

MENS :
une vision incisive
et éducative sur
l'environnement

Approche
didactique
et scientifique

39

Avr-Mai-Juin 08

MENS

Revue scientifique populaire trimestrielle

Une société durable... plastiques admis

Milieu-
Education,
Nature &
Société

 Universiteit
Antwerpen

Loterie Nationale
créateur de chances 

Table des matières

Une société durable... plastiques admis	3
Des produits plastiques pour un monde durable	6
Déchets... ou matières premières précieuses	8
Le cas des 'bioplastiques'	10
Analyse de la durabilité... dans toutes ses dimensions ?	12
Vers une gestion intégrale des matériaux	14

Avant-propos

OFFRIR DES CHANCES DE RAPPROCHEMENTS POSITIFS

Les matières plastiques ne sont pas directement connues comme des matériaux durables. La raison en est – notamment – que notre société a pour habitude d'utiliser beaucoup de plastique pour la fabrication d'articles jetables (pensez par ex. aux sachets plastiques dans les supermarchés, aux déchets résiduels, aux emballages des aliments, aux couverts à usage unique, ...). En outre, les plastiques sont fabriqués à partir de dérivés du pétrole (et le pétrole n'a pas d'emblée l'image d'un produit respectueux de l'environnement).

Mais la réalité des matières plastiques est beaucoup plus complexe que ne le laisse supposer cette perception négative. Les matières plastiques offrent une multitude de possibilités d'utilisation durable (par ex. comme matériau de construction) et peuvent également être produites à partir d'autres matières premières que le pétrole (par ex. l'huile par pyrolyse de bois). Bon nombre d'entre elles ne sont encore aujourd'hui que de beaux projets et une étude scientifique approfondie est certainement encore nécessaire à ce niveau, mais la société de demain a besoin d'une approche positive des idées d'aujourd'hui, et plus encore en ce qui concerne l'utilisation de nos richesses naturelles.

Regarder depuis des points de vue positifs modernes dans quelles directions s'ouvrent de nouveaux horizons est un mode d'approche auquel s'associe volontiers la Loterie Nationale. "La Loterie Nationale crée des opportunités" et il ne s'agit pas uniquement d'opportunités de gagner au jeu, mais bien également d'opportunités pour les hommes de se déployer et d'explorer de nouvelles possibilités, de nouveaux terrains et de nouveaux horizons.

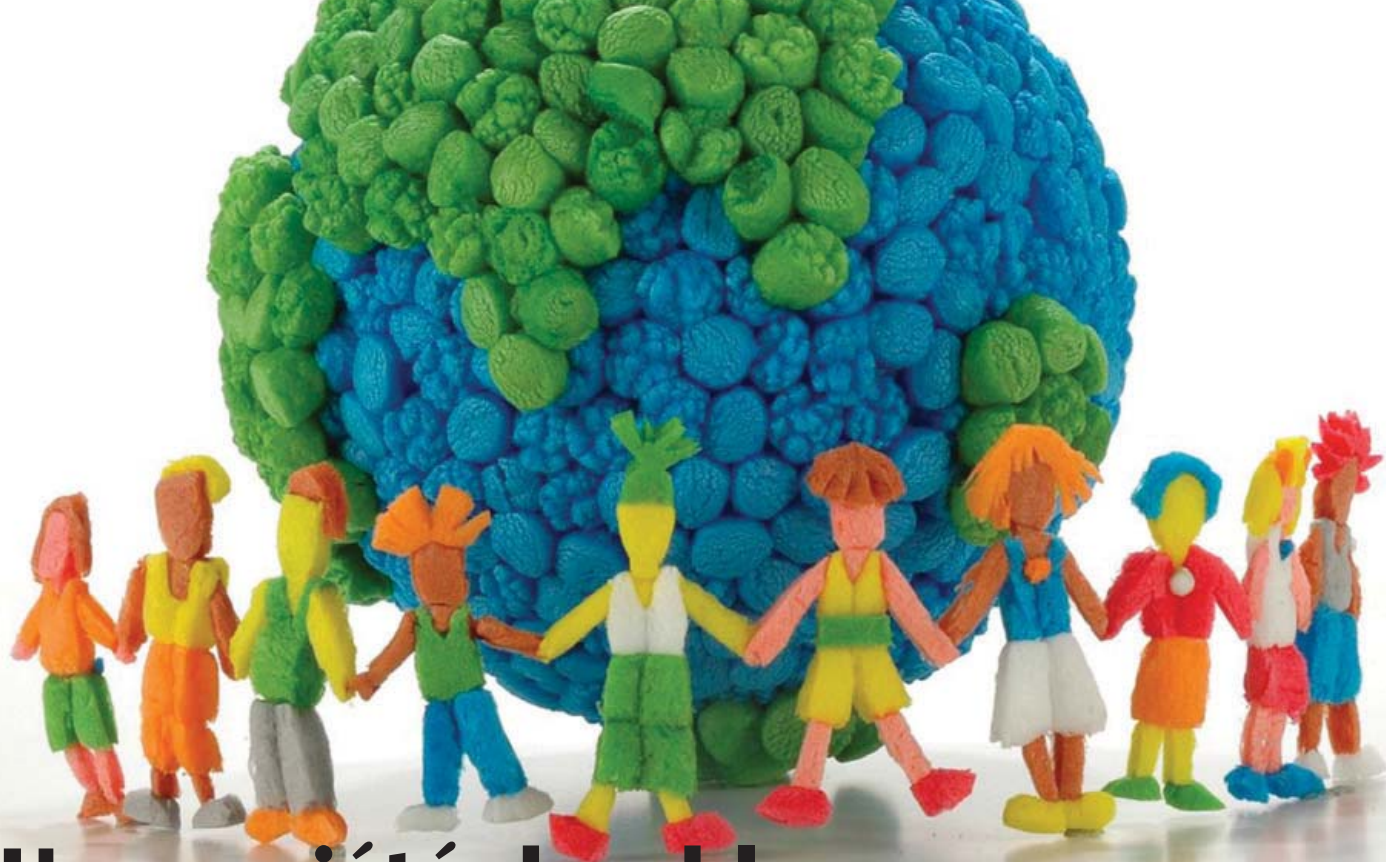
C'est pourquoi la Loterie Nationale soutiendra avec plaisir le périodique MENS, qui présente ces nouveaux horizons d'une manière accessible. Et lorsque ces horizons ne sont pas

tout à fait évidents, comme c'est le cas de notre sujet d'aujourd'hui, la Loterie Nationale est partisane d'une information exacte et de qualité s'adressant à un vaste public. Dans ce numéro, nous examinons le rôle des plastiques aujourd'hui et le rôle qu'ils vont peut-être jouer dans quelques décennies. La Loterie Nationale est également présente là où vous ne l'attendez pas. Je vous souhaite une bonne lecture.



Ivan PITTEVILS
*Administrateur délégué
de la Loterie Nationale*

Note à l'attention de la rédaction – En votre qualité de lecteur fidèle, peut-être avez-vous remarqué que le papier de votre magazine MENS a un toucher différent. Il s'agit d'un choix délibéré pour un procédé d'impression innovant, utilisant un papier écologique, socialement responsable et produit de manière durable et avec lequel l'imprimeur réduit les flux de déchets, les émissions et la consommation d'énergie à un minimum absolu. Notre imprimerie est de ce fait un pionnier en Flandre et en Europe. Le périodique MENS estime qu'il est important de continuer à soutenir les technologies novatrices. Nous espérons que vous partagez cette conviction.



Une société durable... plastiques admis

Ce dossier a été élaboré par Peter Raeymaekers, avec la collaboration de

Geert Scheys, Federplast.be

Prof. Jo Dewulf, Université de Gand

Peter van Acker et Elmar Willems, OVAM

Egon Jottier et Marcel J. Janssen, ExxonMobil

Prof. Bert Sels, U.C. Louvain

Michel Strypstein, Deceuninck

Carl Van der Auwera, essenscia

Michael Van Lieshout, pantopicon

René Cahay, Chargé de cours honoraire, Université de Liège

Bruno Philippe, Eklips

La terre est sous pression. Si prochainement la Chine, l'Inde et d'autres pays industrialisés émergents se mettent à produire et à consommer comme nous, nous aurons besoin de trois globes terrestres pour satisfaire à nos besoins. La rareté des matériaux et l'épuisement des ressources, la disponibilité et l'accessibilité des marchandises, la capacité limitée de l'environnement à se remettre de l'énorme pression qui l'accable... ne sont que quelques-uns des problèmes qui se posent. Peut-être devons-nous nous demander dans quelle mesure ces problèmes nous jouent déjà des tours aujourd'hui : selon certains, le pétrole brut a définitivement atteint le cap des US\$ 100 par baril, les prix des aliments de base explosent, la quête de matières premières n'a jamais été aussi intense qu'aujourd'hui.

Comment pourrions-nous atténuer cette pression ? Les idées et les moyens actuels – un fonds social mazout ici, une régulation des prix là-bas, une collecte des déchets encore un peu plus sélective – nous n'en sortirons pas. Une restructuration sociale radicale semble s'imposer avec comme idées centrales une revalorisation des ressources naturelles, une production et une consommation durables, une récupération maximale des matériaux à la fin de leur cycle de vie et une reconversion vers des sources d'énergie renouvelables. Ce faisant, nous devons naturellement veiller à ce que ce revirement ne se fasse pas de manière égocentrique, en 'exportant' la pression exercée sur

l'environnement des pays industrialisés vers les pays qui ne sont pas (encore) trop stricts en ce qui concerne leur environnement, la santé de leurs habitants et la durabilité de leur société.

La cheville de ce revirement consiste en une gestion adaptée des matériaux. En effet, ces derniers constituent l'un des principaux piliers de notre économie. En outre, l'Europe est dangereusement dépendante de l'importation de matières premières sans cesse plus rares et donc plus chères. Dès lors, une transition nécessaire s'impose. Cette nouvelle orientation ne doit pas nécessairement être synonyme de recul ; chaque transition offre également de nouvelles chances et opportunités qui peuvent contribuer à une société plus durable.



