

MENS :
une vision incisive
et éducative sur
l'environnement

Approche
didactique
et scientifique

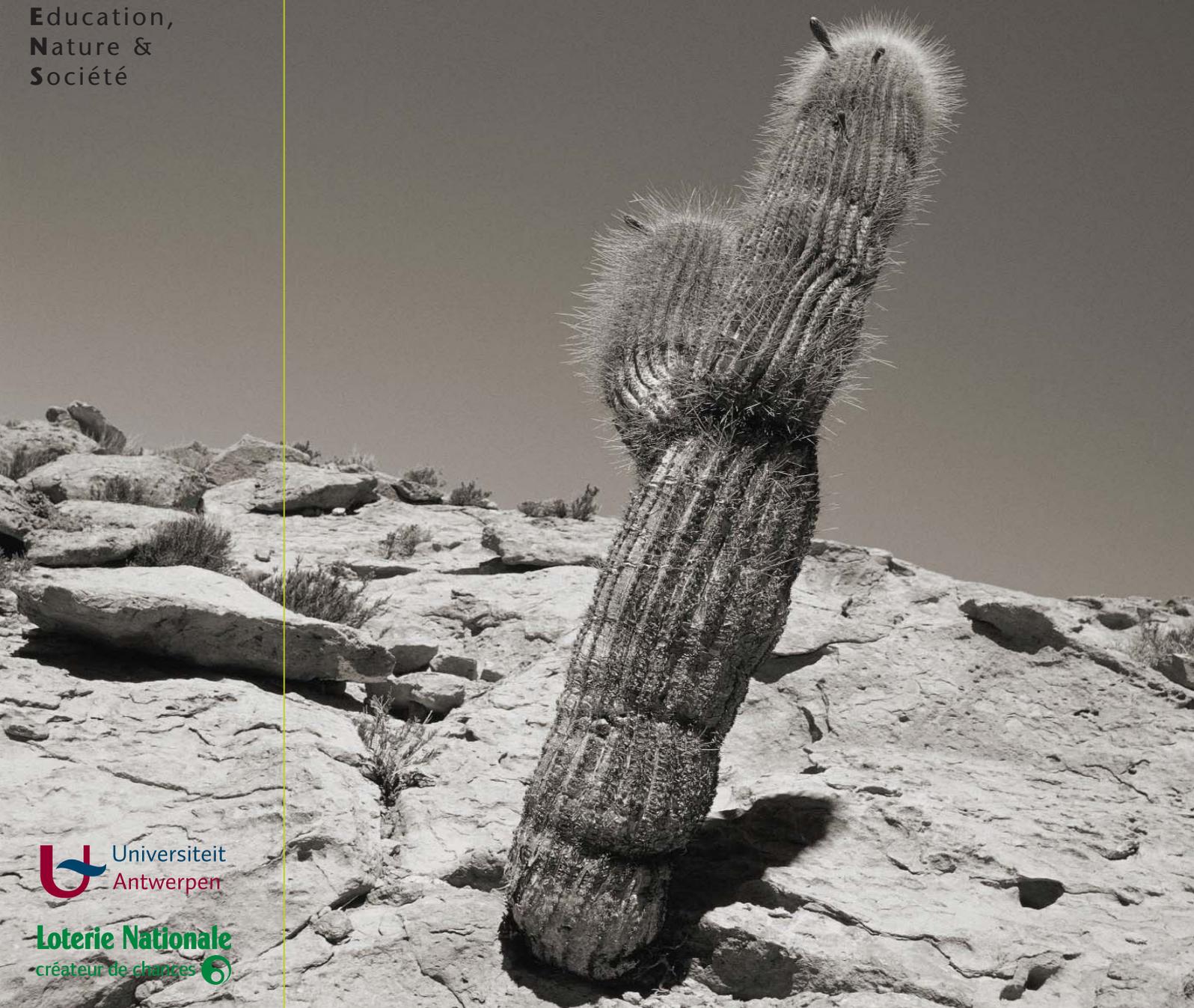
36

Juil-Août-Sept 07 Revue scientifique populaire trimestrielle

MENS

Un petit degré de plus. Quo vadis, la Terre ?

Milieu-
Education,
Nature &
Société



 Universiteit
Antwerpen

 Loterie Nationale
créateur de chances



Bio-
MENS

© Tous droits réservés Bio-MENS 2007

'MENS' est une édition de l'asbl Bio-MENS. A la lumière du modèle de société actuel, elle perçoit une éducation scientifique objective comme un de ses objectifs de base.

www.magazinemens.eu

Coördination :
Prof. Dr. Roland Caubergs
roland.caubergs@ua.ac.be

Rédacteur en chef et rédaction finale :
Dr. Geert Potters
mens@ua.ac.be

Rédaction centrale :
Lic. Karel Bruggemans
Prof. Dr. Roland Caubergs
Dr. Guido François
Lic. Liesbeth Hens
Lic. Lieve Maesele
Lic. Els Grieten
Lic. Chris Thoen
Dr. Sonja De Nollin

Infos, abonnements, promotions et relations extérieures :
Corry De Buysscher
Te Boelaarlei 23, 2140 Antwerpen
Tél.: 03 312 56 56 – Fax: 03 309 95 59
Corry.mens@telenet.be

Abonnement:
€18 sur le numéro de compte 777-5921345-56
Abonnement éducatif: €10
Ou numéros distincts: €3,15
(moyennant la mention du numéro d'établissement)

Topic and fund raising :
Dr. Sonja De Nollin
Tél.: 0495 23 99 45 – Fax 03 609 52 37
sonja.denollin@ua.ac.be

Editeur responsable :
Prof. Dr. Roland Valcke
Reimenhof 30, 3530 Houthalen
roland.valcke@uhasselt.be

Solvay et Solvin soutiennent l'information scientifique indépendante, ainsi que le périodique MENS, pour guider les jeunes de manière nuancée au travers des questions scientifiques et sociétales complexes.



Table des matières

Chère planète 3
 Le climat évolue 4
 Un groupe international d'experts du climat 5
 Le rapport Stern 6
 Existe-t-il un consensus sur le climat ? 7
 Pour en savoir plus 9
 Une course à obstacles difficile 11
 Adaptation et atténuation 13
 Horrible (?) dictu 14
 Économiser n'est pas une tâche désagréable. C'est une stratégie intéressante. 15
 Économiser l'énergie à la maison : une mine d'or 16
 Une percée : la maison à trois litres 18
 Étape suivante : la maison à deux litres 19
 Encore mieux : la maison à un litre 20
 Encore plus fort : la maison passive 21
 Quelque chose de plus ? 21
 Conclusion 22

Avant-propos

Le réchauffement : un électrochoc planétaire

par Hugo Verlomme

Le processus est toujours le même au seuil d'un grand bouleversement : vient d'abord la peur. Au secours, notre planète est menacée ! Plus personne ne peut l'ignorer aujourd'hui, car la Terre se manifeste de la façon la plus visible : les dérèglements climatiques. C'est comme un patient qui apprend qu'il a un cancer : vient d'abord un sentiment de chute libre, de fatalité, puis une période de réflexion ; on veut alors tout savoir, tout comprendre, sur le mal qui nous ronge. Comment et pourquoi se produit-il et surtout : quels sont les moyens de guérir ? Certains malades ont ainsi effectué un tel travail sur eux-mêmes (hygiène et cadre de vie, paix spirituelle, alimentation saine, exercice, etc.) qu'une fois guéris, après des années de lutte acharnée, ils se sont retrouvés en meilleure forme qu'avant de tomber malades.

De la même façon, le réchauffement climatique constitue à lui seul un fantastique électrochoc planétaire. Voilà pourtant des décennies que les uns et les autres tirent la sonnette d'alarme sur la santé de notre biosphère, cette planète qui est aussi un être vivant — « Gaïa ». Mais les hommes ne croient que ce qu'ils voient, aussi fallait-il des événements spectaculaires, planétaires, visibles du ciel, pour mobiliser l'opinion mondiale sur autre chose que des guerres. Ce n'est pas un hasard si le Prix Nobel de la Paix n'a pas été décerné cette année à un « anti-guerre », mais plutôt à ceux qui nous font prendre conscience des conséquences de ces dérèglements climatiques (Al Gore et le GIEC, experts travaillant sur l'évolution du climat). Cela montre bien l'urgence de la situation.

Ces dérèglements ne sont que la partie visible de l'iceberg (qui fond). Et leur cause évidente contient en elle la façon de guérir : améliorer notre mode de vie en le rendant moins polluant. Tout le monde y gagne. Désormais nos activités ne doivent plus se mesurer en taux de croissance mais en termes d'émissions de gaz à effet de serre et d'analyse du cycle de vie et doivent s'inscrire dans un authentique développement durable. Convaincus de l'urgence, des millions de gens se mettent à faire attention à leur façon de vivre, de consommer et de produire. Dans cette course de vitesse, chaque geste compte : une maison écologique, des courses bio, des matériaux sains, des transports qui ne polluent plus, des objets qu'on réutilise ou qu'on recycle, toutes ces initiatives et bien d'autres, vont dans le bon sens. Ce qui est bon pour nous l'est aussi pour la planète. Finalement, ces terribles bouleversements climatiques qui nous bousculent pourraient bien servir de révélateurs et nous pousser à agir rapidement dans le bon sens.

Le monde est en pleine mutation, des îles sont rayées de la carte, inondations, crues, submersions et érosion redessinent nos côtes et nos frontières. L'une des conséquences majeures du réchauffement — trop sous-estimée — est la montée des eaux. Au moment où la population mondiale explose, les terres rétrécissent. Ce qui s'annonce n'est peut-être donc pas seulement une conversion à un mode de vie plus écologique, mais un véritable retour des humains vers leur élément d'origine, l'Océan.



Hugo Verlomme est écrivain et journaliste, auteur de nombreux romans et livres sur l'environnement et la mer. Derniers ouvrages parus : La Guerre du pochon, Paradoxes pour un écocitoyen (Éditions Yago) et Le Fantôme des plages (Gallimard Jeunesse).

Un petit degré de plus. Quo vadis, la Terre ??

Ce dossier a été réalisé par

Dr Guido François, UER Epidémiologie et Médecine sociale, Universiteit Antwerpen
avec la collaboration de

Prof. Oscar van der Borght, Universiteit Antwerpen

Frank van den Heuvel, Delta n.v., Middelburg, Pays Bas

Xavier van Kesteren, SolVin s.a.



Chère planète

La pensée dominante impose que le gâteau économique ne soit pas obligatoirement réparti de manière équitable entre tous les habitants de la Terre. Comme si cela ne suffisait pas, ce gâteau doit aussi continuer à grandir, de préférence sans limite et jusqu'à la fin des temps. N'est-ce pas merveilleux ? The sky is the limit !

Que faisons-nous ? La planète Terre est petite et surpeuplée. Ses ressources sont limitées et nombre de ses systèmes sont fragiles par nature. La raison veut donc qu'on soit prudent dans leur gestion et que l'on se comporte avec le sens des responsabilités. Et que nous montre la pratique ? Il est parfois difficile de contrôler les hommes et ils souffrent souvent d'un insatiable besoin d'agir. C'est leur nature, vous le savez bien. *Paving paradise to put up a parking lot*, comme le chantait déjà Joni Mitchell.

Heureusement, nous sommes aussi les heureux possesseurs d'une intelligence (relativement) développée et d'une certaine conscience morale. Dès lors, nombreux sont ceux qui estiment aujourd'hui qu'une réflexion sur le sort de la Terre et le bien-être des générations

futures n'est pas trop demander. Cela n'a pas toujours été le cas. À l'époque, nous étions moins nombreux et nos activités ne possédaient pas une envergure suffisante pour influencer fondamentalement la planète. Depuis, la population terrestre a atteint plus de six milliards – et bientôt beaucoup plus, sans même nous en rendre compte – et nous avons colonisé la planète jusque dans ses recoins les plus reculés. De plus, notre activité économique a pris un envol remarquable en quelques siècles.

Les nombreux effets secondaires de ces phénomènes ont depuis longtemps dépassé le niveau local et se manifestent progressivement pour tous. Le problème devient donc l'affaire de tous. Le sens des responsabilités vis-à-vis de l'avenir de cette extraordinaire Terre n'est plus seulement fondé sur des considérations morales mais aussi pratiques.

Nous empruntons la planète, elle ne nous appartient pas. Cette pensée peut se révéler motivante ; nous pouvons tenter de modérer notre tendance à l'avidité et à la surconsommation. L'une des principales raisons qui devrait nous amener à modifier notre façon de vivre est le changement climatique.



Le climat évolue

Le climat change, voilà qui est clair comme de l'eau de roche. Il y a quelques années, notre magazine a déjà consacré un numéro passionnant à ce thème (« Le climat dans l'embarras », MENS n° 43, 2001). Vous trouverez dans cette édition une multitude d'informations essentielles sur les événements climatiques. Pour en savoir plus, lisez aussi un résumé dans les rubriques « **Par quoi le climat est-il influencé ?** » et « **L'atmosphère terrestre et le climat** » sur le site de MENS

(www.magazinemens.eu).

Sur le terrain, la situation poursuit son évolution et le monde scientifique ne se repose pas non plus sur ses lauriers. Les modèles sont affinés et les hypothèses testées. C'est ainsi que croît la connaissance de l'évolution du climat et que l'on sait qui est responsable de quoi. Et surtout, que l'on sait s'il est possible d'agir et si oui, comment ? Il est évident qu'on ne peut

pas rester sans rien faire. Il faut agir, car nous voulons que la Terre reste vivable encore très longtemps. Le présent numéro de Mens est principalement consacré aux données et analyses les plus récentes.

Ce qui suit porte sur notre époque et sur les attentes que nous avons pour le siècle ou les siècles à venir. Il est vraisemblable que la Terre connaîtra une nouvelle ère glaciaire dans 10.000 à 40.000 ans et c'est une information très intéressante, mais concrètement, nous pouvons difficilement imaginer ce qu'il se passerait.



