



Observatoire  
de la sécurité des flux,  
et des matières énergétiques

RAPPORT #7 – Mars 2021

## PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DES BIOCARBURANTS JEUX DES ACTEURS ET ENJEUX FONCIERS



Olivier ANTOINE  
Philippe COPINSCHI  
Manfred HAFNER  
Pierre LABOUÉ



AVEC LE SOUTIEN DE



<b>À PROPOS DE L'OBSERVATOIRE .....</b>	<b>6</b>
<b>À PROPOS DES AUTEURS .....</b>	<b>7</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>8</b>
<b>PRÉAMBULE : DU PÉTROLE À L'ÉTHANOL.....</b>	<b>9</b>
LA RUPTURE STRATÉGIQUE DE LA GÉOPOLITIQUE DES BIOCARBURANTS .....	9
LES 5 ENJEUX STRATÉGIQUES DES BIOCARBURANTS.....	11
DES CARBURANTS AU CŒUR DES TENSIONS ALIMENTAIRES ET CLIMATIQUES .....	12
<b>PARTIE I – COMPRENDRE LES FONDAMENTAUX DES BIOCARBURANTS .....</b>	<b>13</b>
<b>À RETENIR .....</b>	<b>13</b>
<b>LES FONDAMENTAUX DES BIOCARBURANTS .....</b>	<b>14</b>
BIOCARBURANTS, DE QUOI S'AGIT-IL ?.....	14
LES PRINCIPALES APPLICATIONS DES BIOCARBURANTS .....	15
LES PRINCIPAUX DÉTERMINANTS DE LA DEMANDE MONDIALE EN BIOCARBURANTS .....	16
LES 2 GRANDES FILIÈRES DES BIOCARBURANTS .....	17
<b>LES FILIÈRES DES BIOCARBURANTS PAR GÉNÉRATION .....</b>	<b>18</b>
LES 3 GRANDES GÉNÉRATIONS DE BIOCARBURANTS .....	18
Focus sur les biocarburants de 1 <sup>ère</sup> génération .....	19
Focus sur les biocarburants de 2 <sup>e</sup> génération .....	20
Focus sur les biocarburants de 3 <sup>e</sup> génération .....	21
LES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES 3 GÉNÉRATIONS DE BIOCARBURANTS .....	22
<b>LA FABRICATION DES BIOCARBURANTS DE 1<sup>ÈRE</sup> GÉNÉRATION .....</b>	<b>25</b>
LES BIOESSENCES DE 1 <sup>ÈRE</sup> GÉNÉRATION .....	25
LES BIODIESELS DE 1 <sup>ÈRE</sup> GÉNÉRATION .....	26
LES PRINCIPAUX GROUPES INDUSTRIELS DES BIOCARBURANTS .....	27
Les acteurs industriels de l'Union européenne.....	27
Les acteurs industriels aux États-Unis .....	28
Les acteurs industriels au Brésil .....	28
<b>PARTIE II – ANALYSER LES ÉQUILIBRES MONDIAUX JUSQU'EN 2021 .....</b>	<b>29</b>
<b>À RETENIR .....</b>	<b>29</b>
<b>L'ÉVOLUTION DU MARCHÉ MONDIAL DES BIOCARBURANTS .....</b>	<b>30</b>
L'ANALYSE DE LONGUE PÉRIODE (2000-2019).....	30
FOCUS SUR L'IMPACT DE LA COVID-19 SUR LA PRODUCTION EN 2020 .....	31

LES PRÉVISIONS POUR L'ANNÉE 2021 .....	32
FOCUS SUR L'ÉVOLUTION DES PRIX MONDIAUX DES BIOCARBURANTS .....	33
<b>LA STRUCTURE DU MARCHÉ MONDIAL DES BIOCARBURANTS .....</b>	<b>34</b>
LA PRODUCTION MONDIALE DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE .....	34
LES ÉCHANGES MONDIAUX DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE .....	35
LA PRODUCTION MONDIALE PAR TYPE DE MATIÈRES PREMIÈRES.....	36
<b>LA GÉOGRAPHIE DU MARCHÉ MONDIAL DES BIOCARBURANTS .....</b>	<b>37</b>
LA GÉOGRAPHIE DE LA PRODUCTION MONDIALE DE BIOCARBURANTS .....	37
LA GÉOGRAPHIE DE LA CONSOMMATION MONDIALE DE BIOCARBURANTS .....	38
LA GÉOGRAPHIE DES ÉCHANGES MONDIAUX DE BIOCARBURANTS.....	39
<b>CARTE DU MARCHÉ MONDIAL DU BIOÉTHANOL .....</b>	<b>40</b>
<b>CARTE DU MARCHÉ MONDIAL DU BIODIESEL.....</b>	<b>41</b>
<b>PARTIE III – ANTICIPER LES RUPTURES ET LES RISQUES À L'HORIZON 2029 .....</b>	<b>42</b>
<b>À RETENIR .....</b>	<b>42</b>
<b>LES CHOCS À VENIR SUR LE MARCHÉ DES BIOCARBURANTS.....</b>	<b>43</b>
BAISSE DE LA DEMANDE MONDIALE DE CARBURANTS DANS UN MONDE POST-COVID .....	43
Focus sur la baisse des ventes de véhicules diesel.....	44
PRESSIONS DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION DANS LES TRANSPORTS .....	44
La montée en puissance des voitures électriques.....	44
La compétitivité-prix des carburants fossiles .....	44
La concurrence de l'hydrogène et du GNL dans l'aviation et le maritime .....	45
LES STRATÉGIES ÉNERGÉTIQUES DES PRINCIPAUX ACTEURS MONDIAUX .....	46
<b>LES TRANSFORMATIONS DU MARCHÉ MONDIAL DES BIOCARBURANTS D'ICI 2029.....</b>	<b>47</b>
FORT RALENTISSEMENT DE LA CONSOMMATION MONDIALE DE BIOCARBURANTS .....	47
DIMINUTION DES ÉCHANGES MONDIAUX DE BIOCARBURANTS D'ICI 2029 .....	48
FAIBLE PART DES CARBURANTS AVANCÉS DANS LA PRODUCTION EN 2029.....	49
<b>LA NOUVELLE GÉOGRAPHIE MONDIALE DES BIOCARBURANTS À L'HORIZON 2029 .....</b>	<b>50</b>
RECUIL DU POIDS DE L'EUROPE DANS LA PRODUCTION MONDIALE .....	50
UNE CONSOMMATION EN FAIBLE CROISSANCE TOUTES ZONES CONFONDUES .....	51
UN BOULEVERSEMENT DE LA GÉOGRAPHIE DES ÉCHANGES MONDIAUX .....	52
<b>LA MONTÉE DES RISQUES CLIMATIQUES, SOCIAUX ET ENVIRONNEMENTAUX D'ICI 2029 .....</b>	<b>53</b>
LES RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	53
Focus sur les risques spécifiques de stress hydrique .....	53

LA QUESTION ÉPINEUSE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES DANS L'AGRICULTURE .....	54
LA CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE .....	54
Focus sur le risque de conflit d'usages des sols .....	55
<b>L'AVENIR DES BIOCARBURANTS DANS L'UE : RED II, GREEN DEAL ET PLAN DE RELANCE.....</b>	<b>56</b>
DE RED I À RED II, L'AFFAIBLISSEMENT DES BIOCARBURANTS .....	56
Le basculement de la position de l'UE envers les biocarburants .....	56
La directive RED II, un changement de paradigme pour les biocarburants .....	57
Une instabilité législative préjudiciable aux investissements .....	59
GREEN DEAL ET PLAN DE RELANCE, LES BIOCARBURANTS DANS L'EXPECTATIVE .....	60
Une préférence pour l'électricité dans le transport individuel .....	61
Le pari européen en faveur de l'hydrogène pour le transport de marchandises .....	61
Le secteur aérien, un horizon déjà bouché pour la filière des biocarburants ? .....	61
Les véhicules d'occasion, dernier débouché d'avenir pour la filière ? .....	62
<b>PARTIE IV – MAÎTRISER LA GÉOPOLITIQUE DES BIOCARBURANTS .....</b>	<b>63</b>
<b>À RETENIR .....</b>	<b>63</b>
<b>AMÉRIQUE DU NORD .....</b>	<b>64</b>
VUE D'ENSEMBLE .....	64
ÉTATS-UNIS.....	65
<b>AMÉRIQUE LATINE – GRAND FORMAT .....</b>	<b>66</b>
VUE D'ENSEMBLE .....	66
BRÉSIL .....	68
ARGENTINE.....	71
Focus : Amérique du Sud, un futur théâtre d'opération ? .....	73
<b>CARTE DE LA PRODUCTION DE BIOCARBURANTS ET DES RESSOURCES AGRICOLES EN AMÉRIQUE DU SUD .....</b>	<b>74</b>
<b>EUROPE .....</b>	<b>75</b>
VUE D'ENSEMBLE .....	75
UNION EUROPÉENNE .....	76
Focus : Les vulnérabilités de l'UE sur le marché des biocarburants.....	79
<b>CARTE DU MARCHÉ DES BIOCARBURANTS EN EUROPE .....</b>	<b>80</b>
<b>ASIE.....</b>	<b>81</b>
VUE D'ENSEMBLE .....	81
CHINE.....	82

INDONÉSIE.....	83
<b>AFRIQUE.....</b>	<b>84</b>
VUE D'ENSEMBLE .....	84
Focus : Afrique, les raisons de l'échec industriel des biocarburants.....	85
<b>LES ANNEXES .....</b>	<b>89</b>
<b>LES SOURCES.....</b>	<b>91</b>
LES SOURCES .....	91
BIBLIOGRAPHIE.....	92



## Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques

L'**Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques (OSFME)** est coordonné par l'Institut de relations internationales et stratégiques (**IRIS**), en consortium avec **Enerdata** et **Cassini**, dans le cadre d'un contrat avec la Direction générale des relations internationales et de la stratégie (**DGRIS**) du ministère des Armées.

Au travers de rapports d'études trimestriels, de séminaires et de travaux cartographiques, l'objectif principal de cet observatoire consiste à analyser les stratégies énergétiques de trois acteurs déterminants : la **Chine**, les **États-Unis** et la **Russie**.

Plusieurs autres rapports de l'Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques (OSFME) sont déjà accessibles en ligne sur :

[www.iris-france.org/observatoires/observatoire-securite-flux-energie/](http://www.iris-france.org/observatoires/observatoire-securite-flux-energie/)



## Olivier Antoine

**Olivier Antoine** dirige le cabinet de prospective stratégique et territoriale ORAE Géopolitique. Docteur en Géopolitique, il est spécialiste des problématiques agricoles, alimentaires et environnementales en Amérique latine. Conseiller auprès de gouvernements, d'institutions publiques et d'acteurs du monde agro-industriel et agro-alimentaire, il accompagne la réflexion et les stratégies de développement sur le continent.

## Philippe Copinschi

**Philippe Copinschi** est un expert des questions énergétiques internationales et africaines, sur lesquelles il travaille depuis 20 ans. Il a notamment été consulté par plusieurs organisations internationales, dont l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), et des think tanks réputés dont Chatham House (Londres), le CERI (Paris), le Policy Center for the New South (ex-OPC Policy Center, Rabat). Il dispense plusieurs cours sur la géopolitique de l'énergie et sur l'Afrique à Sciences Po (PSIA, École des Affaires publiques et le campus de Reims).

## Manfred Hafner

7

**Manfred Hafner** est professeur d'études internationales sur l'énergie à la Johns Hopkins University School of Advanced International Studies (SAIS-Europe) et à l'École des affaires internationales de Sciences Po Paris (PSIA). Il est aussi coordinateur scientifique du programme de recherche "Future Energy" de la Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM). Au cours de ses 35 années de carrière, Manfred Hafner a conseillé un très grand nombre de gouvernements, d'organisations internationales et d'acteurs industriels sur les questions énergétiques.

## Pierre Laboué

**Pierre Laboué** est chercheur à l'IRIS au sein du programme Climat, Énergie et Sécurité. Spécialisé sur les questions énergétiques, en particulier l'industrie pétro-gazière, il pilote l'Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques pour le compte de la DGRIS du ministère des Armées. Il enseigne à l'IRIS Sup et gère la formation Enjeux géostratégiques de l'énergie. Avant de rejoindre l'IRIS, Pierre Laboué a travaillé à The Oil & Gas Year, Xerfi et à l'ambassade de France en Ouzbékistan comme attaché économique.

## À PROPOS DU CARTOGAPHE

### David Amsellem

**David Amsellem** a travaillé plusieurs années en tant que consultant indépendant pour des entreprises et groupes multinationaux. Il décide de créer le cabinet de conseil Cassini, pour promouvoir la géographie et la carte géopolitique comme outil d'analyse, de communication et d'aide à la décision. Docteur en géopolitique, David Amsellem s'est spécialisé dans les questions d'aménagement urbain, de transport public et de gestion des ressources énergétiques, en particulier au Proche et au Moyen-Orient.

## REMERCIEMENTS

L'Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques (OSFME) tient à remercier les personnes suivantes pour leur éclairage et leur expertise sur les biocarburants :

- **Stéphane His**, consultant *freelance*, était l'un des experts seniors de l'Agence française de développement (AFD) sur le climat. Il a également été le vice-président de la branche Biocarburants et Energie renouvelable de Technip. Il a commencé à travailler sur les carburants alternatifs pour le transport routier et les technologies pour réduire les émissions de gaz à effet de serre à l'Institut français du pétrole (IFP).

8

L'OSFME tient également à remercier les personnes suivantes pour leur soutien dans la production de ce rapport :

- **Julia Tasse**, chercheuse à l'IRIS, responsable du Programme Climat, Énergie & Sécurité
- **Sofia Kabbej**, chercheuse à l'IRIS

**Les analyses présentées dans ce rapport n'engagent que l'Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques (OSFME).**

# PRÉAMBULE : DU PÉTROLE À L'ÉTHANOL

## LA RUPTURE STRATÉGIQUE DE LA GÉOPOLITIQUE DES BIOCARBURANTS

L'utilisation de la biomasse pour produire des carburants n'est pas nouvelle et rejoint même le développement de l'automobile au 19<sup>e</sup> siècle. Le moteur à explosion construit à l'origine par Nikolaus Otto fonctionnait à l'éthanol tandis que le moteur diesel développé par Rudolf Diesel était alimenté à l'huile d'arachide<sup>1</sup>. Mais l'adoption des biocarburants démarre véritablement à partir des années 1970, dans le sillage des crises pétrolières mais aussi de crises de surproduction de matières premières agricoles comme le sucre. Depuis, des politiques de soutien ont été mises en place dans différents pays et sont devenues indispensables pour le développement et le maintien d'une filière de production de carburants à base de biomasse.

Il existe aujourd'hui différents modes de production de biocarburants, classés par génération, de la 1<sup>ère</sup> à la 3<sup>e</sup>. Mais ce sont ceux de la 1<sup>ère</sup> génération, issus de cultures alimentaires (maïs, soja, canne à sucre, colza, tournesol, palmier à huile), qui sont utilisés alors que les autres, produits à bases de déchets agricoles, forestiers ou bien encore d'algues, peinent à atteindre une maturité industrielle.

Penser une stratégie énergétique de défense en y incluant la production de biocarburants implique d'élargir le champ d'analyse géopolitique à des questions entourant l'agriculture. Or, il s'agit là d'un sujet pluriel et transversal qui touche à des enjeux allant de l'alimentation au climat en passant par l'eau, la terre et les semences. Penser les biocarburants oblige donc à penser l'agriculture. Véritable facteur de stabilité comme de fragilités, l'agriculture occupe une place centrale et stratégique dans les politiques publiques de nombreux pays ainsi que pour une partie conséquente de la population mondiale. Près de 40 % des actifs dans le monde travaillent dans le secteur agricole et ce chiffre peut atteindre 75 % dans certains pays en développement.

Alors qu'au début de années 2000, un véritable engouement entourait la production de biocarburants, les émeutes mondiales de la faim, en 2008, ont mis en évidence le risque qu'ils faisaient alors peser sur la **sécurité alimentaire** de certains pays. Si le débat *food vs fuel* s'est estompé depuis, il n'en reste pas moins que la question reste lancinante. D'ailleurs, de nouveaux questionnements et de nouvelles considérations sont apparus, désormais en lien avec l'environnement et les enjeux climatiques, comme l'expansion de fronts agricoles provoquant des déforestations massives pour le développement de la culture de soja, matière première du biodiesel sud-américain, et de l'huile de palme en Asie du Sud-Est.

Contrairement aux ressources fossiles, minières, gazières et pétrolières, très localisées, l'origine de la production de biocarburant repose sur la biomasse issue du **cycle de la photosynthèse**. Autrement dit, la production des matières premières peut être mondiale car elle dépend de l'énergie du soleil, disponible partout. De plus, l'utilisation de la biomasse garantit en partie le caractère renouvelable des

<sup>1</sup> [IFPEN](#), « Quel avenir pour les biocarburants ? », page Internet [consultée la dernière fois le 10 mars 2021]

énergies produites. Mais à la différence d'un puit de pétrole, qui peut être exploité tout au long de l'année, quelles que soient les conditions climatiques, un champ de maïs, de soja ou encore de colza répond à un cycle naturel auquel la production est soumise. Et ce cycle peut être perturbé par des aléas météorologiques, une sécheresse, une inondation ou bien une attaque de ravageurs. Chaque récolte est unique et fragile, et le travail des hommes pour l'obtenir est essentiel.

Il est impératif de considérer que la production de biocarburants implique de **grands espaces** et une **multitude d'acteurs**. Là aussi, il ne s'agit pas d'imaginer une compagnie maîtrisant en amont un espace restreint d'où extraire sa matière première, comme dans le cas d'un puit de pétrole. Si l'on songe à la production agricole, il faut concevoir des territoires immenses et des dizaines voire des centaines de milliers d'agriculteurs.

Dans le cadre d'une **réflexion tactique**, lors d'une opération extérieure, il est utile de se demander comment sécuriser un tel approvisionnement énergétique. Comment encadrer un territoire productif qui peut, dans certains cas, excéder celui de la France ? Comment s'assurer de la coopération d'agriculteurs dans le pays pour qu'ils continuent de cultiver et de produire ? Faut-il imaginer des scénarii d'intervention prenant en considération les calendriers de récolte ? Par rapport à un scénario de conflit impliquant des énergies fossiles, comme le pétrole, nul doute que les implications logistiques qu'induisent les contraintes liées aux biocarburants bouleverseraient de nombreux modes opératoires.

D'un point de vue local, déployer une stratégie agro-énergétique de défense conduit nécessairement à élargir les **questions de gouvernance** à l'ensemble des acteurs ayant un lien ou un intérêt avec la production agricole. Une politique de production de biocarburants doit composer avec les facteurs écologiques, environnementaux et sanitaires, dans le cadre de l'évolution des attentes des citoyens quant à la protection de l'environnement et l'interdiction de l'usage de certains produits phytosanitaires. Le cas récent de la réintroduction des néonicotinoïdes pour sauver la filière de production de betterave à sucre, à la base de la production d'éthanol, et des débats qu'elle a suscités, en est un exemple saillant.

10

De même, les années récentes ont montré que le périmètre des surfaces de production agricole n'était pas pérennisé. Chaque année, les espaces productifs souffrent de l'artificialisation des terres. Cette **concurrence foncière** met en exergue la nécessité de stabiliser des plans d'aménagement territoriaux pour garantir la production agricole, sans quoi aucune stratégie de long terme ne serait envisageable.

**Une réflexion autour de l'incorporation de la production de biocarburants dans une stratégie énergétique de défense oblige donc à se doter d'outils de réflexion pour embrasser la pluralité des différents enjeux de la filière, en comprendre les différents ressorts et ainsi mesurer plus justement les avantages et les contraintes que ces sources d'énergie représentent.**

## LES 5 ENJEUX STRATÉGIQUES DES BIOCARBURANTS

Depuis plusieurs années, la prise de conscience du réchauffement climatique lié aux émissions de gaz à effet de serre et à la combustion d'énergies fossiles, la préoccupation autour des questions de dépendance énergétique et leurs conséquences géopolitiques ainsi que la nécessité qui en découle de sécuriser les approvisionnements de matières premières, ont conduit au développement et au renforcement des énergies renouvelables.

Ainsi la filière de production de biocarburants constitue une alternative particulièrement intéressante car elle repose sur la transformation de la biomasse. Cette ressource a pour seule source énergétique la photosynthèse des plantes, autrement dit il s'agit d'un cycle entièrement renouvelable mais aussi local. Par conséquent, elle confère à l'agriculture et à la sylviculture nationales un rôle stratégique.

Ces nouveaux carburants sont apparus sur le marché afin d'être associés aux carburants traditionnels issus de combustibles fossiles, pétrole, gaz, charbon. Leur utilisation dans le secteur des transports a donc pour but de répondre à cinq enjeux essentiels :

### 5 enjeux stratégiques des biocarburants



Réduire les émissions de gaz à effet de serre



Anticiper l'épuisement des réserves mondiales de pétrole



Réduire la dépendance énergétique pétrolière



Offrir un débouché supplémentaire aux filières agricoles



Créer une filière de valorisation des déchets

Traitement : OSFME / Source : [Ministère de la Transition écologique](#)

## DES CARBURANTS AU CŒUR DES TENSIONS ALIMENTAIRES ET CLIMATIQUES

« **Carburants renouvelables** », « **verts** » ou bien encore « **alternatifs** » : **l'appellation de ce type de nouveau combustible n'est pas neutre**. Comme le souligne Aurore Riche, professeur des universités, spécialiste de la chimie des énergies renouvelables, l'emploi du terme « vert » pour désigner ces nouveaux carburants tient plus de l'argument de communication que d'une quelconque garantie d'efficacité écologique ou d'amélioration environnementale<sup>2</sup>.

**L'origine agricole des biocarburants soulève des débats et des polémiques**. L'utilisation d'une culture alimentaire dans les transports alimente la crainte d'une menace sur la sécurité alimentaire. De fait, au cours de la crise alimentaire mondiale de 2008, dont les **révoltes frumentaires** ont secoué pas moins d'une centaine de pays de par le monde, la question de l'emploi de cultures alimentaires pour la fabrication de carburants a été soulevée, mettant en évidence un lien de causalité avec la flambée des prix de certaines denrées alimentaires comme le maïs (utilisé pour la production d'éthanol). Selon la Banque mondiale, entre 2002 et février 2008, les biocarburants ont été responsables d'une hausse du prix des aliments de l'ordre de 75 %<sup>3</sup>.

**Mais la corrélation entre production de biocarburant et hausse des cours des prix des denrées alimentaires n'est pas directe et systématique**. Le facteur alimentaire a joué un rôle prégnant dans les soulèvements populaires des pays arabes en 2011, aboutissant à des révolutions dans certains d'entre eux. Toutefois, l'envolée des prix des denrées de base – notamment du blé, dont les amidons peuvent servir à la production d'éthanol – n'était pas en lien avec la croissance de l'utilisation de biocarburant dans le monde.

**Il n'en reste pas moins que la question reste entière et mérite d'être abordée car dans un contexte de raréfaction des terres arables, la compétition pour l'usage des terres est un thème majeur du devenir de la sécurité alimentaire et paysanne.**

12

### Des dénominations multiples

Carburants  
alternatifs

Carburants  
renouvelables

Carburants  
verts

Traitement OSFME / Source : Ministère de la transition écologique

<sup>2</sup> Aurore Richel, « Carburants de synthèse, biocarburants, kérosène vert... De quoi parle-t-on exactement ? », [The Conversation](#), 28 octobre 2019 [consulté le 11 mars 2021]

<sup>3</sup> Aditya Chakraborty, « Secret report: biofuel caused food crisis », [The Guardian](#), 3 juillet 2008, [consulté le 25 février 2021]

# PARTIE I – COMPRENDRE LES FONDAMENTAUX DES BIOCARBURANTS

## À RETENIR

Les **biocarburants** sont des **carburants alternatifs** produits à partir de **biomasse**, utilisés pour le **transport**. Ils étaient presque exclusivement utilisés dans le secteur **rutier** en 2020 mais de nouvelles applications dans le secteur maritime et aérien sont en cours de développement.

Les **biocarburants** sont **incorporés à des carburants d'origine fossile** pour être utilisés sans modifier les moteurs thermiques classiques. Lorsque le volume d'incorporation est très élevé, des adaptations techniques des moteurs et certaines contraintes logistiques s'imposent.

Comme pour les carburants classiques, les biocarburants se divisent en **deux grandes filières**. La filière **essence** comprend le bioéthanol et l'ETBE. Ils sont fabriqués à partir de **sucres** pour produire un alcool, l'éthanol. La filière **gazole** inclut les biodiesels et les huiles végétales hydrotraitées (HVH). Ces carburants sont fabriqués à partir d'**huiles** pour former des esters d'acides gras.

La **production** de biocarburants a évolué et se décline en différentes **générations**, en fonction du type de **biomasse** employé. Les biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération sont tirés de produits agricoles. Des démonstrateurs sont en cours d'industrialisation pour produire une 2<sup>e</sup> génération de carburants à partir des parties non comestibles des végétaux. Enfin, des travaux de R&D sont en cours pour réussir à produire des biocarburants à partir de micro-organismes comme les algues.

À la suite des révoltes frumentaires de 2008, une distinction entre biocarburants **conventionnels** et **avancés** a été établie par la réglementation européenne. Les biocarburants avancés doivent être issus de matières premières agricoles qui ne posent pas de menace sur la sécurité alimentaire ni de risques en termes de changement d'affectation des sols (comme la déforestation). Les biocarburants avancés correspondent aux biocarburants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> génération.

13

## LES FONDAMENTAUX DES BIOCARBURANTS

### BIOCARBURANTS, DE QUOI S'AGIT-IL ?

#### Un biocarburant est un carburant alternatif produit à partir de biomasse

Les **carburants alternatifs** sont des carburants produits à partir de **matières premières** autres que des ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon). Un **biocarburant** est produit à partir de **biomasse** et destiné à être utilisé pour le **transport** (à la différence des bioliquides, qui sont des combustibles destinés à d'autres usages (art. L661-1 du Code de l'énergie)).

#### Les principales définitions du Code de l'énergie

##### Carburant alternatif

« les carburants ou sources d'énergie qui servent, au moins partiellement, de **substitut** aux **carburants fossiles** dans l'approvisionnement énergétique des transports et qui peuvent contribuer à la **décarbonisation** de ces derniers et à l'amélioration de la performance environnementale du secteur des transports sont appelés carburants alternatifs »

(Code de l'énergie, art. L641-4-1)

##### Biocarburant

« un **combustible** liquide ou gazeux utilisé pour le **transport** et produit à partir de la **biomasse** définie à l'article L. 211-2 »

(Code de l'énergie, art. L661-1)

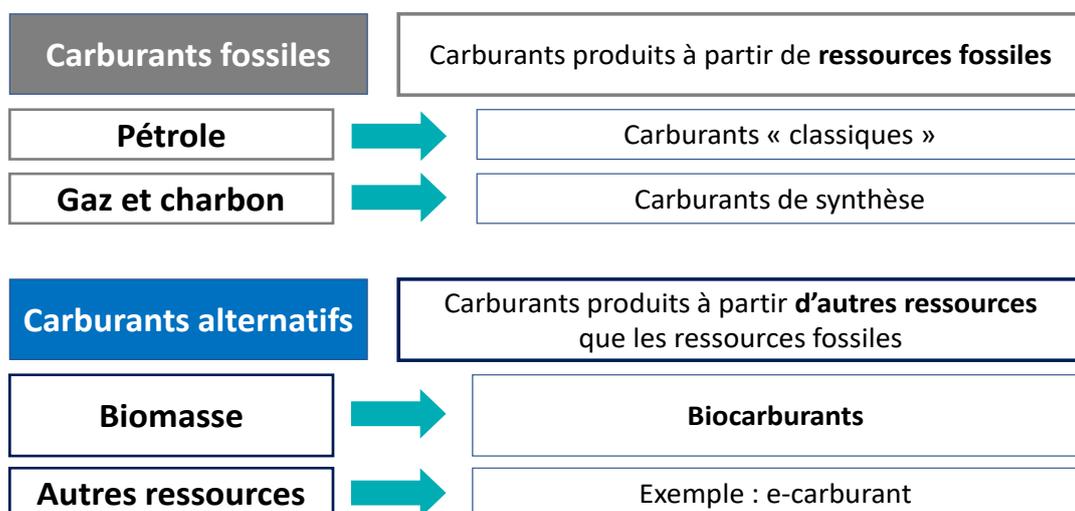
##### Biomasse

« la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'**agriculture**, y compris les **substances végétales** et **animales** issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la **fraction biodégradable** des **déchets industriels et ménagers** »

(Code de l'énergie, art. L211-2)

Source : Légifrance, Code de l'énergie, articles L641-4-1, L661-1

#### Vue d'ensemble des différentes typologies de carburants



Traitement OSFME / Source : OSFME, à partir du Code de l'énergie, articles L641-4-1, L661-1

## LES PRINCIPALES APPLICATIONS DES BIOCARBURANTS

Les biocarburants sont spécifiquement destinés à être utilisés pour le transport, à la différence des bioliquides, qui sont des combustibles destinés à d'autres usages (art. L661-1 du Code de l'énergie).

### Transport routier



**Le transport terrestre représentait le principal débouché des biocarburants dans le monde en 2020.** Les biocarburants sont utilisés en mélange dans les carburants classiques pour pouvoir fonctionner sans modifier les moteurs thermiques des véhicules en circulation. Lorsque le volume d'incorporation est très élevé des adaptations techniques des moteurs et certaines contraintes logistiques s'imposent. Le carburant Super Éthanol E85, qui comprend de 65 % à 85 % d'éthanol pur en volume, n'est par exemple utilisable que par des véhicules à carburant modulable (VCM ou *Flex Fuel* en anglais).

### Transport maritime



**L'utilisation de biocarburants dans le transport maritime demeurait marginale en 2020.** Mais plusieurs chefs de file du secteur ont lancé des **expérimentations** en 2019 afin de réduire leur empreinte carbone, à l'instar de CMA-CGM, Maersk ou encore MSC. En effet, l'Organisation maritime internationale (OMI) a fixé pour objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre des navires de 50 % d'ici 2050 par rapport à 2008. Cette stratégie a été adoptée par plus de 100 États en avril 2018<sup>4</sup>.

15

### Transport aérien



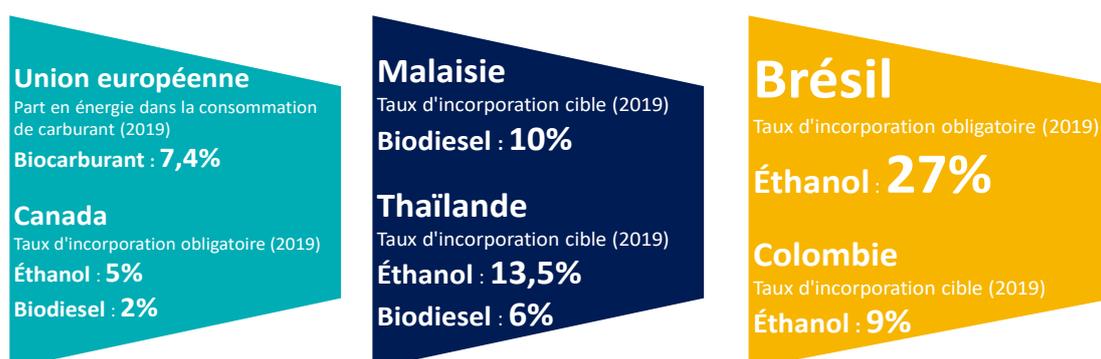
**La production de biocarburants pour l'aviation restait encore anecdotique en 2020.** Le kérosène paraffinique synthétique produit par hydrotraitement d'esters et d'acides gras (HEFA-SPK pour *Hydroprocessed Esters and Fatty Acids Synthetic Paraffinic Kerosene*) est actuellement le principal biocarburant pour l'aviation disponible sur le marché. Essentiellement produit par la société AltAir dans une unique raffinerie située en Californie, la production globale de HEFA-SPK pourrait croître dans les années à venir avec l'augmentation prévue des capacités de production de cette usine californienne et la prochaine mise en service de plusieurs autres raffineries actuellement en construction ou en projet. Mais **la production mondiale de biokérosène ne devrait être atteinte au mieux que 1 à 3 milliards de litres d'ici 2025, soit autour de 1 % de la demande mondiale de carburant pour l'aviation, selon les prévisions de l'AIE.**

<sup>4</sup> [Organisation maritime internationale](#), « Climat : l'OMI adopte une stratégie pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre des transports maritimes », actualité, 13 avril 2018 [consulté la dernière fois le 17 mars 2021]

## LES PRINCIPAUX DÉTERMINANTS DE LA DEMANDE MONDIALE EN BIOCARBURANTS

La demande en biocarburants est essentiellement dépendante des obligations légales d'incorporation dans les carburants fossiles. En effet, les biocarburants sont principalement consommés en étant mélangés à l'essence ou au diesel, à l'exception du Brésil, où circulent de nombreux véhicules à carburant modulable (ou *flexfuel* en anglais) pouvant rouler indifféremment à l'essence ou à l'éthanol pur.

### Vue d'ensemble des différentes obligations d'incorporation des biocarburants (\*)



(\*) Liste non exhaustive / Note sur l'UE : « D'après l'actuelle Directive sur les énergies renouvelables 2009/28/EC, l'énergie contenue dans les biocarburants autres que ceux de première génération est prise en compte deux fois pour atteindre l'objectif » / Source et note : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », Annexe C, Tableau C.42. « Hypothèses concernant le marché des biocarburants »

16

Ces obligations d'incorporation ont trois motivations principales : la protection de l'environnement, en particulier la volonté de diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur des transports via la décarbonisation des carburants ; le soutien au secteur agricole national, en lui offrant un débouché captif pour la production excédentaire ; et la diminution de la dépendance pétrolière, en substituant une partie du pétrole importé par des biocarburants produits localement. **En revanche, ces obligations d'incorporation sont rarement justifiables d'un point de vue purement économique** car, hors subventions, les coûts de production des biocarburants sont largement supérieurs à ceux des produits pétroliers.

L'évolution de la consommation des biocarburants dépend donc essentiellement de deux facteurs : les contraintes légales d'incorporation et les évolutions de la demande de carburants. Ainsi, une hausse de la consommation de carburants se traduit quasi mécaniquement par une hausse de la demande en biocarburants, et inversement. Les coûts de production intrinsèques des biocarburants (liés notamment au prix des matières premières agricoles) ont une influence plus limitée sur la consommation. Le Brésil constitue une exception car les véhicules à carburant modulable (ou *flexfuel*) y sont très répandus. La demande brésilienne d'éthanol évolue aussi en partie en fonction des prix relatifs du pétrole et du sucre (la principale matière première pour la production d'éthanol) car les automobilistes ont la possibilité de choisir de faire leur plein avec de l'essence ou de l'éthanol, selon les prix relatifs de chaque produit.

## LES 2 GRANDES FILIÈRES DES BIOCARBURANTS

### Les bioessences et les biodiesels sont les deux grandes filières des biocarburants

La filière **essence** regroupe la production de **bioéthanol**, un biocarburant à base d'alcool, qui représentait près des deux tiers de la production de biocarburants en volume en 2020. Le bioéthanol est mélangé à l'essence pour être consommé dans les transports : le **SP95-E5** contient par exemple 5 % d'éthanol pur et le **SP95-E10** en contient 10 %. Le bioéthanol peut servir à fabriquer un produit dérivé, l'**ETBE**, par ajout d'isobutène. L'ETBE peut être mélangé à plus forte dose dans différentes essences que le bioéthanol pur : jusqu'à 15 % pour le SP95-E5 et 22 % pour le SP95-E10. Mais sa performance environnementale est amoindrie car l'isobutène est un produit pétrolier.