Bien plus qu'une petite sauce verte

Les matières plastiques ont-elles une place dans ce scénario de transition vers la durabilité ? En voyant associer les mots 'durable' et 'matières plastiques', certains lecteurs vont peut-être froncer les sourcils. En effet, les matières plastiques n'ont pas une trop bonne réputation dans ce domaine : elles seraient justement la cause de bon nombre de problèmes environnementaux. Pensez notamment aux débris non ramassés, un problème bien visible partout autour de nous, mais qui culmine

surtout en une gigantesque décharge flottante au milieu de l'Océan Pacifique. Les matières plastiques ne sont-elles pas l'enseigne par excellence d'une société du prêt-à-jeter où règnent en maître la facilité et une vision peu durable de la vie.

Un autre lecteur entendra peut-être par 'matières plastiques durables' les bioplastiques : un nom générique désignant bien souvent les matières plastiques réalisées à partir de matières premières végétales renouvelables qui après leur vie fonctionnelle, sont décomposées via des processus biologiques. Certains bioplastiques peuvent d'une certaine façon se retrouver sur le tas de compost avec la pelouse et les feuilles d'automne, et ainsi clore leur cycle de vie : de la plante au plastique et de l'amendement à la plante à nouveau. Les bioplastiques semblent en effet être un exemple parfait de variantes durables aux matières plastiques, mais cependant... la question reste de savoir si, après un examen plus approfondi, ils peuvent supporter le test de la durabilité. Un produit durable doit en effet obtenir de bons résultats en ce qui concerne les aspects écologiques, mais la durabilité a également une dimension économique et sociale. Ces aspects font de la durabilité un concept plus complexe qu'il n'apparaît à première vue. De fait, même les matières plastiques synthétisées de manière plus classique et qui ne sont pas biodégradables, peuvent apporter une précieuse contribution à une société plus durable. Particulièrement si les déchets plastiques peuvent être tenus à l'écart des décharges et ne pas entamer une carrière de déchets non ramassés.

Toutes les phases de la vie sous la loupe

Lorsque nous souhaitons comparer entre eux divers produits, il ne suffit pas de passer sous la loupe leur durabilité durant la phase d'utilisation uniquement. L'ensemble du cycle de vie d'une matière, un matériau, un produit ou un processus doit être examiné, et donc aussi la phase de production ou la phase de fin de vie – le traitement en tant que déchet et/ou le recyclage. On parle alors d'analyse du cycle de vie. Pour ce faire, des modèles de calcul spéciaux prenant en compte toute la vie d'un produit sont utilisés : depuis l'extraction des matières premières, la production et la (ré)utilisation jusqu'au traitement des déchets.

Dans la première partie de ce numéro de MENS, nous allons tout d'abord examiner comment les matières plastiques peuvent contribuer dans toutes les phases de leur vie aux trois P d'une société plus durable. Dans la seconde partie, nous donnerons



quelques exemples d'analyses du cycle de vie présentant des résultats surprenants.

De la matière première au plastique...

...un premier test de durabilité

Le matériau de départ pour le plastique est presque toujours un hydrocarbure. Celui-ci peut provenir de nombreuses sources différentes. Durant la 'préhistoire' des matières plastiques, seules des matières premières réutilisables étaient utilisées comme matériau de départ. Une protéine, la caséine par exemple, était isolée à partir de lait écrémé puis lavée, séchée, broyée, comprimée et durcie pour former de la corne synthétique. Toutes sortes d'objets ont été fabriqués de la sorte par le passé : des boutons, des peignes, des bijoux et même les poignées de couverts. D'autres sources renouvelables pour les matières plastiques sont notamment la cellulose extraite du bois et des fibres végétales.

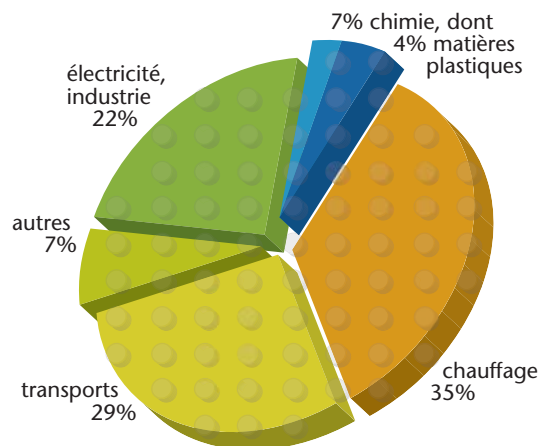
D'un point de vue quantitatif, la biomasse reste cependant toujours une source limitée pour le plastique (voir le chapitre sur le bioplastique). La majeure partie de l'ensemble des matières plastiques est fabriquée à partir de carburants fossiles, essentiellement le pétrole et dans une moindre mesure, le gaz naturel et le charbon. Enfin, les matières plastiques recyclées constituent une source sans cesse croissante pour la fabrication de nouveaux plastiques.

Le plastique, un gouffre à carburants fossiles ?

La principale fraction de pétrole pour la production de plastiques est l'essence brute, également appelée 'naphte'. Via un processus de rupture thermique, cette essence est transformée en éthylène, propylène, butylène et d'autres hydrocarbures. À partir de ces monomères, des polymères peuvent ensuite être synthétisés.

Contrairement à ce que d'aucuns pensent habituellement, l'industrie du plastique est un consommateur plutôt 'économe' de matières premières fossiles. Pour mille litres de pétrole raffinés en Europe occidentale, seuls 40 litres (4 %) sont destinés à l'industrie du plastique. La majeure partie de ce pétrole coûteux, soit

Emploi des produits pétroliers minéraux en Europe occidentale



plus de 90 %, est utilisée pour se chauffer, pour circuler et transporter ou encore pour produire de l'électricité.

D'une conception durable...

Dans le domaine de la conception des produits notamment, un monde durable reste encore à gagner... et les bénéfices résident parfois dans un tout petit coin :

- Le poids des pots de yaourt d'une contenance de 500 ml est passé ces dernières années de 37,3 g à 19,5 g grâce à une révision de la conception et à de nouveaux matériaux.
- La plomberie en plastique a perdu 30 % de son poids au cours de ces dernières décennies.
- Les emballages des friandises ont été réduits : gain de matériau : 6,25 %.
- Les produits de nettoyage sont emballés dans des flacons à parois plus fines : plus la bouteille est grande, plus la réduction est considérable. Sur un flacon de 750 ml, on réalise une économie de 11 %, sur une bouteille de 3 litres, 31 %.

... à une production plus efficace

L'augmentation de l'efficacité de la production a également mené à d'importantes économies d'énergie et de matériau. Prenons comme exemple la production industrielle de polypropylène : pour fabriquer 1000 kg de polypropylène, il fallait en 1964 encore 1168 kg de monomère ; 168 kg se retrouvaient dans l'environnement ou sur la décharge. En 1999, l'efficacité de la production a été améliorée jusqu'à 99 % déjà, et aujourd'hui, 99,7 % sont atteints.

Les trois P de la durabilité

'Sustainable development is development that meets the need for the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.'

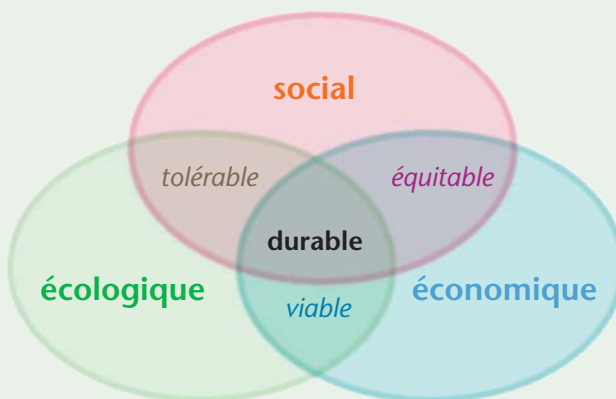
(Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs.)

Cette définition est encore considérée aujourd'hui comme un fondement important du concept de développement durable. Elle émane du rapport 'Notre avenir à tous' ayant été édité en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement des Nations-Unies. La présidente de cette commission était l'ex-première ministre norvégienne Gro Harlem Brundtland, c'est pourquoi on parle également du rapport Brundtland et de la définition Brundtland (voir également MENS 36, 'Développement durable').

Plus récemment, le concept des trois P a été associé au développement durable, ceux-ci signifiant : 'people' (personnes), 'planet' (planète) et 'profit/prosperity' (profit/prospérité). Autrement dit, un développement durable est un concept où interagissent des intérêts écologiques, économiques et sociaux, tant pour la génération actuelle que pour les générations futures.



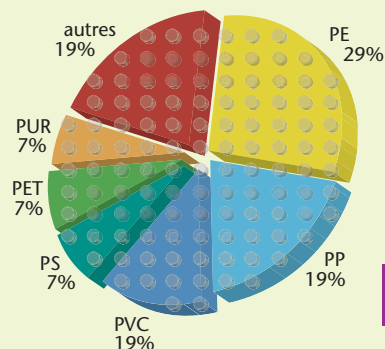
Foto: Åserød, Lise



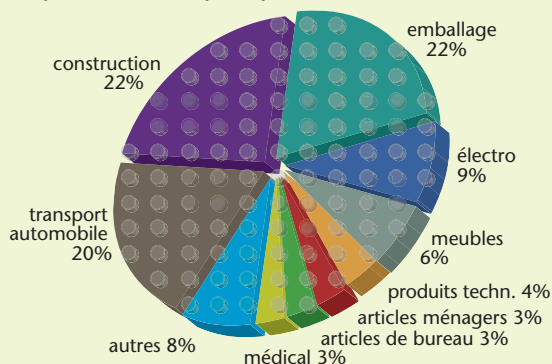
Les matières plastiques ont plus d'un tour dans leur sac

Aujourd'hui, on compte des centaines de variétés de plastique. Certaines portent des noms que seuls utilisent les chimistes : polyéthylène téréphthalate, polytétrafluoroéthylène, acrylonitril butadiène styrène ou polyméthylméthacrylate. D'autres sont bien plus connus de nos oreilles : polystyrène, polychlorure de vinyle, polyuréthane. Et nous connaissons encore mieux leurs abréviations : PVC, PET.... Les matières plastiques présentent des propriétés très variées : certains sont élastiques et doux, d'autres sont durs comme de la pierre ; un plastique est thermorésistant, un autre est extrêmement inflammable ; ils peuvent être mousseux et très légers, ou au contraire très compacts, être transparents ou complètement opaques....

