

CLIMAT

LES VARIATIONS DU CLIMAT:

LA FAUTE À QUOI, LA FAUTE À QUI ?

LES VARIATIONS DU CLIMAT : LA FAUTE À QUOI, LA FAUTE À QUI ?



La Terre existe depuis 4,5 milliards d'années. Et pendant tout ce temps, son climat n'a cessé de varier, naturellement. Depuis quelques centaines d'années, par ses actions, l'homme a aussi interféré sur le climat. C'est ce que nous allons voir dans ce dossier. Mais penchons-nous d'abord sur les variations naturelles du climat de la Terre.

> Glaciations et périodes interglaciaires

Il y a 700 millions d'années, au précambrien (période géologique comprise entre -4,5 milliards et -570 millions d'années), la Terre est entièrement couverte de glace. Les océans sont gelés, les continents disparaissent sous les glaciers. Puis la glace se met à fondre et le climat de la Terre se réchauffe petit à petit.

À l'ère secondaire (entre -250 et -65 millions d'années), le climat de la planète est chaud. La glace a disparu, le niveau des océans est de 250 à 300 mètres plus élevé qu'aujourd'hui et la Terre est peuplée de dinosaures.

Il y a environ 2 millions d'années, commence le quaternaire. C'est à ce moment qu'apparaissent les premiers hommes



Il y a des millions d'années, les dinosaures peuplaient la Terre

ressemblant à l'homme actuel. Plusieurs périodes glaciaires se succèdent alors, entrecoupées par des ères interglaciaires plus chaudes.

Durant le dernier million d'années, des périodes glaciaires se produisent tous les 100 000 ans environ. On estime que la dernière grande glaciation remonte à 20 000 ans. Toute l'Amérique du Nord et l'Europe du Nord sont alors recouvertes de calottes

de glace. Et ce qui n'est pas sous la glace ressemble à la toundra (petites herbes et mousses, végétation pauvre...). Les océans sont alors 120m plus bas qu'aujourd'hui. Le dégel commence il y a 15 000 ans, le climat se réchauffe peu à peu et la glace recule en moins de 5 000 ans.

EN CHIFFRES

On estime que la dernière grande glaciation remonte à 20 000 ans. Toute l'Amérique du Nord et l'Europe du Nord sont alors recouvertes de calottes de glace.

Les spécialistes du climat ne prévoient pas d'importante glaciation avant 60 000 ans.

Il y a environ deux millions d'années, commence le quaternaire. C'est à ce moment qu'apparaissent les premiers hommes ressemblant à l'homme actuel.



→ La paléo-quoi ?

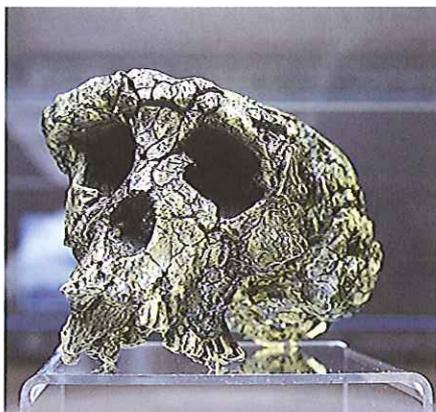
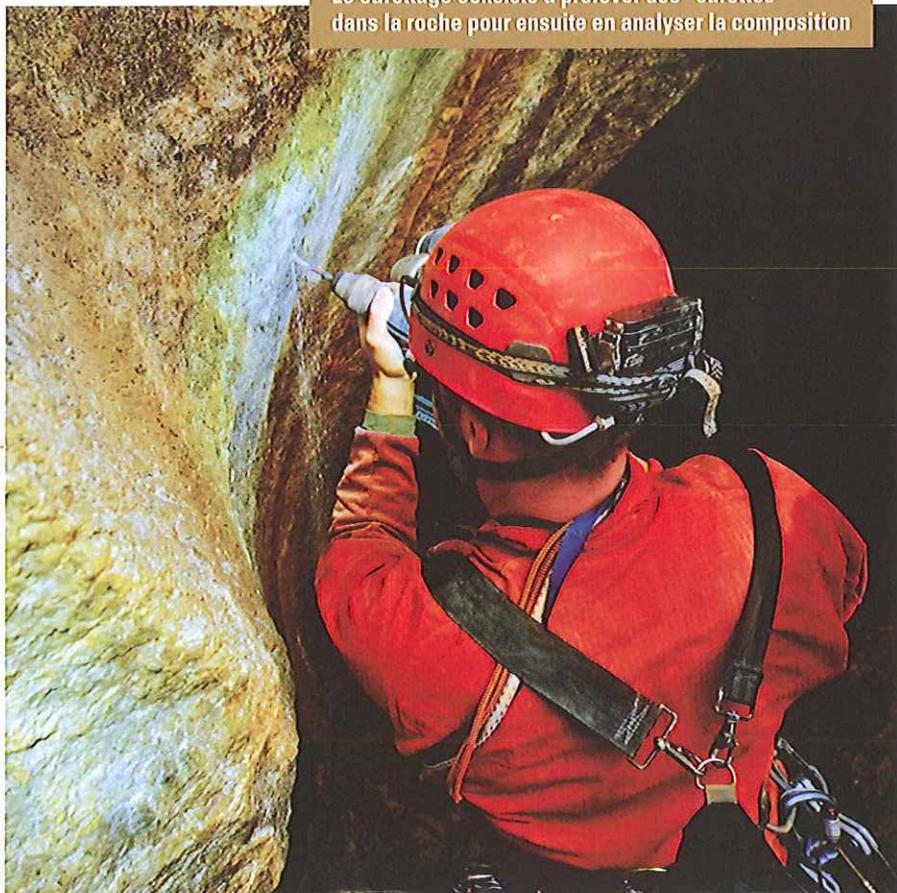
La paléoclimatologie est la science qui permet de reconstituer (et donc d'étudier) les climats du passé. Ce sont principalement les grottes qui livrent des informations aux paléoclimatologues. Dans les grottes, il y a en fait deux grands types de dépôts : les dépôts sédimentaires (le sable, l'argile, les graviers...) et les concrétions (les stalagmites et les stalactites, qui sont formées de calcaire). Les dépôts sédimentaires correspondent aux périodes froides et les concrétions sont associées aux périodes chaudes.