La filière **gazole** comprend notamment la production de **biodiesel**, qui se mélange au diesel. Le B7 est un diesel avec 7 % d'EMAG tandis que le B10 contient 10 % d'EMAG.

- Les esters méthyliques d'acides gras (**EMAG** ou FAME en anglais) constituent la forme la plus répandue de biodiesel. Cette catégorie se sous-divise en plusieurs types, dont les EMHV (ester méthylique d'huile végétale) issus d'huiles végétales extraites de plantes oléagineuses (colza, tournesol) qui représentaient la majorité des EMAG, suivi par les EMHU (ester méthylique d'huile usagée) issus d'huiles végétales alimentaires usagées.
- La filière inclut aussi les huiles végétales hydrotraitées (**HVH** ou HVO en anglais). Le biodiesel à base d'HVH nécessite un appareil industriel lourd, de type raffinerie, et il est donc plus coûteux. Cependant, il représente des avantages techniques par rapport aux EMAG. Il supporte des températures très basses et il ne présente aucune limite à son incorporation au gazole.

17

### Vue d'ensemble simplifiée des filières des biocarburants

#### Filière essence

**Bioéthanol**  
(dont bioéthanol et ETBE)

Sucres

A base d'alcools

Exemples :  
SP95-E5, SP95-10

#### Filière gazole

**Biodiesel**  
(dont EMAG et HVH)

Huiles

A base d'esters d'acides gras

Exemples :  
B7, B10, etc.

Note : la filière des biocarburants peut également inclure la filière gaz, avec la production de méthane et dihydrogène. Les HVH correspondent aux huiles végétales hydrotraitées (ou HVO en anglais). Des carburants de synthèse peuvent être produits à partir de biomasse.

Traitement OSFME / Source : OSFME

## LES FILIÈRES DES BIOCARBURANTS PAR GÉNÉRATION

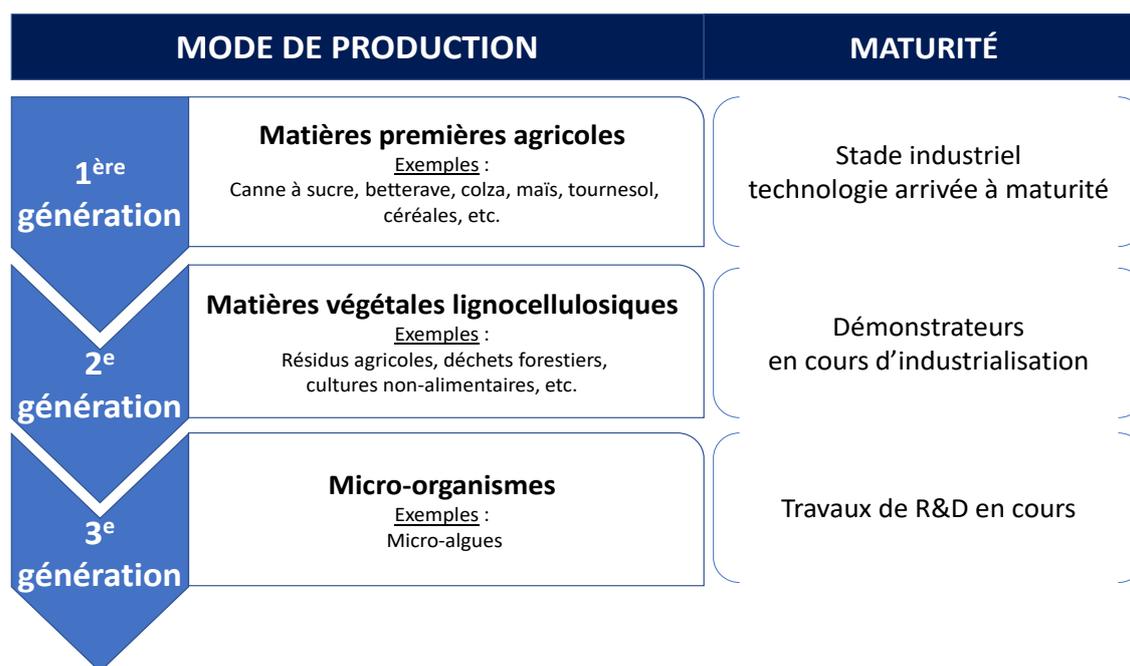
### LES 3 GRANDES GÉNÉRATIONS DE BIOCARBURANTS

#### De la 1<sup>ère</sup> à la 3<sup>e</sup> génération de biocarburants, des technologies en progrès

Les biocarburants se répartissent en différentes **génération**s en fonction du **type de biomasse** utilisé pour produire des biodiesels ou des bioessences.

- Les biocarburants de **1<sup>ère</sup> génération** sont tirés de **produits agricoles** également destinés à l'alimentation humaine ou animale (céréales, canne à sucre, betterave sucrière, etc.).
- Les biocarburants de **2<sup>e</sup> génération** sont fabriqués à partir de **lignocellulose** (branches, tiges, troncs...), de résidus agricoles (paille) et forestiers ou encore de cultures dédiées.
- Les biocarburants de **3<sup>e</sup> génération** sont produits à partir de **micro-organismes** (microalgues, levures, bactéries).

#### Vue d'ensemble des biocarburants



18

Traitement : OSFME / Sources : OSFME via IFPEN, ministère de la Transition écologique

#### Une distinction réglementaire entre biocarburants conventionnels et avancés

Le Code l'énergie distingue de manière réglementaire les **biocarburants conventionnels** et les **biocarburants avancés**, qui sont « produits à partir de matières premières qui ne compromettent pas la vocation alimentaire d'une terre et ne comportent pas ou peu de risques de changements indirects dans l'affectation des sols »<sup>5</sup>. La directive européenne RED II liste les matières premières éligibles à la désignation de biocarburant avancé<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> [Legifrance](#), Code l'énergie, Article L661-1-1

<sup>6</sup> [Journal officiel de l'Union européenne](#), directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables

## Focus sur les biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération

---

### Matières premières

---

Les biocarburants de première génération sont produits à partir d'une biomasse qui entre en concurrence avec la consommation alimentaire, humaine ou animale, dont on utilise les organes de réserve où sont stockés le sucre, l'amidon ou l'huile afin de produire un carburant par transformation chimique. Les principales cultures mises à contribution pour la production de biocarburants de première génération sont les plantes sucrières (betterave, canne à sucre), les plantes amylacées comme les céréales (maïs, blé) et les plantes oléagineuses (colza, soja, palme, etc.).

### Filières de production

---

La production de biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération s'appuie sur deux grandes filières :

- La production **d'éthanol** par **fermentation** des **sucres** de plantes sucrières ou de plantes amylacées (dont l'amidon est converti en sucre), pour les carburants essences.
- La production **d'ester d'acides gras** par trituration et **transestérification** des **huiles** de plantes oléagineuses, pour les carburants diesel.

19

### Maturité technologique

---

Le **niveau de maturité technologique** des biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération a atteint un stade industriel. Il n'y aurait plus de programme de R&D significatif conduit par les laboratoires français sur cette technologie<sup>7</sup>.

La **production industrielle** de biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération est très développée et représente la première source de biocarburants dans le monde.

Le **coût de production** des biocarburants demeure plus élevé que les carburants traditionnels, qui doivent encore être soutenus par des politiques publiques.

---

<sup>7</sup> Stéphane DEMILLY, Jean-François CESARINI, Bertrand PANCHER, « Rapport d'information sur les agrocarburants », [Assemblée nationale](#), 22 janvier 2020 [consulté le 12 mars 2021], page 19

## Focus sur les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération

### Matières premières et filière de production

La concurrence des biocarburants de première génération avec les usages alimentaires des ressources ont conduit au développement de biocarburants utilisant d'autres ressources de biomasse. Les productions de 2<sup>e</sup> génération sont donc obtenues à partir de **lignocellulose**, à savoir les tissus de soutien des plantes (branches, tiges, troncs...), de résidus agricoles, comme les pailles de céréales, de résidus forestiers ou bien encore de cultures dédiées comme le miscanthus ou le jatropha.

### Filières de production

Il existe deux grandes voies de production des biocarburants de 2<sup>e</sup> génération :

- la **voie biochimique**, qui permet d'obtenir du bioéthanol. Le procédé de fabrication est proche de celui de l'éthanol de première génération. Cependant, il diffère de ce dernier dans la première étape du processus lors de la séparation de la cellulose de la matière lignocellulosique pour être transformée en glucose.
- la **voie thermochimique**, qui permet de produire un carburant de synthèse, le *BtL (Biomass to Liquid)*, de type diesel ou kérosène. Le procédé de fabrication implique la gazéification de la biomasse et la transformation du gaz en liquide au moyen de la synthèse de Fischer-Tropsch.

20

### Maturité technologique, industrielle et commerciale

Le niveau de maturité technologique des biocarburants de 2<sup>e</sup> génération demeure en grande partie au stade de démonstrateurs. Plusieurs projets sont en cours de déploiement en France, dont **Futurol**, **BioTfuel** et **Gaya**<sup>8</sup>. Axens (groupe IFPEN) a octroyé en mars 2020 la première licence de sa technologie Futurol à la société pétro-gazière croate INA, pour la construction d'une usine de bioéthanol<sup>9</sup>.

La production mondiale de biocarburants de 2<sup>e</sup> génération n'a pas encore démarré à grande échelle et aucune rupture majeure n'est anticipée à l'horizon 2030 par l'OCDE/FAO et l'Agence internationale de l'énergie.

<sup>8</sup> [ADEME](#), « Produire des biocarburants avancés », page Internet, mis à jour le 5 août 2020 [consulté la dernière fois le 12 mars 2021]

<sup>9</sup> [IFPEN](#), « Biocarburants de 2e génération : une première industrielle pour la technologie française Futurol™ », communiqué de presse, 10 mars 2020

## Focus sur les biocarburants de 3<sup>e</sup> génération

---

### Matières premières

---

Les biocarburants dits de 3<sup>e</sup> génération sont produits à partir de micro-organismes par photosynthèse (microalgues) à partir de CO<sub>2</sub> et de lumière, ou par voie fermentaire (levures, bactéries) à partir de substrats organiques variés. Les biocarburants à partir d'algues, appelés aussi algocarburants, présentent des perspectives prometteuses. En effet, les algues renferment une teneur en huile particulièrement élevée, de 30 à 100 fois supérieure aux oléagineux terrestres (soja, colza, tournesol).

### Filières de production

---

Les deux filières de production les plus avancées s'appuient sur la transformation d'**huile algale** en biodiesel par :

- **Transestérification**, qui vise à produire un **ester d'huile algale** à partir de la réaction de l'huile algale avec du méthanol ou de l'éthanol ;
- **Hydrocraquage**, qui permet de produire des **hydrocarbures** à partir de la réaction d'huiles algales avec de l'hydrogène, par hydrogénation catalytique.

21

Les algues contiennent également des **sucres** qui peuvent être transformés pour produire de l'**éthanol** mélangé à l'**essence**. Il s'agit de la voie biochimique.

Enfin, les algues peuvent être transformée de manière **thermochimique**, pour produire un **hydrocarbure** par hydrotraitement. Ce biocarburant pourrait être mélangé à l'essence, au gazole et au kérosène.

### Maturité technologique

---

Le **niveau de maturité technologique** des biocarburants de 3<sup>e</sup> génération reste au stade de la recherche. De nombreuses étapes du processus de production font encore l'objet de recherche pour déterminer quelles variétés d'algues choisir, quelles options de culture et quels choix opérer pour obtenir les meilleurs rendements possibles et quelle méthode d'extraction adopter.

Le démarrage d'une éventuelle **production industrielle** n'est pas anticipé avant 2030 d'après l'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (ANCRE)<sup>10</sup>. Trop d'inconnues entourent encore la production d'algocarburants pour estimer la viabilité d'une mise sur le marché à court ou moyen terme.

---

<sup>10</sup> Stéphane DEMILLY, Jean-François CESARINI, Bertrand PANCHER, « Rapport d'information sur les agrocarburants », [Assemblée nationale](#), 22 janvier 2020 [consulté le 12 mars 2021], page 20

## LES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES 3 GÉNÉRATIONS DE BIOCARBURANTS

### Vue d'ensemble des avantages et inconvénients des générations de biocarburants

Biocarburant	Société	Nature	Technologie
<p><b>1<sup>ère</sup> génération</b></p> <p><b>Matières premières agricoles</b></p> <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maïs</li> <li>- Canne à sucre</li> <li>- Colza</li> <li>- Soja</li> </ul> 	<p><b>+</b></p> <p>Un nouveau débouché pour les agriculteurs</p> <hr/> <p><b>-</b></p> <p>Une concurrence forte et directe avec les besoins alimentaires humains et animaux</p>	<p><b>-</b></p> <p>De forts risques de déforestation pour accroître les surfaces</p> <p>Usage de produits phytosanitaires de synthèse pour garantir la productivité des cultures</p>	<p><b>+</b></p> <p>Une production de masse très développée</p> <p>Des co-produits pouvant être utilisés pour l'alimentation animale</p>
<p><b>2<sup>e</sup> génération</b></p> <p><b>Matières végétales lignocellulosiques</b></p> <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résidus agricoles</li> <li>- Déchets forestiers</li> <li>- Cultures non-alimentaires</li> </ul> 	<p><b>+</b></p> <p>Des matières premières plus abondantes et plus diversifiées que la 1<sup>ère</sup> génération</p> <p>Une forte réduction des concurrences d'usages avec les filières alimentaires</p>	<p><b>+</b></p> <p>Un faible risque de changement d'affectation des sols</p>	<p><b>+</b></p> <p>Des projets de démonstrateurs aboutis (<i>Futurol</i>)</p> <hr/> <p><b>-</b></p> <p>Une industrialisation encore loin d'une production de masse</p>
<p><b>3<sup>e</sup> génération</b></p> <p><b>Micro-organismes</b></p> <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Micro-algues</li> </ul> 	<p><b>+</b></p> <p>Une absence de concurrence avec l'alimentation humaine et animale</p>	<p><b>+</b></p> <p>Un très faible risque de changement d'affectation des sols</p>	<p><b>-</b></p> <p>Un niveau de maturité technologique loin de toute industrialisation</p> <p>Un outil de production intensif en capital et très énergivore</p> <p>Des intrants de plus en plus critiques comme le phosphore</p>

Traitement OSFME / Sources : IFPEN ; Ministère de la Transition écologique ; divers

## Atouts et limites des biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération

---

**Le principal atout des biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération est leur niveau de maturité technologique :** la production est désormais industrielle. De plus, la production de première génération génère des co-produits au cours du processus de fabrication pouvant être utilisés pour l'alimentation animale. Cela constitue un apport dans la stratégie d'indépendance alimentaire et protéinique voulue par le gouvernement français. Les cultures employées pour la production de biocarburants offrent un débouché supplémentaire aux grandes cultures pour les agriculteurs, leur permettant ainsi de diversifier leurs risques financiers. Par ailleurs, ce type de production présente un intérêt agronomique en soutenant des cultures améliorant les assolements et les rendements.

**Toutefois, ce mode de production peut entrer directement en concurrence avec la production alimentaire et accroître les prix des denrées agricoles.** La sécurisation des approvisionnements de matières premières pose également la question de l'usage de produits phytosanitaires de synthèse pour garantir la productivité des cultures. Le récent débat qui a entouré l'autorisation temporaire des néonicotinoïdes pour sauver la production de betteraves à sucre interroge sur les multiples enjeux auxquels se verra confronter la filière biocarburant dans un avenir proche. Outre la betterave, la production de colza est aussi dépendante de ce type de produits phytosanitaires. Au débat sur la concurrence alimentaire et celle des sols risque donc de s'ajouter celle du recours aux pesticides pour garantir la production de la biomasse.

23

## Atouts et limites des biocarburants de 2<sup>e</sup> génération

---

**Les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération permettent d'envisager une réduction des concurrences d'usages avec les filières alimentaires,** même si les résidus agricoles telles que les pailles sont d'ores et déjà destinées à l'alimentation animale. De plus, ces biocarburants s'appuient sur des ressources potentiellement plus abondantes et plus diversifiées que pour la première génération, avec un coût de la biomasse plus faible et un meilleur bilan environnemental.

**Mais les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération sont encore au stade du déploiement des premières solutions industrielles.** La production de masse n'a pas encore été atteinte, contrairement à la 1<sup>ère</sup> génération. En France, l'État soutient depuis 2008 des projets innovants de production de biocarburants de 2<sup>ème</sup> génération, capables d'apporter une amélioration des bilans énergétiques et environnementaux, ainsi que des rendements et coûts de production plus faibles que les biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération. Deux projets, *Futuro1*<sup>®</sup> et *BioTfuel*<sup>®</sup>, sont à l'aube de leur maturité industrielle. Les délais plus longs de mise sur le marché sont liés à des procédés industriels plus complexes.

## Atouts et limites des biocarburants de 3<sup>e</sup> génération

**Les biocarburants de 3<sup>e</sup> génération n'entrent pas en concurrence avec l'alimentation humaine et animale, leur production ne nécessite pas l'occupation de sols agricoles et n'entraîne aucune déforestation.**

**Mais le niveau de maturité technologique est encore au stade de la recherche.** Trop d'inconnues entourent encore la production d'algocarburants pour estimer la viabilité d'une mise sur le marché à court ou moyen terme. De nombreuses étapes du processus de production font encore l'objet de recherche pour déterminer quelles variétés d'algues choisir, quelles options de culture, quels choix opérer pour obtenir les meilleurs rendements possibles et quelle méthode d'extraction privilégier.

**De plus, la production de biocarburant de 3<sup>e</sup> génération est également très énergivore,** notamment pour alimenter les bioréacteurs où sont cultivées les algues et en extraire les ressources disponibles. Le bilan énergétique de cette filière est encore peu performant. L'outil de production est très intensif en capital et les coûts estimés de production dépendent du prix du MWh. Au niveau économique, les coûts de production de biocarburant à base d'algues s'élèveraient à plus de 300 USD le baril<sup>11</sup> à l'heure actuelle.

**Par ailleurs, la production d'algue requiert une ressource de plus en plus critique : le phosphore.** Indispensable à l'agriculture car il entre dans la composition des engrais de synthèse, sa production dépend d'une ressource fossile, les roches phosphatées. Or, un pic de production pourrait être atteint dès 2030 pour être suivi d'un déclin voire d'une possible pénurie<sup>12</sup>. Au rythme actuel de la croissance démographique mondiale et des besoins alimentaires, une concurrence accrue pour le phosphore risquerait inmanquablement de faire peser une menace supplémentaire sur la sécurité alimentaire mondiale.

<sup>11</sup> [IFPEN](#), « Quel avenir pour les biocarburants ? », page Internet, [consulté la dernière fois le 18 mars 2021]

<sup>12</sup> Dr Dana Cordell, « The Story of Phosphorus: 7 reasons why we need to transform phosphorus use in the global food system », article, [PhosphorusFutures](#), [consulté la dernière fois le 18 mars 2021]

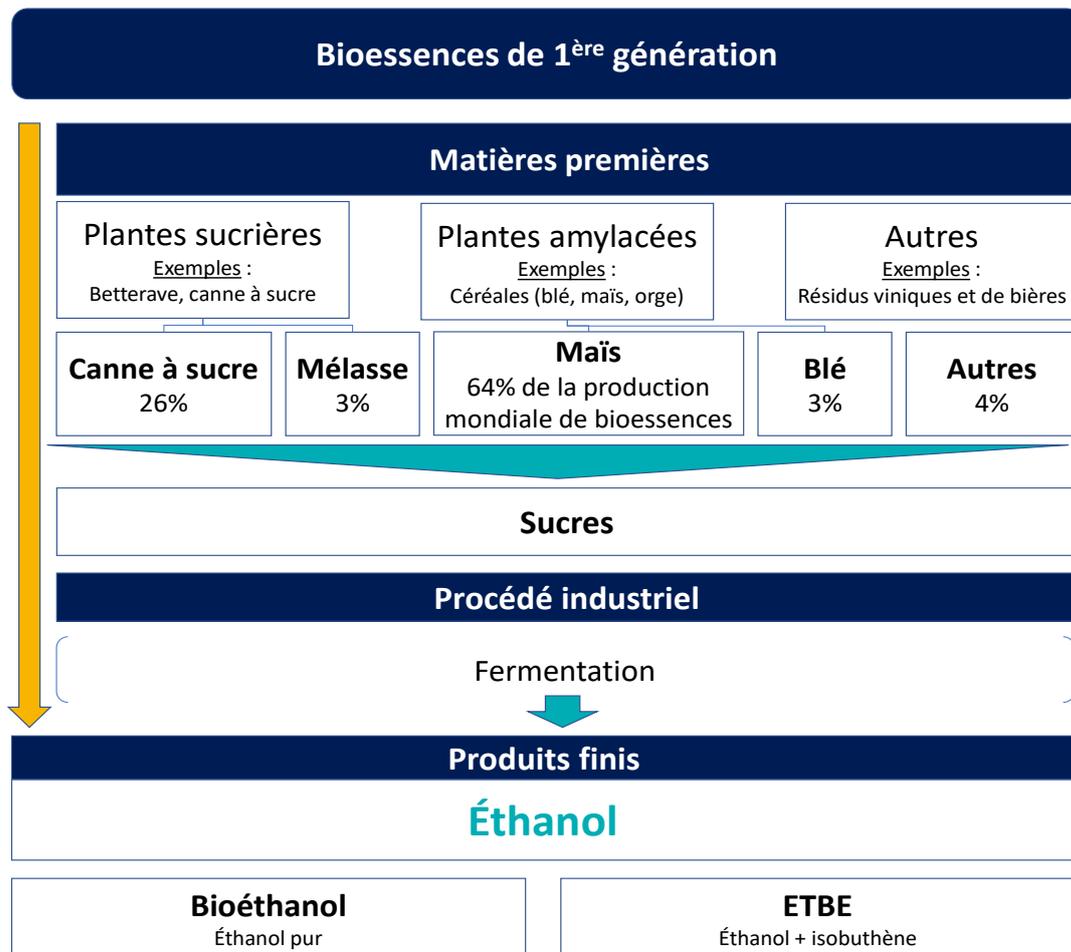
# LA FABRICATION DES BIOCARBURANTS DE 1<sup>ÈRE</sup> GÉNÉRATION

## LES BIOESSENCES DE 1<sup>ÈRE</sup> GÉNÉRATION

Les bioessences de première génération sont produites à base de sucres tirés de matières agricoles comme les **plantes sucrières** (betteraves, canne à sucre, etc.), les **plantes amylacées** (comme les céréales, dont l'amidon est converti en sucre) et d'autres produits agricoles (résidus viniques).

La fermentation des sucres en **alcool** permet de produire de l'**éthanol**. L'éthanol peut être mélangé à l'essence en tant que **bioéthanol** d'origine 100 % végétale ou bien servir à fabriquer un produit dérivé, l'**ETBE**, par ajout d'isobutène. L'ETBE n'est pas un carburant 100 % végétal car l'isobutène est un produit pétrolier. Mais il peut être mélangé à plus forte dose dans différentes essences.

### Chaîne de valeur des bioessences de 1<sup>ère</sup> génération



25

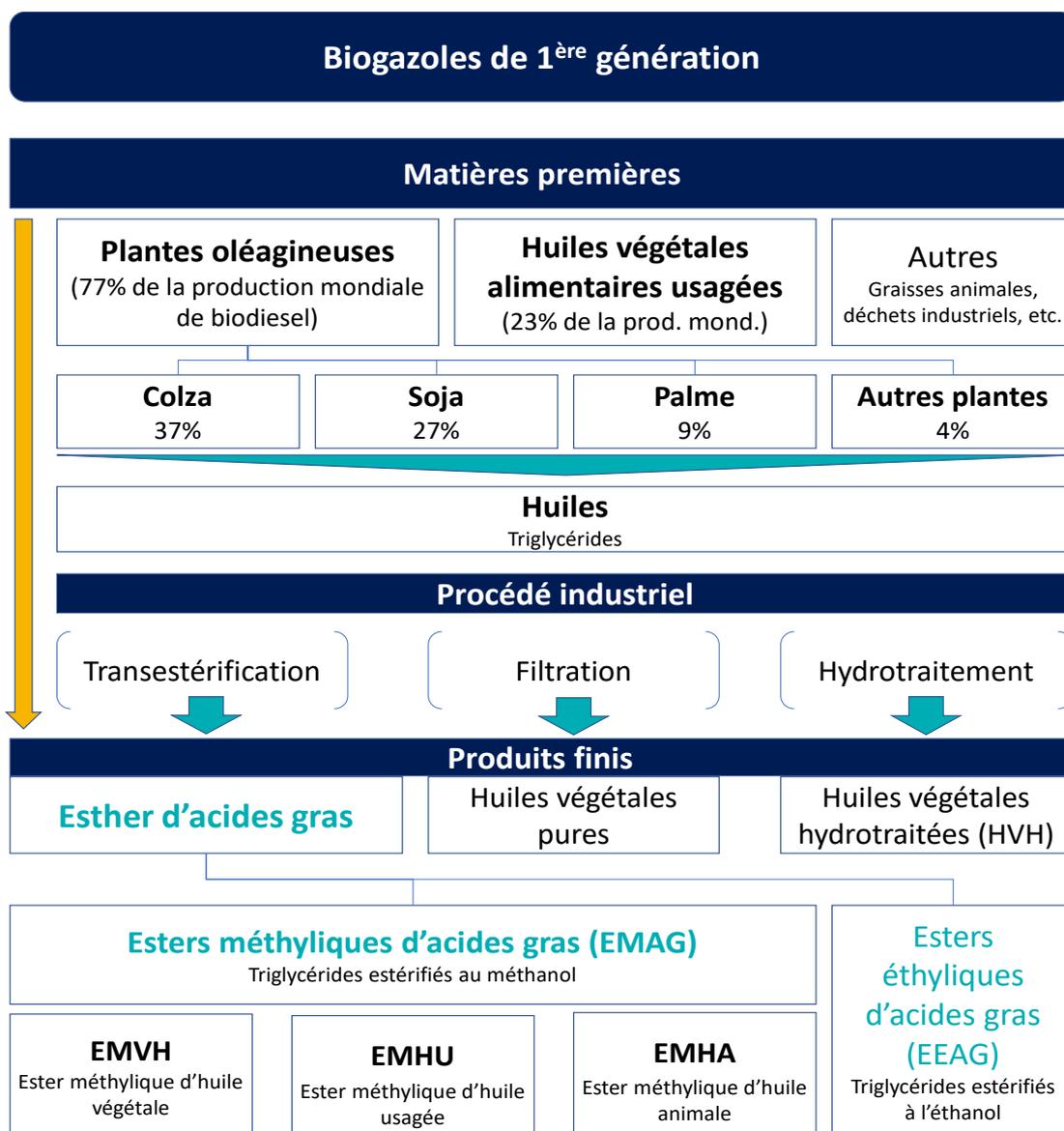
Note : l'ETBE (éthyl tertio butyl éther) est un biocarburant partiellement renouvelable car il est produit en partie à partir d'isobutène, qui est un produit pétrolier.

Traitement : OSFME / Sources : OCDE-FAO, « Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », encadré 9.1, page 5 ; ADEME, « Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunités pour les exploitants agricoles », février 2018, page 73, IFPEN, ministère de la Transition écologique

**Les biodiesels sont produits à base d'huiles**, à la différence des bioessences produits à partir de sucres. Les biodiesels de première génération sont principalement produits à partir de **plantes oléagineuses** (colza, tournesol, etc.). D'autres matières premières peuvent également être utilisées, comme les graisses animales.

La transestérification des triglycérides des huiles permet de fabriquer différents **esters d'acides gras** qui sont autant de biodiesels pouvant être utilisés dans des moteurs diesel. Les biodiesels les plus répandus sont des esters méthyliques d'acides gras (**EMAG**), estérifiés au méthanol.

**Chaîne de valeur des biogazoles de 1<sup>ère</sup> génération**



Traitement : OSFME / Sources : OCDE-FAO, « Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », encadré 9.1, page 5 ; ADEME, « Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunités pour les exploitants agricoles », février 2018, page 73, IFPEN, ministère de la Transition écologique

## LES PRINCIPAUX GROUPES INDUSTRIELS DES BIOCARBURANTS

**Les acteurs de la filière de production des biocarburants se divisent en deux catégories : les producteurs agricoles qui produisent les matières premières végétales, et les producteurs industriels qui transforment ces matières premières en biocarburants.** Les producteurs industriels contractualisent en avance la production de matière première avec les producteurs agricoles pour la transformation en biocarburant.

### Les acteurs industriels de l'Union européenne

**Dans la plupart des grands pays producteurs européens, les acteurs agricoles sont regroupés dans des associations** qui défendent leurs intérêts. Dans le cas de l'éthanol par exemple, il s'agit en France de la confédération générale des planteurs de betterave (CGB) pour la filière betterave, de l'association générale des producteurs de blé (AGPB) pour les filières céréales et l'association générale des producteurs de maïs (AGPM) pour la filière maïs. Pour le biodiesel, basé sur les huiles végétales (principalement issues du colza et du tournesol), Proléa est la principale plateforme représentant et défendant les intérêts des producteurs.

**La transformation des matières premières en biocarburants regroupe différentes catégories d'acteurs :**

- Il peut s'agir de **sociétés issues de l'agro-industrie**, à l'image du groupe sucrier français **Tereos**, spécialisé dans la transformation des céréales, betterave et canne en une gamme complète de sucres, qui s'est diversifié dans la production de bioéthanol, pour en devenir l'un des principaux producteurs français. Gros producteurs de sucre devenus producteurs d'éthanol, le Français **Cristal Union**, l'Anglais **British Sugar**, l'Allemand **Nordzucker** ou encore le Néerlandais **Cosun Beet Company** ont suivi le même modèle. Le Français **Saipol** (groupe **Avril**), spécialisé dans la transformation des graines oléagineuses, est, en suivant le même schéma, devenu un acteur important de la filière biodiesel. Les géants américains de l'agro-business **Cargill**, **Archer-Daniels-Midland Company (ADM)** et **Bunge** sont également des acteurs centraux de la production de biocarburants (éthanol et biodiesel) en Europe, à travers leurs filiales en Allemagne notamment.
- Il peut également s'agir de **sociétés spécialisées dans la production de biocarburants**, à l'image des Allemands **Corp Energies** (éthanol), **KWST** (éthanol) et **Vrbio** (biodiesel et éthanol), ou du Finlandais **Neste** (biodiesel).
- Il peut enfin s'agir de **groupes pétroliers** cherchant à diversifier leurs activités dans les biocarburants, à l'image de **Total**, **Shell** ou encore **ENI**.

En Europe, les principaux producteurs sont regroupés au sein d'associations visant à défendre leurs intérêts, dont l'European Biodiesel Board (EBB), qui compte une quarantaine de membres actifs dans la filière du biodiesel, et ePure (une vingtaine de membres producteurs d'éthanol).

## Les acteurs industriels aux États-Unis

---

**Aux États-Unis**, la production d'éthanol est assurée par des dizaines de producteurs, dont les géants de l'agro-business **ADM** (qui produit environ 10 % de la production américaine d'éthanol) et **Cargill** (2 %), ainsi que des raffineurs indépendants spécialisés dans les biocarburants comme **Valero** (10 %), **Poet Biorefining** (8 %) ou encore **Green Plains** (6 %), et des entreprises de raffinage diversifiées comme **Flint Hills Resources** (5 %)<sup>13</sup>. De même, la production de biodiesel provient d'une centaine de producteurs, dont la plupart ne possède qu'une seule raffinerie, à l'exception de **Renewable Energy Group** (REG) qui produit près de 20 % de la production américaine de biodiesel à partir d'une dizaine de raffineries, **World Energy** (9 %, 4 raffineries), **AG Processing** (8 %, 3 raffineries), ou encore **Cargill** (7 %, 3 raffineries)<sup>14</sup>.

## Les acteurs industriels au Brésil

---

Au Brésil, la production d'éthanol est dominée par **Raízen** (une co-entreprise formée entre la compagnie pétrolière anglo-néerlandaise Royal Dutch Shell et le conglomérat brésilien Cosan, acteur historique de la filière sucrière au Brésil), le groupe sucrier brésilien **São Martinho**, la multinationale américaine de négoce de matières premières agricoles **Bunge**, le groupe pétrochimiste brésilien **Braskem** et le producteur brésilien de sucre et d'éthanol **Copersucar**.

---

<sup>13</sup> EIA, « U.S. Fuel Ethanol Plant Production Capacity », [EIA](#), page Internet, 25 septembre 2020

<sup>14</sup> EIA, « U.S. Biodiesel Plant Production Capacity », [EIA](#), page Internet, 23 octobre 2020

## PARTIE II – ANALYSER LES ÉQUILIBRES MONDIAUX JUSQU'EN 2021

### À RETENIR

Après un fort emballement dans les années 2000, la **croissance** de la production mondiale de biocarburants a très fortement **ralenti sur la décennie 2010-2019** et les prix de marché ont chuté. Le cours du biodiesel n'était qu'à 74,7 USD en 2019, un montant d'environ 75 % inférieur au pic enregistré en 2011 et le plus bas niveau enregistré depuis l'année 2000.

Les **biocarburants** étaient encore **largement produits à partir de matières agricoles de première génération** en 2020. Les deux tiers de la production mondiale d'éthanol étaient fabriqués à partir de maïs et plus d'un quart avec de la canne à sucre. Les trois quarts de la production de biodiesels étaient issus de la transformation d'huiles végétales, en particulier d'huile de colza.

L'**Amérique du Nord, en particulier les États-Unis**, était le **premier producteur mondial d'éthanol** et le **premier exportateur net** en 2019. L'**Amérique latine, avec le Brésil**, était le **2<sup>e</sup> producteur mondial** d'éthanol mais son poids sur les marchés mondiaux était plus limité car une grande partie de sa production était destinée à ses besoins internes.

L'**Europe** était le **premier producteur mondial de biodiesel** en 2019. Mais sa production était insuffisante pour couvrir sa propre consommation et le Vieux continent dépendait des importations pour satisfaire ses besoins. À l'inverse, l'**Asie**, deuxième producteur mondial de biodiesel, disposait d'une production supérieure à sa consommation en 2019, ce qui lui permettait d'être le **premier exportateur mondial** de ce type de biocarburant.

Les **échanges internationaux** de biocarburants sont restés relativement **faibles** en volume (abstraction faite des échanges intra-européens). Les exportations représentaient moins de 9 % de la production mondiale d'éthanol et à peine 14 % pour le biodiesel sur la période 2017-2019. La part des exportations mondiales de biodiesel a même reculé entre 2015 et 2019 par rapport aux périodes précédentes.

