



Observatoire
de la sécurité des flux
et des matières énergétiques

PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DES BIOCARBURANTS

Jeux des acteurs et enjeux fonciers



COMPTE-RENDU DU SÉMINAIRE DE RESTITUTION #7 DU 28 AVRIL 2021



INTERVENANTS

Philippe Copinschi, expert des questions énergétiques internationales et enseignant en géopolitique de l'énergie et sur l'Afrique à Sciences Po

Olivier Antoine, directeur du cabinet de prospective stratégique et territoriale ORAE Géopolitique et spécialiste des problématiques agricoles, alimentaires et environnementales en Amérique latine

REMERCIEMENTS

L'OSFME tient également à remercier les personnes suivantes pour leur soutien dans l'organisation de ce séminaire :

- **Delphine Lecombe**, Directrice chargée du développement du pôle événements et manifestations, IRIS
- **Gwenaëlle Sauzet**, Directrice de la communication, IRIS
- **Nathalie Moreau**, Directrice du pôle événements et manifestations, IRIS
- **Alice Leroy**, Assistante Pôle événements et manifestations, IRIS
- **Salim Toumine**, Administrateur de l'Espace conférences de l'IRIS
- **Aymeric Bricout**, Assistant de recherche, IRIS

VUE D'ENSEMBLE DE LA PARTICIPATION

À RETENIR

Les inscriptions et la participation au séminaire de l'Observatoire a été très importante. Près de 250 personnes ont suivi ce séminaire depuis une vingtaine de pays.

Nous avons bénéficié du rayonnement de l'IRIS, qui a porté la communication de l'évènement sur ses réseaux sociaux et qui dispose d'une importante communauté.

Les participants présentaient des profils très variés : près des 2/3 du public étaient constitués de représentants des institutions de Défense, d'entreprises privées, de fonctionnaires français & internationaux et de journalistes, *think tank* & ONG.

Participation au séminaire de restitution du mercredi 28 avril 2021

644
inscrits

243
participants

18
pays

Inscrit : personne s'étant inscrite au séminaire

Participant : personne inscrite ayant suivi le séminaire le jour J

Pays de connexion des participants :

Source : OSFME



Vue d'ensemble des pays de connexion des participants

Albanie 1	Allemagne 1	Belgique 6	Brésil 1	Congo 1
États-Unis 2	France 219	Géorgie 1	Hong Kong 1	Hongrie 1
Malaisie 1	Maroc 2	Mauritanie 1	Mexique 1	Portugal 1
	Royaume-Uni 1	Thaïlande 1	Tunisie 1	

Inscrit : personne s'étant inscrite au séminaire

Participant : personne inscrite ayant suivi le séminaire le jour J

Pays : localisation géographique de connexion des participants

Source : OSFME

Vue d'ensemble des profils des participants au séminaire du 28 avril 2021

Unité : nombre de participants



Source : OSFME

LES ÉQUILIBRES MONDIAUX DES MARCHÉS DU BIOÉTHANOL ET DU BIODIESEL

Intervenant : Philippe Copinschi, expert des questions énergétiques internationales et enseignant en géopolitique de l'énergie et sur l'Afrique à Sciences Po.

Les biocarburants sont des carburants alternatifs aux carburants fossiles, produits à partir de biomasse et utilisés dans le secteur du transport (essentiellement routier). Généralement incorporés à des carburants d'origine fossile pour être utilisés sans modifier les moteurs thermiques classiques, les biocarburants se divisent en deux grandes filières : la filière essence, comprenant le bioéthanol (fabriqué essentiellement à partir de maïs ou de canne à sucre pour produire de l'éthanol), et la filière gazole, qui inclut les biodiesels et les huiles végétales hydrotraitées (fabriqués à partir d'huiles de palme, colza, soja et d'huiles végétales alimentaires usagées). Bien que de la production de biocarburants se décline en différentes générations, en fonction du type de biomasse employé, les biocarburants étaient encore très largement produits à partir de matières agricoles de première génération (maïs, soja, canne à sucre, colza, tournesol, palmier à huile) en 2020. Au-delà des enjeux économiques, penser les biocarburants oblige donc à penser l'agriculture, véritable facteur de stabilité comme de fragilités qui occupe une place centrale et stratégique dans les politiques publiques de nombreux pays.

La production mondiale de biocarburants a été multipliée par 9 en 20 ans. Le volume de production s'élevait à environ 150 milliards de litres (2,5 millions de barils par jour) en 2020, soit l'équivalent de 2,7 % de la production mondiale de pétrole la même année. 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.