La paléoclimatologie consiste à étudier ces différentes couches, d'abord visuellement puis grâce au carottage, qui consiste à prélever des cylindres (appelés "carottes") des différents dépôts. Ces carottes sont ensuite analysées en laboratoire. L'aspect des différentes couches (couleur, épaisseur...) permet de les "dater", chacune des couches étant en fait le reflet du climat qui existait durant sa formation.

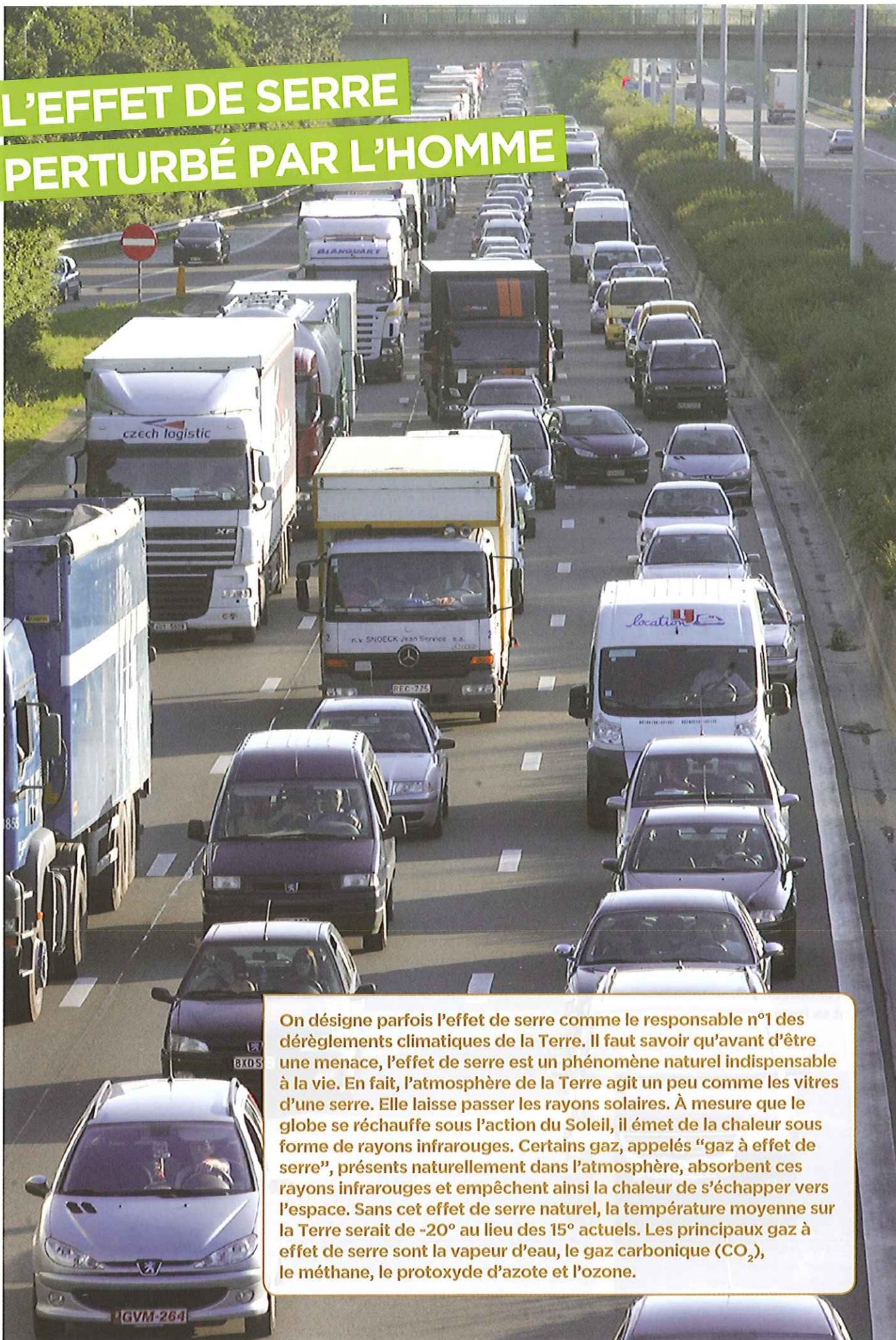
La paléoclimatologie s'oppose à l'analyse des glaces, technique utilisée pour les périodes plus proches de nous et l'analyse des sédiments terrestres et océaniques.