Production de matières plastiques par type



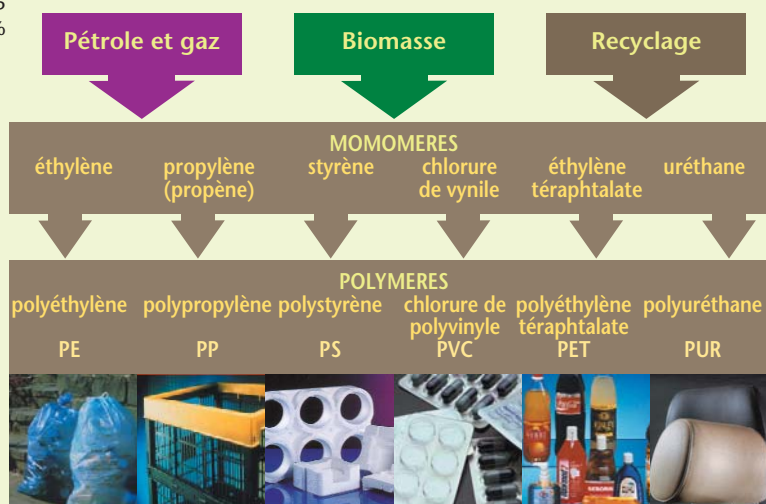
Emploi des matières plastiques



Les matières plastiques sont composées d'un ensemble de petites unités, les monomères. Ces éléments primaires sont essentiellement constitués des éléments chimiques que sont le carbone et l'hydrogène qui, suivant le type de plastique, ont établi une liaison avec de l'oxygène, de l'azote, du soufre, du phosphore, du chlore, du fluor, etc. Vous trouverez un aperçu de la composition chimique des diverses matières plastiques dans le numéro 20 de MENS (Une seconde vie pour les matières plastiques) sur le site Web www.biomens.be.

Si l'on examine les quantités produites, six polymères occupent les premiers rangs : polyéthylène (PE) 29 %, polypropylène (PP) 19 %, polychlorure de vinyle (PVC) 13 %, polystyrène (PS) 7 %, polyéthylène téréphthalate (PET) 7 % et polyuréthane (PUR) 6 %. Ils représentent ensemble quelque 80 % de toutes les matières plastiques. Au niveau mondial, la demande de matières plastiques augmente chaque année de 3 % à 8 %, suivant le type de plastique.

Les matières plastiques sont transformées en mille et un produits. Les principaux clients des matières plastiques sont l'industrie de l'emballage, l'industrie automobile et des transports ainsi que la construction.



Des produits plastiques pour un monde durable

Les matières plastiques contribueront-elles effectivement à un mode durable ? Dans ce cas, elles doivent influencer de façon intégrée sur les trois 'P' de la durabilité.

... le 'P' durable de 'planète'

Les produits en plastique pèsent généralement moins que lorsqu'ils sont fabriqués dans d'autres matériaux. Par conséquent, il faut bien souvent moins de matières premières pour des produits en plastique, soit une économie sur les ressources naturelles. Cette économie contribue aussi fréquemment à la réduction de l'émission des gaz d'effet de serre. Voici quelques exemples :

- Une voiture moderne se compose de quelque 3 000 éléments. Un tiers de ceux-ci sont fabriqués en plastique. L'industrie de l'automobile en Europe occidentale utilise chaque année 1,7 million de tonnes de plastique, et pour sa production, quelque 3,25 millions de tonnes de pétrole sont nécessaires. Étant donné que les éléments en plastique rendent les voitures plus légères, 12 millions de tonnes de carburant sont cependant épargnées. Il en résulte une réduction des émissions de CO₂ de 30 millions de tonnes par an. Étant donné qu'à la fin de la vie de la voiture, tous les produits en plastique sont réutilisés de façon optimale – par un recyclage ou comme source d'énergie – on obtient encore l'équivalent de 1,9 million de tonnes de pétrole.
- Les moyens de transport les plus innovants utilisent de plus en plus de plastique. L'Airbus A380, le nouveau 'véritable gros-porteur' parmi les avions pour le transport de passagers, se compose de matière plastique à concurrence de 25 %. Grâce au gain de poids qui en résulte, l'appareil présente une autonomie de vol de 14 800 km et ne consomme 'que' 3,3 litres de kérosène par 100 kilomètres par passager. C'est encore bien plus que d'autres formes de transport en commun, mais par rapport à des types d'avions plus anciens, cela représente une sérieuse économie. Les avions qui seront construits dans une dizaine d'années devraient comprendre 40 % de matières plastiques.
- Les matériaux d'isolation dans la construction – comme le polystyrène expansé ou le polyuréthane – sont de gigantesques économiseurs d'énergie.



Dans un bâtiment moyen, l'équivalent en énergie nécessaire pour la production des matériaux d'isolation utilisés est déjà économisé après un an par la réduction de la consommation de gaz ou de mazout. Sur une période de 30 ans, la quantité d'énergie économisée est 40-60 fois supérieure à l'énergie nécessaire pour le processus de production des matériaux d'isolation.

- Environ la moitié de toutes les marchandises est emballée dans du plastique, tandis que le poids total des emballages plastiques ne représente que 10 % de tous les emballages. Sans les matières plastiques, le poids des emballages serait augmenté d'un facteur quatre, la consommation d'énergie d'un facteur deux et le volume des déchets d'un facteur 2,5.

En outre, plus que d'autres emballages, les matières plastiques veillent à ce que les aliments restent frais plus longtemps et ne pourrissent pas. Cette caractéristique réduit également la montagne de déchets, et des économies sont aussi réalisées sur l'énergie nécessaire pour la production de nourriture. D'autre part, nous devons toutefois avoir le courage de nous demander si ces emballages sont toujours utiles. Dans certains cas, on achète plus d'emballage que de produit.

- Sur la base d'une vaste analyse de 174 objets et produits d'usage courant représentatifs en plastique, le bureau d'études viennois GUA a abouti à la conclusion que pour 19 % de ces produits, il n'existait aucune alternative valable dans d'autres matériaux. À titre d'exemples, citons notamment : les airbags des voitures, le matériau d'isolation des câbles électriques, les

emballages stériles pour la chirurgie, etc. Les cas où les produits plastiques pouvaient effectivement être remplacés par d'autres produits impliquaient un surcoût énergétique moyen de 26 %.

- Les matières plastiques sont indispensables pour la production de panneaux solaires et d'éoliennes. Les cellules solaires sont aussi sans cesse plus esthétiques : récemment, Eternit a lancé sur le marché des ardoises avec cellules solaires s'adaptant parfaitement sur une couverture de toit classique. Les cellules solaires disposent d'un verre trempé sur la face avant, et un fluorure de polyvinyle à l'arrière.
- 6 800 CV en plastique – c'est ainsi qu'a été annoncée la voile 'SkySails' avec laquelle bateaux cargo et pétroliers déchireront très prochainement les océans. La toile de parachute peut atteindre une surface de 5 000 m² et réduire la consommation de carburant d'un bateau de 50 %.
- Les matières plastiques permettent de stocker les aliments et l'eau de manière économique et responsable pour une population croissante de par le monde. Le projet WaterAid par exemple a pu fournir de l'eau propre et de façon sûre à quelque 5,5 millions de personnes dans le tiers-monde notamment grâce à des conduites en plastique.

... le 'P' durable de 'people'

Les matières plastiques offrent des avantages pour toute la société car elles favorisent l'innovation sociale et élèvent le niveau de vie. Des développements



... dans la technologie des matières plastiques soutiennent d'autres domaines technologiques – les TIC (Technologies de l'information et de la communication), la médecine, la navigation spatiale... – dans leur déploiement ultrarapide. Bien que la contribution des matières plastiques dans chacun de ces secteurs ne soit peut-être pas toujours aussi manifeste, elle n'en est cependant pas moins indispensable pour la poursuite de leur développement dans bien des cas. En ce sens, la technologie des matières plastiques devrait être considérée comme une technologie indispensable au développement d'autres technologies. Voici quelques exemples :

- Le matériel informatique serait beaucoup moins compact, moins portable et moins accessible si les matières plastiques n'existaient pas. Dès lors, les matières plastiques contribuent de façon directe au développement exponentiel de la technologie de l'informatique et de la communication mobile. Les matières plastiques jouent également de manière directe un rôle important dans le déploiement de l'Internet et garantissent qu'un nombre de personnes jamais égalé auparavant ait accès à tant d'informations et de connaissances.
- Certaines matières plastiques sont ultra-solides, pratiquement incassables et indéformables. Elles sont alors abondamment utilisées pour des applications liées à la sécurité comme des casques en plastique et des lunettes de sécurité, des éléments de voiture résistants aux collisions et des sièges de protection pour bébés. De même, pour les airbags et les ceintures de sécurité, les matières plastiques constituent le premier choix.

- Les matières plastiques ne peuvent plus être écartées de la médecine moderne : pochettes à sang, emballages stériles, instruments à usage unique, lentilles de contact, gélules de médicament, sparadraps, atèles, boulons et vis pour soigner des os brisés, etc.
- Pour le prix d'un cappuccino, vous pouvez boire de l'eau pure une année durant à l'aide d'un 'Lifestraw', littéralement, une 'paille de vie'. Il s'agit d'un petit tube en polystyrène dans lequel l'entreprise suisse Vestergaard Frandsen a placé un système de filtrage ingénieux mais simple pour rendre potable l'eau microbiologiquement impure. Cette paille, valable pour 700 litres d'eau potable, sauve des vies humaines. Elle a été introduite par des organisations de secours dans des zones sinistrées après des inondations, des tremblements de terre ou d'autres catastrophes.

