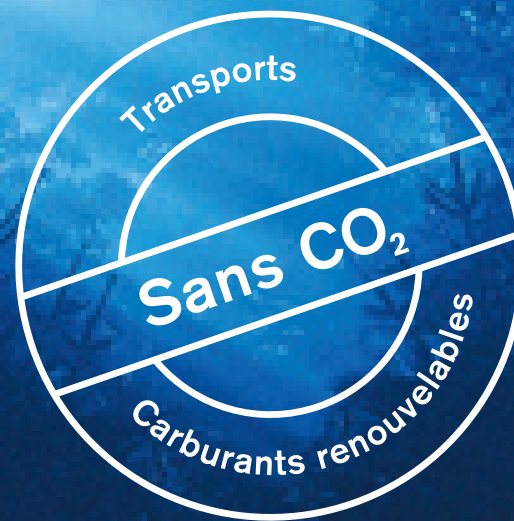


Le climat en question



VOLVO

Sommaire

Avant-propos de Leif Johansson	4 – 5
Les carburants renouvelables – contexte général	6 – 7
Sept solutions ; plusieurs critères d'étude	8 – 9
Changement climatique	10 – 11
Efficacité énergétique	12 – 13
Rendement d'exploitation du sol	14 – 15
Sept solutions	16 – 17
Disponibilité des biocarburants	18 – 19
Adaptation des véhicules	20 – 21
Coût des biocarburants	22 – 23
Infrastructures	24 – 25
Vision globale et coordination – les clés du succès	26 – 27
Tableau récapitulatif / L'étude dans le détail	28 – 29
Glossaire	30 – 31

Les véhicules sans CO₂ roulent avec des carburants produits à partir de matières premières renouvelables comme la biomasse. Ces matières premières n'apportent aucun supplément de dioxyde de carbone dans l'écosystème, et n'ont donc pas d'effet sur le climat.



Leif Johansson
CEO du Volvo Groupe

La question climatique est l'un des plus grands défis de notre temps. C'est un enjeu qui va exiger d'énormes efforts de la part des entreprises, des pouvoirs publics, de chaque individu et qui nécessitera une collaboration entre Etats mais aussi entre divers secteurs industriels.

Le secteur des transports joue un rôle primordial dans le développement de la société et de l'économie. Ce sont des véhicules qui construisent nos routes, installent les canalisations d'eau, et posent les fondations de nos maisons. Ce sont des véhicules qui transportent les personnes et les marchandises, et qui permettent le commerce et les voyages. Et pourtant, nous savons que le secteur des transports contribue pour une grande part au dérèglement climatique. Environ 14 % des émissions de gaz à effet de serre proviennent aujourd'hui des transports sous toutes leurs formes.

Depuis 1972, Volvo a fait du respect de l'environnement l'une de ses hautes priorités et se sent naturellement concerné par les problèmes liés au changement climatique. Nous n'hésitons pas à dire que nous sommes une partie du problème – mais nous n'hésitons pas non plus à dire que nous sommes une partie de la solution. Les progrès réalisés dans le domaine de l'efficacité énergétique, de la technologie hybride et des carburants de substitution nous permettent d'être aussi affirmatifs et optimistes.

L'homme dispose aujourd'hui du moteur diesel, qui est l'un des plus efficaces transformateurs d'énergie. L'un de ses grands avantages est qu'il n'est pas indispensable d'utiliser du gazole conventionnel ni d'autres carburants fossiles pour le faire tourner.

Grâce à une technologie de pointe et moyennant de légères modifications, nous pouvons faire fonctionner le moteur diesel avec une grande variété de carburants renouvelables qui, lors de leur combustion, ne génèrent aucune augmentation des émissions de CO₂. Ce principe s'applique quel que soit le véhicule sur lequel est monté le moteur : camion, bus, chargeuse sur roues ou bateau.

Ce qu'il faut maintenant, c'est s'engager dans la production et la distribution des carburants renouvelables à grande échelle. De plus, les producteurs et les législateurs doivent coordonner leurs efforts au niveau international pour mettre en place des normes homogènes ainsi qu'une réglementation stable sur le long terme. Les camions et les bus – tout comme le changement climatique – ne s'arrêtent pas aux frontières. Un large consensus doit être trouvé au plus haut niveau si nous voulons réussir à minimiser les émissions de CO₂ dans les transports et voir nos efforts dans la recherche d'une solution couronnés de succès.

Dans cette brochure, nous comparons plusieurs biocarburants pour lesquels nous avons mis au point des véhicules de démonstration parfaitement opérationnels et sans émission de CO₂.

Le Groupe Volvo est prêt.
Le transport sans CO₂ : ce n'est plus une utopie !

Les carburants renouvelables – contexte général

380

EURO 5

Les véhicules sans émission de CO₂ ne contribuent pas à l'augmentation de l'effet de serre.

Les véhicules sans émission de CO₂ roulent avec des carburants produits à partir de matières premières renouvelables, comme la biomasse. Par rapport à la combustion de carburants fossiles, les carburants sans CO₂ ne génèrent aucune augmentation de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. La quantité de dioxyde de carbone produite lors de la combustion est exactement la même que celle absorbée pendant sa croissance. Tant que la régénération est identique à la production, la teneur en dioxyde de carbone dans l'atmosphère n'augmente pas.

