au contact du PET recyclé ! Déjà de nombreux articles dans la presse scientifique font état de traces d'antimoine dans l'eau, ce qui n'est pas surprenant, l'antimoine étant utilisé comme catalyseur, parfois remplacé par le titane. Pire, certains ont trouvé que l'eau en bouteille avait des propriétés estrogènes...sans toutefois identifier le ou les coupables !

Gérer un risque inconnu, une tâche impossible

Le Règlement UE 10/2011 précise que : « *Des substances mutagènes, cancérogènes ou toxiques pour la reproduction ne doivent pas être utilisées dans des matériaux ou objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires sans autorisation préalable.* » et que « *la notion de barrière fonctionnelle n'est pas applicable à ces substances* ». Mais puisque l'on ignore la nature des polluants introduits dans la vie antérieure de l'emballage recyclé, cet article 27 du Règlement s'apparente à la catégorie des parapluies, sauf à interdire le contact direct entre le plastique recyclé et les denrées alimentaires.

En situation d'incertitude, puisque la substance toxique n'a pas été identifiée, on peut, soit renoncer, soit faire appel aux statistiques. L'AFSSA fait donc appel aux statistiques. L'étude utilise un concept de l'US Environmental Protection Agency, « le seuil de préoccupation toxicologique », pour établir une concentration maximale acceptable de contaminants au contact du PET recyclé. Ce concept issu de statistiques constate que pour des doses inférieures à 1,5 µg par personne et par jour, le risque toxique d'une substance est très faible. Cette dose est à répartir entre 1 kg de nourriture et 2 litres d'eau, soit 0,5 µg/l, **dans le cas où la preuve théorique, par l'application d'un modèle « structure-activité », de**

L'absence de potentiel cancérogène aurait été apportée. En effet, le seuil n'est pas applicable aux substances cancérogènes génotoxiques. La FDA des Etats Unis considère en effet que 0,5 µg/l « est la concentration qu'elle considère comme risque négligeable pour un contaminant provenant de la migration du plastique. » (FDA, 2006)

L'AFSSA ne dit pas si la dose est transposable aux nourrissons, et aux femmes enceintes, population particulièrement vulnérable depuis que l'on a découvert que le moment de la pollution est plus important que la dose. Visiblement le concept ne plait pas au Groupe d'Experts spécialisés Eau qui précise : « *Le CSHPF et l'AFSSA ont retenu un seuil d'exposition de 1,5 µg/personne/jour comme seuil de préoccupation toxicologique à condition qu'il y ait un examen complémentaire de la structure chimique. Le Conseil de l'Europe précise également que l'évaluation toxicologique des substances dont la migration est inférieure à 0,5 µg/kg d'aliment ou 1,5 µg/personne/jour consiste à s'assurer qu'elles ne sont pas cancérogènes,* » Très facile quand la substance n'est pas identifiée ! Seuls des biotests peuvent prouver que les substances migrantes ne sont pas cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction. Mais la matière première étant variable, ces tests devraient en toute logique être effectués pour chaque lot !

Et le Groupe d'Experts ajoute : « *L'utilisation d'une limite maximale de migration de 1,5 µg/l ne peut pas être justifiée pour l'ensemble des substances dont la limite ou la référence de qualité est inférieure à cette valeur.* »

L'étude de 2006 de l'AFSSA se donne beaucoup de mal pour prévoir le degré de diffusion des polluants du PET sur la base de leur poids moléculaire.

Mais un des experts (M. Larroque, Faculté de pharmacie de Montpellier, Laboratoire « interactions emballages/aliments »), n'est pas d'accord : « *Si l'on utilise uniquement l'abaque donnant les migrations en fonction des poids moléculaires, on voit que des concentrations de plusieurs dizaines de mg par kilogramme de PET sont admissibles... Des QM, (quantités maximales permises), sont fixées dans la réglementation pour certains composés tels que le toluène diisocyanate (PM = 148) (1 mg/kg), l'oxyde de propylène (1 mg/kg)... et bien d'autres. On peut voir que ces QM sont inférieures à celle que l'on pourrait accepter pour une substance inconnue éventuellement présente dans le PET. Comment justifier de fixer des QM supérieures à des composés inconnus (donc non évalués) ?* »