... le 'P' durable de 'profit/prospérité'

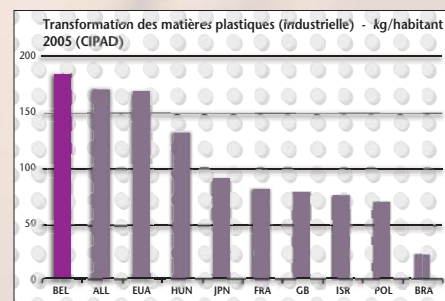
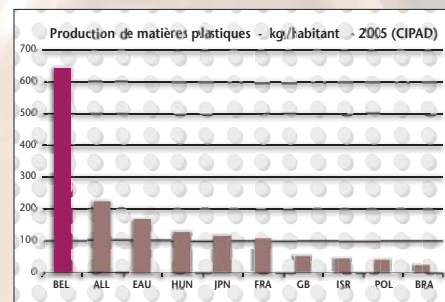
L'industrie des matières plastiques ajoute une plus-value car elle garantit dans une large mesure de l'emploi et une certaine richesse matérielle. Au vu de la croissance des applications des matières plastiques depuis le milieu du siècle dernier, le nombre de moyennes et petites entreprises transformant le plastique en produits utilisables a considérablement augmenté. L'industrie des matières plastiques européenne dans son ensemble offre du travail à plus d'un million de personnes..

- La Belgique se situe au premier rang au niveau mondial en ce qui concerne la production et la transformation de matières plastiques par tête d'habitant. Chaque année, la Belgique produit plus de 600 kg de plastique par habitant, soit trois fois plus que l'Allemagne,

quatre fois plus que les USA et six fois plus que le Japon et la France. En ce qui concerne la transformation du plastique (160 kg/an/habitant), la Belgique se situe à peu près au même niveau que l'Allemagne et les USA.

L'industrie des matières plastiques belge emploie plus de 35 000 personnes et atteint un chiffre d'affaires annuel de 18,3 milliards d'euros. En 2006, les industries du plastique et du caoutchouc représentaient 9,3 % de l'ensemble des exportations belges et créaient un excédent commercial de 8,3 milliards d'euros. En ce sens, ce secteur est celui qui contribue le plus au maintien de la balance commerciale positive de la Belgique.

- Dans de nombreuses parties du monde, les matières plastiques contribuent au développement économique. Ainsi, l'introduction de systèmes d'irrigation, films et serres en matières plastiques a





La province d'Almería, au Sud de l'Espagne, est devenue un immense 'plastique' (cartes google)

triplé le rendement de la culture maraîchère dans la province d'Almería (Sud de l'Espagne) et profondément redonné forme à l'économie locale en quelques décennies. Au début des années septante du siècle dernier, la région se trouvait économiquement dans l'impasse et semblait destinée à s'éteindre. Aujourd'hui, Almería est le hangar à fruits et légumes de l'Europe. Plus de la moitié des exportateurs espagnols dans ce secteur réside dans cette province.

Cette situation présente toutefois un revers : avec une superficie totale de 26 000 hectares, 'l'océan de plastique' n'a pas toujours l'air aussi beau et dans la province d'Almería, des milliers de travailleurs illégaux travaillent pour un maigre salaire, sans logement ou avec un logement de misère et un avenir incertain. En outre, la culture des fruits et des légumes demande une gigantesque quantité d'eau, et ce alors qu'Almería compte parmi les zones les plus arides d'Europe. Étant donné que

presque aucune eau de pluie n'est disponible, presque toute l'eau d'irrigation est pompée dans le sol. On estime à ce propos que les réserves d'eau souterraine seront épuisées dans un délai de dix ans. Comment faire alors pour Almería ? Quelques installations importantes ont déjà été construites le long de la côte pour dessaler l'eau de mer, mais beaucoup plus d'eau sera nécessaire pour conférer un caractère durable et réel à la culture maraîchère à Almería et lui permettre d'atteindre de bons résultats au niveau des trois 'P'.

Déchets... ou matières premières précieuses

Des déchets de valeur

Pour la plupart des produits en matières plastiques, un recyclage mécanique est aujourd'hui possible. Dans certains secteurs comme la distribution, l'emballage et les matériaux de construction, un maximum d'éléments est déjà recyclé. Il s'agit ici surtout de fractions de déchets

homogènes (non mélangées) qui, après broyage et lavage, sont directement réutilisables. Pour le PVC par exemple, la demande de déchets de PVC en Belgique est en ce moment supérieure à l'offre. Les déchets sont broyés et retransformés en de nouveaux châssis de fenêtre, des plaques murales, des écrans d'insonorisation, etc.

Le recyclage de déchets plastiques mélangés est légèrement plus compliqué, mais avec un bon tri, d'excellents résultats peuvent être atteints. Un exemple, imité au niveau européen, en est notre sac PMC. Ces sacs PMC rassemblent outre les boîtes métalliques et les « boîtes-boissons », les bouteilles et flacons en plastique. Les bouteilles PET incolore, les PET colorées, les PET bleu clair et le polyéthylène haute densité (HDPE) des bouteilles opaques pour le lait et les détergents notamment, sont triés dans des centres spécialisés. Ensuite, les fractions triées traversent plusieurs phases au cours desquelles elles sont traitées et préparées pour une réutilisation dans de nouveaux produits (voir MENS 20).



Fost Plus assure que le recyclage des bouteilles et flacons en PET et HDPE est économiquement et écologiquement plus avantageux que la production de nouveau plastique : la consommation d'énergie est moindre et les frais et inconvénients liés à l'enlèvement des déchets sont évités. Au vu des prix actuels du marché, il est évident que le recyclage est un secteur économique florissant : en 2007, environ 300 euros étaient versés par tonne de déchets HDPE ou PET triés. En 2003, le prix du marché s'élevait encore à moins de 100 euros par tonne.

Une extraction d'énergie efficace

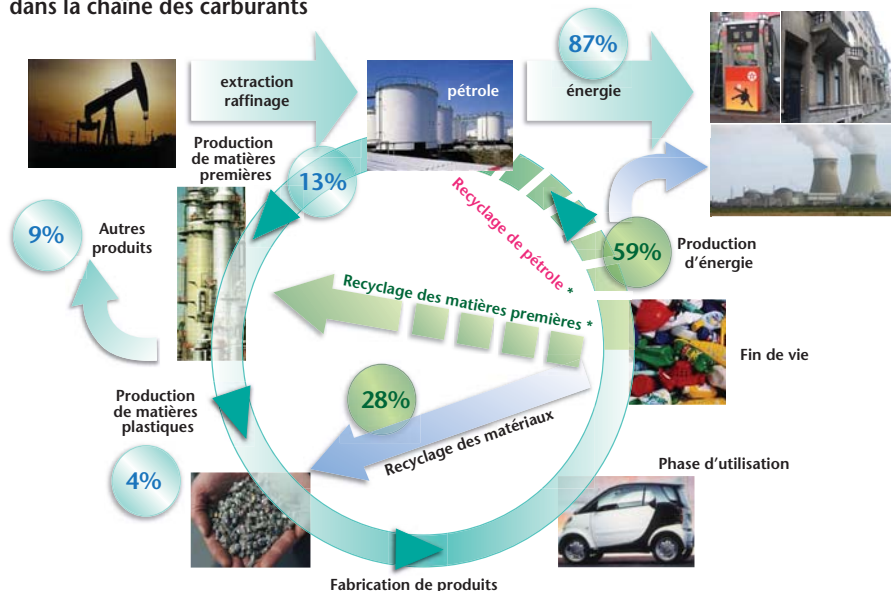
Actuellement, il est encore irréaliste de recycler tous les déchets de matières plastiques mélangés. Souvent, l'extraction d'énergie est encore la meilleure solution – ce qui signifie dans la pratique que ces déchets sont brûlés et que l'énergie ainsi libérée est alors transformée en électricité ou en chaleur pour des bâtiments notamment. La valeur énergétique des matières plastiques lors de leur combustion est élevée : alors qu'elles ne constituent que 9 % des déchets ménagers, elles assurent 30 % de l'énergie libérée par ces déchets.

Cependant, nos besoins énergétiques industriels sont importants et nous pouvons y répondre avec 'l'énergie émanant des déchets'. Pour la production d'électricité, les déchets présentent cependant des limites : dans le contexte économique et technologique actuel, nous n'atteignons qu'un rendement de 15 %, contre 55 % pour le gaz. Cette limite ne s'applique toutefois pas à la production de chaleur à partir de déchets. La conclusion qui s'impose est donc que nous utilisons 'les déchets comme carburant' pour la production de chaleur ou pour la combinaison de chaleur et d'électricité via une installation dite PCCE (production combinée de chaleur et d'électricité). La vapeur produite est tout d'abord utilisée pour la production d'électricité puis comme source de chaleur. Si on la compare à la production séparée d'électricité et de chaleur, une installation PCCE atteint un rendement de 110 %. Par unité d'énergie produite (chaleur et électricité combinées), une installation PCCE offre une réduction de CO₂ avec un facteur sept par rapport à un incinérateur de déchets traditionnels qui ne produit que du courant électrique.

Quelques chiffres

Nous ne pouvons passer à côté du fait qu'en Europe, encore trop de déchets de matières plastiques se retrouvent en décharge. Cependant, il semble qu'une

Les matières plastiques 'empruntent' les hydrocarbures fossiles puis les restituent dans la chaîne des carburants