Encadré 1. Changement climatique et biodiversité

Nombreuses sont les plantes et les animaux qui prospèrent dans des conditions climatologiques assez dures. Si les changements se produisent lentement, ils ont peut-être le temps de s'adapter ou, en cas de nécessité, d'émigrer vers des habitats plus adéquats. Si ces changements se produisent rapidement, les conséquences peuvent être très néfastes. Si la Terre se réchauffe, des problèmes surviendront dans les zones médianes de l'aire de répartition de nombreuses espèces, dans l'hémisphère Nord. Il y fait déjà trop souvent trop chaud et trop sec. Cela pourrait entraîner la disparition de nombreuses espèces. Ce n'est évidemment pas le cas dans les parties septentrionales plus froides de l'aire de répartition, car les conditions deviennent plus favorables grâce aux températures en hausse.

L'invasion de migrants dans des habitats évolutifs peut avoir un impact sur les espèces indigènes et provoquer une concurrence directe, sur terre, dans l'air ou dans la mer. Mais la lutte n'est pas obligatoire. Le sphinx colibri, par exemple, n'était présent qu'en Europe méridionale il y a quelques années, mais depuis on le trouve également chez nous, à la suite du réchauffement climatique. Il ne menace pas les espèces qui sont ici depuis beaucoup plus longtemps.

Par le passé, la Terre a connu cinq épisodes de disparition massive de la vie, avec à chaque fois l'extinction de 50 à 90 % de toutes les espèces. À chaque fois une catastrophe d'une ampleur incommensurable. Sommes-nous sur le point de connaître un sixième épisode ? Personne ne peut le savoir avec certitude, mais la sensibilité de nombreuses espèces et écosystèmes est telle qu'on peut en tous les cas s'en inquiéter.

Nous ne devons pas non plus oublier que la diversité de la vie sur Terre n'est pas seulement menacée par les change-



Morosphinx - GNU free documentation

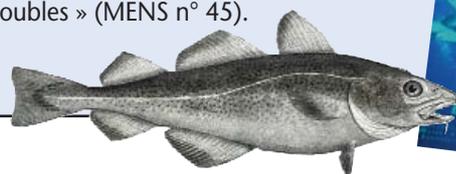
ments climatiques, mais aussi par nombre d'autres facteurs dont l'homme est responsable. Nous entendons par là la destruction des habitats – pensez aux forêts tropicales humides où la biodiversité est vraiment importante – et leur morcellement, la pollution de l'environnement, le dépeuplement par suite d'une chasse excessive, la surpêche et

l'abus d'engrais. Ces problèmes sont tout aussi énormes. Dans la mer du Nord, par exemple, la quantité d'individus de nombreuses espèces ne représente plus que 10 % de ce qu'elle était il y a environ 50 ans. La surpêche en est la cause.

Quelques études ont proposé des estimations relatives au nombre d'espèces courant le risque de disparaître à cause des changements climatiques. En 2004, par exemple, la proportion d'animaux terrestres concernés a été estimée à environ 18 %. C'est beaucoup, surtout si l'on sait qu'on s'est fondé sur un scénario de changement optimiste pour ce calcul. Si on se fonde sur le pire scénario de l'IPCC pour effectuer un calcul analogue, on obtient un chiffre de 37 %. Dans tous les cas, ces chiffres sous-estiment probablement la réalité, puisqu'il existe un phénomène nommé la « co-extinction ». Il signifie que lorsqu'une espèce disparaît, d'autres espèces sont également mises en danger. Ce principe renforce l'effet d'origine mesuré.

Une étude récente a calculé ce qu'il advenait des végétaux dans un scénario climatique modéré. Les résultats étaient effrayants. Sur toutes les variétés étudiées, il est apparu que plus de la moitié serait en danger ou vulnérables d'ici 2080.

A ce sujet, vous pouvez vous reporter à « La biodiversité : l'homme comme fauteur de troubles » (MENS n° 45).



La priorité des générations actuelles et suivantes s'oriente nécessairement vers un monde un peu moins éloigné d'elles, qu'elles peuvent influencer directement par leurs actions et leurs comportements.

Un groupe international d'experts du climat

Le phénomène complexe du climat et du changement climatique, les connaissances évolutives que nous en avons et le nombre important d'études qui y sont consacrées génèrent une situation où il est très ardu d'obtenir une vision globale du problème. De plus, les conclusions de ces études ne sont pas toujours parfaitement concordantes. Heureusement, il y a de nombreuses années, le *United Nations Environment Programme* (UNEP) et la *World Meteorological Organization* (WMO) ont créé un organisme dont la mission est de collecter toutes les informations disponibles et de s'efforcer de parvenir à un consensus scientifique. Cet organisme

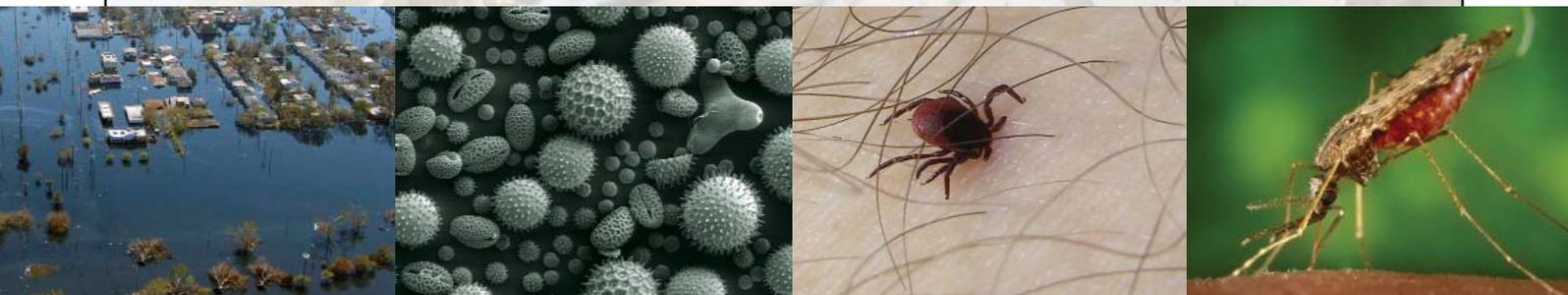
porte le nom d'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). Y siègent aussi bien des scientifiques que les autorités. Depuis 1992, il se penche sur trois questions cruciales :

1. Comment le changement climatique fonctionne-t-il ?
2. Quels en sont les conséquences pour la nature et l'homme ?
3. Comment réduire les émissions de gaz à effet de serre ?

Avec le temps, on s'inquiète de plus en plus de l'avenir, partout dans le monde, et surtout des conséquences potentielles de l'augmentation de la température moyenne et de l'élévation du niveau de la mer. C'est pourquoi plus de cent pays ont signé le protocole de Kyoto dès 1997, visant un premier pas vers la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Vous trouverez plus d'informations sur ce thème dans le numéro « Le plein d'énergie » (MENS n° 63, 2007).

L'IPCC a publié son quatrième rapport en 2007. Il traite des connaissances les plus récentes acquises à ce sujet. Comparativement au rapport de 2001, il se penche davantage sur l'intégration du changement climatique et de la politique de développement durable et sur le lien entre la modération des effets climatiques et l'adaptation. Il traite aussi particulièrement des problèmes locaux, de l'insécurité et des risques, ainsi que du changement climatique et l'eau.

Pour le groupe de travail de l'IPCC chargé des répercussions pour la nature et l'homme, il est évident que l'impact du changement climatique sur la biodiversité est réellement effrayant. Pour en savoir plus, lire l'**Encadré 1**. L'**Encadré 2** porte sur les effets du changement climatique sur la santé publique.



Encadré 2. Quid de notre santé ?

Les changements climatiques et leurs conséquences influenceront probablement la santé de millions de personnes, au travers d'une augmentation de la malnutrition et des affections qu'elle engendre, et de la hausse du nombre de morts, malades et blessés dus aux vagues de chaleur, inondations, orages, incendies et sécheresses. On observera aussi une croissance des cas de diarrhée ainsi qu'une hausse du nombre de maladies cardio-respiratoires à la suite des concentrations d'ozone supérieures au niveau du sol. L'aire de répartition des vecteurs (porteurs) de certains germes de maladies infectieuses se modifiera.

En ce qui concerne ce dernier point, il est possible que dans certains cas on observe des effets contraires. Par exemple, le potentiel de transmission de l'anophèle peut augmenter ou diminuer.

Des études réalisées dans des régions tempérées indiquent que les changements climatiques auront aussi des effets positifs, comme la baisse du nombre de décès dus au froid. A l'échelle mondiale, ces effets sont plus que compensés par les effets négatifs des températures en hausse, surtout dans les pays en voie de développement.

Un pronostic concret a été formulé aux Pays-Bas concernant la santé publique de la population nationale ; on peut appliquer ces chiffres sans trop de réserve à la Belgique :

- Très probable : augmentation du nombre de décès en été et augmentation du stress par des inondations et des difficultés causées par l'eau plus fréquentes.
- Probable : augmentation du smog (ozone et poussière fine) en été et des allergies au pollen.
- Cinquante-cinquante : réduction des décès en hiver, augmentation des décès dus aux orages, augmentation de la maladie de Lyme (infection bactérienne transmise par les tiques), réduction du smog (poussière fine) en hiver, augmentation des maladies liées à l'eau et augmentation de l'exposition aux maladies liées aux rayonnements UV.
- Improbable : augmentation des décès dus aux inondations et aux difficultés causées par l'eau, augmentation de la malaria et augmentation des maladies liées aux aliments.

Si vous souhaitez restituer ce pronostic dans un cadre plus réaliste, vous ne devez pas perdre de vue que nombre de facteurs supplémentaires exercent déjà une influence bien plus grande sur la santé publique. Par exemple les habitudes alimentaires et le mode de vie, les maladies infectieuses, la qualité de l'environnement de l'habitation et la multiplication des voyages qui facilitent beaucoup la diffusion de toutes sortes de maladies.



Le rapport Stern

À la fin de l'année 2006, toute l'attention s'est portée sur un rapport volumineux consacré aux aspects économiques du changement climatique. En fait, il couvrait plus de domaines que son titre ne le laissait supposer : outre l'économie, il traitait aussi de la science, de l'éthique et de la politique. Il a été écrit par Sir Nicholas Stern, sur commande du gouvernement britannique. Sir Nicholas n'est pas n'importe qui. Il a été économiste en chef de la Banque mondiale et remplit actuellement ses journées chargées en tant que conseiller du gouvernement de sa Majesté. On ne se moque pas de l'opinion d'un tel homme. Le rapport Stern n'est évidemment pas le seul ouvrage qui mérite l'attention, mais il décrit l'impact économique de l'évolution climatique d'une manière particulièrement approfondie. Il propose quelques idées pour un changement du comportement individuel et social et suggère des pistes d'action pour les gouvernements.

Du point de vue économique, la situation est la suivante. Des conditions climatiques extrêmes peuvent provoquer une chute de 1 % du produit national brut (PNB) de tous les pays. Si la température monte de 2-3°C, la production économique mondiale pourrait baisser de 3 %. Si l'augmentation moyenne atteint 5°C, la baisse pourrait atteindre 10 %. Cette réduction sera plus importante dans les pays les plus pauvres.

Dans le pire des cas (worst-case scenario), la consommation mondiale par personne pourrait baisser de 20 %. Afin de maintenir la situation dans des limites maîtrisables, les émissions doivent être stabilisées dans les 20 prochaines années. Dans la période suivante, elles doivent se réduire de 1-3 %. Cela coûtera 1 % du PNB, ni plus ni moins.

Quelles sont les possibilités de changement ? Il faut réduire la demande de biens et de services générant de fortes émissions. S'assurer que l'approvisionnement mondial en énergie se déroule de manière plus efficace. Envisager des mesures qui n'ont pas un rapport direct avec l'énergie ; la lutte contre la déforestation est une étape importante. Promouvoir des technologies contribuant à des énergies et un transport plus propres. Les sources énergétiques non fossiles doivent représenter 60 % de l'approvisionnement énergétique total d'ici 2050.

Stern conseille aux autorités d'agir dans les domaines suivants :

- Créer un marché mondial pour le prix du carbone. Les émissions de CO₂ doivent devenir onéreuses.
- Élargir le système qui permet le commerce des droits d'émission et qui est déjà en application en Europe dans le contexte du Protocole de Kyoto – voir « Le plein d'énergie » (MENS n° 63, 2007). Inciter des pays comme les États-Unis (US), l'Inde et la Chine à participer à une version élargie du European Emissions Trading Scheme (EETS).
- Formuler des objectifs plus exigeants pour l'EETS afin d'atteindre une réduction de 30 % des émissions de carbone pour 2020 et 60 % pour 2050.
- Voter une loi bloquant les objectifs de réduction des émissions. Créer une institution indépendante assurant un contrôle rigoureux des progrès réalisés.

Il fait par ailleurs quelques propositions axées sur le marché britannique qui peuvent être appliquées mutatis mutandis à la situation d'autres pays industrialisés.

- Créer une commission accompagnant les investissements des milieux d'affaires britanniques dans les technologies

vertes. Cela créera 100.000 nouveaux emplois.

- L'ancien vice-président des États-Unis, Al Gore, – connu pour son film *An Inconvenient Truth* (Une vérité qui dérange), qui a beaucoup contribué à stimuler la conscientisation mondiale vis-à-vis de l'effet de serre et ses conséquences – conseillera le gouvernement britannique dans ces matières.
- Collaborer avec la Banque mondiale et d'autres institutions financières afin d'approvisionner un fonds de 20 milliards de dollars. Ce fonds doit aider les pays les plus pauvres à s'adapter aux changements climatiques.
- Collaborer avec des pays comme le Brésil, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et le Costa Rica pour promouvoir la sylviculture durable et lutter contre la déforestation.

Au sens le plus strict, le niveau actuel de CO₂ dans l'atmosphère se situe environ à 380 parties par million de parties d'air (*parts per million* ou ppm). Sir Nicholas et de nombreux autres experts utilisent une valeur de 430 ppm. Pourquoi ? Parce que cette valeur plus élevée intègre aussi l'effet de serre d'autres gaz tels que le CH₄, présents dans des concentrations plus faibles que le CO₂, mais tout de même très actifs proportionnellement. Par conséquent, on calcule combien de CO₂ il faudrait pour obtenir le même effet et on ajoute cette valeur à celle de la « véritable » concentration en CO₂. La valeur supérieure – actuellement environ 430 ppm – est donc en réalité un équivalent CO₂ ou CO₂-eq, bien que cela ne soit pas toujours clairement mentionné.

