

Effet de serre et pollution de l'air

Les transitions, qu'elles soient écologiques ou énergétiques ne font pas clairement la différence entre polluants et gaz à effet de serre. Certains gaz sont à la fois polluants et contributeurs à l'effet de serre. Dans cette tribune, je me focalise sur les gaz à effet de serre. Les polluants seront analysés dans la tribune de janvier.

Ces deux perturbateurs de l'équilibre de notre climat ont-ils la même nocivité ?

Les gaz à effet de serre :

Lors du refroidissement du noyau central de la terre (noyau toujours en fusion, il contient majoritairement des atomes de fer, d'oxygène et silicium) les éléments légers sont remontés vers la surface. Les éléments les plus volatils étant moins retenus par le champ de gravité de la terre, vont former l'atmosphère primitive composée de 80% de vapeur d'eau, 10% de gaz carbonique (CO₂) et divers gaz secondaires, sans oxygène moléculaire O₂. Cette atmosphère a constitué une protection contre le rayonnement solaire et évité un gel de la croûte terrestre. C'est la forme initiale de l'effet de serre de l'atmosphère terrestre.

Ces gaz à effet de serre sont naturels et restent présents depuis très longtemps dans l'atmosphère. Ils ont protégé la terre du rayonnement du soleil (rôle de filtre) et permis l'évolution d'un écosystème dont l'homme est un élément. Sans le CO₂ présent dans l'atmosphère, il n'y aurait pas les plantes, donc pas l'apparition de l'oxygène (photosynthèse) et des occupants vivant sur la terre.

Les taux des constituants de l'atmosphère n'ont pas cessé d'évoluer depuis la formation de la terre. D'abord sans l'intervention de l'homme, sous l'effet de phénomènes naturels (volcanisme, déplacement des plaques de la croûte terrestre, météorites ...), le végétal et les êtres vivants se sont adaptés à l'évolution de l'équilibre climatique de l'atmosphère (en composition et température).

Depuis des millénaires (depuis la « découverte » du feu) l'homme a progressivement perturbé cet équilibre. La croissance démographique, le besoin de se chauffer et de s'éclairer et le développement de l'élevage sont les premières interventions modifiant le contenu de l'atmosphère.

De ces premières remarques, deux points sont à retenir :

- l'effet de serre de l'atmosphère est indispensable à la vie sur terre.
- L'effet de serre dépend de la composition de l'atmosphère, qui elle-même dépend des sources d'émission de gaz à effet de serre et des puits de capture de ces mêmes gaz.

Principales sources de gaz à effet de serre?

Les principales sources naturelles sont :

- l'évaporation de l'eau produisant de la vapeur d'eau,
- Le dioxyde de carbone (CO₂),
- Le méthane (CH₄),
- Le protoxyde d'azote (N₂O),
- L'ozone (O₃).

Les sources industrielles sont :

- les hydrochlorofluorocarbures (HCFC),
- les chlorofluorocarbures (CFC),
- le tétrafluorométhane (CF4),
- l'hexafluorure de soufre (SF6),
- le pentafluorure de soufre trifluorométhyle (CF3-SF5).

Toutes les sources n'ont pas toutes le même potentiel de réchauffement global (PRG). Cet indicateur correspond à la contribution de 1kg de gaz séjournant pendant 100ans dans l'atmosphère. La référence est de « 1 » pour le CO2. Par exemple, il est de 25 pour le méthane. Ce qui signifie que 1Kg de méthane maintient 25 fois plus l'apport énergétique du soleil au niveau du sol que le CO2. Il dépend du taux de séjour du gaz émis dans l'atmosphère, donc de l'écart entre émission et capture. Comme la vapeur d'eau a un temps de séjour très faible son impact sur l'effet de serre est quasi nul. Il n'y a pas de PRG pour la vapeur d'eau.

Contrôler les gaz à effet de serre ?

Pour contraindre l'effet de serre, il faut en comprendre le fonctionnement. Le graphique ci-dessous (extrait de Wikipedia), illustre les mécanismes thermiques et de déplacement des gaz de l'atmosphère terrestre :



Il faut distinguer les émissions naturelles des gaz par rapport de celles ajoutées par les activités humaines (y compris l'élevage). Dans les 2 cas les gaz subissent des cycles de transfert, du sol vers l'atmosphère et de l'atmosphère vers le sol et stratosphère. Ces échanges modifient la composition de l'atmosphère et sa température. Les activités humaines augmentent le taux des gaz à effet de serre dans la mesure où de nouveaux puits de capture ne compensent pas le surplus d'émissions. Le phénomène est cumulatif (voire exponentiel) si la compensation n'est pas parfaite.

