



Les biocarburants dans l'automobile : petit état des lieux

Dans la lutte contre le changement climatique, l'un des enjeux principaux est de réduire notre consommation de combustibles fossiles, et en particulier de pétrole. L'une des solutions envisagées est de remplacer le pétrole par des biocarburants. Mais est-ce une solution réaliste ? Et est-elle efficace ? Nous vous proposons un petit tour d'horizon de ce sujet en deux temps :

- le présent article, qui est une synthèse de ce qu'on peut dire aujourd'hui sur ce sujet
- un article très détaillé, d'où cette synthèse est tirée. En s'appuyant sur des sources solides, il donne une description précise des enjeux énergétiques liés à cette question, des différents types de biocarburants, de leur mode de production, et enfin une évaluation de leurs capacités à être une solution utilisable à l'avenir.

Après la lecture de cette synthèse, si vous voulez en savoir plus ou approfondir un élément, nous ne pouvons que vous conseiller la lecture de l'article détaillé.

L'Épuisement des Ressources Fossiles

Les ressources fossiles, dont le pétrole, sont appelées à s'épuiser à moyen terme si leur consommation se poursuit au rythme actuel. Même si les estimations varient, on évalue que les réserves actuelles représentent environ une cinquantaine d'année de consommation.

Il est vrai que les prévisions d'épuisement du pétrole ont été maintes fois repoussées, grâce à la découverte de nouveaux gisements, au progrès technique qui a permis d'améliorer l'efficacité de l'exploitation des gisements, et à l'exploitation de gisements non-conventionnels, comme le pétrole de schiste. Mais ce n'est qu'un répit, car les coûts d'extraction vont augmenter au fur et à mesure avec des gisements de plus en plus difficiles à exploiter.

L'Impact Environnemental de l'Utilisation des Carburants Fossiles

Est-il utile de rappeler que l'utilisation du pétrole joue un rôle important dans l'augmentation de l'effet de serre qui cause le réchauffement climatique ? Les transports sont responsables de 31% des émissions de gaz à effet de serre en France, principalement issues de la combustion du carburant. Mais l'extraction du pétrole génère aussi des fuites massives de méthane, un puissant gaz à effet de serre. Enfin, la combustion du pétrole génère un certain nombre de polluants comme les oxydes d'azote (NOx), le monoxyde de carbone (CO) et les composés organiques volatiles (COV).

Les Biocarburants comme Solution Potentielle ?

Le pétrole occupe aujourd'hui une place centrale dans notre économie. En particulier, l'essentiel des transports (routiers, maritimes, aériens) en dépend presque totalement, d'où l'idée de trouver des alternatives, comme les biocarburants.



Mais qu'est-ce qu'un biocarburant ? Il s'agit d'un combustible liquide ou gazeux destiné aux moyens de transports et produit à base de biomasse, c'est-à-dire un carburant d'origine biologique non fossile.

Vous ne le savez peut-être pas, mais les biocarburants sont déjà utilisés en ajout aux combustibles fossiles. Par exemple de l'essence SP95-E10 peut contenir jusqu'à 10 % de bioéthanol.

Mais tous les biocarburants ne se ressemblent pas. Il y a les biocarburants dits de première, deuxième et troisième génération, chacun avec ses propres avantages et défis.

Les Biocarburants de Première génération

Concrètement, un biocarburant est dit de première génération s'il nécessite une matière première qui peut aussi servir à l'alimentation humaine ou animale. Ils se divisent en bio-alcool, comme le bioéthanol, et en biodiesel, respectivement destinés à être ajoutés la plupart du temps à l'essence et au diesel.

Le bioéthanol est produit à partir de plantes à sucres, comme par exemple la canne à sucre, les céréales, la betterave sucrière ou même le raisin. On trouve le bioéthanol dans l'essence SP95-E5 (5 % de bioéthanol), ou le SP95-E10 (10%).

De son côté, le biodiesel est essentiellement produit à partir d'huile. Il peut s'agir d'huile de colza, de tournesol, de soja, de coton, de palme... mais aussi de graisses animales ou d'huiles usagées. Après transformation, on obtient un produit qui est rajouté au diesel commercial. Par exemple, le diesel B7 contient 7 % de biodiesel.