Une réaction intéressante au rapport Stern : « *C'est une formule magique. Stern dit : consacrez-y 1 % du PNB mondial et vous serez 20 % plus riche que si vous n'aviez pas fait cette dépense. Pas la peine d'y réfléchir à deux fois, n'est-ce pas ?* » (Robert Peston, Business Editor, BBC News).



Existe-t-il un consensus sur le climat ?

La Terre a déjà subi plusieurs bouleversements climatiques par le passé. Ne peut-elle en supporter un de plus ? Que se passe-t-il exactement ? Est-il vraiment nécessaire de nous inquiéter ? Des questions très importantes qui exigent une réponse si nous voulons aborder le sujet en connaissance de cause, et a fortiori si nous voulons prendre des mesures.

Individuellement, il devient très difficile de dégager un semblant de vérité de l'écheveau compliqué d'informations, mais l'IPCC est justement là pour ça. On peut vraiment faire confiance à cet organisme lorsqu'il s'exprime sur les connaissances actuelles, car ces affirmations sont précédées de plusieurs années d'évaluation et de débat au plus haut niveau pour parvenir à un consensus. Les principales conclusions du rapport de 2007 – le précédent date de 2001 – peuvent être résumées comme suit.

• Que savons-nous des facteurs influençant le changement climatique ?

Les concentrations des gaz à effet de serre CO_2 , CH_4 et de protoxyde d'azote ou gaz hilarant (N_2O) dans l'atmosphère terrestre ont augmenté de manière surprenante depuis 1750. C'est le résultat de l'activité humaine. Par exemple, la concentration en CO_2 s'élevait à 280 ppm en 1750 et à 379 ppm en 2005. La concentration en CH_4 a augmenté pour la même période de 715 ppb (*parts per billion*, parties par milliard) à 1774 ppb. La progression de la concentration en N_2O est moins forte, de 270 ppb à 319 ppb. Ces valeurs dépassent fortement ce que l'on appelle les valeurs préindustrielles, mesurées sur des milliers d'années. On connaît ces valeurs passées grâce à des forages dans la glace.

L'augmentation de la concentration atmosphérique en CO_2 découle principalement de l'utilisation à grande échelle de carburants fossiles et de l'évolution de l'exploitation de la terre. La progression des concentrations de CH_4 et de N_2O s'explique principalement par l'agriculture.

Il est absolument indiscutable que le résultat net de toute l'activité humaine depuis 1750 est un réchauffement de la Terre.

• Peut-on observer directement ces changements ?

En effet, c'est possible. Il est manifeste que les températures moyennes de l'air et des océans croissent. La moyenne mondiale a progressé de 0,56-0,92°C au vingtième siècle, ce qui est beaucoup. De plus, il saute aux yeux que la neige et la glace ont fondu à grande échelle. Les glaciers et les petites et grandes calottes glaciaires se réduisent à vue d'œil. La situation de la glace du pôle Nord est alarmante : la surface glacée se réduit de 2-3 % par décennie depuis 1978. Les explorateurs Dixie Dansercoer et Alain Hubert ont pu s'en rendre compte récemment.

Le niveau moyen de la mer monte. Sur la totalité du vingtième siècle, il est monté de 17 cm. Et l'évolution est toujours plus rapide : entre 1993 et 2003, cette progression a été deux fois plus importante que dans la décennie précédente.

On observe de nombreux changements au niveau des continents et océans : des changements au pôle Nord, des changements dans les modèles de précipitations et de vent, ainsi que dans la teneur en sel des mers du monde. Il y a aussi une tendance vers des conditions climatiques plus extrêmes, se traduisant par des sécheresses accrues ou des précipitations plus intenses, des périodes de chaleur plus forte et des orages tropicaux plus intenses.

• Comparaison avec le passé

Le climat qui régnait par le passé porte le nom de paléoclimat. Depuis la parution du précédent rapport de l'IPCC en 2001, les résultats d'un certain nombre d'études remontant plus loin dans le temps (1000-2000 ans) ont été diffusés : ils offrent une nouvelle vision paléoclimatologique.



Le caractère inhabituel du réchauffement de l'hémisphère Nord dans la deuxième moitié du vingtième siècle a été confirmé. L'augmentation de la température moyenne a été très probablement plus importante qu'au cours de toute autre période de 50 ans dans les 500 dernières années et probablement plus importante qu'au cours de toute autre période de 50 ans dans les 1300 dernières années.

Selon une étude récente, les variations de température reproduites pour les 700 dernières années s'expliquent très probablement par des éruptions de volcans et par des variations dans l'intensité du soleil. Selon cette même étude, l'activité humaine a probablement contribué au réchauffement de l'atmosphère terrestre depuis le début du vingtième siècle.

Il y a environ 125.000 ans, les zones polaires avaient une température moyenne supérieure à la température actuelle. La fonte des glaces polaires a alors pro-

voqué une hausse moyenne du niveau de la mer de 4 à 6 mètres.

• À quel point les conclusions sont-elles fiables ?

L'IPCC s'est également penché sur cette question avec la plus grande attention et a donc introduit les catégories « probablement » et « très probablement » pour nuancer le niveau de fiabilité. Dans ce sens, la clarté des conclusions s'est fortement améliorée en comparaison avec le rapport de 2001.

En 2001, l'IPCC affirmait encore que la majorité de la hausse moyenne de la température des 50 dernières années était « probablement » due à une hausse des concentrations de gaz à effet de serre. Aujourd'hui, elle fait un grand pas en avant : elle affirme que la hausse de la température moyenne depuis la moitié du vingtième siècle est « très probablement » la conséquence de la hausse des

concentrations de gaz à effet de serre provoquée par l'homme.

Dans le rapport 2007, l'IPCC n'hésite pas non plus à établir que l'homme est également la cause du changement d'autres paramètres, tels que les températures moyennes des continents, les températures extrêmes et la structure des vents.

C'est également la première fois que l'on détermine la sensibilité du système climatique ainsi que sa portée, en combinant des modèles climatiques et des observations. On peut maintenant avoir confiance dans les connaissances rassemblées.

• Que nous réserve le futur ?

Imaginez que les émissions de gaz à effet de serre se stabilisent au niveau de l'an 2000 : la température mondiale moyenne continuera à augmenter d'environ 0,1°C par décennie.



Encadré 3. Les sceptiques du climat

Certains refusent de croire que d'importants changements climatiques se produisent. Il ne s'agit pas toujours d'ignorants ou de personnes qui croient encore que la Terre est plate. Parfois, elles assument de hautes responsabilités et exercent une lourde influence sur la formation de l'opinion d'un grand nombre par la fonction qu'elles occupent.

Le président actuel de la Tchéquie, Vaclav Klaus, fait partie de ces sceptiques. Nous le citons littéralement : « Il n'est pas honnête de se référer au groupe climat des Nations Unies. L'IPCC n'est pas un institut scientifique : c'est un organe politique, une ONG verte. Ce n'est pas un forum de scientifiques neutres et ce n'est pas non plus un groupe de scientifiques composé de manière équilibrée. Ils sont tous politisés et ont une opinion et une mission unilatérale. » Il n'estime pas non plus que l'homme ait un impact négatif sur la Terre : « Al Gore est peut-être le seul qui peut affirmer ce genre de chose, une personne sensée en serait bien incapable. Je n'ai jamais rien remarqué et je ne pense pas qu'une personne intelligente et sérieuse puisse affirmer ce genre de chose. »

Et oui, je n'ai jamais rien remarqué donc ce n'est pas vrai. S'il en est ainsi, il est grand temps de débarrasser la science de bien d'autres exagérations. Selon nous, un cas de psychonévrose.

Quelques scientifiques expriment des doutes nuancés quant aux modèles employés, facteurs d'influence, rapports, conclusions et consensus. Le statisticien danois Bjørn Lomborg (*The sceptical environmentalist : measuring the real state of the world*, 2001) et le géologue néerlandais Salomon Kroonenberg (*De menselijke maat : de aarde over 10.000 jaar*, 2006) figurent dans cette catégorie. Ceux qui ont des objections générales et fondamentales sont très minoritaires.

Et enfin, il y a monsieur tout-le-monde, qui préfère ne pas être confronté à un énième problème mondial, qui l'ignore donc plus ou moins et qui, par conséquent, préfère ne pas être informé du c?ur du problème. On l'entend facilement dire des choses comme : « Est-ce que le fait qu'il y aura peut-être quelques degrés de plus ici devrait m'empêcher de dormir ? On pourra s'installer plus souvent sur la terrasse, justement. Je ne vois pas où il y aurait un problème. » Ainsi parlait l'autruche.

Encadré 4. Une danse de la pluie pour l'hémisphère Nord

En juillet 2007, une équipe de climatologues du Canada, du Japon, du Royaume-Uni et des États-Unis a publié les résultats d'une étude sur les précipitations dans l'hémisphère Nord pour la période 1925-1999. Les anciens chiffres ont été comparés aux nouveaux chiffres, ce pourquoi une série de modèles climatologiques ont été utilisés.

Huit modèles ont montré de façon univoque qu'il est tombé environ 6 cm supplémentaires de pluie sur l'hémisphère Nord au siècle dernier et que 50 à 85 % de cette hausse s'explique par l'activité humaine. Cela n'est pas valable pour les régions tropicales et subtropicales de l'hémisphère Nord : il y est tombé jusqu'à 10 cm de pluie en moins par siècle.

Ces résultats correspondent grosso modo à ce qu'affirme l'IPCC à ce sujet, mais ils démontrent pour la première fois clairement que l'homme est le principal responsable de ce qui arrive.

Dans le futur, les chercheurs s'attendent à ce que les régions septentrionales telles que le Canada, le Nord de l'Europe et la Russie deviennent de plus en plus humides. À l'inverse, les régions tropicales de l'hémisphère Nord deviendront de plus en plus sèches.



Encadré 5... et entre-temps dans notre patrie bien-aimée

Notre propre Institut météorologique royal (IMR) était resté assez neutre jusqu'à présent dans le débat actuel sur le réchauffement mondial, affirme le climatologue Luc Debontridder. Mais la situation évolue. Une étude à grande échelle réalisée par l'IMR et publiée en septembre 2007 décrit le climat de ces 20 dernières années en Belgique. Généralement, les études internationales d'envergure ne décrivent pas en détail ce qu'il se passe dans un petit pays comme le nôtre ; c'est pourquoi cette étude spécifique était indispensable.

Les données de l'IPCC ont constitué le point de départ. Les résultats permettent de formuler des conclusions d'une clarté surprenante et réfutent par la même occasion quelques opinions erronées. La température moyenne a également augmenté dans notre pays et il y a plus de jours chauds, ce qui correspond au sentiment général. Il est absolument faux – et ce contrairement aux impressions de beaucoup – de dire qu'il tombe plus de pluie et qu'il fait plus souvent mauvais en Belgique. Ce type d'étude s'avère donc bien utile pour mettre les points sur les i.

Eckhart Kuijken, l'ancien directeur de l'Institut flamand de l'Étude de la Nature et de la Forêt, a traité en 2007 des effets visibles du changement climatique sur la nature de notre pays. Il avance deux exemples remarquables. D'abord, il ressort des données des quarante dernières années que le printemps a commencé deux semaines plus tôt au cours de cette période et que de nombreuses espèces d'oiseaux et petites espèces des moissons débutent dès lors plus tôt que d'habitude leur migration annuelle vers la Sibérie et le Spitzberg. Ensuite, un certain nombre d'espèces d'oiseaux et d'insectes de la région méditerranéenne tentent leur chance à la suite du réchauffement climatique. Ils colonisent actuellement les régions plus septentrionales et certaines sont déjà tellement dominantes qu'elles chassent la faune locale. Voir aussi **Encadré 1**.

Si les émissions poursuivent leur progression au rythme actuel ou même plus vite, le réchauffement sera également plus rapide et tout le système climatique subira de nombreux changements au cours du siècle qui vient de débuter. Ces changements seront probablement plus drastiques que ceux que nous avons observés au vingtième siècle.

De nombreux systèmes importants se caractérisent par une lenteur inhérente et il existe aussi des effets de réaction dont il faut tenir compte. Comparez cela à un énorme tanker que l'on veut brusquement arrêter : c'est tout simplement impossible. Même si vous réussissiez brusquement à stopper la progression des concentrations de gaz à effet de serre, le réchauffement mondial et la hausse du niveau moyen de la mer se poursuivront pendant des siècles.

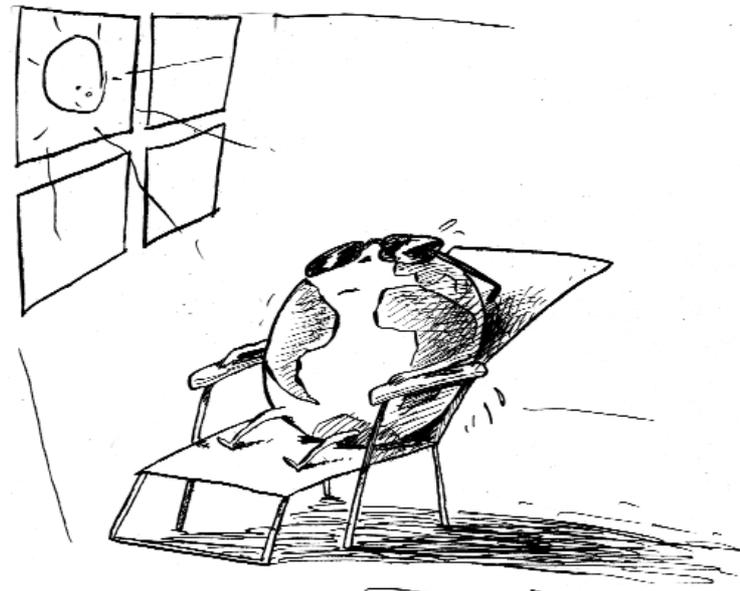
Pour en savoir plus

Tout le monde accepte-t-il sans réagir les dires de l'IPCC ? Non. Vous trouverez des informations sur les sceptiques dans l'**Encadré 3**. A quelles structures de précipitations peut-on s'attendre dans

l'hémisphère Nord et comment a-t-on montré pour la première fois ce qu'impliquait le changement climatique à l'échelle de la Belgique ? Vous trouverez les réponses dans les **Encadrés 4 et 5**. Il existe aussi une pléthore de mythes sur le changement climatique. L'**Encadré 6** vous explique comment les réfuter. Enfin, nous tentons de savoir si le monde entier se trouve logé à la même enseigne. Vous en apprendrez davantage à ce sujet en lisant l'**Encadré 7**.

