

BIOCARBURANTS: AVANCÉE VERS L'IMPASSE

Rapport octobre 2021



QUI SOMMES-NOUS ?

CANOPEE est une nouvelle organisation fondée en 2018 qui émerge du besoin critique de construire un contre-pouvoir citoyen pour mieux protéger les forêts en France et dans le monde.

CANOPEE est une association spécialisée dans le plaidoyer qui s'appuie sur une solide expertise forestière.

CANOPEE est membre de la fédération des **AMIS DE LA TERRE FRANCE** et du collectif **SOS FORÊT**.

BIOCARBURANTS: AVANCÉE VERS L'IMPASSE

TABLE DES MATIÈRES

LES BIOCARBURANTS : UNE CONSOMMATION IMPORTANTE, LIÉE AU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	4
Emergence et évolution des politiques de soutien aux biocarburants	4
Etat des lieux de l'incorporation de biocarburants pour la France en 2020	6
LES BIOCARBURANTS, UNE SOLUTION CONTRE-PRODUCTIVE EN RAISON DES CHANGEMENTS D'AFFECTATION DES SOLS INDIRECTS	8
Un périmètre d'émissions restreint et irréaliste	8
Les changements d'affectation des sols indirects, le facteur déterminant	9
Un bilan d'émissions global défavorable aux biocarburants	11
Une réglementation insuffisante face aux changements d'affectation des sols indirects	12
L'exclusion de l'huile de palme, un premier pas pour lutter contre la déforestation	13
L'exclusion du soja se fait attendre	15
L'exclusion des biocarburants à haut risque de changement d'affectation des sols : une mesure insuffisante et trop tardive	18
Le fond du problème : le détournement croissant des huiles végétales	19

LES CULTURES DÉDIÉES AUX BIOCARBURANTS, UNE MENACE POUR LA BIODIVERSITÉ EN FRANCE ET EN EUROPE	22
L'agriculture intensive à l'origine des matières premières utilisées	22
Les biocarburants contribuent à l'emploi de pesticides	23
Les biocarburants, une pression supplémentaire sur les ressources en eau	26
Les cultures dédiées aux biocarburants s'étendent au détriment des jachères, des prairies et des steppes	27
Les biocarburants, un frein pour le passage à une agriculture plus respectueuse de la biodiversité.....	29
Le mythe de l'autonomie protéique de l'Europe.....	31
LE MIRAGE DE LA SECONDE GÉNÉRATION DE BIOCARBURANTS, ISSUS DE MATIÈRES PREMIÈRES DITES « AVANCÉES »	33
Un cadre réglementaire : l'annexe IX de la directive RED II	33
Techniques de production des biocarburants avancés.....	34
Matières lipidiques : des gisements limités et déjà mobilisés	35
Résidus agricoles et forestiers	40
Le bois, une source d'énergie qui ne permet pas de réduire les émissions.....	43
Les cultures énergétiques pérennes.....	48
Les cultures intermédiaires à vocation énergétique, un potentiel limité.....	54
Les biocarburants à base d'algues, une perspective lointaine.....	57
Les biodéchets et les déchets non recyclés, ultime solution ?.....	58
UN DÉVELOPPEMENT DES BIOCARBURANTS QUI SE POURSUIT, SOUTENU PAR DES POLITIQUES INADAPTÉES	61
Un soutien aveugle aux biocarburants de première génération	61
Le transport aérien pourrait faire exploser la demande	62
Une demande potentielle en biocarburants avancés insoutenable	66
Reconversion des raffineries : Total reste à la pointe des projets climaticides et néfastes pour la biodiversité.....	68
RECOMMANDATIONS	72

LES BIOCARBURANTS : UNE CONSOMMATION IMPORTANTE, LIÉE AU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Emergence et évolution des politiques de soutien aux biocarburants

L'utilisation de biocarburants dans les moteurs thermiques est maîtrisée depuis le XIXe siècle. En effet, l'inventeur du moteur à combustion interne, Nikolaus Otto, a conçu celui-ci pour fonctionner à l'éthanol¹. D'ailleurs, la Ford T, fabriquée de 1908 à 1927, fonctionnait avec ce biocarburant. Pour autant, la disponibilité du pétrole, une source d'énergie abondante et bon marché, a été un frein à leur déploiement à large échelle.

Les chocs pétroliers en 1973 et 1979 ont poussé certains Etats à prendre conscience de leur dépendance énergétique et de l'intérêt de diversifier les sources d'énergie, en pouvant produire celle-ci localement. C'est notamment le cas du Brésil qui a lancé, dans les années 1970, un programme de développement massif de l'éthanol, au point que ce dernier représente plus de 50 % des carburants consommés au Brésil aujourd'hui². Les Etats-Unis et l'Indonésie sont également des producteurs majeurs de biocarburants.

Des considérations socio-économiques ont également pu inciter au développement des biocarburants, offrant un débouché supplémentaire aux agriculteurs. En Europe, leur développement a été envisagé comme un moyen de lutter contre les problèmes posés par la surproduction agricole devenue structurelle (Commission européenne 2006)³.

Des considérations environnementales ont également justifié la mise en place de politiques de soutien aux biocarburants, ceux-ci devant permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées aux transports. Cette justification environnementale est infondée car la plupart des biocarburants ne permettent pas de réduire les émissions de manière significative. L'impact des biocarburants sur l'environnement et l'ampleur potentielle des changements d'affectation des sols indirects (CASI) étaient déjà connus mais cela n'a pas permis d'infléchir les politiques mises en place (Sadones 2006)⁴.

Dès 2003, les premiers dispositifs de soutien sont mis en place dans l'Union Européenne (UE), avec des mandats d'incorporation fixés à 2 % pour 2005 et à 5,75 % pour 2010⁵.

1- Histoire de l'utilisation des biocarburants (connaissancedesenergies.org)

2- Bioéthanol brésilien : un cas complexe (natura-sciences.com)

3- Biofuels vision 2030 : https://etipbioenergy.eu/images/biofuels_vision_2030.pdf

4- Rapport d'EDEN : Sadones, P. Les agrocarburants. 2006. ([Biocarburants_rapportEDEN_07.pdf](#))

5- Directive 2003/30/CE du Parlement européen et du Conseil du 8 mai 2003 visant à promouvoir l'utilisation de biocarburants ou autres carburants renouvelables dans les transports. (europa.eu)

Initialement, le développement des biocarburants devait permettre de répondre à trois enjeux : offrir un débouché supplémentaire aux agriculteurs européens, renforcer l'indépendance énergétique de l'UE en diminuant les importations d'énergies fossiles et réduire les émissions de GES du secteur des transports. Il s'avère que seul le premier objectif est en partie atteint. La position de l'UE sur les biocarburants a sensiblement évolué, notamment à l'occasion de la révision en 2018 de la directive relative aux énergies renouvelables, dite « RED II »⁶.

Dans le cadre de cette directive, des objectifs contraignants d'incorporation d'énergie renouvelable s'imposent aux Etats membres, mais ceux-ci ont la possibilité d'exclure les biocarburants de première génération s'ils sont en mesure d'utiliser d'autres sources d'énergies renouvelables (électricité, biocarburants dits « avancés »).



© Paul Langrock - Greenpeace

L'incorporation de biocarburants est directement liée au taux d'incorporation réglementaire, défini pour la France en 2020 à 8,2 % de l'énergie contenue dans l'essence et à 8 % de l'énergie contenue dans le gazole. Ce taux a augmenté par rapport à 2019, où il était fixé à 7,9 % de l'énergie contenue pour les deux types de carburants⁷.

La consommation de biocarburants a connu une croissance exponentielle. **Le volume de biocarburants mis à la consommation a été multiplié par près de 9 en moins de 15 ans.**

6- 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. ([europa.eu](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32018L2001))

7- L'ensemble des données peuvent être consultées dans le [Panorama 2020 des biocarburants incorporés en France.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/panorama-2020-des-biocarburants-incorporés-en-france) ([ecologie.gouv.fr](https://www.ecologie.gouv.fr))

Celui-ci était en effet de seulement 0,4 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) en 2005⁸ - contre 3,5 Mtep en 2019. L'incorporation de biocarburants est directement liée aux dispositifs fiscaux mis en place dans le cadre de la taxe incitative relative à l'incorporation de biocarburants (TIRIB), qui prévoit des exonérations fiscales pour les distributeurs de carburants qui atteignent les taux fixés.

Etat des lieux de l'incorporation de biocarburants pour la France en 2020

En 2020, la France a consommé près de 47 milliards de litres de carburants (essence et gazole). Parmi ces carburants, des biocarburants ont été incorporés à hauteur de 8,6 % en volume - soit 7,4 % de la quantité totale d'énergie contenue dans les carburants⁹. Le biogazole est consommé en plus grandes quantités que le bioéthanol, en raison de la prédominance des moteurs diesel dans le parc de véhicules français.

Il existe différents types de biocarburants incorporés :

- Les esters méthyliques, ingrédient principal du biodiesel, qui peuvent être produits à partir d'huiles végétales (EMHV), d'huiles alimentaires usagées (EMHU) et d'huiles animales (EMHA)
- L'éthanol pur
- L'éthyl tertbutyl ether (ETBE), composé de 47 % d'éthanol et de 53 % d'isobutylène, un additif pétrolier qui en facilite l'incorporation à l'essence
- Les huiles végétales hydrotraitées, de type gazole (HVHTG) ou de type essence (HVHTE)

Aujourd'hui, près de 90 % des biocarburants incorporés en France sont directement issus de cultures alimentaires : colza, soja, blé, maïs, betterave. S'agissant des autres matières premières pouvant être considérées comme « avancées », c'est-à-dire non basées sur des cultures alimentaires¹⁰, elles représentent des volumes plus limités et leur durabilité n'est pas toujours garantie. Il s'agit du bioéthanol produit à partir de résidus viniques (marcs et lies de raisin) et de coproduits sucriers (égouts pauvres de second jet), et du biogazole issu d'huiles alimentaires usagées et de graisses animales¹¹.

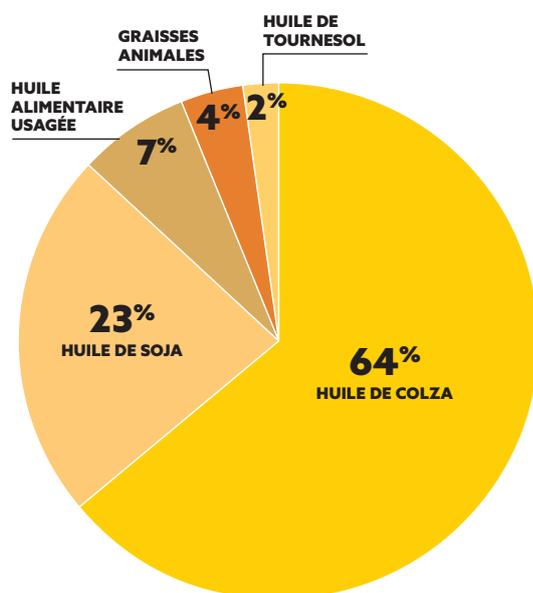
8- Feuille-route-biocarburants-avances-2011-6921.pdf (ademe.fr)

9- Compte tenu d'un pouvoir calorifique des biocarburants moins élevé par rapport aux carburants fossiles

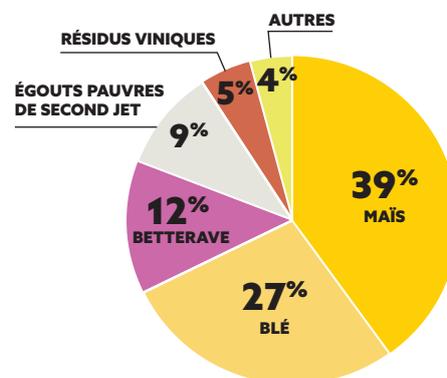
10- C'est-à-dire bénéficiant du double-comptage dans le calcul de la TIRIB. Les effluents de distillerie de palme en bénéficient mais ne peuvent pas être considérés comme durables, en raison de l'impact de l'huile de palme et de ses coproduits.

11- Graisses animales de catégorie C1 et C2, considérées comme non-alimentaires.

MATIÈRES PREMIÈRES UTILISÉES DANS LA PRODUCTION DES BIOCARBURANTS INCORPORÉS EN FRANCE EN 2020



2,9 MILLIARDS DE LITRES DE BIODIESEL



1,1 MILLIARD DE LITRES DE BIOÉTHANOL

Parmi les principales évolutions à noter en 2020 par rapport à 2019, aucun biocarburant à base d'huile de palme n'a été incorporé, ce qui confirme l'effectivité de l'exclusion de cette matière première. En compensation de cette sortie des biocarburants à base d'huile de palme, la part du soja et celle du colza ont progressé dans le mix de biogazole.

S'agissant du bioéthanol, la part des égouts pauvres de second jet a fortement augmenté par rapport à 2019. Ces égouts pauvres sont des co-produits obtenus à l'issue des procédés d'extraction des sucres contenus dans les plantes sucrières comme la betterave. Le taux d'incorporation de ces matières premières a été régulièrement relevé ces dernières années, dans le cadre des lois de finance. Fixée à 0,4 % en 2020, l'incorporation de biocarburants issus de ces coproduits sucriers devrait augmenter à 0,8 % en 2021 et à 1 % en 2022.

Les usages du bioéthanol en particulier connaissent un développement soutenu. En 2019, avant la baisse de la consommation de carburants qui caractérise l'année 2020 en raison du contexte sanitaire, la consommation de carburant SP-E85, de l'essence contenant jusqu'à 85 % de bioéthanol, a augmenté de 85 %¹². Il s'agit d'une très forte croissance permise par le développement des véhicules adaptés et des boîtiers de conversion homologués de type flex-fuel.

12- Filière biocarburant pour les betteraves - Le superéthanol E85 bondit – enfin – de 85 % en 2019 - Économie et gestion (agri-mutuel.com)

LES BIOCARBURANTS, UNE SOLUTION CONTRE-PRODUCTIVE EN RAISON DES CHANGEMENTS D'AFFECTATION DES SOLS INDIRECTS

La capacité d'un biocarburant à réduire les émissions de GES par rapport aux carburants fossiles est un indicateur clé de sa durabilité. La directive RED II prévoit en effet que les biocarburants doivent garantir une réduction d'émissions de GES d'au moins 50 % par rapport aux carburants fossiles. Ce seuil est relevé pour les biocarburants produits dans des installations récentes : 60 % pour les installations mises en service à partir de 2017 et 65 % pour les installations entrées en service après 2021¹³. En pratique, ces seuils sont rarement atteints et certains biocarburants émettent même davantage de GES que les carburants fossiles qu'ils remplacent.

Un périmètre d'émissions restreint et irréaliste

Dans le calcul des émissions liées à l'utilisation d'un biocarburant, l'ensemble du cycle de vie de celui-ci est pris en compte, de la production des matières premières à la combustion du carburant dans les véhicules, en passant par les étapes de transformation et de distribution. Par ailleurs, il convient d'y ajouter les émissions liées aux changements d'affectation des sols (CAS). Ces changements d'affectation des sols résultent de l'utilisation des terres agricoles afin de produire du biocarburant, ce qui peut engendrer de la déforestation ou de la conversion d'écosystèmes naturels. Dans ce cas, le changement d'affectation des sols est directement lié à la mise en culture des terres destinées à produire du biocarburant. Toutefois, le cadre de durabilité prévu pour les biocarburants mis sur le marché européen exclut les matières premières qui seraient directement liées à des phénomènes de déforestation.

L'enjeu réside plutôt dans la prise en compte des émissions liées aux changements d'affectation des sols indirects (CASI). Ceux-ci interviennent lorsque la mise en culture a lieu sur des terres agricoles déjà utilisées en tant que telles. Dans ce cas, l'utilisation nouvelle qui est faite de la terre engendre un déplacement de la production alimentaire initiale vers des terres à caractère non agricole, comme les forêts, les prairies et d'autres écosystèmes. Les CASI peuvent être diffus et difficiles à mesurer avec précision. Pour autant, il est essentiel de les prendre en compte car ceux-ci s'avèrent décisifs lorsqu'il s'agit d'établir le bilan global d'émissions des biocarburants. Leur impact est d'autant plus

13- Annexe V de la directive RED II (europa.eu)

important que la demande initiale en produits alimentaires demeure constante, voire croître, et que la production de biocarburants s'ajoute aux besoins préexistants.

Les changements d'affectation des sols indirects, le facteur déterminant

L'évaluation des CASI est un exercice délicat, le phénomène étant diffus et difficile à retracer au cas par cas. Les paramètres qui influencent les CASI sont nombreux et leur analyse implique de recourir à des systèmes de modélisation. Dès 2010, l'ADEME relève la complexité de l'exercice et établit des bilans d'émissions qui ne prennent pas en compte les CASI¹⁴. L'INRA, missionnée par l'ADEME sur cette question, réalise une méta-analyse¹⁵ passant en revue la littérature internationale disponible sur le sujet. Cela a permis à l'INRA de proposer en 2012 des valeurs médianes d'émissions de GES liées aux CASI pour chaque biocarburant, reprises dans le tableau comparatif ci-dessous.

La Commission européenne a également mené des études sur la question. Dans son rapport¹⁶ de 2011, l'IFPRI a établi des valeurs d'émissions liées aux CASI en se basant sur le modèle MIRAGE. En 2015, une nouvelle étude¹⁷ menée par Valin et al. pour la Commission européenne revoit à la hausse les valeurs d'émissions liées aux CASI, à partir du modèle GLOBIOM¹⁸.



Plantation de soja (Brésil 2006) © Ricardo Bellé / Greenpeace

14- Rapport de l'ADEME : Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France 2010 (ademe.fr)

15- Rapport de l'ADEME : Effet des changements d'affectation des sols sur les bilans-environnementaux-des biocarburants 2012 (ademe.fr)

16- Rapport de l'IFPRI : Assessing the land use change consequences of European biofuel policies. 2011 (ifpri.org)

17- Rapport d'Ecofys, IIASA, E4tech : The land use change impact of biofuels consumed in the EU. 2015 (europa.eu)

18- Pour plus d'information sur les différences entre les modèles utilisés, voir : Describing GLOBIOM and comparison with MIRAGE-BioF_WITH COMMENTS FOR EC (globiom-iluc.eu)

Les valeurs des émissions liées aux CASI retenues par chacune de ces études sont variables et illustrent l'avancée progressive de la recherche et l'amélioration des connaissances sur ce sujet. Elles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous pour les principales cultures énergétiques.

