

Biocarburants et biométhane : présentation, état des lieux et objectifs

Juin 2021

Auteure : Lena Müller-Lohse, OFATE
lena.muller-lohse@developpement-durable.gouv.fr

Vous trouverez le *disclaimer* à la deuxième page du présent document.

Résumé

On distingue deux types de biocarburants : les biocarburants « conventionnels » et les biocarburants « avancés ». Les biocarburants conventionnels sont produits à partir de matières premières qui peuvent concurrencer la production alimentaire. Les biocarburants avancés sont notamment produits avec des résidus agricoles et forestiers. Les matières premières spécifiques qui peuvent être utilisées pour la production de biocarburants avancés sont définies au niveau européen.

L'Union européenne a durci à plusieurs reprises sa réglementation sur les biocarburants, entre autres, en raison de la hausse des prix des denrées alimentaires dont les biocarburants ont été rendus responsables. En outre, on s'est aperçu que les biocarburants pouvaient indirectement induire un risque élevé de changement d'affectation des sols. La décision a donc été prise d'encourager le développement des biocarburants avancés.

Le biométhane est un carburant avancé et peut aujourd'hui être produit et valorisé dans des conditions de rentabilité économique. Utilisé comme carburant dans les véhicules au gaz, il peut ainsi remplacer le gaz naturel.

Le biodiesel et le bioéthanol constituent encore et de loin la majeure partie des biocarburants. Ils sont classés dans la catégorie des biocarburants conventionnels, car ils sont essentiellement obtenus à partir de biomasse cultivée.

Soutenu par :



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Soutenu par :





Sommaire

Disclaimer	2
I. Présentation des biocarburants	3
I.1. Biocarburants conventionnels ou de première génération	4
I.2. Biocarburants avancés ou de deuxième génération	5
II. État des lieux et objectifs en matière de biocarburants	7
II.1. Dans l'Union européenne	7
II.2. En Allemagne	9
II.3. En France	11
III. L'importance du biométhane	12
III.1. En Allemagne	13
III.2. En France	13

Disclaimer

Le présent texte a été rédigé par l'Office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE). La rédaction a été effectuée avec le plus grand soin. L'OFATE décline toute responsabilité quant à l'exactitude et l'exhaustivité des informations contenues dans ce document.

Tous les éléments de texte et les éléments graphiques sont soumis à la loi sur le droit d'auteur et/ou d'autres droits de protection. Ces éléments ne peuvent être reproduits, en partie ou entièrement, que suite à l'autorisation écrite de l'auteur ou de l'éditeur. Ceci vaut en particulier pour la reproduction, l'édition, la traduction, le traitement, l'enregistrement et la lecture au sein de banques de données ou autres médias et systèmes électroniques.

L'OFATE n'a aucun contrôle sur les sites vers lesquels les liens qui se trouvent dans ce document peuvent vous mener. Un lien vers un site externe ne peut engager la responsabilité de l'OFATE concernant le contenu du site, son utilisation ou ses effets.



I. Présentation des biocarburants

Les biocarburants sont des sources d'énergie liquides ou gazeuses obtenues à partir de la biomasse. **Les biocarburants les plus courants sont le biodiesel, le bioéthanol, les huiles végétales (hydrogénées) et le biométhane¹.** Liquides pour la plupart d'entre eux, ils peuvent être distribués dans le réseau de stations-service en place. Seul le biométhane est une source d'énergie gazeuse distribuable dans le réseau de stations-service de gaz naturel ou directement dans les stations-service de biométhane raccordées aux centrales biogaz.

Le tableau 1 recense les biocarburants aujourd'hui disponibles.

	Biodiesel	Bioéthanol	Huiles végétales hydrogénées	Huile végétale	Biométhane
Matières premières (exemples)	Huile de colza et autres huiles végétales, graisses animales	Betterave sucrière, canne à sucre, céréales	Huiles végétales, graisses végétales et animales	Huile de colza et autres huiles végétales	Cultures énergétiques**, lisier, résidus organiques
Équivalent carburant	1 l de biodiesel équivaut à 0,91 l de gazole	1 l de bioéthanol équivaut à 0,66 l d'essence	1 l d'huiles végétales hydrogénées équivaut à 0,96 l de gazole	1 l d'huile de colza équivaut à 0,96 l de gazole	1 kg de biométhane équivaut à 1,5 l d'essence ou 1,3 l de gazole
Valeurs standards de réduction des émissions de gaz à effet de serre*	Par exemple, biodiesel issu du colza : 47 %	Par exemple, éthanol issu de betteraves sucrières : 59 %	Par exemple, huile de colza hydrogénée : 47 %	Par exemple, huile de colza pure : 57 %	Fortement dépendant des substrats utilisés

* La directive sur les énergies renouvelables (RED II) énumère dans son annexe V les règles de calcul de la contribution, entre autres, des biocarburants et de la valeur comparative des combustibles fossiles à l'effet de serre².

** La France restreint fortement le recours aux cultures énergétiques pour la méthanisation. La proportion maximale est de 15 % de la quantité totale de substrats mobilisés par année civile³. En 2017, l'Allemagne a instauré un « plafonnement d'intrants de maïs » qui limite l'usage admissible de substrats de maïs et de graines céréalières. La loi allemande sur les énergies renouvelables (EEG) de 2021 a abaissé ce pourcentage à 40 % en masse⁴.

Tableau 1 : Biocarburants disponibles - représentation simplifiée. D'après l'agence allemande des matières premières renouvelables (FNR) 2014⁵. Mise en forme : OFATE.

Les biocarburants sont réglementés, entre autres, en fonction du type de matière première utilisée et divisés en différentes catégories. **On distingue deux types de biocarburants : les biocarburants « conventionnels » et les biocarburants « avancés ».** Ils sont également appelés biocarburants de première et deuxième (voire troisième) génération. Les biocarburants conventionnels ou de première génération sont produits à partir de matières premières qui peuvent concurrencer la production alimentaire (céréales, canne à sucre et maïs, par exemple). Les biocarburants de deuxième génération sont notamment produits avec des résidus agricoles et forestiers. On parle également de biocarburants de troisième génération obtenus à partir de microorganismes (microalgues, levures, bactéries). Des recherches intensives sont toujours en cours, notamment dans le domaine des biocarburants de troisième génération⁶.