Le passage à des carburants renouvelables n'a jamais été aussi urgent. Trois éléments déterminants expliquent cette urgence :

- **Le changement climatique**

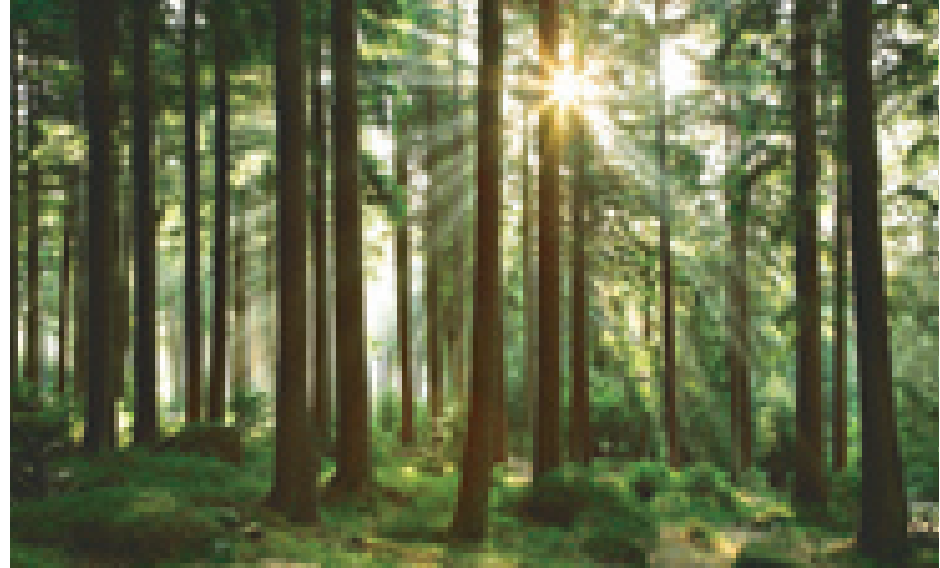
Notre utilisation de carburants fossiles contribue au réchauffement de la planète qui aura probablement, à terme, des conséquences imprévisibles et dramatiques pour la vie sur terre.

- **Une demande énergétique qui ne cesse d'augmenter**

Le développement économique rapide des pays à forte population comme l'Inde et la Chine fait augmenter la demande sur le marché du pétrole qui est aujourd'hui exploité au maximum, en termes de capacité de production et de capacité de raffinage.

- **Un accès incertain à des ressources qui s'épuisent**

Les réserves de la terre en pétrole et autres carburants fossiles vont se tarir un jour. Reste à savoir quand. Certains spécialistes estiment que la production de pétrole a déjà atteint son plus haut niveau. Le prix du pétrole va continuer d'augmenter et va connaître des fluctuations dues à des facteurs géopolitiques.



Sept solutions ; plusieurs critères d'étude

En matière de carburants renouvelables, Volvo étudie et évalue tous les carburants susceptibles d'être utilisés pour les produits du Groupe.

Les pages suivantes présentent une analyse des différents biocarburants, sur la base de sept critères qui nous semblent les plus importants :

1. **Changement climatique**
2. **Efficacité énergétique**
3. **Rendement d'exploitation du sol**
4. **Disponibilité des biocarburants**
5. **Adaptation des véhicules**
6. **Coût des biocarburants**
7. **Infrastructures nécessaires**

Pour chaque critère, une note sur une échelle de cinq est attribuée au carburant concerné, cinq étant la meilleure note. Les données de production s'appliquent à l'Europe.



Le biodiesel ou diester est obtenu par estérification des huiles végétales. L'huile de colza et l'huile de tournesol sont les matières premières les plus courantes en Europe. Le biodiesel peut être incorporé au gazole traditionnel. Une autre méthode prometteuse pour la fabrication de carburant diesel est l'hydrogénation des huiles végétales.



Le diesel synthétique est un mélange d'hydrocarbures synthétiques produits par la gazéification de la biomasse. Le diesel synthétique peut être incorporé sans problème au gazole traditionnel.



Le diméthyléther est un gaz utilisé sous forme liquide à basse pression. Le DME est produit par gazéification de la biomasse.



Le méthanol est produit par gazéification de la biomasse et l'éthanol par fermentation des plantes riches en sucre ou en amidon. Des études sont en cours sur la fabrication d'éthanol à partir de la cellulose. Ici, l'étude porte sur du méthanol/éthanol enrichi d'un additif amplificateur d'allumage.

Biogaz



Le biogaz est un carburant sous forme gazeuse qui se compose principalement de méthane. Le biogaz est produit à partir des stations d'épuration, des centres d'enfouissement des déchets et de tout autre lieu où l'on trouve des matières biodégradables. La production de biogaz s'obtient également par gazéification de la biomasse. Le biogaz ne peut être utilisé que dans des véhicules équipés d'un moteur avec bougie d'allumage et son efficacité énergétique est donc plus faible.

Biogaz + Biodiesel



Le biogaz et le biodiesel sont mélangés à partir de réservoirs et de systèmes d'injection séparés. Une petite partie (10 %) de biodiesel, ou de diesel synthétique, est utilisée pour obtenir l'allumage par compression. Dans cette solution, le biogaz est refroidi et utilisé sous forme liquide.

Hydrogène + Biogaz



Une faible portion d'hydrogène peut être mélangée au biogaz, dans ce cas 8 % du volume. Des pourcentages plus élevés sont également possibles. L'hydrogène peut être produit par gazéification de la biomasse ou par électrolyse de l'eau avec de l'électricité renouvelable. Cette solution requiert un moteur avec bougies d'allumage.

Matières premières

Colza
Tournesol

Huile de colza
Huile de tournesol

Transformation

Estérification

Carburant

Biodiesel

Blé
Canne à sucre
Paille

Hydrolyse et fermentation

Ethanol

Déchets forestiers
Bois

Gazéification

Hydrogène

Diméthyléther

Déchets organiques
Boues d'épuration
Engrais

Fermentation méthanique

Méthanol

Diesel synthétique

Biogaz

Tableau présentant les carburants pouvant être obtenus à partir des différentes matières premières.

L'estérification est un procédé chimique qui donne aux huiles végétales pures de meilleures propriétés physiques, principalement une plus grande stabilité.