Ce ralentissement de la croissance de la production mondiale de biocarburants depuis 2010 est lié à l'émergence de nombreuses critiques. D'une part, 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'est envolé sous l'effet de la hausse de la demande en éthanol aux États-Unis. D'autre part, les biocarburants sont critiqués pour 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).

Sur le marché mondial des biocarburants, la filière bioéthanol représente environ les deux tiers et la filière biodiesel environ un tiers de la production de biocarburants. En 2019, les États-Unis étaient le principal producteur de bioéthanol dans le monde (46% de la production mondiale), suivi du Brésil (28%), de la Chine (8%), de l'Union européenne (5%) et de l'Inde (2,5%). La filière du biodiesel était quant à elle dominée par l'Union européenne (31% de la production mondiale), suivi des États-Unis (19%), de l'Indonésie (16%), du Brésil (12,5%) et de l'Argentine (environ 5%).

Sur le plan des échanges internationaux, les États-Unis et le Brésil étaient en 2019 exportateurs nets de bioéthanol, alors que le Canada et le Japon étaient importateurs nets. Sur la filière du biodiesel,



l'Argentine, l'Indonésie et la Malaisie étaient les principaux exportateurs mondiaux, alors que l'Union européenne (bien qu'elle soit le premier producteur mondial de biodiesel), les États-Unis et la Chine étaient dépendants des importations pour satisfaire leurs besoins. Toutefois, les échanges internationaux de biocarburants sont relativement faibles en volume, les exportations représentant moins de 9 % de la production mondiale d'éthanol et à peine 14 % pour le biodiesel sur la période 2017-2019. Ce faible niveau d'échanges en volume est principalement lié à la mise en œuvre de diverses mesures protectionnistes par certains pays pour stimuler la production nationale de biocarburants.

La demande en biocarburants est essentiellement dépendante des obligations légales d'incorporation dans les carburants fossiles. Par exemple, en 2019, le taux d'incorporation légal de biocarburant dans l'Union européenne était de 7,4%, contre un taux d'incorporation obligatoire de 27% pour le bioéthanol au Brésil. Le Brésil est aujourd'hui le seul pays où circulent de nombreux véhicules à carburant modulable (ou flexfuel en anglais) pouvant rouler indifféremment à l'essence ou à l'éthanol pur. Ces obligations d'incorporation ont trois motivations principales : la diminution de la dépendance pétrolière, en substituant une partie du pétrole importé par des biocarburants produits localement ; le soutien au secteur agricole national, en lui offrant un débouché captif pour la production excédentaire ; et la volonté de diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur des transports via la décarbonation des carburants. Cependant, ces obligations d'incorporation sont rarement justifiables d'un point de vue purement économique, puisque, hors subventions, les coûts de production des biocarburants sont beaucoup plus élevés que 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. Par exemple, la baisse de la demande de carburant liée à la crise sanitaire COVID-19 a également entraîné une baisse de la production et de la consommation de biocarburants (environ -11,6%) en 2020 par rapport à 2019.

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 étant 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). Les automobilistes brésiliens ont donc la possibilité de choisir de faire leur plein avec de l'essence ou de l'éthanol, selon les prix relatifs de chaque produit.

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 (aussi appelés raffineurs) 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. Il est intéressant de noter que certains groupes pétroliers cherchant à diversifier leurs activités (par exemple, Total, Shell ou encore ENI) sont également impliqués dans les filières de production des biocarburants. Sur le plan global, le marché des biocarburants est relativement éclaté, aussi bien au niveau de la production qu'au niveau de la distribution.



LES PERSPECTIVES ET LES RISQUES À L'HORIZON 2030

Intervenant : Olivier Antoine, directeur du cabinet de prospective stratégique et territoriale ORAE Géopolitique et spécialiste des problématiques agricoles, alimentaires et environnementales en Amérique latine

L'ensemble des analyses prospectives du secteur des biocarburants table sur la continuité des carburants de 1ère 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 filières de production de 2ème et 3ème génération, qui visent à produire des biocarburants à partir des parties non-comestibles des végétaux ou de micro-organismes comme les algues. 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.

La montée des risques économiques, sociaux et environnementaux à l'horizon 2030.

Tout d'abord, 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 et énergétique. Outre la hausse des températures, 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. Le changement climatique exacerbera également le risque de stress hydrique, accentuant ainsi la pression sur les systèmes productifs et entraînant une perte de rendement et une diminution des récoltes. Dans un tel contexte, des tensions vives ne sauraient alors être exclues autour des allocations de l'eau.