Comme les roches disparaissent petit à petit, il est difficile de connaître la situation plus ancienne que 70 millions d'années. Pour les périodes plus anciennes, il n'y a plus que quelques endroits au monde où trouver des sédiments.

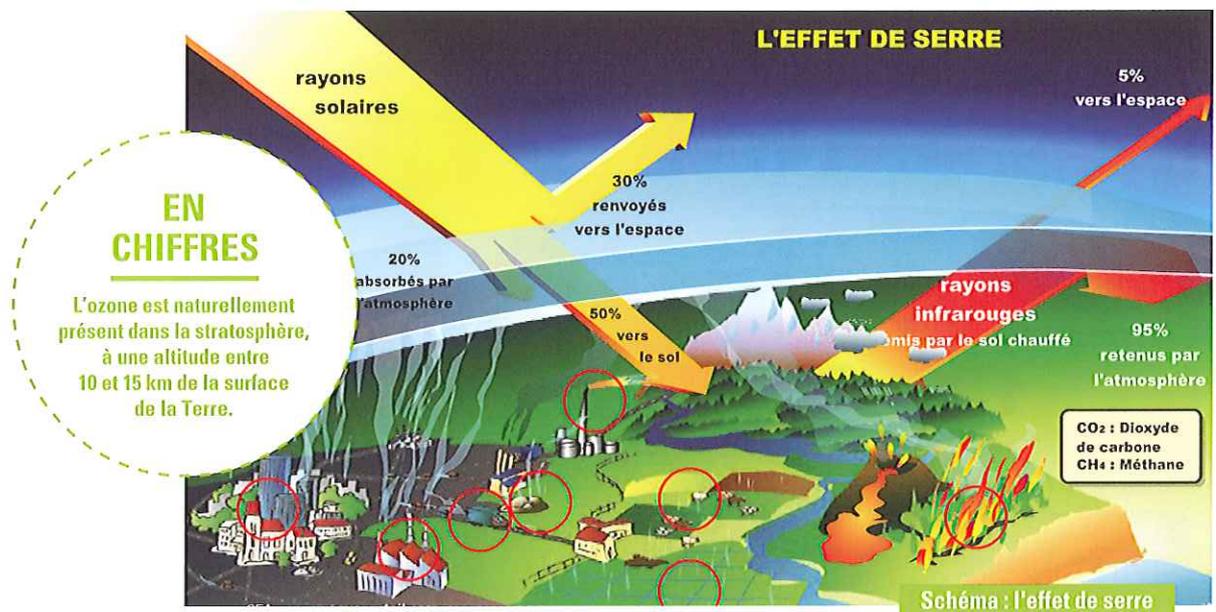
Le carottage consiste à prélever des "carottes" dans la roche pour ensuite en analyser la composition



L'EFFET DE SERRE PERTURBÉ PAR L'HOMME



On désigne parfois l'effet de serre comme le responsable n°1 des dérèglements climatiques de la Terre. Il faut savoir qu'avant d'être une menace, l'effet de serre est un phénomène naturel indispensable à la vie. En fait, l'atmosphère de la Terre agit un peu comme les vitres d'une serre. Elle laisse passer les rayons solaires. À mesure que le globe se réchauffe sous l'action du Soleil, il émet de la chaleur sous forme de rayons infrarouges. Certains gaz, appelés "gaz à effet de serre", présents naturellement dans l'atmosphère, absorbent ces rayons infrarouges et empêchent ainsi la chaleur de s'échapper vers l'espace. Sans cet effet de serre naturel, la température moyenne sur la Terre serait de -20° au lieu des 15° actuels. Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau, le gaz carbonique (CO₂), le méthane, le protoxyde d'azote et l'ozone.



Comme on le verra plus loin, les activités humaines (les industries, les transports, l'agriculture) rejettent aussi des gaz à effet de serre dans l'air. Du coup, la couche des gaz à effet de serre s'épaissit et bloque davantage de rayons infrarouges, ce qui fait augmenter la température moyenne de la Terre.