D'où une proposition logique de cet expert qui consiste à considérer que tout le composé migre dans l'eau. Par exemple, actuellement, une bouteille de 40 g contient 1,5 litre d'eau. Donc la QM d'un polluant ne devrait pas excéder environ 2,5 µg dans 40 g de PET soit environ 60 µg/kg de PET. Ce chiffre est 70 fois inférieur à celui proposé ». (AFSSA, 2006 page 31) En réalité, pour limiter à 0,5 µg/l la concentration dans les 1,5 l d'eau, on aboutit à 0,75 µg dans 33 g de PET et

22,7 µg par kilo de PET et non 60 ! Le résultat dépend de l'épaisseur de la bouteille, plus elle est mince, plus le chiffre est élevé.

Ce mode de calcul logique ne semble pas avoir été adopté ! Le seuil de préoccupation toxicologique n'est donc pas appliqué ! Il faut aussi noter que les tests de migration dans les substances simulant le contenu, sont limités à 10 jours à 40°C, ce qui paraît court, compte tenu du temps de stockage des bouteilles, de l'ordre de 2 ans, à des températures ambiantes qui peuvent être élevées. Nouvelle raison de considérer une migration totale proposée par M. Larroque, cette hypothèse étant aussi adoptée par l'US-FDA (2006) : « *if 100% migration of the contaminant into food were assumed (a conservative assumption for room-temperature applications)*. (« en supposant 100% de migration, une hypothèse conservatrice pour des applications à température ambiante. »)

Vouloir à tout prix recycler des plastiques en contact alimentaire, alors que d'autres usages sont possibles, que les déchets plastiques peuvent être recyclés en monomères, en pétrole, en alcools, et valorisés comme combustible, est tout à fait contraire aux principes de précaution et de prévention, qui sont censés s'appliquer en France.

Mais il y a pire...

La Chine importe, chaque année, 5 millions de tonnes de plastiques usagés, en provenance du Japon, d'Allemagne, des Etats Unis, des Pays Bas, de Grande Bretagne. Les exportations de déchets plastiques vers la Chine, à partir de la Grande Bretagne, ont augmentés de 700% entre 1998 et 2004. Sur 350.000 tonnes exportées en 2004, 70% ont eu la Chine comme destination (UK Statistics web site).

Nul doute que l'Europe, et la France en particulier, « récupèrent » une partie de ces déchets dans ses achats à la Chine. La Chine applique-t-elle les « exigences essentielles » de la Directive 1935-2004 et les dispositions du Règlement UE 10/2011 ? Il serait surprenant que des granulés de PET recyclés ne se retrouvent pas sur le marché.

Qui vérifiera que les procédés utilisés sont conformes au règlement 282/2008 et approuvés par l'Agence Européenne de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation ou par l'AFSSA ?

A l'évidence, il s'agit d'un risque « diffus » qui sera difficile à maîtriser. L'Europe a ouvert la boîte de Pandore. La mondialisation n'est pas très protectrice pour le consommateur et cette politique de recyclage de l'Union Européenne est assez surprenante au moment où elle exige de ses industriels des analyses de risques des produits et de leurs usages : le programme REACH. Où est la cohérence ?

A la liste des peintures au plomb, des arachides aux mycotoxines, des dentifrices à l'éthylène glycol, des aliments pour chiens et chats à la mélamine, du lait en poudre à la mélamine, des lapins aux antibiotiques, de l'huile de sésame au benzo-pyrène, des suppléments alimentaires au cadmium, aux contrefaçons dangereuses, des médicaments frelatés, il faut rajouter maintenant les plastiques recyclés au contact alimentaire.

Il semble indispensable d'obliger les producteurs utilisant des plastiques recyclés au contact direct de l'aliment ou de la boisson, de mentionner ce choix sur l'étiquette. Et de l'interdire pour les produits destinés aux enfants. Ainsi le consommateur pourra choisir entre l'écologie et la santé.

Le recyclage au contact alimentaire des papiers cartons pose aussi des problèmes sanitaires.