Par ailleurs, 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. Il sera nécessaire de mettre en culture des millions d'hectares de terres pour subvenir aux besoins alimentaires de plus d'un milliard d'êtres humains supplémentaire par rapport à 2020. Comme en 2008, la filière des biocarburants risque de se trouver à nouveau dans une position délicate. En effet, 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, la croissance démographique, la raréfaction des ressources en eau et en terre, ainsi que la possible baisse des rendements agricoles dans le monde, imposent de le reconsidérer à l'horizon 2030.

Également, 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. Par exemple, la réintroduction des néonicotinoïdes, une famille d'insecticides interdits depuis 2018, pour lutter contre le ravageur, hôte d'une maladie qui affecte les plantations de betterave à sucre françaises (à la base de la production d'éthanol), a enflammé les débats jusqu'à l'Assemblée nationale. Cet exemple récent illustre bien les difficultés majeures auxquelles les biocarburants de 1ère génération risquent d'être confrontés au cours de la prochaine décennie.

Enfin, les régions du monde en mesure de proposer des **terres disponibles** pour soutenir la production agricole pour les filières alimentaires et énergétiques sont peu nombreuses et 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. 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.

Les chocs à venir sur le marché des biocarburants à l'horizon 2030

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 demande en carburant dans le secteur automobile, qui constitue le principal débouché des biocarburants. Par exemple, la baisse des ventes de voitures à moteur diesel, en particulier en Europe, limitera la croissance de la demande pour le biodiesel. Également, la transition de l'industrie automobile vers l'électrique réduira les besoins en carburant. 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.

Vers une nouvelle géographie mondiale des biocarburants à l'horizon 2030

Le poids de l'Europe dans la production et la consommation mondiale de biocarburants reculera à l'horizon 2029, alors que celui de l'Asie continuera à s'apprécier, tout comme celui de l'Amérique latine. 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 et d'Asie s'effondreront alors que celles d'Amérique latine bondiront.



LES ENJEUX GÉOPOLITIQUES DES BIOCARBURANTS EN AMÉRIQUE LATINE

Intervenant : Olivier Antoine, directeur du cabinet de prospective stratégique et territoriale ORAE Géopolitique et spécialiste des problématiques agricoles, alimentaires et environnementales en Amérique latine

La production d'éthanol et de biodiesel en Amérique Latine était respectivement de +34% et +85% en 2019, par rapport au niveau de 2010. Deuxième exportateur net de biodiesel, l'Amérique latine a également dégagé un léger solde excédentaire sur ses échanges d'éthanol en 2019. Forts de surfaces cultivées colossales, le **Brésil** et **l'Argentine** figurent parmi les premières puissances agricoles mondiales et dominent la production de biocarburants dans cette région.

En 2019, le **Brésil** était le deuxième producteur mondial d'éthanol (28 % de la production mondiale) et le quatrième producteur mondial de biodiesel (12 % de la production mondiale). S'appuyant sur les huiles végétales, et plus particulièrement la culture du soja, pour la production de 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. Fortement critiqué car contribuant à la déforestation des forêts primaires brésiliennes, 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. Soutenue par une croissance attendue du parc automobile brésilien, ainsi qu'un plan national de soutien à la filière des biocarburants, la production brésilienne de biocarburants devrait progresser à l'horizon 2029.

Quant à l'Argentine, le pays est le 8ème producteur mondial d'éthanol et le 5ème producteur mondial de biodiesel. Étant l'un des principaux exportateurs de biodiesel, l'Argentine vend la moitié de sa production de biodiesel à l'Union européenne et aux 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. L'avenir économique et industriel de l'Argentine est difficile à tracer, tant le pays se trouve dans une situation économique complexe. 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, l'un des principaux importateurs du biocarburant argentin.

Quelles sont les perspectives de l'utilisation des biocarburants dans le secteur du transport aérien et maritime ?

Bien que techniquement possible, les perspectives d'utilisation des biocarburants dans le secteur du transport aérien et maritime sont limitées à court terme. Par exemple, en 2020, la production de biocarburants pour l'aviation restait encore anecdotique et ne devrait représenter que 1 à 3 milliards de litres d'ici 2025, soit autour de 1% de la demande mondiale de carburant pour l'aviation.

Plusieurs facteurs expliquent cette faible percée des biocarburants sur le marché des carburants pour le transport aérien et maritime. D'une part, il n'existe à ce jour aucune législation qui impose aux acteurs du transport aérien et maritime de respecter un taux d'incorporation de biocarburant. Également, même avec une obligation d'incorporation de quelques pourcents à l'horizon 2030, il n'est pas certain que les investissements nécessaires pour la production des biocarburants de 2ème et 3ème génération pour l'aviation et le transport maritime soient rentables étant donné l'étroitesse du marché et le faible niveau de taxation des carburants pour avion. Enfin, 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.