FOCUS

A quoi correspondent les émissions résultant des CASI ?

- Oxydation liée au drainage des tourbières (dans le cas des plantations de palmier à huile)
- Evolutions du stock de carbone organique contenu dans le sol
- Emissions liées à la moindre renaturation des milieux du fait de leur utilisation pour produire des biocarburants (particulièrement pertinent en Europe, où il existe une dynamique de déprise agricole)¹⁹
- Emissions liées à la destruction de la végétation naturelle, lors du changement d'usage du sol
- Evolutions du stock de carbone contenu dans la biomasse agricole

Matière première	Emissions hors CASI (données RED II) ²⁰	CASI Ecofys 2015 (modèle GLOBIOM)	CASI IFPRI 2011 (modèle MIRAGE)	CASI ADEME-INRA 2012
COLZA	46	65	54	54
PALME	54	231	54	55
BETTERAVE	33	15	7	8
BLÉ	57	34	14	17
MAÏS	37	14	10	54
SUCRE DE CANNE	24	17	14	30
SOJA	50	150	56	79

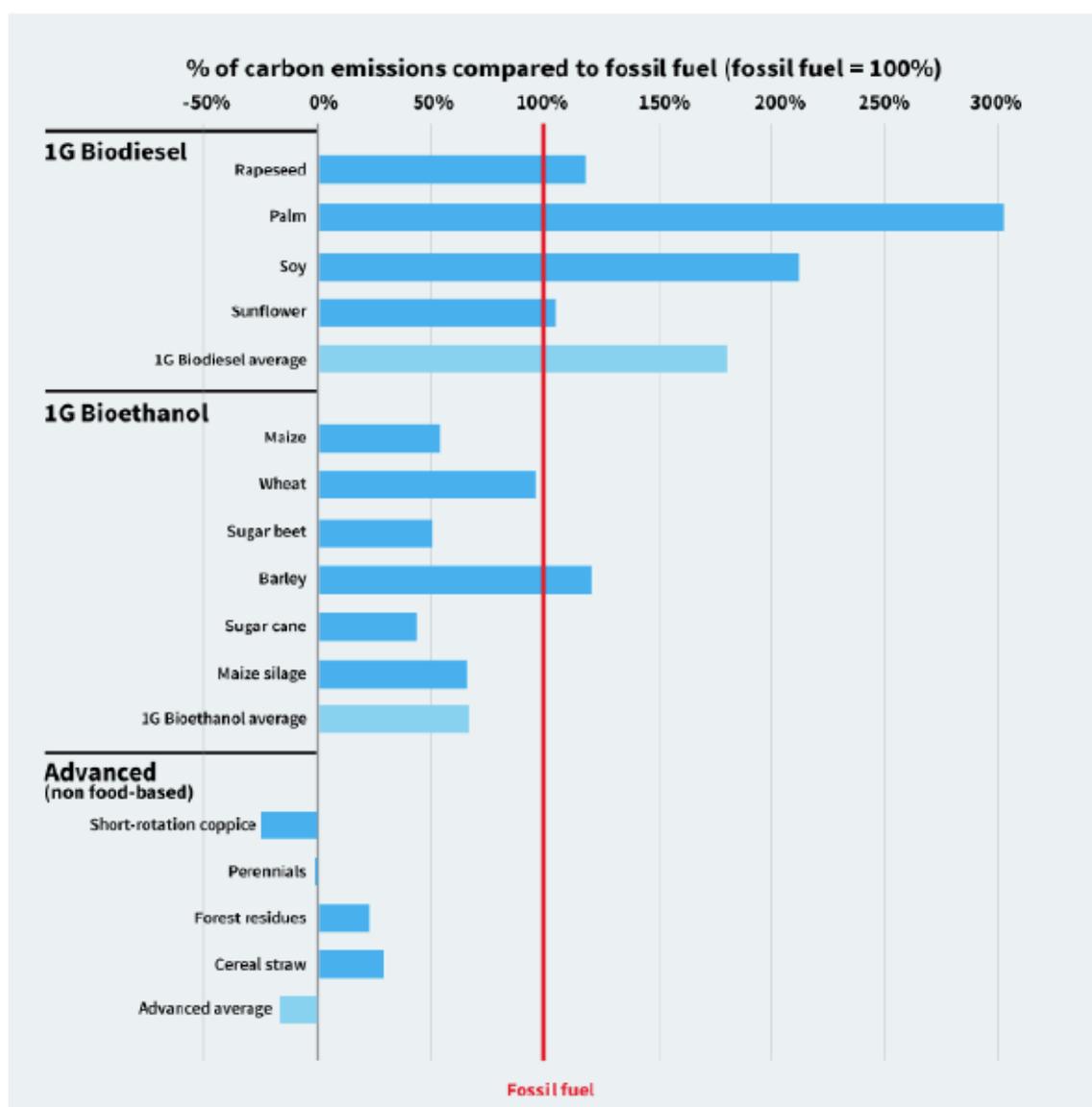
Comparaison des valeurs d'émissions liées aux CASI (en g CO2 eq / MJ)

¹⁹- Voir le passage dédié à cette notion de "foregone sequestration"

²⁰- Moyennes des valeurs par défaut retenues dans le cadre de la directive RED II

Un bilan d'émissions global défavorable aux biocarburants

Le graphique ci-dessous illustre le différentiel d'émissions entre chaque type de biocarburant, par rapport à la référence fossile. Les chiffres utilisés correspondent à l'addition de toutes les émissions, c'est-à-dire les émissions liées au cycle de vie telles que définies dans la directive RED II, ainsi que les émissions résultant des CASI tels qu'établis par l'étude de Valin et al. basée sur le modèle « GLOBIOM ».



Source : Transport & Environnement. 2016.

https://www.transportenvironnement.org/wp-content/uploads/2021/07/2016_04_TE_Globiom_paper_FINAL_0.pdf

Une fois les émissions liées aux CASI prises en compte, il apparaît que tous les biodiesels sont plus émissifs que le diesel d'origine fossile. Le biodiesel d'huile de palme est particulièrement nocif en raison de la déforestation et de la dégradation des tourbières associées à l'expansion des plantations de palmier. Il émet trois fois plus de GES que l'équivalent fossile. Les bioéthanol, quant à eux, affichent des bilans moins mauvais puisqu'ils permettent pour la plupart de réduire les émissions par rapport à l'essence fossile. Les réductions sont toutefois limitées et bien en-deçà des seuils de durabilité fixés par la directive RED II.

Malheureusement, **les règles actuelles de calcul des émissions de GES des biocarburants sont biaisées et ne prennent pas en compte les effets des CASI.** Les valeurs d'émissions retenues sont seulement basées sur l'analyse du cycle de vie, ce qui permet dans la plupart des cas d'atteindre artificiellement les seuils de réduction d'émissions situés entre – 50 et – 65 %.

Pourtant, aucun biocarburant de première génération ne permet d'atteindre les réductions d'émissions visées. Au contraire, leur utilisation accroît les émissions puisqu'ils émettent en moyenne 1,5 fois plus de GES que les carburants fossiles, lorsque l'on inclut les effets liés aux CASI. Ainsi, en procédant à un bilan complet des émissions liées aux biocarburants, il apparaît que **l'incorporation de 7 % de biocarburants de première génération fait augmenter de + 3,5 % les émissions du secteur des transports**²¹.

Une réglementation insuffisante face aux changements d'affectation des sols indirects

La révision de la directive RED intervenue en 2018 a été l'occasion pour l'UE de faire évoluer sa position, notamment à la lumière des conclusions de l'étude menée sur les CASI. **Les biocarburants de première génération, produits à partir de cultures dédiées, sont désormais plafonnés à 7 %,** c'est-à-dire que les Etats membres ne peuvent pas comptabiliser comme énergie renouvelable les volumes qui seraient incorporés au-delà de 7 % de l'énergie contenue dans les carburants. Aucun seuil minimal n'a été retenu : **les Etats membres peuvent donc théoriquement prévoir une sortie complète de ces biocarburants** s'ils le souhaitent. L'objectif contraignant d'incorporation d'énergie renouvelable dans les transports est fixé à 14 % pour 2030, ce qui signifie qu'au moins 7 % devra être fourni par l'électricité renouvelable, les biocarburants avancés et les e-fuels. Dans les faits, il semble difficile d'atteindre ces objectifs élevés d'incorporation d'énergies renouvelables sans recourir aux biocarburants de première génération.

Au-delà du plafonnement de l'ensemble des biocarburants de première génération, la directive RED II prévoit un mécanisme d'exclusion des matières premières présentant un risque élevé d'entraîner des CASI lors de leur production. Ainsi, il est prévu de réduire

progressivement à partir de 2023 l'usage des biocarburants issus de matières premières à haut risque de CASI jusqu'à leur élimination complète, prévue en 2030 au plus tard. Dans ce cadre, les matières premières utilisées pour la production de biocarburants ont fait l'objet d'une étude de la Commission européenne afin de déterminer quelles sont les matières premières à haut risque de CASI.

Pour qu'une matière première soit considérée comme présentant un risque élevé de générer des CASI, deux critères cumulatifs ont été établis :

- Le taux moyen d'expansion annuelle de la culture au niveau mondial depuis 2008 est supérieur à 1 % et concerne plus de 100.000 hectares
- La proportion de cette expansion réalisée sur des terres présentant un important stock de carbone est supérieure à 10 %

Les terres considérées dans ce cadre sont définies par la Directive 2018/2000, dans son article 29(4), comme des « terres qui possédaient l'un des statuts suivants en janvier 2008 et qui ne possèdent plus ce statut :

a) zones humides, c'est-à-dire des terres couvertes ou saturées d'eau en permanence ou pendant une partie importante de l'année

b) zones forestières continues, c'est-à-dire une étendue de plus d'un hectare caractérisée par un peuplement d'arbres d'une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré couvrant plus de 30 % de sa surface, ou par un peuplement d'arbres pouvant atteindre ces seuils in situ

c) étendue de plus d'un hectare caractérisée par un peuplement d'arbres d'une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert forestier couvrant entre 10 et 30 % de sa surface, ou par un peuplement d'arbres pouvant atteindre ces seuils in situ »

L'exclusion de l'huile de palme, un premier pas pour lutter contre la déforestation

A la lumière de son étude sur les CASI liés à chaque matière première, **la Commission européenne a établi que l'huile de palme présentait un risque élevé de générer des CASI**. Par conséquent, les biocarburants produits à partir de cette matière première sont concernés par le mécanisme de réduction et d'élimination progressive, prévu dans le cadre de l'acte délégué de la Commission 2019/807 adopté le 19 mars 2019²². Le palmier à huile est une culture oléagineuse aux rendements élevés, qui permet de produire 4 à 6 tonnes d'huile par hectare. La production est fortement concentrée et se retrouve principalement en Indonésie et en Malaisie, où cette culture s'étend largement au détriment des forêts primaires, des tourbières et des écosystèmes naturels. Selon les

22- COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2019/ 807 - of 13 March 2019 - supplementing Directive (EU) 2018/ 2001 of the European Parliament and of the Council as regards the determination of high indirect land-use change-risk feedstock for which a significant expansion of the production area into land with high carbon stock is observed and the certification of low indirect land-use change-risk biofuels, bioliquids and biomass fuels ([europa.eu](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/807/20190319))



L'huile de palme, un produit souvent issu de la déforestation - © Kemal Jufri /Greenpeace

données de la Commission européenne, **45 % de l'expansion des plantations de palmier ont été réalisés sur des forêts ou sur des zones humides depuis 2008**²³. Dès lors, cette matière première étant considérée comme étant à haut risque de CASI, elle est visée par l'exclusion progressive prévue entre 2023 et 2030 au niveau européen. De fait, les biocarburants représentant le principal débouché de l'huile de palme dans l'UE, l'exclusion de cette matière première pour la production des biocarburants incorporés devrait permettre de réduire de manière significative son utilisation globale. Au-delà de ce mécanisme d'exclusion au niveau européen, l'huile de palme est d'ores et déjà exclue des biocarburants en France. En 2020, l'huile de palme a été exclue des matières premières comptabilisées comme biocarburant au titre des exonérations fiscales liées à la TIRIB, ce qui dissuade de l'utiliser pour atteindre les mandats d'incorporation fixés. Par conséquent, le niveau incorporé en 2020 est nul, alors que cette matière première représentait une part élevée des biocarburants incorporés l'année précédente – à hauteur de 800.000 tonnes²⁴. Cette avancée est le fruit d'une intense campagne menée par Canopée²⁵.

23- REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS ([europa.eu](https://europea.eu))

24- Panorama d'incorporation des biocarburants 2019

25- Pour plus d'info, voir : Huile de palme : chronologie d'une victoire contre Total - Canopée (canopee-asso.org)

L'exclusion du soja se fait attendre

Le soja est une matière première qui génère de la déforestation et de la conversion d'écosystèmes naturels, notamment en Amérique latine. Pour autant, celui-ci n'a pas été exclu par la Commission européenne de la liste des biocarburants, contrairement à l'huile de palme. Toutefois, le soja reste fortement décrié et plusieurs Etats membres ont acté la sortie des biocarburants à base de soja.

Le soja, cultivé principalement dans les Amériques, permet de produire des tourteaux riches en protéines pour l'alimentation animale, ainsi que de l'huile – il en contient environ 20 %. L'huile de soja est une matière première largement utilisée dans la production de biogazole. **En 2020, le soja représentait 23 % des volumes de biogazole incorporés en France.** L'utilisation de soja a connu une croissance très rapide, les volumes incorporés ayant été multipliés par 7 entre 2015 et 2020. Entre 2019 et 2020, cette croissance s'est poursuivie en dépit de la moindre consommation de carburants liée à la pandémie. **Les volumes de biocarburants à base de soja ont ainsi augmenté de 5 %. Cette hausse a permis de compenser l'exclusion de l'huile de palme.**

Le soja a fait l'objet d'une évaluation des risques liés aux CASI, comme pour le palmier à huile. Selon l'étude menée par la Commission européenne, les terres présentant un important stock de carbone ne représentent que 8 % de l'expansion de cette culture survenue depuis 2008. Pour autant, compte tenu de l'ampleur de la production de soja, l'expansion représente 3.183.500 hectares supplémentaires depuis 2008, contre « seulement » 702.500 hectares pour l'huile de palme. Avec la méthodologie actuelle d'évaluation du risque de CASI, ce sont donc 254.680 hectares de milieux riches en carbone qui auraient été convertis en plantation de soja, contre 316.125 hectares en palmeraie. **En valeur absolue, l'impact CASI de ces deux matières premières est relativement similaire et la distinction opérée par la Commission européenne est difficilement justifiable**²⁶.

Par ailleurs, les chiffres retenus par la Commission pour le soja pourraient sous-estimer l'ampleur réelle des phénomènes de conversion de terres présentant d'importants stocks de carbone, en particulier pour le Brésil, où 15,6 % de l'expansion aurait lieu au détriment des forêts. **La valeur globale d'expansion pour le soja serait dès lors rehaussée à 10,5 %, justifiant sa classification parmi les matières premières à haut risque de CASI** (Malins 2020)²⁷.

Au-delà de certains chiffres sous-estimés, les valeurs établies par la Commission européenne correspondent à des valeurs moyennes pour chaque matière première à l'échelle mondiale, recoupant des dynamiques régionales contrastées. Dans le cas du

26- REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS (europa.eu)

27- Soy, land use change and ILUC-risk – a review (transportenvironment.org)

palmier à huile, ses deux principaux pays producteurs sont caractérisés par une importante déforestation. A l'inverse, la situation du soja est plus contrastée car celui-ci peut être cultivé sur une aire beaucoup plus large, allant de la zone inter-tropicale aux latitudes tempérées. S'il est largement produit en Amérique latine, le soja est également cultivé en Amérique du Nord, en Inde, en Ukraine, en Russie ainsi que dans l'UE. Les valeurs prises en compte pour le soja sont donc des valeurs moyennes résultant de la dynamique de développement de cette culture dans chacun de ces pays. Selon la Commission européenne, la revue de littérature au sujet de l'expansion du soja n'a pas permis de relever de manière significative des phénomènes de déforestation directe dans la plupart des pays où il est cultivé²⁸. En revanche, la valeur moyenne établie pour l'Amérique latine est de 14 % et cette valeur atteint même 57 % pour le Paraguay et 60 % pour le soja cultivé en Bolivie²⁹. **Le soja cultivé en Amérique latine est donc lié à des taux très élevés de conversion de terres présentant un important stock de carbone. Malheureusement, la prise en compte d'une moyenne mondiale ne permet pas de disqualifier cette matière première.**



© Marizilda Cruppe / Greenpeace

Enfin, **les chiffres établis ne concernent qu'un nombre limité d'écosystèmes car la définition des terres présentant un important stock de carbone est restrictive.** En effet, la définition retenue ne prend pas en compte les milieux tels que les prairies et les savanes.

28- REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS (europa.eu)

29- Soy, land use change and ILUC-risk – a review (transportenvironment.org)



Le Cerrado est fortement menacé par l'expansion des cultures de soja © Marizilda Cruppe / Greenpeace

Le dispositif d'évaluation du risque de CASI ne permet donc pas de protéger la biodiversité liée à ces milieux et de prévenir les émissions de GES associées à leur conversion. A ce titre, l'exemple du Cerrado est éloquent. Il s'agit d'un biome principalement recouvert de savanes, qui s'étend sur 200 millions d'hectares dans le sud du Brésil. Seule une petite fraction du Cerrado est recouverte de forêts, la majorité de cet écosystème s'apparentant plutôt à une prairie arborée. La biodiversité de cette région, où l'on recense 4.800 espèces endémiques, est particulièrement menacée (Strassburg et al 2017)³⁰. En effet, cette région du Brésil est soumise à de fortes pressions liées à l'extension des pâturages et des cultures. Ainsi, 70 % de la conversion de milieux naturels associée aux importations européennes de soja sont concentrées dans la région du Cerrado (WWF 2018)³¹. Les émissions liées à la conversion pour la culture du soja dans cette région sont estimées à 60 millions de tonnes de CO2 chaque année (Noojipady et al. 2017)³². Le Cerrado est donc un front majeur de conversion d'écosystèmes naturels et pourtant, le soja qui y est cultivé peut échapper à la catégorisation « haut risque de CASI ».