Le réchauffement actuel de notre planète est surtout provoqué par une augmentation du taux de CO₂ dans l'atmosphère. Or, c'est ce gaz carbonique qui est surtout rejeté par le biais des activités humaines. Donc, oui, l'homme est responsable du réchauffement climatique actuel.



Qui a troué la couche d'ozone ?

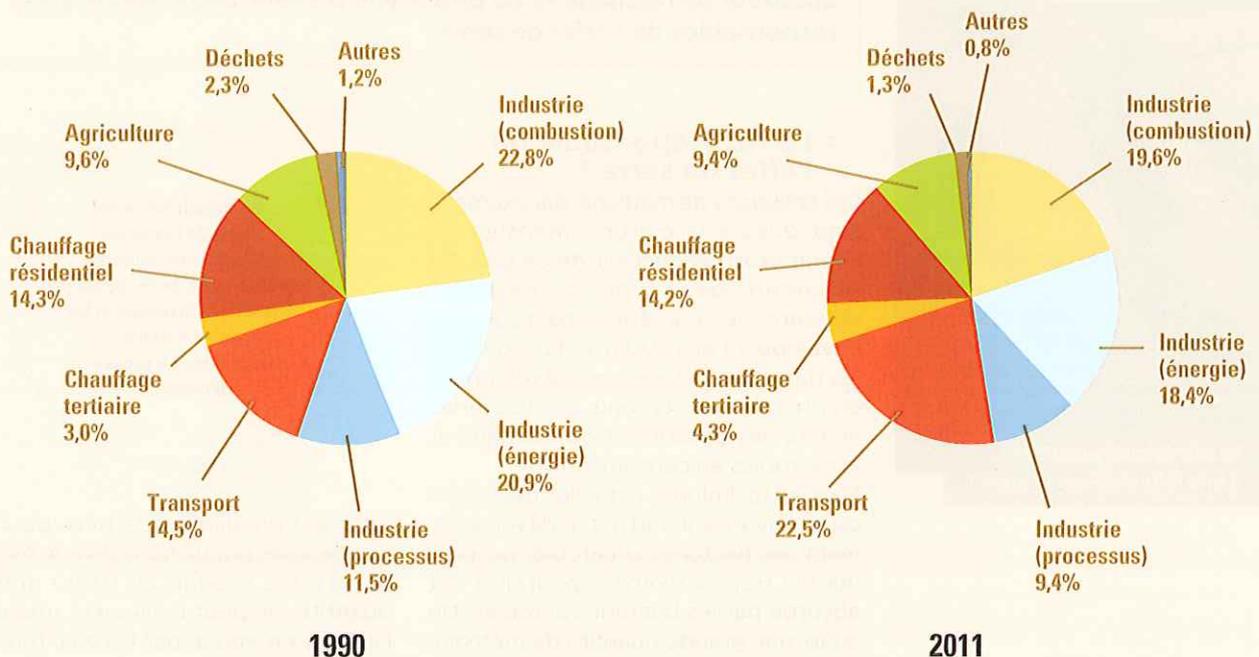
On entend aussi souvent parler du trou dans la couche d'ozone. Qu'en est-il exactement ?

L'ozone est naturellement présent dans la stratosphère, à une altitude entre 10 et 15 km de la surface de la Terre. C'est lui qui protège la planète contre les dangereux rayons UV. Mais l'utilisation par l'homme de certaines substances (comme les gaz propulseurs des aérosols et les gaz réfrigérants qui se trouvent dans nos frigos et congélateurs, par exemple) désintègre petit à petit cette couche protectrice, formant ce qu'on appelle « le trou dans la couche d'ozone », laissant passer ces fameux rayons UV. Des accords internationaux (pro-

tocole de Montréal) ont permis le remplacement progressif de ces substances par d'autres qui n'attaquent plus la couche d'ozone. .

L'ozone est également créé dans la troposphère (où nous vivons) suite à une réaction chimique, sous l'effet d'une lumière solaire intense, entre des substances résultant de la pollution de l'air. L'ozone, qui est un gaz très réactif, est mauvais pour la santé, exerce un impact négatif sur le rendement des terres agricoles...

Part des principaux secteurs dans les émissions totales de GES pour la Belgique (Source : www.climat.be)



L'AGRICULTURE



Le fait de cultiver la terre a une influence sur le climat

En cultivant la terre, l'homme a inmanquablement une influence sur son climat. L'agriculture est en effet le principal secteur émetteur de méthane et de protoxyde d'azote, deux des cinq gaz responsables de l'effet de serre.

> Le riz, responsable de l'effet de serre ?

Les émissions de méthane, par exemple, sont dues à la culture intensive du riz, un gros producteur de ce gaz. En riziculture, deux types de bactéries agissent : les bactéries anaérobies se développent en l'absence d'oxygène et les bactéries aérobies se développent en présence d'oxygène. Les bactéries anaérobies produisent du méthane et les aérobies en consomment.