La fermentation est un procédé biologique dans lequel le sucre est transformé en éthanol et en dioxyde de carbone. Pour la cellulose, il faut d'abord procéder à une décomposition en sucre par hydrolyse à l'aide d'enzymes ou d'acides.

La gazéification est un procédé de transformation d'une matière organique, par exemple la biomasse, en gaz de synthèse, mélange d'hydrogène et de monoxyde de carbone. Le gaz de synthèse peut ensuite être utilisé pour produire différents composants synthétiques de combustible.

La fermentation méthanique est un processus biologique dans lequel la matière organique est décomposée principalement en méthane et en dioxyde de carbone.

Changement climatique

Émissions de CO₂ tout au long de la filière selon le principe « well-to-wheel ».

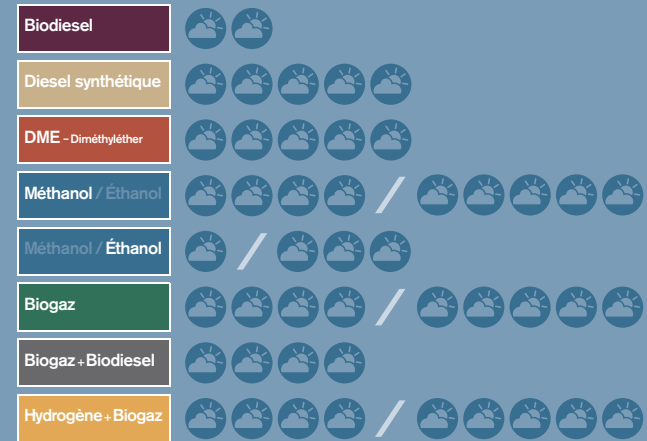
Un bilan « well-to-wheel » (littéralement « du puits à la roue ») signifie que toutes les étapes de la filière sont prises en compte, c'est-à-dire la culture de la matière première y compris l'engrais utilisé, la récolte, le transport au site de production, la production du carburant, la distribution aux stations-service et l'utilisation du carburant dans le véhicule.

Les mesures sont réalisées à partir de matières premières entièrement renouvelables, alors que des carburants fossiles sont utilisés actuellement pour la culture ou la production.

Par la suite, il sera possible de remplacer l'énergie fossile par une énergie renouvelable, mais le taux d'efficacité sera moins élevé.

Les émissions de gaz à effet de serre sont exprimées en quantité de CO₂ équivalent, c'est-à-dire que les émissions de gaz à effet de serre autres que le dioxyde de carbone sont converties en quantité égale à leur équivalent de CO₂.

L'échelle de notation de 1 à 5 indique la réduction des émissions de dioxyde de carbone par rapport au gazole traditionnel. Les émissions de CO₂ non fossiles ne sont pas comptabilisées puisqu'elles n'entraînent aucune augmentation du dioxyde de carbone dans l'atmosphère.



Cinq des solutions présentées permettent de réduire de plus de 90% les effets sur le climat.

Pour le méthanol, le meilleur résultat est obtenu avec la gazéification de la lessive noire.

Pour le biogaz et l'hydrogène+biogaz, une gazéification de la biomasse est nécessaire pour obtenir le meilleur résultat. La note la moins bonne est attribuée au biogaz produit à partir de la fermentation méthanique des déchets ménagers.

Pour l'éthanol, les résultats présentent une réduction variant de 0 à 75% selon le procédé de production.

Source : EUCAR/CONCAWE/JRC et AB VOLVO

Efficacité énergétique

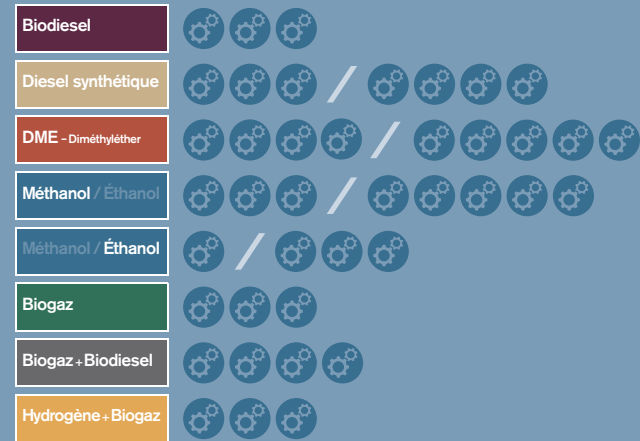
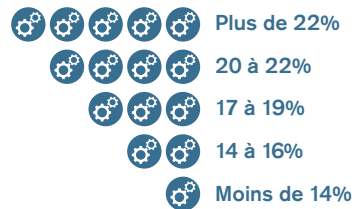
Consommation d'énergie totale pour un carburant
« well-to-wheel ».



L'efficacité énergétique est classée suivant une échelle décroissante et exprimé en pourcentage. Celui-ci indique la quantité d'énergie qui arrive aux roues motrices du véhicule.

A titre de comparaison, le taux d'efficacité du gazole fossile utilisé aujourd'hui est d'environ 35%. Le pétrole brut étant considéré comme un produit « semi-fini », la production de gazole est très économe en énergie, d'où ce taux de rendement relativement élevé.

Le résultat peut varier pour un même carburant selon le procédé de production.



Le DME et le méthanol obtiennent les meilleurs résultats à condition qu'ils soient produits à partir de la lessive noire issue de la préparation de la pâte à papier. Même la meilleure note pour le diesel synthétique nécessite la gazéification de la lessive noire.

Les résultats pour le biogaz, le biogaz+biodiesel et l'hydrogène+biogaz tiennent compte d'une production par gazéification et fermentation méthanique. La production de biogaz par gazéification de la lessive noire ne figure pas dans le classement.

Les mauvais résultats pour l'éthanol proviennent de la grosse consommation énergétique nécessaire à la culture et à la production.