Même si le papier carton n'est pas extrait de nos poubelles, il est souvent pollué par des encres, des colles, ou d'autres additifs. M. Biedermann et K. Grob (2010), de l'Autorité de contrôle de l'alimentation du canton de Zurich, ont ainsi trouvé des doses élevées d'huiles minérales contenant de 15 à 25% de composés aromatiques, dans des denrées alimentaires au contact de cartons recyclés : *« Quand les denrées sont au contact de cartons recyclés, la plupart des hydrocarbures jusqu'en C₂₀ migrent dans les aliments en moins de quelques semaines. S'ils ne sont pas imprimés, les cartons recyclés contiennent entre 300 et 1000 mg/kg d'huiles minérales. La source principale provient du papier journal et des magazines et de leurs encres d'imprimerie. Le papier journal contient environ 3000 mg par kilo de ces substances. La dose autorisée pour la migration des huiles minérales dans l'alimentation est de 0,01 mg par kilo de poids corporel et par jour, d'où on peut déduire que les aliments ne doivent pas dépasser la concentration de 0,6 mg/kg. Mais cette norme est valable pour des huiles raffinées et blanches, ce qui n'est pas le cas des matières recyclées. Leur teneur en composés aromatiques est élevée et elle rend ces migrations inacceptables pour la santé. »*

Ces révélations ont fait rapidement le tour de la toile. Pour une émission de télévision suisse le 12 avril 2011, intitulée : « des dérivés du pétrole dans l'assiette », le réalisateur a fait analyser 21 produits vendus en grandes surfaces suisses : 16 dépassaient la norme de 0,6 mg/kg, alors que cette norme ne concerne que des produits blancs et raffinés, ce qui n'est pas le cas des huiles minérales introduites par le recyclage. Pour les composés aromatiques, la norme applicable est de 0,01 mg/kg, en appliquant les directives en vigueur. Et à condition de ne pas être cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction. Des concentrations de 48 mg/kg ont été trouvées dans des pâtes ! A. Vollmer et K. Grob (2011) ont testé 119 échantillons de boîtes en carton contenant des produits secs, provenant de grandes surfaces allemandes, et 89 dépassaient la norme de 0,6 mg/kg dans le contenu. Les concentrations étaient de

10 à 100 fois plus élevées que la norme. Les auteurs font encore remarquer que ces concentrations pouvaient être multipliées par 3 à la fin du stockage en rayon. Déjà en 2007, des chercheurs de l'Université de Milan (Bononi et al, 2009) ont dosé dans des boîtes à pizza du di- iso- butyl phtalate, provenant de cartons recyclés, et la substance était transmise aux pizzas chaudes, qui en contenaient entre 7 et 70 microgrammes. Ces concentrations indiquent la présence de carton recyclé. dont l'usage au contact des denrées « à contact gras », ou « humides et grasses », est pourtant interdit par le guide édité par l'industrie des papiers cartons elle-même ! En effet, l'industrie des papiers et cartons a publié en 2010 un *Guide pour la conformité des articles et matériaux destinés au contact alimentaire*. Ce guide exclut certaines sources de papiers cartons usagés comme matières premières pour le recyclage en contact alimentaire, ce qui suppose des filières particulières. Le guide exclut aussi les cartons recyclés au contact direct de denrées humides et grasses, sans interposition de film protecteur adapté. Les pizzas analysées par l'Université de Milan n'auraient donc pas dû être en contact avec du carton recyclé.

Le papier carton recyclé pose donc aussi des problèmes de santé, peut être encore plus graves que les plastiques, parce que les sources des fibres recyclées sont plus diverses et ne sont pas contrôlées.

Des fabricants de céréales du petit déjeuner ont déjà supprimé le carton recyclé dans leurs emballages. Le sucre Saint Louis précise sur son emballage de sucre en poudre qu'il est réalisé en pures fibres vierges ! D'autres découvrent les mérites des barrières fonctionnelles, c'est-à-dire l'interposition d'un film étanche aux huiles minérales. A. Vollmer et al, (2011) ont en effet constaté que les sacs intérieurs en papier ou en polyéthylène réduisent la migration de 50% en moyenne, mais que les films de polypropylène, ou d'aluminium semblent la bloquer. N. Kernoghan, (2011), du bureau britannique d'expertise en packaging PIRA International, indique qu'il convient d'exclure les papiers imprimés, journaux et magazines, de la chaîne de recyclage alimentaire, d'utiliser des barrières fonctionnelles bien adaptées, telles que la feuille d'aluminium, et enfin d'augmenter la proportion de fibres neuves, ce qui réduira la quantité de contaminants susceptibles de migrer. Toutes ces mesures ont un coût, mais sont nécessaires pour respecter les niveaux de migration acceptables.