¹ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), Methan aus Biogas ([lien](#), en allemand).

² Directive (UE) 2018/2001 du 11 décembre 2018 ([lien](#) vers le document).

³ Décret du 7 juillet 2016 ([lien](#) vers le document).

⁴ EEG 2021, art. 39i Besondere Zahlungsbestimmungen für Biomasseanlagen ([lien](#), en allemand).

⁵ FNR 2014, Biokraftstoffe, p. 17 et suivantes ([lien](#), en allemand).

⁶ Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS) 2021, Perspectives d'évolution des biocarburants, p. 8 ([lien](#) vers le document).

Le biodiesel et le bioéthanol représentent actuellement la majeure partie des biocarburants. Ils appartiennent généralement à la première génération de biocarburants⁷.

I.1. Biocarburants conventionnels ou de première génération

Biodiesel

Le biodiesel est principalement produit à partir de plantes oléagineuses telles que le colza. Pour sa production, des graines de plantes sont broyées dans un moulin à huile, pressées et mélangées à du méthanol. **Le biodiesel est essentiellement commercialisé sous forme d'additif au gazole⁸.**

En France, le biodiesel est vendu dans les stations-service avec un pourcentage maximal d'incorporation de 7 % (B7) ou de 10 % (B10). Il existe également du gazole avec une teneur maximale en biodiesel de 30 % (B30) et du biodiesel pur (B100). Ces deux dernières variantes ne sont pas commercialisées dans les stations-service car elles ne sont pas compatibles avec les exigences des véhicules en circulation⁹.

En Allemagne, le pourcentage maximal d'incorporation de biodiesel est de 7 % (B7). Il est vendu presque exclusivement sous forme d'additif et n'est utilisé comme carburant pur (B100) que par quelques sociétés de transport¹⁰.

La majorité des matières premières végétales employées en France et en Allemagne pour la production de biodiesel est importée d'Europe (plus de 60 % en 2019)¹¹. Toutefois, cette part a diminué au fil des ans (voir sections II.2. et II.3.).

Bioéthanol

Le bioéthanol est produit à partir de plantes saccharifères (betterave sucrière, par exemple), amylacées (maïs, par exemple) et cellulosiques¹². Il est obtenu par la fermentation du sucre contenu dans les plantes. Au cours du processus de fermentation, le sucre est transformé en éthanol.

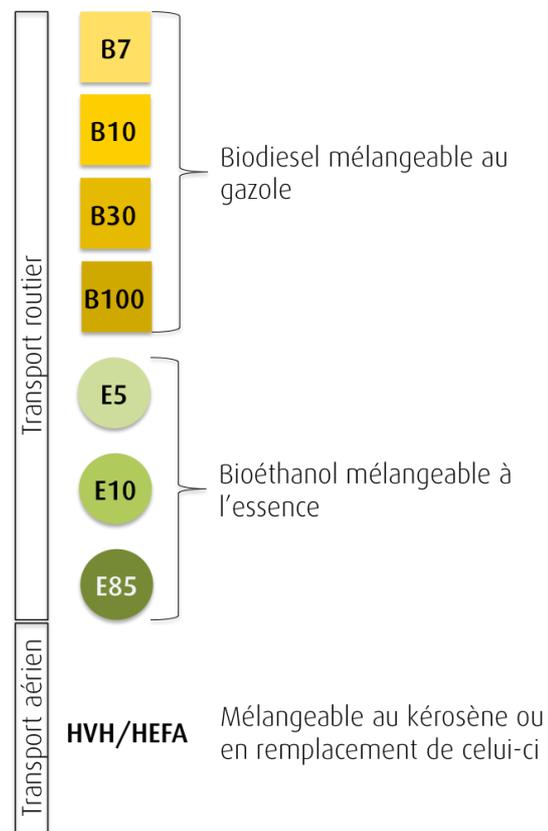


Figure 1 : Aperçu des différents types de biocarburants de première génération. Mise en forme : OFATE.

⁷ En fonction des matières premières à partir desquelles le carburant est produit. S'il est produit à partir d'huiles de cuisson usagées ou de graisses animales, par exemple, il s'agit d'un carburant de deuxième génération.

⁸ Agentur für Erneuerbare Energien (AEE), Wie wird Biodiesel hergestellt? ([lien](#), en allemand).

⁹ Ministère de la Transition écologique (MTE) 2020, Biocarburants ([lien](#) vers le site Internet).

¹⁰ FNR, Biodiesel ([lien](#), en allemand).

¹¹ Source française : MTE 2020, Biocarburants ([lien](#) vers le site Internet). Source allemande : BLE 2020, Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2019: Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung, Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung ([lien](#), en allemand).

¹² L'utilisation de plantes cellulosiques le classerait alors dans la catégorie des carburants de deuxième génération. La production à partir de plantes cellulosiques est encore en phase de développement.

Après avoir été traité, l'éthanol peut être commercialisé sous forme de **mélange** à 5 % (E5) ou 10 % (E10)¹³ **avec l'essence**. L'éthanol peut également être mélangé à du carburant fossile dans une proportion maximale de 85 % (E85), mais uniquement dans des véhicules adaptés à cet effet¹⁴.

La majorité des matières premières végétales utilisées en France pour la production de bioéthanol provient du pays (plus de 80 % en 2019). Les 20 % restants sont principalement importés d'Europe¹⁵. En Allemagne, la consommation de bioéthanol étant bien supérieure à la production¹⁶, il est donc surtout importé de l'étranger.