Source : EUCAR/CONCAWE/JRC et AB VOLVO

Rendement d'exploitation du sol

Les ressources en sols étant limitées, leur exploitation efficace est une question particulièrement importante.



Une exploitation efficace du sol va devenir de plus en plus importante pour répondre à l'augmentation de la demande, tant pour la production alimentaire que pour la production énergétique.

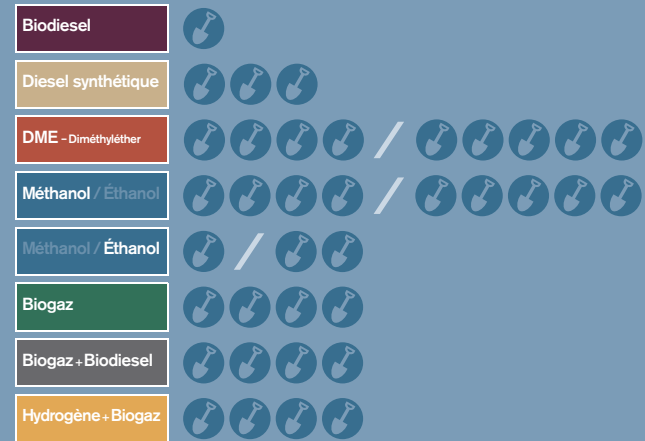
La distance parcourue par hectare et par an est l'une des méthodes permettant de calculer les performances des biocarburants.

Le rendement à l'hectare de chaque culture est calculé à partir des rendements moyens d'un sol de bonne qualité. L'échelle de mesure indique la distance pouvant être parcourue par un poids lourd par an et par hectare.

Les conditions de récolte s'appliquent à la Suède. Les résultats peuvent être différents dans d'autres régions, mais les corrélations sont plus ou moins identiques.

Nous avons soustrait la quantité de carburant/énergie nécessaire pour la récolte, la production, les transports etc., à la quantité de biocarburant produite.

Le résultat peut varier pour un même carburant selon le procédé de production.



Le DME et le méthanol, associés à la gazéification de la lessive noire, obtiennent les meilleurs résultats. Pour ces biocarburants, les rendements de culture sont élevés, l'utilisation de carburant fossile est faible et l'efficacité énergétique est excellente.

Pour le diesel synthétique, le rendement de culture est également élevé, l'utilisation de carburant fossile est faible mais l'efficacité énergétique est moins importante et la sélectivité est limitée en production.

Pour l'éthanol, le résultat est moins bon en raison d'une efficacité énergétique limitée et, dans certains cas, d'une grosse utilisation d'énergie fossile.

Le biodiesel obtient le plus mauvais résultat en raison d'un faible rendement des récoltes et d'une grosse consommation d'énergie fossile.

La production de biogaz par gazéification de la lessive noire ne figure pas dans le classement.

Source : EUCAR/CONCAWE/JRC, Université de Lund, projet RENEW de l'UE et AB VOLVO





Disponibilité des biocarburants

La quantité de carburant pouvant être produite varie considérablement entre les différentes solutions étudiées.

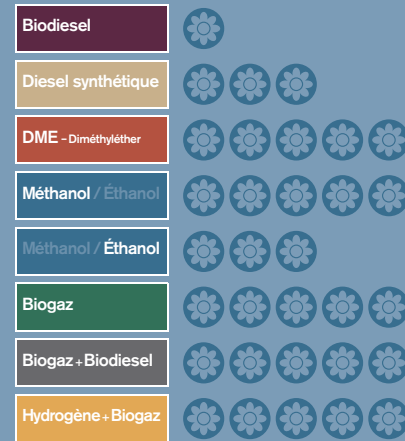
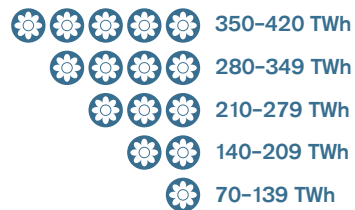


La disponibilité de la matière première et le choix du procédé de fabrication déterminent la quantité de carburant pouvant être produite.

Certains procédés utilisent différentes matières de base et des plantes entières. D'autres n'utilisent que certaines parties de la plante. Un des problèmes des matières premières issues de l'agriculture est qu'elles sont également utilisées pour la production alimentaire.

D'après une étude réalisée par EUCAR/CONCAWE/JRC, la disponibilité potentielle des déchets forestiers, du bois d'exploitation et de la paille dans l'Union européenne en 2012 sera d'environ 700 TWh (Térawattheures) par an alors que la disponibilité des huiles de tournesol et de colza est estimée à environ 80 TWh par an. La quantité de carburant fossile pouvant être remplacée par la biomasse varie selon le taux de rendement du procédé de fabrication du biocarburant et de son utilisation finale.

La disponibilité de la biomasse dans l'Union européenne en 2012 n'est pas suffisante pour remplacer les carburants fossiles. Des investissements et des mesures spécifiques sont donc nécessaires pour pouvoir remplacer une plus grande partie des carburants fossiles. Dans l'avenir et en choisissant les bonnes solutions, il sera possible de remplacer une partie nettement plus importante des carburants fossiles. Il est également envisageable d'importer la biomasse issue de régions plus favorables en termes de rendements agricoles.



350 - 420 TWh correspondent à environ 10% à 12% des besoins en essence et en diesel prévus en 2015 dans l'Union européenne.

Le DME, le méthanol, le biogaz, le biogaz+biodiesel et l'hydrogène+biogaz obtiennent les meilleurs résultats.

Le diesel synthétique, le DME, le méthanol et le biogaz peuvent tous être fabriqués à partir de plantes entières, de produits ligneux ou d'autres matières biologiques. Le diesel synthétique a cependant une efficacité moins élevée et donne une plus faible proportion de carburant utilisable dans le véhicule. Pour la production du biogaz, on peut également utiliser des déchets et des boues d'épuration.