Ces faits montrent les dégâts créés par la Directive 1935-2004 du 27 octobre 2004 de l'Union Européenne concernant les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires et ses « exigences essentielles ». Les QM, quantités maximales permises, sont dépassées, alors même que ces QM sont trop élevées car applicables à des substances raffinées ne contenant par les 20% d'hydrocarbures aromatiques relevées par M. Biedermann. Les exigences essentielles ne sont pas toujours respectées dans les cartons recyclés, et on attend la réaction des instances européennes chargées de la protection du consommateur ! Il a fallu que des contrôles suisses, pays qui ne fait pas partie de

l'Union Européenne, mettent ces faits en lumière, pour que l'industrie agroalimentaire réagisse ! A l'évidence, aucun organisme officiel de contrôle en Europe ne vérifie la conformité aux exigences essentielles de la Directive à l'origine de ces désordres. Les signalements sont en effet assez rares, et les procès-verbaux inexistantes. L'Allemagne a signalé en 2009 la présence de méthyl benzo phénone, un photo-initiateur destiné à fixer les encres d'imprimerie, dans des produits à base de céréales. En 2005, une firme a rappelé des cartons de lait pour enfants, après la découverte d'un autre photo-initiateur dans le lait, l'isopropylthioxanthone, ITX, par les autorités sanitaires italiennes. De l'ITX a aussi été trouvé dans du chocolat autrichien, des jus de pamplemousse et d'ananas italiens, et des boissons au lait de coco allemandes (Robertson, 2006).

En 2005, le Conseil de l'Europe publiait une *Déclaration de politique générale sur les matières et articles en papier et carton destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires*. Cette déclaration est accompagnée d'annexes techniques destinées à préciser les conditions à respecter (Annexe 3). Cependant, ces textes ne s'appliquent pas aux emballages de produits secs, tels que le riz, les pâtes, le sucre, les céréales, dans lesquelles M. Biederman a trouvé des quantités inquiétantes d'huiles minérales !

En outre, comme le fait remarquer M.C. Chagnon (2010) « *L'aptitude des matériaux à entrer en contact avec les aliments est habituellement menée sur les constituants de départ introduits dans une formulation (Règlement européen n°1935/2004). Or, ce Règlement ne tient pas ou très peu compte des produits néoformés apparaissant au cours du procédé de fabrication de l'emballage ou de son utilisation (cuisson micro-ondes par exemple).* » Ni des matières introduites par le recyclage. Toutes les « quantités maximales permises » pour la migration ne concernent que les substances connues pour être utilisées dans le matériau. Le programme « Biosafepaper » préconise de pratiquer des extractions par des solvants représentatifs de la nature des aliments au contact (milieu aqueux, gras, sec...) et d'appliquer des biotests aux extraits. Mais comme il paraît exclu de procéder à ces tests pour chaque lot de carton, la représentativité des tests suppose des matières premières de qualité constante, difficile à satisfaire avec le recyclage ! On se demande pourquoi personne n'envisage de faire des carburants avec le papier et le carton recyclé : nos précieuses automobiles seraient-elles plus sensibles aux polluants que la santé de l'homme ?

Le rapport de l'association RECORD (Brula et al, 2007) indique que selon les experts consultés, les papiers cartons issus de la collecte des déchets ménagers sont inaptes au contact alimentaire.

« *On oublie les faits au nom de l'idéologie* » reprochait le Ministre de l'Economie allemand à son collègue de l'Environnement, qui avait programmé un taux de 20 % d'agro éthanol dans l'essence, avant de s'apercevoir que certains moteurs existants ne supportaient pas un tel taux dans le carburant ! La même idéologie prévaut pour le recyclage des matériaux en contact alimentaire. La

Directive 1935-2004 du 27 octobre 2004 fixe des « exigences essentielles », mais sans trop se soucier des conditions de leur obtention. Des procédés de recyclage autorisés se sont révélés sans garanties sanitaires suffisantes. On découvre ainsi a posteriori des hydrocarbures aromatiques dans les pâtes, des phtalates dans les pizzas, de l'isopropylthioxanthone dans du lait pour enfant. Le principe de précaution devrait limiter cette épidémie de recyclage au contact des aliments, à des matières premières identifiées sans risque excessif. Dans tous les procédés industriels de la planète, les spécifications des produits finis ne s'obtiennent qu'avec des matières premières répondant à des spécifications précises. En oubliant cette règle, l'Union Européenne et l'industrie agroalimentaire ne protègent pas la santé de leurs consommateurs, et s'exposent imprudemment à des situations de crise ! Le greenwashing est décidément particulièrement dangereux lorsqu'il est pratiqué par les Etats.