Huile végétale

L'huile végétale est la matière première qui sert à produire du biodiesel. Elle peut aussi être **utilisée directement comme carburant dans des moteurs diesel spéciaux**. Elle est produite essentiellement de deux manières : par pressage dans des huileries décentralisées (au sein d'exploitations agricoles, par exemple) ou de manière centralisée dans des unités industrielles. La consommation d'huile végétale comme carburant dépend fortement du prix des matières premières. En Allemagne, par exemple, le prix de l'huile de colza a atteint au fil des ans un niveau tel qu'il interdit pratiquement toute viabilité économique à la valorisation de l'huile végétale comme carburant¹⁷. Ainsi, en 2019, la consommation d'huile végétale comme carburant s'est élevée à seulement 1 000 tonnes, soit moins de 0,1 % de la consommation totale de carburant en Allemagne¹⁸.

Huiles végétales hydrogénées (HVH)

Les huiles végétales hydrogénées (*Hydrogenated Vegetable Oils*, HVO) sont des huiles végétales transformées en hydrocarbures par adjonction d'hydrogène. **Elles peuvent être utilisées comme carburant pur sans qu'il soit nécessaire d'adapter le moteur** ; propriété particulièrement intéressante pour l'aviation¹⁹. À l'heure actuelle, ce carburant est la seule alternative « verte » dans ce secteur. Cependant, il n'existe aucun système d'incitation au développement des biocarburants aériens. Ce segment de marché reste donc marginal²⁰. Selon les prévisions de l'Agence internationale de l'énergie, la production mondiale de « biokérosène » devrait représenter environ 1 à 3 milliards de litres d'ici 2025, soit approximativement 1 % de la demande mondiale de carburant aérien²¹.

1.2. Biocarburants avancés ou de deuxième génération

Les biocarburants avancés sont fabriqués à partir de ressources n'entrant pas en concurrence avec la production alimentaire. Les matières premières spécifiques qui peuvent être utilisées pour la production de biocarburants avancés sont définies au niveau européen : la directive européenne sur les énergies renouvelables (RED II) énumère les matières premières autorisées à l'annexe IX-A²². Il s'agit notamment des algues, des déchets municipaux, de la paille, du fumier, du lisier, des boues d'épuration, des déchets et des résidus de la sylviculture.

¹³ La France a été le premier pays européen à employer l'E10 en 2009. En Allemagne, l'E10 est disponible dans les stations-service depuis 2011.

¹⁴ AEE, Wie wird Bioethanol hergestellt? ([lien](#), en allemand).

¹⁵ MTE 2020, Biocarburants ([lien](#) vers le site Internet).

¹⁶ En 2020, la production de bioéthanol s'est établie à un peu moins de 700 000 tonnes (+7,1 % par rapport à 2019) et la consommation a représenté près de 1,1 million de tonnes (-4 % comparé à 2019). Source : Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft, Marktdaten Deutschland ([lien](#), en allemand).

¹⁷ FNR 2014, Biokraftstoffe, p. 17 et suivantes ([lien](#), en allemand).

¹⁸ FNR 2021, Basisdaten Bioenergie Deutschland, p. 30 ([lien](#), en allemand).

¹⁹ Stricto sensu, il s'agit d'esters et d'acides gras hydrotraités (*Hydroprocessed Esters and Fatty Acids*, HEFA). Les HEFA sont utilisés dans le trafic aérien, les HVH dans le trafic routier. Source : E-Cube Strategy Consultants 2019, Marché français des biocarburants, p. 17 ([lien](#) vers le document).

²⁰ Voir ci-dessus, p. 8.

²¹ IRIS 2021, Perspectives d'évolution des biocarburants, p. 6 ([lien](#) vers le document).

²² Directive (UE) 2018/2001 du 11 décembre 2018 ([lien](#) vers le document).



Les biocarburants avancés sont souvent plus complexes à produire sur le plan technique, et donc plus chers. **Le biométhane est jusqu'à présent le seul carburant de deuxième génération²³ fabricable et exploitable dans des conditions de rentabilité.**

Selon une étude de l'Institut français des relations internationales (ifri), la **poursuite du développement des biocarburants avancés dépendra fortement du secteur du transport aérien²⁴**. Dans ce domaine, seuls les carburants synthétiques²⁵ ou l'hydrogène produit à partir d'électricité renouvelable représentent une alternative. Toutefois, cette étude identifie les deux obstacles suivants :

- Les carburants aériens ne représentaient que 16 % du total des ventes de carburant dans l'UE en 2018 (2 % pour les vols intérieurs, 14 % pour les vols internationaux). Il s'agit donc actuellement d'un marché de niche²⁶, ce qui a des conséquences sur la gestion des investissements nécessaires à la production de biocarburants, ainsi que sur la logistique du transport vers les stations-service.
- La plupart des carburants aériens sont aujourd'hui largement détaxés. Un objectif contraignant d'incorporation de biocarburants avancés augmenterait les coûts d'exploitation. Un accord international serait nécessaire pour établir des normes et uniformiser les prélèvements pour tous les concurrents. Au départ, ces biocarburants ne seraient pas compétitifs par rapport aux carburants conventionnels, même à un prix du carbone de 200 €/t²⁷.

Biométhane

Le biométhane est un biogaz épuré. Le biogaz est produit par fermentation de biosubstrats, comme les effluents d'élevage et les végétaux. Cette fermentation s'opère dans des digesteurs remplis de microorganismes qui génèrent du biogaz sous forme de métabolite. Le biogaz est constitué de 45 à 70 % de méthane et de 25 à 50 % de dioxyde de carbone²⁸. Divers procédés techniques de traitement servent à séparer le dioxyde de carbone du biogaz brut. Ensuite, la purification du biogaz pour se débarrasser de ses autres éléments constitutifs permet d'obtenir du biométhane. Il est chimiquement équivalent au gaz naturel, constitué de 85 à 98 % de méthane²⁹. **Utilisé comme carburant dans les véhicules au gaz, il peut ainsi remplacer le gaz naturel.**

Le gaz naturel utilisé comme carburant dans les véhicules est appelé GNV (gaz naturel pour véhicules) en France. Le terme GNV couvre à la fois le GNC (gaz naturel comprimé), en anglais CNG (*compressed natural gas*), et le GNL (gaz naturel liquéfié), en anglais LNG (*liquefied natural gas*). Lorsque le biométhane se substitue au gaz naturel, on parle de bioGNV.