Un contrôle est possible en limitant les émissions et en développant des puits de capture des gaz à effet de serre.

Limitier les émissions ne se fera pas à coup de taxes. Toute l'énergie électrique qui n'est pas consommée aura contribué à l'effet de serre à perte !

Il faudra surtout s'attaquer aux gaspillages :

- limiter le transport de marchandises. Il est aberrant de transporter des billes de bois de France vers la Chine pour transformer ce bois en mobilier et le retourner en France. Idem pour l'abattage de porcs breton

en Pologne pour les transformer en charcuteries qui reviennent sur nos étals. Les matières ne doivent pas faire des « allers-retours » si la transformation est possible sur le point de disposition de la matière première.

- Favoriser les moyens de transport collectifs et l'usage de véhicules peu polluants (en général les véhicules qui polluent, émettent aussi des gaz à effet de serre). Le véhicule électrique est une bonne solution si l'électricité n'est pas produite par des centrales polluantes et génératrices de gaz à effet de serre. Il faudra donc au préalable, produire de l'électricité propre.
- En agriculture, favoriser les productions locales et les circuits courts (sans longs transports).
- Pour les chauffages, réduire le besoin de combustion par l'isolation des locaux ... sans matériaux nécessitant beaucoup d'énergie pour les transformer en isolant et en utilisant en priorité les matériaux disponibles localement.
- L'énergie électrique qui n'est pas consommée immédiatement (et qui a participé au réchauffement), devra être stockée. Il faudra multiplier les moyens de stockage hydrolien et les batteries peu polluantes. Bien sûr ce sont de gros investissements sans rentabilité (il coûte moins cher de gaspiller cette énergie en réchauffant l'atmosphère que de la stocker). C'est le cas des systèmes éoliens et photovoltaïques qui ne réagissent pas aux variations de demandes d'énergie électrique (leur production n'étant pas techniquement réglable).
- L'élevage bovin, qui génère du méthane, n'est pas indispensable, du moins au volume actuel. En monopolisant moins de surface pour l'élevage, il est possible de substituer une partie de l'alimentation en viande rouge, par d'autres produits agricoles. Il semble que ce genre de limitation soit aussi bénéfique pour la santé.

Il doit exister d'autres domaines d'économie d'énergie. Il faudra orienter les investissements publics vers les solutions d'économie d'énergie plutôt que de financer des outils de production d'énergie. Une bonne partie du financement des outils de production (soit-disant propres) va aux sociétés industrielles (en Chine et Allemagne) qui ne génèrent des bénéfices que pour leurs actionnaires.

Les puits de capture du CO₂ sont principalement naturels :

- les mers et océans : en couvrant plus de 70% de la surface terrestre, ils capturent le CO₂ par dissolution dans l'eau (en excluant l'effet de serre dû à l'évaporation qui finit par fixer du CO₂ par dissolution dans l'eau des nuages et retombe sur le sol). Les océans, rivières et glaciers sont donc à la fois des sources de gaz à effet de serre et des puits. Le bilan est en faveur des puits.
- le végétal et en particulier les forêts sont les grosses sources de capture de CO₂ et de stockage du carbone. L'évolution du volume de végétal compense en partie un surplus d'émission de gaz à effet de serre. La réaction n'étant pas immédiate, un surplus d'émissions engendrera une dérive. La forêt atténue donc les variations d'effet de serre sur le long

terme.

Des puits de capture industriels sont à l'étude car des procédés industriels utilisent du CO₂ et du méthane. La capture de ces gaz dans l'atmosphère, une fois le gaz dispersé, est trop coûteuse et complexe. Il faut donc faire cette capture en sortie de sources d'émission. Des études et expérimentations sont en cours en captant l'air fortement chargé en CO₂ pour nourrir les cultures de micro-algues. Les exemples se multiplient :

- couplage d'une centrale au charbon avec une culture de micro-algues pour produire du biogaz
- A Paris (carrefour d' Alésia) des colonnes de culture de micro-algues capture le CO₂ de l'air de ce carrefour.
- Le procédé de la société Bio Fuel Systems (BFS) équipe une cimenterie. Le CO₂ est capté en sortie des cheminées de la cimenterie et est acheminé par pipeline jusqu'à une centrale de production de biocarburant grâce à la culture de micro-algues.
- Une équipe de chercheurs vient de développer un procédé capable de transformer le dioxyde de carbone (CO₂) en méthane (CH₄) à l'aide de lumière solaire et d'un catalyseur moléculaire à base de fer.