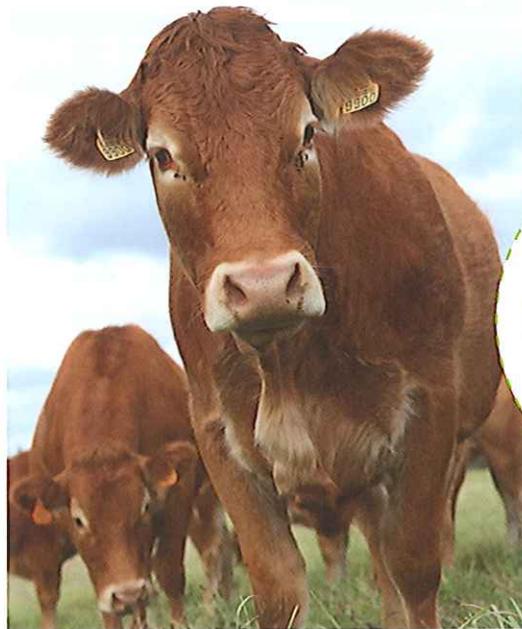
Mais les techniques actuelles de culture du riz favorisent surtout le développement des bactéries anaérobies qui produisent trop de méthane pour qu'il soit absorbé par les bactéries aérobies. Du coup, une grande quantité de méthane est lâchée dans l'atmosphère. Et comme

En riziculture, deux types de bactéries agissent : les bactéries anaérobies se développent en l'absence d'oxygène et les bactéries aérobies se développent en présence d'oxygène.

le riz est un aliment de base pour de nombreuses populations dans le monde et qu'il est produit en (très) grande quantité, on peut facilement imaginer l'impact provoqué par la riziculture sur l'effet de serre.

> Marguerite, arrête de ruminer !

Si le riz est le deuxième "producteur" de méthane dans l'agriculture, le premier, c'est... l'élevage des ruminants, qui génère des millions de tonnes de méthane par an ! En digérant les végétaux qu'elles mangent (herbe, foin, luzerne...), les vaches produisent du méthane. Ce gaz se forme dans le rumen (la panse), le premier estomac, situé au début du système digestif. Il passe ensuite dans le sang puis dans les poumons de la vache, qui le rejette alors en grande partie dans l'air en "rotant" tandis qu'une petite proportion de ce gaz est aussi rejetée par ses flatulences. On estime qu'une vache émet plus de 100 kilos de méthane par an.



Si le riz est le deuxième "producteur" de méthane dans l'agriculture, le premier, c'est... l'élevage des ruminants, qui génère des millions de tonnes de méthane par an ! On estime qu'une vache émet plus de 100 kilos de méthane par an.



L'eau, un enjeu crucial pour l'agriculture de demain

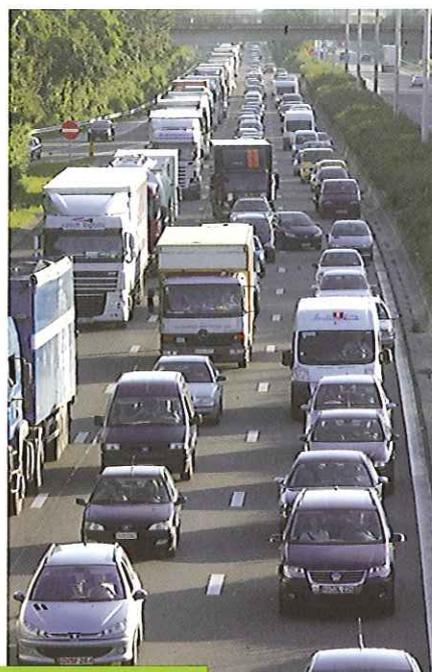
À l'inverse, le réchauffement climatique a aussi une influence sur l'agriculture. Dans certaines régions du monde, plus rien (ou presque) ne pousse. Là et ailleurs, il a donc fallu s'adapter et privilégier d'autres cultures que celles qu'on avait l'habitude d'y faire pousser. Le manque d'eau dans certaines régions crée des contraintes de productions grandissantes. La fréquence et la gravité de phénomènes météorologiques extrêmes tels que les sécheresses et les inondations impacte(ro)nt inévitablement la production alimentaire. De même, les changements climatiques ont une influence sur la répartition des plantes, des espèces envahissantes, des ennemis des cultures et des vecteurs de maladies.



La déforestation pour l'agriculture a aussi des effets désastreux sur le climat

LES TRANSPORTS, MOTEUR DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Ce n'est un secret pour personne : les voitures, les motos, les bus, les camions... dégagent des polluants et des gaz à effet de serre qui favorisent le réchauffement climatique. La combustion des carburants entraîne en effet un dégagement de CO₂ et augmente la production d'ozone troposphérique. Elle est aussi à l'origine d'émissions d'autres polluants qui créent des problèmes de santé, essentiellement respiratoires, comme de l'asthme ou des allergies.