Afin de respecter la réglementation européenne, c'est-à-dire diversifier les matières premières et éviter la concurrence avec la production alimentaire, **l'Allemagne et la France se sont fixé comme priorité de développer les biocarburants de deuxième génération.**

²³ Condition : il est produit à partir d'effluents d'élevage, de déchets, etc.

²⁴ Ifri 2020, Bioénergies. Quelle contribution à l'objectif européen de neutralité climatique, p. 42 ([lien](#) vers le document).

²⁵ Les carburants synthétiques sont produits par des procédés chimiques. Les matières premières utilisées comprennent le gaz naturel ou renouvelable, le charbon ou la biomasse.

²⁶ Cependant, en forte croissance.

²⁷ The International Council on Clean Transportation 2019, The cost of supporting alternative jet fuels in the European Union ([lien](#), en anglais).

²⁸ dena 2019, biogaspartner – gemeinsam einspeisen, p. 25 ([lien](#), en allemand).

²⁹ FNR, Biomethan ([lien](#), en allemand).

L'UE s'était fixé un objectif pour 2020 de 10 % d'énergies renouvelables dans les transports de chaque État membre. La part des EnR dans le secteur des transports a augmenté dans tous les États membres ces dernières années, mais à des rythmes différents³². Selon l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), la moyenne européenne a été de 8,4 % en 2019³³. L'Allemagne, avec une part de 7,8 %, se situe en dessous de cette moyenne, tandis que la France, avec 9 %, la dépasse. **Cette hausse est principalement due au développement de la consommation des biocarburants. L'électrification a jusqu'à présent joué un rôle plutôt subalterne.**

L'UE a durci à plusieurs reprises sa réglementation sur les biocarburants, notamment en raison de l'émergence de l'accusation de hausse des prix des denrées alimentaires, dont les biocarburants ont été rendus responsables. En outre, il a été reproché aux biocarburants de favoriser indirectement la déforestation dans certains pays³⁴.

En décembre 2018, la révision de la directive européenne sur les énergies renouvelables (RED II) a été adoptée³⁵. Cette directive s'inscrit dans le cadre du paquet de mesures appelé « Une énergie propre pour tous les Européens » ou encore « paquet énergie-climat » (*Clean Energy Package*)³⁶ et doit être transposée en droit national d'ici le 30 juin 2021. Elle oblige les pays membres à porter la part des EnR dans la consommation finale d'énergie du secteur des transports à au moins 14 % d'ici 2030. Un pourcentage minimal de biocarburants avancés doit être utilisé : au moins 0,2 % en 2022, au moins 1 % en 2025 et au moins 3,5 % en 2030³⁷. **L'incorporation de biocarburants dérivés de cultures vivrières et fourragères est limitée à 7 % au maximum**³⁸. Si cette production alimentaire et fourragère comporte un risque élevé de changement d'affectation des sols indirect (CASI), le pourcentage diminue progressivement pour atteindre 0 % en 2030³⁹.

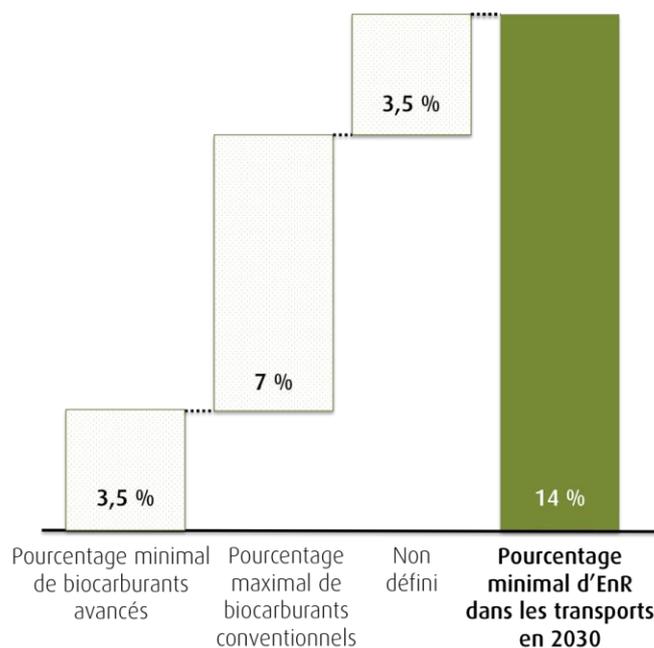


Figure 3 : Objectifs pour 2030 dans le secteur des transports selon la directive RED II. Source : Directive (UE) 2018/2001. Mise en forme : OFATE.

³² Dans l'UE, les leaders sont la Suède (30,3 %), la Finlande (17,4 %) et les Pays-Bas (11,4 %). En Grèce (3,8 %), en Estonie (3,2 %) et à Chypre (3 %), la part des EnR dans le secteur des transports est inférieure à la moyenne.

³³ EEA, Use of renewable energy for transport in Europe ([lien](#), en anglais).

³⁴ Pour plus de détails, voir la note de synthèse de l'OFATE « Impact des bioénergies sur la préservation de l'environnement et lutte contre le changement climatique » de décembre 2020 ([lien](#) vers le document).

³⁵ Directive (UE) 2018/2001 du 11 décembre 2018 ([lien](#) vers le document).

³⁶ Pour plus de détails, voir la note de synthèse de l'OFATE Le paquet législatif « Une énergie propre pour tous les Européens : politique énergétique à l'horizon 2030 et implications pour la France et l'Allemagne », juin 2019 ([lien](#) vers le document).

³⁷ Directive (UE) 2018/2001 du 11 décembre 2018, article 25 ([lien](#) vers le document).

³⁸ Voir ci-dessus, article 26.