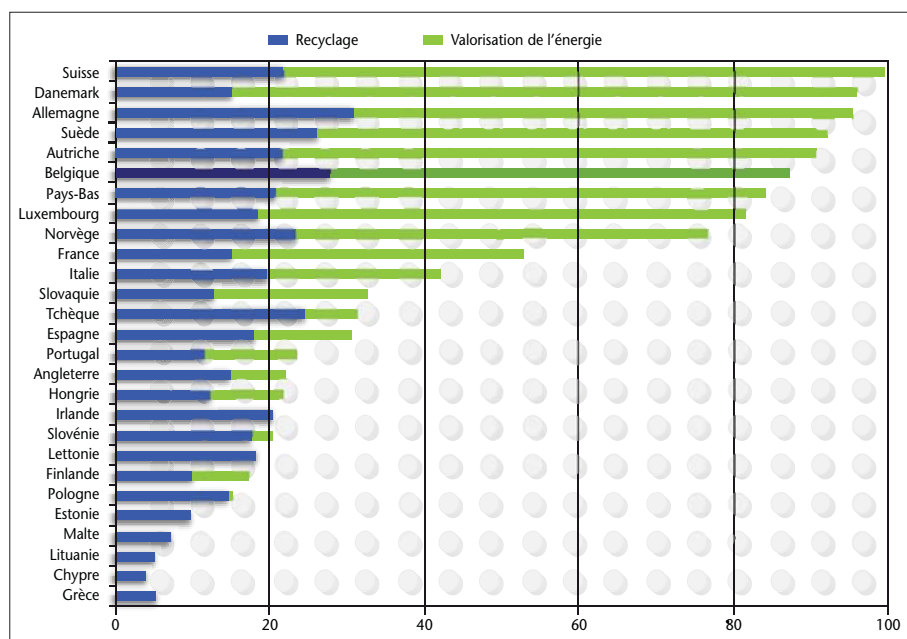


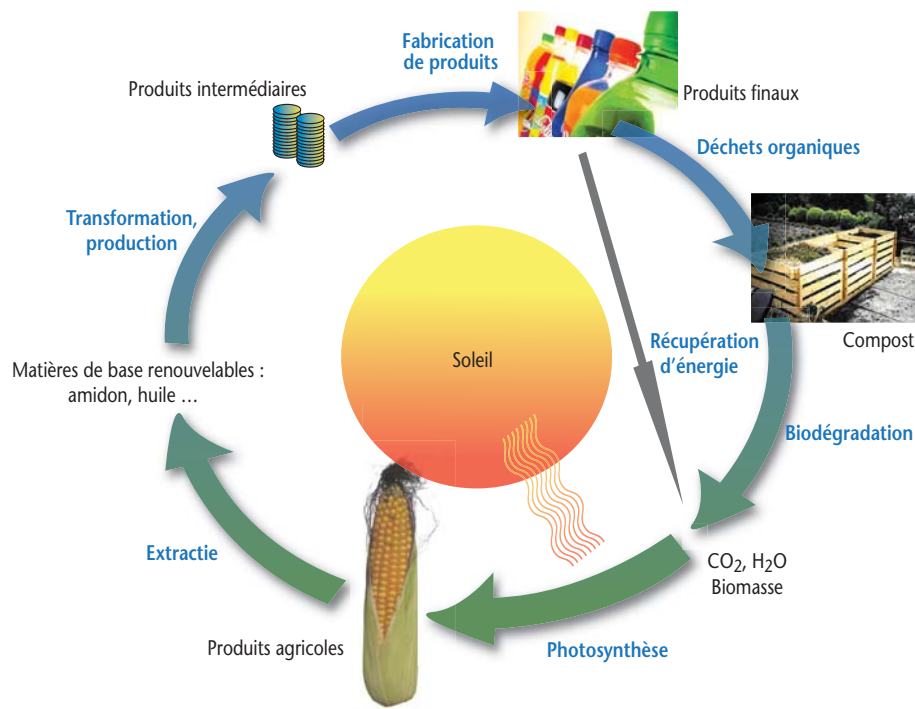
* En principe, du pétrole peut à nouveau être extrait des déchets plastiques, lesquels entrent en ligne de compte pour la valorisation de l'énergie ou comme matière première de base pour de nouveaux plastiques. Les déchets de plastiques peuvent également être recyclés au niveau de la matière première pour ensuite produire d'autres plastiques (ex. à partir des bouteilles en PET, de la mousse PUR). Tous deux sont techniquement possibles, mais actuellement, ces solutions ne sont pas économiquement rentables (cf. aussi MENS 20).

amélioration soit imminente : en 2006, pour la première fois, la quantité de déchets de matières plastiques récupérés a été identique à celle jetée. Ces chiffres concernent l'Union européenne (EU25) à laquelle s'ajoutent la Norvège et la Suisse. Des 23 millions de tonnes de déchets de matières plastiques, 19,7 % ont été recyclés et 30,3 % ont été récupérés sous forme d'énergie, pour la plupart dans des incinérateurs pour déchets ménagers. Le fait qu'en Europe, 11,5 millions de tonnes de déchets de matières plastiques soient encore placées en décharge est un pur gaspillage. Rien que la valeur énergétique de ces déchets suffirait à subvenir à l'ensemble des besoins en énergie du Danemark pendant six mois.

Comme on peut s'y attendre, une diversité assez importante est observée entre les Etats membres de l'Union européenne. Un groupe de tête composé de huit pays – la Suisse, le Danemark, l'Allemagne, la Suède, l'Autriche, la Belgique, les Pays-Bas et le Luxembourg – récupère plus de 80 % de leurs déchets de matières plastiques. Dans bon nombre de nouveaux Etats membres, le recyclage ou l'extraction d'énergie est un phénomène encore inconnu. De même, le Portugal, le Royaume-Uni, l'Irlande et la Grèce appartiennent aux mauvais élèves de la classe européenne.

Enfin, il existe une tendance à isoler des déchets mixtes la fraction à valeur énergétique élevée et à la convertir en





'déchets solides reconditionnés en combustible' (SRF – 'solid recovered fuel'). Cette fraction de déchets est très demandée par les cimenteries, les papiers et les centrales d'incinération de déchets ménagers avec récupération d'énergie.

Les pays qui transforment de grandes quantités de matières plastiques en énergie se situent également dans le peloton de tête en matière de recyclage. Il n'est donc pas exact de dire que l'évacuation des matières plastiques vers les incinérateurs signifie automatiquement que le recyclage sera moindre. La pratique démontre qu'il en est autrement.

Le cas des 'bioplastiques'

Suivant les circonstances, différentes significations sont données au concept de 'bioplastiques' :

- dans certains cas, le terme bioplastiques fait référence aux matières plastiques étant (partiellement) fabriquées à partir de matières premières végétales renouvelables,
- dans d'autres, il s'agit de matières plastiques biodégradables ou compostables,
- dans d'autres encore, il s'agit d'une combinaison de ces deux cas.

Ces concepts coexistent et répondent à différentes attentes de la société. Parfois, un fabricant estime opportun d'insister sur le caractère renouvelable des produits, parfois, les bioplastiques font référence à des matériaux compostables. Il est par ailleurs important de comprendre que les matières plastiques à base de matières premières végétales ne sont pas toujours biodégradables et que les matières plastiques biodégradables ne sont pas

toujours fabriquées à partir de matières premières végétales.

La biomasse comme source pour des matières plastiques

Par 'biomasse', nous entendons le matériau d'origine biologique à l'exception des matières premières organiques fossiles telles que le pétrole, le gaz naturel, le charbon, le lignite et la tourbe. L'utilisation de matières premières organiques renouvelables pour la production de matières plastiques se fonde sur des raisons à la fois écologiques, stratégiques, politiques et socio-économiques.

- **Écologiques** – Le raisonnement est le suivant : le CO₂ est prélevé dans l'atmosphère par les plantes exécutant la photosynthèse et transformé en hydrocarbures, qui sont la base des matières plastiques. Même si ces matériaux sont à nouveau brûlés ou dégradés par la suite – et reviennent dans l'environnement sous la forme de CO₂ – la balance du CO₂ reste en équilibre. Ce processus contraste avec le cas des matières plastiques obtenues à partir du pétrole. En effet, le CO₂ qui est libéré dans ce cas après dégradation ou incinération avait déjà été extrait de l'atmosphère des millions d'années auparavant.

Tout au moins en théorie. Dans les circonstances actuelles, les matières plastiques qui sont produites à partir de la biomasse ne sont cependant pas neutres en termes de CO₂. Tant lors de la production que lors du transport et de la transformation de la biomasse en matières plastiques, des carburants fossiles sont consommés, ce qui laisse entrevoir un équilibre quant à l'énergie et au CO₂ un peu moins favorable qu'on ne le prétend bien souvent.

- **Géostratégiques** – Les matières plastiques fabriquées à partir de la biomasse devraient rendre notre économie moins dépendante des pays producteurs de pétrole. Cependant, ce n'est pas la panacée universelle. Comme il a déjà été indiqué précédemment, seuls 4 % de la production totale de pétrole servent à l'industrie des matières plastiques et les matières plastiques fabriquées à partir de la biomasse représentent moins de 1 % du marché des matières plastiques actuel. Bien que la hausse du prix du pétrole pousse à rechercher des matières premières alternatives, il y a encore du chemin à faire en recherche et développement à ce sujet.

- **Politiques et socio-économiques** – Le soutien apporté à l'utilisation de matières premières renouvelables signifie également le soutien des agriculteurs au sein de l'Union européenne. Et soyons honnêtes : l'agriculture et l'Europe (qu'il s'agisse de la CEE, la Communauté européenne ou l'Union européenne) ont toujours été intimement liées. La politique agricole de l'UE soutient les agriculteurs dans une économie mondiale instable où tant d'exigences sont imposées dans le domaine de la qualité et de l'environnement, pour ainsi tendre vers une agriculture durable. Les subsides en faveur des cultures énergétiques occupent le premier plan, et ce, contrairement aux mesures de soutien très limitées s'adressant aux bioplastiques. Cependant, la biomasse en tant que matière première pour des matières plastiques peut créer de nouveaux marchés pour les produits agricoles et peut donner naissance à une nouvelle industrie innovante à l'origine d'emplois et de bien-être.

D'autre part, la demande de produits agricoles primaires augmente pour pouvoir nourrir une population mondiale croissante. La pression sur les terres agricoles utiles (ou les zones boisées qui entrent ici en ligne de compte) est dès lors plus importante. Ce sont surtout les bioplastiques de première génération, à base de blé, de maïs et de betteraves sucrières qui sont susceptibles d'accentuer le dilemme d'une biomasse alimentaire ou considérée comme matière première industrielle. À ce propos, la discussion amorcée aujourd'hui concernant l'impact des biocarburants sur la situation alimentaire dans le monde, peut être appliquée aux bioplastiques. En tout cas, la seconde génération de bioplastiques fera appel aux résidus de l'agriculture (paille, résidus de maïs, chanvre etc.) ou aux sols en jachère pour la culture d'herbes et de bois. Cette approche améliorera sans aucun doute l'impact des bioplastiques.