Bien entendu il faut à la fois réduire les sources de gaz à effet de serre et ajouter des puits de capture de ces gaz. Attention aux actions qui ne traitent qu'un aspect au dépend de l'autre. L'exemple le plus marquant est la production en France de biocarburant à partir de l'huile de palme importée d'Indonésie. Un biocarburant « propre » est obtenu par une déforestation (réduction d'un puits) à laquelle il faut ajouter un transport polluant, pour le simple profit d'une multinationale. Ceci peut être évité, certes avec un profit moindre pour la multinationale, en utilisant des cultures locales (colza par exemple). Le problème est similaire sur toutes les grandes déforestations qui non seulement détériorent le climat local mais détruisent les modes de vie locaux.

Conclusions :

L'évolution du climat va bien sûr affecter le monde du vivant. La modification de la composition de l'atmosphère et son réchauffement engendreront de nouveaux phénomènes climatiques, variables selon les régions du globe (fonte des glaciers, courants marins, pluies et vents ...). Certains seront « supportables » car de faible ampleur, comme la montée des eaux des océans ; le pourcentage de terres émergées changera peu et n'engendrera qu'un faible pourcentage de migration de population. Par contre les autres phénomènes (réchauffement de l'atmosphère, des eaux et de la surface terrestre) modifieront l'écosystème du vivant et se traduiront par des disparitions d'espèces, de grandes migrations et l'apparition de nouvelles espèces.

Si nous voulons maintenir un état proche de l'actuel, il faudra prendre les bonnes mesures dès maintenant. Les bonnes mesures ne sont pas des

taxations et redistributions d'argent sans lien avec l'écologie, mais des règles d'économie d'énergie et de limitation des sources d'émission de gaz à effet de serre, acceptées par chacun.

L'économie, c'est à dire la rentabilité du capital, passe avant l'écologie. Transporter des marchandises dans toutes les directions est rentable, non seulement pour nos grandes entreprises de transport, mais pour les multinationales du commerce par une marge des intermédiaires plus intéressante que celles des productions locales. Sans oublier les taxes à l'exportation et importation qui nourrissent les gouvernements, au dépend du consommateur final. Quand l'OMC basculera du côté « écologique » ?

Une autre mesure consiste à faire des économie d'énergie sur l'habitat. Sous ce prétexte l'état fait la promotion de l'isolation de votre habitat à 1€. Mais tout le monde n'est pas éligible (est exclu le bien mis en location). L'aide est basée sur les revenus et l'age du propriétaire ! De plus l'aide ne couvre que l'isolation ; si d'autres travaux sont nécessaires pour mettre en place une isolation ils ne sont pas pris en compte (par exemple s'il faut changer la charpente pour isoler son toit). Enfin, sur ce sujet, le choix de matériaux d'isolation « écologiques » n'est accepté que si le coût total n'est pas affecté. (par exemple de la laine de chanvre ou de bois à la place de la traditionnelle laine de verre).

Ces aides à l'isolation cachent une menace pour qui n'y aura pas droit et ne voudra ou ne pourra pas isoler par lui même son habitât : c'est une « future taxe » sur les habitats énergivores qui sanctionnera les mauvais citoyens ! (et pour faire simple il y aura quand même quelques exonérations). C'est un bon moyen de récupérer les aides, allouées à certains, sur le dos de soi-disant « mauvais citoyens ».

Reste le problème de l'industrie qui est source de nombreuses émissions de gaz à effet de serre (et polluants). Les lobbies sont si puissants que les pénalités négociées avec le gouvernement sont plus rentables que l'investissement pour réduire les émissions. Un marché des droits « à polluer » bat son plein.

Développer des puits de capture du CO2 est une voie d'avenir. Reste à développer la recherche en ce sens. Cependant les coût supplémentaires qu'engendreront les solutions, ne généreront pas de nouveaux profits aux concepteurs, mais bénéficieront à l'ensemble des populations. Le coût du kW d'un couplage d'une centrale charbon avec une culture de micro-algues et production d'électricité sera toujours supérieur au seul coût de la centrale à charbon (le prix du kW additionnel fourni par la culture de micro-algues est supérieur à celui de la centrale au charbon). Il faudra donc peu compter sur les industriels eux-mêmes pour investir dans la recherche. Pourtant dans le secteur de la recherche et développement (non privés) les subventions sont indispensables ... je suis pour des taxes sur les bénéfices des industries émettant des gaz à effet de serre (et pas sur les produits eux-mêmes) pour subventionner cette recherche.

Dans la prochaine tribune, j'aborderai les polluants. Ils proviennent parfois des

mêmes sources d'émission que les gaz à effet de serre. Par contre ils sont toxiques pour les êtres humains et nécessitent donc une réaction immédiate.

Rédacteur : Francis MISSE

merci d'adresser vos remarque à : francis.misse@cegetel.net