³⁹ Règlement délégué (UE) 2019/807 de la Commission du 13 mars 2019 complétant la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne, d'une part, la détermination des matières premières présentant un risque élevé d'induire des changements d'affectation des sols indirect dont la zone de production gagne nettement sur les terres présentant un important stock de carbone et, d'autre part, la certification des biocarburants, bioliquides et combustibles issus de la biomasse présentant un faible risque d'induire des changements d'affectation des sols indirect ([lien](#) vers le document).

II.2. En Allemagne

Volumes et types de biocarburants utilisés

La consommation totale du secteur des transports s'est élevée à environ 65,5 Mtep en 2018 en Allemagne⁴⁰. **Les produits pétroliers en ont représenté plus de 94 %. Les biocarburants et l'électricité jouent jusqu'à présent un rôle marginal.**

Selon les chiffres d'EuroObserv'ER, la consommation totale de biocarburants en Allemagne en 2019 a atteint environ 2,75 Mtep⁴¹ (voir figure 2), dont 1,94 Mtep de biodiesel, 0,75 Mtep de bioéthanol et 0,06 Mtep de biométhane (soit 660 GWh)⁴². Les ventes de biodiesel ont reculé d'environ 1 % par rapport à l'année passée. Les ventes de bioéthanol ont également légèrement diminué (de 2 %). En revanche, la consommation de biométhane a progressé de quelque 70 % par rapport à l'année précédente (voir figure 7)⁴³.

Outre les biocarburants, la consommation d'électricité renouvelable joue également un rôle dans le secteur des transports. En 2019, elle représente quelque 14 % de la consommation d'énergie finale renouvelable des transports (voir figure 4), soit 5,2 TWh d'électricité et une augmentation de 14 % par rapport à l'année précédente⁴⁴.

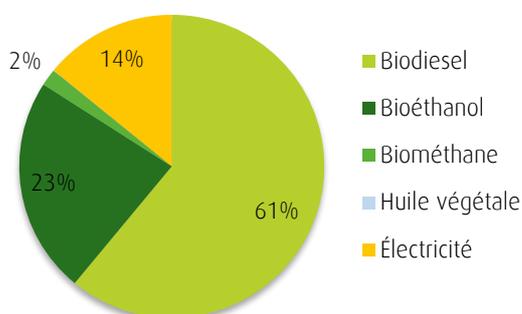


Figure 4 : Consommation finale d'énergie renouvelable dans le secteur des transports en Allemagne en 2019.

Source : Office fédéral de l'environnement (UBA) 2020. Mise en forme : OFATE.

* L'huile végétale compte pour 0,03 %.

Matières premières et origine

En 2019, 72 % des biocarburants allemands sont issus de la biomasse cultivée. La part restante, soit 28 %, provient de déchets ou de résidus. Le volume total de matières premières utilisées est passé de 120 066 TJ à 123 619 TJ, principalement en raison du recours accru au colza et au maïs. En revanche, les déchets et résidus ont diminué de près de 20 % par rapport à l'année précédente⁴⁵.

⁴⁰ Dans la source, la consommation d'énergie est exprimée en pétajoules (PJ). Au total, la consommation d'énergie finale du secteur des transports en Allemagne ressort à 2 743 PJ en 2018. Ce chiffre inclut le transport ferroviaire, routier, aérien, côtier et fluvial. Source : Ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie (BMWi) 2020, Energieeffizienz in Zahlen. Entwicklungen und Trends in Deutschland 2020, p. 43 ([lien](#), en allemand).

⁴¹ Soit env. 32 TWh.

⁴² EurObserv'ER 2020, Baromètre biocarburants, p. 5 ([lien](#) vers le document).

⁴³ La hausse de la consommation de biométhane dans les transports s'explique par l'amélioration de l'environnement économique.

⁴⁴ Umweltbundesamt (UBA) 2020, Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2019, p. 13 et suiv. ([lien](#), en allemand).

⁴⁵ En 2018, les déchets et résidus ont représenté plus d'un tiers du volume. Source : Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) 2020, Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2019: Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung, Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung, p. 36 ([lien](#), en allemand).

L'usage de la biomasse cultivée comme matière première pour la production de biocarburants dépend de différents facteurs. Les critères déterminants sont la production nationale de colza, par exemple, et le prix des produits importés. Si l'offre est restreinte, les prix augmentent en général.

La majorité des matières premières destinées à la production allemande de biocarburants est importée (environ 80 %), principalement d'Europe (voir figure 5). Cependant, la part globale des importations provenant d'Europe a diminué ces dernières années (72 % en 2017, 67 % en 2018, 62 % en 2019) au profit des importations en provenance de pays non européens. Concernant les importations européennes, différentes tendances se dessinent : les matières premières importées de l'UE reculent (-13 % en 2019 par rapport à 2018), mais celles provenant de pays tiers se renforcent (+85 % en 2019 par rapport à 2018)⁴⁶.