Le site web de MENS (www.magazine-mens.eu) offre bien sûr une multitude d'informations intéressantes. Par exemple, vous pouvez en apprendre davantage sur la façon dont la connaissance poursuit son évolution dans la rubrique « **Et maintenant les données les plus récentes** ». Nous décrivons également un phénomène qui peut exercer une influence supplémentaire sur le réchauffement sous le titre « **Affaiblissement** ». Comment envisager les choses d'une manière ludique ? Sommes-nous beaucoup plus heureux en vivant sur un grand pied ? Les réponses dans les articles « **Amusant aussi** » et « **Don't worry, be happy** ».





Encadré 6. Chassons le mythe une fois pour toutes

Les opinions erronées sur le climat et les changements en cours apparaissent avec la régularité d'une horloge. Il est très important de continuer à distinguer la vérité de la fantaisie et de pouvoir répondre lorsque vous êtes confrontés à ce type de confusion. Ci-dessous quelques-unes des affirmations les plus fréquentes.

1. Depuis la naissance de la Terre, le climat a toujours été soumis à des changements

C'est vrai mais cela ne justifie pas la passivité devant les événements actuels. Par le passé, les changements climatiques naturels ont provoqué dans les cas extrêmes une extinction massive des espèces. Pour la première fois, nous sommes maintenant confrontés à un grand changement potentiel causé par l'homme. Les gaz à effet de serre dans l'atmosphère se trouvent maintenant à leur niveau le plus élevé des 800.000 dernières années. Ce n'est pas littéralement la fin du monde, mais si la tendance actuelle se poursuivait fortement, la planète pourrait évoluer vers une situation qui serait très menaçante pour la vie.

2. Le changement climatique n'a pas de fondement scientifique

C'est totalement faux. Pour répondre, il suffit de s'en référer au consensus clair du monde scientifique et aux récents rapports qui font autorité, comme ceux de Nicolas Stern en 2006 et de l'IPCC en 2007.

3. Le changement climatique n'est pas provoqué par l'activité humaine

Cette affirmation ne tient pas non plus et le contraire est prouvé par des arguments scientifiques fiables. Si à l'aide de modèles on compare par exemple l'effet des changements naturels de température ces 150 dernières années avec les effets observés, on ne trouve aucune corrélation. Par contre, si l'on ajoute les effets causés par l'homme à ceux causés par la nature, on obtient une corrélation avec les effets observés.

4. Il est trop tard pour agir

En effet, des changements irréversibles se sont produits. Mais il n'est pas trop tard pour prendre le taureau par les cornes et s'assurer que la situation ne dégénère pas. En veillant à éviter des changements plus importants, nous

œuvrons dans l'intérêt des générations futures. C'est un vaste défi, mais il est possible de le relever.

5. C'est absolument inutile que je contribue activement

Toute contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, aussi individuelle et limitée soit-elle, est importante et aide à diminuer le risque. Tout commence par la conscientisation, l'action individuelle et l'adaptation de notre comportement. Par exemple, jetez directement un coup d'œil à la dernière partie de ce numéro et voyez ce qui est envisageable si vous pensez construire, transformer ou rénover. Par ailleurs, les pouvoirs publics doivent évidemment prendre des décisions et les gouvernements doivent appliquer une politique d'encouragement et de soutien. Au niveau national, on peut agir comme au niveau individuel : agir et compter sur le fait que les autres suivent le bon exemple.

6. Des températures un peu plus élevées dans notre partie du monde rendraient la vie plus agréable, non ?

La température augmentera de quelques degrés dans nos contrées, mais le climat deviendra plus capricieux et extrême. La plupart des gens n'apprécieront pas. Les hivers deviendront en effet plus chauds, mais aussi plus humides. En été, les températures très élevées poseront des problèmes aux personnes âgées, affaiblies ou très jeunes. Il sera aussi difficile de trouver plaisantes des conditions climatiques extrêmes comme les orages et les inondations. Tout bien considéré, mieux vaut vivre dans une région où le climat reste stable.

7. Lutter contre le changement climatique exige des (trop de) sacrifices

Agir aura un coût – 1 % du PNB, selon les calculs de M. Stern – mais cela ne devrait pas avoir des conséquences graves pour l'économie. Au contraire, l'introduction de nouvelles technologies et de nouvelles possibilités de générer de l'énergie pourrait justement avoir un effet moteur. De plus, une consommation d'énergie plus faible permet aux ménages et aux entreprises de réaliser des économies. Enfin et surtout : ne rien faire coûtera beaucoup plus cher. Pour en donner un simple exemple, la réparation des dommages causés par des tempêtes ou des inondations est souvent une affaire onéreuse. Le secteur des assurances sent déjà la différence. Et ce qui nous attend n'est qu'une bagatelle en comparaison avec ce que d'autres régions devront subir. Pensez d'abord à l'Afrique et aux pays situés sur des îles.



Encadré 7. Tout le monde sera-t-il logé à la même enseigne ?

La nature est aveugle et elle ne se fonde en aucun cas sur un principe de justice. Donc non. Ce qui arrivera dans chaque continent et région dépend de nombreux facteurs, et entre autres du climat actuel. Il n'est pas encore possible d'établir des prévisions très locales, mais dans les grandes lignes les conséquences des changements peuvent se décrire comme suit :

- Afrique : graves problèmes liés aux approvisionnements de nourriture et d'eau
- Australie et Nouvelle-Zélande : rareté de l'eau
- Asie : danger accru d'inondation par la mer ou par les fleuves dans les mégadeltas très peuplés
- Europe : différences croissantes entre le nord et le sud, avec un impact important sur l'agriculture
- Amérique Latine : conditions climatiques continuellement extrêmes
- Amérique du Nord : conséquences dans le domaine de l'approvisionnement en eau malgré un pouvoir d'adaptation important

Des projections spécifiques ont été réalisées pour la plupart des continents, que nous ne pouvons pas approfondir ici. En guise d'exemple, les changements suivants devraient survenir en Europe. La température moyenne peut augmenter de 5,5°C, selon le scénario utilisé. Dans le nord, les précipitations moyennes sont en hausse et dans le sud, le contraire se produit – les effets seront très dépendants des saisons. Les conséquences négatives les plus graves se feront sentir dans le sud. Il y aura plus souvent des vagues de chaleur, qui augmenteront le risque de décès. Les feux de forêts seront également plus fréquents. Étant donné la disponibilité plus limitée de l'eau, les rendements agricoles se réduiront et les possibilités de génération d'hydroélectricité seront plus limitées. À première vue, l'Europe septentrionale s'en tire à bon compte. Les périodes de froid se réduisent et l'agriculture, la sylviculture et la pêche peuvent s'attendre à de meilleurs rendements. Les possibilités de génération d'hydroélectricité s'améliorent.

Pour l'Europe entière, le risque d'inondation augmente sérieusement à partir de 2020. Il concerne aussi bien les fleuves que les zones côtières, à la suite de la hausse du niveau de la mer. Dans certains scénarios, on s'attend à ce que 2,5 millions d'Européens soient confrontés à une inondation d'ici 2080. Les systèmes naturels importants tels que les glaciers, les littoraux, les Alpes et les zones de permafrost pâtiront beaucoup des changements. La biodiversité se réduit : selon certains scénarios, jusqu'à 60 % dans certaines régions d'ici 2080.

D'autres parties du monde souffrent bien plus que l'Europe. L'Afrique est, une fois de plus, le continent le plus vulnérable.

Une course à obstacles difficile

Pour tous ceux qui se préoccupent de l'avenir de la Terre et du bien-être des générations futures, il semble évident qu'une telle quantité d'arguments convaincants incite à agir immédiatement. Petit à petit, la conscience que le temps presse et qu'en principe, il ne reste plus beaucoup de possibilités - le temps des joutes oratoires les plus violentes entre « croyants » et « incroyants » est révolu - fait son chemin dans des cercles de plus en plus larges. Il n'empêche qu'il faut encore franchir quelques obstacles difficiles. Difficiles car on allègue de ces obstacles lorsqu'il s'agit de traduire les conclusions et recommandations du rapport Stern (2006) et du rapport IPCC (2007) en accords et mesures politiques ; ces mêmes obstacles ont déjà causé des problèmes au moment des difficiles négociations autour du Protocole de Kyoto (1997). Du point de vue international, il faut contourner au minimum quatre caps d'envergure.





The land of the free

Dans les hautes sphères de l'administration politique américaine, on observe une forte résistance contre le consensus scientifique en vigueur sur le climat. Elle implique un gigantesque frein à tous les accords internationaux d'envergure. Deux remarques à ce propos. D'abord, la remarque ci-dessus ne signifie pas que l'« Amérique » partage cette conviction comme un bloc monolithique. La grande majorité de la communauté scientifique américaine par exemple se trouve sur la même longueur d'onde que les scientifiques européens. En outre, de nombreux états ne soutiennent pas forcément le gouvernement actuel en la matière et progressent dans la bonne direction. Secundo, il est probable qu'une partie de l'arrière-ban direct de l'actuel gouvernement estime que des limitations, de quelque nature que ce soit, sont indésirables à court terme, sur la base de considérations économiques. On peut s'attendre à une amélioration à ce point de vue. Pour en savoir plus, lire « **Bush comme président** » sur le site web de MENS (www.magazinemens.eu).

Nouveaux tigres

Des pays importants et en plein essor économique, tels que l'Inde et la Chine, se montrent plutôt récalcitrants devant des mesures qui pourraient mettre un frein à leur futur développement. Ils veulent continuer sur le mode tumultueux actuel. Leurs économies présentent un besoin énorme et croissant en permanence de carburants fossiles, qu'ils recherchent fiévreusement. Par exemple, ce n'est pas un hasard si la Chine s'intéresse beaucoup à certains pays africains dont les ressources sont importantes et qu'elle ferme donc les yeux, au besoin, sur certains manquements aux droits de l'homme dans ces pays. A ce niveau, elle ne diffère guère des pays occidentaux. Mais quoi qu'il en soit, ces géants économiques en devenir génèrent toujours plus de gaz à effet de serre. Ils estiment

d'ailleurs, à raison, que les quantités toujours croissantes de CO₂ rejetées depuis deux siècles dans l'atmosphère, avec des effets à long terme, doivent être attribuées pour la plus grande part aux pays occidentaux et que cette considération doit peser lourd dans la balance au moment d'envisager des accords futurs.

On peut appliquer le même raisonnement dans le cas des pays pauvres en voie de développement. Il serait injuste d'imposer des dépenses supplémentaires et des limitations économiques qui seraient proportionnelles à ce que les Occidentaux doivent consentir à des pays dont les autres problèmes sont déjà immenses. Au-delà de tous les autres aspects, un accord mondial – car seul ce type d'accord serait vraiment efficace – devra aussi faire montre de fair-play vis-à-vis de ces pays. Le résultat final : l'occident sera confronté à ses responsabilités historiques à divers niveaux et il devra assumer la majeure partie de la charge sur ses larges épaules. Notre conscience ne sera pas la seule à jouer un rôle dans ce processus ; les autres pays n'accepteront tout simplement aucune autre solution.

Concrètement, cela aura des conséquences importantes. Si l'on envisage par exemple une réduction moyenne des émissions de 60 % à l'échelle mondiale, l'Occident devra peut-être aller jusqu'à 90 % compte tenu des proportions mesurées. Devons-nous nous en plaindre ? Non. A la guerre comme à la guerre. Très probablement, la nouvelle économie qui naîtra de cet état de fait offrira de grands avantages. Par exemple, elle créera une multitude de nouveaux emplois. Évidemment, la tâche sera difficile et le monde politique préfère éviter le sujet. Le ministre fédéral de l'Environnement et des Pensions Bruno Tobback l'a bien démontré récemment, en déclarant avec une honnêteté désarmante que chaque ministre de l'environnement ou du climat sait très précisément ce qu'il a à faire, mais qu'il souhaite quand même

être réélu... La population n'a donc pas encore été informée du véritable message. Pouvoir s'exprimer ainsi sans la moindre gêne prouve bien que nos esprits doivent encore fortement évoluer.

De vieilles soupes dans de nouvelles marmites ?

On dit qu'aucun moteur n'agit actuellement au niveau mondial pour orienter les économies dans le sens des « technologies propres ». Prenons le charbon. Technologiquement, la combustion du charbon – le carburant fossile le plus polluant en termes d'émissions de CO₂ – dans les centrales électriques pourrait s'effectuer de manière beaucoup plus propre. Mais, cela exige d'importants investissements. D'une part, on pourrait estimer qu'on fait une erreur de jugement car (a) les stocks de carburants fossiles sont limités, alors à quoi cela peut-il encore servir et (b) nous voulons de toute façon arrêter cette production à cause de la menace des émissions de gaz à effet de serre et de la forte réduction de ces dernières à laquelle nous devons nous astreindre.

D'autre part, c'est fou, nous vivons actuellement une explosion de la demande de charbon pour la production d'énergie (voir « Le plein d'énergie », MENS n° 63, 2007). Les stocks ne sont pas tout à fait épuisés et certaines mines peuvent encore être exploitées quelques dizaines d'années. On en recherche d'ailleurs de nouvelles. Tout cela ne s'applique pas forcément à notre partie du monde, mais dans des pays comme la Chine, par exemple, cela revêt une importance économique primordiale. La Chine souhaite sans aucun doute continuer son exploitation aussi longtemps que possible, nous ne pouvons plus rien y faire de notre côté. Propre si possible, polluant s'il le faut. Qui peut payer pour ces centrales propres ? Qui le fera et qui veut le faire ? Un dilemme supplémentaire, à résoudre également à la table de négociation internationale.