29

## L'ÉVOLUTION DU MARCHÉ MONDIAL DES BIOCARBURANTS

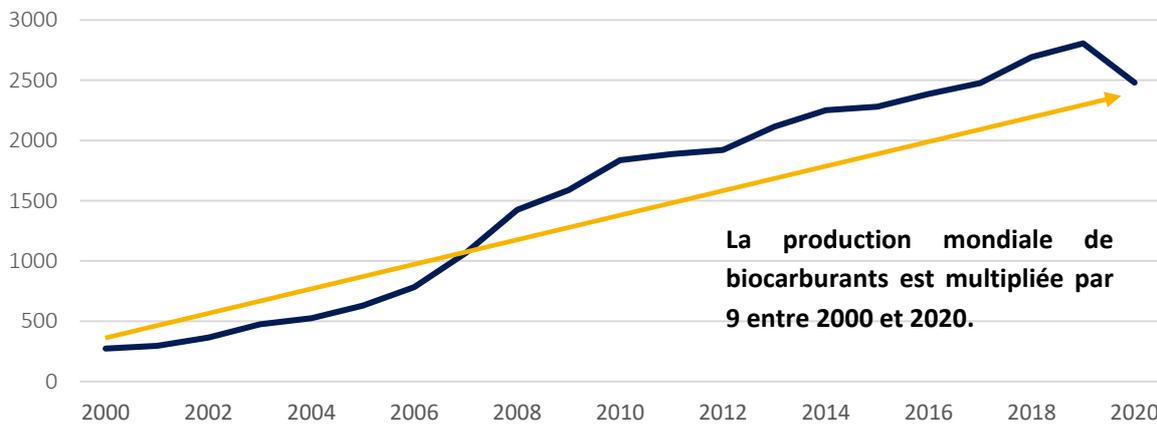
### L'ANALYSE DE LONGUE PÉRIODE (2000-2019)

**La production mondiale de biocarburants a été multipliée par 9 en 20 ans.** Le volume de production s'élevait à 2,5 millions de barils par jour en 2020, soit l'équivalent de 2,7 % de la production mondiale de pétrole en 2020.

**La croissance de la production mondiale de biocarburants a fortement ralenti depuis 2010.** Alors que le taux de croissance annuel moyen des biocarburants s'élevait à 18,1 % sur la période 2000-2009, ce taux est tombé à 3,9 % sur la décennie suivante, 2010-2019.

#### Production mondiale de biocarburants (2000-2020)

Unité : millier de barils par jour



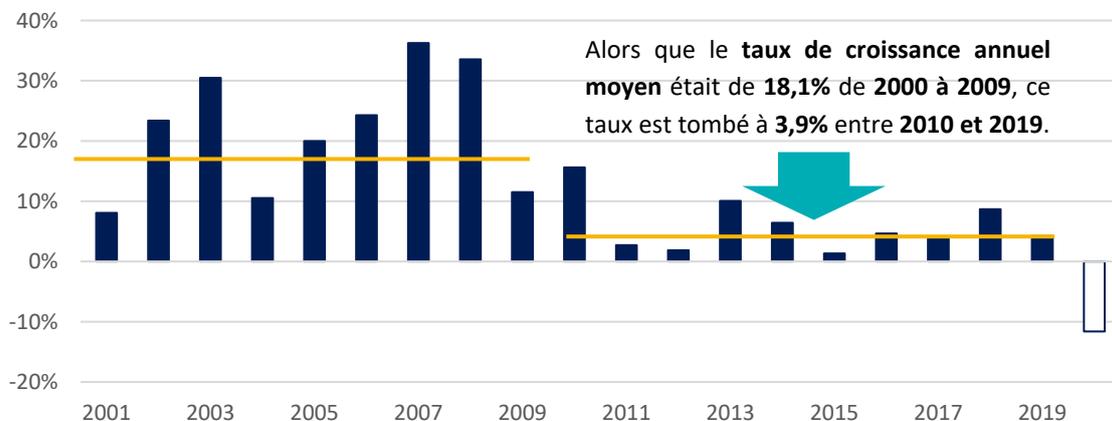
La production mondiale de biocarburants est multipliée par 9 entre 2000 et 2020.

30

Donnée 2020 estimée / Traitement : OSFME / Source et estimation : [IEA](#), « Renewables 2020 Data Explorer », consulté la dernière fois le 14 mars 2021

#### Production mondiale de biocarburants (2000-2020)

Unité : % des variations annuelles en volume



Alors que le taux de croissance annuel moyen était de 18,1% de 2000 à 2009, ce taux est tombé à 3,9% entre 2010 et 2019.

Donnée 2020 estimée / Traitement : OSFME / Source et estimation : [IEA](#), « Renewables 2020 Data Explorer », consulté la dernière fois le 14 mars 2021

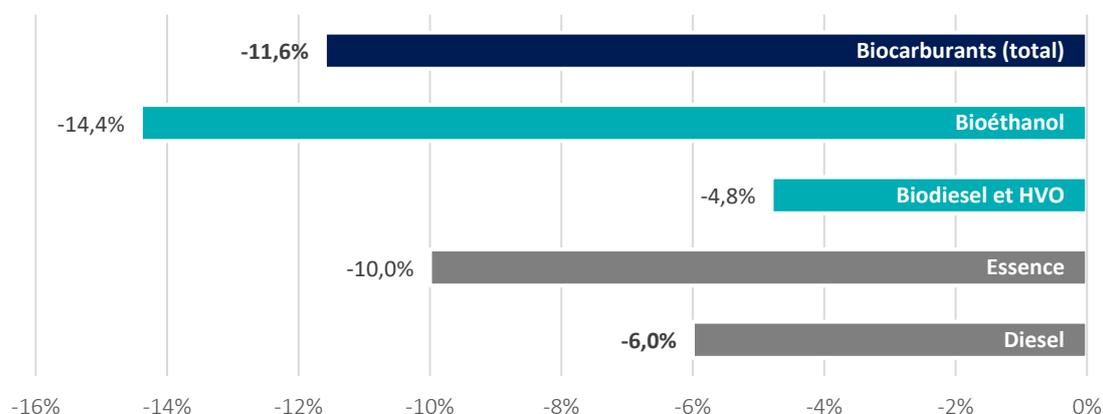
## FOCUS SUR L'IMPACT DE LA COVID-19 SUR LA PRODUCTION EN 2020

**L'industrie des biocarburants a subi de plein fouet la crise liée à la Covid-19.** La production mondiale a chuté de 11,6 % en 2020, par rapport à 2019. C'est la première fois qu'un recul de la production mondiale de biocarburants est enregistré depuis plus de 20 ans. Les mesures de confinement imposées à travers le monde, la mise à l'arrêt de nombreuses économies et la fermeture des frontières ont drastiquement diminué la demande en carburants pour tous les types de transport.

**Le recul de la production mondiale de biocarburants a été encore plus sévère que celle des carburants fossiles.** La baisse des prix du pétrole et des carburants fossiles a également pénalisé l'industrie des biocarburants. Au Brésil, l'éthanol est un concurrent direct de l'essence à la pompe. Mais la faiblesse du prix du pétrole à partir de mars 2020 a rendu les biocarburants moins compétitifs en termes de prix, ce qui a provoqué un recul de la consommation d'éthanol de 17 % entre 2019 et 2020. En Indonésie et dans d'autres pays de l'ASEAN, les gouvernements ont préféré repousser les nouvelles obligations d'incorporation de biocarburants face à l'ampleur crise économique. La baisse des prix du pétrole et la hausse de l'écart de prix entre carburants fossiles et biocarburants allait augmenter le coût des subventions publiques versées par l'État afin d'assurer la compétitivité de la filière.

### Production mondiale de bioéthanol, biodiesel et HVO en 2020

Unité : % de la variation annuelle en volume par rapport à 2019



Données estimées / Traitement : OSFME / Source et estimation : [IEA](#), « Renewables 2020 Data Explorer », consulté la dernière fois le 14 mars 2021

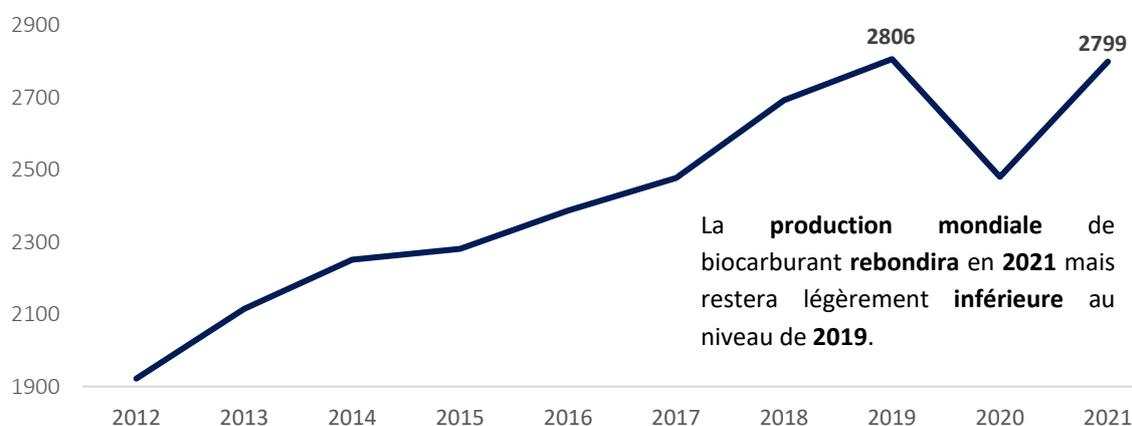
**La filière gazole (diesel, biodiesel et HVH) a été moins touchée par la crise que la filière essence (essence et bioéthanol).** Cette différence reflète le fait que le transport de marchandises (alimenté principalement au diesel) a été moins pénalisé par la crise sanitaire et économique que le transport de passagers (qui s'appuie majoritairement sur l'essence), et que de nouvelles obligations d'incorporation du biodiesel sont entrées en vigueur dans plusieurs pays au cours de l'année, notamment en Europe du fait de la directive RED II (voir infra).

## LES PRÉVISIONS POUR L'ANNÉE 2021

**La production de biocarburants repartira à la hausse dès 2021 (+12,9 %)**, d'après les dernières prévisions de l'AIE de novembre 2020. La croissance s'appuiera sur le retour de la consommation de pétrole et le maintien voire le renforcement des politiques publiques en faveur des carburants à base de biomasse. Mais le volume de production mondiale de biocarburants en valeur absolu restera légèrement inférieur à son niveau de 2019. De plus, le maintien des restrictions de circulation dans de nombreuses régions du monde au cours du premier trimestre 2021 risque fort d'entraver la reprise de la consommation de carburants espérée par l'AIE.

### Production mondiale de biocarburants (2012-2021)

Unité : millier de barils par jour

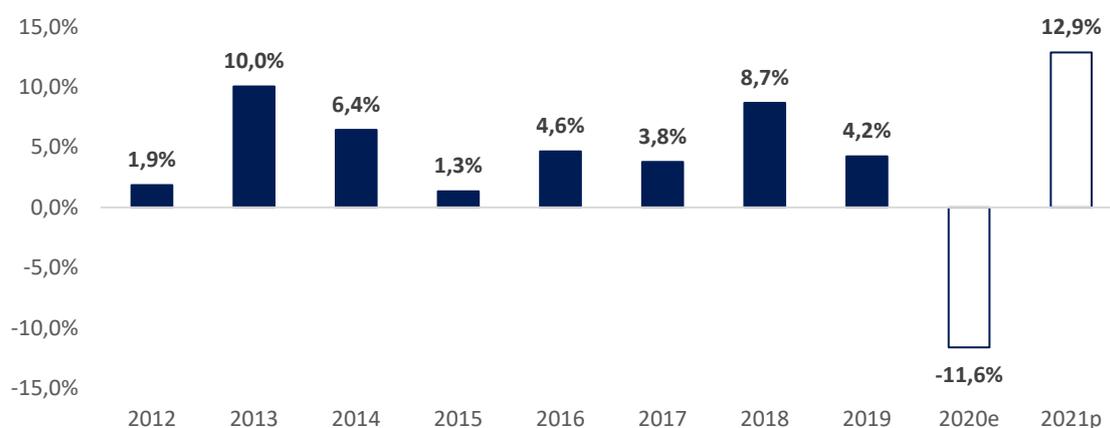


32

Donnée 2020 estimée, prévision pour 2021 / Traitement OFSME / Source, estimation et prévision : [IEA](#), « Renewables 2020 Data Explorer », consulté la dernière fois le 14 mars 2021

### Production mondiale de biocarburants (2012-2021)

Unité : % des variations annuelles en volume



Donnée 2020 estimée, prévision pour 2021 / Traitement OFSME / Source, estimation et prévision : [IEA](#), « Renewables 2020 Data Explorer », consulté la dernière fois le 14 mars 2021

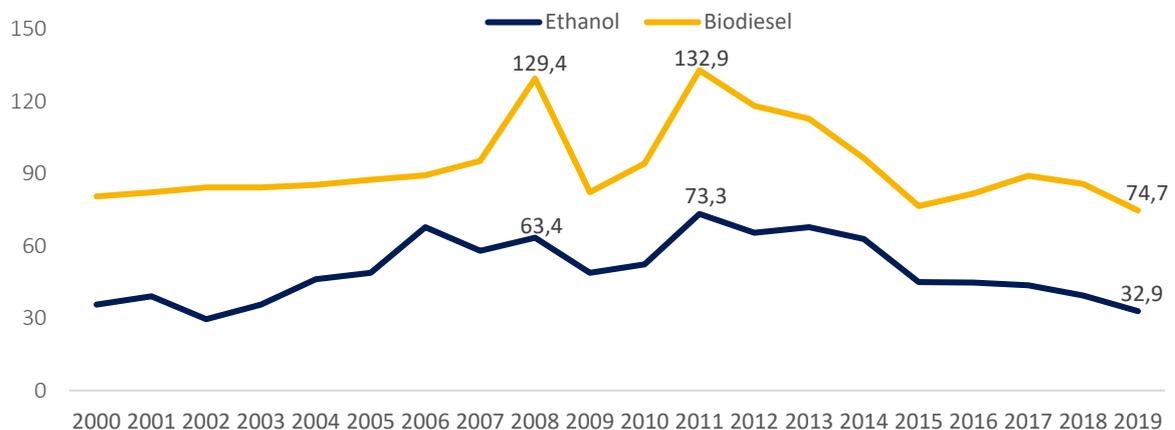
## FOCUS SUR L'ÉVOLUTION DES PRIX MONDIAUX DES BIOCARBURANTS

**La période 2000-2011 a été marquée par de très fortes hausses des prix mondiaux des biocarburants avec un premier record en 2008.** La crise financière mondiale des *subprimes* a fait momentanément chuter les prix en 2009 mais ces derniers ont bondi les années suivantes. Les cours du biodiesel ont dépassé les 130 USD en 2011 (+41 % par rapport à 2010) tandis que l'éthanol a atteint les 73 USD (+40 %).

**Les prix mondiaux des biocarburants ont ensuite reculé depuis 2012.** Le cours du biodiesel n'était plus qu'à 74,7 USD en 2019, soit son plus bas niveau depuis 20 ans. Ce chiffre est d'environ 75 % inférieur au pic enregistré en 2011. La valeur de l'éthanol sur les marchés mondiaux a suivi la même tendance, pour tomber à environ 32,9 USD en 2019, soit un recul de 55 % par rapport à 2011.

### Évolution des prix mondiaux des biocarburants

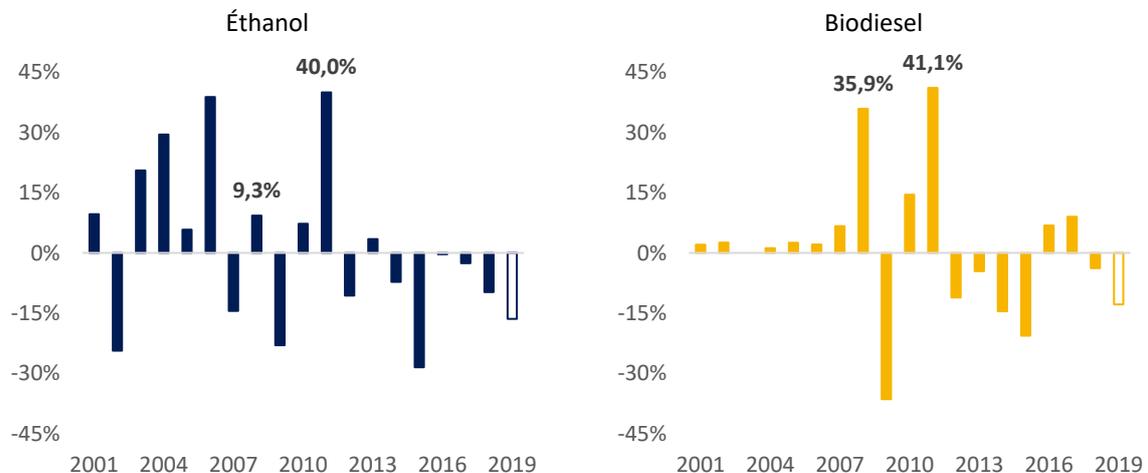
Unité : USD par hectolitre, prix courants



Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimations : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

### Évolution des prix mondiaux des biocarburants

Unité : % des variations annuelles en valeur



Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimations : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

# LA STRUCTURE DU MARCHÉ MONDIAL DES BIOCARBURANTS

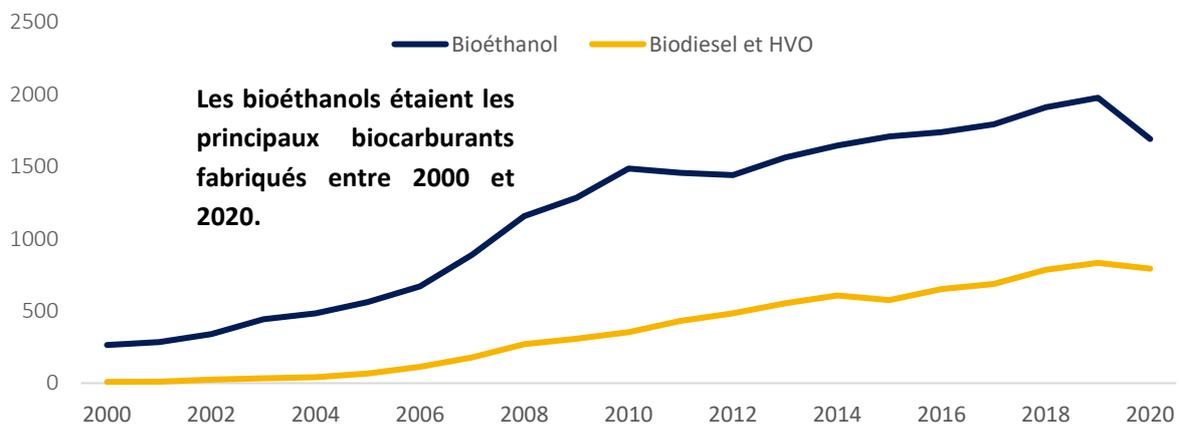
## LA PRODUCTION MONDIALE DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE

**Le bioéthanol était le principal biocarburant produit dans le monde sur toute la période 2000-2020.** Environ 1,7 million de barils par jour ont été produits en 2020, soit l'équivalent de 1,8 % de la production mondiale de pétrole pour la même année.

**Mais la filière gazole a pris une place de plus en plus importante dans la structure du marché mondial des biocarburants.** Alors que la production de biodiesel et d'huiles végétales hydrotraitées (HVH ou HVO en anglais pour *Hydrotreated Vegetable Oil*) ne représentait que 3,3 % de la production totale de biocarburants en 2000, cette part s'élevait à 19,2 % en 2010 et 31,9 % en 2020.

### Production mondiale de bioéthanol, biodiesel et HVO (2000-2020)

Unité : millier de barils par jour

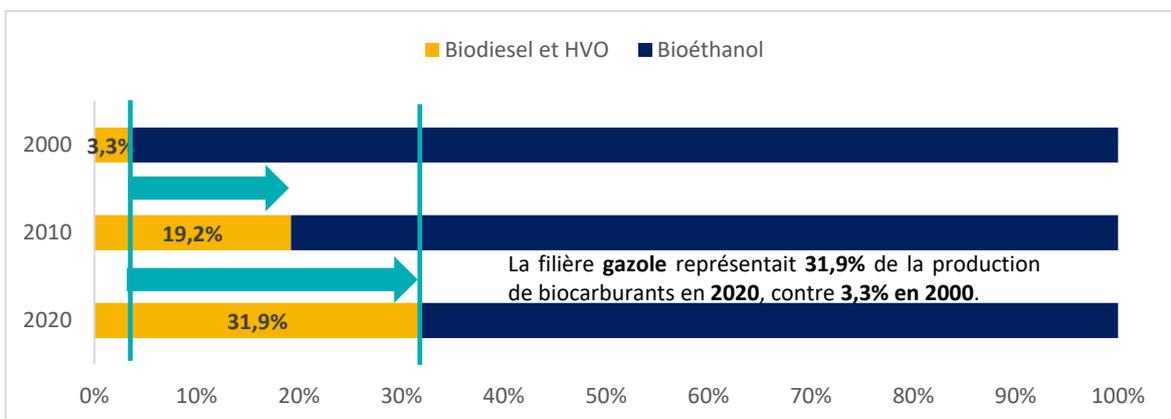


34

Donnée 2020 estimée / Traitement : OSFME / Source et estimation : [IEA](#), « Renewables 2020 Data Explorer », consulté la dernière fois le 14 mars 2021

### Production mondiale de bioéthanol, biodiesel et HVH (2000-2020)

Unité : part en % de la production totale de biocarburants



Données 2020 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimations : [IEA](#), « Renewables 2020 Data Explorer », consulté la dernière fois le 14 mars 2021

## LES ÉCHANGES MONDIAUX DE BIOCARBURANTS PAR FILIÈRE

**Le volume des échanges internationaux de biocarburants est relativement faible** (abstraction faite des échanges intra-européens). Les exportations ont représenté moins de 8,6 % de la production mondiale d'éthanol et 14,1 % pour le biodiesel en moyenne sur la période 2017-2019. En effet, la plupart des mesures de soutien à la filière des biocarburants prises dans le monde visent à soutenir les producteurs nationaux. La plupart des États érigent des barrières douanières et tarifaires afin de limiter les importations et de protéger leur secteur des biocarburants.

### Part de la production mondiale de biocarburants vendue à l'international

Unité : part des exportations en % de la production mondiale en volume, moyenne 2017-2019e



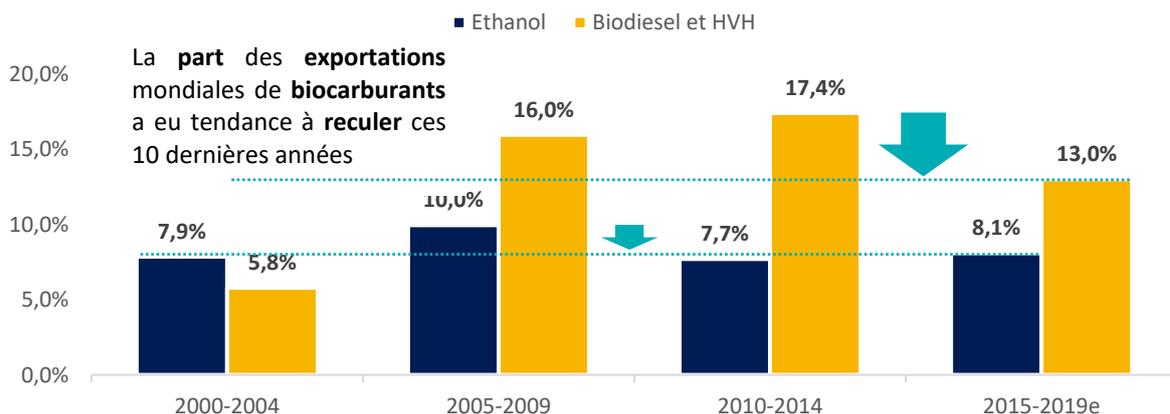
Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimations : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

**La part des exportations mondiales de biodiesel a même reculé par rapport à la production au cours de la période récente.** La part de biodiesels exportés en moyenne sur la période 2015-2019 est inférieure à celle observée en 2005-2009 et 2010-2014. **La part des ventes à l'export d'éthanol a peu évolué** sur la période 2010-2019 mais elle demeure inférieure de deux points à la moyenne observée de 2005 à 2009.

35

### Part de la production mondiale de biocarburants vendue à l'international

Unité : part des exportations en % de la production mondiale en volume, moyenne quinquennale



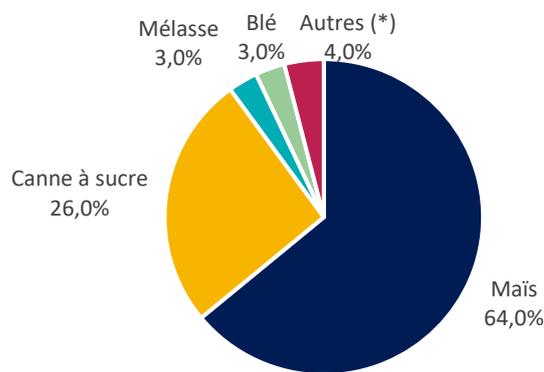
Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimations : OCDE-FAO, "Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029", données extraites le 20 mars 2021

## LA PRODUCTION MONDIALE PAR TYPE DE MATIÈRES PREMIÈRES

**Les biocarburants restaient encore largement produits à partir de matières agricoles de première génération en 2020.** Le maïs a servi à fabriquer les deux tiers de la production mondiale d'éthanol, devant la canne à sucre (26 %). Les huiles végétales représentaient près des trois quarts de la production de biodiesels et des huiles végétales hydrotraitées (HVH), avec une part importante d'huile de colza. D'après le dernier rapport de l'OCDE et la FAO, « les biocarburants avancés issus de produits cellulosiques (tels résidus de récolte, cultures dédiées à la production énergétique ou bois) occupent une place marginale dans la production totale de biocarburants »<sup>15</sup>.

### Matières premières utilisées pour la production d'éthanol pour les biocarburants

Unité : part en % de la production mondiale en volume

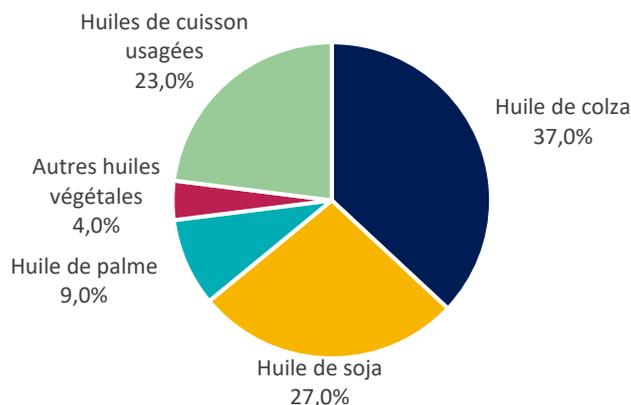


36

(\*) Dont autres céréales, manioc, betteraves sucrières / Traitement : OSFME / Source : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », Chapitre 9, encadré 9.1 « Les biocarburants en en bref », page 200

### Matières premières utilisées pour la production de biodiesel et HVH

Unité : part en % de la production mondiale en volume



Traitement : OSFME / Source : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », Chapitre 9, encadré 9.1 « Les biocarburants en en bref », page 200

<sup>15</sup> OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », juillet 2020, Chapitre 9, encadré 9.1 « Les biocarburants en en bref », page 200

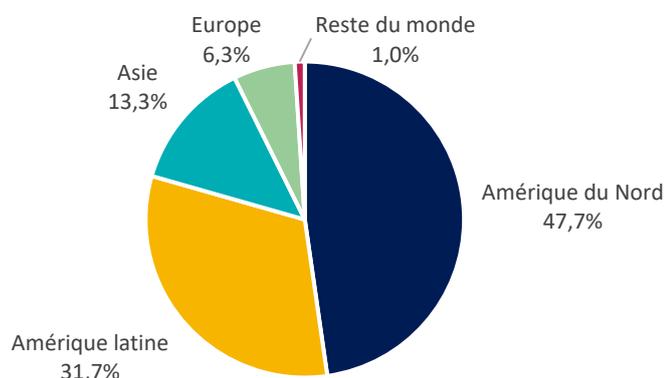
## LA GÉOGRAPHIE DU MARCHÉ MONDIAL DES BIOCARBURANTS

### LA GÉOGRAPHIE DE LA PRODUCTION MONDIALE DE BIOCARBURANTS

**L'Amérique du Nord était le premier producteur mondial d'éthanol en 2019** et représentait près de la moitié de la production mondiale, suivie de l'Amérique latine. Le continent américain concentrait à lui seul 79 % de la production mondiale de ce type de biocarburants grâce aux États-Unis et au Brésil.

#### Production mondiale d'éthanol par zone géographique en 2019

Unité : part en % de la production mondiale en volume

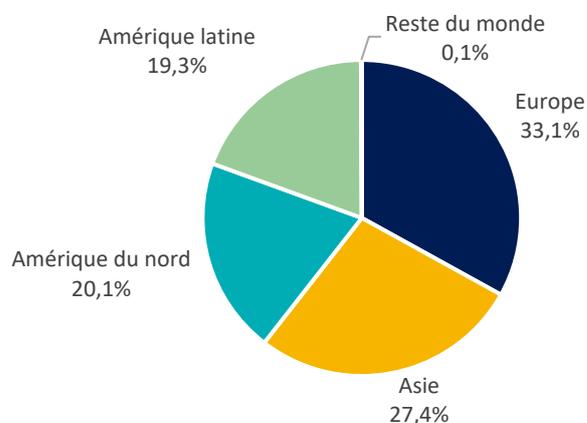


Note : Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimation : [OCDE-FAO](#), « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 14 mars 2021

**Le continent européen, Union européenne en tête, représentait près du tiers de la production mondiale de biodiesel en 2019**, suivi de l'Asie (27 %). La part des continents nord et sud-américains était également significative (40 % au total) alors que la part de l'Afrique était marginale.

#### Production mondiale de biodiesel et HVH par zone géographique en 2019

Unité : part en % de la production mondiale en volume



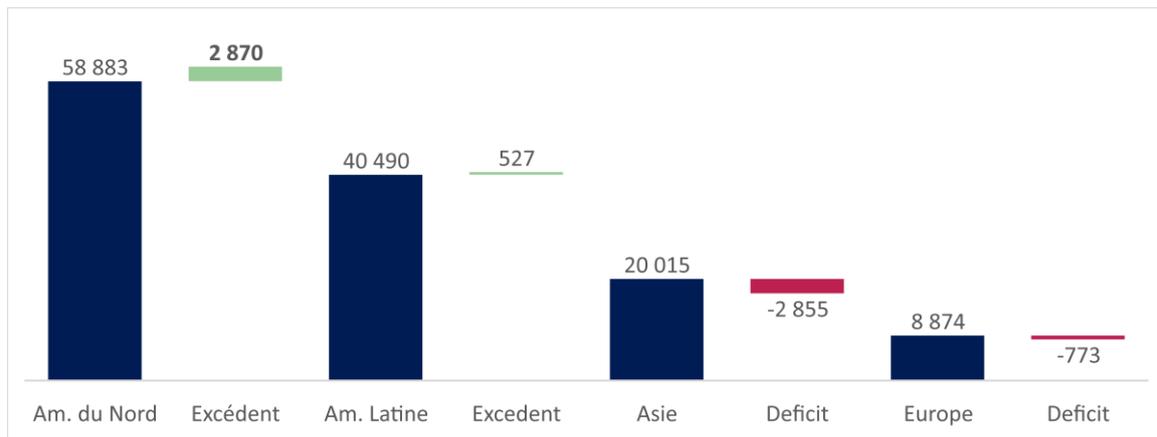
Note : Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimation : [OCDE-FAO](#), « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 14 mars 2021

## LA GÉOGRAPHIE DE LA CONSOMMATION MONDIALE DE BIOCARBURANTS

**L'Amérique du Nord était le premier consommateur d'éthanol au monde en 2019**, avec une part d'environ 45 % du total. Cette consommation élevée restait inférieure à la production régionale, ce qui permettait de dégager un excédent de plus de 2,8 milliards de litres (soit l'équivalent de 2,2 % de la consommation mondiale d'éthanol). L'Europe affichait pour sa part un déficit de production d'environ 9 % de sa consommation d'éthanol en 2019.

### Consommation d'éthanol par région en 2019 et différence avec la production

Unité : million de litres



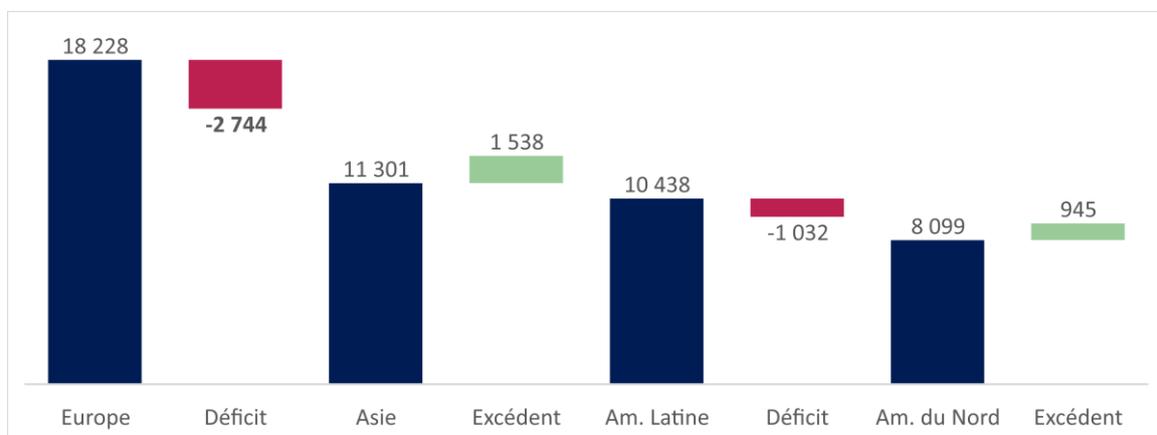
Note : Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimation : [OCDE-FAO](#), "Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029", données extraites le 14 mars 2021

38

**L'Europe était le premier consommateur de biodiesel en 2019. Mais sa consommation dépassait largement sa production.** L'Europe affichait un déficit de 2,7 milliards de litres, soit l'équivalent de 15 % de sa consommation totale. Il s'agit du plus important déficit au niveau mondial. L'Asie était le deuxième consommateur mondial et dégagait un excédent de production d'environ 1,5 milliard de litres.

### Consommation de biodiesel et HVH par région en 2019 et différence avec la production

Unité : million de litres



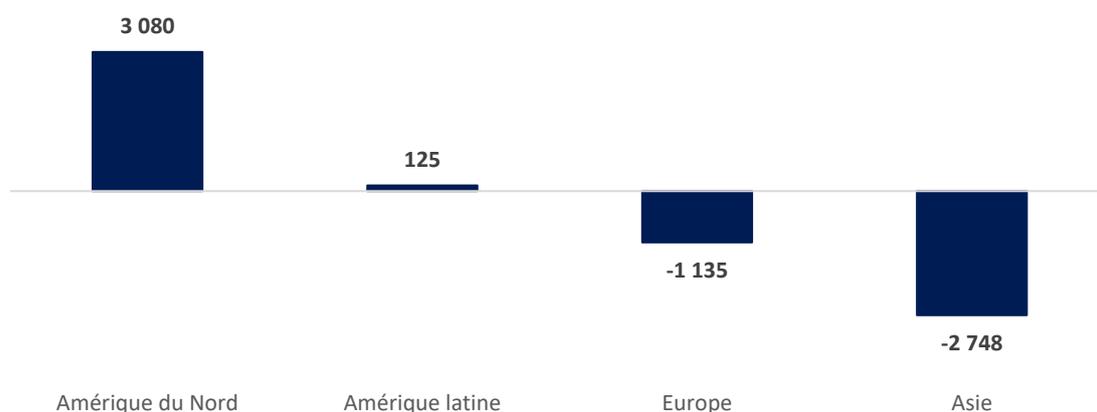
Note : Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimation : [OCDE-FAO](#), "Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029", données extraites le 14 mars 2021

## LA GÉOGRAPHIE DES ÉCHANGES MONDIAUX DE BIOCARBURANTS

**L'Amérique du Nord, et principalement les États-Unis, était de très loin le premier exportateur net mondial d'éthanol en 2019.** Puissance agricole, les États-Unis alimentaient les marchés internationaux grâce à leurs surplus de production. À l'inverse, l'Amérique latine, deuxième producteur mondial, présentait une part de marché inférieure de plusieurs points à son poids dans la production mondiale. Une grande partie de sa production était destinée à ses besoins internes.