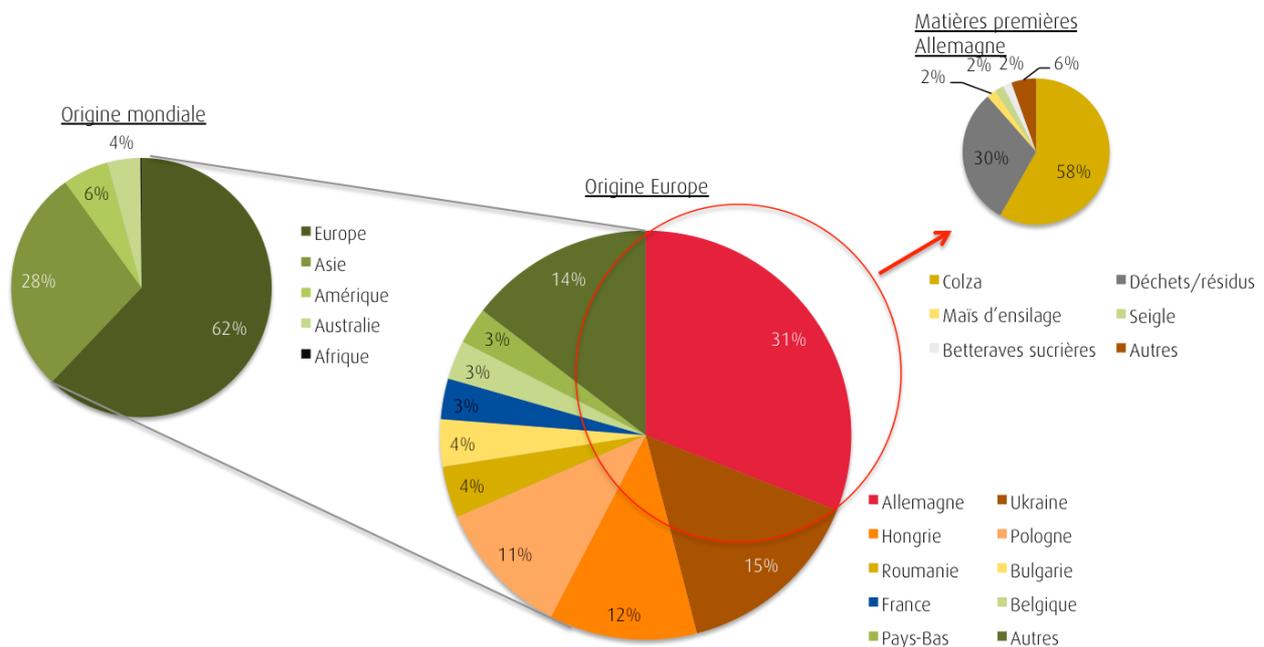


Figure 5 : Origine des matières premières dans le monde destinées à la production allemande de biocarburants en 2019 (à gauche), total : 123 619 TJ. Dont un total de 76 716 TJ en provenance d'Europe (diagramme du milieu). D'après l'Agence fédérale pour l'agriculture et l'alimentation (BLE) 2020. Mise en forme : OFATE.

Remarque 1 : l'origine européenne « Autres » désigne les pays européens représentant moins de 2 000 TJ (environ 0,6 TWh) (29 pays au total).

Remarque 2 : la catégorie « Autres » des matières premières en Allemagne fait référence aux matières premières représentant moins de 400 TJ (environ 0,1 TWh). Dans l'ordre décroissant : blé, orge, triticale, maïs, tournesol.

Une grande quantité de matières premières destinées à la production allemande de biocarburants provient d'Asie et cette tendance ne fait que s'accroître (22 % en 2017, 25 % en 2018, 28 % en 2019). Il s'agit principalement d'huile de palme (62 %)⁴⁷ et de déchets tels que les graisses et huiles de cuisson usagées (38 %). Selon l'Agence fédérale pour l'agriculture et l'alimentation (BLE), la hausse des matières premières en provenance d'Asie en 2019 est essentiellement due à la progression des importations d'huile de palme (+20 % par rapport à l'année précédente)⁴⁸.

⁴⁶ BLE 2020, Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2019: Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung, Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung, p. 38 ([lien](#), en allemand).

⁴⁷ L'huile de palme est une matière première liée à un risque élevé de changement d'affectation des sols indirect (CASI). Il s'agit d'un effet d'éviction induit par la multiplication de la demande (d'huile de palme, en l'occurrence). Le pourcentage d'huile de palme doit donc être progressivement réduit.

⁴⁸ BLE 2020, Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2019: Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung, Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung, p. 37 et 42 ([lien](#), en allemand).

En 2019, le colza était à nouveau la principale matière première des biocarburants d'origine européenne. L'année précédente, et ce pour la première et unique fois, les déchets et résidus ont constitué la principale source de matières premières. En 2019, la part du colza s'est établie à 32 % (+12 % par rapport à 2018), suivie des déchets et résidus avec 26 % (-27 % comparé à 2018) et du maïs avec une part légèrement inférieure⁴⁹. Même en Allemagne, la principale matière première pour la production de biocarburants est le colza, avec 13 830 TJ (environ 3,8 TWh).

II.3. En France

Volumes et types de biocarburants utilisés

En France, la consommation totale du secteur des transports s'est élevée à quelque 45 Mtep en 2019. **Les produits pétroliers en ont représenté 90 % et les biocarburants 8 %. L'électricité couvre 2 % de la demande.** La part du gaz naturel dans le secteur des transports a continué de croître, mais avec 0,3 %, elle ne représente qu'une faible part du total⁵⁰. Selon les chiffres d'EuroObserv'ER, la consommation totale de biocarburants en France en 2019 a avoisiné 3,2 Mtep (voir figure 2) (2,54 Mtep de biodiesel et 0,65 Mtep de bioéthanol)⁵¹.

Outre les biocarburants, l'électricité joue aussi un rôle dans les transports. En 2019, elle a représenté quelque 20 % de la consommation d'énergie finale renouvelable⁵² de ce secteur (voir figure 6).

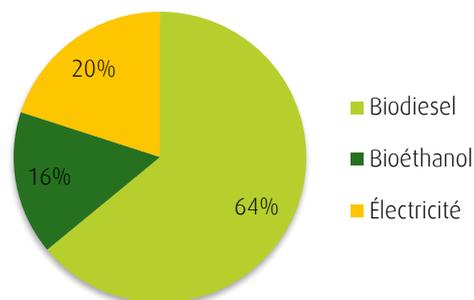


Figure 6 : Consommation finale d'énergie renouvelable dans le secteur des transports en France en 2019.

Source : sur la base des chiffres du MTE 2020. Mise en forme : OFATE.

* Le biométhane compte pour 0,5 %.

⁴⁹ Voir ci-dessus, p. 44 et suiv.

⁵⁰ MTE 2020, Chiffres clés de l'énergie, p. 26 ([lien](#) vers le document).

⁵¹ EurObserv'ER 2020, Baromètre biocarburants, p. 5 ([lien](#) vers le document).

⁵² À vrai dire, il ne s'agit pas seulement d'électricité renouvelable. La source ne mentionne pas le pourcentage d'EnR dans l'électricité, mais seulement le total de l'électricité.