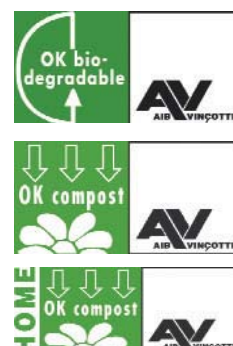
Biodégradable et/ou compostable

Une matière plastique est biodégradable lorsqu'elle peut être transformée par des micro-organismes ou autres organismes (notamment des vers, larves, champignons, bactéries) en eau, biomasse, CO₂ et/ou méthane, quel que soit le temps nécessaire à cette fin. Les matières plastiques ne peuvent être dites compostables que si elles peuvent être décomposées à une vitesse et dans des circonstances comparables à celles des matériaux compostables déjà connus comme les déchets verts. En Europe, la compostabilité des produits est évaluée conformément à la norme harmonisée EN13432. Selon cette norme, la décomposition doit avoir lieu dans un délai de 6 à 12 semaines. Il existe des systèmes de certification et des labels de qualité garantissant que des produits compostables, fabriqués à partir de matériaux biodégradables, satisfont à cette norme. Il ne faut donc pas employer indifféremment les termes matières plastiques 'compostables' et 'biodégradables'.

Naturellement, on peut imaginer bon nombre de belles applications pour les matières plastiques biodégradables et/ou compostables. Quelques exemples : des emballages compostables peuvent être transformés conjointement avec des aliments lorsque la date de péremption est dépassée. De même, ces emballages peuvent être déposés avec les restes d'aliments ou les déchets verts sur le tas de compost ou dans le bac à compost. L'agriculture sait aussi comment venir à bout des matières plastiques compostables :

une fine couche recouvrant le sol, qui après la saison de culture, est labourée avec la terre ou des semis dans des petits pots en plastique biodégradables. D'autre part, il existe également aujourd'hui des gobelets compostables et des emballages compostables pour les périodiques, et les matières plastiques biodégradables sont utilisées dans toutes sortes de matériel de bureau, des vêtements, des matériaux de construction, des langes, des appareils pour automobiles, des appareils électroniques, des ordinateurs et des téléphones portables.

Cependant, il n'est pas correct de supposer que les matières plastiques dégradables ou compostables soient par définition plus respectueuses de l'environnement que d'autres matières plastiques (voir le chapitre suivant). De même, les emballages plastiques dégradables ne sont pas plus une solution pour les déchets non ramassés, comme il a parfois été suggéré. Dans des conditions moins optimales – humidité, température et présence de micro-organismes – la biodégradation peut être très lente, allant jusqu'à prendre plusieurs années.



Analyse de la durabilité... dans toutes ses dimensions ?

Ce n'est pas simple

Mesurer la durabilité est plus complexe qu'il n'y paraît au premier abord, selon un article paru dans 'Ingenieursblad' (Dewulf et Van Langenhove) de septembre 2006. Avant tout, il y a la complexité du concept de durabilité lui-même : il s'agit d'un concept étendu recouvrant une dimension écologique, économique et sociale (les trois P). C'est surtout la dimension économique qui est abordée dans notre société. Généralement, les coûts/profits de chaque nouveau matériau, produit, processus de production ou technologie sont préalablement étudiés de manière approfondie. Immuablement, les questions 'qu'est-ce que cela va coûter ?' et 'qu'est-ce que cela va rapporter ?' sont posées. La dimension sociale de la durabilité reste encore aujourd'hui plutôt sous-considérée dans les évaluations relatives à la durabilité. En ce qui concerne la dimension écologique, des instruments concernant l'analyse du cycle de vie ont été essentiellement développés depuis les années 1980. Initialement, l'accent était mis sur la quantification de toutes sortes de types d'émissions, de destructeurs de la couche d'ozone, des responsables de pluies acides, des gaz à effet de serre. L'utilisation de l'énergie et celle des matières premières ont longtemps été traitées en parents pauvres. Un change-

ment est à présent survenu. D'une part, certains thèmes relatifs aux émissions sont moins à l'ordre du jour suite à la réglementation européenne adaptée en matière d'environnement, et d'autre part, la gestion efficace de l'énergie et des matières premières se voit accorder beaucoup plus d'attention (au niveau politique) aujourd'hui. Une utilisation plus efficace des moyens résulte également de manière indirecte en moins de déchets et d'émissions.

Analyse du cycle de vie – qu'est-ce et à qui cela s'adresse-t-il ?

À l'aide de l'analyse du cycle de vie (LCA), l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'une activité est examiné : depuis l'extraction des matières premières, en passant par la production et l'utilisation (la réutilisation), jusqu'au traitement des déchets. Selon le RIVM (Institut national néerlandais pour la santé publique et l'environnement), les principales étapes dans une LCA sont :

- LCI ('life cycle inventory') – Au cours de cette étape, des informations sont rassemblées sur les matières dangereuses qui sont émises durant le cycle de vie et les matières premières et l'énergie qui sont utilisées durant le cycle de vie. D'autres actions sur l'environnement, comme la production de bruit ou de mauvaises odeurs, peuvent également faire partie du LCI.
- LCIA ('life cycle impact assessment') – Au cours de cette étape, les données

inventoriées dans le cadre du LCI sont évaluées. Il en résulte une image des effets sur l'environnement dont est directement ou indirectement responsable le produit ou l'activité.

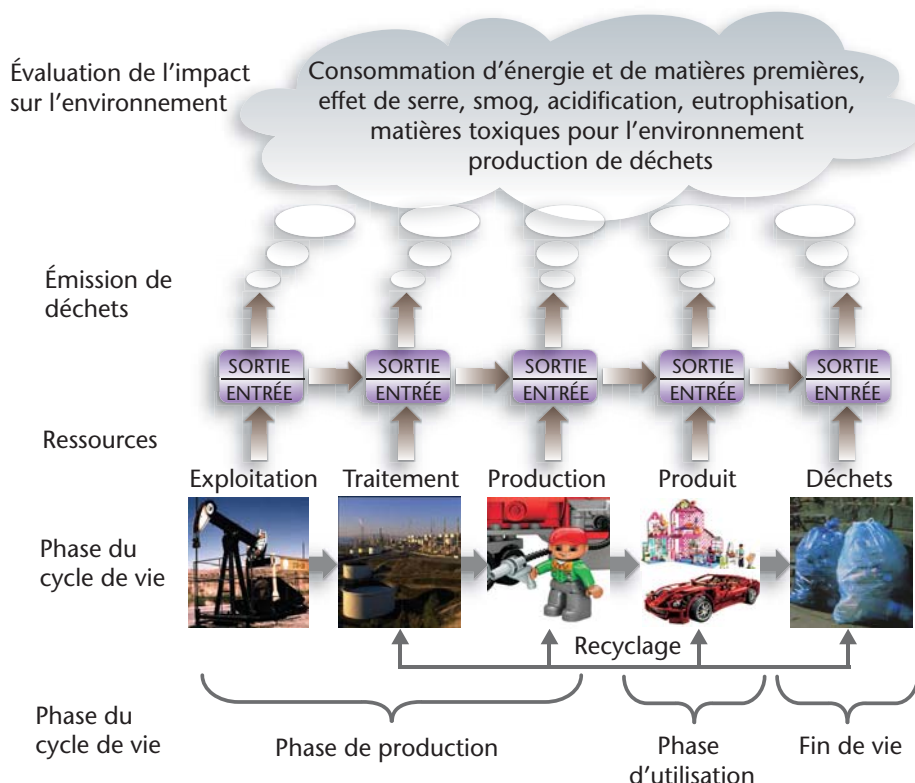
- Profil environnemental – Le résultat d'une étude LCA est un profil environnemental : une 'liste de scores' comprenant les effets sur l'environnement. Le profil environnemental permet de visualiser les effets sur l'environnement jouant le rôle principal au cours du cycle de vie. Ces effets peuvent alors être abordés en priorité. En outre, ce type de profil environnemental permet de visualiser à l'avance quelles seront les conséquences d'une mesure politique.
- Évaluation environnementale – Au départ, la LCA est conçue pour évaluer les produits. Cependant, la LCA peut avoir une utilité bien plus vaste.

La LCA peut notamment être utilisée aux fins suivantes :

- Comparaison de produits : quelle alternative de produit est la plus respectueuse de l'environnement ?
- Labels environnementaux : un produit satisfait-il aux exigences minimales en matière d'environnement ?
- Conception de produit : comment un produit peut-il être conçu de manière à ce que l'impact sur l'environnement durant le cycle de vie soit le plus faible possible (écoconception) ?
- Amélioration de produit : comment l'impact sur l'environnement d'un produit peut-il être efficacement réduit ?
- Politique en matière d'environnement : comment des mesures politiques peuvent-elles être exécutées ?
- Évaluation et adaptation de la réglementation européenne et nationale : les avantages envisagés en ce qui concerne l'environnement sont-ils réellement atteints ?

Pièges

Cependant, chaque analyse de cycle de vie présente des pièges, estime Dewulf et Van Langenhove. Tout d'abord, la base de comparaison doit être correctement définie. Pour comparer le produit A avec le produit B, la quantité de produit était prise en compte jusqu'il y a peu. Mais en ayant à l'esprit la définition de Brundtland de la durabilité, cette approche ne fonctionne pas. Prenons comme exemple pour illustrer cette idée la peinture 'double couche' et la peinture simple : par litre, la peinture double couche est pro-



bablement pire pour l'environnement, mais par unité de surface peinte, c'est peut-être différent. C'est pourquoi la tendance actuelle des analyses de cycle de vie affiche un report du produit vers le 'service'. Le produit est considéré comme le moyen ou le véhicule permettant de fournir un service. Le principe 'do more with less' (faire plus avec moins) est certainement un facteur important dans cette optique.



Un deuxième point important est que les évaluations sont parfois effectuées sans perspicacité et sans prendre en considération tous les éléments. Prenons comme exemple l'hydrogène. Il serait considéré comme une source d'énergie respectueuse de l'environnement car durant sa combustion, l'hydrogène ne génère que de l'eau. Mais si l'on soumet l'hydrogène à un test de durabilité, nous devons également remonter en amont dans la chaîne de production et nous demander comment cet hydrogène a été obtenu. En utilisant des combustibles fossiles comme matière première ? Dans le cas de l'hydrogène, le 'respect de l'environnement' prend tout à coup une allure tout à fait différente.