### Solde des échanges commerciaux d'éthanol par région en 2019

Unité : million de litres (différence entre les exportations et les importations d'éthanol)



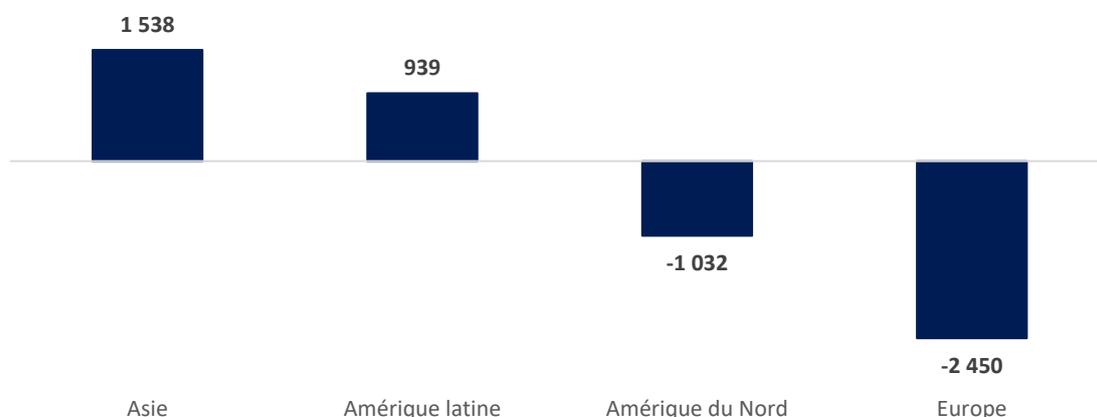
Note : Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimation : [OCDE-FAO](#), "Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029", données extraites le 23 mars 2021

39

**L'Asie était le premier exportateur net de biodiesel en 2019.** L'Europe, qui était pourtant premier producteur mondial de ce type de biocarburants à cette date, accusait le plus important déficit commercial. De nombreux pays asiatiques, comme l'Indonésie avec l'huile de palme, produisait des carburants alternatifs pour l'exportation, en particulier à destination de l'Union européenne.

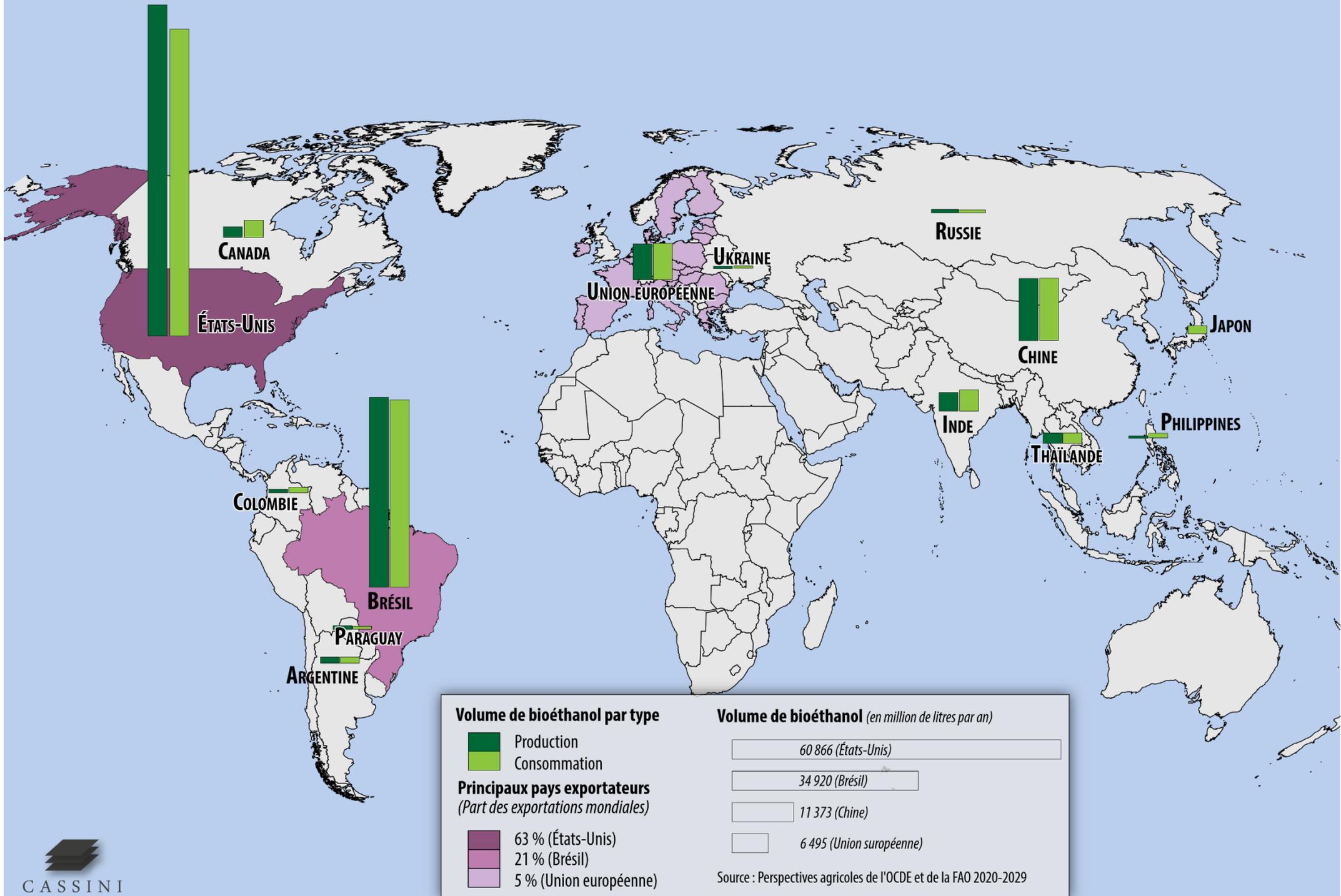
### Solde des échanges commerciaux de biodiesel et HVH par région en 2019

Unité : million de litres (différence entre les exportations et les importations de biodiesel)

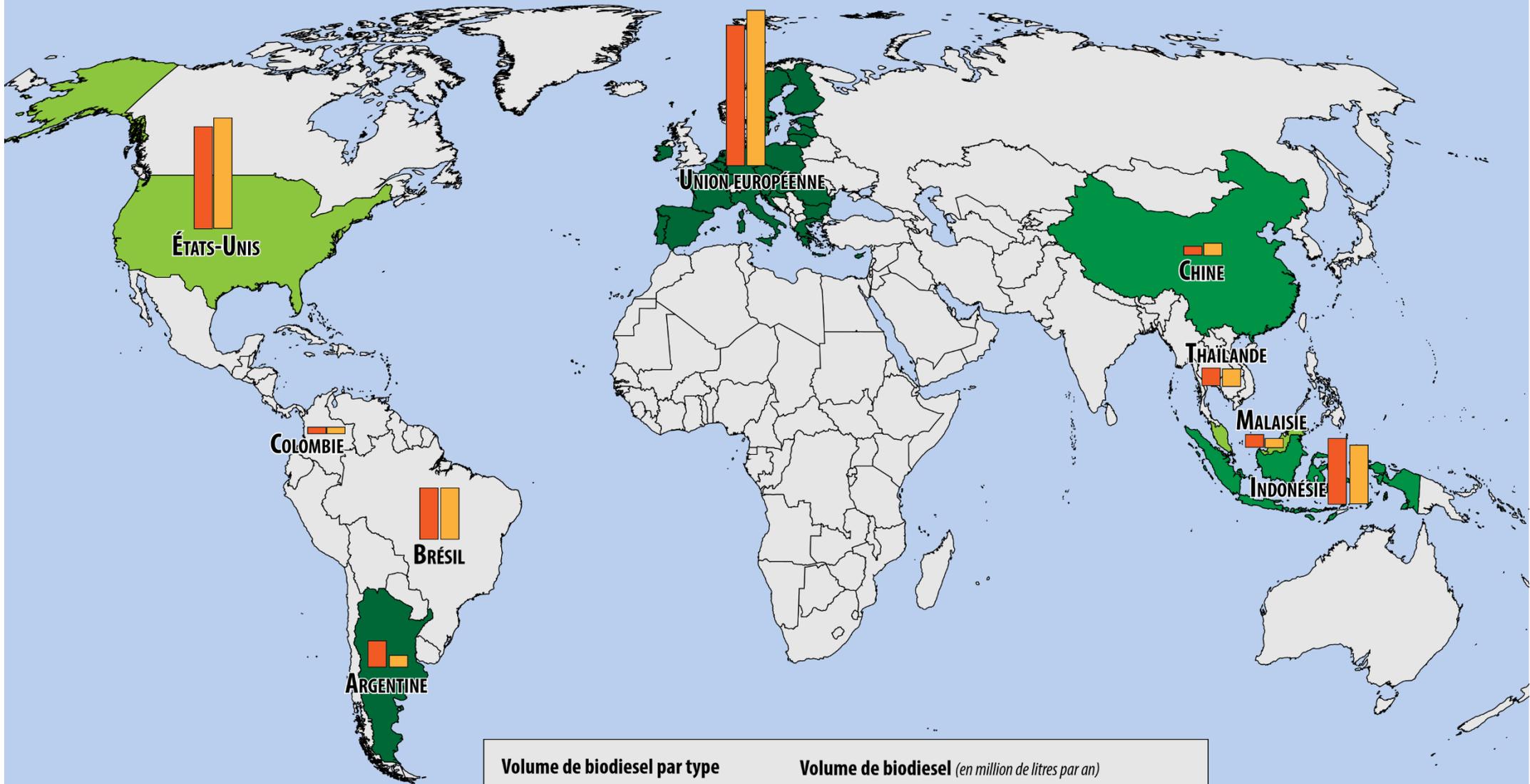


Note : Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source et estimation : [OCDE-FAO](#), "Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029", données extraites le 23 mars 2021

# Principaux producteurs et consommateur de bioéthanol dans le monde



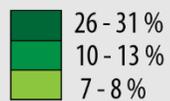
# Les principaux producteurs et consommateurs de biodiesel dans le monde



## Volume de biodiesel par type



## Principaux pays exportateurs (Part des exportations mondiales)



## Volume de biodiesel (en million de litres par an)



Source : Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029

## PARTIE III – ANTICIPER LES RUPTURES ET LES RISQUES À L'HORIZON 2029

### À RETENIR

La **consommation mondiale** de biocarburants pourrait très **fortement ralentir** à l'horizon 2029. La crise de la Covid-19 pourrait marquer une **baisse durable des mobilités**. L'**électrification** de l'industrie automobile réduira la demande mondiale en carburant. La contraction des ventes de véhicules **diesel** pénalisera encore davantage le biodiesel. Des alternatives comme le GNL pourraient concurrencer les biocarburants dans secteur maritime, ou, à plus long terme, l'hydrogène dans l'aérien.

L'appui des **politiques publiques** restera l'un des piliers du développement des biocarburants. Mais cet appui est de plus en plus fragile, notamment au sein de l'UE, qui doit définir sa **future stratégie pour la neutralité carbone**. En plus de limiter le soutien aux biocarburants de première génération, les directives européennes privilégient d'autres technologies comme l'électromobilité dans le secteur automobile et l'hydrogène vert.

Les **biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération**, fabriqués à partir de matières premières agricoles, continueront de **dominer** la production mondiale. Le **maïs**, la **canne à sucre** et les **huiles végétales** resteront au cœur de la géopolitique des biocarburants. La part des biocarburants avancés ne devrait pas dépasser 10 % de la production mondiale. Seule l'UE affichera un taux d'intégration vraiment élevé de ce type de carburants grâce à la directive RED2.

L'industrie des biocarburants sera particulièrement vulnérable aux **menaces** posées par le **changement climatique** sur la stabilité des approvisionnements mondiaux en matières agricoles. La croissance démographique et la réduction des terres arables pourrait raviver les risques de **conflits d'usages des sols**. Enfin, la montée des contraintes sur l'utilisation des produits phytosanitaires pourrait pénaliser la productivité de la filière.

Très dépendants des filières agricoles, les **biocarburants** devraient rester des **commodités produits et consommés localement**. Le volume des échanges internationaux de biocarburants reculera à l'horizon 2029, tout comme la part de la production mondiale vendue à l'international. La **géographie des exportations** de biodiesel se **transformera** radicalement : les ventes en provenance d'Europe s'effondreront alors que celle d'Amérique latine bondiront.

42

## LES CHOCS À VENIR SUR LE MARCHÉ DES BIOCARBURANTS

### BAISSE DE LA DEMANDE MONDIALE DE CARBURANTS DANS UN MONDE POST-COVID

Les effets de long terme de la crise de la Covid-19 risquent de pénaliser la demande mondiale en carburant. La fragilité de la croissance économique et le maintien de nombreuses mesures limitant les mobilités continuera d'avoir un impact négatif sur les transports. Malgré un rebond attendu en 2021, la croissance de l'économie mondiale à l'horizon 2025 risque d'être plus faible que les prévisions établies avant la crise. De nombreuses économies resteront durablement fragilisées par la hausse de leurs niveaux d'endettement, les niveaux élevés des faillites d'entreprises et un niveau de reprise incomplet dans de nombreux secteurs de services, comme le tourisme.

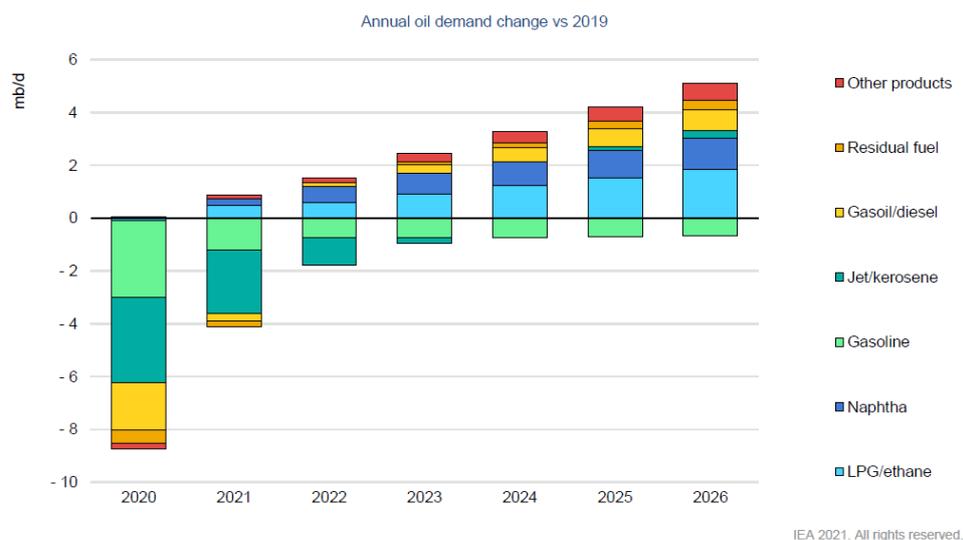
La crise de la Covid-19 pourrait également provoquer des changements plus structurels dans le secteur des transports. La demande mondiale en essence pourrait ne pas retrouver son niveau d'avant crise d'ici 2026, d'après les prévisions de l'Agence internationale de l'énergie<sup>16</sup>. L'adoption du télétravail et la généralisation des visioconférences pourraient réduire les déplacements professionnels par rapport à leur niveau d'avant 2020, surtout si la réduction des coûts demeure une priorité pour des entreprises fragilisées financièrement.

Des transformations sociétales pourraient freiner la demande en carburant sur le segment du transport routier. La montée en puissance des mobilisations en faveur de la lutte contre le changement climatique, contre la pollution de l'air et pour le développement de circuits économiques courts risque de freiner la croissance de transport routier de longue distance. La place de la voiture en ville est également de plus en plus remise en cause. Tous ces éléments réunis pénaliseront la demande en carburant dans le secteur automobile, qui constitue le principal débouché des biocarburants.

43

#### Évolution de la consommation mondiale de carburant par produit (2019-2026)

Unité : variation de la demande en million de barils par jour par rapport à 2019



La demande mondiale d'essence restera inférieure à son niveau de 2019 jusqu'en 2026, d'après l'AIE. La consommation de kérosène sera durablement affectée par la fermeture des frontières. La consommation de diesel progressera à nouveau grâce au transport de marchandise.

Source : AIE, « Oil 2021 – Analysis and Forecast to 2026 », AIE, mars 2021, page 23

<sup>16</sup> AIE, « Oil 2021 – Analysis and Forecast to 2026 », AIE, mars 2021, page 12

## Focus sur la baisse des ventes de véhicules diesel

**La baisse des ventes de voitures à moteur diesel, en particulier en Europe, limitera la croissance de la demande pour le biodiesel.** À la suite du Dieselgate<sup>17</sup> et des recherches qui ont mis en accusation les moteurs diesels dans la mort de milliers de citoyens européens<sup>18</sup>, des politiques publiques ont été menées pour réduire les émissions de particules polluantes rejetées par les moteurs diesel dans l'atmosphère. À titre d'exemple, des mesures fiscales ont été adoptées afin d'aligner la fiscalité du diesel, plus avantageuse, sur celle de l'essence<sup>19</sup>. De même, certaines décisions politiques ont été plus radicales en annonçant l'éviction des moteurs diesel dans les villes<sup>20</sup>. La baisse des ventes de véhicules diesel pénalisera la demande en carburant biodiesel.

## PRESSIONS DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION DANS LES TRANSPORTS

### La montée en puissance des voitures électriques

**L'essor de la mobilité électrique pénalisera la demande en carburant pour le secteur automobile.** En 2020, 10,5 % des ventes totales de voitures en Europe étaient des véhicules électriques. Bien qu'une partie de ces voitures soient des modèles hybrides, laissant encore une place aux carburants ainsi qu'aux mélanges intégrant du biocarburant, la transition de l'industrie automobile vers l'électrique réduira les besoins en carburant. De nombreux constructeurs automobiles ont annoncé leur intention d'arrêter de vendre des véhicules thermiques dans les prochaines années, à l'instar de Jaguar-Land Rover. Le constructeur a annoncé ne vouloir que des modèles 100 % électriques dès 2025<sup>21</sup>.

44

### La compétitivité-prix des carburants fossiles

**En cas de maintien à bas niveau des cours du pétrole, les biocarburants souffriront d'un manque de compétitivité-prix face aux carburants fossiles traditionnels.** En effet, le coût de production des biocarburants était, de manière générale, plus élevé que celui de l'essence ou du gazole en 2020. Seul le bioéthanol américain se rapprochait du prix de l'essence. Or, si, d'un côté, le prix des matières premières (grains, huiles, amidons, sucres...) était amené à croître sous l'effet de la demande alimentaire mondiale et que, d'un autre côté, le prix du pétrole restait bas, l'écart de compétitivité pénaliserait la demande en carburants alternatifs produits à partir de biomasse.

**L'évolution des cours de l'euro et du dollar aura également un impact sur la compétitivité-prix des biocarburants en Europe.** En effet, les matières premières agricoles européennes étant vendues en euro tandis que le pétrole l'est en dollar, les biocarburants pourraient pâtir d'une cotation plus forte de leur monnaie d'échange.

<sup>17</sup> Stéphane Mandard, « Pollution : le « dieselgate » responsable de 5 000 morts par an en Europe », [Le Monde](#), 18 septembre 2017

<sup>18</sup> Katsumasa Tanaka, Marianne T. Lund, Borgar Aamaas et Terje Berntsen, « Climate effects of non-compliant Volkswagen diesel cars », [Environmental Research Letters](#), 3 avril 2018

<sup>19</sup> Céline Antonin, « Avantage fiscal sur le gazole : une fin programmée », [OFCE](#), 29 septembre 2017

<sup>20</sup> Luc Peillon, « Les véhicules diesel vont-ils réellement être interdits d'ici 2025? », [Libération](#), 2 novembre 2018

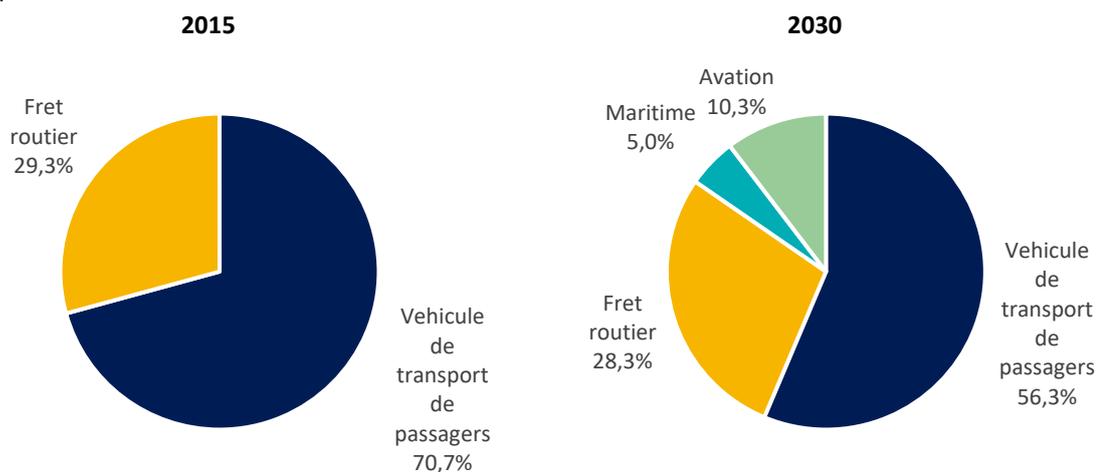
<sup>21</sup> Jaguar, « Our new global strategy will see us Reimagine our future », compte [Twitter](#) de Jaguar, post du 15 février 2021 & [page Internet](#) Jaguar

## La concurrence de l'hydrogène et du GNL dans l'aviation et le maritime

**L'aviation et le secteur maritime offriront de nouveaux débouchés pour les biocarburants à l'horizon 2030.** La décarbonation de ces deux segments du transport longue distance pourrait s'appuyer en partie sur l'incorporation de carburants alternatifs adaptés au parc d'appareils en circulation. L'AIE table sur le fait que ces deux secteurs représenteront un peu plus de 15 % de la consommation mondiale de biocarburants à l'horizon 2030, contre une part pratiquement nulle en 2015.

### Structure de la consommation de biocarburants par marchés clients

Unité : part en % de la consommation totale en volume



Source : IEA, « Biofuel consumption breakdown in the Sustainable Development Scenario, 2015-2030 », [IEA](#), mai 2020

45

**Mais plusieurs facteurs risquent de limiter la croissance des biocarburants dans ces secteurs.** Le différentiel de prix entre les biocarburants et les carburants fossiles freinera probablement les appétits des compagnies maritimes et aériennes engagées depuis des années dans une guerre des prix pour préserver ou accroître leur part de marché.

**De plus, les externalités négatives rattachées à la 1<sup>ère</sup> génération de biocarburants pèseront négativement sur la demande.** Les problématiques de la sécurité alimentaire et du changement d'affectation des sols pourraient mettre à mal les efforts des armateurs et des compagnies aériennes pour améliorer leur image en matière de responsabilité sociale et environnementale.

**À plus long terme, les industriels des biocarburants devront résister à la concurrence de technologies de rupture.** Le GNL permettrait de réduire mécaniquement les émissions de GES des navires fonctionnant au fioul lourd. L'hydrogène est une option sérieusement envisagée pour le secteur de l'aviation après 2030. Airbus s'est lancé dans la conception de trois projets d'avion 100 % hydrogène avec une mise en service pour 2035<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> [Airbus](#), « ZEROe - Towards the world's first zero-emission commercial aircraft », page Internet, consultée le 22 mars 2021

## LES STRATÉGIES ÉNERGÉTIQUES DES PRINCIPAUX ACTEURS MONDIAUX

**Les politiques publiques demeureront le facteur clé de la demande en biocarburants à l'horizon 2029.** L'industrie des carburants alternatifs à base de biomasse peinera à exister sans le soutien des politiques publiques, quelle que soit la zone géographique de production. Mais les principaux acteurs mondiaux développent des stratégies très différentes.

**Les pays développés risquent de favoriser des solutions alternatives aux biocarburants pour décarboner les transports.** Le soutien à la consommation de biocarburants a déjà commencé à s'effriter au sein de l'Union européenne, où la directive sur les énergies renouvelables (RED2) de 2018 va limiter la part des biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération dans le soutien aux énergies renouvelables dans les transports. L'Union européenne soutient fortement le développement de l'industrie des batteries à travers l'Alliance européenne des batteries<sup>23</sup>. L'évolution des politiques publiques de l'Union européenne aura des conséquences sur le marché mondial et la géographie des échanges mondiaux de biocarburants, en particulier dans le cas des biodiesels fabriqués à partir d'huile de palme.

**À l'inverse, les pays en développement pourraient privilégier les biocarburants pour décarboner leur secteur des transports.** Les stratégies énergétiques basées sur les carburants alternatifs sont beaucoup plus économiques à déployer que celles favorisant les véhicules électriques par exemple, surtout dans des zones où le réseau électrique reste fragile. De plus, le secteur agricole continuera de représenter un enjeu économique et social dans de nombreux pays en développement. Les politiques de soutien aux biocarburants favoriseront l'agriculture nationale et accompagneront l'élargissement attendu des parcs automobiles. Au **Brésil**, le programme **RenovaBio**, mis en place en 2018, a pour objectif de favoriser l'usage de carburants à faible intensité carbone, notamment de bioéthanol à base de canne à sucre, dont le pays est le premier producteur mondial. En Indonésie, les autorités chercheront à limiter les importations de pétrole et à soutenir l'industrie nationale de l'huile de palme à travers la promotion des biocarburants.

46

**La stratégie de la Chine sera déterminante au cours de la prochaine décennie.** De par la taille de son marché et son poids dans le commerce international des matières premières, ses choix de politique énergétique auront d'importants impacts sur le secteur des biocarburants. Cependant, après avoir affiché une certaine volonté de montée en puissance sur les filières de biocarburants, notamment pour résorber des stocks excédentaires de maïs, le pays a finalement décidé de temporiser. Les stocks ayant suffisamment baissé depuis 2017, les incitations à consommer davantage d'éthanol ont été allégées. Par ailleurs, le risque de dépendance aux approvisionnements de matières premières végétales freine les autorités, qui craignent de voir la consommation de biocarburants mettre en péril la sécurité énergétique du pays.

<sup>23</sup> IRIS-Enerdata-Cassini, « L'Alliance européenne des batteries : enjeux et perspectives européennes », Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques, décembre 2020

## LES TRANSFORMATIONS DU MARCHÉ MONDIAL DES BIOCARBURANTS D'ICI 2029

### FORT RALENTISSEMENT DE LA CONSOMMATION MONDIALE DE BIOCARBURANTS

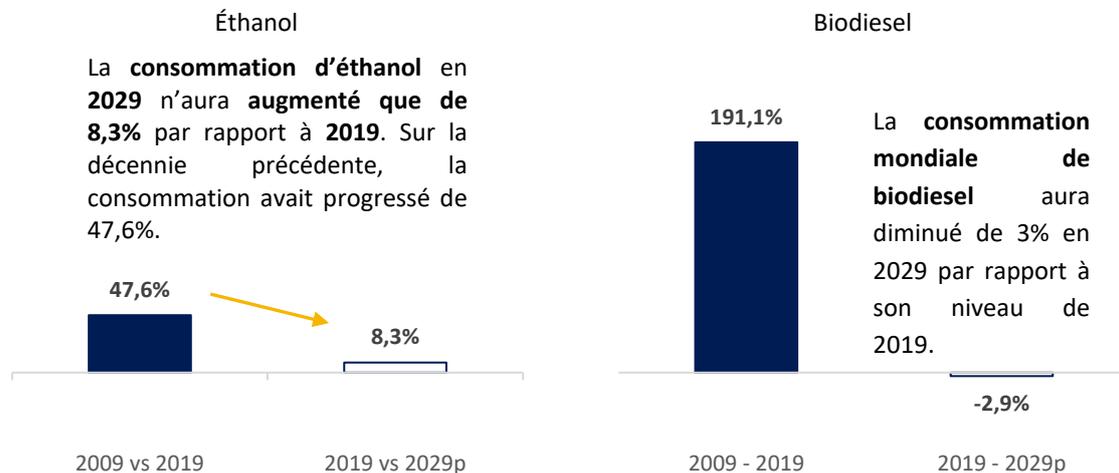
**Le scénario à l'horizon 2029 reste entouré de nombreuses incertitudes.** L'évolution des biocarburants continuera à être fortement corrélée à deux facteurs qui ont agi sur la croissance du marché jusqu'ici, à savoir les politiques publiques et le coût du pétrole. Mais plusieurs facteurs vont bousculer les perspectives du secteur, comme les voitures électriques, la baisse tendancielle des ventes de véhicules diesel et la pandémie de la Covid-19.

**Dans ce contexte, la croissance de la consommation mondiale de biocarburants pourrait très fortement ralentir à l'horizon 2029 par rapport à la décennie précédente.** La FAO et l'OCDE anticipent un essoufflement de la demande mondiale d'éthanol à l'horizon 2029 et une diminution des besoins mondiaux de biodiesel par rapport à 2019. Les projections présentées dans le rapport « Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 » sont basées sur les prévisions du *World Energy Outlook* de l'Agence internationale de l'énergie<sup>24</sup>. L'Union européenne prévoit une tendance similaire pour la consommation totale de biocarburants au sein de ses États membres, avec une hausse de 8% de l'éthanol et un recul du biodiesel de 10% en 2030 par rapport à 2020<sup>25</sup>.

47

#### Évolution de la consommation mondiale de biocarburants à l'horizon 2029

Unité : % des variations décennales en volume



Note : Données 2019 estimées, prévision 2029 / Traitement : OSFME / Source et estimations et prévisions : [OCDE-FAO](#), « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

<sup>24</sup> [OCDE-FAO](#), « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », FAO, juillet 2020, chapitre 9, page 197

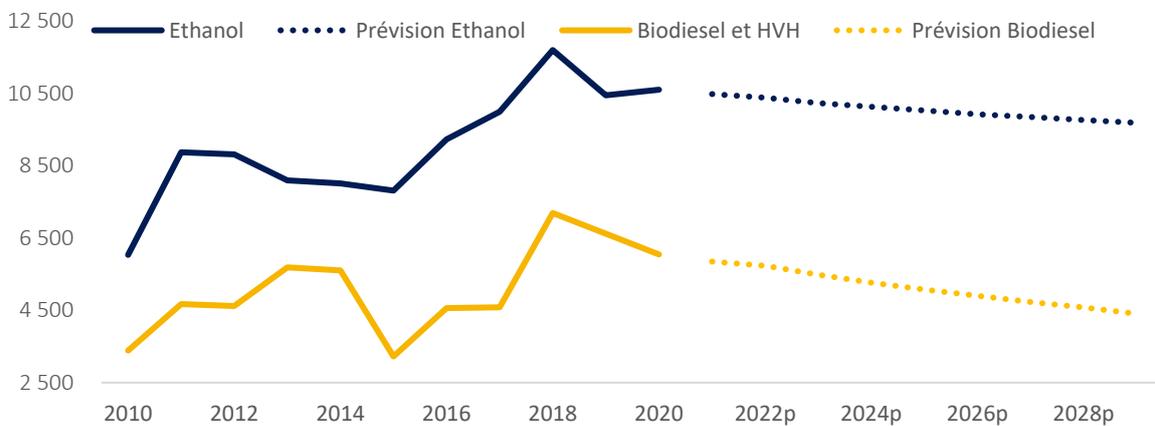
<sup>25</sup> [Commission européenne](#), « EU agricultural outlook for markets and income, 2020-2030 », Commission européenne, DG Agriculture et développement rural, décembre 2019, page 27

## DIMINUTION DES ÉCHANGES MONDIAUX DE BIOCARBURANTS D'ICI 2029

**Le volume des échanges internationaux de biocarburants reculera à l'horizon 2029.** Le ralentissement de la consommation des pays développés et les politiques des pays en développement de soutien à leur filière nationale comprimeront les ventes sur les marchés internationaux. De plus, l'UE, premier importateur mondial de biodiesel, entend fermer son marché aux biodiesels à base d'huile de palme, dorénavant considérés par la législation européenne comme néfastes à l'environnement, tandis que l'Indonésie (exportateur majeur de biodiesel) devrait de son côté réduire ses exportations pour répondre à la hausse annoncée de la consommation intérieure. Contrairement au pétrole, **les biocarburants devraient rester des commodités produites et consommées localement.**

### Évolution des exportations mondiales de biocarburants à l'horizon 2029

Unité : million de litres

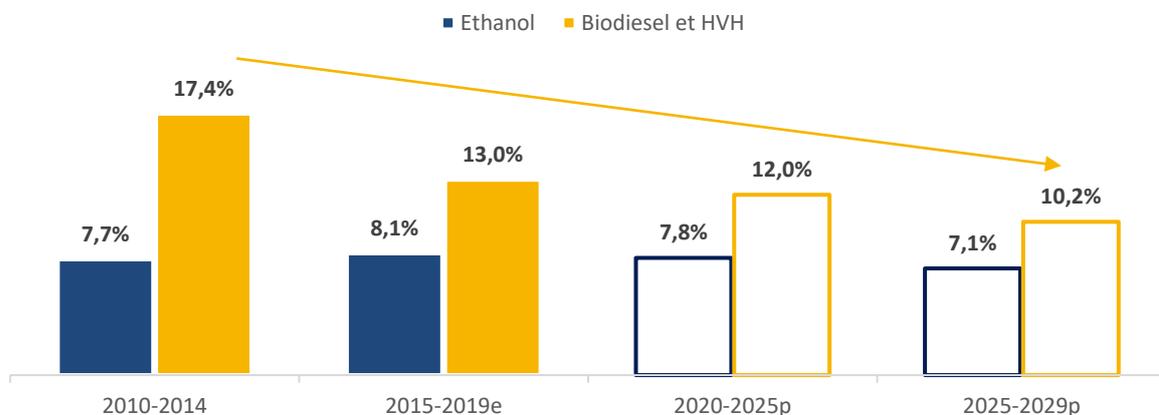


Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source, estimations et prévisions : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

48

### Part de la production mondiale de biocarburants vendue à l'international

Unité : part des exportations en % de la production mondiale en volume, moyenne quinquennale



Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source, estimations et prévisions : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

## FAIBLE PART DES CARBURANTS AVANCÉS DANS LA PRODUCTION EN 2029

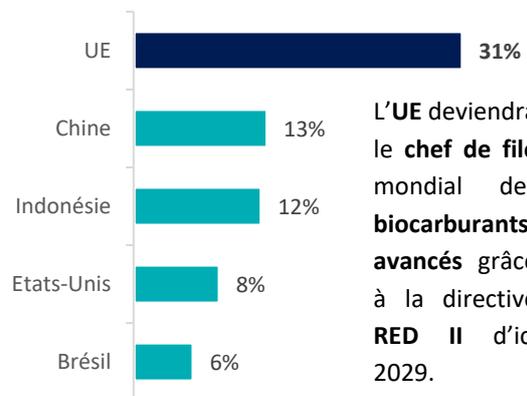
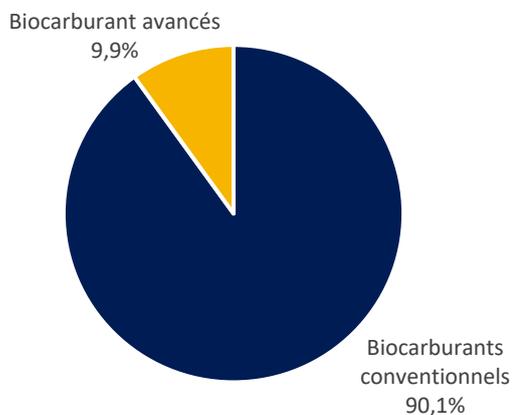
**La production de biocarburants devrait encore être largement dominée par les biocarburants de première génération d'ici à 2030.** Aucune percée significative n'est attendue du côté des biocarburants avancés, dont la part ne devrait pas dépasser les 10 % au niveau mondial<sup>26</sup>, d'après les prévisions de l'OCDE-FAO. Le maïs et la canne à sucre resteront les principales matières premières utilisées pour fabriquer l'éthanol, et les huiles végétales demeureront les principaux intrants pour le biodiesel<sup>27</sup>. Par conséquent, les questions agricoles resteront au cœur des enjeux politiques et géopolitiques des différents pays producteurs et consommateurs de biocarburants. Ce scénario rejoint celui de l'Agence internationale de l'énergie.