Préférer les transports en commun aux trajets en voiture, un beau geste pour le climat

En Wallonie, les transports sont responsables de 21% des émissions de gaz à effet de serre tandis que les émissions résultant des transports représentent 22% du total des rejets de CO₂ en Europe. Le secteur des transports est d'ailleurs le seul dont les émissions sont toujours en hausse depuis 1990. Chaque année, environ 28 milliards de tonnes de CO₂ sont rejetées dans l'air dans le monde. Et le transport représente un quart de ces émissions. Le grand responsable ?

Le transport routier, avec 92% des émissions de CO₂,

> Du CO₂, même en roulant à vélo !

Récemment, la Ligue des Familles a publié une étude sur la mobilité. Ses journalistes se sont "amusés" à comparer la production de CO₂ d'un moyen de transport par rapport à l'autre.

Les motos émettent entre 80 et 90 grammes de CO₂ par kilomètre.



Pour **les voitures**, la moyenne se situe aux alentours de 189 grammes (certaines voitures émettent moins de 100 grammes par kilomètre, d'autres plus de 500...).

Un camion émet entre 80 et 100 grammes de CO₂/tonne au kilomètre alors que **le bateau**, pour la même quantité transportée sur la même distance, n'émet que 30 gr de CO₂, soit trois fois moins. Quant **aux transports en commun**, la moyenne est beaucoup moins élevée par kilomètre (10 pour le métro, 14 pour le tram, 31 pour le train et 51 pour le bus).

EN CHIFFRES

les émissions résultant des transports représentent 22% du total des rejets de CO₂ en Europe.



Se déplacer à vélo plutôt qu'en voiture

Mais c'est surtout la fabrication de tous ces moyens de transport qui amène des rejets de CO₂ dans l'air. Mais savez-vous qu'**en marchant et en pédalant**, vous avez aussi un impact sur la production de CO₂ dans l'atmosphère ? La fabrication de vos baskets, parfois venues du bout du monde, a engendré une production de CO₂ et quand vous pédalez, vous dégagez du CO₂ en respirant.

Un camion émet entre 80 et 100 grammes de CO₂/tonne au kilomètre alors que le bateau, pour la même quantité transportée sur la même distance, n'émet que 30 gr de CO₂, soit trois fois moins.



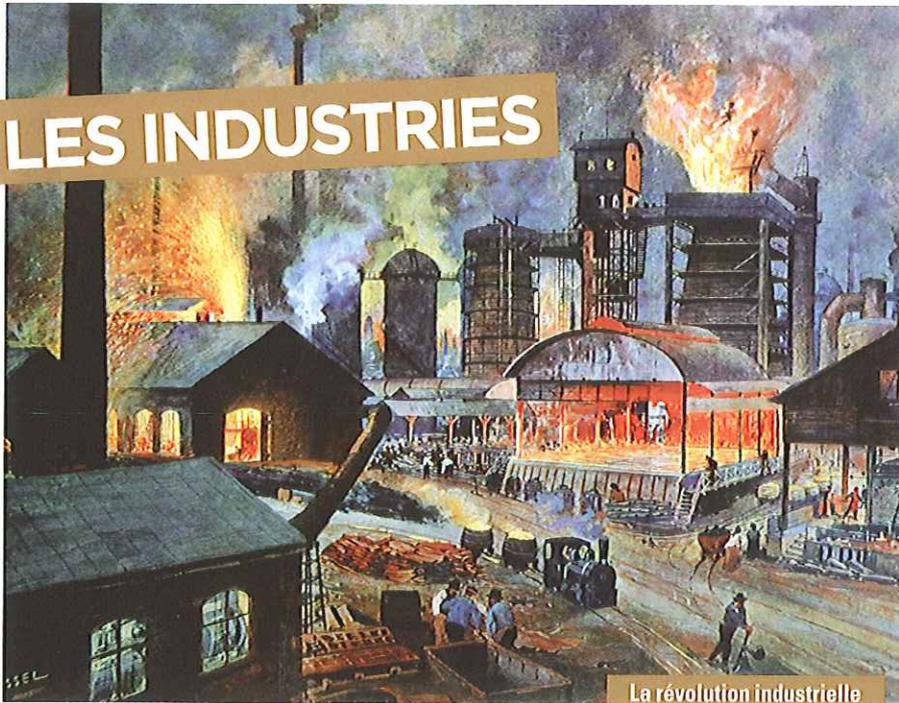
Record de CO₂ dans l'atmosphère battu

En mai 2013, l'organisation de protection de l'environnement Greenpeace a fait savoir que le record de CO₂ mesuré dans l'atmosphère n'avait jamais été aussi haut. Le cap des 400 parties par millions (PPM) a été mesuré par un capteur situé dans l'archipel d'Hawaï : isolé des sources de pollution directe, au beau milieu du Pacifique, ce capteur de Mauna Loa est un observatoire de référence pour les scientifiques du monde entier, qui suivent d'année en année la courbe de concentration de CO₂ dans l'air.