Il est intéressant de rappeler que l'interdiction d'utiliser du papier journal en France pour conditionner les aliments date de 1912 ! C'est en effet l'objet de l'Arrêté du 28 juin 1912, JO du 29 juin 1912 ! Le consommateur serait-il donc moins bien protégé en 2011 qu'en 1912 ? Cet arrêté rejoint dans les oubliettes la défunte autorisation préalable du Ministère en charge de la santé, pour les emballages de l'eau destinée à la consommation (Code de la santé publique. article 1322-43 pour les eaux minérales et 1321-48 pour les eaux de source). Mais c'était avant que l'idéologie n'oublie les faits, et que le greenwashing n'envahisse la réglementation européenne !

oooooooooooooooooooo

Références de la Error! Style not defined.

Académie des Sciences-Commission Environnement- Michel Petit (2007) Quelle bonne méthode contre le réchauffement climatique ? La Tribune du 5 nov. 2007

ADEME (2008) Le recyclage en France Données 2008

AFSSA (2000) Avis du 20 Octobre 2000. N° 2000 SA 72

AFSSA (2005) Seuil de préoccupation toxicologique pour l'évaluation du risque sanitaire des substances chimiques dans les aliments. M. Joyeux et F. Aguilar

AFSSA (2006) Estimation sanitaire des matériaux PET recyclés utilisés en tant que matériaux au contact alimentaire

AFSSET (2007) Effet des substituts du diesel d'origine végétale sur les émissions des véhicules routiers.

Vincent Nedellec, Anthony Cadène. Bulletin de veille Scientifique n°5

Agence Internationale de l'Energie (2011) CO2 emissions from fuel combustion highlights.

Biedermann M. and K.Grob (2010) European Food Research and Technology, Vol 230, n°5, 785-796

Biedermann M. et al (2011) Mineral oil contents in paper and board recycled to paperboard for food packaging. Packaging Technology and Science Vol 24, Issue 2, 61-73

Bononi M. et al (2009) Identification of di iso butyl phtalate DIBP suspected as possible contaminant in recycled cellulose for take away pizzas boxes. Packaging Technology and Science Vol22, Issue 1, 53-58

Brula P. et al (2007) Risques sanitaires engendrés par la valorisation des déchets. Etude RECORD n°04-0663/1A

Campbell E. et al (2009) Greater transportation energy and greenhouse gas offsets from bioelectricity than bioethanol. Science, Vol 324, n°5930, 1055-1057

Chagnon Marie Christine (2010) Lettre scientifique de l'Institut français de la Nutrition n°145 Juin 2010

Comité Interministériel pour les véhicules propres (2003) Etat des filières et impact des politiques publiques d'accompagnement.

Commission Energie et Développement Durable. (2007) Groupe de travail Biocarburants. Rapport et communication à l'Académie des Technologies

Conseil Supérieur d'hygiène publique de France (1993) Avis sur les matériaux recyclés à partir d'emballages usagés au contact des denrées alimentaires. Séance du 7 septembre 1993 BOCCRF n° 20 du 31 décembre 1993.

Crutzen Paul (2007) N₂O release from agro biofuels production negates global warming reduction by replacing fossil fuels. *Atm. Chemistry and Physics Discussions* 7 , 11191-11205

Directives Européennes 2002/72/CE, 2003/30/CE, 1935/2004/CE

Dubois Frédéric (2005) La déforestation des forêts primaires dans le monde, états des lieux, risques connus, solutions. Master ensib-CIRAD

European Commission Joint Research Centre (2008): Biofuels in the European Context: Facts and Uncertainties. JRC 44464. Giovanni de Santi, ed. European Communities.

Food and Agriculture Organisation (2006) Rapport FAO Forêt n°147 Evaluation des ressources forestières mondiales 2005

Food and Agriculture Organisation (2006) L'ombre portée de l'élevage. Impacts environnementaux et options pour leur atténuation. Traduction de « Livestock's Long Shadow. »

Food and Agriculture Organisation (2008) A. Eide. The right to food and the impact of liquid biofuels.