Le volume de biocarburants incorporés en 2019 a augmenté de 8,4 % par rapport à l'année précédente. Cette hausse peut s'expliquer par les objectifs fixés par la législation française et par une incitation correspondante⁵³ : **en 2019, l'objectif en matière d'incorporation de biocarburants était de 7,9 % (densité énergétique)**. En 2018, ces objectifs s'élevaient encore à 7,7 % (pour le diesel) et à 7,5 % (pour l'essence). Pour 2021, ils ont été portés à 8 % (pour le diesel) et à 8,6 % (pour l'essence)⁵⁴. En outre, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) fixe des objectifs spécifiques pour l'incorporation des biocarburants avancés⁵⁵ :

	2023	2028
Essence (%)	1,2	3,8
Diesel (%)	0,4	2,8

Tableau 2 : Taux minimal d'incorporation des biocarburants avancés. Source : MTE 2020. Mise en forme : OFATE.

Matières premières et origine

En 2019, la production française de biodiesel a reposé en particulier sur le colza (50 %), l'huile de palme (23 %) et le soja (18 %). La part du colza a baissé par rapport à l'année précédente (53 % en 2018). En 2019, le soja a compensé cette baisse (14 % en 2018). La part de l'huile de palme est restée à peu près au même niveau⁵⁶.

Comme en Allemagne, la majorité des matières premières végétales employées en France pour la production de biodiesel est importée d'Europe, une tendance orientée à la baisse (**60 % en 2019** contre 63 % en 2018). Le soja et le colza en particulier sont importés d'Amérique (27 % en 2019 contre 20 % en 2018) et l'huile de palme d'Asie (9 % en 2019 contre 12 % en 2018)⁵⁷.

Les cultures servant à la **production de bioéthanol** représentent près de 3 % du total de la surface agricole française consacrée aux céréales et aux cultures sucrières. **La plupart d'entre elles proviennent de France (83 % en 2019)**. Les plus de 16 % restants sont principalement importés d'Europe⁵⁸.

Actuellement, la chaîne de production est conçue pour les biocarburants de première génération. Cette situation contribue à la rentabilité de l'industrie sucrière (8 900 emplois). 80 % de la production d'éthanol est transformée en carburant. En outre, le diesel absorbe 1,4 million de tonnes d'huile de colza. La chaîne de production des biocarburants de deuxième génération en est encore à ses débuts⁵⁹.

III. L'importance du biométhane

Le biométhane est un carburant de deuxième génération. Comme cela a déjà été évoqué, il s'agit du seul carburant de cette catégorie fabricable et exploitable dans des conditions de rentabilité. **Toutefois, jusqu'à présent, il ne constitue qu'une faible part de la consommation de carburant ; mais sa part augmente, en particulier sur les segments de marché où le gaz naturel servait auparavant de carburant.**

Dans certains États membres de l'UE, les trajectoires de valorisation du biométhane sont clairement définies. La Suède et l'Italie, par exemple, misent sur son usage dans les transports : la Suède a ainsi mis en place un système de

⁵³ Loi de finances française pour 2005, article 32 ([lien](#) vers le texte de loi).

⁵⁴ MTE 2020, Biocarburants ([lien](#) vers le site Internet).

⁵⁵ MTE 2020, PPE II, p. 98 ([lien](#) vers le document).

⁵⁶ MTE 2020, Panorama 2019 des biocarburants incorporés en France, p. 6 ([lien](#) vers le document).

⁵⁷ Ces chiffres concernent les esters méthyliques d'huile végétale, qui ont représenté environ 77 % du volume des biocarburants en 2019. Source : MTE 2020, Panorama 2019 des biocarburants incorporés en France, p. 5 et 7 ([lien](#) vers le document).

⁵⁸ MTE 2020, Biocarburants ([lien](#) vers le site Internet).

⁵⁹ MTE 2020, PPE II, p. 97 ([lien](#) vers le document).

soutien au biométhane dans ce secteur et, en Italie, l'infrastructure nécessaire (stations-service et véhicules) est déjà en place, ce qui facilite son usage dans les transports⁶⁰.

III.1. En Allemagne

L'Allemagne dénombre actuellement près de 100 000 véhicules au gaz naturel⁶¹. Sur les quelque 850 stations-service de gaz naturel, environ un tiers propose du biométhane carburant. Au total, le biométhane carburant représentait 660 GWh en 2019, une augmentation significative par rapport aux années précédentes (voir figure 7)⁶².

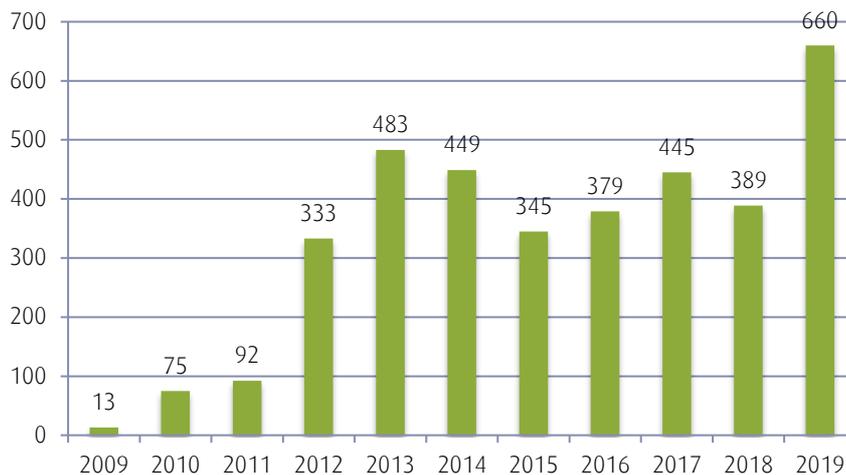


Figure 7 : Biométhane carburant. Évolution 2009-2019 (en GWh) en Allemagne. D'après FNR 2021. Mise en forme : OFATE.

Cependant, la majorité du biométhane sert à produire de l'électricité (environ 90 %)⁶³.