Avantages et inconvénients pour la démocratie

Les faits ont démontré que, dans les pays démocratiques, les partis politiques qui ont mis le doigt sur le problème du climat et se sont déclarés en faveur de mesures énergiques n'ont guère eu de succès aux élections. Les causes sont multiples. Par le passé, ils prêchaient souvent dans le désert et on les taxait trop facilement d'oiseaux de mauvais augure. Par prudence, les partis plus traditionnels évitaient ces sujets délicats qui ne pouvaient leur apporter aucun bénéfice du point de vue électoral. Le problème est également lié à la nature même du système démocratique. Les élus ont rarement la garantie de conserver leur siège pendant très longtemps. Ils pensent et agissent donc plutôt en fonction de termes de quatre ans, par exemple, et rarement beaucoup plus. Après ce délai, ils doivent à nouveau se présenter à leur électorat, de préférence avec un palmarès exempt de messages désagréables (voir les propos de Tobback jr.). Cette situation est néfaste pour toute planification à long terme, qui est précisément souhaitable en matière de climat.

Ces derniers temps, on observe heureusement une certaine évolution des esprits. Les partis bien en place ont enfin compris et intégré des considérations écologiques dans leur propre programme. Quelques initiatives externes – merci M. Gore, que vous ayez des arrières-pensées ou non – y ont contribué. Cette



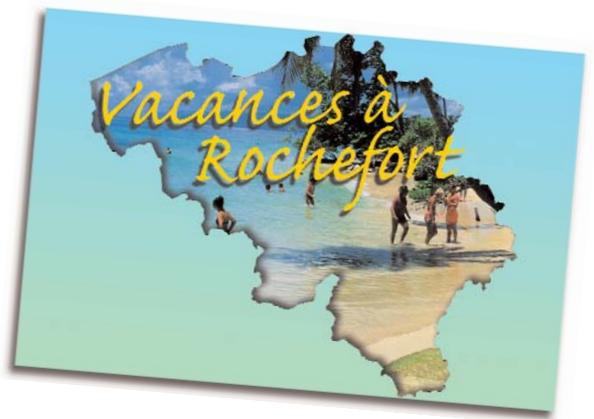
nouvelle prise de conscience se manifeste par l'intérêt qu'ont éveillé les rapports concluants récents. Il ne reste plus qu'à réunir tous les partenaires internationaux et convenir d'accords solides à long terme.

Adaptation et atténuation

Généralement, on peut adopter deux positions vis-à-vis des changements. La première possibilité consiste à accepter leur survenue et les anticiper en prenant des mesures. C'est ce l'on appelle l'Adaptation. Dans le cas des changements climatiques, cela peut signifier que vous agissez en tenant compte de la montée du niveau de la mer et que vous commencez à rehausser les digues ou à construire d'autres ouvrages de protection. Pour prévenir les débordements des fleuves, vous pourriez déjà leur offrir plus d'espace et drainer les lacs glaciaires afin d'éviter les inondations qu'ils pourraient causer. Vous pourriez, par exemple en Europe, prendre des mesures gouvernementales pour réduire la recrudescence de décès dans les villes due aux vagues de chaleur. En général, on considère que les possibilités d'adaptation sont limitées. La capacité d'adaptation aux conséquences du changement climatique n'est pas égale dans la société et dans le monde.

Atténuation signifie adoucissement ou modération des effets les plus graves. Il existe un rapport clair entre adaptation et atténuation. Des mesures d'atténuation sont urgentes afin de réduire la hausse moyenne de la température, pour faciliter l'adaptation. Quasi par définition, l'adaptation n'est possible qu'à l'échelle locale, alors qu'une action mondiale est souhaitable en matière d'atténuation. Le meilleur exemple d'atténuation est la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

L'adaptation se déroule au niveau de l'agriculture, la santé publique, l'approvisionnement en eau potable, la protection des littoraux, l'urbanisme, le tourisme et la gestion des paysages naturels. L'atténuation concerne les secteurs suivants : l'énergie, le transport, l'industrie, les

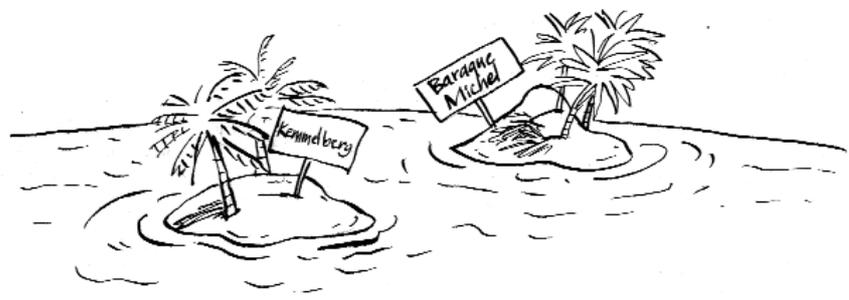


ménages, l'agriculture et la sylviculture. L'Union européenne souhaite, via l'atténuation à long terme, limiter l'augmentation moyenne de la température mondiale à 2°C au dessus du niveau préindustriel (avec 1750 comme année de référence). Pour atteindre cet objectif, une concentration maximale en gaz à effet de serre de 450 ppm est indiquée selon l'UE. Etant donné que cette concentration s'élève d'ores et déjà à plus de 400 ppm et continue d'augmenter en moyenne de 0,5% par an, la réalisation de l'objectif de 2°C au niveau mondial requiert une diminution sensible des émissions. Les principales mesures que l'on peut prendre à l'échelle mondiale sont :

- économie d'énergie dans les bâtiments et les habitations
- économie d'énergie dans d'autres secteurs
- introduction des énergies renouvelables ou durables
- promotion de moyens de transport alternatifs
- mise en œuvre de l'énergie nucléaire
- collecte du CO₂
- stockage du CO₂ dans les couches plus profondes de la Terre

Certaines de ces propositions, comme l'introduction ou la poursuite de l'exploitation de l'énergie nucléaire et le stockage du CO₂, sont controversées. Vous trouverez des informations à ce sujet et à propos des sources d'énergie durables dans le prochain numéro de MENS.

Pour atteindre l'objectif, de nombreuses technologies sont nécessaires. Il est remarquable de constater que la première mesure, l'économie d'énergie dans les bâtiments et les habitations, présente le meilleur potentiel d'atténuation à l'échelle mondiale pour les coûts les moins élevés. Nous nous concentrerons donc sur cette mesure dans la dernière partie de ce numéro.



Horrible (?) dictu

Une perspective mondiale

Selon de nombreuses personnes, l'homme se trouve à un tournant. Il est grand temps de prendre des mesures pour nous protéger, et protéger la Terre, de situations encore plus prononcées, voilà qui ne peut plus être sujet à discussion. Attendre est uniquement synonyme de problèmes plus graves et de mesures plus onéreuses. Seulement... que devons-nous faire et comment devons-nous nous comporter ?

Nous pouvons situer ces questions dans le contexte plus large de la problématique des matières premières, de la politique de développement et de la justice internationale. Les pays industrialisés se trouvent pour la plupart dans une position beaucoup plus confortable que les pays en voie de développement. Ils ont déjà construit une certaine prospérité, possèdent des appareils étatiques qui fonctionnent bien, s'enrichissent encore aujourd'hui et bénéficient une grande capacité d'adaptation dans des circonstances en évolution rapide.

Exemple : les Pays-Bas et les Maldives se trouvent pour la plus grande partie en dessous du niveau de la mer. Les deux pays ont beaucoup à perdre en cas de hausse importante du niveau de la mer. Aux Pays-Bas, par exemple, 70 % du PNB est produit sous le niveau de la mer. Les Maldives vivent principalement du tourisme et comme chacun sait, les touristes ne sont pas très intéressés par un paradis inondé. Lequel des deux pourra s'adapter le plus facilement et investir le plus de moyen dans la lutte contre la montée des eaux ? Les Pays-Bas ont un revenu par habitant équivalant à plus de 32.000 dollars US et les Maldives environ 4000 dollars US.

Il y a une pléthore d'exemples tout aussi convaincants. La Belgique (0,16 % de la population mondiale et un PNB par habitant de 33.000 dollars US) a contribué pour la période 1955-2000 à 0,51 % de l'augmentation de l'effet de serre. C'est beaucoup pour un si petit pays. Le Bangladesh (2,17 % de la population mondiale et un PNB par habitant de 2300 dollars US) a contribué pour sa part à 0,01 % du renforcement de l'effet de serre pour la même période. C'est très peu. Le Bangladesh est aussi un pays qui risque gros en cas de poursuite de la hausse du niveau de la mer. À cause de ce type de contradiction, le problème du climat deviendra le principal problème social du 21^e siècle.



Le chercheur Wolfgang Sachs de l'*Institut für Klima, Umwelt und Energie* allemand (Wuppertal) et d'autres experts envisagent le contexte mondial de la manière suivante. Le Sud a le droit de continuer à se développer, ce qui implique l'utilisation de matières premières et la consommation d'énergie, car sans ces dernières il est impossible de satisfaire les besoins de base dans le monde actuel. Le Sud doit donc connaître un essor économique, mais pas à n'importe quel prix. La courbe de croissance peut d'abord évoluer de manière exponentielle, mais à un certain moment, elle doit prendre la forme d'une ligne droite ascendante. En parallèle, le Nord doit se replier dans une certaine mesure. Le niveau auquel les deux courbes se rencontrent est considéré comme durable.

Une répartition équitable des charges

Pour ceux qui hésitent encore à croire au principe que les épaules les plus larges doivent supporter la charge la plus lourde, voici encore quelques données brutes. Presque 50 % de la population mondiale doit survivre avec moins de deux euros par jour. Sur les 6,5 milliards d'humains sur la Terre, 1 milliard ne dispose pas d'eau potable et environ 800 millions souffrent de la faim de manière chronique. Un enfant sur cinq n'a pas accès à l'enseignement élémentaire. De notre côté, nous considérons évidemment tous ces avantages comme coulant de source. En outre, ceux qui représentent le plus une charge pour l'environnement et la Terre vivent pour la plupart dans l'environnement le plus beau et le plus sain. Le fossé est tellement large qu'il nous est moralement et matériellement impossible d'imposer des charges supplémentaires aux pays les plus pauvres.

Les pays riches, y compris le nôtre, doivent donc évoluer vers une civilisation peu gourmande en matières premières. Ils doivent limiter la surconsommation et réduire leurs émissions de CO₂ de 80 à 90 % (à l'échelle mondiale, 60 % d'ici 2050). A cet effet, ils peuvent s'engager sur trois voies qui portent les doux noms d'efficacité, consistance et suffisance.

- L'efficacité implique une réduction des moyens et de l'énergie utilisés par unité de biens et de services produits. C'est possible en développant de meilleures technologies et en s'améliorant du point de vue organisationnel. Vous pouvez aussi recycler et éviter la production de déchets. Les exemples sont légion : concevoir des appareils moins énergivores, investir dans de nouvelles solutions d'habitation, produire des machines à laver qui consomment moins d'eau, introduire des générateurs énergétiques super-efficaces,...
- La Consistance signifie que l'afflux de matières premières, le transfert des matériaux et la production de déchets ne peuvent pas perturber le cycle naturel. On traite donc ici de la compatibilité de la nature et de la technologie, qui doivent se compléter et se renforcer l'une l'autre. Les exemples caractéristiques de cette stratégie sont la promotion de l'énergie éolienne et une architecture inspirée par l'énergie solaire.
- La Suffisance consiste à consommer juste ce qu'il faut et pas plus. Cela s'applique aussi bien à l'individu qu'à la société, car l'excès nuit dans tous les domaines. La Terre bénéficiera de cet exercice de maîtrise de soi.

Et soyons honnêtes pour une fois...

L'application cohérente de ces principes sera probablement douloureuse ici et là, mais il ne faut pas non plus exagérer la



situation. Ce ne sera certainement pas horrible, car une réduction des émissions de CO₂ – et de la consommation de matières – d'un facteur 10 (pour parvenir à une réduction de 90 %) ne signifie évidemment pas que nous aurons dix fois moins à manger dans notre assiette ! C'est l'adoption d'une nouvelle mentalité qui demande des efforts. Est-il vraiment nécessaire de rouler dans ces fameux 4x4 qui vomissent le CO₂ dans un pays comme la Belgique, avec son urbanisation poussée et sa multitude d'autoroutes ? Est-il absolument nécessaire de manger des fraises en hiver ? Les émissions de CO₂ qu'elles entraînent sont hors proportion. Mieux vaut donc s'en gaver en été, lorsqu'elles sont à la portée de la main. Sachs affirme d'ailleurs à ce sujet que ce type de confort ne contribue que faiblement au véritable bonheur, alors qu'il a un coût très élevé. La question de savoir « combien est suffisant » sera incontournable à un moment donné ; elle est étroitement liée à ce que nous connaissons depuis la nuit des temps comme « la bonne mesure » ou « l'art de vivre ».



pour la plupart en veille et causent 10 à 13 % du gaspillage. Si vous utilisez de l'électricité produite dans une centrale au charbon pour allumer vos lampes à la maison, cette chaîne présente un rendement particulièrement faible de 3 %. L'ensemble des familles en Belgique dépense annuellement environ 10 milliards d'euros en chauffage, éclairage et transport. Une économie de 10 % à peine pourrait donc libérer 1 milliard d'euros.

La chaleur résiduelle gaspillée peut être récupérée, c'est clair. L'application de ce principe à la production d'électricité par des centrales à charbon engendre aux États-Unis un gain énergétique supérieur à l'ensemble des besoins énergétiques japonais. Des économies générales d'énergie peuvent permettre à l'Union européenne de réaliser un gain de 60 milliards d'euros. Cela correspond à la somme des consommations énergétiques actuelles de l'Allemagne et de la Finlande. Ces chiffres proviennent de la Commission européenne elle-même. La stratégie idéale consiste à investir cette somme dans des matières et services peu énergivores, une branche dans laquelle notre vieux continent est leader mondial. Et il y a encore un superbonus : cette stratégie crée 1 million de nouveaux emplois en Europe.