Food and Agriculture Organisation (2011) Rapport sur l'état de l'insécurité alimentaire dans le monde

France Plastiques Recyclage (groupe Suez Environnement) Une seconde vie pour le PET

Gérondeau C. (2007) *Ecologie, la grande arnaque*. Albin Michel

Grob K.(2011) *Packaging Technology and Science*. Vol 24, issue 2, 61-73

Institut Français du Pétrole (2007) Le point sur le potentiel de mobilisation de biomasse pour la production de biocarburants.

Kernoghan N. (2011) PIRA International: on mineral oil contamination of food packed in recycled paper and board.

Konkol L. (2004) Contaminants level in recycled plastic. Thèse Université de Swinburne Victoria Australie

Le Monde du 26 Octobre 2006

La Tribune du 26 mars 2008 La face cachée des biocarburants, par Béatrice Delamotte

La Tribune du 7 avril 2008. Berlin renonce au biocarburant E10

De Marsily G. (2003) Colloque La Charte de l'Environnement : enjeux scientifiques et juridiques 2003).

Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (2008) Rapport Agrocarburants et Environnement. Coordonateur : Jean Marc Salmon

OCDE (2007) Biocarburants : les remèdes sont-ils pires que la maladie ?

Office fédéral de la Santé Publique (2004) Rapport annuel 2003 sur la sûreté alimentaire (Suisse)

Parmentier B. (2007) Nourrir l'humanité La Découverte

PBL 2011 Report. Long term trends in global CO2 emissions. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

De Perthuis C. et al (2011) Rapport Vers une économie sobre en carbone

Plan d'action National en faveur des énergies renouvelables. Période 2009-2020. (2011)

Programme des Nations Unies pour l'Environnement (2009) (PNUE) Rapport : Evaluation des biocarburants. Groupe International d'Experts pour la gestion durable des ressources

Règlement Européen 10/2010 UE

Règlement Européen 282/2008

Robertson G.L. (2006). Health implication of food packaging. Food Australia 58, (8), 367-371

The European Paper and Board Food Packaging Chain (2010) Industry Guideline for the compliance of paper and board materials and articles for food contact

The World Bank (2010). Rising Global interest in farmland. Can it yield sustainable and equitable benefits?

UK trade statistics web site

Université du New Hampshire (2011) The Globe Carbon Cycle

US EPA (2002) A comprehensive analysis of biodiesel impacts on exhaust emissions Technical report EPA 420P-02-001

Vollmer A. et al (2011) Migration of mineral oil from printed paper board into dry foods. Survey of the German market. European Food research and Technology Vol 232, N°1, 175-182

Ziegler J (2008) Report of the UN Special Rapporteur on the Right to Food, Jean Ziegler. UN Doc. A/HRC/7/5, 10 January 2008.

Liste des sigles utilisés dans ce document

ADEME Agence de l'Environnement et de la maîtrise de l'énergie

AESN Agence de l'eau Seine Normandie

AFSSA Agence française de sécurité sanitaire des aliments

AFSSAPS, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé

AFSSET Agence française de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail,

AIRPARIF Organisme de surveillance de la qualité de l'air en Ile de France

ANSES Agence Nationale de sécurité sanitaire, alimentation, environnement, travail (ex AFSSA, AFSSET)

ARET Association pour la recherche en toxicologie

ATSDR Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Edite la base de données toxicologiques du Ministère Fédéral de la Santé des Etats Unis)

CEA Commissariat à l'énergie atomique

CEMAGREF Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement

CERN Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire

CIRC Centre International de Recherches sur le cancer (OMS/ONU)

CITEPA Centre Interprofessionnel d'Etudes de la Pollution Atmosphérique

CNAM Conservatoire National des Arts et Métiers

CNRS Centre National de la Recherche Scientifique

CRIRAD Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité

CSTEE Comité Scientifique sur la Toxicité, l'Ecotoxicité, et l'environnement de L'Union Européenne

DL 50 Dose létale pour 50% des sujets exposés

EAWAG Institut suisse des sciences et des technologies de l'eau

ECB European Chemical Bureau de l'Union Européenne (Ispra Italie)

ECHA European Chemicals Agency . Agence Européenne des Produits Chimiques. (Helsinki Finlande)