L'éthanol est produit à partir de différentes matières premières, y compris des déchets de bois ou autres matières lignocellulosiques, mais le taux d'efficacité est relativement faible.

Le biodiesel, dernier du classement, est obtenu à partir d'huiles végétales comme l'huile de colza ou l'huile de tournesol. Les ressources sont limitées puisque le colza ne peut être cultivé au même endroit que tous les quatre ou six ans. De plus, seule l'huile contenue dans les graines est utilisée pour produire du carburant.

Source : EUCAR/CONCAWE/JRC et AB VOLVO

Adaptation des véhicules

Différentes adaptations du véhicule sont nécessaires en fonction des biocarburants utilisés.








Sont mentionnées ici les difficultés techniques pour adapter un véhicule aux nouvelles énergies.

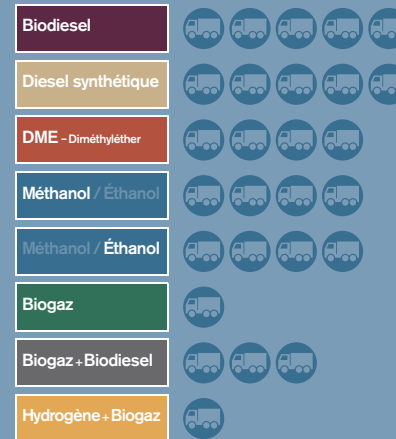
Ce critère tient également compte de l'incidence du carburant sur la performance du véhicule dans différents domaines d'utilisation, notamment le rendement maximal du moteur, l'augmentation du poids et l'intervalle entre deux pleins. Ces deux derniers paramètres peuvent, par exemple, modifier la capacité de charge du véhicule.

La complexité technique est multiple. Il faut notamment prévoir plus d'espace pour le carburant et la fabrication de nouvelles pièces, plus chères.

La technologie doit également répondre aux futures normes d'émissions.

Pour certains biocarburants par exemple, la dépollution des gaz d'échappement requiert une technologie plus avancée.

-  Répond à toutes les applications industrielles et ne demande aucune adaptation particulière du véhicule.
-  Répond à la majeure partie des applications et ne demande aucune adaptation significative ou coûteuse du véhicule.
-  Répond à la majeure partie des applications mais avec des adaptations significatives et coûteuses du véhicule.
-  Répond à la moitié des applications mais l'adaptation du véhicule est complexe, significative et coûteuse.
-  Répond seulement à un nombre limité d'applications avec une adaptation significative, coûteuse et lourde du véhicule.



Le biodiesel et le diesel synthétique figurent en haut du classement. Les véhicules qui roulent avec ces biocarburants peuvent pratiquement être comparés aux véhicules diesel traditionnels. Le biodiesel demande cependant plus d'entretien et émet plus de monoxyde d'azote.

Le faible taux énergétique du DME réduit l'autonomie de moitié, mais le carburant peut malgré tout être utilisé pour le transport longue distance. Le DME requiert un système d'alimentation spécifique et pointu, mais permet de réaliser des économies en termes de coûts et de poids pour ce qui concerne la réduction des bruits et le traitement des gaz d'échappement.

Le faible contenu énergétique de l'éthanol se traduit par une réduction de l'autonomie d'environ 30% par réservoir.

La solution biogaz+biodiesel donne des performances maximales pour le moteur, mais l'autonomie est réduite de moitié si le gaz est sous forme liquide. Deux systèmes d'alimentation séparés sont également nécessaires.

Pour le biogaz et l'hydrogène+biogaz, il faut un moteur Otto, ce qui limite la puissance développée. Le gaz comprimé a une densité énergétique faible, l'autonomie est donc réduite d'environ 20%. Un système de réservoir complexe augmente les coûts et le poids.

Coût des biocarburants

Coûts de production « well-to-tank »
(du puits au réservoir).

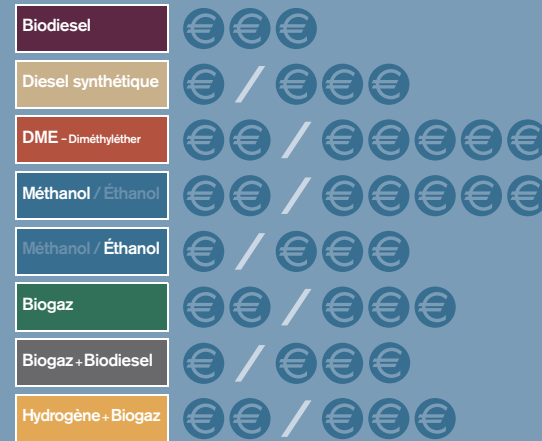
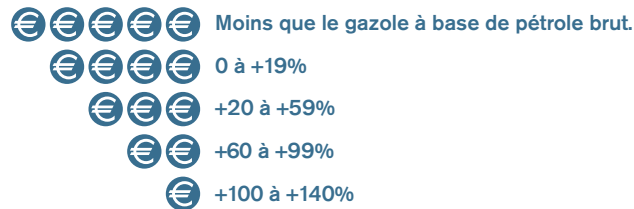


L'étude tient compte du coût de la matière première, des coûts fixes et variables des installations de production, des coûts de transport, de l'infrastructure et de la consommation d'énergie dans la chaîne de distribution.

En règle générale, il est difficile de calculer les coûts futurs en raison des fluctuations du prix des matières premières et de la rapidité des innovations techniques. Le coût de production d'un carburant constitue souvent une petite partie du prix à la pompe du fait des taxes, etc.

Ici nous avons comparé les coûts d'un diesel traditionnel, hors taxes, à un prix de 70 USD le baril de brut. La comparaison est faite par litre d'équivalent diesel. En d'autres termes, il faut plus d'un litre de certains carburants pour obtenir le même contenu énergétique qu'un litre de gazole.