Un troisième point auquel il s'agit d'être attentif est la bonne 'attribution' : l'utilisation de l'énergie et des matières premières ainsi que les émissions dans l'environnement sont-elles correctement attribuées à un produit déterminé ? Ce piège concerne les bioplastiques qui sont parfois examinés sous un jour plus défavorable qu'ils ne le méritent car le combustible fossile (pour la création de pesticides et d'engrais, l'utilisation de machines agricoles, ...) nécessaire pour la production de la biomasse est entièrement porté au compte des bioplastiques. Cette méthode pêche par excès car outre la matière première pour les bioplastiques, la même culture a également fourni des quantités significatives de sous-produits, des fourrages par exemple. Au moins une partie de la production d'énergie doit être attribuée à ces sous-produits.

Quelques exemples de LCA – les apparences sont parfois trompeuses

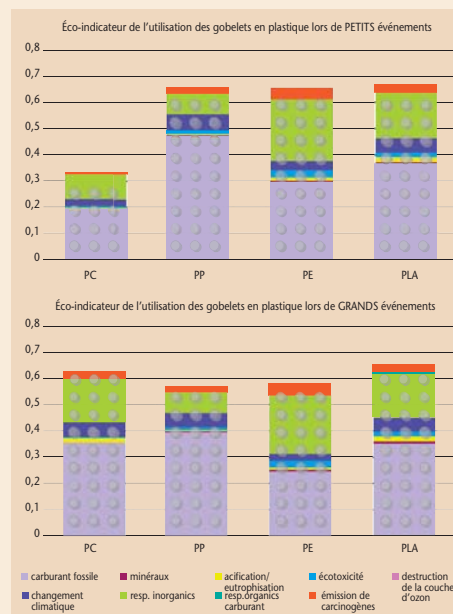


Exemple 1 : Quelle est la durabilité du 'gobelet de festival'

Lors des festivals et autres événements, des tonnes de déchets sont produites. Le gobelet réutilisable a été pendant longtemps l'un des moyens utilisés pour limiter ce flux de déchets. Durant l'été 2004, le festival Dranouter, les Fêtes antillaises et le festival Pukkelpop ont cependant lancé un gobelet fabriqué en acide Polylactique (PLA – 'polylactic acid'). La matière première de base de ce gobelet est le maïs. Rien qu'à Dranouter, quelque 750 000 gobelets jetables ont été utilisés. Il en est résulté 2 940 kg de déchets qui ont été convertis en 147 kg de compost.

Pour la société publique des déchets de la Région flamande (OVAM) et la VITO, le lancement de ce gobelet constituait une occasion pour effectuer une LCA pour quatre types de gobelets : le gobelet réutilisable et subsidié par les autorités, fabriqué en polycarbonate, le gobelet jetable en polypropylène (PP), le gobelet en carton recouvert d'une fine couche de polyéthylène (PE) et le gobelet en PLA. Deux types d'événements sont passés par le moulin de l'analyse : de petits événements à l'intérieur regroupant de 2 000 à 5 000 visiteurs et les grands événements en extérieur avec plus de 30 000 visiteurs.

Pour chacun des gobelets, un profil environnemental a été établi sur la base de la LCA. Pour les petits festivals, le gobelet en polycarbonate affichait clairement de meilleurs résultats (colonne de gauche sur la figure) que l'un ou l'autre gobelet jetable. Son profil était même meilleur que celui du gobelet PLA considéré com-



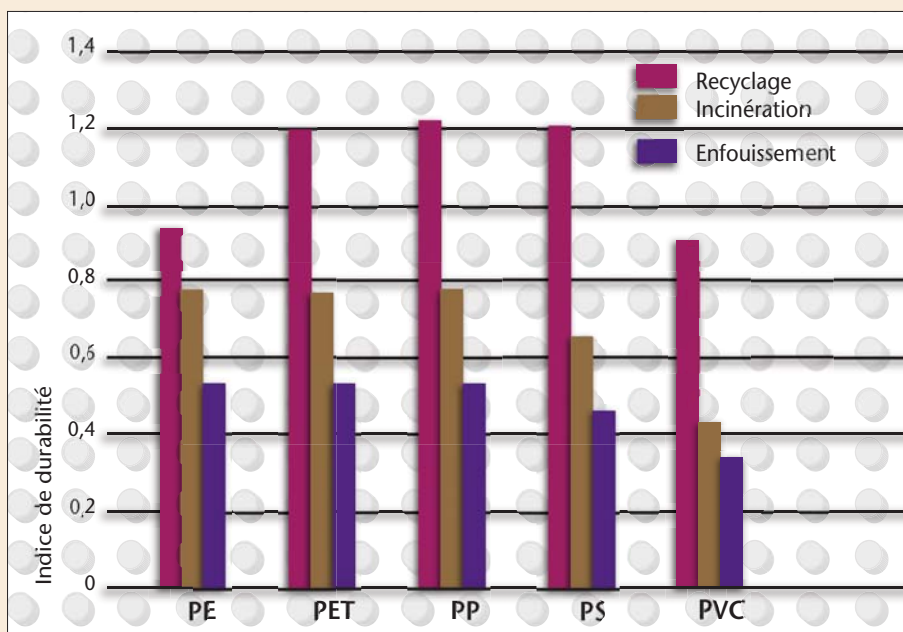
me 'respectueux de l'environnement' – car il est compostable. D'un point de vue environnemental, le gobelet réutilisable est encore le meilleur choix pour de petits événements.

Pour les grands événements, les résultats sont quelque peu différents (figure). Dans ce cas, les profils environnementaux des quatre gobelets diffèrent à peine. Par conséquent, il est recommandé de prendre en compte, outre les effets environnementaux, également le prix de revient des différents gobelets. Le 'meilleur achat' semble alors être le gobelet en polypropylène.

OVAM décide que pour de petits événements, le matériau du gobelet PLA requiert une amélioration significative pour être de même valeur que les gobelets réutilisables, mais pour de grands événements, il constitue le meilleur choix. Cette étude démontre également que le gros avantage des bioplastiques ne se situe pas au niveau de la phase des déchets mais plutôt dans la phase de production. L'accent ne doit donc peut-être pas être mis sur la compostabilité mais sur le fait qu'il s'agit de matériaux fabriqués à partir de matières premières réutilisables.

Exemple 2 : Les déchets de matières plastiques, qu'en fait-on ?

Une méthode de LCA a été développée par le groupe de recherche gantois ENVOC sous la direction du Prof. Jo Dewulf, basée sur une des disciplines de base des sciences naturelles, la thermodynamique. Le deuxième principe de la thermodynamique établit que les processus physiques et chimiques tendent à une



augmentation de l'entropie (une mesure du chaos) et une perte de l'énergie disponible et accessible. Cette énergie est aussi parfois appelée exergie. Lorsque durant l'introduction de nouveaux processus de production et de transformation, nous ambitionnons la durabilité, nous devons maintenir la 'teneur exergétique' du produit final aussi haute que possible.

Dewulf et ses collaborateurs appliquent leur 'méthode de la LCA exergétique au cycle de vie des matières plastiques. Il ressort de cette analyse que la durabilité de tous les types de matières plastiques, aussi bien le polyéthylène, le polypropylène, le PET que le PVC, est la plus élevée lorsque ces matières sont recyclées. La récupération énergétique par

combustion arrive en seconde place. Le déversement, avec ou sans récupération des gaz de décharge, apparaît comme la solution la moins durable.

Exemple 3 : Le sac à provisions du supermarché

À la demande du groupe français des grandes surfaces Carrefour, une LCA a été effectuée en 2004 sur 'le sachet GB' – les sachets pratiques dans lesquels on entassait alors les achats. Quatre alternatives ont été passées sous la loupe : le sachet jetable classique, en polyéthylène, d'une contenance de 14 litres, le 'sac à provisions réutilisable, souple' en polyéthylène, qui est aujourd'hui proposé à la caisse contre paiement, un sac jetable en papier de 20 litres et un sac biodégradable en matières premières renouvelables (à base de maïs) d'une contenance de 25 litres qui ne peut également être utilisé qu'une seule fois.

Dès que le sac réutilisable en polyéthylène a été utilisé cinq fois (ou plus), il apparaît comme supérieur et se place devant toutes les autres options. Lorsque le sac jetable en plastique classique est encore utilisé comme 'doubleure intérieure' de la poubelle à ordures ménagères, son score environnemental augmente sensiblement. Cependant, il suffit d'utiliser quelques fois de plus le sac réutilisable pour qu'il se retrouve à nouveau promu 'meilleure option'.



L'énergie est notre avenir

Apporter une énergie nouvelle en classe et contribuer à la protection de la planète.

« L'énergie est notre avenir » est un concours en ligne organisé depuis 2006 par « PlasticsEurope » afin de permettre aux élèves européens âgés de 7 à 20 ans de prendre part à toute une série d'activités dédiées à l'efficacité énergétique, à la préservation du climat et à la conservation des ressources naturelles. Ces activités vont permettre aux élèves de comprendre en quoi leur propre vie est liée à ces questions majeures, et les encourager à trouver des solutions pour les générations futures.

Le concours

À propos du support didactique disponible via www.futureenergia.org

« L'énergie est notre avenir » est un support didactique disponible via Internet géré conjointement par European Schoolnet et PlasticsEurope.

Ce support didactique vise à sensibiliser au respect de l'environnement. Il s'adresse aux élèves âgés de 7 à 20 ans résidant dans l'un des États membre de l'Union européenne, État candidat ou pays membre de l'AELE. Grâce à un ensemble de concours et d'activités en ligne, le programme vise à encourager les élèves à influencer de manière positive les comportements dans leur entourage.

Pourquoi participer ?

Le support didactique « L'énergie est notre avenir » aide les élèves à optimiser leur utilisation de l'énergie et à approfondir leurs connaissances sur le rôle des matériaux de pointe, comme les plastiques, en économisant l'énergie et en agissant pour un avenir durable. Ce programme offre des réponses clés aux questions pouvant survenir dans trois domaines :

L'efficacité énergétique : impact de la conception et de la sélection des matériaux sur la consommation d'énergie



La préservation du climat : comment notre comportement quotidien peut contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre

La préservation des ressources naturelles : comment chacun d'entre nous peut aider à préserver les ressources naturelles

Qu'offre ce support didactique ?