III.2. En France

Le marché français du biométhane est l'un des plus dynamiques d'Europe, car la France est l'un des rares pays à s'être fixé des objectifs spécifiques pour la production de biométhane. D'ici 2023, elle entend produire et injecter dans le réseau de gaz naturel 6 TWh de biométhane, et au moins 22 TWh en 2028⁶⁴. En 2020, 2,2 TWh ont été injectés dans le réseau gazier⁶⁵.

Fin février 2021, on comptait **quelque 25 700 véhicules fonctionnant au gaz⁶⁶**. C'est dans le domaine des camions qu'on enregistre l'évolution la plus forte. Le nombre de stations-service a également augmenté pour approvisionner la flotte croissante de véhicules au gaz. Au total, la France compte actuellement environ **150 stations-service accessibles au public (plus de 60 stations-service en construction)⁶⁷**. Leur répartition territoriale reflète les décisions politiques en matière de mobilité urbaine. Par exemple, les transports publics de Lille, Paris et Toulouse fonctionnent au

⁶⁰ REGATRACE 2019, Mapping the state of play of renewable gases in Europe, p. 9 et suivantes ([lien](#), en anglais).

⁶¹ Zukunft ERDGAS, Statistiken zu Erdgas-Fahrzeugen und -Tankstellen ([lien](#), en allemand).

⁶² FNR 2021, Basisdaten Bioenergie Deutschland, p. 36 ([lien](#), en allemand).

⁶³ REGATRACE 2019, Mapping the state of play of renewable gases in Europe, p. 10 ([lien](#), en anglais).

⁶⁴ MTE 2020, PPE II, p. 104 et suivantes ([lien](#) vers le document).

⁶⁵ SDES 2021, Tableau de bord : biométhane injecté dans les réseaux de gaz, 4^{ème} trimestre ([lien](#) vers la page Internet).

⁶⁶ Le parc de véhicules se compose de véhicules utilitaires légers (environ 11 500 véhicules), de camions (environ 5 500 véhicules), de bus (environ 4 100 véhicules), de véhicules de collecte des déchets (environ 2 000 véhicules) et d'autres véhicules. Source : Association française du gaz naturel véhicules (AFGNV), Parc de véhicules GNV en France ([lien](#) vers la page Internet).

⁶⁷ AFGNV, Stations GNV ([lien](#) vers la page Internet).

gaz (voir figure 8). Toutes les villes de plus de 200 000 habitants disposent désormais de bus ou de véhicules de collecte des déchets fonctionnant au gaz⁶⁸.

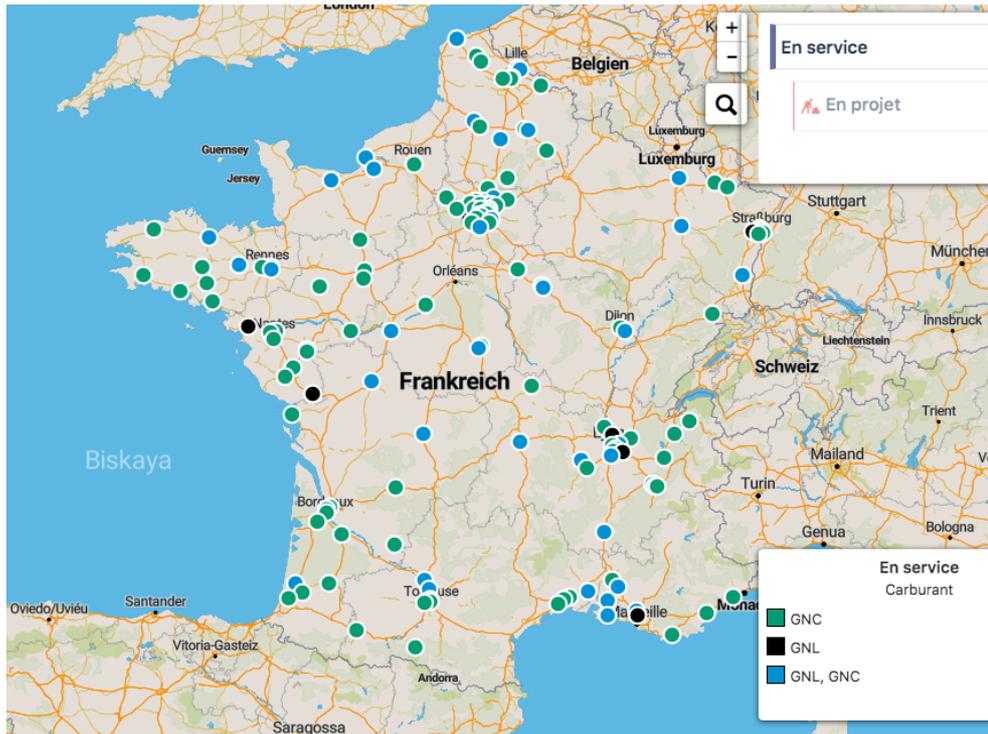


Figure 8 : Répartition des stations-service de gaz naturel accessibles au public en France. Source : AFGNV.

GNC (gaz naturel comprimé) = CNG (*compressed natural gas*)

GNL (gaz naturel liquéfié) = LNG (*liquefied natural gas*)

Parmi les stations-service existantes aujourd'hui, près de 100 proposent du bioGNV. En 2019, il a représenté plus de 16 % de la consommation de gaz carburant en France⁶⁹. Un volume croissant de biométhane se substituant au gaz naturel fossile, le gaz des véhicules fonctionnant au gaz est de plus en plus renouvelable. **En 2020, la France a consommé 286 GWh de bioGNV⁷⁰.**

⁶⁸ À une exception près. Source : GRDF, GRTgaz, SER, SPEGNN, Teréga 2020, Panorama du gaz renouvelable en 2020, p. 16 ([lien](#) vers le document).

⁶⁹ AFGNV, L'observatoire du GNV : À la découverte du carburant de demain ([lien](#) vers la page Internet).

⁷⁰ GRDF, GRTgaz, SER, SPEGNN, Teréga 2020, Panorama du gaz renouvelable en 2020, p. 16 ([lien](#) vers le document).