Le résultat peut varier pour un même carburant suivant la matière première utilisée.



Le DME et le méthanol obtiennent les meilleurs résultats. Fabriqués à partir de la lessive noire, ils sont déjà très compétitifs aujourd'hui au point de vue prix. La production par gazéification des matières premières forestières ou du bois est plus chère.

Le coût du biodiesel est environ 60% supérieur à celui d'un gazole fossile. Pour les solutions biogaz et hydrogène+biogaz, le meilleur résultat est obtenu avec le biogaz issu des déchets, grâce notamment au faible coût de la matière première. Pour la solution biogaz+biodiesel, le biogaz sous forme liquide est environ 25% plus cher que le biogaz comprimé. La production de biogaz par gazéification de la lessive noire ne figure pas dans le classement.

Le diesel synthétique est le carburant le plus cher en raison des coûts élevés d'investissement et de la faible efficacité énergétique en production.

L'éthanol est généralement plus cher à produire. La fabrication à partir des matières premières du bois est le procédé qui revient le plus cher.

Source : EUCAR/CONCAWE/JRC et AB VOLVO

Infrastructures






Traitement et distribution du carburant.

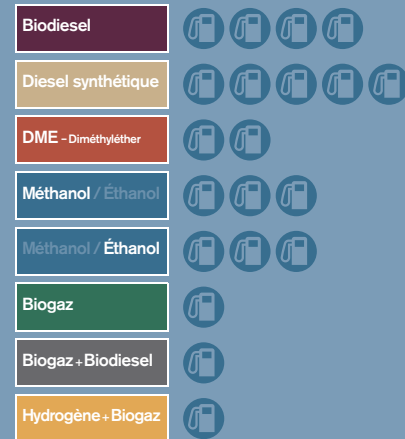


Les infrastructures sont souvent considérées comme le plus grand défi pour les carburants alternatifs. Il s'agit d'un critère important qui indique avec quelle rapidité et quelle facilité un nouveau carburant peut être intégré dans une infrastructure existante.

Il ne faut pas oublier cependant que de gros investissements sont également nécessaires pour les infrastructures de production des carburants fossiles. Sur le long terme, l'élément « infrastructures » devient un paramètre secondaire.

Ce critère tient compte également des aspects de sécurité et d'environnement liés au traitement du carburant dans ces infrastructures.

-  **Aucune modification (carburant liquide).**
-  **Légères modifications (carburant liquide).**
-  **Modifications importantes (carburant liquide).**
-  **Gaz traité sous forme liquide à basse pression.**
-  **Gaz traité à haute pression ou sous forme liquide à basses températures.**



Le meilleur classement revient au diesel de synthèse. Il peut tout simplement être incorporé au gazole traditionnel en respectant les normes établies et le cahier des charges. Le biodiesel requiert certaines mesures spécifiques en raison d'une moins bonne stabilité au stockage.

Pour le méthanol et l'éthanol, il faut prévoir des matériaux résistants à la corrosion, des protections supplémentaires contre l'incendie et des installations séparées s'ils sont utilisés à l'état pur. Le méthanol doit être manipulé dans un dispositif entièrement clos en raison des risques élevés pour la santé.

Le DME est un gaz utilisé sous forme liquide à basse pression. Dans le véhicule, le carburant est liquide à une pression de 5 bars. L'infrastructure pour le DME est identique à celle mise en place pour le gaz de pétrole liquéfié (GPL). Le DME est plus lourd que l'air et peut, en cas de fuites, s'accumuler et engendrer des risques d'incendie.

Le biogaz est manipulé à haute pression (200 bars) et demande la même infrastructure que les installations actuelles pour le gaz naturel.

L'infrastructure pour l'hydrogène est la plus chère et la plus complexe car sa pression est encore plus élevée que celle du biogaz.

Vision globale et coordination – les clés du succès

Cette brochure met en évidence l'importance d'une vision globale et de la coordination entre les différents acteurs lors de l'analyse et du choix des biocarburants de demain.

Tous les carburants renouvelables ont le potentiel pour réduire notablement les émissions gazeuses du transport ayant une incidence sur le climat. Volvo est l'un des plus grands constructeurs au monde de camions, de bus, d'engins de chantier et de moteurs diesel et, à ce titre, peut et veut prendre des engagements pour le climat, en mettant au point des moteurs fonctionnant avec des carburants renouvelables. Comme le montre cette brochure, tous les carburants renouvelables ont leurs avantages et leurs inconvénients et, en tant que constructeur automobile, nous souhaitons encourager la concertation pour l'étude des choix des carburants futurs.

Le Groupe Volvo a déjà montré sa capacité à mettre au point des véhicules mettant en oeuvre toutes les solutions présentées ici, mais l'évolution vers des transports sans CO₂ ne se fera pas d'un coup de baguette magique – et nous ne pouvons agir seuls. Pour que les transports sans dioxyde de carbone deviennent une réalité, les responsables politiques, les pouvoirs publics et les producteurs doivent s'engager. Des décisions doivent être prises par les hommes politiques et les pouvoirs publics au niveau international, ou pour le moins au niveau européen, pour mettre en place des normes homogènes ainsi qu'une réglementation stable sur le long terme. De la part des producteurs de biocarburant, nous attendons qu'ils nous disent quand la production et la distribution peuvent commencer.

Nous n'avons pas parlé dans cette brochure de la méthode de culture des plantes utilisées pour produire des biocarburants. Nous avons choisi délibérément de ne pas tenir compte de ce critère car il est général et n'est pas lié à un carburant spécifique. Ce qui ne signifie pas qu'il n'est pas important – au contraire. Il est essentiel que la biomasse soit cultivée en respectant le principe du développement durable sous peine de perdre les bénéfices générés. Il est également important que notre intérêt pour le développement des transports sans CO₂ ne porte pas préjudice à d'autres secteurs comme la production alimentaire.