Qui rejette quoi ?

On sait que de nombreuses activités humaines, quelle que soit leur nature, contribuent au renforcement de l'effet de serre. Chaque activité ne contribue évidemment pas dans les mêmes proportions. Le plus grand coupable à l'échelle mondiale, avec 61 % du total, est la consommation d'énergie, qui provient de l'électricité, du chauffage et du transport. Vient ensuite l'utilisation des terres. Nous entendons par là par exemple la déforestation, le reboisement et la

création de nouveaux bois. Il est évident que les deux dernières activités réduisent les émissions de gaz à effet de serre. L'agriculture est un troisième facteur important. Le poids de chaque activité varie d'un pays à l'autre et on note également de grandes différences entre les pays industrialisés et les pays en voie de développement. Dans ces pays, par exemple, les effets de l'agriculture sont prépondérants.

Il s'agit là de tendances générales et mondiales. Si l'on examine la situation à l'échelle de notre petit pays, on obtient les proportions suivantes. Le chauffage des bâtiments prend la première place, avec 21,8 % de la totalité des émissions. Entre 1990 et 2004, cette proportion a augmenté de 14,3 %. Tous les types de bâtiments sont concernés : maisons, appartements, bureaux, écoles et bâtiments d'entreprises. Les émissions liées au chauffage des habitations ont augmenté dans la même période 1990-2004 de 12,4 % et le chauffage des bâtiments d'entreprises de pas moins de 43,0 %. On voit bien que les possibilités d'économie sont énormes. Dans la partie suivante, nous traiterons de ce qui est concrètement possible, par exemple, pour les habitations afin de les rendre beaucoup plus efficaces du point de vue énergétique.

En Belgique, la consommation d'énergie par l'industrie occupe la deuxième place, avec 20,1 % des émissions. Une réduction de 10,9 % a déjà été atteinte grâce à une amélioration de l'efficacité énergétique. Suit le transport, avec 18,5 % de la totalité des émissions – 97 % pour le transport routier – et une croissance de 34,0 % dans la période 1990-2004. Les activités agricoles contribuent pour 7,7 % des émissions de gaz à effet de serre dans notre contrée.

Année	concentration CO ₂ (ppm)
1993	357,04
1994	358,88
1995	360,88
1996	362,64
1997	363,76
1998	366,63
1999	368,31
2000	369,48
2001	371,02
2002	373,10
2003	375,64

Chiffres concrets : la concentration en CO₂ dans l'atmosphère continue à croître. Mesures prises à Mauna Loa, Hawaii, 1993-2003.



Économiser n'est pas une tâche désagréable. C'est une stratégie intéressante.

Un pays comme le nôtre dispose d'un potentiel d'économie gigantesque. En faire usage revient à faire un énorme coup double. Non seulement on lutte efficacement contre le problème climatique, mais les moyens qui sont ainsi libérés peuvent aussi être consacrés à des choses agréables et utiles, « pour le bien de tous ». Le principal principe sous-jacent est simple comme bonjour : il est beaucoup plus économique d'épargner les carburants fossiles que de les payer.

La consommation d'énergie reste aujourd'hui une activité particulièrement inefficace, où des quantités invraisemblables de chaleur disparaissent dans la nature. Cette constatation est valable à tous les niveaux : combustion des carburants fossiles dans les centrales électriques, chauffage des maisons et autres bâtiments, propulsion des véhicules et utilisation de toutes sortes d'appareils électriques. Partout, le gaspillage est énorme. Les appareils électriques restent

Économiser l'énergie à la maison : une mine d'or



Encadré 8. Votre contribution à la maison : construire, isoler, chauffer

Le potentiel des bâtiments

Afin de maintenir le niveau des gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre au-dessous du seuil de 500 ppm et donc maintenir le réchauffement dans des limites acceptables, il est indispensable d'agir simultanément sur de nombreux fronts. Il y a beaucoup à faire dans les secteurs de l'énergie, du transport, des bâtiments, de l'industrie, de l'agriculture et de la sylviculture. On commence également à se rendre compte que notre comportement personnel et la façon dont nous gérons l'énergie à la maison peuvent contribuer grandement dans l'approche du problème. On peut réaliser une réduction de 30 % des émissions liées aux bâtiments d'ici à 2030. Comment ? Surtout en les concevant de manière intelligente et en appliquant des technologies peu voraces en énergie dans le domaine de l'isolation, de la ventilation, de l'éclairage, du chauffage et de l'emploi de l'énergie solaire.

Nombre d'organisations, entreprises et pouvoirs publics – y compris la Communauté flamande – proposent des conseils à ce sujet. Tout le monde semble s'accorder pour affirmer que tout commence sur la table de dessin de l'architecte. Un bon concept, une isolation parfaite et un chauffage à haut rendement en sont les pierres angulaires. On peut encore conseiller nombre de mesures supplémentaires.

En résumé, on peut économiser beaucoup d'énergie en :

- Construisant de la manière la plus compacte possible
- Étant très attentif à l'isolation
- Installant un système de chauffage bien étudié
- Choisisant les bons appareils électriques et en limitant leur consommation
- Plaçant des lampes économiques
- Optimisant la consommation d'eau chaude
- Luttant contre la consommation cachée

Vous en saurez beaucoup plus sur ces possibilités et comment en profiter en lisant les Encadrés 8 et 9.



Construire de la manière la plus compacte possible

En Belgique, on construit en général en occupant beaucoup d'espace. Si le bâtiment existe déjà, il n'y a plus grand-chose à faire à ce point de vue. Par contre, les possibilités sont multiples au stade du projet. Une habitation écologique est compacte. Si l'on construit ainsi – en se rapprochant au maximum de la forme du cube –, la surface des murs extérieurs, par lesquels des pertes thermiques peuvent se produire, est réduite au maximum. En outre, cette occupation minimale d'espace peut être considérée comme durable, puisque vous occupez le moins possible l'espace déjà plutôt rare de la Flandre. Le meilleur endroit où construire selon ce précepte est la ville, avec ses nombreuses maisons en rangée et appartements, où les pertes d'espace sont déjà plus réduites, cela coule de source. En construisant dans la ville, vous contribuez aussi dans de nombreux cas à une réduction du nombre de mouvements de mobilité. Quelques informations utiles :

- En construisant de manière compacte, vous réduisez les coûts de chauffage de 50 %.
- Si vous possédez une habitation avec beaucoup de fenêtres et de pièces orientées vers le sud, vous profitez au maximum de la chaleur solaire et de la lumière. Gain : 5 à 20 % de la facture énergétique.
- Attention aux surfaces vitrées trop importantes du côté sud : vous pourriez avoir trop chaud en été.

Isolation : un facteur important

L'isolation est le deuxième commandement et si votre habitation existe déjà, c'est de toute façon l'aspect le plus important. Les habitations belges sont en général des gaspilleuses thermiques notoires ; elles sont renommées pour la mauvaise qualité de leur isolation. L'équivalent énergétique d'environ 50 % des émissions de gaz à effet de serre s'envole tout simplement des maisons, en passant par les fenêtres, les murs, le sol et le toit. Ces chiffres sont impressionnants, mais ils illustrent aussi les vastes opportunités qu'offre cette situation. Les nouvelles habitations doivent satisfaire les normes d'isolation les plus strictes. En Belgique, on transforme ou rénove environ 34.000 habitations par an. La politique suivie doit donc aussi en tenir compte. Quelques points importants à ce sujet :

- Les autorités flamandes imposent des exigences en matière d'isolation et de performance énergétique en cas de construction ou de transformation.
- La performance énergétique porte sur l'isolation, les installations de chauffage, la ventilation et l'énergie solaire.
- L'isolation du toit et les vitrages à haut rendement sont le plus souvent faciles à réaliser sans rénovation approfondie.
- Demandez au professionnel de vous conseiller en matière d'isolation.
- Des habitations bien isolées exigent une ventilation contrôlée, par exemple via des grilles que l'on peut ouvrir ou fermer dans les fenêtres.

Chauffage

Souvent, les anciennes installations de chauffage des maisons présentent un faible rendement. De grands progrès ont été réalisés ces dernières années à ce niveau. Les installations sont devenues beaucoup plus économiques. Mieux vaut donc remplacer une ancienne chaudière – de plus de vingt ans par exemple – par une nouvelle. Voici quelques points pratiques à garder en mémoire :

- La plupart des installations de chauffage domestiques sont trop puissantes. Choisissez-en qui correspondent bien à vos besoins spécifiques.
- Il est conseillé de placer un thermostat avec programmeur et des vannes thermostatiques sur les radiateurs.
- Avec l'aide d'un capteur extérieur, la température de la chaudière s'adapte au temps.
- Mieux vaut isoler les tuyaux de chauffage dans les espaces non chauffés.
- Placez des feuilles réfléchissantes derrière chaque radiateur afin d'éviter les pertes thermiques vers les murs extérieurs.
- La nuit, le chauffage doit être réglé plus bas, par ex. à 15°C.



Encadré 9. Votre contribution à la maison : appareils, éclairage, eau chaude et consommation cachée

Appareils électriques

À la maison, chacun peut économiser efficacement de l'énergie au niveau de la cuisson, du refroidissement et de la congélation, du lavage, du séchage, du repassage, de l'éclairage, de l'obtention d'eau chaude et de la consommation cachée, ainsi qu'en plaçant des panneaux photovoltaïques. Pour cuire, vous avez le choix entre la cuisinière au gaz ou à l'électricité. Le gaz naturel constitue la meilleure option en termes d'utilisation rationnelle de l'énergie et de coûts. Il existe aujourd'hui de nombreux types de cuisinières électriques. Les plaques à induction obtiennent les meilleurs scores, avec le gaz naturel, au niveau de la consommation d'énergie. Il y a ensuite, par ordre croissant de consommation : les plaques céramiques avec halogène, les plaques céramiques avec résistance et la cuisinière électrique classique. Les fours offrent également le choix entre le gaz et l'électricité. Une fois de plus, mieux vaut opter pour le gaz ; il faut aussi préférer un four avec ventilateur pour faire circuler l'air. Un four micro-ondes est environ 50 % plus économique qu'un four ou une cuisinière classiques, excepté pour les grandes quantités.

Le refroidissement et la congélation imposent une consommation d'électricité à la fois diurne et nocturne. Il existe de nombreux types d'appareils, certains plus économiques que d'autres. Tout commence dès l'achat, en choisissant un réfrigérateur ou un congélateur avec un label A+ ou A++. Prenez-en un qui correspond bien à vos besoins.

Les lave-vaisselle consomment moins d'eau chaude que la vaisselle manuelle. Achetez un appareil avec un label énergétique. Vous pouvez en faire un usage plus économique en le reliant au circuit d'eau chaude et en le plaçant près du chauffe-eau. Allumez-le quand il est rempli, pas avant. Vous pouvez aussi agir de manière responsable avec vos autres appareils électriques. Ne les laissez pas allumés inutilement et détartrez à temps votre machine à café. On utilise de plus en plus fréquemment des systèmes hot-fill pour les lave-linge, avec un double raccordement au robinet d'eau chaude et d'eau froide. Il s'agit d'un système économique car la plus grande partie de l'énergie que consomme un lave-linge sert au chauffage de l'eau. Les sècheurs mécaniques sont de véritables dévoreurs d'énergie. Les appareils récents au gaz sont moins énergivores que les électriques. La méthode la plus économique reste le séchage sur un sècheur ou un fil, dans le jardin ou non. Mieux vaut repasser avec de la vapeur, car les résultats sont plus rapides, sans difficulté.

Lampes économiques

On promeut fortement l'utilisation de lampes économiques à la place de lampes à incandescence, et c'est justifié. Une lampe économique n'est en fait rien d'autre qu'un petit tube fluorescent, qui constitue toujours l'éclairage le plus économique. Une lampe à incandescence produit 10 % de lumière et 90 % de chaleur. Une lampe économique consomme cinq fois moins d'énergie et se conserve dix fois plus longtemps. Les prix ont fortement diminué ces derniers temps. Pourquoi hésiter ?

Et maintenant le bain

Prendre un bon bain peut être très relaxant. Mais l'obtention d'eau chaude coûte énormément en termes énergétiques et même deux fois plus avec l'électricité qu'avec le gaz. Pour remplir votre bain, il vous faut en moyenne 130 litres d'eau chaude, soit 13 seaux. Une douche de cinq minutes ne consomme que cinq seaux et si la douche possède un robinet économique – à partir de 12,50 euros –, cette quantité sera même réduite à trois seaux. Vous pouvez aussi installer un chauffe-eau qui fonctionne à l'énergie solaire.

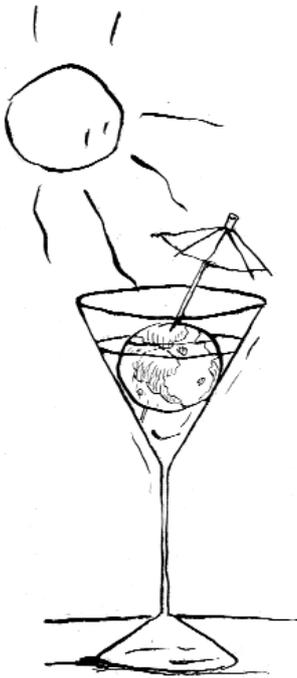
Pertes silencieuses

La consommation cachée naît des nombreux appareils avec fonction de veille que vous avez à la maison. Cette fonction vous permet d'allumer votre télévision, votre home cinema, votre lecteur de CD ou votre four micro-ondes d'une simple pression sur le bouton de la commande à distance. Quel est le problème, encore ? Il y en a un gros. Cette fonction consomme énormément d'énergie, même pendant que vous dormez. Est-ce vraiment nécessaire ? La consommation cachée représente souvent environ 10 % de la consommation d'énergie totale d'une habitation. Vous pouvez l'éviter en acquérant des appareils avec une faible consommation cachée, en éteignant complètement vos appareils quand vous ne les utilisez pas ou en les raccordant à un multiprise avec interrupteur – beaucoup d'appareils n'ont même plus d'interrupteur.