**Mais de fortes disparités seront observées entre différents pays.** Les biocarburants avancés représenteront près du tiers de la production totale de biocarburants de l'Union européenne selon les prévisions de la FAO-OCDE. Cette percée s'appuiera sur la directive sur les énergies renouvelables (RED2) adoptée en 2018. Cette réglementation vise à limiter la part des biocarburants conventionnels dans l'augmentation des énergies renouvelables dans les transports. À l'inverse, le Brésil continuera de privilégier les biocarburants conventionnels à base de canne à sucre, dont le pays est le premier producteur mondial.

### Part des biocarburants avancés dans la production mondiale de biocarburants

### Part des biocarburants avancés dans la production de biocarburants par pays

Unité : part en % de la production mondiale en pétajoules



**L'UE deviendra le chef de file mondial des biocarburants avancés** grâce à la directive RED II d'ici 2029.

Traitement : OSFME / Source et prévisions : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », page 202

<sup>26</sup> Les biocarburants avancés sont « produits à partir de matières premières qui ne compromettent pas la vocation alimentaire d'une terre et ne comportent pas ou peu de risques de changements indirects dans l'affectation des sols » (Code l'énergie, Article L661-1-1). Ils doivent assurer une véritable transition écologique des transports.

<sup>27</sup> OECD/FAO, « OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029 », juillet 2020, figure 9.3, page 202

## LA NOUVELLE GÉOGRAPHIE MONDIALE DES BIOCARBURANTS À L'HORIZON 2029

### RECU DU POIDS DE L'EUROPE DANS LA PRODUCTION MONDIALE

La géographie de la production mondiale d'éthanol en 2020 devrait conserver la même hiérarchie qu'en 2019. L'Amérique du Nord restera le premier producteur mondial de biocarburants, devant l'Amérique latine. Mais la part de l'Asie dans le total de la production mondiale progressera d'un point, grâce une croissance très forte de la production régionale (+18 %). A contrario, la production d'éthanol en Europe reculera au cours des 10 prochaines années.

#### Scénario de production d'éthanol à l'horizon 2029

Unités : million de litres, % des variations entre 2019 et 2029, part en % du total, écart de différence des parts 2019 et 2029 en point de pourcentage

Région	2019	2029	Variation	Part 2019	Part 2029	Écart
Amérique du Nord	61 753	65 521	6 %	48 %	47 %	-1 pt
Amérique latine	41 018	44 767	9 %	32 %	32 %	0 pt
Asie	17 160	20 308	18 %	13 %	14 %	1 pt
Europe	8 101	7 970	-2 %	6 %	6 %	-1 pt

Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source, estimations et prévisions : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

50

L'Amérique latine deviendra le 3<sup>e</sup> fabricant mondial de biodiesel, dépassant l'Amérique du Nord, grâce à une croissance de 17 % de sa production à l'horizon 2029 par rapport à 2019. L'Europe restera la première région productrice de ce type de biocarburant dans le monde mais sa production reculera de 10 % à l'horizon 2029. La production de biodiesel reculera également en Asie et en Amérique du Nord.

#### Scénario de production de biodiesel et HVH à l'horizon 2029

Unités : million de litres, % des variations entre 2019 et 2029, part en % du total, écart de différence des parts 2019 et 2029 en point de pourcentage

Région	2019	2029	Variation	Part 2019	Part 2029	Écart %
Europe	15 484	13 908	-10 %	33 %	30 %	-2,6 pt
Asie	12 839	12 377	-4 %	27 %	27 %	-0,3 pt
Amérique latine	9 044	10 586	17 %	19 %	23 %	+3,9 pt
Amérique du Nord	9 406	8 701	-7 %	20 %	19 %	-1,0 pt
Reste du monde	40	59	47 %	0 %	0 %	0,0 pt

Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source, estimations et prévisions : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

## UNE CONSOMMATION EN FAIBLE CROISSANCE TOUTES ZONES CONFONDUES

**La géographie de la consommation mondiale d'éthanol évoluera peu à l'horizon 2029.** L'Europe sera la seule zone dont la consommation ne progressera pas sur la période, ce qui se traduira par une légère réduction de son poids sur le marché mondial.

### Scénario de consommation de bioéthanol à l'horizon 2029

Unités : million de litres, % des variations entre 2019 et 2029, part en % du total, écart de différence des parts 2019 et 2029 en point de pourcentage

Région	2019	2029	Variation	Part 2019	Part 2029	Écart
<b>Amérique du Nord</b>	58 883	62 945	<b>7 %</b>	45 %	45 %	<b>-0,6 pt</b>
<b>Amérique latine</b>	40 490	44 434	<b>10 %</b>	31 %	32 %	<b>0,4 pt</b>
<b>Asie</b>	20 015	22 574	<b>13 %</b>	15 %	16 %	<b>0,6 pt</b>
<b>Europe</b>	8 874	8 887	<b>0 %</b>	7 %	6 %	<b>-0,5 pt</b>

Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source, estimations et prévisions : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

**Le poids de l'Europe dans la consommation mondiale de biodiesel reculera à l'horizon 2029,** alors que celui de l'Asie continuera à s'apprécier (+3 points), tout comme celui de l'Amérique latine. La hiérarchie des principales zones de consommation mondiale de ce type de biocarburant restera stable mais les pays en développement s'affirmeront sur le marché mondial.

51

### Scénario de consommation de biodiesel et HVH à l'horizon 2029

Unités : million de litres, % des variations entre 2019 et 2029, part en % du total, écart de différence des parts 2019 et 2029 en point de pourcentage

Région	2019	2029	Variation	Part 2019	Part 2029	Écart %
<b>Europe</b>	18 228	15 648	<b>-14 %</b>	38 %	34 %	<b>-4,4 pt</b>
<b>Asie</b>	11 301	12 458	<b>10 %</b>	23 %	27 %	<b>+3,2 pt</b>
<b>Amérique du Nord</b>	10 438	9 764	<b>-6 %</b>	22 %	21 %	<b>-0,8 pt</b>
<b>Amérique latine</b>	8 099	8 766	<b>8 %</b>	17 %	19 %	<b>+1,9 pt</b>

Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source, estimations et prévisions : OCDE-FAO, "Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029", données extraites le 20 mars 2021

## UN BOULEVERSEMENT DE LA GÉOGRAPHIE DES ÉCHANGES MONDIAUX

**Le poids de l'Amérique du Nord reculera fortement sur les marchés à l'export d'éthanol à l'horizon 2029 (-5 points), principalement en raison d'un net recul des exportations en valeur absolue (-16 %).** La part de l'Amérique latine progressera sensiblement grâce à une hausse modérée de ses exportations et à l'affaiblissement de son voisin nord-américain sur les marchés internationaux. Les exportations de l'Asie reculeront légèrement alors même que la production augmentera de 18 % dans cette zone sur la période 2019-2029.

### Scénario des exportations d'éthanol à l'horizon 2029

Unités : million de litres, % des variations entre 2019 et 2029, part en % du total, écart de différence des parts 2019 et 2029 en point de pourcentage

Région	2019	2029	Variation	Part 2019	Part 2029	Écart %
<b>Amérique du Nord</b>	5 867	4 934	<b>-16 %</b>	56 %	51 %	<b>-5,2 pt</b>
<b>Amérique latine</b>	2 797	2 960	<b>6 %</b>	27 %	31 %	<b>3,8 pt</b>
<b>Europe</b>	864	876	<b>1 %</b>	8 %	9 %	<b>0,8 pt</b>
<b>Asie</b>	673	667	<b>-1 %</b>	6 %	7 %	<b>0,4 pt</b>
<b>Reste du monde</b>	250	250	<b>0 %</b>	2 %	3 %	<b>0,2 pt</b>

Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source, estimations et prévisions : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

**La géographie mondiale des exportations de biodiesel et HVH se transformera radicalement dans les prochaines années.** L'Europe tombera à la 4<sup>e</sup> place du classement des principaux exportateurs de biocarburants dans le monde, alors que la région était le deuxième exportateur mondial en 2019. Ses ventes à l'export s'effondreront de près de 65 %. Mais l'Europe ne sera pas l'unique exception car les expéditions de biodiesel en provenance d'Asie reculeront de près de 70 % sur la même période. L'Amérique latine deviendra le premier exportateur mondial grâce au doublement de ses exportations en valeur absolue.

### Scénario des exportations de biodiesel et HVH à l'horizon 2029

Unités : million de litres, % des variations entre 2019 et 2029, part en % du total, écart de différence des parts 2019 et 2029 en point de pourcentage

Région	2019	2029	Variation	Part 2019	Part 2029	Écart %
<b>Amérique latine</b>	1212,81	2094,06	<b>72,7 %</b>	18,3 %	47,5 %	<b>29,2 pt</b>
<b>Asie</b>	2452,164	783,369	<b>-68,1 %</b>	37,0 %	17,8 %	<b>-19,3 pt</b>
<b>Amérique du nord</b>	817,9	769,303	<b>-5,9 %</b>	12,4 %	17,5 %	<b>5,1 pt</b>
<b>Europe</b>	2136,84	758,504	<b>-64,5 %</b>	32,3 %	17,2 %	<b>-15,1 pt</b>

Données 2019 estimées / Traitement : OSFME / Source, estimations et prévisions : OCDE-FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », données extraites le 20 mars 2021

## LA MONTÉE DES RISQUES CLIMATIQUES, SOCIAUX ET ENVIRONNEMENTAUX D'ICI 2029

**L'ensemble des analyses prospectives du secteur des biocarburants table sur la continuité des carburants de 1<sup>ère</sup> génération à l'horizon 2030.** Ces carburants seront produits très majoritairement à partir du maïs, de la canne à sucre, du soja, de l'huile de palme et du colza. Aucun événement technologique de rupture n'est attendu au cours des dix prochaines années dans les nouvelles filières de production.

**La dépendance de l'industrie mondiale des biocarburants aux productions agricoles l'expose à une multitude de vulnérabilités.** La transversalité des sujets qui touchent l'agriculture multiplie les possibles sources de tension autour des biocarburants, posant ainsi la question de la durabilité de la filière.

**De plus, les échanges mondiaux de biocarburants entre pays restent limités.** Si les productions agricoles de la France et de l'Union européenne devaient chuter de manière importante, les volumes en circulation sur les marchés mondiaux ne seraient pas en mesure d'apporter de solution d'approvisionnement de secours.

### LES RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

53

**Le changement climatique affectera la production des biocarburants.** Les effets pourront être locaux mais un impact sur les récoltes de matières premières agricoles peut avoir des conséquences sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement alimentaire comme énergétique. Outre la hausse des températures, les modifications de la teneur en gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère affectera la saisonnalité, le régime pluviométrique, la biodiversité, le niveau de la mer ainsi que la dynamique des glaciers et des océans. La hausse des risques de sécheresse et d'occurrence des phénomènes météorologiques intenses, comme des pluies diluviennes ou des orages de grêle, auront des impacts dévastateurs pour le secteur agricole. D'ores et déjà ces épisodes se multiplient et entraînent des baisses, voire des pertes de récoltes, en France comme ailleurs.

### Focus sur les risques spécifiques de stress hydrique

**Le changement climatique exacerbera le risque de stress hydrique.** L'agriculture consomme plus de 70 % de l'eau dans le monde pour l'irrigation. Selon les estimations du GIEC, un déclin des ressources en eau stockées dans les glaciers ainsi que dans la couverture neigeuse est à prévoir au cours des prochaines décennies. La réduction des ressources hydriques dans certaines régions alimentées par l'eau de fonte provenant des grandes chaînes de montagne entraînera donc une pression sur les systèmes productifs dont dépend plus d'un sixième de la population mondiale actuelle.

Lorsque la sécheresse provoque une perte de rendement et diminue de moitié une récolte, qu'il s'agisse de blé, de maïs ou de colza, les conséquences sont aussi simples que directes. Il y a moins de matières premières pour l'agro-industrie. Une étude publiée par le CIRAD en 2020 montre que les sécheresses ont provoqué une baisse du rendement des cultures de l'ordre de 40 % au nord et à l'est de l'Europe<sup>28</sup>. Dans un tel contexte, des tensions vives ne sauraient alors être exclues autour des allocations de l'eau.

## LA QUESTION ÉPINEUSE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES DANS L'AGRICULTURE

**La filière des biocarburants risque d'être prise dans les débats de société sur l'utilisation de produits de synthèse** pour garantir un haut niveau de productivité et défendre sa compétitivité-prix face aux carburants fossiles. Un exemple récent illustre bien les difficultés majeures auxquelles les biocarburants de 1<sup>ère</sup> génération risquent d'être confrontés au cours de la prochaine décennie.

En 2020, les plantations de betterave à sucre françaises étaient touchées par une maladie, la virose aussi appelée « jaunisse de la betterave », transmise par un puceron. Occasionnant des pertes de rendement puis de récolte, cette maladie menaçait alors la filière agro-industrielle de la betterave à sucre, à la base de la production d'éthanol. Or, pour lutter efficacement contre le ravageur, hôte de la maladie, les producteurs ont sollicité auprès du gouvernement la réintroduction d'une famille d'insecticides interdits depuis 2018, les néonicotinoïdes. Acceptée de manière restreinte par le gouvernement, cette réintroduction d'un pesticide controversé a enflammé les débats dans la presse jusqu'à l'Assemblée nationale où les avis se sont vivement opposés à ce sujet<sup>29</sup>.

54

**Dans le même temps, la filière du biodiesel français s'est inquiétée des conséquences de la réintroduction de ce type de pesticides pour la production de colza**<sup>30</sup>. En effet, il est désormais interdit de semer du colza après de la betterave à sucre afin de réduire l'exposition des insectes pollinisateurs aux résidus éventuels de néonicotinoïdes, jugés dangereux pour les abeilles et la biodiversité. Déjà privé de ce type de pesticides pour lutter contre certains ravageurs dans leur propre culture, les producteurs de colza voient désormais planer l'ombre d'une réduction de leurs surfaces de production.

## LA CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE

**La croissance démographique et les évolutions des régimes alimentaires mettront les systèmes agricoles sous tension.** En 2030, la population mondiale atteindra 8,5 milliards d'individus, soit 1,2 milliard d'êtres humains supplémentaires par rapport à 2020. De plus, cette croissance démographique s'accompagnera d'une transition alimentaire se traduisant par le passage d'une ration alimentaire à base végétale à une ration alimentaire à base de calories animales. Autrement dit, pour nourrir les animaux qui produiront les viandes consommées dans le monde, les besoins céréaliers

<sup>28</sup> Beillouin Damien, Schauburger Bernhard, Bastos Ana, Ciaïs Phillipe and Makowski David, « Impact of extreme weather conditions on European crop production in 2018 », [The Royal Society](#), 7 septembre 2020

<sup>29</sup> Stéphane Mandard, « Néonicotinoïdes : le Conseil constitutionnel valide la loi levant partiellement leur interdiction », [LeMonde](#), 10 décembre 2020

<sup>30</sup> Gabriel Onès, « Colza : la dérogation néonicotinoïdes sur betteraves, nouvelle menace pour les surfaces ? », [Réussir](#), 19 novembre 2020

devront s'accroître fortement. Pour nourrir un milliard supplémentaire d'êtres humains, la production de céréales devra augmenter de 330 millions de tonnes<sup>31</sup>. Il sera nécessaire de mettre en culture des millions d'hectares de terres pour subvenir à de tels besoins.

**La filière des biocarburants risque de se trouver à nouveau dans une position délicate.** Lorsqu'en 2008 des émeutes de la faim ont éclaté dans le monde, la filière avait été placée au banc des accusés, notamment pour l'usage du maïs dans la production d'éthanol. Si ce type de risque a été écarté sur la décennie 2010, il est impossible de ne pas le reconsidérer à l'horizon 2030 dans un tel contexte de croissance démographique et de raréfaction des ressources en eau, en terres ainsi que de possibles baisses des rendements agricoles dans le monde.

### Focus sur le risque de conflit d'usages des sols

---

**L'extension des surfaces de culture disponibles dans le monde pourrait soutenir la production agricole** et faire baisser la pression sur l'ensemble des filières alimentaires et énergétiques. Mais les régions du monde en mesure de proposer des terres disponibles sont peu nombreuses et elles sont principalement localisées en Afrique et en Amérique du Sud. **Il s'agit notamment de terres où des écosystèmes permettent de capter du carbone et de lutter contre le réchauffement climatique.** D'ores et déjà confronté à l'expansion de sa frontière agricole, le continent latino-américain souffre des conséquences environnementales désastreuses des avancées de fronts agraires. De fait, la production de soja, base de l'alimentation animale et matière première du biodiesel, est aujourd'hui largement accusée d'entraîner directement ou indirectement la déforestation et la destruction de la biodiversité. La question de l'impact du changement d'affectation des sols est au cœur de la politique européenne sur les biocarburants d'ici à 2030.

55

**L'une des réponses pour relever ces défis consisterait à s'appuyer sur la recherche et notamment sur la recherche variétale et la mise au point de semences capables de résister aux stress induits par le changement climatique** (manque d'eau, pullulation des ravageurs, recrudescence des maladies). Toutefois, il s'agit d'un temps relativement long. Il faut compter une dizaine d'années entre la phase de recherche et développement et la mise sur le marché d'une variété de semences. Le rôle des politiques publiques resterait donc décisif pour permettre à la filière des biocarburants de résister à un tel scénario.

---

<sup>31</sup> Jean-Paul Charvet, « L'alimentation dans le monde. Mieux nourrir la planète », Larousse, 2004

## L'AVENIR DES BIOCARBURANTS DANS L'UE : RED II, GREEN DEAL ET PLAN DE RELANCE

### DE RED I À RED II, L'AFFAIBLISSEMENT DES BIOCARBURANTS

#### Le basculement de la position de l'UE envers les biocarburants

Au début des années 2000, l'Union européenne s'était donnée comme objectif de promouvoir l'utilisation des biocarburants, avec trois arguments principaux :

- Les biocarburants constituent une alternative renouvelable aux combustibles fossiles dans les transports, permettant ainsi de réduire les émissions de GES de ce secteur ;
- Ils améliorent la sécurité d'approvisionnement en énergie de l'UE ;
- Ils offrent un débouché supplémentaire à la production agricole européenne.

**La première étape de cette promotion fut la directive sur l'utilisation de biocarburants ou autres carburants renouvelables dans les transports, adoptée le 8 mai 2003 (2003/30/CE).** Cette directive a pour la première fois fixé des objectifs chiffrés en termes de consommation de biocarburants : elle prévoyait ainsi que les biocarburants représentent 2 % de l'ensemble des carburants consommés pour les transports dans l'Union européenne en 2005, et 5,75 % en 2010. Cependant, ces objectifs n'étaient pas contraignants et la plupart des États membres n'ont jamais réellement cherché à les atteindre.

**Ces objectifs furent ensuite renforcés et rendus contraignants par le biais de la directive RED relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables (2009/28/CE, dite RED pour *Renewable Energy Directive*)** adoptée en 2009 dans le cadre du « Paquet climat-énergie ». Outre les fameux objectifs dits 20-20-20 (réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre et taux de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE à l'horizon 2020), cette directive fixe comme objectif de parvenir à ce que 10 % de l'énergie utilisée dans les transports soient d'origine renouvelable à l'horizon 2020. Même si l'idée initiale était de pousser à augmenter le taux d'incorporation des biocarburants dans les carburants fossiles, la directive n'exige cependant pas explicitement que ces 10 % soient des biocarburants.

**Des critiques commencèrent néanmoins à se faire entendre contre cette promotion des biocarburants dès les années 2000.** La production de biocarburants a été accusée de provoquer une flambée des prix des denrées alimentaires, notamment en 2006-2008 et en 2011, générant des « émeutes de la faim » dans des pays comme le Mexique, où le prix du maïs, à la base du régime alimentaire, s'envola sous l'effet de la hausse de la demande en éthanol aux États-Unis. D'autres critiques envers les biocarburants sont ensuite apparues, dont celle d'encourager les processus de déforestation, en particulier en Indonésie, en Malaisie et au Brésil par le mécanisme dit de « changement indirect d'affectation des sols » (CIAS ou *ILUC* en anglais).

Toutes ces critiques ont progressivement changé le regard porté en Europe sur la filière des biocarburants, poussant les autorités européennes à opérer un changement de cap, en particulier vis-à-vis des biocarburants de première génération, même si depuis aucune corrélation n'a été observée entre la demande en biocarburants et les prix des denrées alimentaires depuis 2011. Cette réorientation de la politique européenne envers les biocarburants s'est traduite par **l'adoption en décembre 2018 d'une nouvelle directive dite RED II (2018/2001/CE)**, qui remplace celle de 2009 et fixe le cadre législatif européen dorénavant en vigueur concernant les biocarburants.

## La directive RED II, un changement de paradigme pour les biocarburants

La directive RED II exige dorénavant que la part des énergies renouvelables dans la consommation finale des transports atteigne 14 % dans chaque État. Mais elle **limite la part des biocarburants** dans la consommation du secteur à travers deux mesures mises en place pour répondre à la problématique liée aux changements indirects dans l'affectation des sols.

### Les limites posées par RED II à la consommation de biocarburants au sein de l'UE

Premièrement, la directive stipule que, dans le calcul de l'objectif des 14 % imposé à chaque État, la contribution des biocarburants produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale ne peut pas dépasser un point de pourcentage de plus qu'en 2020, avec un maximum à 7 %, afin d'atténuer les risques de changements indirects d'affectation des sols (CIAS).

Deuxièmement, la directive prévoit de limiter les biocarburants produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale et présentant un risque CIAS élevé à concurrence de leur niveau de consommation dans chaque État membre en 2019. À partir de 2024, cette contribution doit même progressivement diminuer pour s'établir à 0 % pour 2030 au plus tard.

57

La directive prévoit toutefois une exemption de ces limites pour les biocarburants qui sont certifiés comme présentant un risque CIAS faible, grâce à des systèmes de certification, appelés systèmes volontaires, que les exploitants peuvent utiliser pour démontrer le respect des critères de durabilité et de réduction des émissions de GES de la directive. Dans le cadre de ces systèmes, les États membres sont tenus d'accepter les preuves de conformité aux critères de durabilité obtenues par les opérateurs qui participent à ces programmes. Cette disposition facilite grandement la mise en œuvre des critères de durabilité, car elle permet aux opérateurs de fournir les preuves requises selon une procédure unique dans tous les États membres. À ce jour, 14 systèmes volontaires ont été reconnus.

La directive RED II n'interdit rien. La limitation établie dans la directive concerne uniquement la manière dont les biocarburants peuvent être pris en compte pour la réalisation des objectifs relatifs à la part des énergies renouvelables dans le secteur des transports. En d'autres termes, **les États membres de l'UE sont toujours en mesure d'importer et de consommer des biocarburants conventionnels avec un fort risque CIAS. Mais ils ne peuvent dorénavant plus les considérer comme des énergies produites à partir de sources renouvelables.** Ils ne peuvent donc plus les comptabiliser pour atteindre leurs objectifs en matière d'énergies renouvelables qu'à concurrence des limites fixées dans la directive.

**Des critères précis ont été définis pour permettre de déterminer les matières premières qui présentent un risque CIAS élevé** et de certifier les biocarburants qui présentent un risque CIAS faible par un règlement délégué du 13 mars 2019 (C(2019) 2055 final). Cet acte délégué (dont une mise à jour est attendue d'ici juin 2021) a notamment défini l'huile de palme comme une matière première présentant un risque élevé de CIAS, ce qui implique que **les biocarburants produits à partir d'huile de palme seront progressivement éliminés**, à moins qu'ils ne satisfassent aux critères stricts applicables aux carburants présentant un risque faible de CIAS. Cela devrait faire chuter les importations européennes de biocarburants en provenance d'Indonésie et de Malaisie dans les années à venir, raison pour laquelle ces deux pays ont, respectivement en 2019 et en janvier 2021, engagé une procédure de règlement des différends à l'Organisation mondiale du commerce (OMC) contre l'UE.

**Les autres sources d'énergies renouvelables utilisables dans le transport bénéficient au contraire d'un système de double comptage** pour bonifier l'évaluation de leur contenu énergétique. C'est en particulier le cas de l'électricité d'origine renouvelable et, dans une moindre mesure, des biocarburants dits « avancés ». La directive RED II a fixé un taux d'incorporation obligatoire des biocarburants de nouvelle génération de 0,1 % de la consommation d'énergie en volume dans le transport en 2022 et au moins 1,75 % en 2030. Ainsi :

#### Vue d'ensemble du système de double comptage de la directive RED II

##### L'électricité d'origine renouvelable peut être comptabilisée

- **4 fois** lorsqu'elle est utilisée dans le transport routier
- **1,5 fois** dans le transport ferroviaire

##### Les biocarburants peuvent être comptabilisés

- **1,2 fois** lorsqu'ils sont utilisés dans le secteur aérien et maritime

##### Les biocarburants avancés (\*)

- comptent **double**

(\*) Biocarburants produits à partir de sous-produits agricoles, forestiers et de graisses et huiles usagées  
Source : OSFME, d'après la directive européenne RED II (2018/2001/CE)

58

#### Une courte illustration vaut parfois mieux qu'une longue explication

Imaginons un pays dont la consommation énergétique du secteur des transports s'élève à 100 tonnes équivalent pétrole (tep), dont 8 % de biocarburants conventionnels, 2 % d'électricité d'origine renouvelable (réparties à parts égales entre le transport routier et le transport ferroviaire) et 2 % de biocarburants avancés (et 88 % d'énergies fossiles sous forme de carburants pétroliers ou d'électricité non renouvelable). Pour calculer la contribution des énergies renouvelables au secteur des transports, le pays peut multiplier par 4 l'électricité du transport routier (soit 4 tep), par 1,5 celle du transport ferroviaire (soit 1,5 tep) et par 2 la contribution des biocarburants avancés (soit 4 tep), mais ne peut comptabiliser que 7 tep des biocarburants conventionnels. Au total, le pays arrive à 4+1,5+4+7, soit 16,5 tep d'énergie renouvelable et dépasse donc son objectif de 14 %.

## Une instabilité législative préjudiciable aux investissements

---

**Les industriels des biocarburants ont besoin d'une stabilité et d'une visibilité législative afin de pouvoir lancer les investissements nécessaires à la production**, notamment pour avoir la certitude que l'écart de prix entre les carburants fossiles et les biocarburants sera compensée, sachant que les producteurs doivent également assumer les éventuels écarts de prix entre les productions européennes et extra-européennes. Or, le cadre juridique de l'UE concernant les biocarburants n'a cessé d'évoluer sans direction claire au cours des dix dernières années, oscillant entre un soutien affiché en 2009 dans le cadre de la directive RED I et un retour en arrière avec la directive RED II de 2018. La décision de lancer un processus de révision de la directive RED II alors même que tous les États membres n'ont pas encore commencé à la mettre en œuvre en est une énième illustration.

**Rares sont les opérateurs ayant investi dans les outils de production de biocarburants de première génération il y a dix ans qui sont parvenus à obtenir des rendements satisfaisants** : depuis 2011, les raffineries de biocarburants ont en moyenne fonctionné à moins de 60 % de leurs capacités pour l'éthanol et à environ 55 % à peine pour le biodiesel. Ainsi, faute d'un cadre clair de la part des autorités en faveur des biocarburants, ce sont les signaux envoyés par le marché plus que ceux du législateur qui ont présidé aux décisions d'investissement, menant en particulier au développement de l'électrification et la marginalisation des biocarburants comme moyen de décarboner le transport automobile. Quant aux constructeurs de poids lourds, ils semblent avoir dorénavant opté pour des technologies comme le gaz et l'hydrogène. Or, pour se généraliser, ces technologies devront également être soutenues par les pouvoirs publics (pour développer les infrastructures de recharge, etc.), ce qui risque de se faire au détriment du soutien aux biocarburants.

## GREEN DEAL ET PLAN DE RELANCE, LES BIOCARBURANTS DANS L'EXPECTATIVE

**Deux autres évènements intervenus en 2019 et 2020 sont susceptibles de réorienter la stratégie européenne relative aux biocarburants et de modifier le cadre législatif s'appliquant au secteur à l'horizon 2030.**

**D'une part, la Commission a présenté, en décembre 2019, son Pacte vert pour l'Europe** (plus communément appelé *Green Deal* européen), **dont l'objectif central est d'atteindre la neutralité carbone** à l'échelle du continent d'ici 2050. Cet objectif s'accompagne d'une proposition de réduire les émissions de GES d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport à 1990 (alors que l'objectif était jusqu'à présent de 40 %). La particularité de ce *Green Deal* est de s'inscrire dans une approche holistique, c'est-à-dire de considérer que toutes les actions et politiques de l'UE doivent dorénavant contribuer à la réalisation de cet objectif. Un très large éventail de domaines d'action est donc concerné, dont le climat, l'environnement, l'énergie, les transports, l'industrie, l'agriculture, la finance durable, etc. Ces nouveaux objectifs sont particulièrement ambitieux en comparaison à ceux des autres grandes puissances émettrices de GES (Etats-Unis, Chine, etc.), même s'ils demeurent encore insuffisants pour permettre de réaliser l'objectif de l'Accords de Paris de limiter le réchauffement à 2 degrés d'ici la fin du siècle.

**Dans le cadre de l'application du *Green Deal*, la Commission s'est engagée à proposer d'ici la fin juin 2021 une révision de l'ensemble des instruments d'action pertinents** afin d'intégrer ces nouveaux objectifs climatiques. Ces révisions pourraient considérablement changer le cadre législatif applicable aux biocarburants. Des propositions de révision des directives sur les énergies renouvelables (RED II, adoptée en 2018 - 2018/2001/EU), sur l'efficacité énergétique (2012 - 2012/27/EU), sur la qualité des carburants (FQD pour Fuel Quality Directive, de 2009 - 2009/28/CE et 2009/30/CE), ou encore sur la taxation de l'énergie (2003 - 2003/96/CE) sont ainsi attendues d'ici la fin du deuxième trimestre 2021.

**D'autre part, la crise du Covid-19 a poussé les Européens à se mettre d'accord à l'été 2020 sur un plan de relance économique baptisé « *Next Generation EU* »** d'un montant de 750 milliards d'euros, qui seront accordés aux États sous forme de prêts et de subventions. Au moins 30 % de ce montant devra être consacré à des initiatives dans le cadre de la lutte contre le changement climatique et pourrait donc concerner des projets relatifs aux biocarburants. Il est du ressort de chaque État de faire des propositions à la Commission sur les projets qui bénéficieront de ces aides.

**Les décideurs politiques européens devront décider en 2021 de la stratégie à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de neutralité carbone**, et la traduire dans un nouveau cadre législatif en matière d'énergie, d'environnement et de fiscalité. Une grande partie de l'avenir des biocarburants en Europe est donc suspendue aux annonces qui seront faites dans les tous prochains mois.

**Il est très difficile, en mars 2021, de se prononcer sur les arbitrages qui seront pris au niveau européen**, entre la possibilité d'une relance ou au contraire celle d'une marginalisation des biocarburants au profit d'autres technologies, en particulier l'électricité et l'hydrogène. **Mais plusieurs éléments importants peuvent déjà être soulignés, même s'ils n'augurent pas forcément des décisions qui seront prises.**

## Une préférence pour l'électricité dans le transport individuel

**Premièrement, l'électrification du parc automobile européen est en marche, à un rythme nettement plus élevé que ce qui pouvait être anticipé il y a encore quelques années.** Après une année 2020 record en termes d'immatriculation de véhicules électriques (VE) en Europe<sup>32</sup>, la tendance semble se confirmer sur les premiers mois de 2021 et la remontée du prix du pétrole au cours du premier trimestre de cette année pourrait encourager encore un peu plus les consommateurs à opter pour des VE. L'attention portée par la Commission au développement d'une industrie européenne des batteries (à travers notamment l'Alliance européenne des batteries) semble entériner la volonté des autorités européennes d'accompagner le marché automobile dans cette direction et de privilégier donc l'électricité sur les autres options technologiques en matière de mobilité routière individuelle.

**Le choix de la Commission en faveur de l'électrification transparaît d'ailleurs assez clairement dans la « Stratégie de mobilité durable et intelligente » (*Sustainable and Smart Mobility Strategy*)** présentée par la Commission en décembre 2020 (COM(2020) 789 final). Accompagnée d'un plan d'action de 82 initiatives réparties dans 10 grands domaines d'action (les « initiatives phares »), cette stratégie est censée jeter les bases devant permettre à l'UE de diminuer les émissions de GES du secteur des transports de 90 % d'ici à 2050, conformément à l'objectif défini par le *Green Deal* européen. Or, les mesures énumérées se concentrent essentiellement sur les VE, tandis que **le rôle potentiel des biocarburants pour parvenir à décarboner le transport est à peine mentionné.**

61

## Le pari européen en faveur de l'hydrogène pour le transport de marchandises

**Deuxièmement, la Commission, ainsi que plusieurs pays européens dont la France, semblent de plus en plus sérieusement miser sur l'hydrogène vert,** à la fois pour répondre à la problématique de l'intermittence des énergies renouvelables mais également pour accompagner la transition dans le secteur du transport en proposant une alternative à l'électricité là où la décarbonation est plus délicate à réaliser, notamment dans le transport de marchandises (par route ou par mer). L'Alliance européenne pour un hydrogène propre lancée par la Commission en juillet 2020 en est la concrétisation.

## Le secteur aérien, un horizon déjà bouché pour la filière des biocarburants ?

**Quatrièmement, il est devenu évident avec la directive RED II de 2018 que seuls les biocarburants avancés continueront à recevoir un soutien explicite des autorités européennes.** Les biocarburants avancés sont des biocarburants n'ayant pas d'impacts négatifs sur la biodiversité et le climat (via le mécanisme de « changement indirect d'affectation des sols » (CIAS) et n'entrant pas en concurrence avec les productions agricoles destinées à l'alimentation. Mais ces carburants sont encore plus chers à produire que les carburants conventionnels, ce qui pénalisera la filière dans le secteur automobile.