Mais concrètement, qu'est-ce que cela signifie ?

Plus ce chiffre va grimper, plus les températures vont monter. Il y a un peu plus de 150 ans, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère était estimée à 270 PPM. À force de brûler charbon, pétrole et gaz, cette concentration n'a cessé d'augmenter. Les scientifiques y sont très attentifs parce qu'ils pensent qu'une fois le seuil des 450 PPM atteint, il sera difficile d'éviter une augmentation de 2° de la température globale de la Terre. Or, comme on le verra dans un autre dossier, cette hausse de la température aurait de graves conséquences sur le climat de la planète : augmentation et intensification des sécheresses, perte de biodiversité, moins de productions agricoles...

LES INDUSTRIES



La révolution industrielle

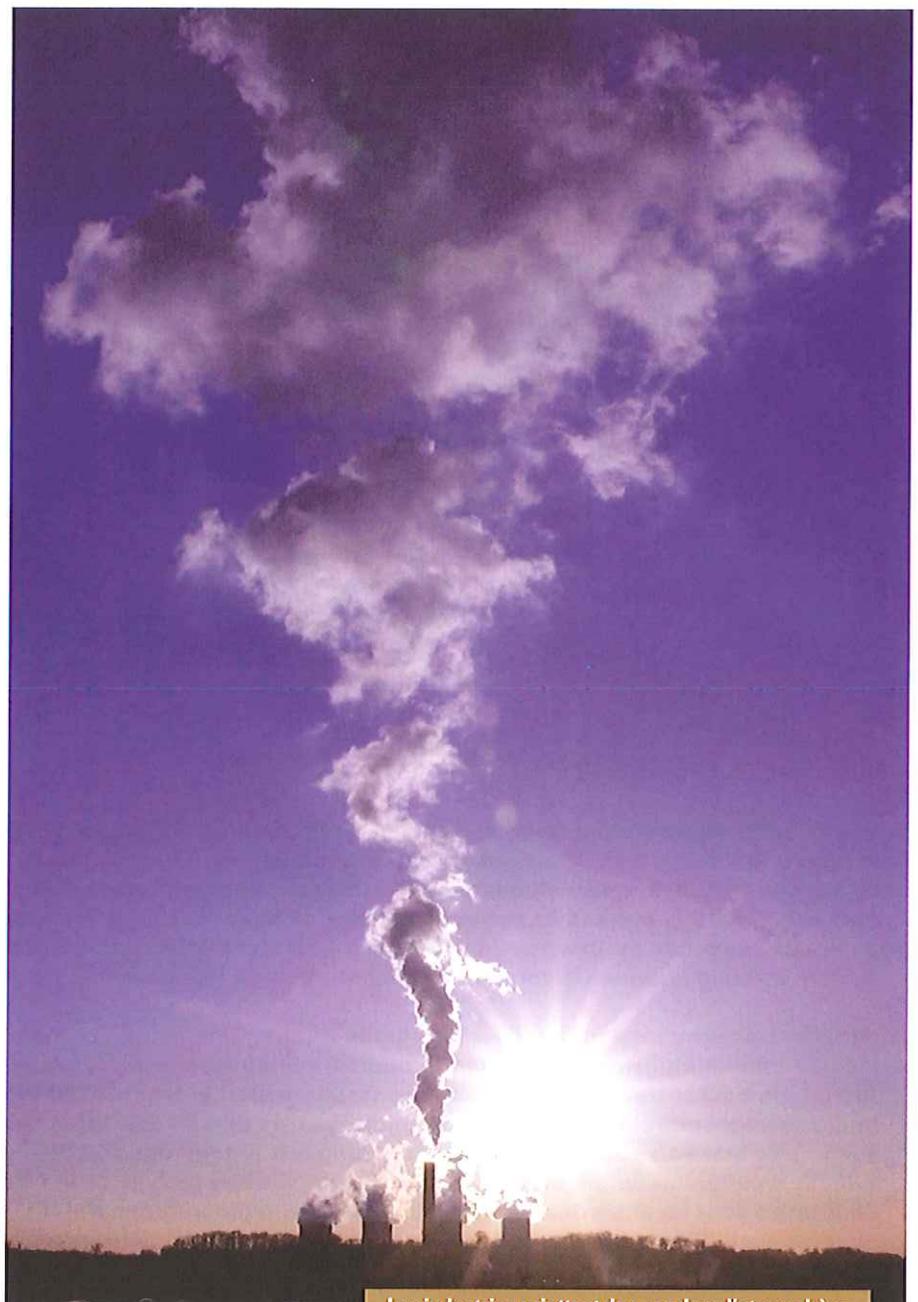
En Wallonie, le premier responsable des émissions de CO₂ dans l'atmosphère, c'est les industries, qui fait un usage massif des combustibles fossiles. Cette utilisation importante d'énergie se fait sur deux axes. Il y a d'abord l'utilisation directe de combustibles fossiles par les industries pour créer la chaleur et la vapeur nécessaires aux différents stades de leur production. Puis, comme le secteur industriel consomme plus d'électricité que n'importe quel autre secteur, la production de dioxyde de carbone que cela génère vient s'y ajouter.