La disponibilité des biocarburants est également un facteur déterminant. Même si les ressources actuelles se développent rapidement, la filière ne sera pas pleinement opérationnelle avant de nombreuses années. La meilleure solution et la plus logique à court terme est donc d'utiliser les biocarburants disponibles pour les incorporer aux carburants d'origine fossile. Le mélange des carburants peut commencer dès maintenant ; il ne requiert aucune adaptation technique importante, aucune nouvelle infrastructure et donne rapidement des résultats positifs pour l'environnement.

À plus long terme, nous devons continuer à progresser sur l'efficacité énergétique, sur l'utilisation plus large de la technologie hybride et sur le développement de nouvelles techniques de production des biocarburants, afin d'évoluer vers un transport sans émission de CO₂. Le Groupe Volvo ne peut pas dire avec certitude quelles quantités de carburant sans dioxyde de carbone seront disponibles, ni quand elles le seront. Nous ne le savons pas, personne n'est en mesure de le savoir, mais nous pensons avoir toutes les raisons d'être optimistes.

La propre histoire du Groupe Volvo a montré que ce qui semble impossible à un certain moment peut très bien devenir une réalité quelques années plus tard. Nous l'avons vu par le passé dans d'autres domaines liés à l'environnement, comme la dépollution des gaz d'échappement, l'efficacité énergétique et la technologie hybride. C'est pourquoi le Groupe Volvo croit en un développement semblable pour ce qui concerne les transports propres.



Tableau récapitulatif

Tous les classements pour tous les critères et tous les biocarburants.

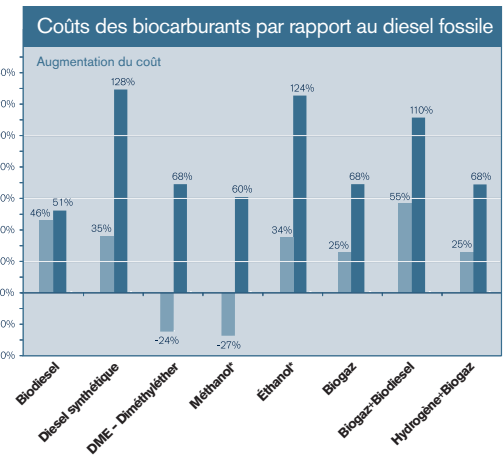
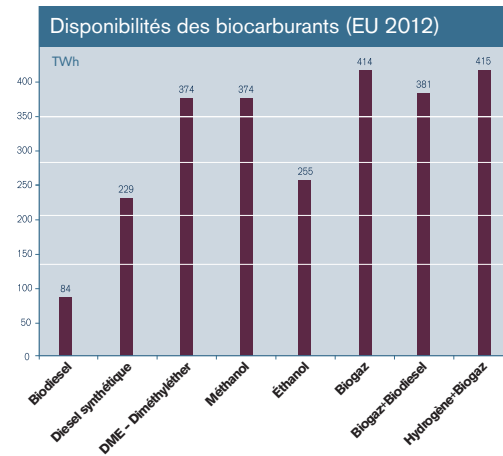
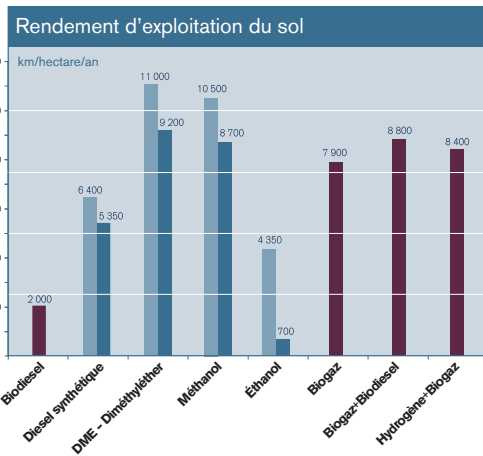
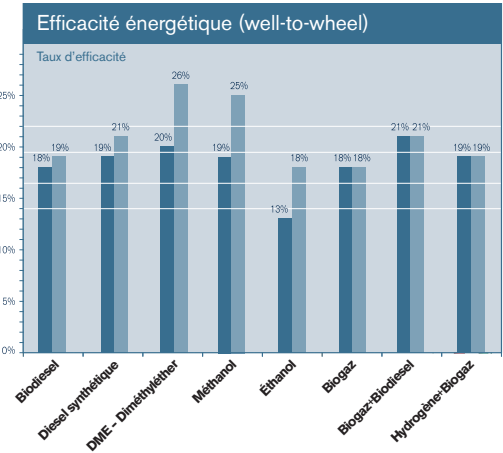
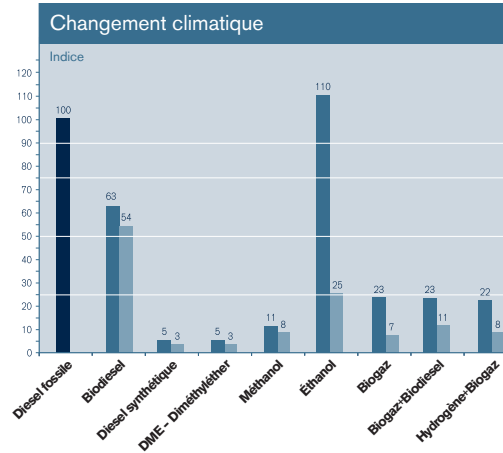
	Changement climatique	Efficacité énergétique	Rendement d'exploitation du sol	Disponibilité des biocarburants	Adaptation des véhicules	Coût des biocarburants	Infrastructures
Biodiesel						€ € €	
Diesel synthétique						€ / € € €	
DME - Diméthyléther						€ € / € € € € €	
Méthanol / Éthanol						€ € / € € € € €	
Méthanol / Éthanol						€ / € € €	
Biogaz						€ € / € € €	
Biogaz+Biodiesel						€ / € € €	
Hydrogène+Biogaz						€ € / € € €	

L'étude dans le détail

Compilation détaillée des chiffres ayant servi à établir le classement.