<sup>32</sup> Voir OFSME, « L'Alliance européenne des batteries : enjeux et perspectives européenne », IRIS-Enerdata-Cassini, décembre 2020

**Le marché des biocarburants avancés risque d'être limité aux modes de transport pouvant difficilement être électrifiés, en particulier dans l'aviation.** Seuls les carburants de synthèse ou l'hydrogène produits à partir d'électricité de source renouvelable (ammoniac ou e-kérosène) sont en mesure de concurrencer les biocarburants pour ce mode de transport. Pour autant, sans une aide financière à l'investissement importante et stable de la part des pouvoirs publics, il semble peu probable que les producteurs s'engagent massivement en faveur de la production de biocarburants de seconde génération, notamment ceux permettant de répondre aux besoins du secteur aérien. À l'heure actuelle, il n'existe qu'une quinzaine de raffineries de biocarburants de 2e génération en Europe, contre plus de 230 pour ceux de première génération.

**Le futur règlement « ReFuelEU Aviation » annoncé par la Commission pourrait lever certaines entraves au développement des carburants durables dans le transport aérien** grâce à un large éventail de mesures. La Commission a annoncé qu'elle souhaitait que les avions et les navires commencent à utiliser des carburants alternatifs à partir de 2030 (mais sans spécifier s'il devait s'agir de biocarburants plutôt que de carburants à base d'hydrogène).

**De même, plusieurs pays européens** dont l'Allemagne, la France, l'Espagne ou encore les pays nordiques **soutiennent la mise en place des obligations d'incorporation** de biocarburants dans les carburants pour avion. Certains opérateurs parient explicitement sur le décollage de la demande en biocarburants du secteur aérien, comme Total qui a récemment décidé de convertir sa raffinerie de Grandpuits à cette fin.

**Mais plusieurs obstacles pourraient empêcher une percée des biocarburants sur le marché des carburants pour avion.** D'une part, il n'est pas certain que les investissements nécessaires pour la production des biocarburants avancés pour l'aviation soient rentables étant donnée l'étroitesse du marché, les carburants pour avion ne représentant qu'une faible part des ventes totales de carburants. Même avec une obligation d'incorporation de quelques pourcents à l'horizon 2030, la demande de biocarburants avancés émanant du secteur aérien ne compensera probablement pas la réduction de la demande du marché automobile. D'autre part, l'incorporation de biocarburants avancés pour l'aviation majorerait fortement les coûts du secteur étant donné que la majeure partie des carburants pour avion sont aujourd'hui largement détaxés. Sans un changement de législation sur ce point, il risque d'être difficile de stimuler la production de biocarburants avancés pour le secteur aérien.

62

## Les véhicules d'occasion, dernier débouché d'avenir pour la filière ?

---

**Le grand espoir des producteurs de biocarburants serait de continuer à pouvoir compter sur le parc automobile actuel des véhicules thermiques,** qui continuera d'être en service encore plusieurs années. Si la réglementation européenne fixe un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre du transport, alors l'électrification d'une part de la mobilité pourrait tout à fait suffire à atteindre cet objectif, même si les voitures anciennes continuent à rouler avec des carburants fossiles. Dans ce cas, les États membres n'auraient pas besoin de soutenir l'intégration des biocarburants, qui demeure coûteuse pour les finances publiques. Si la réglementation européenne privilégie l'intégration d'une certaine proportion d'énergie renouvelable dans les transports, alors l'industrie des biocarburants pourrait bénéficier d'un marché captif pour plusieurs années.

# PARTIE IV – MAÎTRISER LA GÉOPOLITIQUE DES BIOCARBURANTS

À RETENIR

**Les États-Unis étaient le premier producteur mondial de biocarburant en 2019**, avec la plus importante production mondiale d'éthanol et la deuxième production mondiale de biodiesel, derrière l'Union européenne. Le **Brésil** occupait le deuxième rang mondial, grâce à son poids sur le marché de l'éthanol et l'importance de sa production de biodiesel.

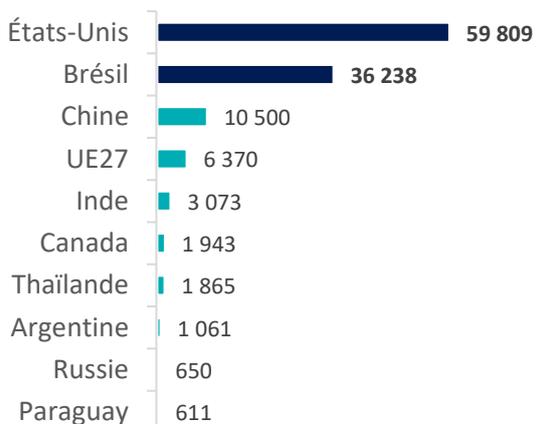
**L'Union européenne était le chef de file mondial sur le marché du biodiesel en 2019.** Mais la production de l'UE ne suffit pas à satisfaire sa demande intérieure de biocarburants. L'UE importe une part significative des biocarburants qu'elle consomme et dépend à 60 % de matières premières importées.

**L'Asie disposait également de plusieurs grands producteurs de biocarburants.** C'est notamment le cas de la Chine, 3<sup>e</sup> producteur mondial d'éthanol et 8<sup>e</sup> de biodiesel et HVH. D'autres pays présentaient un profil plus spécialisé. L'Indonésie était par exemple le 3<sup>e</sup> producteur mondial de biodiesel et HVH en 2019 mais il ne figurait pas dans le top 10 de l'éthanol.

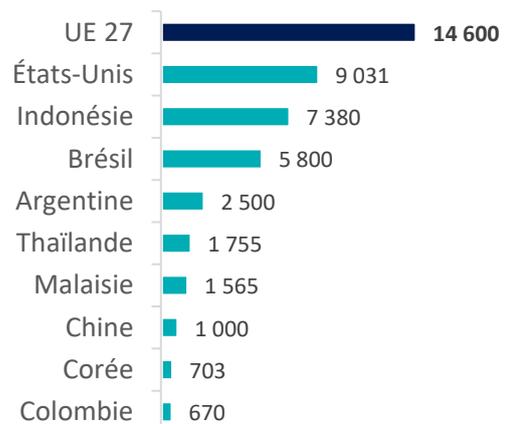
63

## Top 10 des producteurs d'éthanol en 2019

Unité : million de litres



## Top 10 des producteurs de biodiesel et HVH en 2019



OCDE-FAO, "Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029", données extraites le 14 mars 2021

## AMÉRIQUE DU NORD

### VUE D'ENSEMBLE

#### Tableau de bord des biocarburants en Amérique du Nord

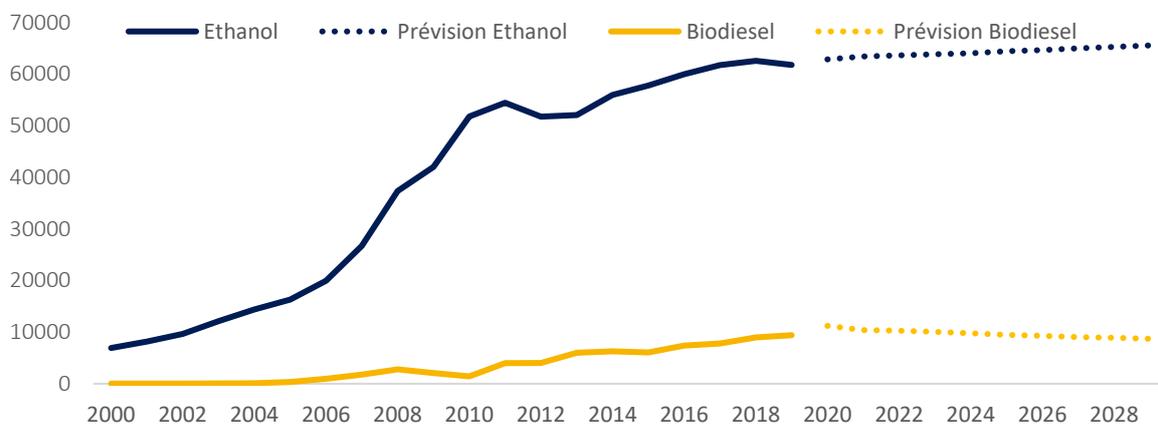
Unités : part en % du total, % des variations 2019-2029

<b>Éthanol 2019</b>	<b>1<sup>er</sup> producteur mondial</b>	<b>Évolution de la production</b> La production d'éthanol a augmenté de 19 % entre 2010 et 2019 (contre +506 % entre 2000 et 2009). La croissance devrait encore s'essouffler à l'avenir, avec une faible hausse de 6 % entre 2020 et 2029.  <b>Structure de la production</b> La part de la production d'éthanol s'élevait à 87 % de la production totale de biocarburant d'Amérique du Nord en 2019. Mais la production nord-américaine de biodiesel représentait quand même 20 % de la production mondiale de ce type de biocarburants.
Part dans la production mondiale	48 %	
Position commerciale	1 <sup>er</sup> exportateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	+6 %	
Part mondiale en 2029	47 %	
<b>Biodiesel 2019</b>	<b>3<sup>e</sup> producteur mondial</b>	<b>Position commerciale</b> L'Amérique du Nord était le premier exportateur mondial d'éthanol grâce à une production nettement excédentaire par rapport à la consommation de la zone.  <b>Principaux pays producteurs</b> - <b>Éthanol</b> : États-Unis (97 %), Canada (3 %) - <b>Biodiesel</b> : États-Unis (96 %), Canada (4 %)  <b>Principales matières premières</b> - <b>Éthanol</b> : maïs (97 %), autre (3 %) - <b>Biodiesel</b> : huile de soja (non disponible)
Part dans la production mondiale	20 %	
Position commerciale	Importateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	-7 %	
Part mondiale en 2029	19 %	

Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source : OCDE-FAO

#### Production de biocarburants en Amérique du Nord (2000-2029)

Unité : million de litres



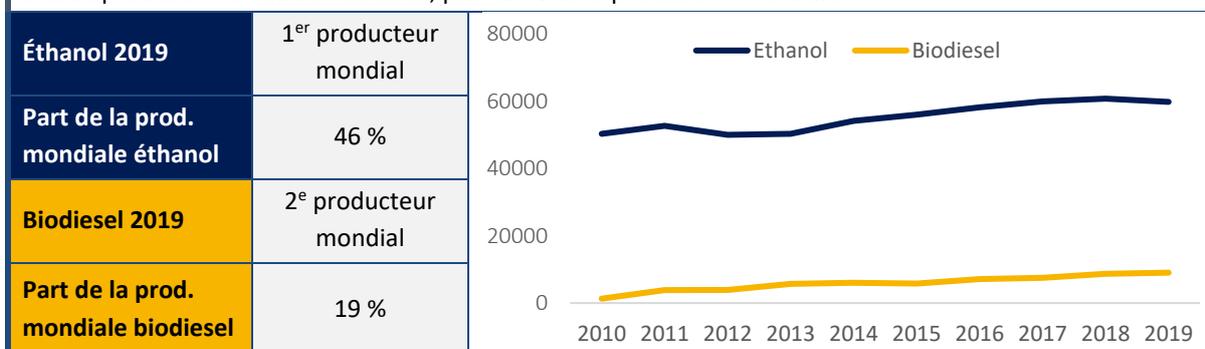
Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source et prévisions : OCDE-FAO

**Les États-Unis étaient le 1<sup>er</sup> producteur mondial d'éthanol en 2019 et le 2<sup>e</sup> de biodiesel**, derrière l'UE27. L'éthanol représentait environ 87 % de la production états-unienne de biocarburant et cette production reposait à 98 % sur le maïs. Le volume de production a fortement reculé en 2020 par rapport à 2019 en raison de la crise de la Covid-19 et les mesures de confinement prises dans plusieurs États du pays. La production de biodiesel n'a que très légèrement reculé sur la même période. La baisse de consommation de biodiesel due à la crise de la Covid-19 a en grande partie été compensée par plusieurs mécanismes de soutien à la demande<sup>33</sup>. De plus, l'instauration de mesures *antidumping* visant les importations de biodiesel d'Argentine et d'Indonésie ont stimulé la production américaine.

Les chiffres clés de la production de biocarburants aux États-Unis en 2019

**Production de biocarburants aux États-Unis en 2019**

Unité : production en million de litres, part en % de la production mondiale



Note : les 27 pays membres de l'UE sont intégrés à l'Union européenne et ne figurent pas dans le classement de l'OCDE-FAO / Source : OCDE-FAO

Les perspectives à l'horizon 2029

**La production états-unienne d'éthanol retrouvera son niveau d'avant-crise d'ici 2022.** La reprise économique soutiendra la consommation d'essence ce qui tirera la demande américaine d'éthanol, qui est généralement mélangé à hauteur de 10 % dans le carburant fossile.

**Mais un essoufflement de la demande d'essence est attendue d'ici quelques années**, en raison de l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules. Cela devrait entraîner un tassement des besoins en éthanol nécessaires pour assurer les mélanges. Les Etats-Unis, qui sont aujourd'hui le principal exportateur mondial d'éthanol (environ 10 % de la production nationale), espèrent pouvoir compenser cette stagnation de la demande intérieure par une augmentation des exportations, notamment vers les marchés canadien, brésilien et indien. Une percée sur le marché européen est jugée peu probable par l'AIE en raison des exigences européennes en matière d'émissions de gaz à effet de serre, et ce malgré la levée en 2019 des restrictions d'importations liées aux mesures *anti-dumping* édictées par l'UE.

<sup>33</sup> Les mesures incluent la *Renewable Fuel Standard* (RDS2), qui fixe au niveau fédéral les obligations d'incorporation non pas en pourcentage du produit pétrolier mais en volume en valeur absolue du biocarburant, la *Low Carbon Fuel Standard* (LCFS) en Californie, et les crédits d'impôts dont bénéficient les producteurs de carburants (*Blender's Tax Credit*).

## AMÉRIQUE LATINE – GRAND FORMAT

### VUE D'ENSEMBLE

#### Tableau de bord des biocarburants en Amérique latine

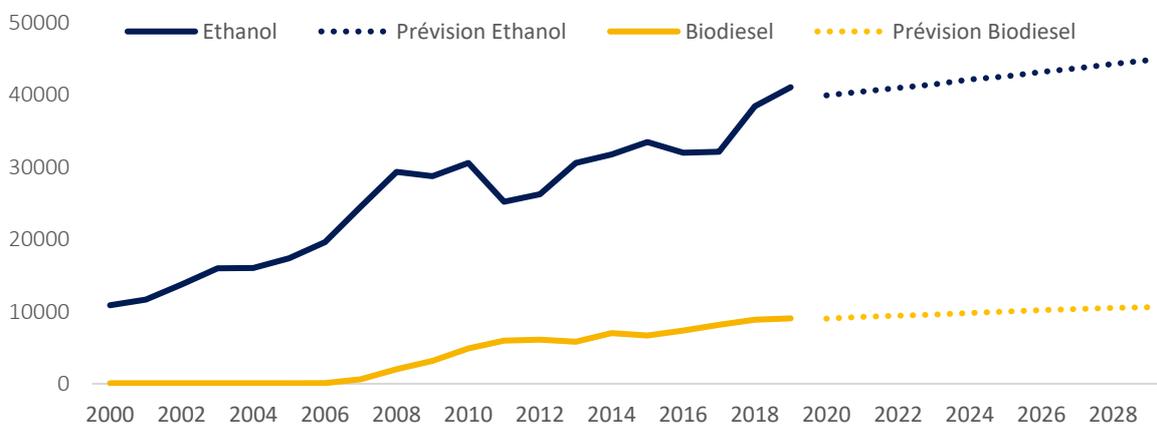
Unités : production, consommation, exportations et importations en million de litres, part en %

<b>Éthanol 2019</b>	<b>2<sup>e</sup> producteur mondial</b>	<b>Évolution de la production</b> La production d'éthanol en 2019 était de 34 % supérieure au niveau de 2010. La production latino-américaine de biodiesel a progressé encore plus fortement sur la même période (+85 %).  <b>Structure de la production</b> L'éthanol représentait 82 % de la production totale de biocarburants en Amérique latine en 2019. La région est également un important producteur de biodiesel au niveau mondial.  <b>Position commerciale</b> L'Amérique latine était le 2 <sup>e</sup> exportateur net de biodiesel et la région a dégagé un léger solde excédentaire sur ses échanges d'éthanol en 2019.  <b>Principaux producteurs</b> - <b>Éthanol</b> : Brésil (88 %), Argentine (3 %), Paraguay (1 %) - <b>Biodiesel</b> : Brésil (64 %), Argentine (28 %), Colombie (7 %)  <b>Principales matières premières</b> - <b>Éthanol</b> : sucre (86 %), maïs (6 %), autre (8 %) - <b>Biodiesel</b> : huiles végétales (80 %), autre (20 %)
Part dans la production mondiale	32 %	
Position commerciale	Exportateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	+9,1 %	
Part dans la production mondiale en 2029	32 %	
<b>Biodiesel 2019</b>	<b>4<sup>e</sup> producteur mondial</b>	
Part dans la production mondiale	19 %	
Position commerciale	Exportateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	+17 %	
Part dans la production mondiale en 2029	23 %	

Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source : OCDE-FAO

#### Production de biocarburants en Amérique latine (2000-2029)

Unité : million de litres



Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source et prévisions : OCDE-FAO

## Le Brésil et l'Argentine : géants agricoles et acteurs des biocarburants

**Le Brésil et l'Argentine dominent la production de biocarburants en Amérique du Sud.** Forts de surfaces cultivées colossales, ces deux pays figurent parmi les premières puissances agricoles mondiales.

**Cependant, leurs stratégies en matière de biocarburants varient sensiblement.**

- **L'Argentine** s'est orientée prioritairement vers les marchés d'exportation de **biodiesel**, que le pays produit à base de soja. Le pays a récemment opté pour un renforcement de son marché intérieur, en mettant en place une politique d'intégration de biodiesel et de bioéthanol relativement ambitieuse. L'objectif est de limiter l'exposition de sa filière des biocarburants à des chocs de demande externes.

- De son côté, le **Brésil** a fortement développé son marché intérieur de **bioéthanol**, majoritairement produit à base de canne à sucre, afin de préserver son puissant secteur sucrier des aléas des cours internationaux du sucre mais aussi pour réduire sa dépendance aux énergies fossiles. Le pays a renforcé ses politiques de soutien à sa filière de bioéthanol et continue à promouvoir l'expansion de ses surfaces cultivées pour répondre aux besoins de son agro-industrie, au risque d'accentuer des phénomènes de déforestation et de destruction d'écosystèmes riches en biodiversité.

**Le Brésil et l'Argentine envisagent de soutenir leur filière en augmentant les taux d'intégration de biocarburants dans les mélanges à la pompe.** Autrement dit, les besoins de matières premières seront forts au cours de la prochaine décennie. L'Argentine, le Brésil, mais aussi le Paraguay ou encore la Bolivie font partie des rares pays où des espaces fonciers sont encore disponibles pour y développer des projets agricoles d'ampleur, à même de répondre aux enjeux de sécurité alimentaire mondiale.

**Mais l'avancée des frontières agricoles sur le continent se traduit presque toujours par la destruction d'espaces forestiers, de savanes arborées ou encore de zones marécageuses.** Or, ces biomasses sont aujourd'hui indispensables pour lutter contre le réchauffement climatique du fait de leur capacité à capter des quantités considérables de carbone. L'extension des politiques de soutien aux biocarburants risque de contribuer à la destruction des écosystèmes locaux en Amazonie ou dans le Chaco argentin<sup>34</sup>, qui fait déjà l'objet de critiques virulentes de la part d'ONG internationales. En effet, dans un pays comme le Brésil, où les biocarburants représentent déjà plus de 10 % de la consommation d'énergie dans le secteur des transports, la pression environnementale va s'intensifier d'ici à la fin de la décennie. Le gouvernement envisage d'étendre ses surfaces de soja de plus de 10 millions d'hectares, de maïs de près de 7 millions d'hectares et de canne à sucre de plus de 1 million d'hectares. Parmi ces 18 millions d'hectares d'expansion des surfaces cultivées, une partie sera gagnée sur des forêts ou des savanes arborées<sup>35</sup>.

**La question environnementale constituera à n'en pas douter l'un des enjeux les plus brûlants de l'agriculture latino-américaine, avec les questions foncières et sociales.**

<sup>34</sup> Malins, C. (2020). Biofuel to the fire – The impact of continued expansion of palm and soy oil demand through biofuel policy, [Rainforest Foundation Norway](#)

<sup>35</sup> [Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento](#), « Brasil projeções do agronegócio 2019/2020 a 2029/2030 », 2020

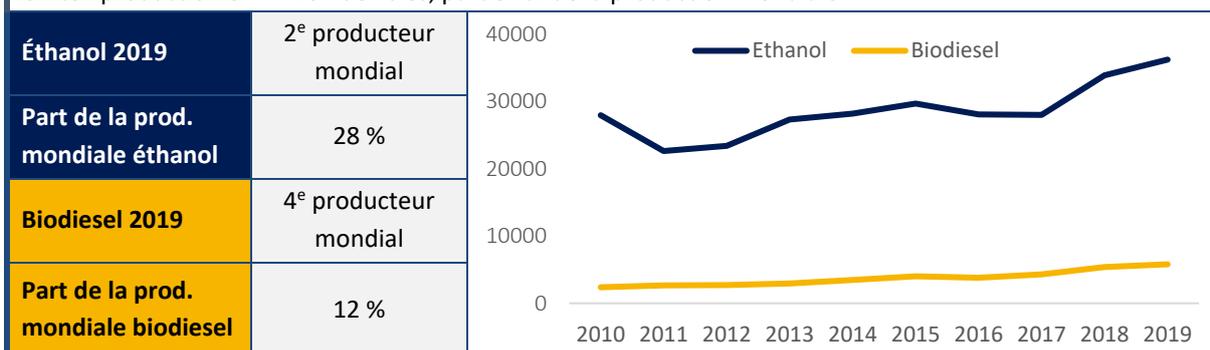
**L'agriculture est un secteur vital de l'économie brésilienne** et l'industrie sucrière est l'une des filières agricoles les plus développées depuis le temps de la colonisation portugaise. Dès la fin du 19<sup>e</sup> siècle, des initiatives privées, encadrées par l'État, ont soutenu l'émergence d'une industrie de l'éthanol pour offrir au secteur sucrier un moyen de réguler et de valoriser sa production.

**Les biocarburants et les agro-énergies constituent un maillon clé de la stratégie énergétique brésilienne.** Aujourd'hui, les agro-énergies fournissent 17 % du mix énergétique national, tandis que le bioéthanol représente près de 45 % du carburant consommé et que la combustion des déchets de la canne à sucre génère 10 % de l'électricité consommée dans le pays. Le Brésil est le seul pays au monde où les biocarburants (éthanol et biodiesel confondus) représentent déjà plus de 10 % de la consommation d'énergie dans le secteur des transports.

Les chiffres clé de la production de biocarburants au Brésil

**Production de biocarburants au Brésil en 2019**

Unité : production en million de litres, part en % de la production mondiale



68

Note : les 27 pays membres de l'UE sont intégrés à l'Union européenne et ne figurent pas dans le classement de l'OCDE-FAO / Source : OCDE-FAO

Production d'éthanol

**Le Brésil était le deuxième producteur mondial d'éthanol en 2019.** Avec 28 % des parts de marchés, le pays était loin derrière les États-Unis (qui représentait 46 % de la production mondiale), mais la Chine, 3<sup>e</sup> au classement, n'en produit que 8 % à titre de comparaison (FAO-OCDE).

**La canne à sucre constitue la principale matière première utilisée pour produire des biocarburants au Brésil.** Le pays était le premier producteur mondial de canne à sucre, avec 622 millions de tonnes produites en 2020<sup>36</sup>, ce qui lui confère un avantage compétitif sur le marché des biocarburants. Environ 55 % de la production brésilienne de canne à sucre est transformée en éthanol (ce chiffre est soumis

<sup>36</sup> AFP, « La production de canne-à-sucre et de sucre augmente, celle d'éthanol en baisse », [Terre-net](http://www.terre-net.fr), 23 août 2019

à des variations de 5 % selon la conjoncture)<sup>37</sup>. De plus, le Brésil peut compter sur 95 millions de tonnes de maïs produites en 2019 pour produire de l'éthanol<sup>38</sup>.

## Production de biodiesel

**Le Brésil représentait 12 % de la production mondiale de biodiesel et occupait le 4<sup>ème</sup> rang mondial en 2019.** Sa production s'appuie les huiles végétales et plus particulièrement la culture du soja qui représentait environ 68 % des matières premières utilisées pour la production de biodiesel. En 2019-2020, le Brésil a récolté 124 millions de tonnes de soja, dont plus de 15 % ont été transformés en biodiesel. Les surfaces de soja ont triplé en l'espace de vingt ans pour dépasser les 35 millions d'hectares. Le gouvernement envisage même d'atteindre 45 millions d'hectares d'ici à dix ans.

**L'extension des surfaces de soja a contribué à la déforestation dans l'Amazonie, du Cerrado et du Pantanal.** Fortement critiqué pour son inaction voire sa complaisance, le gouvernement brésilien de Jair Bolsonaro n'envisageait pas de freiner cette évolution. L'importation de soja en France et en Europe pour la production de biocarburants pose la question de la déforestation importée et de restrictions d'usage, à l'instar de l'huile de palme.

### Répartition des matières premières utilisées pour la production de biodiesel au Brésil en 2019

Unité : part en % de la production totale en volume



Source : Agence nationale du pétrole du Brésil

## Consommation et exportation des biocarburants

Le faible niveau d'exportation de biocarburants du Brésil s'explique par la volonté politique de soutenir son secteur productif en privilégiant la consommation intérieure. Le taux d'incorporation de l'éthanol dans les carburants était le principal levier utilisé pour réguler le marché national de la canne à sucre<sup>39</sup>. Cette stratégie permet à l'industrie brésilienne de s'adapter aux fluctuations de la conjoncture internationale. En effet, lorsque les prix du sucre sont bas, le taux d'incorporation augmente afin de soutenir la production intérieure de canne à sucre.

Par ailleurs, lors des précédentes mandatures présidentielles, le Brésil a cherché à réduire son empreinte carbone nationale. La stratégie de réduction des émissions brésiliennes s'est traduit par la

<sup>37</sup> Christopher Gaudoin, « La politique sucrière au Brésil : la régulation par l'éthanol », [Agriculture Stratégies](#), 6 Novembre 2018

<sup>38</sup> AFP, « Le Brésil revoit à la hausse ses prévisions de récolte de céréales et oléagineux », [Terre-net](#), 11 mars 2020

<sup>39</sup> Christopher Gaudoin, « La politique sucrière au Brésil : la régulation par l'éthanol », [Agriculture Stratégies](#), 6 Novembre 2018

mise en place du plan RenovaBio dont les objectifs visent à doubler la production d'éthanol d'ici à 2030 en l'associant à un marché de quotas de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub>.

### L'évolution en 2020 et les perspectives à l'horizon 2029

---

**La production brésilienne d'éthanol a fortement reculé en 2020 en raison de la baisse de la demande d'essence (-8 %).** Les prix bas du pétrole ont affecté la compétitivité de l'éthanol par rapport à l'essence dans les stations-services, tandis que le niveau relativement élevé des cours du sucre au second semestre de 2020 a poussé les producteurs à privilégier la production de sucre au détriment de l'éthanol. **La production de biodiesel a légèrement augmenté en 2020 par rapport à 2019** malgré une baisse de la consommation totale de diesel due à la crise sanitaire et économique. Le marché a été soutenu par l'entrée en vigueur de l'augmentation des obligations d'incorporation, fixées désormais 12 %.

**La rapidité et la vigueur de la reprise de la demande en carburant en 2021 et 2022 dépendra en grande partie de l'évolution de la crise de la Covid-19 au Brésil,** qui est l'un des pays les plus durement touchés au monde. La crise économique liée à la pandémie et l'incapacité du gouvernement de Jair Bolsonaro à réagir risquent d'affecter sérieusement les possibilités d'une reprise rapide de l'économie et de la demande intérieure, remettant en question les perspectives de croissance forte de la consommation de biocarburants.

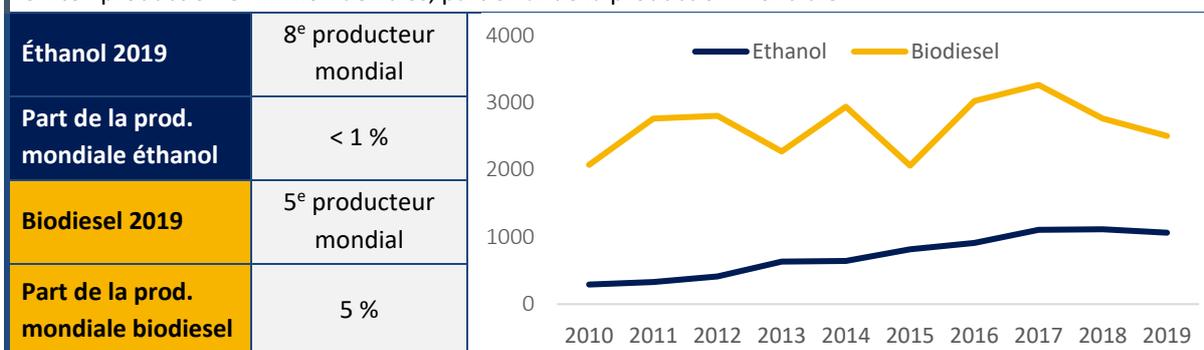
**La production brésilienne devrait progresser à l'horizon 2029.** L'un des principaux moteurs de la croissance du marché brésilien de l'éthanol est le plan RenovaBio. Signé en janvier 2018 (avant l'arrivée au pouvoir de Jair Bolsonaro) et entré en vigueur en juin 2020, ce programme vise à réduire l'intensité des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports, conformément aux engagements pris par le pays dans le cadre des Accords de Paris sur le Climat de 2015, tout en soutenant la filière brésilienne des biocarburants. En pratique, chaque distributeur de carburant du pays se voit attribuer des objectifs annuels de réduction des émissions de GES qu'il peut atteindre en acquérant des certificats de décarbonisation (appelés CBIOS) auprès des producteurs de biocarburants, ce qui devrait stimuler la production d'éthanol et de biodiesel. De même, la croissance attendue du parc automobile brésilien, notamment sur le segment des véhicules polycarburants (*flexfuels*), soutiendra la demande interne en éthanol et en biodiesel.

L'Argentine est l'un des principaux producteurs et exportateurs de matières premières agricoles, comme le soja, le maïs, le blé ou le tournesol. Cependant l'industrie des biocarburants n'a pris son essor que très récemment. En 2006, la loi a imposé des quotas minimums d'incorporation des biocarburants et une fiscalité avantageuse à l'export a été mise en place. Aujourd'hui, l'Argentine est le 8<sup>e</sup> producteur mondial d'éthanol, le 5<sup>e</sup> producteur mondial de biodiesel et l'un des principaux exportateurs de biodiesel. Le pays vend la moitié de sa production de biodiesel à destination de l'Union Européenne et des États-Unis, pays avec lesquels l'Argentine connaît de fréquents conflits commerciaux liés à des systèmes d'avantages fiscaux sur ses exportations de biodiesel, contrevenant aux règles concurrentielles de l'OMC.

Les chiffres clé de la production de biocarburants en Argentine

**Production de biocarburants en Argentine en 2019**

Unité : production en million de litres, part en % de la production mondiale



71

Note : les 27 pays membres de l'UE sont intégrés à l'Union européenne et ne figurent pas dans le classement de l'OCDE-FAO / Source : OCDE-FAO

Biodiésel : le soja au cœur de la matrice productive agricole du pays

Le soja est la première culture du pays. Troisième producteur et exportateur mondial, l'Argentine a connu une véritable explosion de ses surfaces de soja au cours des vingt-cinq dernières années, au point de parler de « sojatisation » de son agriculture voire de son économie. Alors que durant des années, l'extension de la frontière agricole du pays, sous la pression du soja, a provoqué une intense déforestation des forêts du Chaco, ce phénomène est aujourd'hui relativement stabilisé. La destruction de la biodiversité est plus liée à l'avancée du front de l'élevage.

Principale source de revenus à l'exportation, la filière sojicole est essentielle à la survie du pays dont les crises économiques et financières sont récurrentes. Avec 60 % de sa production exportée, les revenus liés aux exportations de biodiesel représentaient en moyenne plus d'un milliard de dollars par an.

Après avoir connu un pic en 2017, la filière des biocarburants a traversé plusieurs crises. Une sécheresse historique a grevé de 30 % les récoltes de soja en 2018, puis le pays est entré dans une nouvelle crise économique en 2019, plombant fortement la demande intérieure en carburant. À cela,

les restrictions imposées par l'UE et les États-Unis aux exportations argentine<sup>40</sup> ont fait chuter la production de biodiesel en 2020.

Dans ce contexte, l'industrie du biodiesel est fortement soutenue par les différents gouvernements qui n'hésitent pas à alléger les taxes sur le soja transformé afin de soutenir les exportations d'huile et de biodiesel. Le pays possède le plus important pôle agro-industriel de trituration de soja pour la production d'huile et de biodiesel au monde. Situé à Rosario, ce pôle est constitué de 37 usines. Il s'agit d'un véritable hub stratégique pour la production nationale, régionale et mondiale<sup>41</sup>.

Actuellement, le taux d'incorporation obligatoire est de 10 % pour le biodiesel. Le gouvernement envisage de relever l'obligation d'incorporation des biocarburants afin de soutenir la production. Un plan national a été présenté récemment pour d'atteindre, d'ici à 2035, 27 % de biodiesel dans le mélange avec le diesel.

---

### Éthanol : le maïs et la canne à sucre, moteurs de la filière

---

La production d'éthanol de l'Argentine, plus faible que celle du biodiesel, est totalement destinée au marché intérieur. Les principales matières premières utilisées sont le maïs et la canne à sucre<sup>42</sup>. Actuellement, le taux d'incorporation obligatoire est de 12 % pour l'éthanol. Le gouvernement envisage de relever l'obligation d'incorporation à 30 % d'ici à 2035.

---

### Perspectives à l'horizon 2029

---

72

L'avenir économique et industriel de l'Argentine est difficile à tracer tant le pays se trouve dans une situation économique complexe. Déjà durement touché par une énième crise de la dette, le pays traverse la crise liée à la pandémie de la Covid-19 en s'appuyant fortement sur son secteur agricole et agro-industriel. La morosité de la demande intérieure obligera le pays à compter sur l'export pour maintenir son économie à flots. Mais l'industrie des biocarburants se heurtera à la réduction de ses débouchés à destination de l'Union européenne, qui est l'un des plus gros importateurs mondiaux. En effet, l'UE cherche à limiter l'utilisation de biocarburants produits à partir d'une culture alimentaire.

---

<sup>40</sup> OMC, « Union européenne — Mesures antidumping visant le biodiesel en provenance d'Argentine », page Internet

<sup>41</sup> CARBIO, site internet

<sup>42</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Argentina, « Bioethanol », page Internet

## Focus : Amérique du Sud, un futur théâtre d'opération ?

**Le Brésil s'est affirmé comme la puissance régionale dominante d'Amérique du Sud depuis le début du 21<sup>e</sup> siècle. Cette montée en puissance n'a pas suscité de problème majeur** avec les autres pays du continent, région sans conflit militaire depuis plusieurs décennies où l'influence française s'étend de l'arc caribéen, avec les départements d'outre-mer, jusqu'au nord de l'Amérique du Sud avec la Guyane.

**Mais l'élection de Jair Bolsonaro, fin 2018, a changé la donne** et des tensions, parfois vives, sont apparues notamment avec le Venezuela. En outre, la nouvelle présidence a effectué un changement diplomatique radical, passant d'une forme de neutralité historique à une agressivité assumée dans ses relations internationales. C'est ainsi qu'en 2019, Jair Bolsonaro s'en est pris violemment à Emmanuel Macron au sujet des gigantesques incendies de forêts en Amazonie et au choix du président français de ne pas ratifier un accord de libre-échange entre l'UE et le MERCOSUR si les engagements brésiliens de protection de l'environnement n'étaient pas mieux appliqués.