30- Strassburg, B., Brooks, T., Feltran-Barbieri, R. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nat Ecol Evol* 1, 0099 (2017).

<https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>

31- 20210414_Rapport_Quand-les-europeens-consomment-les-forets-se-consument_WWF.pdf

32- Noojipady et al. 2017. « Forest carbon emissions from cropland expansion in the Brazilian Cerrado biome - IOPscience ». 2017.

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa5986>.

L'exclusion des biocarburants à haut risque de changement d'affectation des sols : une mesure insuffisante et trop tardive

Si l'huile de palme a été reconnue comme une matière première à haut risque de CASI, son incorporation n'est pas pour autant exclue. Au contraire, son usage est seulement plafonné aux niveaux relevés en 2019 pour chaque Etat membre et devra être réduit progressivement à partir de 2023, jusqu'à être éliminé en 2030 au plus tard. Il s'agit d'un calendrier de sortie inadapté, compte tenu des impacts majeurs de cette matière première. De plus, il est à noter que la directive prévoit la possibilité d'incorporer des biocarburants à base d'huile de palme dès lors que leur faible risque de CASI pourrait être démontré. Il ne s'agit donc pas d'une exclusion de fait de la matière première concernée mais plutôt d'une présomption de haut risque de CASI, susceptible d'être remise en cause. A noter que les critères relatifs à la certification « faible risque de CASI » n'ont à ce jour pas été publiés par la Commission.

Quant au soja et aux autres matières premières, elles ne sont pas considérées comme à « haut risque de CASI » et aucune limite à leur utilisation n'est prévue par la directive RED II – en dehors du plafonnement de 7 % imposé sur les biocarburants de première génération dans leur ensemble. Or, cette différence de traitement entre l'huile de palme et l'huile de soja est préjudiciable. **La disqualification de l'huile de palme pour les biocarburants pourrait conduire celle-ci à être remplacée par de l'huile de soja** – c'est d'ailleurs le cas pour la France en 2020. A l'échelle de l'UE, les projections hautes réalisées par C. Malins³³ tablent sur une demande comprise entre 3,7 et 7,3 millions de tonnes d'huile de soja importées en 2030, soit **plus de 4 fois les quantités actuellement utilisées.**

Face à ce cadre européen inadapté, plusieurs Etats membres de l'UE ont pris des engagements relatifs à l'exclusion des biocarburants à base d'huile de palme et de soja, saisissant ainsi l'opportunité laissée par la Commission d'accélérer le calendrier de sortie des biocarburants à haut risque de CASI. Ainsi, la France, le Danemark, les Pays-Bas, la Belgique et l'Italie ont acté l'exclusion de ces deux matières premières avant 2023. D'autres pays se sont prononcés pour l'exclusion de l'huile de palme avant 2023 : l'Autriche, le Portugal, la Suède ainsi que l'Allemagne³⁴. S'il s'agit de signaux encourageants, il est clair que l'exclusion de la seule huile de palme n'est pas suffisante pour garantir l'absence de CASI et de déforestation importée. Une stratégie européenne concernant l'ensemble des huiles végétales doit être mise en place afin de réellement éliminer la déforestation et pas seulement la déplacer.

En France, le législateur a acté dès 2018 l'exclusion des biocarburants à base d'huile de palme, une mesure entrée en vigueur en 2020. Ainsi, cette matière première ne peut plus être comptabilisée dans le cadre de la TIRIB. **L'exclusion de l'huile de palme, prononcée**

33- Soy, land use change and ILUC-risk – a review (transportenvironment.org)

34- Transport & Environnement

contre l'avis défavorable du gouvernement, a fait l'objet de tentatives de contournement.

Les PFAD (palm fatty acid distillate – produits dérivés du raffinage de l'huile de palme) ont été dans un premier temps considérés comme des résidus par les douanes, alors qu'il s'agit de co-produits de l'huile de palme¹. Pourtant, le législateur entendait bien exclure l'ensemble des produits à base d'huile de palme, y compris les PFAD, ce qu'il a rappelé en 2020³⁶. Les PFAD ont en effet un impact environnemental similaire à celui de l'huile de palme, ce que reconnaît d'ailleurs la Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée³⁷. **Cette manœuvre du gouvernement visait à défendre les intérêts de Total, qui produit massivement des biocarburants à base d'huile de palme et de PFAD dans sa bioraffinerie de La Mède.** En février 2021, le Conseil d'Etat a définitivement confirmé la légalité de l'exclusion de l'huile de palme et des PFAD³⁸.

Quant au soja, une certaine confusion est également de mise. En principe, **le soja est, lui aussi, visé par une exclusion dès 2021**. C'est du moins le sens d'un amendement adopté au PLF 2021, qui précise : « Ne sont pas considérés comme des biocarburants les produits à base d'huile de soja et d'huile de palme incluant les PFAD »³⁹. Or, **cette disposition législative n'a à ce jour pas été appliquée par l'exécutif**. A l'examen du PLF 2021, le gouvernement a fait adopter un autre amendement, introduisant un plafonnement de l'incorporation de soja à 1 % pour 2021 et 0,35 % pour 2022⁴⁰, plutôt qu'une exclusion. C'est cette dernière disposition qui a été codifiée dans le Code des douanes⁴¹ qui, à l'heure actuelle, ne prévoit pas l'exclusion des biocarburants à base de soja du mécanisme de la TIRIB pour 2021. L'absence de codification de l'amendement visant l'exclusion du soja a poussé Canopée à saisir le secrétariat général du gouvernement. Si les démarches de Canopée sont restées sans réponse officielle, le Code des douanes a toutefois été modifié récemment pour intégrer l'exclusion du soja à partir de 2022. Dans ces conditions, il reste vraisemblable que des biocarburants à base d'huile de soja soient incorporés en France en 2021 mais dès l'année prochaine, ceux-ci devraient connaître la même trajectoire que l'huile de palme.

Le fond du problème : le détournement croissant des huiles végétales

En 2015, la France a consommé un total de 4,27 millions de tonnes d'huiles végétales, dont 1,42 millions de tonnes importées. Sur l'ensemble de la demande, la consommation alimentaire ne représente que 1,76 millions de tonnes, soit 40%⁴². A l'échelle de l'UE, la consommation d'huiles végétales s'élevait à 26,6 millions de tonnes en 2015, dont 10,4 millions de tonnes utilisées pour le biodiesel, soit 39 %.

35- SNB134319121917320 (canopee-asso.org)

36- <https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/amendements/3360A/AN/281>

37- Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée : 2018.11.14_SNDI_0.pdf (ecologie.gouv.fr)

38- Microsoft Word - 437277_Grosse avocat.doc (canopee-asso.org)

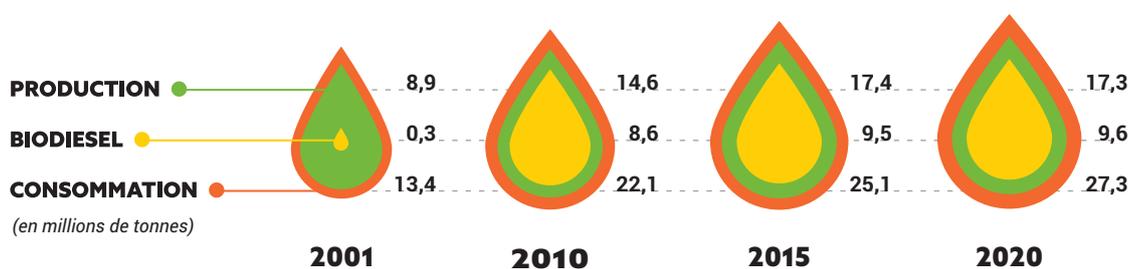
39- Projet de loi de finances pour 2021 (no 3360) Amendement n°I-1984 - Assemblée nationale (assemblee-nationale.fr)

40- Projet de loi de finances pour 2021 (no 3360) Amendement n°I-2946 - Assemblée nationale (assemblee-nationale.fr)

41- Article 266 quindecies - Code des douanes - Légifrance (legifrance.gouv.fr)

La demande en huiles végétales a doublé entre 2001 et 2015, 76 % de cette hausse étant due à la demande en biodiesel. Celle-ci est en effet passée de 0,3 à 10,4 millions de tonnes. La consommation d'huiles végétales pour les biocarburants a atteint un niveau conséquent en moins de 15 ans. A l'échelle mondiale, entre 2015 et 2018, l'augmentation de la production de biocarburants correspond même à 90 % de l'augmentation mondiale de la production d'huile végétale sur la même période (Malins 2020)⁴³.

EN 20 ANS, LE BIODIESEL A FAIT DOUBLER LA CONSOMMATION EUROPÉENNE D'HUILES VÉGÉTALES



Source: FEDIOL et US Department of Agriculture

Au-delà de la distinction qui peut être opérée dès à présent entre les matières premières à haut risque de CASI et les autres, il est indispensable de réduire la demande globale en huiles végétales et en matières premières pour réduire la pression exercée sur les écosystèmes.

Les différentes huiles végétales sont liées sur les marchés et les dynamiques de l'offre et de la demande suivent les mêmes tendances. **Les différentes huiles végétales sont relativement substituables entre elles** et, si leurs prix sont différents, ils suivent les mêmes évolutions. C'est pourquoi **les modèles utilisés dans les études relatives aux CASI considèrent que la hausse de la demande en huile de colza est compensée indirectement par de l'huile de palme** – à hauteur de 11 % selon Valin et al (modèle Globiom) et de 44 % selon Laborde et al (modèle MIRAGE).

Il s'agit de la demande indirecte supplémentaire, qui est liée aux effets de substitution dans les autres secteurs consommateurs d'huile végétale. L'ICCT a pu établir un lien entre la demande accrue en huile de colza pour les biocarburants dans l'UE et les importations

42- [cgaer_16089_2017_rapport.pdf \(agriculture.gouv.fr\)](#)

43- Malins, C. (2020). *De l'huile sur le feu. Comment l'augmentation de la demande en huiles de palme et de soja pour les biocarburants alimente la déforestation.*

d'huile de palme sur la période 2000-2010. Celle-ci aurait permis de répondre à environ 40 % de la demande supplémentaire en colza (Malins 2013)⁴⁴. Le même phénomène a été documenté aux Etats-Unis, où le lien entre la consommation d'huile de soja et l'importation d'huile de palme a été établi (Santeramo 2019)⁴⁵. Le développement des biocarburants détourne les huiles végétales des autres secteurs (alimentation, chimie), ce qui stimule les importations d'huile de palme, candidate naturelle à la substitution en raison de son prix inférieur.

Ainsi, une partie des impacts environnementaux de l'expansion des cultures de palmier à huile peut être attribuée aux autres cultures oléagineuses, dans la mesure où l'offre et la demande de celles-ci sont directement liées. A noter que l'huile de palme est l'huile végétale la moins chère du marché et qu'en cas de demande accrue en huile végétale, il est probable qu'elle soit privilégiée par rapport aux autres huiles. Dès lors, la demande en huiles végétales (hors palme) stimule la demande en huile de palme, qui est en quelque sorte l'huile d'ajustement des marchés mondiaux (Searle 2017)⁴⁶.

44- Vegetable oil markets and the EU biofuel mandate | International Council on Clean Transportation (theicct.org)

45- Santeramo, F.G., Searle S. (2019) Linking soy oil demand from the US Renewable Fuel Standard to palm oil expansion through an analysis on vegetable oil price elasticities. Energy Policy. Microsoft Word - Manuscript_MPPRA (uni-muenchen.de)

46- How rapeseed and soy biodiesel drive oil palm expansion | International Council on Clean Transportation (theicct.org)

LES CULTURES DÉDIÉES AUX BIOCARBURANTS, UNE MENACE POUR LA BIODIVERSITÉ EN FRANCE ET EN EUROPE

L'agriculture intensive à l'origine des matières premières utilisées

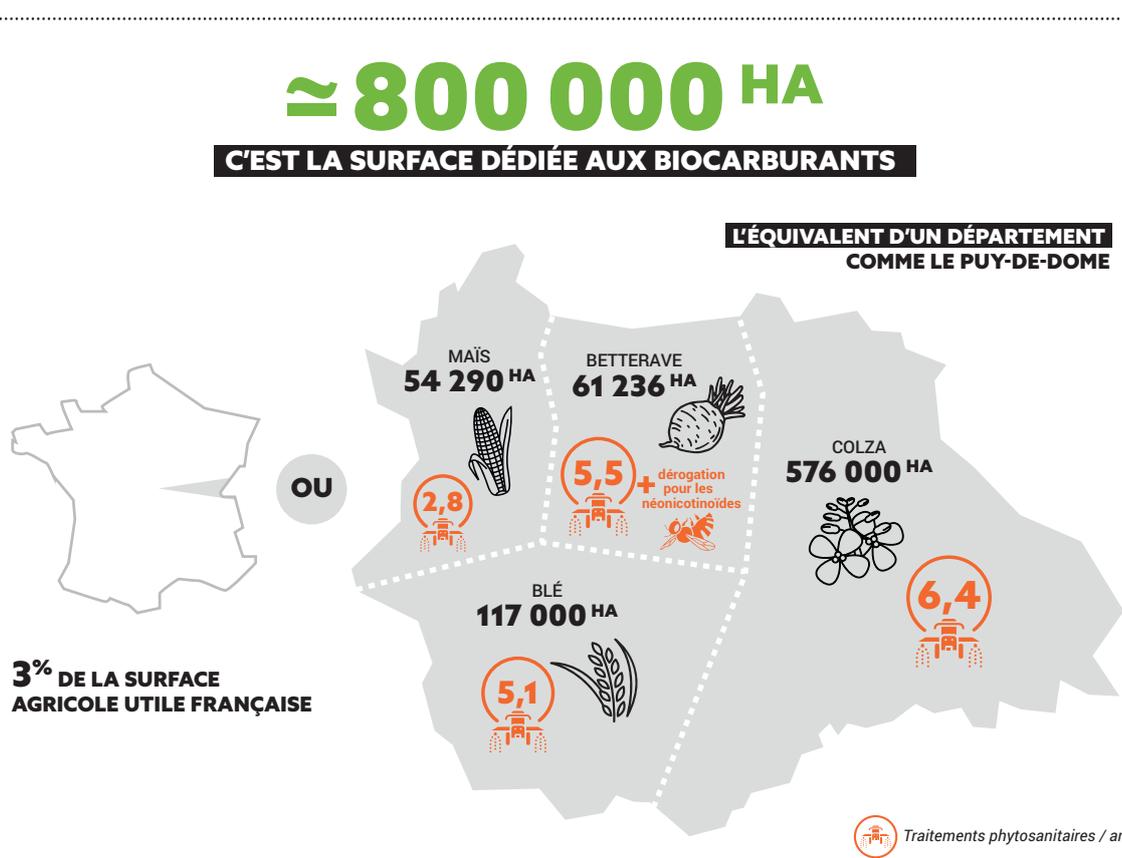
Le colza, le blé, le maïs et la betterave sont les quatre principales matières premières d'origine européenne qui sont utilisées dans la production des biocarburants incorporés en France. Il s'agit de grandes cultures menées de façon intensive, avec des impacts importants sur l'environnement : emprise foncière, prélèvements d'eau, usage de fertilisants et de pesticides – y compris des insecticides néonicotinoïdes dans le cas des betteraves (Agreste)⁴⁷.



© Bernhard Nimtsch / Greenpeace

Compte tenu des volumes utilisés pour la production de biocarburant, la surface cultivée dédiée aux biocarburants représente plus de 800.000 hectares, soit 3 % de la surface agricole utile en France. Cette empreinte « terres agricoles » des biocarburants a été calculée à partir du « Bilan d'approvisionnement agroalimentaire » établi par le Ministère de l'Agriculture pour la campagne 2018-2019. Les données relatives à la surface cultivée,

à la production et au débouché biocarburant pour chaque culture permettent d'établir la part de la production agricole dédiée aux biocarburants et, partant, la surface correspondante. Afin de prendre en compte la valorisation des coproduits, une partie de l'empreinte est déduite du bilan, en appliquant un ratio défini par le Ministère de l'Agriculture⁴⁸ pour chaque matière première. Ainsi, les chiffres relatifs aux surfaces dédiées aux biocarburants correspondent à la surface nette, après déduction de la part imputable aux coproduits.



Les biocarburants contribuent à l'emploi de pesticides

En dépit des objectifs fixés dans le cadre du Plan Ecophyto II, qui vise une réduction de 50 % des pesticides d'ici 2025, **les quantités de substances actives vendues en France en 2018 ont augmenté de 22 %** en moyenne triennale par rapport à 2009-2011 (Ministère de l'Agriculture)⁴⁹. La pression phytosanitaire tend donc à augmenter, en particulier pour les insecticides dont les ventes ont doublé entre 2011 et 2019 (Eurostat)⁵⁰. L'enquête sur les pratiques culturales en grande culture⁵¹ permet d'établir les indices de fréquence des

48- NOTE-SAU-VF.pdf (franceagrimer.fr)

49- 2001_Ecophyto_noteSuivi_BRO.indd (ecophytopic.fr)

50- Tab1_Sales_of_pesticides_by_country_2011_and_2019_(tonnes).png (1253x768) (europa.eu) EUROSTAT

51- cd2019-3 PK _ janvier 2020 v2.pdf (agriculture.gouv.fr)

traitements (IFT) pour chaque type de culture. Après la pomme de terre, les grandes cultures qui reçoivent le plus de traitements phytosanitaires sont le colza, la betterave sucrière et le blé. Or, il s'agit des principales cultures à partir desquelles sont produits le biogazole et le bioéthanol mis à la consommation en France (environ 60 % des volumes à elles trois). **La production de colza, de blé et de betterave suppose le recours à de grandes quantités de pesticides et le surplus de demande résultant des biocarburants accentue l'usage de ces produits chimiques.**



© Ángel Garcia / Greenpeace

Parmi ces pesticides figurent des insecticides néonicotinoïdes, particulièrement néfastes pour la biodiversité et encore employés par les betteraviers. Le premier insecticide néonicotinoïde a été mis sur le marché en 1991. D'autres substances de la même famille ont rapidement été développées et leur utilisation s'est progressivement généralisée dans le monde entier dans les années 1990 et 2000, représentant aujourd'hui 25 % des ventes d'insecticides (Hdik et al 2018)⁵². Ces pesticides très efficaces sont des substances neurotoxiques, dont les dangers pour la biodiversité et pour la santé humaine ont été très largement étudiés. La Task Force on Systemic Pesticides a mené le Worldwide Integrated Assessment⁵³, une évaluation mondiale de plus de 1.000 études scientifiques sur ces pesticides, confirmant la dangerosité de ces substances. La Task Force a confirmé que **leur usage contribue à l'effondrement des colonies d'abeilles et plus largement, de la biodiversité**. Le lien entre l'effondrement des populations d'abeilles sauvages et le recours

52- Environ. Sci. Technol. 2018. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b06388>

53- Worldwide Integrated Assessment – The Task Force on Systemic Pesticides (tfsp.info)



© Richard Lutzbauer / Greenpeace

à ces substances dans les champs de colza en particulier a été démontré (Woodcock et al 2016)⁵⁴. Ces substances neurotoxiques ont un impact sur les insectes, les oiseaux, les organismes aquatiques ainsi que sur les mammifères. Par ailleurs, ces pesticides se diffusent et s'accumulent dans l'environnement puisqu'on en retrouve dans les sols, les eaux et l'air. L'exposition de la biodiversité est chronique et généralisée.