Toutefois, face à l'absence de solutions technologiques opérationnelles pour décarboner le secteur du transport aérien et maritime, 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, offrant ainsi de nouveaux débouchés pour les biocarburants à l'horizon 2030.

Qu'est-ce que c'est le risque de « changement d'affectation des sols » ?

En général, on distingue deux types de changement d'affectation des terres (CAS), le CAS direct et le CAS indirect. Le CAS direct désigne les situations où le développement d'une culture modifie le type d'utilisation des terres précédemment occupées par des écosystèmes naturels permanents (par exemple, une forêt primaire ou un marécage). Le changement indirect d'affectation des sols se réfère à un changement de pratiques agricoles ou d'objectif de production dans une zone déjà cultivée (par exemple, le remplacement d'une culture alimentaire par une culture énergétique) qui peut entraîner à son tour un changement d'affectation des sols dans une autre zone géographique (par exemple, le remplacement d'une prairie ou d'une forêt par une culture alimentaire).

Le risque de CAS est l'une des principales critiques adressées aux biocarburants de première génération. En effet, en plus de contribuer à la destruction des écosystèmes naturels, les CAS entraînent le déboisement et la réaffectation d'espaces naturels capteurs de carbones entraînant ainsi une réduction des puits de carbone et donc une hausse des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. De plus, la pratique consistant à brûler ces puits de carbone (par exemple, le bois des

forêts) pour faire place à la culture de plantes libère dans l'atmosphère tout le carbone accumulé et stocké dans ces puits de carbone depuis des années.

Pour limiter ce phénomène, les autorités européennes ont opéré un changement de cap, en particulier vis-à-vis des biocarburants de première génération, qui s'est traduit par l'adoption en décembre 2018 d'une nouvelle directive sur les énergies renouvelable dite RED II. Cette directive, qui remplace celle de 2009, fixe le cadre législatif européen dorénavant en vigueur concernant les biocarburants. Ainsi, des critères précis ont été définis pour permettre de déterminer les matières premières qui présentent un risque CAS élevé et de certifier les biocarburants qui présentent un risque CAS faible. Bien que les États membres de l'UE soient toujours en mesure d'importer et de consommer des biocarburants conventionnels avec un fort risque CAS, ils ne peuvent dorénavant plus les considérer comme des énergies produites à partir de sources renouvelables. Il est intéressant de noter que les critères de définition du risque CAS sont basés sur une méthode de calcul permettant à la production de biocarburant brésilienne de ne pas être considérée comme présentant un risque CAS élevé.

Quel est la part de l'Afrique dans le développement des biocarburants ?

Le marché des biocarburants est quasiment inexistant en Afrique. Malgré un potentiel reconnu de longue date, notamment en Afrique subsaharienne, la production n'a jamais décollé et la consommation est restée marginale, y compris dans les quelques pays du continent qui ont établi des obligations ou des objectifs d'incorporation.

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 de biocarburants en Europe et aux États-Unis, de flambée des prix du pétrole et d'augmentation des défis énergétiques en Afrique, de nombreux gouvernements africains (par exemple, l'Afrique du Sud, l'Angola, le Nigeria, le Sénégal, Tanzanie, la Zambie, le Zimbabwe, etc.) élaborèrent d'ambitieux plans de développement de la filière, notamment pour soutenir les secteurs agricoles nationaux ainsi que le développement de nouvelles filières industrielles axées sur l'exportation. Toutefois, 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 matière de développement, ni en matière industriel et commercial.

Plusieurs raisons expliquent l'échec du développement des biocarburants en Afrique. Tout d'abord, 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. Ensuite, bien que le potentiel de culture sur les terres arides soit considéré comme intéressant, les rendements du jatropha ont été nettement inférieurs aux prévisions dans toute l'Afrique, en particulier dans la région du Sahel. Également, 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. Enfin, 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, la plupart des politiques nationales africaines sur les



biocarburants étant dépourvues de dispositions relatives aux impacts environnementaux et socio-économiques, les perspectives d'accès au marché européen sont dorénavant très limitées, l'Union européenne ayant édicté des normes environnementales de production très strictes pour les biocarburants importés.

Ainsi, bien que quelques rares pays continuent (ou recommencent) néanmoins à afficher leur volonté de promouvoir la filière des biocarburants (par exemple, l'Afrique du Sud), aucun pays africain ne produisait de biocarburants en quantité importante en 2019.