EDEN Endocrine Disruption research (Europe)

EFSA Autorité européenne de sécurité des aliments. (European Food Safety Authority)

ENPC Ecole Nationale Supérieure des Ponts et Chaussées

FAO (Nations Unies) Food and Agriculture Organisation

FDA Food and Drug Administration (Etats Unis) Agence de l'alimentation et des produits de santé

GIEC Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques

IAEA International Atomic Energy Agency (Agence Internationale pour l'Energie Atomique)

IARC International Agency for Research on cancer (CIRC)

IFPRI International Food Policy Research Institute

IFREMER Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

INED Institut National d'Etudes Démographiques

INERIS Institut National de l'environnement Industriel et des Risques

INRA Institut National de Recherches Agronomiques

INRS Institut National de la Recherche Scientifique

INSEE Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

INSERM Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

InVS Institut de Veille Sanitaire

IPCC Intergovernmental Panel on Climate change

IPCS International Programme of Chemical Safety (UNEP/OMS)

APIECA The International Petroleum Industry Environmental Conservation Association

IRD Institut de Recherche pour le développement

IRIS Integrated Risk information System (base de données toxicologiques de l'US EPA)

IRSN Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

IUPAC International Union of Pure and Applied Chemistry

JECFA "Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives" désigne le comité international mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires.

JRC Joint Research Centre de l'Union Européenne (ECB Ispra Italie)

LOAEL lowest observed adverse effect level. Niveau le plus faible d'observation d'un effet adverse.

NIH National Institutes of Health des Etats Unis.

NOAEL No Observed Adverse Effect Level. Niveau sans effet observé

NOEC Non Observed Effect Concentration. Concentration sans effet observé

NRC National Research Council (USA) Organisme de Recherches pour la National Academy of Sciences, la National Academy of Engineering et l'Institute of Medicine. Il existe aussi un NRC Canada

NTP National Toxicology Programme (Ministère de la Santé des Etats Unis)

OCDE Organisation de coopération et de développement économique.

ODP Ozone depletion potential. Potentiel de destruction d'ozone.

OFEG Office Fédéral suisse des eaux et de la géologie.

OMS Organisation Mondiale de la Santé (ONU)

ONEMA Office National de l'Eau et des milieux aquatique

PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

PCB Polychlorobiphényles

PNEC Predicted No Effect Concentration. Concentration au dessous de laquelle aucun effet adverse n'est anticipé.

PNUE ou UNEP Programme des Nations Unies pour l'Environnement (United Nations Environmental Programme)

PRG Pouvoir de réchauffement global

RAIS Risk Assessment Information System, du Oak Ridge National Laboratory (USA)

RASFF The EU Rapid Alert System for Food and Feed

RAPEX EU rapid alert system for all dangerous consumer products, except food

RDA Recommended Dietary Allowance, (USA) publiées par le US National Research Council, (NRC) Food and Nutrition Board

RIVM National Institute for Public Health and the Environment (Pays Bas)

TNO Netherlands Organization for Applied Scientific Research

UFIP Union Française des Industries Pétrolières

UNEP United Nations Environment Programme. Programme des Nations Unies pour l'Environnement

US-EPA Environmental Protection Agency des Etats Unis

WCRF World Cancer Research Fund. Fond Mondial de recherches contre le cancer.

WHO World Health Organisation : Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

WMO World Meteorological Organisation (Organisation météorologique mondiale ONU)

oooooooooooooooooooooooooooo

Unités de masse utilisées

Unités de masse (moins de 1 gramme)			
1 milligramme	mg	10^{-3} gramme	0,001 gramme
1 microgramme	μ g	10^{-6} gramme	0,000001 gramme
1 nanogramme	ng	10^{-9} gramme	0,000000001 gramme
1 picogramme	pg	10^{-12} gramme	0,000000000001 gramme
1 fentogramme	fg	10^{-15} gramme	0,000000000000001gramme

Unités de masse (plus de 1 kilogramme)			
1 tonne	t	10^3 kilogrammes	1000 kg
1 kilotonne	Kt	10^6 kilogrammes	1000000 kg
1 mégatonne	Mt	10^9 kilogrammes	1000000000 kg
1 gigatonne	Gt	10^{12} kilogrammes	1000000000000 kg
1 tératonne	Tt	10^{15} kilogrammes	1000000000000000 kg