En France, l'usage de ces pesticides a été interdit en 2018. Au niveau européen, ils sont également interdits depuis 2020. Jusqu'à cette date, ceux-ci ont été massivement utilisés dans les champs, y compris sur les cultures attractives pour les insectes pollinisateurs comme le colza. En dépit de l'interdiction des néonicotinoïdes, la filière betterave bénéficie d'une autorisation dérogatoire pour l'emploi de ces substances en enrobage des semences, afin de lutter contre le puceron vecteur du virus de la jaunisse. Même si cette dérogation a été accordée uniquement pour une utilisation en enrobage de semences – ce qui présente des risques moindres pour les pollinisateurs par rapport aux épandages, la dangerosité démontrée des néonicotinoïdes et leur capacité à se diffuser dans l'environnement reste problématique. Leur utilisation dans la filière betterave contribue à exposer la biodiversité dans une vaste région allant des Hauts-de-France au nord de la Loire et de la Normandie à la région Grand Est. Enfin, cela constitue un dangereux précédent susceptible d'ouvrir la voie à une ré-autorisation plus large des insecticides néonicotinoïdes.

⁵⁴ Woodcock, B., Isaac, N., Bullock, J. et al. Impacts of neonicotinoid use on long-term population changes in wild bees in England. *Nat Commun* 7, 12459 (2016). <https://doi.org/10.1038/ncomms12459> / Rundlöf, M., Andersson, G., Bommarco, R. et al. Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. *Nature* 521, 77–80 (2015). <https://doi.org/10.1038/nature14420>

Les biocarburants, une pression supplémentaire sur les ressources en eau

Dans le contexte du réchauffement climatique, les ressources en eau devraient se raréfier, devenir plus irrégulières et leur qualité pourrait s'altérer. Selon l'étude « Garonne 2050 » de l'Agence de l'eau Adour-Garonne⁵⁵, les surfaces agricoles irriguées devront diminuer à minima de 15 %, soit 35.000 hectares irrigués en moins sur le bassin versant – les prévisions hautes allant jusqu'aux 2/3 de la sole irriguée. Une telle contrainte semble difficilement compatible avec le maintien de l'agriculture intensive, a fortiori des cultures telles que le maïs, qui représente plus de la moitié des besoins en irrigation sur ce territoire⁵⁶. **Face à la raréfaction des ressources en eau, la réduction des besoins en irrigation est indispensable.** Il s'agit de privilégier les cultures d'hiver, les cultures résilientes face à la sécheresse et d'**envisager une diminution de la surface en grandes cultures, en commençant par celles qui ne sont pas dédiées à des usages alimentaires.** Comparés aux carburants fossiles, les biocarburants auraient une « empreinte eau » 40 à 60 fois plus élevée (Jeswani et al 2020)⁵⁷.

Les biocarburants ont également un impact négatif sur la qualité des ressources en eau, notamment en raison de l'application de fertilisants sur les cultures. **La fertilisation entraîne un risque de pollution des eaux et d'eutrophisation des milieux aquatiques et marins.** Les éléments nutritifs apportés en excès, notamment l'azote et le phosphore, sont lessivés par les pluies et entraînés vers les cours d'eau. Leur concentration excessive dans les milieux aquatiques stimule un développement trop rapide de certaines algues qui envahissent le milieu, au point d'impacter l'oxygénation et la qualité de l'eau lors de la décomposition ultérieure de la biomasse algale. L'eutrophisation détruit la biodiversité aquatique et entraîne l'émergence de « zones mortes » dans les estuaires et les océans (Diaz et al 2008)⁵⁸.

Par ailleurs, la fertilisation des cultures entraîne l'émission de protoxyde d'azote (N₂O), un gaz produit lors de l'application d'engrais azotés et de la décomposition des matières organiques. Le N₂O est un gaz à effet de serre au pouvoir réchauffant 265 fois plus élevé que celui du CO₂ sur un horizon de 100 ans (GIEC 2018)⁵⁹. **Lors de l'application d'engrais, 1 à 1,5 % de l'azote contenu est émis dans l'atmosphère sous forme de N₂O** (GIEC)⁶⁰. Les émissions sont toutefois susceptibles de varier sous l'effet des conditions météorologiques et de la nature du sol. Ainsi, elles pourraient être jusqu'à 5 fois plus élevées (Crutzen et al 2008)⁶¹.

55- *Garonne 2050 - Agence de l'eau Adour Garonne (eau-adour-garonne.fr)*

56- *Analyse et études (agriculture.gouv.fr)*

57- <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspa.2020.0351>

58- Diaz RJ, Rosenberg R. *Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. Science. 2008 Aug 15;321(5891):926-9. doi: 10.1126/science.1156401. PMID: 18703733.*

59- *WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf (ipcc.ch)*

60- IPCC. 1996Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: workbook-module 24 agriculture (eds J Houghton et al.).

61- Crutzen PJ, Mosier AR, Smith KA, Winiwarter W. 2008N₂O release from agro-biofuel production negates global warming reduction by replacing fossil fuels. *Atmos. Chem. Phys.* 8, 289–395. (doi:10.5194/acp-8-389-2008)

Les cultures dédiées aux biocarburants s'étendent au détriment des jachères, des prairies et des steppes

Dans l'UE, l'essor des biocarburants a pris sa place dans un contexte de transformation de la Politique Agricole Commune (PAC). Initialement pensée comme un outil de soutien à la production, l'UE a été confrontée aux effets pervers de la surproduction. Face à la surproduction céréalière et à l'effondrement des prix, **l'UE a imposé en 1992 la mise en jachère de 10 % des terres arables**. Par ailleurs, le système d'aides directes a été généralisé la même année, consacrant un changement de paradigme : désormais, la PAC subventionne le producteur et non plus la production. Cette politique s'est avérée efficace et a atteint son objectif de mettre fin aux surplus et de stimuler les prix du marché.

Par ailleurs, la jachère obligatoire a eu des retombées positives pour l'environnement. Au-delà de son intérêt agronomique, la mise en jachère des terres a en effet permis de restaurer des espaces favorables à la biodiversité, à la flore spontanée et à toute la faune. Cependant, la jachère obligatoire a pris fin en 2008⁶², la mesure n'étant alors plus jugée nécessaire sur le plan économique. Cette période de 2008 correspond à l'envolée des cours mondiaux des céréales et des denrées agricoles, ce qui a créé une incitation à la production céréalière. **Cette envolée des prix a été en partie alimentée par l'essor des biocarburants, promu par l'UE comme une source de revenus supplémentaires pour les agriculteurs** européens, dans un contexte de surproduction chronique. Cette situation économique favorable, caractérisée par des prix attractifs, a stimulé la production agricole.

En 2000, en France, 1.221.069 hectares étaient en jachère, un chiffre stable jusqu'en 2007. Dès 2008, on constate une **rupture nette avec la fin de la jachère obligatoire**. La surface en jachère tombe ainsi à 738.807 hectares contre 1.205.080 hectares en 2007. Ce chiffre baisse constamment jusqu'en 2011, pour se stabiliser autour de 500.000 hectares. En 2020, on dénombrait toujours 518.251 hectares de jachère (Agreste). **Cette évolution brutale représente une perte d'environ 60 % de la surface mise en jachère** en l'espace de quelques années⁶³. Dans le même temps, la surface plantée en oléagineux s'est accrue de + 110.535 hectares. La corrélation entre la diminution des surfaces en jachère et l'accroissement de celles dédiées à la culture du colza a été observée dans l'UE ainsi qu'au Canada (Darlington et al. 2013)⁶⁴.

Dans le cas des betteraves, la réforme du sucre intervenue en 2006 a ouvert à la concurrence internationale le marché européen du sucre. Les prix ont baissé de 36 % et de nombreuses exploitations ont cessé leur activité dans l'UE. Pour autant, la création d'un débouché garanti avec la production de biocarburant a permis d'atténuer l'impact socio-économique de la réforme et de limiter la baisse de production. A noter qu'en France, en dépit de cette réforme, la surface dédiée à la culture de betteraves sucrières a augmenté, s'étendant sur 11.249 hectares supplémentaires entre 2000 et 2020.

62- Règlement 1107/2007/CE

63- Voir les données Agreste, pour les années de référence 2000-2020 : Utilisation du territoire - Disar-Saiku (agriculture.gouv.fr)

64- GTAP Report ILUC Aug 30 2013 Final.pdf (ebb-eu.org)



© Ute Klaphake / Greenpeace

En dépit d'une production nationale, la France dépend largement d'importations puisque **le colza d'origine française ne représente que 38 % des volumes incorporés dans les biocarburants en 2020** (Panorama d'incorporation du Ministère). L'Ukraine et le Canada sont les principaux fournisseurs de colza et représentent une part croissante des biocarburants incorporés en France. La demande soutenue en colza accroît l'attractivité de cette culture et crée des incitations à augmenter la surface cultivée, ce qui se traduit par une pression accrue sur le foncier agricole dans les pays producteurs. L'expansion des champs de colza destiné à l'export risque d'impacter d'autres cultures voire directement des écosystèmes naturels. Les importations européennes de colza génèrent d'ailleurs de la déforestation directe (Pendrill et al 2020).

Plus largement, la culture de colza est susceptible de générer la conversion de divers types d'écosystèmes. Il s'agit notamment des prairies et des steppes caractéristiques du territoire ukrainien, sur lesquelles le développement de l'agriculture intensive a un impact important. Les prairies et steppes ukrainiennes font l'objet de labour illégal pour la mise en culture (Ukrainian Nature Conservancy)⁶⁵. Les steppes, qui couvraient originellement 40 % du territoire, n'en occupent aujourd'hui plus que 3 % en raison de l'expansion agricole. Pourtant, 30 % des espèces menacées en Ukraine, qui figurent dans le registre national des espèces protégées (Red Book), dépendent des steppes (Ministère ukrainien de l'Environnement)⁶⁶. L'Ukraine est le plus grand pays agricole du continent européen et le deuxième exportateur mondial de colza. Le pays bénéficie d'un sol particulièrement fertile, le tchernoziom. Cette terre noire contient 3 à 15 % de matière organique, ce qui lui confère une fertilité exceptionnelle, ainsi qu'une capacité élevée à stocker du carbone. Or, **le développement de grandes cultures d'exportation fragilise ce puits de carbone naturel ainsi que la biodiversité ukrainienne**. L'agriculture ukrainienne est polarisée entre la

65- Campaign for the conservation of steppes and meadows of Ukraine - Ukrainian Conservation Group (uncg.org.ua)

66- Development strategy - Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (mepr.gov.ua)

persistance de micro-fermes de subsistance et l'expansion d'agro-holdings qui ont recours aux intrants chimiques et provoquent une érosion des sols et de leur fertilité (Ministère de l'économie)⁶⁷. Ce développement de l'agriculture d'exportation, menée à large échelle, induit des CASI en poussant les petits producteurs à mettre en culture de nouvelles terres (Ukrainian Nature Conservancy)⁶⁸. Ainsi, la dynamique d'accroissement des terres labourées au détriment des prairies et des jachères est très prononcée à partir de 2010. Dans certaines régions d'Ukraine, **la surface en terres arables a augmenté jusqu'à + 150 % entre 2010 et 2016** (Biatov et al 2019)⁶⁹. Par ailleurs, le recours à l'imagerie satellitaire⁷⁰ a permis de constater l'étendue réelle de la culture du colza, qui dépasse la surface officiellement déclarée jusqu'à 33 % dans certaines régions (EOS Crop Monitoring)⁷¹. De fait, la demande en biocarburant accroît ces pressions exercées sur les écosystèmes ukrainiens.

Les biocarburants, un frein pour le passage à une agriculture plus respectueuse de la biodiversité

Les suivis de la biodiversité en milieu agricole révèlent une diminution d'un tiers des populations d'oiseaux en milieu agricole sur la période 2001-2018. Le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) a publié des résultats⁷² en ce sens pour le territoire national en 2018, suivi par le CNRS qui a mené une étude sur un territoire plus localisé, la zone atelier « Plaine et Val de Sèvres »⁷³. Ces deux études arrivent aux mêmes constats : une diminution d'un tiers des populations d'oiseaux en milieu agricole. Ce déclin touche l'ensemble des espèces, qu'elles soient généralistes ou spécialistes des milieux agricoles. A noter que ce déclin n'est pas observé à l'échelle de l'ensemble des milieux, ce qui révèle une évolution des espaces agricoles particulièrement défavorable pour la biodiversité.

Les auteurs de ces études expliquent que le déclin des oiseaux est lié à celui des insectes, qui serait encore plus massif – de l'ordre de 75 % selon l'étude de Hallmann et al⁷⁴ menée sur les populations d'insectes en Allemagne sur une période de 27 ans. Ainsi, c'est l'ensemble de la biodiversité qui s'effondre en Europe, particulièrement en milieu agricole. Le CNRS tire une conclusion sans appel : « Cette disparition massive observée à différentes échelles est concomitante à l'intensification des pratiques agricoles ces 25 dernières années, plus particulièrement depuis 2008-2009. Une période qui correspond entre autres à la fin des jachères imposées par la politique agricole commune, à la flambée des cours du blé, à la reprise du sur-amendement au nitrate permettant d'avoir

67- Agriculture & alimentation - UKRAINE | Direction générale du Trésor (economie.gouv.fr)

68- Plowing steppes and meadows: how to break the law and destroy nature - Ukrainian conservation group (uncg.org.ua)

69- LU-change-ua.pdf (ecoaction.org.ua)

70- CropMap (eos.com)

71- Voir la carte interactive : CropMap (eos.com)

72- Produire des indicateurs à partir des indices des espèces | Vigie-Nature (vigienature.fr)

73- Où sont passés les oiseaux des champs? | CNRS Le journal

74- Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, et al. (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

du blé sur-protéiné et à la généralisation des néonicotinoïdes, insecticides neurotoxiques très persistants ». Un constat équivalent est dressé pour l'Espagne par Traba et al., qui mettent spécifiquement en cause la réduction des surfaces en jachère dans le déclin constaté des populations d'oiseaux⁷⁵.

Pour restaurer la biodiversité en milieu agricole, BirdLife recommande de redonner 10 % d'espace à la nature dans le cadre de sa proposition « Space4Nature »⁷⁶. Il s'agit d'**allouer 10 % de la SAU à la mise en place d'infrastructures agroécologiques, c'est-à-dire des espaces non productifs**, sur lesquels aucune culture n'est implantée, et qui sont laissés en libre évolution ou gérés de manière favorable à la biodiversité : haies, bosquets, arbres, jachères, bandes fleuries, mares... De nombreuses études menées en Europe convergent vers un seuil de 10 à 14 %, ce qui serait le seuil minimal permettant un rétablissement significatif de la biodiversité⁷⁷.

A l'heure actuelle, la PAC prévoit une obligation de développer 5 % de la SAU en surface d'intérêt écologique pour toutes les exploitations supérieures à 15 hectares. Or, ces surfaces sont pour la plupart des cultures intermédiaires et des couverts temporaires, dont l'intérêt pour la biodiversité est moindre par rapport aux espaces non-productifs pérennes et diversifiés. Afin de réellement enrayer le déclin de la biodiversité, il est nécessaire de développer les infrastructures agroécologiques dans toutes les exploitations, quelle que soit leur taille et la nature de leur activité.



© Marten van Dijk / Greenpeace

75- Traba, J., Morales, M.B. The decline of farmland birds in Spain is strongly associated to the loss of fallowland. *Sci Rep* 9, 9473 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45854-0>

76- [birdlife_europe_reform_the_cap_policy_briefing.pdf](#)

77- Busch et al., 2020; BIOGEA, 2020; Traba and Morales, 2019; Walker et al., 2018; Langhammer et al., 2017; Pe'er et al., 2014; Oppermann, 2008

Par ailleurs, les espaces productifs devront être gérés de manière moins intensive. La réduction des intrants (pesticides, fertilisants) est indispensable pour préserver la biodiversité, la qualité des ressources en eau et la santé humaine. **L'extension des surfaces cultivées selon des méthodes agroécologiques** est un moyen efficace de diminuer la consommation de pesticides. Or, ces modes de production obtiennent des rendements surfaciques généralement inférieurs à ceux de l'agriculture intensive. Par exemple, la production en agriculture biologique est généralement synonyme d'une perte de productivité d'environ 19 % - même si cet écart est variable et peut être considérablement réduit en adoptant des méthodes de diversification, de rotation et d'associations culturales (Ponisio et al 2015)⁷⁸.