Ce support didactique est gratuit. Il peut être partiellement ou entièrement intégré à l'enseignement, en fonction des obligations liées aux programmes scolaires nationaux. Il est accompagné d'instructions disponibles sur le Web et comporte quatre types d'activités et concours en ligne :

1. Imaginez le héros FuturEnergia

Des groupes de trois élèves (entre 7 et 14 ans) imaginent, définissent, dessinent et décrivent les principales caractéristiques du héros de la bande dessinée FuturEnergia. La participation au concours peut prendre deux formes : a) une illustration représentant FuturEnergia et b) un texte décrivant tous les pouvoirs du héros.

2. Les aventures de FuturEnergia

À partir de cinq scénarios publiés sur le site Web, des équipes de trois élèves (entre 7 et 14 ans) : a) écrivent un script en se basant sur un sujet choisi ou b) réalisent une bande dessinée de dix planches maximum et chargent une illustration numérique sur le site Web.

Prix : les meilleurs projets soumis aux concours décrits ci-dessus (**Imaginez le héros FuturEnergia** et **Les aventures de FuturEnergia**) seront imprimés dans un livre de bande dessinée qui sera publié et mentionnera le nom des lauréats. La meilleure participation au premier concours deviendra un trophée envoyé aux équipes gagnantes en accompagnement de la bande dessinée gagnante.

3. Qui veut être un héros ?

Des groupes de trois élèves (entre 14 et 20 ans) choisissent un défi parmi les cinq proposés sur le site Web. Ils effectuent ensuite des recherches en ligne

et produisent une composition visuelle axée sur une autre manière de vivre en français, en anglais ou en allemand. Cette candidature numérique doit prendre l'une des formes suivantes : 1) clip vidéo ou 2) présentation multimédia (composée de photographies et/ou de dessins). Elle peut comporter un élément expérimental pour appuyer les découvertes des élèves.

Prix : le jury sélectionnera les trois meilleurs projets pour chacune des deux catégories (clip vidéo et présentation multimédia), soit au total six équipes gagnantes. Les récompenses seront remises aux projets suivants :

- Présentation multimédia et vidéo la plus créative
- Solutions les plus novatrices
- Meilleure expérience

Les six lauréats ainsi que leur coordinateur seront invités à la cérémonie de remise des prix qui se déroulera à Bruxelles au mois de septembre 2009. Les lauréats recevront également un trophée et un certificat.

4. « Chats » en ligne : un expert et un groupe d'écoles sélectionnées participent à un chat en ligne pour discuter de certains sujets liés au support didactique. Ces chats sont ouverts aux élèves âgés de 12 à 20 ans.

Le projet « L'énergie est notre avenir » est géré par European Schoolnet au nom de PlasticsEurope.

(*) PlasticsEurope est l'une des plus grandes associations professionnelles européennes et possède des bureaux à Bruxelles, Francfort, Londres, Madrid, Milan et Paris. Nous entretenons des liens étroits avec des associations européennes et nationales spécialisées dans les plastiques et rassemblons plus de 100 sociétés membres qui produisent à elles seules plus de 90 % des polymères dans les 27 pays membres de l'UE, ainsi qu'en Norvège, en Suisse, en Croatie et en Turquie.

Le secteur des plastiques comprend les fabricants de polymères (représentés par PlasticsEurope), les transformateurs (représentés par EuPC) et les fabricants de machines (représentés par EUROMAP). Pour plus d'informations, consultez les sites Web suivants : www.plasticseurope.org www.plasticsconverters.eu www.euromap.org

(**) European Schoolnet (EUN) est un partenariat international de 28 ministères de l'Éducation en Europe qui développe des portails européens pour les enseignants et les élèves d'Europe afin de promouvoir l'enseignement,

l'apprentissage et la coopération scolaire. Aux décideurs et aux professionnels de l'éducation, European Schoolnet offre une vue d'ensemble de l'utilisation pédagogique des TIC en Europe. Depuis sa création, EUN encourage la dimension européenne dans les établissements scolaires par le biais de projets, de concours, d'activités, de campagnes de communication et d'échange d'informations.

Pour toute question relative au programme scolaire « L'énergie est notre avenir » et à ses activités, contactez Petru Dumitru par courrier électronique à l'adresse : futurenergia@eun.org

Pour en savoir plus sur PlasticsEurope, contactez Hanane Taidi par courrier électronique à l'adresse : hanane.taidi@plasticseurope.org

Consultez le site Web du projet : www.futurenergia.org bien développées ne suffisent pas pour parvenir à une production et une consommation durables

Sources :

- L'industrie des plastiques et du caoutchouc en Belgique, Rapport économique annuel, 2006, www.federplast.be
- The compelling facts about plastics, analysis of plastics production, demand, recovery for 2006 in Europe, www.ecvm.orgA/img/db/CompellingfactsaboutPlastics08.pdf
- Les objets de demain, vous les triezy aujourd'hui, Fost plus, www.fostplus.be/files/FR/8/FOST_brochure_DE_Fr.pdf
- De echte prijs van wintergroenten, Terra 8, décembre 2006.
- Les plastiques acteurs du développement durable, APME.
- Matières plastiques, aujourd'hui et demain, www.federplast.be
- Materialenbeheer, website OVAM, www.ovam.be
- Transitie duurzaam materialenbeheer, website OVAM, www.ovam.be
- Werken aan een duurzaam materialenbeheer, brochure OVAM.
- Vlaams transitienetwerk materialenbeheer. Plan C, verder denken, durven doen, brochure OVAM.
- Evaluation des impacts environnementaux des sacs de caisse Carrefour, Ecobilan/Carrefour/ADEME, 2004.
- Dossier 'Bekers op evenementen', OVAM, 2006.
- Daadwerkelijke duurzaamheid, Jo Dewulf en Herman Van Langenhove, Het Ingenieursblad, 9/2006.
- Thermodynamic optimization of the life cycle of plastics by exergy analysis, Jo Dewulf en Herman Van Langenhove, International Journal of Energy Research, 2004, 28, 969-976.
- The world in 2030, Summary and Initial Industry Response, 2007.





Le monde en 2030

À la demande de PlasticsEurope, l'association professionnelle européenne de l'industrie de production de matières plastiques, le futurologue britannique Ray Hammond a dressé un aperçu utopique du monde en 2030 et du rôle des matières plastiques dans celui-ci. Selon Hammond, la technologie se développe avec une rapidité fulgurante. En 2030, ce sera comme si l'équivalent d'un siècle complet d'évolution était réuni dans les 20 premières années du 21^{ème} siècle. Des percées fascinantes seront réalisées dans diverses branches de la science et de la technologie : technologie informatique et technologie de l'information, médecine, science des matériaux, robotique et sciences du cerveau. Dans de nombreux domaines, la vie semblera très différente de celle d'aujourd'hui... Un document chaudement recommandé comme sujet de discussion en classe et ailleurs. Un résumé peut être téléchargé via le site www.plasticeurope.com.

Eklyps, de l'enthousiasme en kit.

Eklyps (www.eklyps.org) conçoit des produits pédagogiques en rapport avec les programmes scolaires et en lien direct avec le monde de l'entreprise. Eklyps crée des supports pédagogiques qui touchent directement à certains aspects technologiques de notre environnement. C'est ainsi qu'en 1998, nous avons créé le « kit plastiques ».

Eklyps intervient auprès des écoles, des enseignants eux-mêmes ou des centres de formation professionnelle sur les thèmes de la découverte des matières plastiques, de leurs applications, et de leur impact sur l'environnement. Eklyps forme également les enseignants qui en font la demande à la découverte de la démarche scientifique à partir de ses différents produits.

Les supports pédagogiques « Eklyps » prêts à l'emploi ont pour seule prétention d'apporter une information correcte et une aide matérielle aux enseignants qui passent le relais de la connaissance aux adultes de demain. Forts de l'idée que les sciences s'apprennent en manipulant, nous proposons avant tout des ensembles d'expériences à réaliser en classe. Nos ensembles sont constitués de produits, d'expériences, d'une brochure destinée au professeur et de fiches « élèves » reprenant les modes opératoires des expériences à réaliser.

A l'automne 2008, deux ensembles nouveaux et complémentaires « Vive la chimie » et « A vos marques » seront disponibles et remplaceront le « kit plastiques ».

Le kit « Vive la chimie » porte et donne la possibilité aux enseignants de réaliser 10 expériences en rapport avec le monde particulièrement riche et coloré des plastiques. Ce support sera de préférence utilisé dans le cours de chimie organique.

Le kit « A vos marques » porte essentiellement sur les propriétés mécaniques des matières plastiques. A partir d'une demi-chaussure de sport les élèves découvriront les matériaux qui composent les chaussures et certaines de leurs propriétés. L'ensemble vise également à faire comprendre comment l'on fabrique une chaussure de sport. Cet ensemble sera utilisé de préférence dans le cadre du cours d'éducation par la technologie.



"MENS" à venir : Evolution

"MENS" en rétrospective : www.biomens.eu

- | | |
|--|---|
| 11 La viande, un problème ? | 24 Biodiversité, l'homme fauteur de troubles |
| 12 Mieux vaut prévenir que guérir | 25 La biomasse : L'or vert du 21 ^{ème} siècle |
| 13 Biocides, une malédiction ou une bénédiction ? | 26 La nourriture des dieux : le chocolat |
| 14 Manger et bouger pour rester en pleine forme | 27 Jouer avec les atomes
La nanotechnologie |
| 15 Pseudo-hormones : la fertilité en danger | 28 L'or bleu : un trésor exceptionnelle ! |
| 16 Développement durable : de la parole aux actes | 29 Animal heureux, homme heureux |
| 17 La montée en puissance de l'allergie | 30 Des souris et des rats, petits soucis et grands tracas |
| 18 Les femmes et la science | 31 Illusions à vendre |
| 19 Viande labellisée, viande sûre ! ? | 32 La cigarette (ou) la vie |
| 20 Le recyclage des plastiques | 33 La grippe, un tueur aux aguets ? |
| 21 La sécurité alimentaire, une histoire complexe. | 34 Vaccination : bouée de sauvetage ou mirage ? |
| 22 Le climat dans l'embarras | 35 De l'énergie à foison |
| 23 Au-delà des limites de la VUE | 36 Un petit degré de plus. Quo vadis, la Terre? |
| | 37 L'énergie en point de mire |
| | 38 TDAH, lorsque le chaos domine |