Les données de production s'appliquent à l'Europe.

■ Meilleur résultat ■ Plus mauvais résultat ■ Valeur type



* = additif d'amélioration d'allumage non compris =

Glossaire

Allumage par compression	Le carburant dans le moteur est enflammé par compression dans le cylindre.
Amplificateur d'allumage	Additif qui facilite l'allumage par compression dans un moteur diesel.
Biogaz comprimé	Le biogaz est comprimé à environ 200 bars.
Biogaz liquide	Le biogaz devient liquide lorsqu'il est refroidi à -165 degrés Celsius environ.
Biomasse	Matière biologique qui peut produire de l'énergie.
Carburants fossiles	Carburants issus de l'énergie fossile, principalement le pétrole, le charbon et le gaz naturel.
Carburants renouvelables	Carburants produits à partir de sources renouvelables, telles que la biomasse, l'énergie hydraulique, l'énergie éolienne ou l'énergie solaire.
Cellulose	Principal composant présent dans la paroi des cellules des plantes. Le bois est composé d'environ 40% à 50% de cellulose.
Changement climatique	Activités qui agissent sur le climat, notamment ici les émissions de gaz à effet de serre.
CO₂	Dioxyde de carbone ou gaz carbonique.
Effet de serre	Les gaz à effet de serre empêchent le rayonnement de grandes longueurs d'onde de quitter l'atmosphère terrestre, ce qui provoque des températures plus élevées à la surface de la terre.
Efficacité énergétique	Ici, une mesure qui donne la proportion d'énergie parvenant effectivement aux roues motrices du véhicule.

Électricité renouvelable	Électricité produite avec une énergie renouvelable, surtout l'énergie hydraulique, la biomasse ou l'énergie éolienne.
Électrolyse	Décomposition d'une matière à l'aide d'un courant électrique. Ici, l'eau se décompose en hydrogène et en oxygène.
Énergie fossile	Energie non renouvelable formée dans les roches au cours de périodes géologiques anciennes, principalement le pétrole, le charbon et le gaz naturel.
Équivalents CO₂	Conversion des différents gaz à effet de serre en quantité correspondante de dioxyde de carbone ayant le même effet de serre.
Estérification	Procédé chimique par lequel les huiles végétales pures sont transformées en esters pour leur donner de meilleures propriétés physiques, notamment une plus grande stabilité.
EUCAR/CONCAWE/JRC	EUCAR – European Council for Automotive Research and Development CONCAWE – Oil Companies' European Organisation for Environment, Health and Safety JRC – Joint Research Center of the European Commission. http://ies.jrc.cec.eu.int/index.php?id=346
Fermentation	Procédé biologique par lequel la matière riche en sucre est décomposée en éthanol et en dioxyde de carbone. Pour la cellulose, il faut d'abord procéder à une décomposition en sucre par hydrolyse à l'aide d'enzymes ou d'acides.

Fermentation méthanique	Processus biologique dans lequel la matière organique est décomposée principalement en méthane et en dioxyde de carbone.
Gaz à effet de serre	Gaz qui contribuent à l'effet de serre. Ici, il s'agit principalement du dioxyde de carbone d'origine fossile.
Gazéification	Procédé de transformation d'une matière organique, par exemple la biomasse, en gaz de synthèse, mélange d'hydrogène et de monoxyde de carbone. Le gaz de synthèse peut ensuite être utilisé pour produire différents composants synthétiques de carburant.
Gazéification de lessive noire	La lessive noire issue de la fabrication de la pâte à papier peut être gazéifiée et utilisée pour la production de carburant synthétique comme le méthanol, le DME ou le diesel synthétique. Dans la fabrication de la pâte à papier, le contenu énergétique de la lessive noire est compensé par un apport de biomasse de faible valeur qui est brûlé.
Hydrocarbures	Composé chimique de carbone et d'hydrogène.
Hydrogénation	Traitement des huiles végétales ou des graisses animales avec de l'hydrogène dans une raffinerie pour fabriquer des hydrocarbures synthétiques.
Hydrolyse	Procédé chimique par lequel une molécule est décomposée après ajout d'une molécule d'eau.
Lessive noire	Résidu très énergétique issu de la production de papier de pâte chimique. Il est souvent recyclé dans les installations par incinération.

Méthane	La forme la plus simple d'hydrocarbure CH_4 ; principal composant du biogaz et du gaz naturel.
Moteur diesel	Moteur à combustion interne par haute compression provoquant l'auto-allumage du carburant.
Moteur Otto	Moteur dans lequel le carburant est enflammé par une bougie d'allumage.
Pression atmosphérique	Pression normale de l'air au niveau de la mer, environ 1 bar.
Technologie hybride	Technologie de propulsion des véhicules basée sur deux transformations d'énergie, par exemple un moteur diesel et un moteur électrique. L'énergie de freinage peut être stockée et renvoyée au moteur électrique.
Transport sans CO_2	Le transport sans émission de dioxyde de carbone utilise des véhicules qui fonctionnent avec des carburants fabriqués à partir de matières premières renouvelables, comme la biomasse, et qui n'entraînent aucune augmentation de CO_2 dans l'atmosphère.
Well-to-wheel	« Well to wheel » (littéralement « du puits à la roue ») signifie que toutes les étapes de la filière sont prises en compte, c'est-à-dire la culture de la matière première y compris l'engrais utilisé, la récolte, le transport au site de production, la production du carburant, la distribution aux stations-service et l'utilisation du carburant dans le véhicule.



VOLVO

AB Volvo (publ)

SE-405 08 Göteborg, Sweden

Phone +46 31 66 00 00

www.volvo.com