En tenant compte de cette baisse potentielle de productivité résultant d'une évolution vers des formes d'agriculture moins intensives, **la réduction de la demande non-alimentaire** semble indispensable : sortie des biocarburants et réduction des besoins en alimentation animale. C'est pourquoi la transition agroécologique doit être pensée de manière globale, pour garantir le maintien des ressources alimentaires disponibles tout en préservant la biodiversité et en répondant aux enjeux climatiques. Dans le cadre de son scénario de transition agroécologique, l'IDDRI prévoit l'abandon des pesticides et des engrais de synthèse, le redéploiement de prairies extensives et d'infrastructures paysagères (IDDRI 2018)⁷⁹. Pour parvenir à un tel scénario, la réduction de la demande en matières premières agricoles et donc, en terres, est indispensable. Il s'agit notamment de limiter les usages non-alimentaires des terres (abandon des cultures énergétiques), de réduire la place accordée à l'élevage et de limiter les gaspillages tout au long de la chaîne. Ces évolutions structurelles permettraient de diminuer la pression foncière et de redonner de l'espace à la nature et aux infrastructures agroécologiques, aux prairies permanentes et à l'élevage extensif, et rendraient acceptable une légère diminution des rendements.

Le mythe de l'autonomie protéique de l'Europe

Les défenseurs des biocarburants communiquent sur la contribution des cultures énergétiques à la production d'aliments pour animaux. Les tourteaux de colza, riches en protéines, sont obtenus après trituration des graines pour en extraire l'huile végétale et constituent un aliment protéiné pour le bétail. Les drèches de blé et les pulpes de betterave, obtenus après extraction des sucres et de l'amidon, peuvent eux aussi être valorisés en alimentation animale. Ainsi, le développement des biocarburants, en particulier du colza, permettrait de renforcer l'autonomie protéique de la France et de l'UE, structurellement déficitaires en protéines végétales destinées à l'alimentation animale.

78- Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. Lauren C. Ponisio, Leithen K. M'Gonigle, Kevi C. Mace, Jenny Palomino, Perry de Valpine and Claire Kremen. Published:22 January 2015. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1396>

79- Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine Enseignements d'une modélisation du système alimentaire européen Xavier Poux (AScA, Iddri), Pierre-Marie Aubert (Iddri). 201809-ST0918-tyfa_0.pdf (iddri.org)



Les élevages européens sont dépendants des tourteaux de soja importés d'Amérique latine © Fred Dott / Greenpeace

S'il est vrai que la production nationale de tourteaux augmente régulièrement en raison de la production de biocarburant, le marché des tourteaux français reste loin de l'indépendance. En effet, entre 2015 et 2020, ce sont **4,3 millions de tonnes de tourteaux qui ont été importées chaque année, dont 3 millions de tonnes de tourteaux de soja**. Parmi ces tourteaux de soja, près des 2/3 provenaient du Brésil (France Agri Mer). De fait **le développement de la filière biocarburant ne suffit pas à assurer l'indépendance protéique. Le secteur de l'élevage français et européen reste tributaire** des importations massives de tourteaux de soja liés à la déforestation.

En réalité, produire des ressources alimentaires destinées au bétail ne devrait pas être utilisé comme un argument de durabilité. **La production de céréales, de fourrages et de protéagineux à destination de l'alimentation animale mobilise déjà 2/3 de la SAU de l'UE**. Le niveau actuel de production et de consommation de viande, de lait et d'œufs est trop élevé pour envisager de produire ces denrées de manière soutenable, c'est-à-dire sans importer massivement des protéines végétales cultivées aux dépens des écosystèmes naturels (FAO 2006)⁸⁰. Or, la valorisation des coproduits des biocarburants entretient l'illusion que l'on peut répondre à la demande actuelle en produits animaux de manière durable et vient **légitimer l'utilisation croissante de terres agricoles à des fins autres que l'alimentation humaine**. Plutôt que de chercher à produire davantage d'aliments pour animaux, l'enjeu réside dans la réduction de la place accordée à l'élevage et dans l'évolution de celui-ci, vers des modes moins intensifs.

LE MIRAGE DE LA SECONDE GÉNÉRATION DE BIOCARBURANTS, ISSUS DE MATIÈRES PREMIÈRES DITES « AVANCÉES »

Les biocarburants définis comme « avancés » ou « de seconde génération » correspondent à des carburants de type gazole, essence ou kérosène, produits à partir de biomasse lignocellulosique, c'est-à-dire de parties non alimentaires des plantes : bois, tiges, paille... La différence par rapport à la première génération réside en l'usage de matières premières non-alimentaires. Une « troisième génération » est également évoquée, basée sur l'usage d'algues à forte teneur en lipides. La réglementation inclut dans la catégorie « avancés » les biocarburants issus d'huiles et de graisses usagées, qui sont techniquement assimilables à la première génération dans la mesure où la nature des matières premières utilisées est similaire, avec les mêmes techniques de transformation.

L'ensemble de ces technologies est abordé dans cette partie, considérant deux caractéristiques communes qui les différencient de la première génération. D'une part, la rupture en termes d'approvisionnement par rapport à la première génération basée sur des ressources alimentaires. D'autre part, le niveau de maturité technologique est moins avancé que pour la première génération et la contribution effective de ces biocarburants aux objectifs d'incorporation est à ce jour limitée ou inexistante.

Un cadre réglementaire : l'annexe IX de la directive RED II

Les matières premières autorisées pour produire du biocarburant avancé sont listées à l'annexe IX de la directive RED II. Les biocarburants issus de ces matières premières bénéficient d'un système de double-comptage dans les objectifs d'incorporation, c'est-à-dire que leur contribution est prise en compte à hauteur du double de leur contenu énergétique. La réglementation n'impose aucune limite quant aux volumes incorporés. Seules les matières premières listées en Partie B de cette annexe, à savoir les graisses animales et les huiles alimentaires usagées, sont plafonnées. Au-delà du cadre de la directive RED II, les Etats membres sont susceptibles d'exclure ou de plafonner certaines matières premières.

Les principales matières premières potentielles pour la production de biocarburants avancés :

- Huiles et graisses usagées : huiles alimentaires usagées et graisses animales (EMHU, EMHA)
- Résidus agricoles
- Bois et résidus forestiers
- Cultures énergétiques non-alimentaires
- Biodéchets et autres déchets non recyclés
- Algues

Techniques de production des biocarburants avancés

S'agissant des matières lipidiques telles que les huiles alimentaires usagées, les graisses animales et les algues, la transformation de cette biomasse en biocarburant est relativement aisée. **La technologie de transestérification des huiles et graisses est déjà maîtrisée et utilisée pour produire les esters méthyliques d'huile usagée, les esters méthyliques d'huile animale et les esters méthyliques d'huile végétale**, ingrédient principal du biogazole. La valorisation des matières lipidiques ne représente pas un enjeu technologique.

A l'inverse, la production de biocarburant à partir de biomasse lignocellulosique suppose de lever un certain nombre de verrous. **Les procédés de conversion de la biomasse lignocellulosique en biocarburant sont basés sur deux types de transformation : la voie thermochimique et la voie biochimique.** La voie thermochimique consiste à chauffer la biomasse à très haute température pour la gazéifier, avant de convertir le gaz de synthèse obtenu en carburant liquide de type gazole ou kérosène, ou en méthane de synthèse. La voie biochimique consiste à traiter la biomasse pour la transformer en un substrat fermentescible, qui permet d'obtenir de l'éthanol. **Ces procédés sont relativement inefficaces, le taux de conversion de la biomasse sèche en biocarburant se situant autour de 12,5 %**, selon la feuille de route du gouvernement pour les biocarburants aéronautiques⁸¹. Des valeurs plus larges sont retenues par l'ICCT⁸², qui applique des taux de conversion allant de 7 % à 22 %, selon les matières premières utilisées. A noter que les rendements obtenus peuvent varier selon la qualité de la biomasse utilisée et les techniques de transformation, qui pourraient être améliorées dans les prochaines années.

A ce stade, ces technologies ne sont pas matures, notamment en raison de leur coût. Pour autant, **il s'agit de techniques anciennes, qui font l'objet de recherches depuis le début du XX^e siècle. Jusqu'à présent, ces recherches se sont révélées infructueuses** et n'ont pas permis d'établir une production industrielle de biocarburants avancés – malgré une intensification des efforts de recherche appliquée depuis une quinzaine d'années (Ernsting

81- ECV - *Mise en place d'une filière de biocarburants aéronautiques en France.pdf* (ecologie.gouv.fr)

82- *Estimating sustainable aviation fuel feedstock availability to meet growing European Union demand* (theicct.org)

et al 2018)⁸³. La pyro-gazéification suivie de la synthèse Fischer-Tropsch pour produire du carburant liquide a été développée à grande échelle par l'Allemagne lors de la seconde guerre mondiale afin d'assurer son indépendance énergétique. L'Afrique du Sud a elle aussi déployé cette technique de production de carburant de synthèse lors de l'apartheid, pour des raisons similaires. Dans ces deux cas, le carburant était synthétisé à partir du charbon et non pas de la biomasse.

La production de biocarburants avancés à partir de biomasse lignocellulosique nécessiterait des investissements industriels très importants et l'équilibre économique ne pourrait être atteint qu'au-delà d'un certain seuil de production, estimé à plus d'un million de tonnes par an (CGAER et CGEDD)⁸⁴. A cette échelle, un approvisionnement local en ressources durables semble difficile à mettre en œuvre.

Matières lipidiques : des gisements limités et déjà mobilisés

Les biocarburants produits à partir d'huiles alimentaires usagées et de graisses animales sont déjà sur le marché et représentent environ 11 % du biogazole incorporé, sous forme d'EMHU et d'EMHA. Il s'agit de techniques opérationnelles, basées sur des matières premières dont les gisements sont en grande partie valorisés.

Les huiles alimentaires usagées sont des huiles végétales qui ont été utilisées à des fins alimentaires, notamment pour la cuisson et la conservation d'aliments. Les huiles usagées ne sont plus aptes à entrer dans l'alimentation humaine ou animale. Quant aux graisses animales, il s'agit de sous-produits liés à la production de viande et à l'équarrissage d'animaux. Ces sous-produits sont classifiés en trois catégories par le règlement européen (CE) n°1069/2009. La catégorie C1 correspond à des sous-produits posant des risques importants pour la santé publique et la santé animale (risque pathogène). La catégorie C2 regroupe des sous-produits qui représentent un risque modéré mais qui demeurent exclus de l'alimentation humaine et animale. Enfin, la catégorie C3 regroupe des sous-produits qui peuvent être incorporés à l'alimentation animale ou humaine et peuvent être utilisés comme matières premières, notamment pour l'industrie chimique.

Les huiles alimentaires usagées, des volumes valorisables très faibles

Les huiles alimentaires usagées, utilisées dans la restauration, dans la filière agroalimentaire et, dans une moindre mesure, par les ménages, représentent un gisement limité. Celui-ci est estimé par le CGEDD à environ 50.000 tonnes disponibles chaque année

83- [Cellulosic-biofuels-report-2.pdf \(biofuelwatch.org.uk\)](#)

84- [cgaer_15098_cgedd_010298-01_2015_rapport.pdf \(agriculture.gouv.fr\)](#)



© Wine Dharma / Unsplash

en France (Banoun S. et al 2015)⁸⁵. Parmi ces huiles usagées, la moitié proviennent des ménages et représentent un gisement diffus, difficile à capter. En effet, les obligations de tri à la source et de recyclage des huiles usagées ne concernent que les professionnels au-delà de 60 litres d'huiles usagées générées par an. **Le gisement en huiles usagées est à la fois limité, diffus et ne suffit pas à répondre à la demande en biocarburants avancés.** Selon le panorama d'incorporation des biocarburants dressé par le Ministère de la transition écologique⁸⁶, 20 % des huiles alimentaires usagées incorporées aux carburants routiers en 2020 provenaient de Chine, contre seulement 15 % pour les huiles alimentaires usagées d'origine française. L'incorporation d'huiles alimentaires usagées dans les carburants routiers a augmenté de 40 % entre 2018 et 2019, avec **la moitié des volumes qui est importée de pays hors UE.**

Les huiles alimentaires usagées sont convoitées par les distributeurs de carburants routiers car elles sont comptabilisées à hauteur du double de leur contenu énergétique dans le calcul de la minoration de la TIRIB⁸⁷. Pour une unité d'huile usagée incorporée, les exonérations fiscales appliquées sont équivalentes à celles de deux unités d'huile végétale vierge. Cette plus-value pour les distributeurs se traduit dans les prix. Ainsi, **le prix de l'huile alimentaire usagée est supérieur à celui de l'huile vierge, un différentiel estimé entre + 41 et + 65 %** (Grinsven et al 2020)⁸⁸.

85- Banoun S. et al, Les biocarburants aéronautiques en France. 2015. [cgaer_15098_cgedd_010298-01_2015_rapport.pdf](#) ([agriculture.gouv.fr](#))

86- Panorama 2019 des biocarburants incorporés en France.pdf ([ecologie.gouv.fr](#))

87- Taxe incitative relative à l'incorporation de biocarburants. Il s'agit du dispositif clé de soutien fiscal aux biocarburants routiers, sans lequel leur utilisation ne serait pas rentable.

88- Grinsven A. et al, Used Cooking Oil as Biofuel Feedstock in the EU. CE Delft. 2020. [CE_Delft_200247_UCO_as_biofuel_feedstock_in_EU_FINAL_v5_0.pdf](#) ([transportenvironment.org](#))

Des effets de substitution qui limitent l'intérêt des huiles alimentaires usagées

Dans un contexte de gisement limité des huiles alimentaires usagées, les diverses utilisations qui peuvent être faites de celles-ci entrent en compétition dans l'accès aux ressources. On parle de concurrences d'usage. Dès lors, **les importations pourraient retarder la décarbonation des pays exportateurs**. Ces derniers pourraient être contraints de substituer des matières premières moins durables pour la production de biocarburants, mais aussi pour l'alimentation animale, qui est un débouché traditionnel pour les huiles alimentaires usagées dans de nombreux pays. De fait, **l'incorporation d'huiles alimentaires usagées d'importation revêt un risque de report sur des huiles vierges ou d'autres sources d'énergie carbonée dans les pays fournisseurs**. En particulier, l'huile de palme pourrait remplacer les huiles alimentaires usagées rendues indisponibles et dès lors, alimenter la déforestation, avec des impacts majeurs sur la biodiversité et le puits de carbone que représentent les forêts primaires et les tourbières d'Asie du Sud-est (Transport & Environnement)⁸⁹.

LA DEMANDE EUROPÉENNE EN BIOCARBURANTS ISSUS D'HUILES ALIMENTAIRES USAGÉES POURRAIT AUGMENTER LA DÉFORESTATION



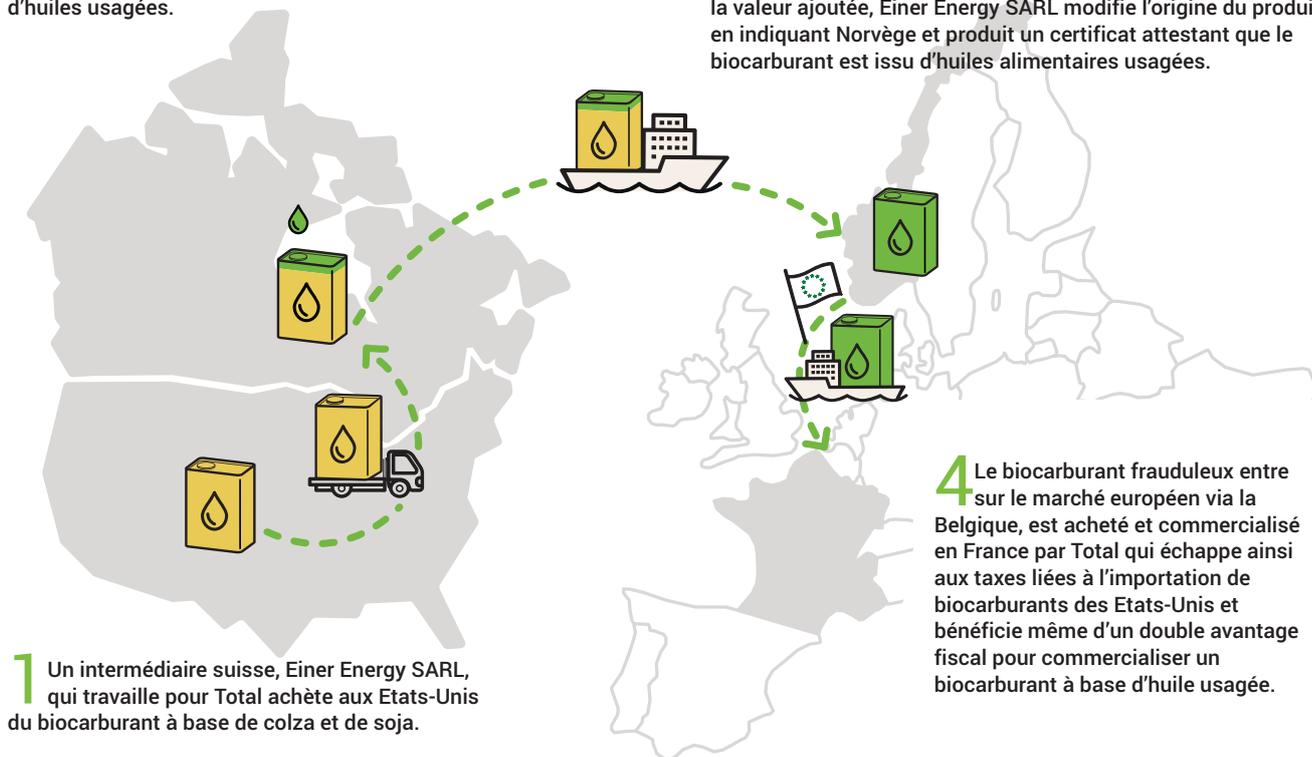
Source: Transport & Environment [2021] Adaptation : Canopéa

89- Chip fat biofuels could undermine efforts to phase out palm oil | *Transport & Environment*

COMMENT TOTAL A IMPORTÉ EN EUROPE DE FAUX BIOCARBURANTS À BASE D'HUILES USAGÉES

2 Au Canada, Einer Canada Inc. coupe le biocarburant américain en ajoutant un mélange d'huiles végétales et animales, dont une partie d'huiles usagées.

3 En Norvège, le mélange d'huiles est transformé pour en faire un biodiesel aux normes européennes. En prétendant que cette transformation produit plus de 50% de la valeur ajoutée, Einer Energy SARL modifie l'origine du produit en indiquant Norvège et produit un certificat attestant que le biocarburant est issu d'huiles alimentaires usagées.