> Depuis la Révolution industrielle

En fait, tout a commencé au moment de la Révolution industrielle, au 19^e siècle. Jusqu'à cette époque, la société était surtout basée sur l'agriculture et l'artisanat. Mais l'avènement de machines et l'apparition des voies ferrées (qui permettent un transport plus facile et plus rapide) fait que la société bascule vers une société industrielle et commerciale. On produit de plus en plus vite et en plus grandes quantités. Les usines se multiplient aux quatre coins du monde et tournent à plein régime. Et pour qu'elles tournent, il faut du pétrole, du charbon et du gaz naturel, qui, en se consommant, rejettent du dioxyde de carbone dans l'air (leur extraction des sols provoque aussi des rejets de particules toxiques dans l'atmosphère).

→ La révolution industrielle belge

La révolution industrielle belge est, juste après celle d'Angleterre, la première du continent européen. Dans notre pays, de 1850 à 1900, la production de houille augmente de 400%, celle de fonte passe de 144 à 1019 millions de tonnes et le réseau ferroviaire s'agrandit, passant de 902 à 4591 kilomètres.



Les industries rejettent des gaz dans l'atmosphère

> La déforestation

Une autre conséquence de l'industrialisation à outrance, c'est la déforestation qu'elle génère. Des forêts entières sont abattues pour que le bois serve de combustible ou de matière première pour fabriquer du papier, des meubles... Non seulement les forêts disparaissent et mettront des décennies pour se reconstituer mais, en plus, leur disparition entraîne une augmentation de la concentration en CO_2 dans l'air : les arbres sont en effet d'excellents capteurs de dioxyde de carbone mais lorsqu'ils brûlent, disparaissent ou sont abattus, le CO_2 qu'ils avaient absorbé est alors libéré.



La déforestation



Les industries rejettent des gaz dans l'atmosphère



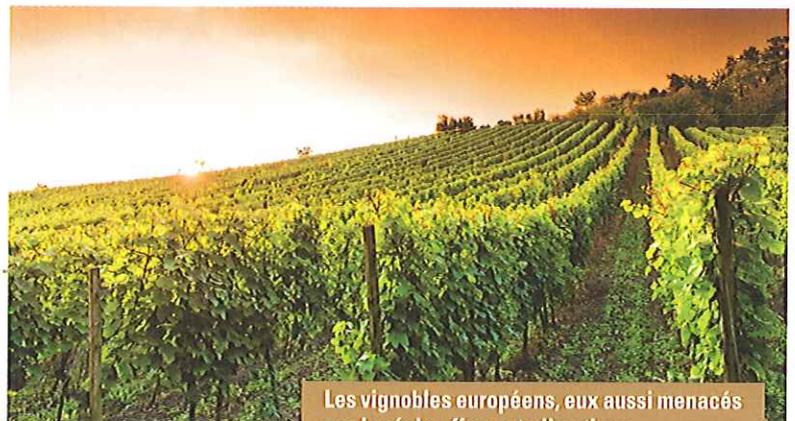
Gourmandes, ces industries !

Les industries qui consomment le plus d'énergie (et rejettent donc le plus de CO_2 dans l'air) sont les industries de produits chimiques, de produits métalliques et de minéraux non-métalliques (verre, chaux, ciment...) ainsi que le raffinage du pétrole.



Le réchauffement climatique, bon pour le vin ?

Si on en croit certaines études, le réchauffement climatique pourrait être bénéfique pour certaines industries. Comme l'industrie vinicole néo-zélandaise, d'Amérique du nord-ouest et d'Europe du nord, par exemple, qui pourraient avoir deux fois plus de terres propices à la viticulture dans les quarante prochaines années. Mais il ne faut pas se réjouir pour autant : puisqu'il fera plus chaud, cette production de vin nécessitera de plus en plus d'eau (qui sera de plus en plus rare), même si la vigne est capable de pousser dans des endroits très secs. Ce qui est certain, par contre, c'est que les producteurs de vin du monde entier devront s'adapter en cultivant par exemple d'autres variétés de raisins, plus résistantes à la chaleur.



Les vignobles européens, eux aussi menacés par le réchauffement climatique

SOMMAIRE

**LES VARIATIONS
DU CLIMAT :
LA FAUTE À QUOI,
LA FAUTE À QUI ?**



**L'EFFET DE
PERTURBÉ
PAR L'HOMME**



L'AGRICULTURE



**LES TRANSPORTS,
MOTEUR DU
RÉCHAUFFEMENT
CLIMATIQUE**



LES INDUSTRIES