Compte tenu des critiques à l'encontre des biocarburants, y a-t-il un risque que le marché s'effondre à terme ?

Bien que le risque d'un effondrement du marché mondial des biocarburants existe, il apparaît toutefois limité.

D'un côté, certains importants producteurs et consommateurs de biocarburants (Union européenne, Chine, USA, Canada) risquent de favoriser des solutions alternatives aux biocarburants pour décarboner les transports. Par exemple, en Union européenne, le soutien à la consommation de biocarburants de 1ère génération a déjà commencé à s'effriter (directive RED II) et un soutien fort est alloué au développement de l'industrie des batteries (alliance européenne des batteries) dans le secteur des transports. En Chine, 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 et alimentaire du pays. Ainsi, l'évolution des politiques publiques de certains acteurs clés du marché des biocarburants aura des conséquences sur le marché mondial et la géographie des échanges mondiaux de biocarburants.

À l'inverse, à l'image du Brésil et de l'Indonésie, 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, accompagneront l'élargissement attendu des parcs automobiles et réduiront la dépendance aux importations de pétrole.

Également, bien que de nouvelles utilisations de biocarburants pourraient voir le jour dans le secteur aérien, le grand espoir des producteurs de biocarburants serait d'exploiter la filière des véhicules d'occasion pour continuer à pouvoir compter sur le parc automobile actuel des véhicules thermiques, qui continuera d'être en service encore plusieurs années.

ETP Clean Energy Technology Guide : Hydrogenated vegetable oil (HVO)

Technology Readiness level (TRL)	Sector	Technology	Step in value chain	Importance for net-zero emissions
9-10	Energy transformation > Biofuels	Biodiesel > Hydrogenated vegetable oil	Production	Moderate

Source : IEA (2020), ETP Clean Energy Technology Guide, [IEA](#), Paris

Also known as hydroprocessed esters and fatty acids (HEFA), hydrogenated vegetable oil (HVO) is a type of renewable diesel, meaning it is a drop-in fuel and theoretically has no upper blend limit with fossil diesel, though it is currently capped at 50% blend for use in aviation. HVO is produced via well-known hydrotreatment commonly used at petroleum refineries. An oil feedstock (vegetable oil such as soybean, palm or rapeseed, or waste oils such as animal fats and used cooking oils) is reacted with hydrogen in the presence of a catalyst to remove oxygen and break the triglycerides in the oil into three separate hydrocarbon chains. When compared to FAME biodiesel, HVO/HEFA has better storage stability, cold flow properties and higher cetane number (higher ignitibility).

Cross-cutting themes: Bioenergy

Key countries: Finland, Singapore, United States, France, Italy, Netherlands, China

Key initiatives:

- As a relatively new but enthusiastically expanding industry, there are a variety commercially operating dedicated new builds and refinery conversions and co-processing HVO/HEFA plants globally that cumulatively produce 4.2 million tonnes/year (5.5 billion L/yr)
- The first HVO plant operator and current global capacity leader is Neste, responsible for 2.6 million tonnes per year across its four sites (Finland, Singapore and Netherlands). Neste's feedstock now consists of 80% waste oils such as used cooking oil (UCO), animal and fish fats, and residues from vegetable oil refining.
- In France, Total recently started operations (2019) in a refinery converted to HVO/HEFA biodiesel and biojet production, at a capacity of 0.5 million tonnes per year.
- Italy, Eni similarly has recently (2019) begun operation of a converted refinery with a production capacity of 0.75 million tonnes per year, with the ability to use waste oils and residues.
- In the United States, Diamond Green Diesel (Louisiana) has the largest production capacity at 800,000 tonnes per year, while World Energy's AltAir facility (California) has a 125,000 tonne total capacity, and is the only facility in the world continuously producing HVO/HEFA jet fuel. Renewable Energy Group recently cancelled a 250,000 tonne/yr plant that had been planned for Washington state.
- China has a total HVO production capacity of 220,000 tonnes/yr split between two sites, SINOPEC and ECO/Yangzhou Jianyuan/Huanyu.

Deployment targets:

- The International Civil Aviation Organization (ICAO) has set a goal for carbon-neutral growth from 2020 onwards, and has adopted the Carbon Offsetting and reduction for International Aviation (CORSA) framework, which include sustainable aviation fuels (SAF) as an option for carbon emissions reduction. HVO/HEFA kerosene/jet fuel is an American Society for Testing and Materials (ASTM)-certified SAF pathway.

Source : IEA (2020), ETP Clean Energy Technology Guide, IEA, Paris