Des fraudes à l'importation

Par ailleurs, **les phénomènes de fraude, qui consistent à maquiller de l'huile végétale vierge en huile alimentaire usagée, concerneraient jusqu'à un tiers de l'huile alimentaire usagée importée en Europe**, selon Euractiv⁹⁰. Dès 2016, la Cour des comptes européenne a relevé les faiblesses du système de certification de la durabilité des biocarburants et a souligné le risque de fraude concernant les huiles alimentaires usagées, en raison de l'absence de vérification de l'origine des matières premières⁹¹. Plusieurs affaires de fraude sont en cours d'investigation au Royaume-Uni et aux Pays-Bas.

Canopée a pu se procurer un procès-verbal dressé par les douanes belges en 2016, impliquant plusieurs entreprises, dont Total, pour la mise en place d'un système de fraude à l'importation. Il s'agit d'importations de biodiesel américain de première génération produit à partir d'huiles de soja et de colza, maquillé et distribué dans l'UE sous forme de biocarburant issu d'huiles alimentaires usagées d'origine norvégienne, entre le 29 mars 2011

90- Industry source: one third of used cooking oil in Europe is fraudulent – EURACTIV.com

91- Rapport de la Cour des comptes : Le système de certification des biocarburants durables de l'Union Européenne

et le 17 septembre 2012. Au total, l'entreprise **Total a organisé 19 cargaisons de ce produit en Belgique, acheté directement à Einer Energy, pour un volume total de 55.618 tonnes.** L'objectif poursuivi par ces entreprises visait à contourner les taxes anti-dumping alors infligées par l'UE au biodiesel produit aux Etats-Unis. Par ailleurs, celles-ci ont pu bénéficier des avantages fiscaux liés au double-comptage prévu pour les biocarburants issus d'huiles alimentaires usagées mis à la consommation sur le marché européen.

En cas d'incorporation d'EMHU frauduleux, ces biocarburants considérés comme « avancés » ont en réalité un impact similaire à la première génération et peuvent même être liés à la déforestation. Dans un contexte de sortie progressive des biocarburants à base d'huile de palme, la fraude pourrait permettre à cette matière première de continuer à être importée dans l'UE sous forme d'huiles usagées (Transport & Environnement)⁹².

La mise en place d'un organisme de contrôle indépendant pourrait permettre de garantir la durabilité des huiles alimentaires usagées d'importation. C'est le sens d'une proposition portée par cinq pays européens⁹³. Au-delà d'une meilleure traçabilité des biocarburants incorporés, **un plafonnement plus bas de l'incorporation des huiles usagées est inévitable pour réduire le risque de report dans les pays exportateurs et s'assurer ainsi de réelles réductions d'émissions à l'échelle globale.**

Graisses animales : des préoccupations similaires

Les graisses animales de catégorie C1 et C2 représentent un gisement relativement limité et déjà bien valorisé. En 2015, ce sont **96.230 tonnes de graisses animales C1 et C2** qui ont été produites. La plupart ont été valorisées sous forme de biodiesel en France (76.098 tonnes), le reste ayant été valorisé en combustion (5.708 tonnes) ou exportées (14.424 tonnes), selon les données du Sénat⁹⁴. L'utilisation des graisses animales pour la production de biocarburants vient concurrencer d'autres usages énergétiques industriels, occasionnant de potentiels reports vers d'autres sources d'énergie. Ces concurrences d'usage sont susceptibles de limiter voire neutraliser les réductions d'émissions associées à l'usage de ce type de biocarburant. Les graisses animales de catégorie C1 et C2 ont d'autres usages, notamment énergétiques via une combustion sur site pour produire de la chaleur et de l'électricité. Le déclin de cet usage est corrélé au développement du débouché biocarburant, ce qui suppose des gains limités voire inexistantes en termes de production d'énergie renouvelable. Ainsi, depuis 2013, la proportion de graisses animales valorisées en biocarburant s'est accrue tandis que celle valorisée en combustion a fortement diminué. En 2013, le gisement national était valorisé pour moitié en combustion, pour l'autre moitié en biocarburant (Ministère de l'écologie). La production de biogazole à partir des graisses animales entre en compétition avec une valorisation énergétique pré-

92- U member states demand stricter UCO supervision | Biofuels International Magazine (biofuels-news.com)

93- Chip fat biofuels could undermine efforts to phase out palm oil | Transport & Environment (transportenvironment.org)

94- Devenir des biocarburants EMHA - Sénat (senat.fr)

existante. La durabilité des EMHA suppose un « renewable rebound », ou une production additionnelle d'énergie renouvelable pour remplacer les graisses animales qui ne sont plus disponibles (Malins 2017)⁹⁵.

Quant aux graisses de catégorie C3, elles sont principalement valorisées en alimentation animale (aliments transformés pour animaux de compagnie) et en oléochimie (production de savon). Or, la valorisation des graisses C1 et C2 en biocarburant pourrait créer une incitation à les mélanger de manière frauduleuse aux graisses C3, celles-ci se voyant dès lors requalifiées en C1 ou C2 et donc, éligibles au double-comptage (Malins 2017)⁹⁶.

Les effets de substitution sont susceptibles de neutraliser l'intérêt des biocarburants à base de graisses animales. Il s'agit d'impacts indirects, qui sont liés à la valorisation d'une matière première qui est déjà utilisée à d'autres fins. En considérant que les usages préexistants demeurent constants, la matière première qui n'est plus disponible doit être remplacée par une autre. Par exemple, l'utilisation de graisses animales initialement valorisées en combustion suppose de trouver une autre source d'énergie pour couvrir les besoins initiaux en chaleur / électricité dans les usines. Dans le cas des graisses C3, les effets de substitution concernent les matières premières de remplacement pour la production d'aliments pour animaux et l'utilisation d'huiles végétales vierges pour la production de savons. Considérant ces aspects, les émissions indirectes associées à ce type de biocarburant sont estimées entre 19 et 100 g CO₂ eq / MJ (Malins 2017)⁹⁷. **Ces risques ont incité l'Allemagne à exclure les graisses animales de ses biocarburants** (Baldino 2019)⁹⁸.

Enfin, le volume du gisement étant corrélé à celui de la production de viande, l'on peut s'attendre à un déclin des ressources valorisables, considérant la réduction anticipée et nécessaire de la place accordée à l'élevage dans le système agroalimentaire (IDDRI 2019). En outre, même si les graisses animales sont effectivement des résidus, leur durabilité peut être remise en cause, compte tenu des impacts de la production industrielle des produits animaux. **A l'instar des résidus ou coproduits d'huile de palme, les graisses animales peuvent être liées à la déforestation, notamment via l'importation de tourteaux de soja.**

Résidus agricoles et forestiers

Les résidus forestiers sont les sciures, les fines branches, les écorces, les cimes, les feuilles, les éclaircies pré-commerciales et toute autre partie des arbres qui n'est pas valorisable.

95- Waste not want not - understanding the greenhouse gas implications of diverting waste and residual materials to biofuel production (theicct.org)

96- Waste not want not - understanding the greenhouse gas implications of diverting waste and residual materials to biofuel production (theicct.org)

97- <https://theicct.org/publications/waste-not-want-not-understanding-greenhouse-gas-implications-diverting-waste-and>

98- Kein cap? There's more than meets the eye with the EU's waste fats and oils limit | International Council on Clean Transportation (theicct.org)

Les résidus agricoles sont constitués de biomasse lignocellulosique valorisable de la même façon que les résidus de bois. Il s'agit de la paille, des tiges, feuilles, cosses et autres parties non-alimentaires des plantes cultivées.

Des émissions liées à la dégradation des puits de carbone

Selon Valin et al⁹⁹, les biocarburants issus de résidus agricoles et forestiers émettent moins de GES que les biocarburants de première génération. Les valeurs se situeraient entre 17 et 23 g CO₂eq/MJ, l'essentiel de celles-ci étant lié à la perte de carbone organique dans les sols. La récolte des résidus pour la production de biocarburants entre de fait en contradiction avec le développement des puits de carbone dans les sols et avec l'ambition affichée dans le cadre de l'initiative « 4 ‰ ». Partant du constat qu'une augmentation annuelle de 4 ‰ du taux de carbone organique dans les sols mondiaux permettrait d'absorber et de stocker l'équivalent des émissions annuelles de GES, la France a lancé cette initiative pour le carbone agricole à l'occasion de la COP21 en 2015¹⁰⁰. Or, **l'augmentation du taux de carbone contenu dans les sols suppose d'y restituer davantage de matière organique** en faisant évoluer les pratiques agricoles, le type de cultures implantées et de rétablir un équilibre entre les exports et les imports de matière organique à l'échelle d'une exploitation. Cela va d'ailleurs dans le sens d'une agriculture plus résiliente, s'appuyant sur les principes de l'agroécologie ou de l'agriculture de conservation, qui restaure la qualité des sols. **Un arbitrage est nécessaire entre l'objectif d'augmentation des prélèvements à des fins énergétiques et celui d'augmenter le stock de carbone dans les sols (ADEME)**¹⁰¹. Par ailleurs, les concurrences d'usage dans l'accès à ces gisements limités peuvent remettre en cause la durabilité de tels biocarburants, générant des effets de substitution et des émissions indirectes dans d'autres secteurs.

Des gisements mobilisables limités

La détermination du volume disponible pour la production de biocarburants suppose de prendre en compte deux contraintes. Tout d'abord, il s'agit de tenir compte des usages existants afin d'éviter les concurrences d'usage et les effets de substitution qui peuvent y être associés, générant des émissions indirectes. Par exemple, les résidus agricoles et de bois sont susceptibles d'être utilisés dans la filière du BTP comme isolants biosourcés (paille, laine de bois, ouate de cellulose...) ou comme matériaux (panneaux de bois). L'incorporation de ces produits biosourcés dans la construction permet de prolonger le stockage du carbone et de réduire les consommations d'énergie des bâtiments. Or, les

99- GLOBIOM / « The land use change impact of biofuels consumed in the EU », étude d'Ecofys, IIASA et E4tech, pour la Commission européenne, 2015

100- <https://agriculture.gouv.fr/enrichir-les-sols-avec-linitiative-4-pour-1000>



Les pailles et résidus de cultures laissés sur place contribuent au maintien de la fertilité des sols et au stockage de carbone

concurrences d'usage dans la mobilisation de ces ressources pourraient être particulièrement vives du fait de la demande énergétique (Besse et al 2014)¹⁰².

Au-delà des différents débouchés auxquels peuvent être destinés ces résidus, il convient de prendre en compte les besoins en retour au sol de la matière organique, pour le maintien de la fertilité des sols, la préservation de la biodiversité et le maintien du puits de carbone. Ces impératifs sont susceptibles de varier selon les critères retenus. Par exemple, souhaite-t-on maintenir le niveau de carbone organique des sols ou l'accroître, comme le préconise l'initiative "4 %" ? Quel est le niveau de fertilité « plancher » ? Quels indicateurs met-on en place pour évaluer l'impact des prélèvements sur la biodiversité ? De manière générale, au moins 50 % des résidus doivent être laissés sur place pour le maintien de la fertilité et la lutte contre l'érosion (Malins 2018). Ce taux peut toutefois varier selon les caractéristiques environnementales et le type de culture, allant de 26 à 97 % (Observatoire national de la biomasse 2018). Quoi qu'il en soit, il est clair que la majorité des résidus doit être laissée sur place, en forêt ou dans les champs. Ces matières premières ne sont donc pas un gisement disponible pour produire des biocarburants.

101- Microsoft Word - Eval-impact-scenarios-biocarburants-LTECV_synthese-vf3.docx (ademe.fr)

102- Slide 1 (archi.fr)

Le bois, une source d'énergie qui ne permet pas de réduire les émissions

Un facteur d'émission élevé

Le bois est une source d'énergie relativement peu efficace, avec un facteur d'émission élevé. Celui-ci est en effet de 4,2 t CO₂/tep, contre 3,1 pour le pétrole et 2,4 pour le gaz naturel (GIEC)¹⁰³. Dans ses lignes directrices relatives à la comptabilité des émissions nationales, le GIEC retient une valeur de 112.000 kg de CO₂ et de 300 kg de méthane émis par TJ d'énergie produite à partir de bois, soit plus que n'importe quelle énergie fossile.

Concrètement, la substitution du bois aux énergies fossiles n'apporte pas de réduction des émissions de carbone. A l'inverse, celles-ci augmentent pour une production énergétique constante. Le bois-énergie est parfois abusivement considéré comme neutre en carbone, considérant que le CO₂ émis à la combustion est compensé par le CO₂ fixé par les arbres lors de leur croissance. Or, cette hypothèse ne se vérifie que sur un cycle de plusieurs décennies, temps nécessaire à la repousse des arbres abattus ou à la reconstitution d'un peuplement comparable à celui qui a été détruit. De plus, **maintenir les arbres sur pied est un moyen efficace de stocker durablement le carbone et de le retirer de l'atmosphère**. Chaque tonne de CO₂ émise dans l'atmosphère agit de la même manière sur l'effet de serre, quelle que soit son origine (biologique ou fossile). Ainsi, loin d'être neutre en carbone, le recours au bois-énergie augmente les émissions à court et moyen terme et n'apporte d'éventuels bénéfices climatiques qu'après une période plus ou moins longue de remboursement de sa « dette carbone », selon le type de bois brûlé (Angerand, Du Bus de Warnaffe 2020)¹⁰⁴.

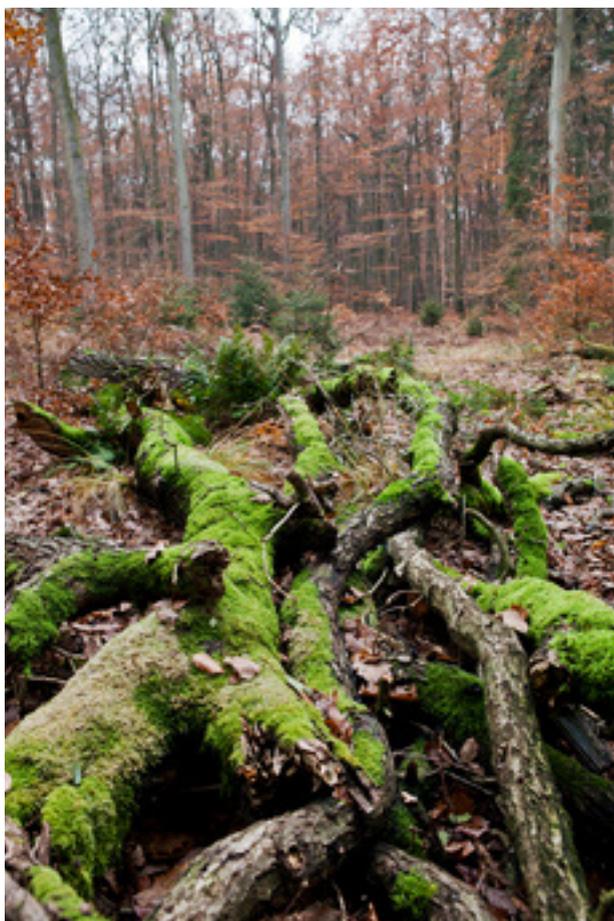
Des réductions d'émissions qui n'interviennent qu'après remboursement de la « dette carbone »

Selon Angerand et al, la combustion de résidus de bois peut apporter des réductions d'émissions au bout d'une dizaine d'années, considérant que ces résidus auraient été biodégradés au cours de cette même période, libérant une partie du carbone qu'ils contiennent dans l'atmosphère. A l'inverse, la combustion de bois provenant d'arbres sains ou des bois morts de gros volumes n'apporte des réductions d'émissions qu'après un intervalle beaucoup plus long, de plusieurs dizaines voire centaines d'années. En effet, un arbre stocke et continue d'absorber du CO₂ tout au long de sa vie, et ce carbone reste contenu dans les bois morts jusqu'à leur décomposition complète – processus qui peut prendre plusieurs dizaines d'années pour les plus gros troncs.

103- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 2. Microsoft Word - V2_Ch2_Stationary_Combustion_Final.doc ([iges.or.jp](https://www.iges.or.jp))

104- Gestion forestière et changement climatique. S. Angerand, G. du Bus de Warnaffe. 2020. Rapport-WEBforêt-climat-Fern-Canopée-AT_Optimizer.pdf (canopee-asso.org)

Contrairement à une idée répandue par les promoteurs de la sylviculture intensive, augmenter les prélèvements en forêt et replanter de jeunes arbres ne contribue pas à l'amélioration du puits de carbone forestier. En effet, les arbres matures ont une productivité élevée (Stephenson et al., 2014) et **une forêt, même lorsqu'elle est très ancienne et mature, peut continuer à absorber du carbone de manière nette**. L'analyse d'études réalisées sur 519 parcelles de forêts tempérées et boréales a permis de montrer que la production biologique nette est positive dans les forêts entre 15 et 800 ans, c'est-à-dire que la production de biomasse est supérieure à la mortalité, ce qui se traduit par un accroissement du puits de carbone (Luysaert et al. 2008). A l'inverse, les auteurs de cette étude ont observé que les jeunes forêts sont souvent des sources d'émissions de CO₂, car leur installation est précédée d'une perturbation du sol qui conduit à une décomposition accrue de débris et de litières, ce qui relâche dans l'atmosphère le carbone organique jusqu'alors contenu dans le sol.



Les forêts représentent d'importants puits de carbone, stocké durablement dans la biomasse et dans les sols
© Joerg Modrow / Greenpeace

Dans le contexte actuel de réchauffement climatique, des réductions rapides de nos émissions de GES s'imposent. L'enjeu est de réduire de manière significative les émissions de GES en peu de temps et, en même temps, de retirer de l'atmosphère une partie du CO₂ déjà émis en le piégeant durablement dans des puits de carbone. Or, **accroître les prélèvements de bois fragilise le puits de carbone forestier et ne permet d'obtenir des réductions d'émissions qu'après un laps de temps qui n'est pas compatible avec l'urgence climatique**. Une hausse des prélèvements se traduirait par un accroissement des émissions pendant au moins trois décennies, alors qu'une réduction de celles-ci doit impérativement intervenir entre 2030 et 2050 afin de contenir le réchauffement à +1,5°C (Valade et al. 2020)¹⁰⁵. A ce sujet, **500 scientifiques du monde entier ont exprimé leur inquiétude dans une lettre ouverte** adressée aux Présidents des Etats-Unis, du Japon, de la Corée du Sud et de l'UE¹⁰⁶. Ces scientifiques saluent les engagements pris par ces Etats pour l'atteinte de la neutralité carbone et les alertent sur l'importance de ne pas recourir au bois-énergie afin de préserver les puits de carbone forestiers.