**La France a été désignée par l'état-major de l'armée brésilienne comme le seul pays constituant une menace militaire dans les 20 prochaines années**, dans un conflit hypothétique autour de l'Amazonie<sup>43</sup>, d'après un rapport secret révélé par la presse locale en février 2020<sup>44</sup>. Jugé hautement improbable, ce scénario n'en reste pas moins révélateur de certaines évolutions de la réflexion stratégique au sein de l'armée brésilienne.

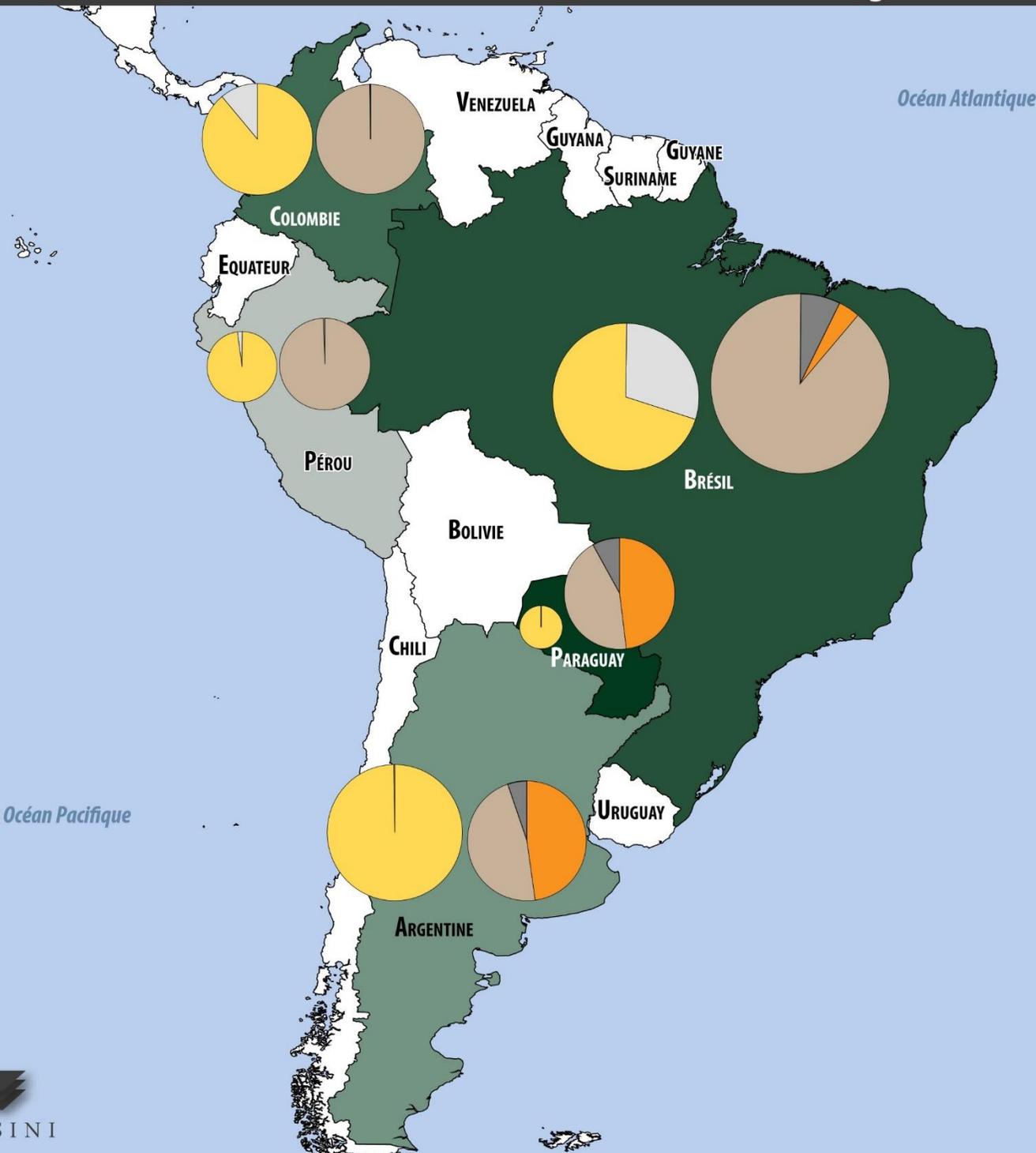
**Si d'aventure une telle situation venait à se produire, la question des biocarburants pourrait se retrouver au cœur de la préparation d'opérations sur le terrain.** À l'horizon 2030, aucun des pays de la zone ne projette d'abandonner les cultures de canne à sucre, de soja ou de maïs, à la base de la production de biodiesel et de bioéthanol. Au contraire, les surfaces cultivées devraient augmenter un peu partout. D'un point de vue industriel, non seulement le Brésil et l'Argentine constitueraient des priorités stratégiques pour l'approvisionnement et le ravitaillement en biocarburants mais d'autres pays pourraient faire l'objet d'un ciblage stratégique, notamment la Colombie.

73

<sup>43</sup> [Libération](#), « Défense : La France, principale menace envers le Brésil, selon son armée », dépêche, 7 février 2020

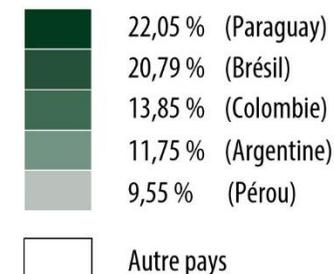
<sup>44</sup> Igor Gielow, « Elite militar brasileira vê França como ameaça nos próximos 20 anos », 7 février 2020, [Folha de S. Paulo](#) [consulté le 11 mars 2021]

# Production de biocarburants et ressources agricoles en Amérique du Sud



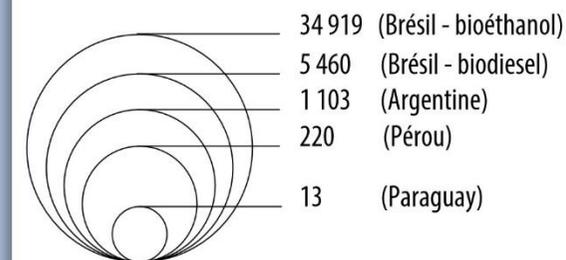
## Part des terres cultivées dédiée à la production de biocarburants

(Culture de maïs, de blé et de canne à sucre ; hors soja)



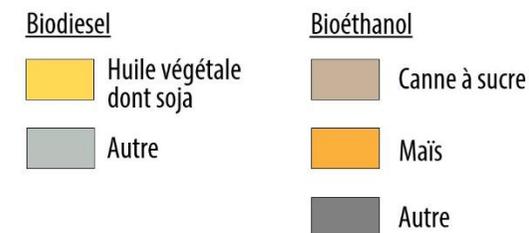
## Volume de production de biocarburants

Production annuelle\* de bioéthanol et de biodiesel (million de litres)



\*La proportion entre les cercles a été faite à partir d'une échelle logarithmique afin de pouvoir visualiser les écarts importants de volumes entre le Brésil et le Paraguay.

## Part des matières premières utilisées pour la production de biocarburants



**Tableau de bord des biocarburants en Europe**

Unités : part en % du total, % des variations 2019-2029

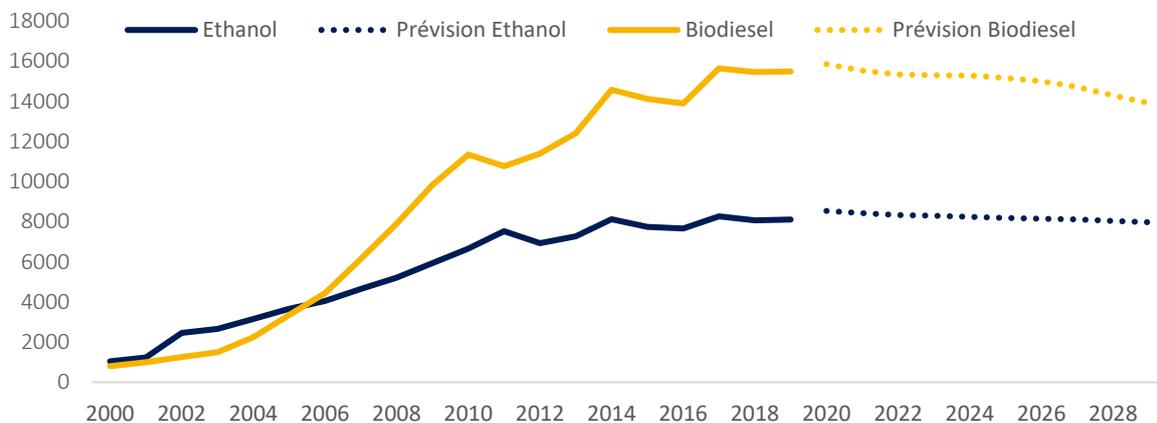
<b>Éthanol 2019</b>	<b>4<sup>e</sup> producteur mondial</b>	<p><b>Évolution de la production</b> La production européenne de biodiesel a augmenté de 36 % entre 2010 et 2019 mais un recul est attendu à l'horizon 2029 en raison de la baisse de la demande en diesel sur le marché européen.</p> <p><b>Structure de la production</b> Le biodiesel constituait les deux tiers de la production totale de biocarburants en Europe en 2019.</p> <p><b>Position commerciale</b> Premier producteur mondial de biodiesel, l'Europe était pourtant un importateur net de biocarburants en 2019. Sa production ne suffisait pas à couvrir sa consommation de biodiesel et d'éthanol.</p> <p><b>Principaux pays producteurs</b> - <b>Éthanol</b> : UE (79 %), Russie (8 %), Royaume-Uni (7 %), Ukraine (5 %), autres pays (1 %) - <b>Biodiesel</b> : UE (94 %), Royaume-Uni (4 %), Norvège (2 %)</p> <p><b>Principales matières premières</b> - <b>Éthanol</b> : maïs (36 %), autre (64 %) - <b>Biodiesel</b> : huiles végétales (76 %), autre (24 %)</p>
Part dans la production mondiale	6 %	
Position commerciale	Importateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	-1,6 %	
Part mondiale en 2029	5,7 %	
<b>Biodiesel 2019</b>	<b>1<sup>er</sup> producteur mondial</b>	
Part dans la production mondiale	33 %	
Position commerciale	Importateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	-10 %	
Part mondiale en 2029	30 %	

75

Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source : OCDE-FAO

**Production de biocarburants en Europe (2000-2029)**

Unité : million de litres



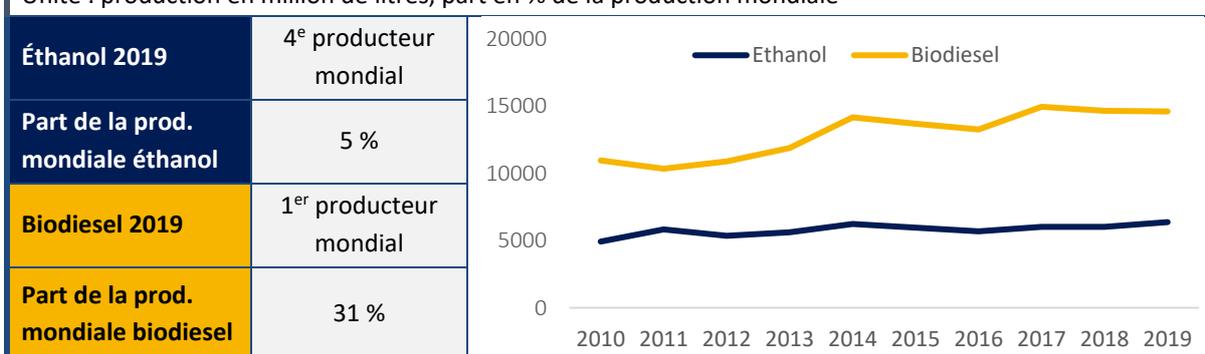
Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source et prévisions : OCDE-FAO

L'Union européenne était le 1<sup>er</sup> producteur de biodiesel et elle représentait 31 % de la production mondiale en 2019. Alors que la fabrication d'éthanol dépasse largement celle du biodiesel au niveau mondial, la situation est inversée au sein de l'UE : la filière gazole représentait environ 70 % du volume de biocarburants produits dans la zone. L'UE est un modeste producteur d'éthanol et pesait moins de 5 % de la production mondiale.

Les chiffres clés de la production de biocarburants de l'Union européenne en 2019

**Production de biocarburants de l'Union européenne en 2019**

Unité : production en million de litres, part en % de la production mondiale



Note : les 27 pays membres de l'UE sont intégrés à l'Union européenne et ne figurent pas dans le classement de l'OCDE-FAO / Source : OCDE-FAO

76

Les principaux producteurs européens de biodiesel sont l'Allemagne (environ 20 % de la production européenne) suivie de la France, des Pays-Bas et de l'Espagne (autour de 15 % chacun). Il existe près de 200 raffineries de biodiesel sur l'ensemble de l'UE, fonctionnant en moyenne à environ 60 % de leurs capacités. La zone disposait d'une soixantaine de raffineries dont le taux de fonctionnement est comparable à celui des raffineries de biodiesel.

Les principales matières premières utilisées pour fabriquer du biodiesel au sein de l'UE étaient le colza, les huiles de cuisson usagées et des graisses animales<sup>45</sup>. L'éthanol produit dans l'UE est en principalement issu du blé, du maïs et de la betterave sucrière.

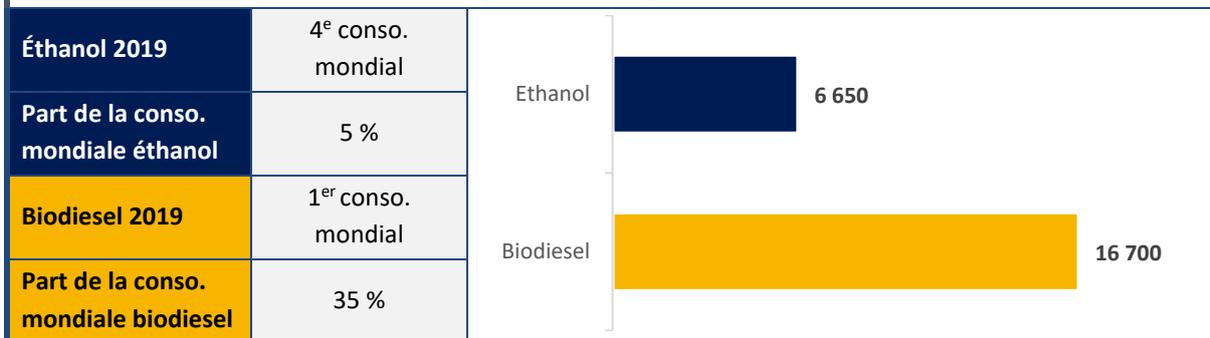
Au sein de l'UE, environ 3 % des terres cultivées sont dédiées à la production de matières premières pour les biocarburants (essentiellement le colza). Environ 8,5 % de la production de colza dans l'UE est destinée aux biocarburants. Le secteur des biocarburants emploie environ 200 000 personnes en Europe, en particulier en Roumanie et en Pologne (40 000 personnes dans chacun des deux pays, surtout actifs dans la production agricole). En France, environ 30 000 emplois dépendent de la filière, pour la production de la matière première mais également pour la production des biocarburants eux-mêmes.

45 Commission européenne « 2020 Report on the State of the Energy Union pursuant to Regulation (EU) 2018/1999 on Governance of the Energy Union and Climate Action » (COM(2020) 952 final), [Commission européenne](#), 14 octobre 2020

Les chiffres clés de la consommation de biocarburants de l'Union européenne en 2019

**Consommation de biocarburants de l'Union européenne en 2019**

Unité : consommation en million de litres, part en % de la production mondiale



Note : les 27 pays membres de l'UE sont intégrés à l'Union européenne et ne figurent pas dans le classement de l'OCDE-FAO / Source : OCDE-FAO

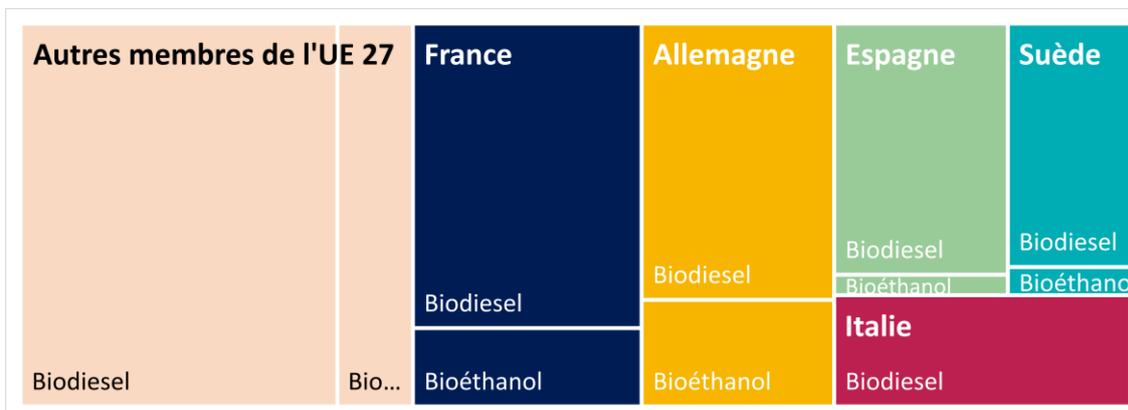
En 2020, le biodiesel représentait environ 7 % de la consommation en carburants des véhicules à moteur diesel, et l'éthanol près de 4 % de celle des véhicules à essence<sup>46</sup>. Ces moyennes masquent cependant d'importants écarts entre les pays : en Suède notamment, qui poursuit une politique volontariste de développement de la consommation de biocarburants, la part du biodiesel dans la consommation de carburants pour moteurs diesel atteint près de 30 % (avec le double comptage).

Deux grandes stratégies politiques ont été adoptées pour encourager la consommation de biocarburant dans les pays européens. Il s'agit soit d'imposer aux vendeurs de carburants une réduction des émissions de GES par rapport au niveau qui serait atteint si le carburant vendu était exclusivement d'origine pétrolière ; soit d'imposer un taux minimal de biocarburant par volume de carburant vendu. La première stratégie est notamment celle suivie par la Suède, l'Allemagne ou encore la Finlande tandis que la seconde est celle privilégiée par la France, l'Espagne, l'Italie, etc.

77

**Top 5 de la consommation de biocarburants par pays membre de l'UE 27 en 2019 (\*)**

Unité : part en ktep



(\*) Estimations / Source et estimations : EuroObserver, « Baromètre biocarburants 2020 », septembre 2020, Tableau 2, page 3

<sup>46</sup> Consommation en volume, c'est-à-dire sans tenir compte du double comptage des biocarburants avancés - voir infra

**La production de biodiesel dans l'Union européenne a fortement reculé en 2020 par rapport à 2019**, d'après les dernières estimations de l'AIE. Malgré le rehaussement des obligations d'incorporation du biodiesel intervenu en 2020 dans plusieurs pays européens (dont la France, l'Italie, l'Espagne et la Pologne), l'UE a ainsi été le marché le plus affecté par la contraction de la demande en biodiesel. Celle-ci s'explique par la baisse de la demande en diesel en raison à la fois de la crise sanitaire et de l'évolution structurelle du parc automobile européen où le diesel perd des parts de marché. Un rebond est attendu à l'horizon 2021/2022 grâce à la reprise de la croissance économique.

**La production européenne de biodiesel reculera à l'horizon 2029.** La baisse des immatriculations de véhicules diesel et l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules de passagers et fret routier pénalisera la demande, selon les analyses de l'AIE<sup>47</sup>. Le déploiement des véhicules électriques accentuera encore la baisse de la demande de carburants au sein de l'UE. De plus, la directive RED II impactera la structure de la production et de la consommation de biocarburants au sein de la zone. La part des biocarburants conventionnels reculera au profit de biocarburants avancés, fabriqués à partir de matières premières qui n'entrent pas en concurrence avec la filière alimentaire et qui présentent de faibles risques de changement indirects d'affectation des sols (CIAS). Les biodiesels produits à partir d'huiles de palme, visés par la directive RED II reculeront fortement alors que l'AIE anticipe une forte hausse de la fabrication biodiesels à partir d'huiles végétales hydrotraitées (HVH)<sup>48</sup>.

<sup>47</sup> AIE, « Renewables 2020 – Analysis and forecast to 2025 », novembre 2020, page 124

<sup>48</sup> *Ibid*

## Focus : Les vulnérabilités de l'UE sur le marché des biocarburants

**La production de l'UE ne suffit pas à satisfaire sa demande intérieure de biocarburants.** Le déficit de production s'élevait à environ 13 % de la consommation de biodiesel en 2019. L'UE importe une part significative des biocarburants qu'elle consomme. Elle est d'ailleurs le plus gros importateur de biodiesel dans le monde. C'est également un importateur net d'éthanol, mais en quantité plus limitée vu la relative faiblesse de sa consommation. Son déficit de production s'élève à 4 % de sa consommation.

### Déficit de production de biocarburants de l'Union européenne en 2019

Unité : consommation, production et différence entre consommation et production en million de litres

<b>Consommation d'éthanol</b>	6 650 MI	Déficit	<p>L'UE a enregistré un déficit de production de biodiesel de 2,1 milliards de litres en 2019, soit l'équivalent de 13% de sa consommation.</p>
<b>Production d'éthanol</b>	6370 MI		
<b>Consommation de biodiesel</b>	16 700 MI	Déficit	
<b>Production de biodiesel</b>	14 600 MI		

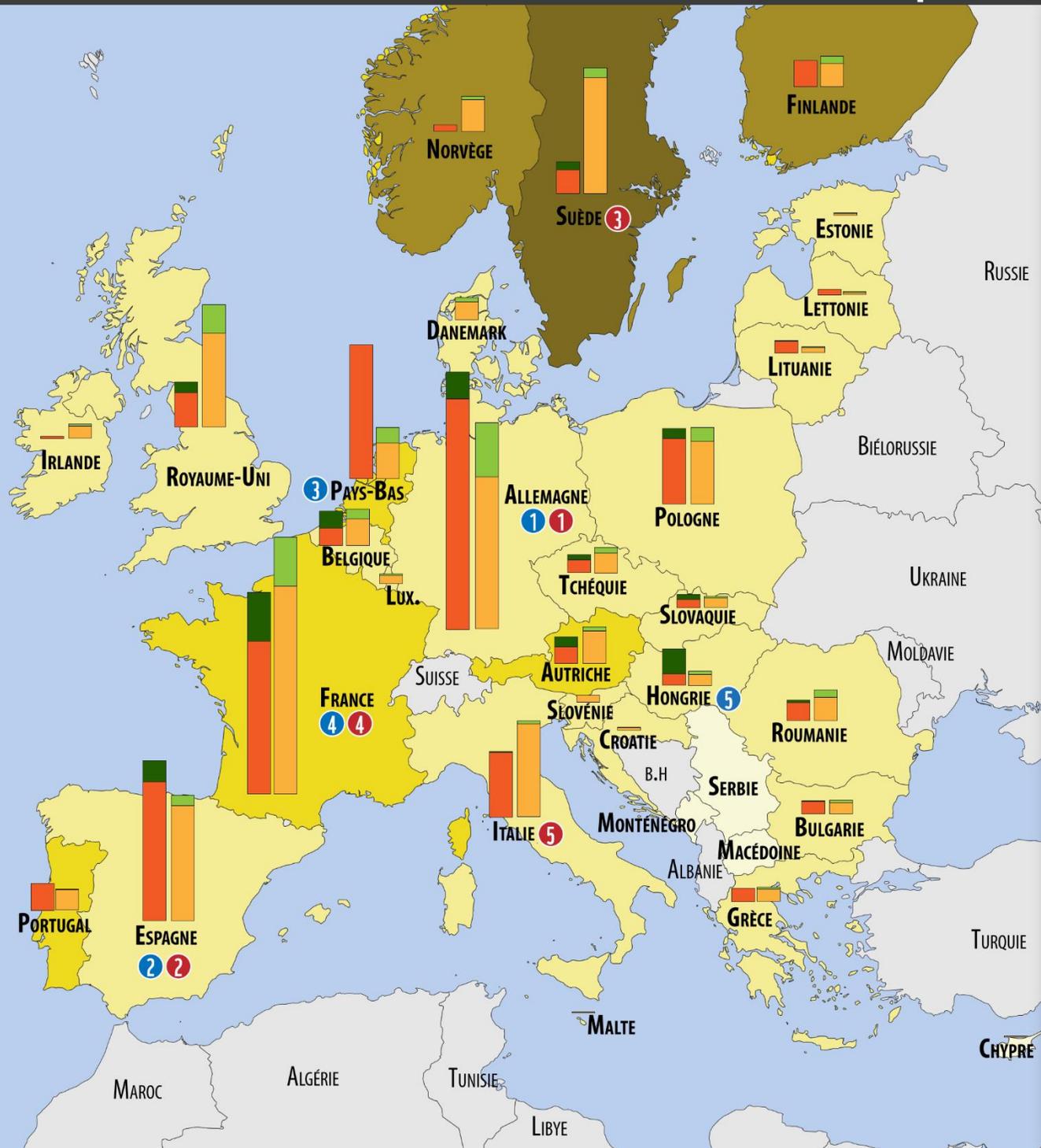
Note : les 27 pays membres de l'UE sont intégrés à l'Union européenne et ne figurent pas dans le classement de l'OCDE-FAO / Source : OCDE-FAO

**De plus, l'UE dépend en partie de matières premières importées pour assurer sa production intérieure de biocarburants.** Au total, environ 60 % des matières premières utilisées pour le biodiesel consommé dans l'UE étaient importés en 2018 (soit de manière transformée à travers l'importation de biocarburant, soit sous la forme de matières brutes). Les matières premières importées représentent environ 27 % de la consommation européenne de bioéthanol.

**En 2019, le principal fournisseur de biodiesel de l'UE était l'Argentine** (28 % des importations européennes), suivie de l'Indonésie (25 %), de la Malaisie (23 %) et de la Chine (16 %), pays dont les exportations de biodiesel vers l'UE ont doublé entre 2018 et 2019. En Argentine, la principale matière première du biodiesel est le soja, tandis qu'en Indonésie et en Malaisie, il s'agit d'huile de palme. Les principaux fournisseurs de l'UE en éthanol étaient l'Ukraine (principalement du maïs), le Brésil et les États-Unis.

**Les volumes importés peuvent varier considérablement d'une année sur l'autre en fonction des différences de prix entre les productions européennes et étrangères.** De même, la provenance des importations peut changer fortement d'une année, notamment en fonction des barrières douanières. Ainsi, l'Indonésie et l'Argentine avaient toutes les deux été visées par des taxes à l'importation mises en place en 2013 en vertu des lois *anti-dumping*. Ces taxes ont été levées en septembre 2017 suite à une décision de l'OMC, permettant une reprise des importations en provenance de ces deux exportateurs majeurs de biodiesel (des droits de douanes ont été ensuite rétablis par l'UE contre ces deux pays en 2019). De même, des sanctions *anti-dumping* ont visé les États-Unis avant d'être levées en mai 2019.

# Le marché des biocarburants en Europe



## Volume de biocarburant produit et consommé

(en million de tonnes équivalent pétrole)

3,3 (Allemagne)

2 (Espagne)

1 (Pologne)

0,2 (Grèce)

## Type de production et consommation

Production

Bioéthanol

Biodiesel

Consommation

Bioéthanol

Biodiesel

## Part de biocarburant utilisée dans le secteur des transports routiers (%)

0,1 - 2,7

2,7 - 8,1

8,1 - 10

14 - 20

29,7

## Top 5 des principaux pays exportateurs et importateurs de biocarburants de l'UE

5 Importateur

→ Classement européen

2 Exportateur

**Tableau de bord des biocarburants en Asie**

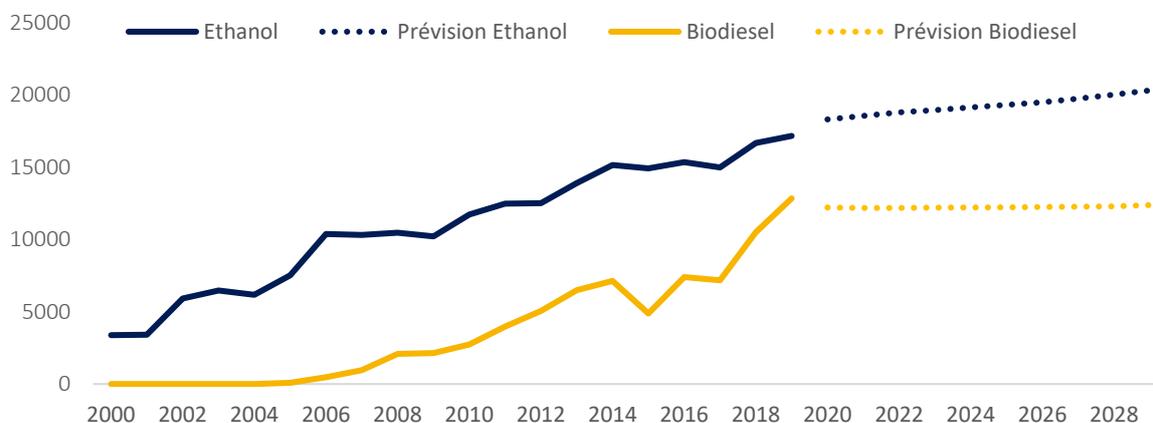
Unités : part en % du total, % des variations 2019-2029

<b>Éthanol 2019</b>	<b>3<sup>e</sup> producteur mondial</b>	<p><b>Évolution de la production</b></p> <p>La production d'éthanol a progressé de 46 % entre 2010 et 2019 mais cette hausse devrait être beaucoup plus faible à l'horizon 2029 (+11 % par rapport à 2020). La fabrication de biodiesel reculera légèrement d'ici 2029.</p> <p><b>Structure de la production</b></p> <p>La production de biocarburant en Asie était composée à 57 % d'éthanol et 43 % de biodiesel en 2019.</p> <p><b>Position commerciale</b></p> <p>L'Asie était le premier exportateur mondial de biodiesel en 2029 mais un importateur net d'éthanol.</p> <p><b>Principaux pays producteurs</b></p> <p>- <b>Éthanol</b> : Chine (61 %), Inde (18 %), Thaïlande (11 %)</p> <p>- <b>Biodiesel</b> : Indonésie (57 %), Thaïlande (14 %), Malaisie (12 %)</p> <p><b>Principales matières premières</b></p> <p>- <b>Éthanol</b> : maïs (49 %), canne à sucre (1 %), autre (50 %)</p> <p>- <b>Biodiesel</b> : huiles végétales (85 %), autres (15 %)</p>
Part dans la production mondiale	13 %	
Position commerciale	Importateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	+18 %	
Part mondiale en 2029	15 %	
<b>Biodiesel 2019</b>	<b>2<sup>e</sup> producteur mondial</b>	
Part dans la production mondiale	27 %	
Position commerciale	1 <sup>er</sup> exportateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	-4 %	
Part mondiale en 2029	27 %	

Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source : OCDE-FAO

**Production de biocarburants en Asie (2000-2029)**

Unité : million de litres



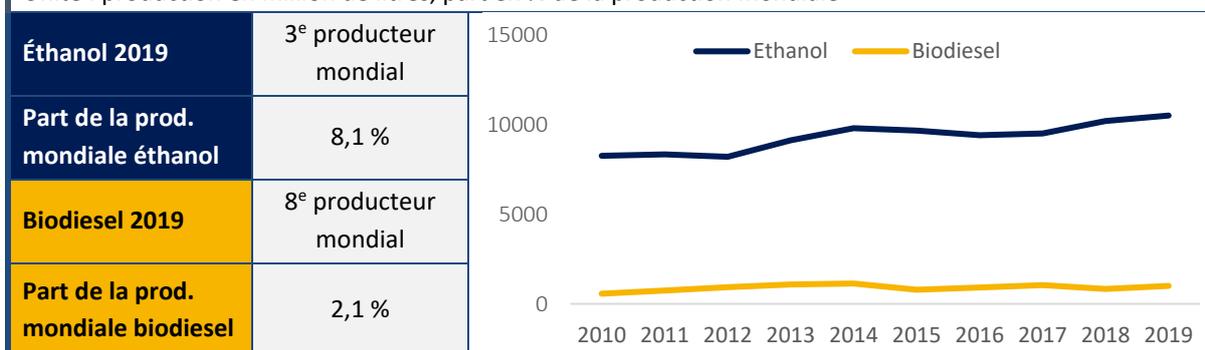
Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source et prévisions : OCDE-FAO

La Chine était le 3<sup>e</sup> producteur mondial d'éthanol en 2019. Sa production était principalement basée sur le maïs, le manioc et, dans une moindre mesure, le blé. Le niveau d'activité du secteur s'est maintenu en 2020 malgré la contraction de la demande d'essence (-7 %), en raison de l'extension à de nouvelles provinces des obligations d'incorporation d'éthanol à 10 % (alors que le niveau moyen est actuellement d'à peine 2 %).

Les chiffres clés de la production de biocarburants en Chine en 2019

Production de biocarburants en Chine en 2019

Unité : production en million de litres, part en % de la production mondiale



Note : les 27 pays membres de l'UE sont intégrés à l'Union européenne et ne figurent pas dans le classement de l'OCDE-FAO / Source : OCDE-FAO

82

Les perspectives à l'horizon 2029

**La croissance de la production d'éthanol en Chine devrait ralentir à l'horizon 2029.** Les autorités pourraient faire disparaître l'obligation d'incorporation de l'éthanol à hauteur de 10 % à l'ensemble du territoire, prise en 2017. En effet, ce taux d'incorporation avait pour but d'écouler les stocks excédentaires de maïs de fin de campagne, qui avaient bondi de 82 Mt en 2009 à 209 Mt en 2016. Mais la forte réduction des stocks enregistrée en 2018 a fait disparaître la principale motivation au renforcement de l'utilisation d'éthanol dans les transports.

**De plus, les autorités chinoises craignent de devenir géopolitiquement dépendantes des importations de matières agricoles,** comme le maïs, le manioc ou le blé, pour réussir à satisfaire la consommation nationale de biocarburants si le taux d'incorporation d'éthanol à 10 % est maintenu à l'ensemble du territoire. Le rapport de l'OCDE-FAO table ainsi sur le maintien d'un taux d'incorporation d'environ 2 % dans les transports en Chine à l'horizon 2029<sup>49</sup>.