Comportement à récompenser

Les investissements pour l'économie d'énergie bénéficient de primes offertes par les pouvoirs communautaires, provinciaux et communaux. Par le gestionnaire du réseau électrique aussi. Au minimum huit mesures générant une économie d'énergie permettent de profiter d'un avantage fiscal. En général, une stratégie fondée sur des stimulants financiers reste quoi qu'il en soit un instrument politique important pour aider notre pays à réaliser les objectifs de Kyoto.



Une percée : la maison à trois litres

Le projet pilote

La consommation annuelle d'énergie d'une ancienne habitation s'élève en moyenne à 20 à 30 litres de mazout par mètre carré par an. Pour les nouvelles habitations, elle tombe à 7 litres. Il a été prouvé par une initiative du secteur privé allemand qu'il est possible de la réduire encore, et même beaucoup plus. Un accord de coopération entre la firme BASF, la filiale de BASF WINGAS, des sociétés techniques spécialisées et les sociétés de logement GEWOGE et LUWOGÉ a permis de réduire la consommation d'anciennes habitations à 3 l par m² par an dans le cadre d'un projet pilote. Situées dans le quartier Bunckviertel, dans le district de Friesenheim à Ludwigshafen, les habitations dataient des années trente du siècle dernier. Elles ont été adaptées pour devenir des « maisons à trois litres ». Une isolation très poussée a permis de réduire la consommation d'énergie de 75 % et les émissions de gaz à effet de serre de 80 %. Soyons clairs : les habitants bénéficient toujours du même confort. Certains ont même réussi à limiter la consommation à moins de 3 litres, toujours sans perte de confort. Ce sont les habitants qui bénéficient du projet. Si leur consommation est inférieure à 3 litres, on leur verse la différence.

Rénovée sous tous les angles

Une habitation économique et confortable fondée sur le concept des trois litres exige des technologies très avancées. Les éléments novateurs d'une maison à trois litres sont les suivants :

- **Isolation thermique optimale.**
De nouveaux matériaux (comme le Neopor®) ont été utilisés ; ils ont été placés en couches d'au moins 20 cm d'épaisseur. On évite les « conduits » via lesquels la chaleur peut s'échapper en suivant les éléments structurels de construction. Le Neopor® est le précurseur du Styropor®, développé dès les années 1950 et toujours utilisé aujourd'hui, et est doté de propriétés isolantes encore plus élevées. Le matériau – un alliage de polystyrène expansible – contient de minuscules réflecteurs en graphite qui renvoient et absorbent le rayonnement thermique. Une tonne de Neopor® dans une maison à trois litres permet d'économiser 1260 l litres de mazout par an.
- **Production d'électricité et de chaleur grâce à des piles à combustible respectueuses de l'environnement.**

Ces piles sont alimentées par du gaz naturel et génèrent de l'électricité par une réaction électrochimique entre l'hydrogène et l'oxygène atmosphérique. Ainsi, les habitants de la maison à trois litres ont installé chez eux une mini-centrale électrique expérimentale, beaucoup plus efficace que les autres technologies et surtout produisant beaucoup moins de gaz à effet de serre. La pile fournit électricité et chaleur – 30 % des besoins du bâtiment. Le surplus d'électricité est introduit dans le réseau.

- **Utilisation passive de l'énergie solaire grâce à des surfaces vitrées plus importantes.**
- **Triple vitrage avec châssis en PVC et gaz inerte entre les panneaux.**

Les châssis Vinidur® possèdent un noyau en polyuréthane isolant. Les fenêtres avec simple vitrage laissent sept fois plus de chaleur s'échapper.





Étape suivante : la maison à deux litres

Les matériaux et les technologies de pointe nécessaires à la construction de la maison à deux litres ont été développés par un consortium d'entreprises membres de l'AIPE and PVC Information Center, une asbl qui promeut l'utilisation du polychlorure de vinyle (PVC) et de la mousse de polystyrène expansé (EPS). La maison à deux litres est un exemple d'éco-conception principalement soucieuse de la consommation rationnelle d'énergie, permettant de consommer dix fois moins d'énergie pour le chauffage et la production d'eau chaude que dans une maison classique. Le confort n'en pâtit pas et il n'est pas nécessaire non plus de faire des compromis esthétiques.

Ces idées ont été mises en pratique par les autorités communales d'Ozzano (Bologne) en Italie dans un projet qui a démontré la faisabilité et l'efficacité des habitations peu énergivores. Elles ont construit cinq appartements conformément à un devis imposant une consommation de moins de deux litres de carburants fossiles par mètre carré et par an.

De l'extérieur, il faut vraiment bien regarder pour voir autre chose qu'une habitation contemporaine dans ce bâtiment à grandes fenêtres. Et pourtant, il est le résultat de recherches très poussées en matière de réduction de consommation d'énergie : des fenêtres placées en fonction de l'orientation du vent, l'énergie solaire pour la production d'électricité et d'eau chaude, la cogénération, la ventilation mécanique, l'isolation thermique avec EPS et surtout les châssis de fenêtres et les portes très performants.

- **Une température ambiante agréable grâce à l'emploi de Phase Change Materials (PCM).**

Le PCM (matériau à changement de phase) est un accumulateur de chaleur latente qui stocke la chaleur et la diffuse, selon la température ambiante. Si la température monte, le PCM devient liquide et stocke la chaleur. Si la température baisse, le matériau se solidifie et diffuse lentement la chaleur. Ainsi, la température ambiante reste constante avec des écarts limités. Des capsules microscopiques de PCM, un matériau cireux, sont intégrées dans des matériaux de construction tels que le plâtre et les matières de charge. Un plâtre mural composé d'un tiers de PCM peut maintenir la chaleur dans une fourchette de température de 22 à 26°C aussi efficacement qu'un mur de brique de 20 cm d'épaisseur.

- **Aspiration et aération contrôlées avec récupération de chaleur.**

Ce système aspire l'air de la cuisine et de la salle de bains et fait passer cet air

dans un échangeur de chaleur qui transfère 85 % de la chaleur dans l'air frais. L'air frais se diffuse dans les pièces de séjour et les chambres. La majeure partie de la chaleur reste donc dans le bâtiment, l'atmosphère intérieure est renouvelée continuellement et les contaminants en sont éliminés.

Que du bénéfice

En Allemagne, environ 600.000 habitations sont rénovées annuellement. Rénové est un bien grand mot car dans la plupart des cas, il s'agit plutôt de mesures superficielles. Par exemple, on repeint la façade avant. Souvent, on n'envisage pas du tout d'améliorer l'isolation. Si ces habitations étaient modernisées conformément aux normes énergétiques en vigueur pour les nouvelles constructions – en Allemagne, environ 7 litres de mazout par m² par an –, les émissions de gaz à effet de serre seraient réduites de 14 millions de tonnes par an, soit environ 30 milliards d'euros par an. Cette mesure garantirait également 300.000 à 450.000 emplois dans le secteur de la construction.



La lumière naturelle joue un rôle fondamental dans la sensation de confort et de bien-être que nous souhaitons pour la plupart dans nos habitations. Une habitation conçue de manière classique est très sensible aux variations de températures à cause de ses fenêtres. C'est ici que le PVC intervient. Ce matériau a été utilisé pour les châssis de la maison à deux litres car sa conductance thermique est très faible – environ 1000 fois inférieure à celle de l'aluminium. Il obtient donc des scores particulièrement bons au niveau de l'efficacité énergétique. Il offre en outre d'excellentes garanties de stabilité à long terme et son prix est très raisonnable.

Encore mieux : la maison à un litre

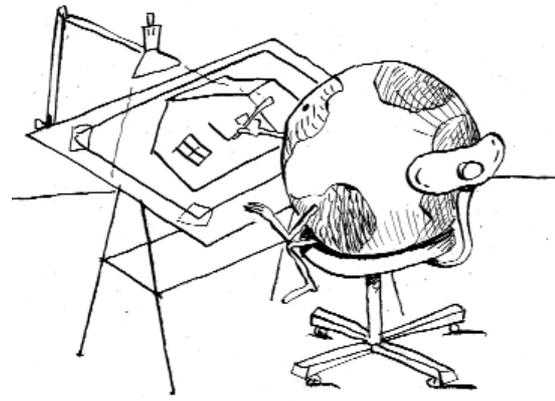
Avec le projet à trois litres à Ludwigshafen et le projet à deux litres d'Ozzano, il a été démontré clairement qu'il était possible dans la pratique d'appliquer des mesures très poussées d'économie d'énergie dans les habitations. Et maintenant, il y a le projet à un litre.

La norme des trois litres peut être réalisée dès maintenant dans le cadre de transformations et de rénovations. La maison à un litre – avec une consommation d'énergie d'un litre de mazout par m² par an – devrait devenir la norme pour les transformations d'ici 2020. L'application de ces stratégies d'économie produit des factures de chauffage remarquablement faibles. Pour un appartement de 100 m², la facture annuelle est de :

• Vieux bâtiment non modernisé	€1400
• Maison à 7 litres :	€500
• Maison à 3 litres :	€200
• Maison à 1 litre :	€70

LUWOGÉ a construit 46 nouvelles maisons à un litre dans le quartier de Bunckviertel à Ludwigshafen. Ici aussi, le concept-clé a été une isolation thermique très poussée. Des couches de 60 cm de Neopor® ont été posées, ainsi que des

fenêtres triple vitrage avec gaz inerte et un système de ventilation avec récupération de chaleur. Une centrale électrique thermique compacte répond aux besoins supplémentaires de chauffage des 46 habitations et couvre tous les besoins d'électricité et d'eau chaude.



Encore plus fort : la maison passive

Dans une maison passive, la consommation brute pour le chauffage s'élève à moins de 15 kWh par m² et par an. Un meilleur confort de vie s'allie à des pertes d'énergie encore plus faibles. Les pertes thermiques sont limitées à un strict minimum par l'isolation, une grande étanchéité et l'énergie passive telle que la chaleur de fond et l'énergie solaire. Une bonne ventilation avec récupération de chaleur garantit une atmosphère saine à l'intérieur. Des appareils électriques efficaces à faible consommation font le reste.

Dans notre pays, le concept de la maison passive n'est pas encore bien intégré (bien que, selon des estimations, quel-

ques centaines de maisons passives existaient déjà ou seraient en construction en Flandre), alors que c'est déjà le cas dans d'autres pays. En Allemagne et en Autriche, on a déjà construit des milliers de maisons passives depuis le milieu des années 1990 et beaucoup plus sont planifiées. La Suisse est également à l'avant-garde au niveau des connaissances et de la technologie dans ce domaine. Chez nous, la norme du concept de la maison passive devrait être réalisable pour de nouvelles constructions d'ici 2020.

Quelque chose de plus ?

Les premières maisons expérimentales énergie-plus existent déjà. Elles produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment. Qui dit mieux ?

Citation – Ronnie Jumeau, ministre de l'Environnement et des Richesses naturelles des Seychelles : « Aujourd'hui, nous sommes tous liés les uns aux autres, partout dans le monde. Si la glace fond dans le Groënland, nous sommes inondés. Si la forêt de l'Amazonie est le poumon de la planète, nous en sommes la conscience. Il est grand temps de réfléchir à ce que le développement durable implique pour chacun d'entre nous. »



Que fait l'UE ?

Une variété d'initiatives de contrôle du climat ont été mises en place à l'échelle de l'Union européenne et des États membres. Afin d'atteindre les réductions d'émission fixées par le protocole de Kyoto, la Commission européenne a lancé son programme européen de lutte contre le changement climatique en mars 2000, dans le cadre duquel la Commission travaille avec l'industrie, les organisations environnementales et d'autres intervenants afin d'identifier les mesures rentables permettant de réduire les émissions. Plus de 30 mesures ont été mises en œuvre.

Le système d'échange des droits d'émission mis en place le 1er janvier 2005 constitue la pierre angulaire des politiques de l'Union en matière de changement climatique. Les gouvernements des États membres ont fixé des limites d'émissions de CO₂ annuelles à quelque 10 500 centrales électriques et entreprises industrielles à forte consommation d'énergie, qui sont à l'origine de la moitié des émissions de CO₂ au sein de l'Union européenne. Les usines dont les émissions de CO₂ sont inférieures à la limite autorisée peuvent vendre leurs quotas d'émission inutilisés à d'autres usines qui n'obtiennent pas de si bons résultats. Ce système constitue une incitation financière à réduire les émissions et veille à ce que les quotas d'émission trouvent acquéreur – les entreprises qui dépassent leurs limites d'émission et qui choisissent de ne pas compenser par l'achat de quotas d'émission à des tiers devraient s'acquitter d'amendes dissuasives. Le système d'échange des droits d'émission de l'Union européenne garantit que les émissions sont réduites là où c'est le moins cher et diminue les coûts généraux liés à la réduction des émissions.

Au rang des autres mesures prévues par le PECC, certaines visent à améliorer le rendement énergétique des voitures et l'efficacité énergétique des bâtiments – une meilleure isolation permet de diminuer les frais de chauffage de 90 % – à augmenter l'utilisation des sources d'énergies renouvelables, telles que le vent, le soleil, les marées, la biomasse (matières organiques telles que le bois, les résidus des usines de conversion du bois, les plantes ou les excréments d'animaux) et la géothermie (chaleur des sources chaudes ou des volcans), et à réduire les émissions de méthane des décharges.

Une deuxième phase du PECC a été lancée en octobre 2005 pour continuer de développer des mesures rentables de réduction des émissions. L'accent est mis sur le développement de propositions destinées à renforcer le système d'échange des droits d'émission de l'Union européenne, à réduire les émissions de l'aviation et du transport routier de passagers, à développer la technologie de capture et de stockage du CO₂ et à identifier des mesures d'adaptation aux effets inévitables du changement climatique. Sur la base de ces travaux, la Commission a récemment proposé une législation qui inclut les compagnies aériennes dans le système d'échange des droits d'émission de l'Union européenne et vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre des carburants de transport. Elle a également annoncé qu'elle proposera un instrument législatif en ce qui concerne les émissions de CO₂ des nouvelles voitures.