105- VALADE, Aude ; BELLASSEN, Valentin, Réchauffement du climat : est-ce que la forêt française peut apporter des solutions d'ici 2050 ?, Revue Science Eaux & Territoires, Forêt : relever les défis du changement climatique en France métropolitaine, numéro 33, 2020, p. 70-77, 10/04/2020. <http://www.set-revue.fr/rechauffement-du-climat-est-ce-que-la-foret-francaise-peut-a-pporter-des-solutions-d-ici-2050>

106- Scientist Letter to Biden, von der Leyen, Michel, Suga & Moon Re. Forest Biomass (February 11, 2021).pdf ([dropbox.com](https://www.dropbox.com))

De plus, le développement des débouchés énergétiques menace les autres usages du bois. Le bois prélevé devrait être réservé en priorité aux usages « matériaux » : bois de construction, bois d'industrie. Certes, le bois-énergie peut être maintenu comme mode traditionnel de chauffage individuel pour des raisons sociales et culturelles et d'autonomie énergétique en milieu rural, mais le bois ne doit pas être utilisé comme source d'énergie à une échelle industrielle, qu'il s'agisse de chaufferies collectives, de centrales électriques, de chaleur industrielle ou de production de biocarburants.

Les forêts françaises déjà sous pression

Au-delà de l'absence d'intérêt du bois-énergie pour la réduction des émissions, une hausse des prélèvements en forêt est une menace pour la biodiversité et pour la résilience des écosystèmes forestiers. Dans leur étude prospective, l'ADEME, l'IGN et la FCBA ont étudié trois scénarios d'évolution de l'offre et de la demande. Les scénarios produits, y compris le plus « conservateur » partent du principe que la production biologique nette en forêt va augmenter avec le temps, compte tenu des évolutions tendanciennes relevées jusqu'alors. Pour autant, il est difficile d'anticiper les impacts du changement climatique sur la forêt dans les prochaines décennies, tout comme celui des futures crises que connaîtront les peuplements forestiers : stress hydrique, attaques de parasites, incendies et tempêtes. D'ailleurs, la SNCB2 anticipe une diminution continue du puits de carbone forestier jusqu'en 2030¹⁰⁷. Celui-ci est déjà dégradé, comme le relève le Haut Conseil pour le Climat dans son rapport de 2019¹⁰⁸. Sur la période 2015-2018, **le puits net de carbone a diminué de - 2,1 % par an alors que la trajectoire fixée par la SNBC visait accroissement annuel de + 11 %**. Cette tendance inquiétante reflète le mauvais état de conservation des forêts françaises. Ces mauvais résultats sont également contraires aux engagements internationaux pris par la France dans le cadre des Accords de Paris¹⁰⁹.

En dépit de cette dégradation des forêts françaises, les prélèvements pourraient augmenter à l'avenir et accélérer encore cette dégradation. L'étude de l'ADEME, de l'IGN et de la FCBA anticipe une croissance forte de la demande en bois, notamment pour le bois-énergie qui pourrait croître jusqu'à + 75 % par rapport à 2015. Un tel niveau de demande en bois excéderait les capacités des forêts françaises. Cela supposerait soit de recourir à des importations, soit de prélever davantage de biomasse que ce que les forêts peuvent générer chaque année, conduisant à une surexploitation de la ressource et à une dégradation des écosystèmes. **S'il est vrai que la surface forestière tend à s'étendre en France, cette réalité statistique cache des situations inégales et bien souvent, un appauvrissement de la biodiversité et une perte de fonctionnalité des écosystèmes**

107- La France publie son projet de Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) | Ministère de la Transition écologique (ecologie.gouv.fr)

108- [hcc_rapport_annuel_2019_v2.pdf](#) (hautconseilclimat.fr)

109- Paris Agreement French (unfccc.int)

forestiers. La moitié de la surface forestière française est constituée de peuplements mono-spécifiques et un tiers de peuplements contenant seulement deux essences. **Seulement 17 % des forêts sont composées de plus de deux essences d'arbres**¹¹⁰. Finalement, 83 % de la surface forestière s'apparente davantage à des monocultures d'arbres, peu accueillantes pour la biodiversité. En outre, dans nombre de ces plantations, les arbres sont alignés et ont tous le même âge. Cette absence d'étagement, de diversité des espèces et des générations rend les forêts **particulièrement vulnérables aux aléas naturels et climatiques**¹¹¹. Ces dernières années, la mortalité relevée dans les forêts françaises augmente, sous l'impact combiné du réchauffement climatique et de leur vulnérabilité liée au manque de biodiversité (ONF)¹¹².

Si la présence d'essences diversifiées est essentielle à la biodiversité en forêt, celle de bois mort l'est tout autant. Le bois mort, au cours de sa décomposition, permet de maintenir la fertilité des sols forestiers et de stimuler la croissance des végétaux, tout en prolongeant le stockage de carbone. En outre, **25 % de la biodiversité en forêt est inféodée au bois mort** (Bouget 2007)¹¹³. Laisser le bois mort sur place est nécessaire pour préserver la biodiversité, la fertilité des sols et le puits de carbone. **Pour ces raisons, le prélèvement du bois mort et des résidus liés à l'exploitation forestière à des fins de valorisation énergétique (combustion ou biocarburant avancé) ne peut pas être considéré comme une pratique durable.**



110- Memento 2020 Institut forestier national

111- Conférence: "Les plantations sont-elles des forêts ?" - Canopée (canopee-asso.org)

112- En forêt, la crise des scolytes s'accélère partout en France (onf.fr) / Sécheresse : les sapins du Grand Est rougissent (onf.fr) / www.onf.fr/onf/secheresse-et-climat/+48a::changement-climatique-les-forets-francaises-lepreuve-de-la-secheresse.h (onf.fr) /

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. (2020). Lettre du DSF n°55, janvier 2020. <https://agriculture.gouv.fr/la-lettre-du-dsf-ndeg55-bilan-sanitaire-des-forets-de-lannee-2019-canicules-secheresses-scolytes>

113- Bouget, C. 2007. Enjeux du bois mort pour la conservation de la biodiversité et la gestion des forêts. Rendez-vous Techniques ONF, n°16, printemps 2007, pp 55-59.



Le bois mort est d'une importance vitale pour la préservation de la biodiversité en forêt / Greenpeace

Les usages en cascade de la biomasse pour optimiser le stockage du carbone

L'usage de la biomasse en cascade fait l'objet d'orientations de la Commission européenne¹¹⁴ afin de promouvoir un usage durable et efficace des ressources, dans une perspective d'économie circulaire. Il s'agit de privilégier les usages maximisant la valeur de la biomasse et de favoriser la valorisation-matière autant que possible. Il s'agit de promouvoir l'utilisation de la biomasse, puis sa réutilisation, son recyclage et, en dernier lieu, sa valorisation énergétique. Appliqués au bois, ces principes confirment la hiérarchisation suivante : bois d'œuvre > bois d'industrie > bois-énergie.

Le bois d'œuvre est le débouché le plus noble, qui permet de maximiser le stockage de carbone. Par ailleurs, la substitution du bois à d'autres matériaux plus énergivores (acier, béton – en l'absence de recyclage de ceux-ci) permet des réductions d'émissions supplémentaires (Roux et al 2020)¹¹⁵. Le bois d'industrie peut également permettre un stockage de carbone et un effet de substitution avantageux, mais sa durée de vie peut être plus réduite, notamment pour la filière papier et emballages.

S'agissant du bois-énergie, débouché qui ne permet pas de préserver le stockage du carbone contenu dans la biomasse, il s'agit en principe d'un « bois lié », c'est-à-dire que sa production est tributaire de la demande en bois d'œuvre et en bois d'industrie. La fraction de la biomasse forestière valorisée en énergie étant en principe inapte aux usages plus nobles, sa valeur commerciale est faible et sa mobilisation suppose de valoriser le bois

¹¹⁴ Guidance on cascading use of biomass with selected good practice examples on woody biomass - Publications Office of the EU ([europa.eu](https://europe.eu))

¹¹⁵ Roux A. et al. 2020. Filière forêt-bois et atténuation du changement climatique : entre séquestration du carbone en forêt et développement de la bioéconomie. Versailles, éditions Quæ, 170 p. Filière forêt-bois et atténuation du changement climatique (plantonspourlavie.fr)

d'œuvre et d'industrie (Stratégie Nationale de mobilisation de la biomasse). Pourtant, le développement du bois-énergie est aujourd'hui partiellement décorrélé des besoins en bois d'œuvre. En effet, près de **50 % des feuillus récoltés qui seraient aptes à être valorisés en bois d'œuvre étaient utilisés à des fins énergétiques dès 2016** (Colin et al 2016)¹¹⁶. A l'heure actuelle, faute de débouchés suffisants pour les essences diverses ou de tri pour les petits volumes de bois d'œuvre, la demande en bois-énergie absorbe des volumes qui pourraient être mieux valorisés. La valorisation énergétique devrait être limitée aux volumes de bois lié, sans constituer un débouché à part entière susceptible de générer des incitations à augmenter les prélèvements.

Les cultures énergétiques pérennes

Des cultures dédiées qui entrent en compétition avec la vocation alimentaire des terres agricoles

Les gisements en résidus étant limités et éparpillés, le développement de cultures dédiées à la production de biomasse lignocellulosique destinée à la production de biocarburants est envisagé. Ces cultures peuvent présenter certains avantages en comparaison des cultures utilisées pour les biocarburants de première génération, mais il ne s'agit pas d'une solution durable, en dehors de cas très spécifiques.

Les cultures envisagées sont celles qui produisent d'importantes quantités de biomasse lignocellulosique (bois, paille). Il s'agit notamment du miscanthus et d'arbres tels que le saule ou le peuplier. Ces derniers sont conduits en taillis à courte révolution (TCR) ou à très courte révolution (TTCR). Il s'agit d'un système de culture basé sur l'utilisation d'arbres à croissance rapide ayant une forte capacité à rejeter de souche. Les arbres sont taillés une première fois, généralement à la troisième année, ce qui stimule la pousse de rejets et aboutit à une formation en taillis, récoltés régulièrement, permettant de produire jusqu'à 10 tonnes de biomasse par hectare chaque année (Dillen et al. 2013)¹¹⁷. Quant au miscanthus, il s'agit d'une graminée rhizomateuse pérenne, dont le rendement se situerait entre 10 et 20 tonnes de matière sèche par hectare et par an (France Miscanthus)¹¹⁸. Le miscanthus couvrait 6.500 hectares en France en 2019.

Ces cultures pérennes présentent certains avantages environnementaux par rapport à la plupart des cultures : couverture permanente et non-travail du sol, besoins faibles en intrants et amélioration du stock de carbone organique des sols, notamment grâce au développement du système racinaire. En théorie, le miscanthus peut s'accommoder de

116- Synthèse IGN FCBA 230216 Etude ADEME – IGN – FCBA / DISPONIBILITES FORESTIERES POUR L'ENERGIE ET LES MATERIAUX A L'HORIZON 2035

117- S.Y. Dillen, S.N. Djomo, N. Al Afas, S. Vanbeveren, R. Ceulemans, Biomass yield and energy balance of a short-rotation poplar coppice with multiple clones on degraded land during 16 years, Biomass and Bioenergy, Volume 56, 2013, Pages 157-165, ISSN 0961-9534,

<https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2013.04.019>.

118- Brochure_chauffage_interactive.pdf (france-miscanthus.org)

sols pauvres et dégradés et pourrait donc être développé sans concurrencer la production alimentaire. Or, ses rendements en sont affectés et sa culture, qui s'étend sur plus de 6.000 hectares, se développe malheureusement sur des terres arables. Les hypothèses de rendement élevé concernant ces cultures devront être revues à la baisse si elles sont implantées en priorité sur des terres marginales et dégradées – ce qui est souhaitable pour limiter la concurrence avec la production alimentaire sur les terres les plus productives. **Le développement de ces cultures pérennes revêt un risque de CASI, résultant du déplacement de la production alimentaire** (ADEME, Stratégie nationale de mobilisation de la biomasse, FAO)^{119 / 120}.



Dans le cas des TCR, leur développement peut s'accompagner d'une pluralité de bénéfices environnementaux, notamment en matière de phytoremédiation et de traitement d'effluents agricoles et industriels. L'utilisation des TCR a notamment démontré son intérêt dans le traitement des eaux usées urbaines, dans le cadre de projets LIFE financés par l'UE¹²¹. Associée à ces activités de phyto-épuration, l'implantation de TCR peut être vertueuse pour l'environnement. A noter cependant que le saule et le peuplier sont gourmands en eau. Le stress hydrique limite la productivité de ces plantations ; aussi, Peupliers de France recommande le disquage des plantations¹²². Cela a pour conséquence

119- *Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse.pdf* (ecologie.gouv.fr)

120- *Cover-F-low* (fao.org) FAO, « LES BIOCARBURANTS: PERSPECTIVES, RISQUES ET OPPORTUNITÉS »

121- *LIFE 3.0 - LIFE Project Public Page* (europa.eu)

122- *Peuplier, biodiversité et paysage - Peupliers de France.org*

de détruire la flore susceptible de se développer sous les peupliers. Or, l'extension des peupleraies et/ou des taillis à courte révolution dans un contexte de changement climatique risque d'être limitée rapidement par cette pénurie hydrique. Par ailleurs, le développement de ces cultures est un risque important pour la protection des milieux naturels et de la biodiversité. En effet, **les cultures énergétiques de seconde génération demeurent des monocultures peu accueillantes pour la biodiversité**, consommatrices d'espace et dont la valeur écologique est moindre par rapport à celle de milieux naturels ou semi-naturels de type bosquets ou prairies permanentes.

Enfin, la biomasse obtenue en TCR ou en plantations de type miscanthus peut être transformée en copeaux, en granulés ou en fibres. Par exemple, la filière biocombustible de chauffage représente actuellement les 2/3 des débouchés du miscanthus. Le reste de la production est valorisé sous forme de litière pour animaux, de paillage horticole ou encore utilisé comme biomatériaux en écoconstruction. Leurs débouchés pourraient se développer et se diversifier davantage : pâte à papier, bioplastiques. La diversité des usages existants et les potentielles applications futures révèlent des concurrences d'usage importantes et une disponibilité limitée de cette biomasse pour la production de biocarburants.

Le développement des cultures pérennes et des TCR n'est pas une réelle solution pour produire du biocarburant. **En dehors de certains cas spécifiques qui représentent de très faibles surfaces (phyto-épuration), celles-ci posent les mêmes problèmes environnementaux que les cultures destinées aux biocarburants de première génération.**

La reforestation et la régénération naturelle, plus efficaces que les cultures énergétiques

Vuichard et al. (2009)¹²³ ont développé le concept de « foregone sequestration », dans le cadre de leur étude sur le phénomène de déprise agricole dans l'ex-URSS à la suite de l'effondrement du bloc soviétique. Ils ont cherché à modéliser les flux de carbone associés à ces anciennes terres agricoles selon deux scénarios envisagés : l'abandon et la régénération naturelle consécutive d'une part, la remise en culture de ces sols pour produire des biocarburants d'autre part. La « foregone sequestration » correspond aux volumes de carbone organique stockés dans le sol et dans la végétation, qui s'accroissent chaque année dans un scénario de libre évolution des terrains et de reconquête progressive par la flore spontanée. Cette notion éclaire le débat sur l'usage des sols et permet de saisir l'impact carbone incompressible du développement agricole. Faire le choix de **maintenir le caractère agricole d'une parcelle revient à renoncer au potentiel de cette terre de stocker davantage de carbone grâce à la reconquête par la végétation naturelle** et ce, indépendamment du type de culture et de sa vocation. **Les cultures énergétiques**

123- Soil Carbon Sequestration or Biofuel Production: New Land-Use Opportunities for Mitigating Climate over Abandoned Soviet Farmlands. November 2009. *Environmental Science and Technology* 43(22):8678-83 DOI: 10.1021/es901652t

sont un obstacle à l'accroissement des puits de carbone par le biais de la régénération naturelle des terres. Ce phénomène concerne également les cultures qui seraient implantées sur des sols marginaux ou dégradés, dans la mesure où ces sols sont susceptibles d'être recolonisés par la flore spontanée. Plusieurs études aboutissent aux mêmes conclusions que Vuichard et al (IIASA 2007-¹²⁴ ; Evans et al. 2015)-¹²⁵.

La betterave sucrière est un bon exemple de ce renoncement à la séquestration via accroissement du puits de carbone. La réforme du marché sucrier engagée en 2006 aurait pu se traduire par une réduction des surfaces plantées. Or, la demande en éthanol-carburant a atténué voire contrebalancé cette diminution attendue de la production et des surfaces cultivées. L'absence de production de biocarburant aurait théoriquement permis de « libérer » la part des betteraves utilisées pour la production de bioéthanol, soit environ 15 % des surfaces allouées qui auraient pu évoluer en jachère, en friche, puis en forêt¹²⁶.

De fait, la finitude des ressources foncières implique une concurrence entre les différents usages qui peuvent être faits du sol. En particulier, **l'agriculture entre en compétition avec la conservation de la biodiversité** (Bradley et al 2020). En effet, la perte d'habitat est la première cause de la perte de biodiversité et est directement liée aux CAS résultant d l'expansion agricole (IPBES 2019)-¹²⁷. Redonner de l'espace à la nature est indispensable pour enrayer la dynamique de déclin en cours. Il s'agit non seulement de cesser toute atteinte aux milieux naturels existants, mais aussi de permettre la reconquête de certains espaces par la nature. Cette dynamique de renaturation permettra un rétablissement de la biodiversité et une amélioration des puits de carbone. **Préserver et restaurer la biodiversité est la meilleure stratégie d'usage des sols dans une perspective d'atténuation du changement climatique.**

Les émissions peuvent-elles être « négatives » ?