**La Chine pourrait privilégier d'autres solutions alternatives pour atteindre la neutralité carbone** dans le domaine des transports, notamment dans le secteur de véhicules électriques, où son industrie est déjà l'un des chefs de file mondiaux sur cette technologie<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> OCDE-FAO, « Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », juillet 2020, page 203, Encadré 9.2. Programme chinois en faveur des biocarburants

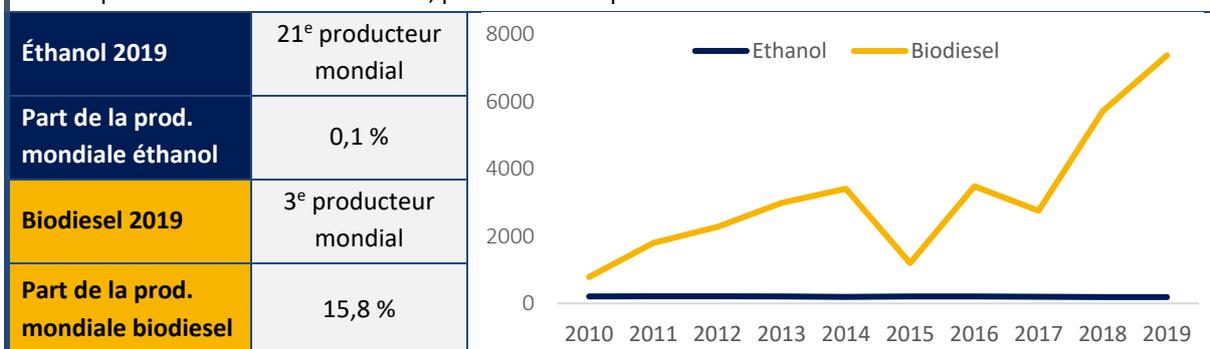
<sup>50</sup> OSFME, « L'Alliance européenne des batteries : enjeux et perspectives européennes », IRIS-Enerdata-Cassini, décembre 2020

L'Indonésie est devenue le troisième producteur mondial de biodiesel en 2019. Sa production est principalement basée sur l'huile de palme. Malgré la baisse de la consommation de diesel (-12,5 %) liée à la crise de la Covid-19, la production indonésienne a encore augmenté en 2020 grâce au renforcement des obligations d'incorporation de biodiesel, passées de 20 à 30 % début 2020. Après avoir longtemps été membre de l'OPEP, le pays est devenu importateur net de pétrole et les autorités cherchent à limiter cette dépendance en favorisant la production de biodiesel B30.

Les chiffres clés de la production de biocarburants en Indonésie en 2019

Production de biocarburants en Indonésie en 2019

Unité : production en million de litres, part en % de la production mondiale



Note : les 27 pays membres de l'UE sont intégrés à l'Union européenne et ne figurent pas dans le classement de l'OCDE-FAO / Source : OCDE-FAO

Perspectives à l'horizon 2029

**Les exportations de biodiesels d'Indonésie risquent de chuter d'ici 2029**, alors que le pays était l'un des principaux exportateurs mondiaux de biodiesels en 2019. Il exportait l'équivalent de 16 % de sa production nationale en 2019 mais cette part pourrait tomber à moins de 1 % d'ici 2029 selon les prévisions de l'OCDE-FAO et modifier la géographie des échanges mondiaux. Ce recul sera en partie lié à la fermeture du marché de l'Union européenne aux biodiesels fabriqués à partir d'huile de palme. En réaction à cette évolution, liée à la récente directive RED II, l'industrie indonésienne réorientera une grande partie de sa production vers son marché intérieur.

**La consommation de biodiesel progressera très fortement en Indonésie à l'horizon 2029**, selon les estimations de l'OCDE-FAO et de l'AIE. Le pays a fait de la réduction de ses importations pétrolières une priorité, alors même que sa croissance démographique et économique tirera vers le haut sa consommation totale de carburant. L'AIE anticipe que le pays ira jusqu'à relever l'obligation d'incorporation de biodiesel à 40 % d'ici 2025. Cette hypothèse n'a pas été retenue par l'OCDE-FAO.

**L'Indonésie pourrait devenir un importateur net de biodiesel dans la décennie qui s'ouvre.** De nombreuses nouvelles usines de production de biodiesel sont actuellement en construction et le taux d'utilisation des sites déjà construit présente des marges de progression, selon l'AIE. Mais la consommation risque quand même de dépasser la production nationale.

**Tableau de bord des biocarburants en Afrique**

Unités : part en % du total, % des variations 2019-2029

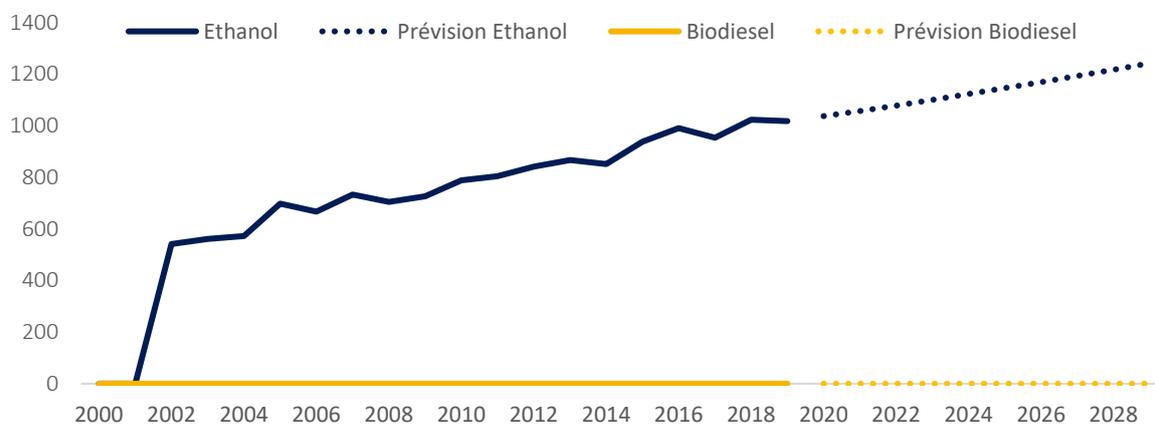
<b>Éthanol 2019</b>	<b>5<sup>e</sup> producteur mondial</b>	<p><b>Évolution de la production</b></p> <p>La production d'éthanol en Afrique est restée marginale au cours des dernières années. Elle représentait moins de 1 % de la production mondiale en 2019. Le biodiesel ne s'est pas développé sur le continent et aucune évolution significative n'est attendue à l'horizon 2029.</p> <p><b>Structure de la production</b></p> <p>La production de biocarburants en Afrique est composée quasiment à 100 % d'éthanol.</p> <p><b>Position commerciale</b></p> <p>La production de biocarburants en Afrique était presque entièrement exportée, ce qui a permis au continent d'être un exportateur net d'éthanol en 2019.</p> <p><b>Principaux pays producteurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Éthanol</b> : Afrique du Sud (31 %), Éthiopie (11 %), Nigéria (5 %), autres pays (53 %)</li> <li>- <b>Biodiesel</b> : non disponible</li> </ul> <p><b>Principales matières premières</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Éthanol</b> : canne à sucre (2 %), maïs (1 %), autre (97 %)</li> <li>- <b>Biodiesel</b> : non disponible</li> </ul>
Part dans la production mondiale	<1 %	
Position commerciale	Exportateur net	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	+22 %	
Part mondiale en 2029	<1 %	
<b>Biodiesel 2019</b>	<b>Non significatif</b>	
Part dans la production mondiale	+/- 0 %	
Position commerciale	Non significatif	
Variation de la production en 2029 par rapport à 2019	+/- 0 %	
Part mondiale en 2029	+/- 0 %	

84

Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source : OCDE-FAO

**Production de biocarburants en Afrique (2000-2029)**

Unité : million de litres



Note : la production de biodiesel inclut les HVH / Source et prévisions : OCDE-FAO

## Focus : Afrique, les raisons de l'échec industriel des biocarburants

**Le marché des biocarburants est quasiment inexistant en Afrique.** Malgré un potentiel reconnu depuis longtemps, en particulier en Afrique sub-saharienne, et un engouement certain dans les années 2000, la production n'y a jamais décollé et la consommation y est restée marginale, y compris dans les quelques pays du continent ayant établi des obligations ou des objectifs d'incorporation.

Selon l'AIE (Africa Energy Outlook 2019), les biocarburants représentaient moins de 0,1 % de la consommation d'énergie des transports en Afrique en 2018. À l'horizon 2040, la part des biocarburants dans la consommation totale de carburants dans le secteur du transport routier sur l'ensemble du continent africain devrait se situer entre 1,5 % et 2,5 %, en faisant l'hypothèse que les objectifs d'incorporation affichés soient bien respectés, ce qui est loin d'être acquis<sup>51</sup>.

### Un engouement généralisé dans les années 2000

**Les années 2000 furent pourtant marquées par un fort enthousiasme envers les biocarburants** en Afrique, en particulier le biodiesel produit à partir de graines de jatropha et, dans une moindre mesure, l'éthanol fait à partir de canne à sucre. À l'époque, dans un contexte de croissance de la demande mondiale en biocarburants en Europe et aux États-Unis, d'envolée des prix du pétrole et de montés des défis énergétiques en Afrique, de nombreux gouvernements africains élaborèrent d'ambitieux plans de développement de la filière, motivés à la fois par des raisons économiques et politiques.

85

- **La première motivation était généralement de lutter contre la pauvreté dans les zones rurales** en offrant aux paysans un moyen de diversifier leur production tout en développant l'utilisation des ressources endogène dans des zones généralement reculées et donc dépourvues d'accès à l'électricité et à l'énergie de manière plus générale.
- **La seconde était d'accroître la sécurité énergétique nationale et de limiter les sorties de devises** en réduisant les besoins en pétrole des pays, qui pèsent lourdement sur les balances commerciales (en particulier dans les pays enclavés comme le Malawi, le Burkina Faso et le Mali).
- **Enfin, il s'agissait de développer une filière d'exportation** en profitant des opportunités offertes à l'époque par l'émergence de nouveaux marchés, en particulier en Europe où la première directive RED en élaboration était très favorable aux biocarburants. C'est cette perspective commerciale qui a poussé de nombreux opérateurs étrangers à venir investir dans la filière des biocarburants en Afrique dans les années 2000. De nombreux pays africains furent directement influencés en ce sens par le Brésil qui cherchait à l'époque à structurer un marché international de l'éthanol tout en menant une diplomatie explicitement orientée vers les pays du Sud.

<sup>51</sup> AIE, « Africa Energy Outlook 2019 », novembre 2019, chapitre 2, "Is there a role for biofuels for transport?", page 95

## Les principaux buts assignés au développement des biocarburants en Afrique (\*)

Lutter contre  
la pauvreté dans  
les zones rurales

Accroître  
la sécurité  
énergétique  
nationale

Limiter les sorties  
de devises

Développer  
une filière  
d'exportation

(\*) Liste non exhaustive / Source : OSFME

**De nombreux gouvernements d'Afrique subsaharienne élaborèrent d'ambitieux plans en faveur des biocarburants**, pour soutenir le développement rural et une nouvelle filière industrielle axée sur l'exportation. À l'époque, le Malawi était le seul pays du continent à disposer d'un marché des biocarburants dynamique. L'éthanol (produit à partir de canne à sucre) était incorporé à l'essence depuis 1982. À partir des années 2000, de nombreux autres pays ont commencé à promouvoir les biocarburants, soutenus en cela par les institutions internationales comme l'ONU-Énergie, la FAO ou encore le PNUE. La liste est extensive et comprend notamment l'Afrique du Sud, l'Angola, le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, l'Éthiopie, le Ghana, le Kenya, le Mali, le Mozambique, le Nigeria, le Sénégal, le Soudan, la Tanzanie, la Zambie, le Zimbabwe.

**Tous ces pays se dotèrent de stratégies nationales visant à développer la filière des biocarburants (en particulier à base de jatropha)** soit par le biais de programmes ambitieux financés par l'État, soit en encourageant le secteur privé. En pratique, la plupart définirent des objectifs de production (en nombre d'hectares de culture, en nombre de tonnes de biomasse produites ou en nombre de litres raffinés), adoptèrent des mesures fiscales incitatives, parfois même mirent en place des systèmes de garantie des prix aux producteurs, ou encore des structures parapubliques de régulation.

- **Le Sénégal par exemple se fixa comme objectif en 2007 de produire plus 200 millions de litres de biodiesel par an en 2012** en y consacrant plusieurs centaines de milliers d'hectares de terres répartis sur l'ensemble du pays. Parmi les mesures incitatives figuraient la création d'une société anonyme d'exploitation de la filière biocarburant (dont 40 % du capital allait être proposé aux sociétés étrangères), la garantie d'un prix d'achat au producteur ainsi qu'une assistance technique pour les producteurs.
- **De son côté, le Nigeria décida de fixer des taux d'incorporation de 10 % pour l'éthanol et de 20 % pour le biodiesel**, en vue de créer une demande nationale, tout en réglementant les importations afin de protéger les producteurs locaux de biocarburants et en mettant en place de multiples réductions et exemptions fiscales.

Un échec patent

**Ces plans gouvernementaux de promotion des biocarburants se sont avérés largement irréalistes et en pratique, aucun pays africain n'est parvenu à concrétiser ses ambitions**, ni en termes de développement, ni en termes industriels et commerciaux. Quelles que soient les structures impliquées (multinationales, opérateurs économiques nationaux, ONG transnationales, collectivités locales, etc.), l'échec a été cuisant, à cause d'un soutien politique et financier insuffisant et de l'inadéquation des objectifs. L'engouement initial des années 2000 a ainsi progressivement laissé place à une grande

désillusion des opérateurs et producteurs et, plus généralement, à une méfiance du grand public vis-à-vis des biocarburants.

#### Plusieurs raisons expliquent l'échec du développement des biocarburants en Afrique.

- D'une part, la production de jatropha, censée aider les paysans, s'est en réalité retrouvée en **concurrence directe avec les cultures vivrières**, dont les périodes de récoltes se chevauchent.
- D'autre part, les **rendements du jatropha ont été nettement inférieurs** à ce qui avait été anticipé, partout en Afrique et notamment dans la région du Sahel, malgré les promesses d'une plante pouvant se développer sur des terres arides.
- Enfin, les biocarburants n'ont, malgré le soutien affiché des autorités publiques, jamais réussi à résister à la **concurrence des hydrocarbures** largement subventionnés par les États.

#### Les principales raisons de l'échec industriel des biocarburants en Afrique (\*)

Concurrence directe avec les cultures vivrières

Des rendements inférieurs aux attentes

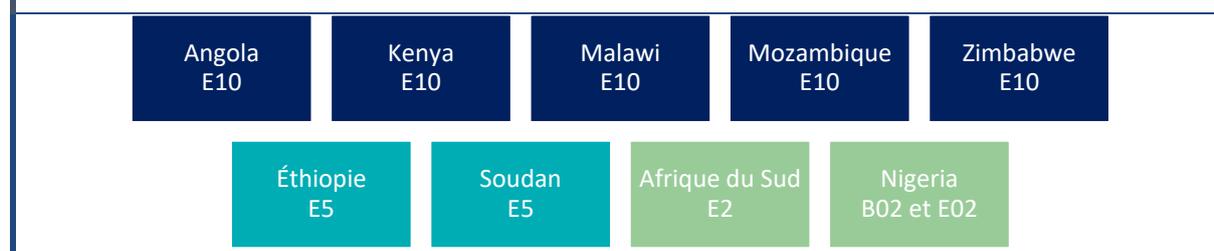
Compétitivité des carburants fossiles

(\*) Liste non exhaustive / Source : OSFME

De nombreux impacts environnementaux négatifs associés à la production des biocarburants en Afrique ont également été mis en avant, tels que la déforestation, le changement d'affectation des terres et les émissions de gaz à effet de serre. De fait, à l'exception récente du Mozambique, la plupart des politiques nationales sur les biocarburants qui ont été adoptées en Afrique restent totalement dépourvues de dispositions relatives aux impacts environnementaux et socio-économiques, ce qui les empêchent dorénavant de pouvoir espérer accéder au marché européen.

Aucun pays africain ne produisait de biocarburants en quantité importante en 2019. Certes, une série de pays ont imposé des obligations d'incorporation censées assurer un débouché pour les productions locales de biocarburants. D'autres ont fixé des objectifs sans pour autant les rendre obligatoires, comme le Ghana (qui veut remplacer 10 % des carburants fossiles par des biocarburants en 2020 et 20 % en 2030), l'Ouganda (E20) et la Zambie (E10). Pour autant, malgré ces postures volontaristes, rares sont les pays à mettre en œuvre ces obligations, qui, pour être atteintes, imposeraient de recourir à des importations.

#### Vue d'ensemble de taux d'incorporation obligatoires en biocarburants en Afrique



Traitement OSFME / Source : AIE, « Africa Energy Outlook 2019 », novembre 2019, table 2.2., page 96

**La production de biocarburants est dorénavant prioritairement utilisée dans le cadre de programmes d'électrification décentralisée en milieu rural** dans des pays d'Afrique de l'Ouest (dont le Mali et le Burkina Faso) où la production en volume est modeste. Les biocarburants sont utilisés comme bioliquides en remplacement des carburants conventionnels nécessaires pour faire fonctionner les générateurs diesel qui alimentent les réseaux électriques au niveau des villages.

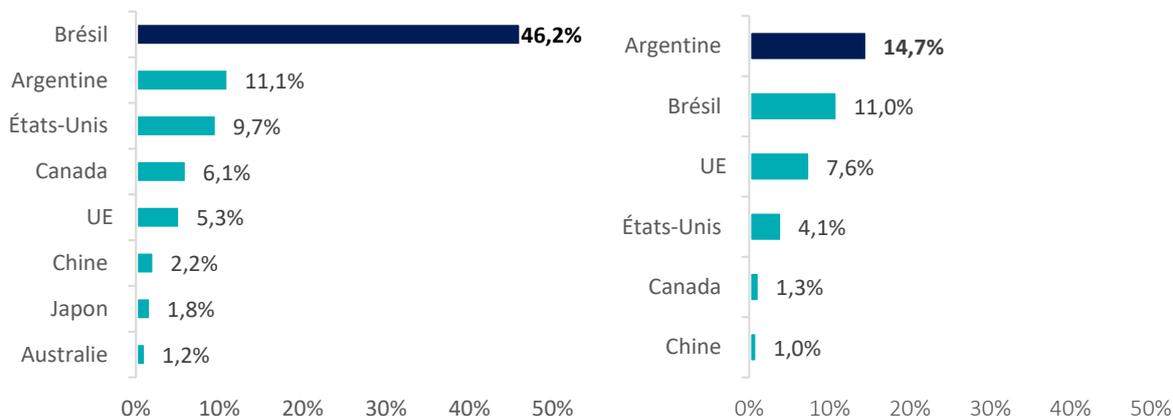
**Quelques rares pays continuent (ou recommencent) néanmoins à afficher leur volonté de promouvoir la filière des biocarburants** et ont récemment adopté des législations dans ce sens. C'est le cas notamment de **l'Afrique du Sud**, qui a édicté en mars 2019 un nouveau cadre législatif pour promouvoir les biocarburants via des obligations d'incorporation, motivée par la volonté de réduire sa dépendance envers les importations de pétrole et réduire son déficit commercial. L'objectif initial est que les biocarburants représentent 2 % de la consommation totale de carburants, soit environ 400 millions de litres par an.

# LES ANNEXES

## Les taux d'incorporation moyen de biocarburants dans le monde (2017-2019) (\*)

Part dans l'utilisation de l'essence (%)

Part dans l'utilisation du diesel (%)



(\*) Liste non exhaustive / Note : moyenne 2017-19est / Source : OCDE-FAO, "Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029", Annexe C, Tableau C.40.2. Projections de l'éthanol : Part en volume et échanges & Tableau C.41.2. Projections du biodiesel : Part en volume et échanges

## Tableau récapitulatif des teneurs en éthanol des essences à la pompe et leur compatibilité moteur en France

89

Supercarburant	Teneur en éthanol pur	Teneur en ETBE	Compatibilité moteur
<b>SP95-E5</b>	Jusqu'à 5 % en volume	Jusqu'à 15 % en volume	Tous types de véhicules essence
<b>SP95-E10</b>	Jusqu'à 10 % en volume	Jusqu'à 22 % en volume	Véhicules essence circulant après 2000
<b>SP98</b>	/	Jusqu'à 16 % en volume	Tout type de véhicule essence
<b>Super Éthanol E85</b>	De 65 à 85 % en volume	/	Flotte captive de véhicules dédiés ( <i>Flex Fuel</i> /Carburant modulable)

Source : [Ministère de la transition écologique](#), « Biocarburants », dernière modification : 30 décembre 2020, page Internet [consulté la dernière fois le : 10 mars 2021]

**Tableau récapitulatif des teneurs en EMAG des diesels à la pompe et leur compatibilité moteur en France**

Carburant	Teneur en EMAG	Compatibilité moteur
<b>B7</b>	7 %	Tous types de véhicules diesel
<b>B10</b>	10 %	Sélection de véhicules diesel « classique » (marque, modèle, mise en circulation)
<b>B30</b>	30 %	Flotte captive de véhicules dédiés
<b>B100</b>	100 %	Flotte captive de véhicules dédiés

Note : Les ester méthyliques d'acides gras (EMAG) sont la forme la plus répandue de biodiesel.

Note 2 : de l'huile végétale pure peut être utilisée comme carburant agricole et pour les flottes de véhicules dédiés (

Source : [Ministère de la transition écologique](#), « Biocarburants », dernière modification : 30 décembre 2020, page Internet [consulté la dernière fois le : 10 mars 2021], [Legifrance](#)

### Exemples d'application de biocarburants dans le secteur maritime

Opérateur	Date	Commentaire
<b>CMA-CGM</b>	Décembre 2019	CMA-CGM annonce un partenariat avec le groupe pétrolier Shell pour la fourniture de biocarburants de deuxième génération, composé à 80 % de carburant fossile et à 20 % de biodiesel à base d'huiles de cuisson recyclées <sup>52</sup> .
<b>Maersk</b>	Février 2021	Maersk intègre 20 % de biocarburants de deuxième génération dans le carburant d'un navire de fret reliant Rotterdam à Shanghai, dans le cadre d'un test pilote allant de mars à juin 2019. Le groupe s'est engagé à atteindre la neutralité carbone pour ses opérations maritimes en 2050.

Sources : CMA-CGM, Maersk

<sup>52</sup> CMA-CGM, « CMA CGM accélère le déploiement de biocarburants marins », communiqué, 13 décembre 2019

# LES SOURCES

## LES SOURCES

*Classement par ordre alphabétique, liste indicative*

### **ADEME**

Ressources documentaires, actualités et conférences financement de projets en lien avec la transition énergétique (énergies renouvelables, mobilités et transport, déchet, air et bruit, etc.).

[www.ademe.fr/](http://www.ademe.fr/)

### **Agence internationale de l'énergie (AIE)**

Statistiques, informations et publications sur l'ensemble des questions relatives aux énergies renouvelables, à l'offre et à la demande de pétrole, de gaz et de charbon, à l'efficacité énergétique, aux technologies énergétiques propres, aux systèmes et marchés de l'électricité, à l'accès à l'énergie, à la gestion de la demande, et bien d'autres encore.

[www.iea.org](http://www.iea.org)

### **EIA - Agence d'information de l'énergie des États-Unis**

Statistiques et rapport sur l'industrie des biocarburants aux États-Unis.

<https://www.eia.gov/>

### **EurObserv'ER**

Rapports, baromètres et statistiques sur le développement des énergies renouvelables au sein de l'UE (photovoltaïque, solaire, biocarburants, etc.), avec des études de cas sur des schémas de financement innovant.

<https://www.eurobserv-er.org/>

*Note méthodologique : Les chiffres de consommation de biodiesel en Allemagne incluent une consommation d'huile végétale consommée pure estimée à 1 ktep. Les données de consommation de biocarburants de la Suède n'étaient pas disponibles lors de l'enquête. EurObserv'ER a procédé à des estimations en prenant en compte les "Energy Balance - Early Estimates" d'Eurostat publiés en juin 2020.*

### **Eurostat**

Statistique sur la consommation, la production et les échanges de biocarburants des pays membres de l'Union européenne.

<https://ec.europa.eu/eurostat/fr/>

### **IFPEN**

Fiches pédagogiques, analyses et tableaux de bord annuels dédiés aux différentes technologies des biocarburants, avec des chiffres clés sur la production en France et dans le monde ainsi que des points d'actualités sur dernières avancées en matière de R&D.

[www.ifpenergiesnouvelles.fr](http://www.ifpenergiesnouvelles.fr)

### Ministère de la Transition écologique

Ressources dédiées aux biocarburants avec des informations techniques, économiques et juridiques sur les différents types et les différentes générations de biocarburants en France, avec un point sur les objectifs européens en la matière.

[www.ecologie.gouv.fr/biocarburants](http://www.ecologie.gouv.fr/biocarburants)

### Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) & Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)

Publication des « Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO », regroupant les projections de l'offre et de la demande des principaux produits agricoles, des biocarburants et des produits halieutiques et aquacoles sur les marchés nationaux, régionaux et mondiaux.

[www.oecd.org/fr/publications/perspectives-agricoles-de-l-ocde-et-de-la-fao-19991150.htm](http://www.oecd.org/fr/publications/perspectives-agricoles-de-l-ocde-et-de-la-fao-19991150.htm)

*Note méthodologique : Les projections à l'horizon 2029 de l'OCDE-FAO s'appuient sur les modélisations de l'AIE. Les données 2019 des « Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029 », de juillet 2020, sont des estimations. Les chiffres prévisionnels 2020 ne prennent pas en compte l'impact de la crise de la Covid-19. Pour cette raison, les données 2020 de la FAO-OCDE ont été écartées en faveur des dernières estimations de l'AIE.*

### USDA, Département de l'agriculture des États-Unis

Analyses, données et actualités sur le marché mondial des biocarburants et les principaux pays producteurs et consommateurs dans le monde.

<https://www.fas.usda.gov/commodities/biofuels>

## BIBLIOGRAPHIE

### Articles

Céline ANTONIN, « Avantage fiscal sur le gazole : une fin programmée », OFCE, 29 septembre 2017, disponible sur :

<https://www.ofce.sciences-po.fr/blog/avantage-fiscal-sur-le-gazole-une-fin-programmee/>

Damien BEILLOUIN, Bernhard SCHAUBERGER, Ana BASTOS, Phillipe CIAIS and David MAKOWSKI, « Impact of extreme weather conditions on European crop production in 2018 », The Royal Society, 7 septembre 2020, disponible sur :

<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2019.0510>

Dr Dana CORDELL, « The Story of Phosphorus: 7 reasons why we need to transform phosphorus use in the global food system », article, PhosphorusFutures, [consulté la dernière fois le 18 mars 2021], disponible sur :

<http://phosphorusfutures.net/the-phosphorus-challenge/the-story-of-phosphorus-8-reasons-why-we-need-to-rethink-the-management-of-phosphorus-resources-in-the-global-food-system/>

Aditya CHAKRABORTTY, « Secret report: biofuel caused food crisis », *The Guardian*, 3 juillet 2008 [consulté le 25 février 2021], disponible sur :

<https://www.theguardian.com/environment/2008/jul/03/biofuels.renewableenergy>

Christopher GAUDOIN, « La politique sucrière au Brésil : la régulation par l'éthanol », *Agriculture Stratégies*, 6 novembre 2018, disponible sur :

<https://www.agriculture-strategies.eu/wp-content/uploads/2018/11/Br%C3%A8ve-n%C2%B021-La-politique-sucr%C3%A8re-au-Br%C3%A9sil-la-r%C3%A9gulation-par-l%E2%80%99%C3%A9thanol.pdf>

Igor GIELOW, « Elite militar brasileira vê França como ameaça nos próximos 20 anos », *Folha de S. Paulo*, 7 février 2020, [consulté le 11 mars 2021], disponible sur :

<https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2020/02/elite-militar-brasileira-ve-franca-como-ameaca-nos-proximos-20-anos.shtml>

Stéphane MANDARD, « Néonicotinoïdes : le Conseil constitutionnel valide la loi levant partiellement leur interdiction », *Le Monde*, 10 décembre 2020, disponible sur :

[https://www.lemonde.fr/planete/article/2020/12/10/neonicotinoides-le-conseil-constitutionnel-valide-le-projet-de-loi-levant-partiellement-leur-interdiction\\_6062939\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2020/12/10/neonicotinoides-le-conseil-constitutionnel-valide-le-projet-de-loi-levant-partiellement-leur-interdiction_6062939_3244.html)

Stéphane MANDARD, « Pollution : le « dieselgate » responsable de 5 000 morts par an en Europe », *Le Monde*, 18 septembre 2017, disponible sur :

[https://www.lemonde.fr/pollution/article/2017/09/18/pollution-le-dieselgate-responsable-de-5-000-morts-par-an-en-europe\\_5187124\\_1652666.html](https://www.lemonde.fr/pollution/article/2017/09/18/pollution-le-dieselgate-responsable-de-5-000-morts-par-an-en-europe_5187124_1652666.html)

Gabriel ONÈS, « Colza : la dérogation néonicotinoïdes sur betteraves, nouvelle menace pour les surfaces ? », *Réussir*, 19 novembre 2020, disponible sur :

<https://www.reussir.fr/grandes-cultures/derogation-neonicotinoides-sur-betteraves-une-menace-pour-le-colza>

93

Luc PEILLON, « Les véhicules diesel vont-ils réellement être interdits d'ici 2025 ? », *Libération*, 2 novembre 2018, disponible sur :

[https://www.liberation.fr/checknews/2018/11/02/les-vehicules-diesel-vont-ils-reellement-etre-interdits-d-ici-2025\\_1684638/](https://www.liberation.fr/checknews/2018/11/02/les-vehicules-diesel-vont-ils-reellement-etre-interdits-d-ici-2025_1684638/)

Aurore RICHEL, « Carburants de synthèse, biocarburants, kérosène vert... De quoi parle-t-on exactement ? », *The Conversation*, 28 octobre 2019 [consulté le 11 mars 2021], disponible sur :

<https://theconversation.com/carburants-de-synthese-biocarburants-kerosene-vert-de-quoi-parle-t-on-exactement-125391>

Katsumasa TANAKA, Marianne T. LUND, Borgar AAMAAS et Terje BERNTSEN, « Climate effects of non-compliant Volkswagen diesel cars », *Environmental Research Letters*, 3 avril 2018, disponible sur :

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aab18c/meta>

AIE, *Oil 2021 – Analysis and Forecast to 2026*, Paris, AIE, mars 2021, disponible sur :

<https://www.iea.org/reports/oil-2021>

AIE, *Renewables 2020 – Analysis and forecast to 2025*, Paris, AIE, novembre 2020, disponible sur :

<https://www.iea.org/reports/renewables-2020>

AIE, *Africa Energy Outlook 2019*, Paris, AIE, novembre 2019, disponible sur :

<https://www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2019>

Jean-Paul CHARVET, *L'alimentation dans le monde. Mieux nourrir la planète*, Paris, Larousse, 2004

Stéphane DEMILLY, Jean-François CESARINI, Bertrand PANCHER, *Rapport d'information sur les agrocarburants*, Assemblée nationale, 22 janvier 2020 [consulté le 12 mars 2021], disponible sur :

[https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-dvp/l15b2609\\_rapport-information.pdf](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-dvp/l15b2609_rapport-information.pdf)

Direction générale de l'Agriculture et au développement rural de la Commission européenne, *EU agricultural outlook for markets and income, 2020-2030*, Bruxelles, Commission européenne, , décembre 2019, disponible sur :

[https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agricultural-outlook-2019-report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agricultural-outlook-2019-report_en.pdf)

Direction générale de l'Energie de la Commission européenne, *2020 Report on the State of the Energy Union pursuant to Regulation (EU) 2018/1999 on Governance of the Energy Union and Climate Action (COM(2020) 952 final)*, Bruxelles, Commission européenne, 14 octobre 2020, disponible sur :

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0952&from=EN>

I Care & Consult - Blézat Consulting – CERFrance - CEREOPA, *Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunités pour les exploitants agricoles*, ADEME, février 2018, disponible sur :

[https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/201806agriculture-enr-contributions-opportunités-2018-rapport\\_final.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/201806agriculture-enr-contributions-opportunités-2018-rapport_final.pdf)

IRIS – Enerdata - Cassini, « L'Alliance européenne des batteries : enjeux et perspectives européennes », Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques, IRIS, décembre 2020, disponible sur :

<https://www.iris-france.org/observatoires/observatoire-securite-flux-energie/>

Journal officiel de l'Union européenne (JOUE) L 328/82, *Directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables*, 21 décembre 2018, disponible sur :

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=FR>

OCDE-FAO, *Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029*, Paris, Editions OCDE, juillet 2020, disponible sur :

<https://www.oecd.org/fr/publications/perspectives-agricoles-de-l-ocde-et-de-la-fao-19991150.htm>

ADEME, « Produire des biocarburants avancés », page Internet, mis à jour le 5 août 2020 [consulté la dernière fois le 12 mars 2021], disponible sur :

<https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-biocarburants/produire-biocarburants-avances>

Airbus, « ZEROe - Towards the world's first zero-emission commercial aircraft », page Internet, consultée le 22 mars 2021, disponible sur :

<https://www.airbus.com/innovation/zero-emission/hydrogen/zeroe.html>

EIA, « U.S. Fuel Ethanol Plant Production Capacity », page Internet, 25 septembre 2020, disponible sur :

<https://www.eia.gov/petroleum/ethanolcapacity/>

EIA, « U.S. Biodiesel Plant Production Capacity », page Internet, 23 octobre 2020, disponible sur :

<https://www.eia.gov/biofuels/biodiesel/capacity/>

IFPEN, « Quel avenir pour les biocarburants ? », page Internet [consultée la dernière fois le 10 mars 2021], disponible sur :

<https://www.ifpenergiesnouvelles.fr/enjeux-et-prospective/decryptages/energies-renouvelables/quel-avenir-les-biocarburants>

Jaguar, « Our new global strategy will see us Reimagine our future », compte [Twitter](#) de Jaguar, post du 15 février 2021 & page Internet Jaguar, disponible sur :

<https://www.jaguarlandrover.com/reimagine>

*Libération*, « Défense : La France, principale menace envers le Brésil, selon son armée », dépêche, 7 février 2020, disponible sur :

[https://www.liberation.fr/planete/2020/02/07/defense-la-france-principale-menace-envers-le-bresil-selon-son-armee\\_1777710/](https://www.liberation.fr/planete/2020/02/07/defense-la-france-principale-menace-envers-le-bresil-selon-son-armee_1777710/)

Organisation maritime internationale, « Climat : l'OMI adopte une stratégie pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre des transports maritimes », actualité, 13 avril 2018 [consulté la dernière fois le 17 mars 2021], disponible sur :

<https://www.imo.org/fr/MediaCentre/PressBriefings/Pages/06GHGinitialstrategy.aspx>



Observatoire  
de la sécurité des flux  
et des matières énergétiques

RAPPORT #7 – Mars 2021

## PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DES BIOCARBURANTS : JEUX DES ACTEURS ET ENJEUX FONCIERS

---

---

---

Par

David AMSELLEM

Olivier ANTOINE

Philippe COPINSCHI

Manfred HAFNER

Pierre LABOUÉ

---

L'**Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques** est coordonné par l'Institut de relations internationales et stratégiques (**IRIS**), en consortium avec **Enerdata** et **Cassini**, dans le cadre d'un contrat avec la Direction générale des relations internationales et de la stratégie (**DGRIS**) du ministère des Armées.

96

Au travers de rapports d'études trimestriels, de séminaires et de travaux cartographiques, l'objectif principal de cet observatoire consiste à analyser les stratégies énergétiques de trois acteurs déterminants : la **Chine**, les **États-Unis** et la **Russie**.

Le consortium vise également à :

- Proposer une vision géopolitique des enjeux énergétiques, en lien avec les enjeux de défense et de sécurité ;
- Croiser les approches : géopolitique, économique et sectorielle ;
- S'appuyer sur la complémentarité des outils : analyse qualitative, données économiques et énergétiques, cartographie interactive ;
- Réunir différents réseaux : académique, expertise, public, privé.

L'Observatoire est coordonné par Pierre Laboué, chercheur à l'IRIS, et rassemble une équipe d'une vingtaine de chercheurs et professionnels.

© DGRIS – Mars 2021