Les objectifs du protocole de Kyoto ayant été fixés jusqu'en 2012, l'Union européenne insiste pour la création d'un nouvel accord international qui garantisse que le réchauffement climatique soit maîtrisé avant que les températures ne dépassent de 2 °C les niveaux antérieurs à l'ère industrielle. Les scientifiques fixent la limite à 2 °C, au-delà de laquelle le changement climatique entraînerait des phénomènes catastrophiques et irréversibles à l'échelle planétaire.

Considérant cette limite de température, la Commission européenne a proposé une stratégie sur le climat et l'énergie en janvier 2007 définissant une série de mesures et d'objectifs ambitieux qui ont été approuvés par des dirigeants européens deux mois plus tard.

L'Union européenne s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre d'au moins 20 % par rapport aux niveaux de

70% de l'énergie consommée par les ménages au sein de l'UE sont affectés au chauffage domestique; 14% servent à chauffer l'eau.

1990 d'ici 2020 et est prête à les réduire de 30 % si les autres pays industrialisés font de même et si les pays en développement prennent également des mesures. Afin d'atteindre cet objectif de 20 %, les mesures existantes, telles que le système d'échange des droits d'émission, seront complétées par de nouvelles mesures qui visent en particulier à améliorer l'efficacité énergétique de 20 % d'ici 2020, à atteindre une part de sources d'énergies renouvelables de 20 % d'ici 2020 et à équiper de nouvelles centrales électriques de systèmes de capture et de stockage du CO₂.

Source: http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/whatisdoing_fr.htm

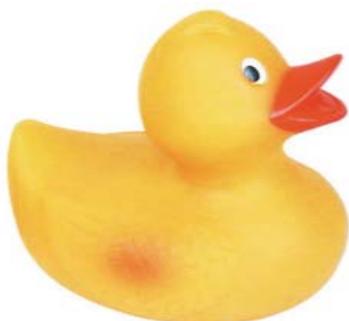
Conclusion

Lorsque l'ouragan Katrina s'est attaqué à la Nouvelle Orléans en août 2005 comme un monstre déchaîné et laissé derrière lui une ville fantôme inondée, beaucoup de larmes de crocodiles ont coulé et de grandes promesses ont été faites. Pourtant, on savait depuis longtemps que la ville était très vulnérable et que les digues devaient être renforcées. Les autorités ont choisi de différer les dépenses nécessaires et de continuer à vivre dans la fausse économie d'une non-dépense illusoire. La note est venue plus tard, beaucoup plus chère. Le monde confronté au changement climatique et à ses conséquences attendues pourrait-il en tirer une leçon ? La réponse est connue.

Sources consultées

BASF. www.basf.be; www.basf.de
British Broadcasting Company. BBC News. newsvote.bbc.co.uk
CIA World Factbook. www.cia.gov
De Standaard. www.standaard.be
Europese Commissie. europa.eu.int
International Panel on Climate Change (IPCC). www.ipcc.ch
Keytsman E, Jones PT. *Het klimaatboek. Pleidooi voor een ecologische omslag.* EPO, 2007. ISBN 978 90 6445 452 3.
Knack. www.knack.be
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. www.knmi.nl
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. www.energiesparen.be
MO*. *Mondiaal nieuws.* mo.be

Nature. www.nature.com
Otten H. *Klimaat in beweging.* Tirion, 2006. ISBN 9052106509.
Platform Communication on Climate Change (PCCC). *Het IPCC-rapport en de betekenis voor Nederland.* 2007.
Science. www.science.com
Stern N. *Stern Review Report on the Economics of Climate Change.* Cambridge University Press, 2006. ISBN 0-521-70080-9.
Universiteit Antwerpen. *Klimaatverandering? Inbox 10,* 2007.
Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012. www.vlaanderen.be/klimaatconferentie
Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). www.vrom.nl
World Health Organization. www.who.int
World Resources Institute. www.wri.org



Un souffle d'adversité

Dans ce numéro de MENS, l'auteur a clairement rassemblé une masse de faits, dans le cadre d'une vision tournée vers l'avenir et s'accompagnant des directives y relatives indiquant l'attitude et les comportements humains attendus. La rédaction, et peut-être vous aussi, lecteur, lui en est très reconnaissante.

Concernant les thèses avancées, il existe toutefois des divergences de vues, comme l'auteur l'indique également (*adeptes* et *non-adeptes*). En signe de l'esprit d'ouverture dans lequel la présente revue est éditée, voici quelques points de vue personnels diamétralement opposés au ton de base du plaidoyer de Guido François.

1. L'augmentation globale de la température enregistrée sur une période d'une dizaine d'années n'est pas nécessairement attribuable à une augmentation des gaz d'effet de serre. La théorie qui renvoie à une activité solaire accrue entraînant une plus importante libération de CO₂ depuis les océans (et cette augmentation est donc une conséquence du réchauffement, elle n'en est pas la cause) n'a jamais été réfutée de façon convaincante.
2. L'importance du CO₂ est systématiquement accentuée, notamment
 - en exprimant ces émissions en unités de masse absolue (tonnes) au lieu d'utiliser des quantités relatives plus réalistes (notre atmosphère contient trente fois plus d'argon que de dioxyde de carbone)
 - en indiquant l'apport de méthane, etc. en équivalents CO₂, alors qu'une formulation vraiment relativisante concernant la production humaine via la respiration (1,88 gigatonne par an) est ridiculisée.

2bis. La troisième question sur laquelle se penche l'IPCC depuis 1992 est 'comment réduisons-nous l'émission de gaz d'effet de serre ?' Il est donc déjà accepté comme prémisse que cette réduction est nécessaire, alors qu'eux-mêmes parlent d'une situation 'très vraisemblable'.

3. La science doit conduire à une action. C'est pour cette raison que siègent également des politiciens au sein de l'IPCC. Ces personnes doivent défendre toutes sortes d'intérêts. Ainsi, il est possible que certains militent contre la suprématie des pays arabes sur le marché de l'énergie. 'Économiser sur le pétrole brut' est alors une donnée géopolitico-économique, les craintes concernant le climat étant l'alibi. En ce sens, le président de la Tchéquie n'a pas tort au sujet de l'IPCC.

4. Jusqu'où peut-on aller dans la promotion de mesures favorisant l'économie d'énergie ? Un chimiste a un solide argument pour être économe avec le pétrole brut : il contient tellement de précieuses liaisons (à la base de médicaments, teintures, matériaux de construction, etc.) qu'il est dommage de ne faire que brûler ces composantes.

Les raisons sont donc nombreuses pour traiter le pétrole brut avec parcimonie et utiliser davantage l'énergie solaire et nucléaire. Une amélioration constante de la technologie devra y veiller.

Mais accordez-nous encore le plaisir d'un bain chaud, une fontaine étincelante, un éclairage public haut en couleur, un musée bien éclairé avec air conditionné, une excursion en voiture ...

Karel Bruggemans



Réaction à un minority report

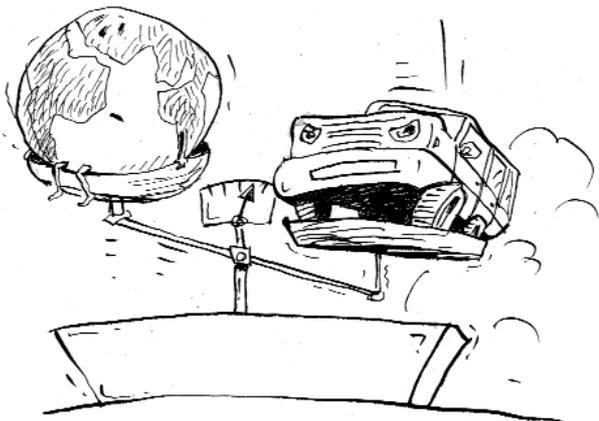
Karel Bruggemans a tout à fait le droit de ne pas être d'accord avec le contenu de ce texte. Plaide en outre en sa faveur le fait qu'il se présente au sein de la rédaction de MENS comme un défenseur de la liberté d'expression. Cette liberté me revient également et c'est pour cette raison que la rédaction a décidé de publier sa vision et ma réaction à ce sujet ici, juste l'une à côté de l'autre. Je ne peux souscrire à la plupart des points de vue de Karels. Selon moi, ils ne tiennent pas compte de l'état actuel des connaissances scientifiques au sujet des changements climatiques.

1. L'affirmation que l'activité solaire a augmenté davantage au cours de ces dix dernières années qu'à n'importe quel moment au cours des 10.000 ans qui viennent de s'écouler n'est pas une théorie, mais un fait. Des facteurs naturels comme une irradiation solaire accrue contribuent au réchauffement de la terre. La contribution nette est cependant très faible par rapport à l'impact des gaz d'effet de serre ($0,12 \text{ Wm}^{-2}$ contre $2,30 \text{ Wm}^{-2}$). Les climatosceptiques qui pensent que le réchauffement est surtout à imputer à une activité solaire supérieure prennent donc le problème à l'envers. Ensuite, ce pic d'activité semble à présent révolu, de sorte que, s'il y a un lien direct entre l'activité solaire et la température de la terre, nous devrions pouvoir nous attendre maintenant à des températures légèrement inférieures.
2. L'importance du CO_2 – et d'autres gaz d'effet de serre – est en effet systématiquement accentuée, et à juste titre. Le fait que le CO_2 dans l'atmosphère fasse augmenter la température sur terre est déjà connu depuis la première moitié du 19ème siècle. Le fait par ex. qu'il y a plus d'argon dans l'atmosphère que de CO_2 , n'a aucune pertinence dans la discussion. Le fait que l'effet de serre du méthane notamment soit exprimé en équivalents CO_2 n'est rien d'autre qu'un mode de travail pratique. En principe, on aurait également pu procéder inversement, mais le CO_2 joue, il est vrai, un rôle central.
- 2bis. La signification de la catégorie 'très probable' est mal évaluée par mon très cher adversaire. Dans le cadre de la terminologie de l'IPCC – et par extension aussi dans la terminologie scientifique générale – les termes 'très vraisemblable' correspondent au plus haut niveau de certitude qui puisse être atteint, car, dans le langage scientifique

le plus strict, des catégories telles que 'certitude totale' sont considérées comme à éviter. Dans un langage courant, on peut peut-être supposer derrière les termes 'très vraisemblable' une mesure considérable encore d'incertitude, mais dans le contexte présent, c'est plutôt l'inverse.

3. En effet, à côté des scientifiques, des représentants des autorités siègent également au sein de l'IPCC. En vérité, ce n'est certainement pas une tâche aisée d'amener un panel de cette nature à un consensus. Chacun défend en effet ses points de vue ou intérêts. Affirmer que les membres scientifiques vont toutefois ainsi se laisser manipuler ou diriger est un vain espoir. Ils seraient très rapidement rappelés à l'ordre par leurs confrères internationaux. Qui plus est, la majorité du flux incessant des publications scientifiques indépendantes relatives au changement climatique soutient le consensus de l'IPCC. Et enfin, ce n'est un secret pour personne qu'une partie du panel, fermée aux influences politiques, aurait voulu formuler des points de vue encore plus vigoureux.
4. La consommation d'énergie n'est pas le seul facteur sur lequel nous pouvons agir pour réduire l'effet de serre renforcé, mais il est cependant le plus important. Continuer avec insouciance à brûler des carburants fossiles commence peu à peu à relever d'une 'pensée fossile'. Les effets négatifs de cette attitude et le caractère temporaire des stocks sont décisifs sur ce point. Un changement d'énergie est donc nécessaire. En même temps que nous nous intéressons aux sources d'énergie durables – qui seront amplement abordées dans le prochain numéro de MENS – nous devons épargner de l'énergie, car c'est extraordinairement efficace en termes de coûts. Dans le domaine de la construction et du logement surtout – mais pas exclusivement –, beaucoup de choses sont possibles. Cependant, imaginer que tout devrait se faire au détriment du confort normal de tous les jours, est tout à fait farfelu. Prenez par exemple la 'maison de trois litres' et ses successeurs. La climatisation, vous n'en aurez plus besoin, Karel, grâce à une construction astucieuse et des procédés d'isolation ainsi qu'une régulation optimale du climat via d'autres méthodes. Prendre un bon bain chaud restera autorisé sans limitation, même dans votre logement super économe.

Guido François



Testez votre propre consommation d'énergie sur www.energivores.be

Désirez-vous avoir une idée de votre consommation d'énergie à la maison et de celle que vous consommez pour vos déplacements ? En répondant à une dizaine de questions simples, vous pourrez estimer votre consommation, le volume de vos émissions de CO_2 et les coûts qui en découlent pour vous.

Vous aurez ainsi l'opportunité de comparer vos propres émissions de CO_2 avec celles du Belge moyen, celles d'un Belge qui satisfait aux « objectifs de Kyoto » et celles d'un Belge qui réduit autant que possible sa consommation domestique d'énergie.

Enfin, ce test vous donnera une idée de la quantité d'énergie que vous pouvez économiser en optant pour des appareils à faible consommation d'énergie et en utilisant ceux-ci de manière économe.

NE LAISSEZ PAS RENTRER
D'ÉNERGIVORES CHEZ VOUS.

www.energivores.be



L'Université de Barcelone, sous la direction du professeur Baldasano, a réalisé une étude comparant les émissions de CO₂ et la consommation en énergie de châssis de divers matériaux, et ce de la production des matières premières jusqu'à la fin de vie du produit. Sources d'énergie: 35% charbon, 30% nucléaire, 15 % gaz, 10 % hydraulique, 10% divers. Durée de vie des fenêtres: 50 ans. La période 'utilisation' de la fenêtre est bien identifiée comme étant la période où l'impact gain / perte de CO₂ et d'énergie est la plus grande. D'où l'intérêt d'une fenêtre bien conçue avec des caractéristiques isolantes les plus performantes. La fenêtre PVC contenant 30% de PVC recyclé a consommé le moins d'énergie (1.740 kWh) et provoqué le moins d'émissions de CO₂ (730 kg).



"MENS" en rétrospective

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



"MENS" à venir :

ÉNERGIE ALTERNATIVE
ADHD

Loterie Nationale
créateur de chances

**Universiteit
Antwerpen**