Ces biocarburants sont considérés comme renouvelables et neutres en carbone (le CO₂ émis par leur combustion est absorbé par les cultures destinées à la production suivante de biocarburants). Même en tenant compte des émissions issues de leur production, leur bilan carbone partiel est nettement plus favorable que celui des fossiles.

Mais ce n'est pas le seul élément à prendre en compte. Il faut tenir compte du bilan énergétique de cette filière technologique. La quantité d'énergie que peut fournir une quantité donnée de combustible doit être nettement supérieure à la quantité d'énergie nécessaire à la production de cette même quantité de combustible. On évalue ce bilan avec le Taux de Retour Énergétique (TRE), qui doit être supérieur à 5 pour que la filière soit rentable énergétiquement. Or, le TRE des biocarburants de première génération dépasse rarement 2, ce qui est insuffisant.

Enfin, ces biocarburants de première génération posent un problème majeur : ils entrent en concurrence directe avec l'alimentation humaine car leurs productions utilisent de grandes surfaces cultivables. Par exemple, si on voulait remplacer la consommation de pétrole de la France par ces biocarburants, il faudrait y consacrer plus que la totalité de notre surface agricole ! Pire, les éventuelles destructions de prairies et forêts pour utiliser les sols comme surface de cultures aggraveraient dramatiquement leur bilan carbone réel, rendant cette solution néfaste pour le climat.



On ne peut donc en aucun cas remplacer notre consommation actuelle de pétrole par des biocarburants de première génération, et une hausse de l'usage de ces derniers provoquerait très vite de sérieux problèmes de concurrence alimentaire.

Les Biocarburants de Deuxième génération

Pour remédier aux défauts de la première génération, la recherche s'est tournée vers une seconde génération de biocarburant. Produits à partir de biomasse non-alimentaire, ces biocarburants promettent de réduire les impacts négatifs de la première génération. Ils sont fabriqués à partir de déchets agricoles ou forestiers et ne concurrencent pas directement les ressources alimentaires.

On peut par exemple réutiliser des résidus agricoles, forestiers ou industriels, ou encore s'approvisionner via des taillis à croissance rapide. Avec, on peut produire du bioéthanol, du biodiesel mais aussi du biokérosène et du biogaz.

Le bioéthanol est produit par voie biochimique, transformant la biomasse en sucre via des enzymes. Le biodiesel est produit par voie thermochimique, transformant la biomasse en gaz puis en carburant.

Ces deux procédés sont encore en développement et rencontrent encore certains obstacles, si bien que l'industrialisation de masse n'est pas pour tout de suite. Par exemple, la production de bioéthanol est très gourmande en enzyme, celle du biodiesel de seconde génération doit être adaptée à une large diversité de biomasses, et consomme encore trop d'énergie.

Le bilan carbone de ces procédés de seconde génération est cependant très positif, avec 80 % à 90 % de diminution par rapport aux carburants fossiles, sachant qu'il y a dans leur cas beaucoup moins de problèmes de réaffectation des sols.

Les Biocarburants de Troisième génération

On envisage enfin une autre voie, encore au stade expérimental : des biocarburants issus de micro-algues. Cette solution pourrait présenter plusieurs intérêts (forte teneur en huile des micro-algues, recyclage de grandes quantités de CO₂ pour leur croissance, grande productivité à l'hectare, croissance rapide). Mais pour l'instant, cette filière n'a pas encore démontré sa viabilité technique, l'une des difficultés étant un trop faible taux de retour énergétique. Ses impacts environnementaux pourraient aussi être importants.

Conclusion

En conclusion, les biocarburants dans l'automobile sont une source d'énergie en expansion. Si la première génération a atteint ses limites en termes de concurrence alimentaire, d'efficacité énergétique, de bilan carbone et d'usage des sols, la seconde génération semble nettement plus prometteuse. La troisième génération n'est pour l'heure pas prête à entrer en application industrielle.

Mais nous ne pourrions probablement pas remplacer la totalité de notre consommation de pétrole par des biocarburants. Une réduction de cette consommation sera nécessaire.