Il est inexact de considérer que des émissions pourraient être « négatives ». Les émissions peuvent être réduites et, en parallèle, la séquestration dans les puits de carbone peut être renforcée, aboutissant à une baisse globale de la concentration atmosphérique en CO₂. En réalité, les « émissions négatives » correspondent à une augmentation des capacités d'absorption et de séquestration par les puits.

124- R. Righelato, World Land Trust, Halesworth, Suffolk, IP19 8AB; D. V. Spracklen, School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds, UK. , Science Magazine ([iiasa.ac.at](https://www.iiasa.ac.at))

125- Greenhouse Gas Mitigation on Marginal Land: A Quantitative Review of the Relative Benefits of Forest Recovery versus Biofuel Production. Samuel G. Evans; Benjamin S. Ramage; Tara L. DiRocco; Matthew D. Potts. Environ. Sci. Technol. 2015, 49, 4, 2503–2511. Publication Date: January 12, 2015. <https://doi.org/10.1021/es502374f>. A noter que cette étude obtient un bilan légèrement positif pour le miscanthus mais prend en compte des valeurs maximales de rendement, rarement atteintes en conditions réelles.

126- <https://www.terre-net.fr/actualite-agricole/economie-social/article/la-betterave-sucriere-une-racine-aux-multiples-debouches-202-172608.html>
127- IPBES 2019

Deux dynamiques doivent être mises en place de façon concomitante pour limiter le changement climatique :

- Réduire les quantités de GES émises dans l'atmosphère
- Réduire la concentration de CO₂ déjà présente dans l'atmosphère

L'enjeu est ainsi de **parvenir à améliorer les capacités d'absorption de carbone, de réduire les émissions suffisamment pour que le flux résultant de carbone s'inverse** et que la concentration atmosphérique en CO₂ puisse diminuer durablement. Les leviers pour renforcer les puits et réduire les émissions liées à l'usage des terres reposent sur la protection de la biodiversité : arrêt de la conversion des écosystèmes naturels, restauration des tourbières, restauration, gestion durable et expansion naturelle des forêts¹²⁸. Or, la notion d'« émissions négatives » est volontiers employée par les partisans du développement des bioénergies avec captation et stockage du carbone (BECCS). La tentation de recourir à la biomasse pour produire de l'énergie en associant celle-ci aux technologies de capture et stockage de CO₂ est un risque émergent pour la biodiversité. Une stratégie d'atténuation qui ne serait pas basée sur la biodiversité mais qui privilégierait un développement massif des BECCS serait dévastatrice. Les modèles dits à « émissions négatives » qui reposent sur les BECCS prévoient le développement de monocultures à large échelle, puis la combustion de la biomasse avec capture et stockage artificiel du CO₂. Du point de vue de la préservation de la biodiversité, **un réchauffement qui serait limité à + 1,5°C grâce à un recours massif aux BECCS aurait un impact très important. En effet, le développement de monocultures énergétiques à grande échelle générerait des pertes d'habitats naturels et des CASI de grande ampleur. Aussi, l'impact en termes de perte de biodiversité serait plus important**



dans ce scénario que l'impact d'un réchauffement de + 4°C en l'absence de recours aux BECCS (Christian Hof et al 2018)¹²⁹. Comme vu précédemment, la préservation des milieux naturels est en effet indispensable pour préserver le vivant, alors que la dégradation de ceux-ci est le premier facteur de perte de biodiversité.

De l'usage rationnel des sols

Une étude menée pour l'Agence allemande de l'environnement¹³⁰ a mis en évidence un fort différentiel de production d'énergie à l'hectare entre la biomasse (cultures énergétiques) et le « Power to Liquid » (PtL) (à partir d'électricité photovoltaïque et éolienne). **La production de carburants de synthèse à partir d'électricité éolienne ou photovoltaïque permet systématiquement d'obtenir davantage d'énergie finale que la production de n'importe quel biocarburant issu de cultures dédiées**, y compris celles réputées comme avancées (algues, taillis à courte rotation). Selon l'étude, la technologie PtL associée à l'électricité éolienne permet d'obtenir 4 à 5 fois plus d'énergie que les biocarburants sur une surface d'un hectare – sachant que les cultures énergétiques occupent 100 % du sol alors que la production d'électricité éolienne n'en requiert que 2,6 à 3,4 % (Schmidt et al. 2016)¹³¹.

Les carburants obtenus via la technologie Power to Liquid permettent des **réductions d'émissions significatives** en comparaison à la plupart des biocarburants puisque celles-ci sont estimées entre 1 et 28 g CO₂ eq/MJ (Schmidt et al. 2016). Leur production suppose toutefois une forte disponibilité de l'électricité renouvelable décarbonée et bon marché, compte tenu des pertes énergétiques au cours du processus d'électrolyse de l'eau. En dépit des incertitudes technologiques, **la production de carburants de synthèse à partir d'électricité renouvelable est une solution plus efficace** en termes d'usage des sols, de réduction d'émissions et de préservation de la biodiversité. Le développement de cette technologie devra privilégier les sources d'énergie les plus sobres afin de préserver la biodiversité et les puits de carbone, telles que l'électricité éolienne ou photovoltaïque sur sols artificialisés.

Les cultures intermédiaires sont des cultures qui viennent se loger entre deux cultures principales, dans un système de rotation culturale. Il s'agit de cultures censées n'occuper le sol que quelques mois, dans l'optique de ne pas laisser celui-ci à nu entre deux saisons.

129- Bioenergy cropland expansion may offset positive effects of climate change mitigation for global vertebrate diversity

Christian Hof, Alke Voskamp, Matthias F. Biber, Katrin Böhning-Gaese, Eva Katharina Engelhardt, Aidin Niamir, Stephen G. Willis, Thomas Hickler
Proceedings of the National Academy of Sciences Dec 2018, 115 (52) 13294-13299; DOI: 10.1073/pnas.1807745115

130 & 131- Schmidt P. et al., *Power-to-Liquids – Potentials and Perspectives for the Future Supply of Renewable Aviation Fuel*; UBA (ed.), 2016. *Power-to-Liquids: Potentials and Perspectives* (umweltbundesamt.de)



A production énergétique équivalente, les éoliennes et les panneaux photovoltaïques ont une emprise au sol largement inférieure à celle des biocarburants

© Paul Langrock / Greenpeace

Les cultures intermédiaires à vocation énergétique, un potentiel limité

Différentes cultures intermédiaires pour différents usages

Il existe plusieurs types de cultures intermédiaires, répondant à des objectifs divers¹³² :

- Les cultures intermédiaires pièges à nitrate (CIPAN) sont implantées afin de limiter la lixiviation des nitrates, ce qui permet de préserver la qualité des eaux – et qui constitue un service agroécosystémique. Une fois récoltées, les CIPAN sont enfouies sur place.
- Les engrais verts sont implantés afin de structurer et d'enrichir le sol en azote, ce qui permet de renforcer la fertilité du sol en prévision de la culture suivante. Une fois récoltés, les engrais verts sont enfouis sur place.
- Les cultures dérobées sont implantées afin de produire du fourrage, à destination de l'alimentation animale. Une fois récoltées, ces cultures sont donc exportées, l'objectif premier de celles-ci étant la production de biomasse alimentaire.
- Les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) sont implantées afin de produire de la matière première destinée à produire de la bioénergie. Une fois récoltées, ces cultures sont donc exportées, l'objectif premier de celles-ci étant la production de biomasse énergétique.

Les cultures intermédiaires à vocation énergétique, des matières premières produites sans changement d'affectation des sols ?

Bien menées, les cultures intermédiaires s'insèrent dans le cycle des rotations sans concurrencer les cultures principales, vocation première de la terre agricole. Au contraire, ces cultures peuvent rendre différents services agro-écosystémiques, permettent d'optimiser l'usage des ressources et la production de biomasse agricole et présentent un intérêt agroécologique et climatique, lié au maintien d'un couvert quasi-permanent des sols. La surface accueillant des CIVE à l'heure actuelle est estimée à 3,2 % de la SAU (Baldino et al. 2018)¹³³.

En théorie, les CIVE permettent de produire de la biomasse destinée à l'énergie, sans concurrencer la vocation alimentaire des terres agricoles puisqu'elles n'occupent l'espace qu'entre deux cultures principales. Il existe deux types de CIVE : les CIVE d'été (maïs, sorgho, tournesol...) et les CIVE d'hiver (graminées, légumineuses...). Le développement de ces cultures intermédiaires jouerait un rôle positif dans le stockage de carbone des sols agricoles. En effet, il apparaît que la CIVE, bien qu'exportée, peut permettre de stocker du carbone, du fait de la présence des racines et des chaumes (étude « OPTICIVE »¹³⁴). Par ailleurs, l'apport ultérieur de digestat peut restituer du carbone et des nutriments au sol – dans le cas où les CIVE sont méthanisées pour produire du biogaz.

De potentielles dérives qui remettent en question la durabilité des cultures intermédiaires à vocation énergétique

Les CIVE sont implantées sur des périodes relativement courtes et peu propices à la croissance des cultures principales. Il s'agit notamment des mois d'hiver à faible ensoleillement et de périodes caractérisées par le stress hydrique en été. Ces **conditions peu favorables affectent le rendement des CIVE, qui est souvent faible**. Or, la récolte d'une CIVE n'est pas rentable en-dessous d'une production de 4 tonnes de biomasse à l'hectare (Solagro). Ces contraintes peuvent inciter les exploitants à décaler les cultures principales afin de permettre à la CIVE d'atteindre son potentiel maximum de production de biomasse. **Cela peut affecter le rendement obtenu en culture principale**. De plus, l'exportation accrue de biomasse résultant de la récolte de la CIVE pourrait contribuer à appauvrir le sol. Enfin, le développement du débouché « valorisation énergétique » des cultures intermédiaires pourrait inciter à développer des CIVE au détriment de cultures dérobées utilisées en alimentation animale, ce qui générerait des risques de CASI. Par ailleurs, les plantes utilisées en tant que CIVE peuvent avoir des impacts

133- The potential for low-carbon renewable methane in heating, power, and transport in the European Union (theicct.org)

134- OPTIMISATION DE LA MOBILISATION DE CIVE POUR LA METHANISATION DANS LES SYSTEMES D'EXPLOITATION, GIE GAO, ADEME, 2019. Titre (ademe.fr)

environnementaux similaires aux cultures principales. Par exemple, le maïs, employé pour produire de l'éthanol, est également un intrant de premier plan dans les méthaniseurs qui produisent du biogaz. Qu'il s'agisse d'une culture principale ou d'une CIVE, ses besoins en irrigation restent très importants. De même, l'utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires aura un impact négatif sur la biodiversité et sur la qualité des eaux.

A l'heure actuelle, les CIVE sont utilisées comme intrant dans les méthaniseurs et ne sont pas utilisées pour la production de biocarburant. La méthanisation génère un effluent, le digestat. Celui-ci peut être utilisé comme fertilisant, ce qui permet d'assurer un retour au sol des nutriments contenus dans la biomasse exportée¹³⁵. Toutefois, une utilisation trop intensive des digestats contribue à polluer les sols et les eaux du fait d'un apport excessif en nutriments. Dès lors, l'impact des CIVE et de la méthanisation sur les ressources en eau est négatif. L'Agence de l'eau Rhin Meuse¹³⁶ a pu établir une corrélation entre le développement de la méthanisation et la pollution des eaux en nitrate, avec des valeurs deux fois plus élevées dans les zones méthanisées. Ces niveaux élevés de pollution peuvent être expliqués par la conversion de prairies en champs de maïs destinés à la méthanisation et par un épandage inadapté du digestat.

Les cultures intermédiaires à vocation énergétique, une ressource convoitée pour le biogaz

La méthanisation est une technologie opérationnelle, avec une filière industrielle qui est en train de se structurer. Si la méthanisation peut en théorie être développée partout, notamment au sein de chaque exploitation agricole, les investissements conséquents qu'elle représente supposent de traiter au moins 8.000 tonnes de biomasse par an – les plus grosses unités traitant jusqu'à 150.000 tonnes¹³⁷. A noter que si la méthanisation « à la ferme » peut améliorer les revenus des agriculteurs, le développement de la méthanisation repose principalement sur de grands projets à une échelle industrielle, dépossédant les agriculteurs des moyens de production¹³⁸. Le développement industriel de la méthanisation, couplé aux objectifs élevés de production de biogaz injectable dans le réseau, laisse présager d'une demande importante en CIVE dans ce secteur. **Les CIVE ayant un potentiel intéressant pour la méthanisation aussi bien que pour la production de biocarburants, une concurrence verrait inévitablement le jour entre ces deux usages si les biocarburants issus de CIVE étaient développés.** D'ailleurs, cette concurrence entre la méthanisation et la production de biocarburants pourrait concerner d'autres matières premières telles que les résidus agricoles et les biodéchets.

135- 20200317_Rapport_Methanisation-agricole_WWF_GRDF-min.pdf

136- Note méthanisation agence de l'eau Rhin Meuse

137- Comprendre la méthanisation agricole | Décrypter l'énergie (decrypterlenergie.org)

138- Grouiez P., Berthe A., Fautras M., Issehnane S. (2020), Déterminants et mesure des revenus agricoles de la méthanisation et positionnement des agriculteurs dans la chaîne de valeur « biomasse-énergie », rapport scientifique pour le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 84 p.



Le maïs, largement utilisé comme intrant dans les méthaniseurs © Bente Stachowske / Greenpeace

Les biocarburants à base d'algues, une perspective lointaine

Certaines espèces d'algues sont susceptibles d'être utilisées pour produire des biocarburants en raison de leur forte teneur en lipides. Ces algues ont des rendements à l'hectare supérieurs à ceux des cultures terrestres et n'entrent pas en compétition avec les marchés alimentaires. Les algues ont un rendement moyen de 35 tonnes de matière sèche par hectare. Celles-ci peuvent être produites en mer ou à terre, dans des bassins de culture ouverts ou fermés (photobioréacteurs). La production maximale potentielle de biomasse algale a été estimée entre 7 et 53 millions de tonnes de matière sèche sur le territoire français, soit jusqu'à 15 % des besoins en essence, ou 7 % des besoins en gazole (ADEME 2015)¹³⁹. Il s'agit d'une fourchette relativement large et ces chiffres restent hypothétiques. En effet, à ce jour **la culture d'algues en France est négligeable et son développement est peu vraisemblable en raison d'obstacles économiques et techniques.**

Les lipides contenus dans la biomasse algale peuvent être transformés en biocarburant par transestérification, une technologie déjà éprouvée pour les biodiesels de première génération. En théorie, la biomasse algale pourrait également être transformée en bioéthanol par fermentation alcoolique, en HVO par hydrogénation et pourrait même être

¹³⁹- ENEA Consulting et INRIA, *Évaluation du gisement potentiel de ressources algales pour l'énergie et la chimie en France à horizon 2030*, ADEME, juillet 2014, ENEA Consulting - ADEME - *Potentiel algal en France - Rapport final_maj2015*

valorisée en méthanisation pour produire du biogaz. Or, l'étape de culture représente un coût élevé qui ne permet pas d'envisager l'utilisation d'algues à des fins énergétiques. Par ailleurs, des efforts de recherche importants sont consacrés à la sélection de souches d'algues à forte teneur en lipides et à l'amélioration des techniques de transformation. Jusqu'à présent, ceux-ci n'ont pas permis de confirmer l'intérêt des algues pour la production de biocarburants. Ainsi, **les « algocarburants » ne semblent pas être une option crédible à court terme.**

En dépit de rendements supérieurs aux cultures terrestres, le développement de l'algoculture nécessiterait des surfaces importantes, sur terre ou en mer. La culture d'algues pourrait être développée sur les espaces dédiés à la conchyliculture et sur les sites d'implantation de parcs éoliens offshore, où les autres activités socio-économiques sont limitées, mais il s'agit d'espaces limités. Sur terre, **l'implantation de bassins de culture pourrait être un facteur d'artificialisation des sols.** L'accès au foncier pour le développement des cultures algales est un facteur limitant, compte tenu des autres usages des sols (Assemblée nationale)¹⁴⁰. En mer, la culture d'algues pourrait menacer la préservation de la biodiversité marine. En particulier, **la culture d'algues au potentiel invasif et/ou d'algues génétiquement modifiées est un risque important** pour les écosystèmes littoraux tels que les récifs coralliens, les mangroves et les herbiers d'algues indigènes (Liu et al 2014)¹⁴¹.

Les algues peuvent être utilisées à des fins de traitement des effluents polluants comme les eaux usées et le CO₂ en sortie d'usine, ce qui peut présenter un intérêt pour l'environnement. En réalité, **l'algoculture est fortement tributaire d'apports en azote** et devrait donc être associée à des stations d'épuration – ou autre source d'azote – pour obtenir les rendements espérés. En dehors de l'épuration des effluents, la durabilité de la culture d'algues n'est pas garantie. En dehors des activités de traitement de l'eau et des effluents, le développement de l'algoculture pourrait reposer sur l'utilisation de fertilisants et générer une consommation importante d'espace et d'eau.

Les biodéchets et les déchets non recyclés, ultime solution ?

L'utilisation de déchets organiques ou de déchets non recyclés pour produire du carburant de synthèse par pyrogazéification et synthèse Fischer-Tropsch est envisagée dans certains scénarios relatifs aux biocarburants avancés, notamment ceux du gouvernement français¹⁴² et du Forum économique mondial¹⁴³.

140- [i2609 \(assemblee-nationale.fr\)](https://www.assemblee-nationale.fr)

141- Liu Y, Xu Y, Zhang F, Yun J, Shen Z. 2014 *The impact of biofuel plantation on biodiversity: a review. Chin. Sci. Bull.* 59, 4639–4651. (doi:10.1007/s11434-014-0639-1)

142- *Feuille de route française pour le déploiement des biocarburants aéronautiques durables (ecologie.gouv.fr)*

143- *clean-skies-for-tomorrow-sustainable-aviation-fuels-as-a-pathway-to-net-zero-aviation.pdf (mckinsey.com)*

Les principaux gisements de déchets non recyclés sont les suivants¹⁴⁴ :

Papiers et cartons : gisement estimé à 1,4 millions de tonnes. Il s'agit de papiers et cartons non recyclés en raison de leur faible qualité ou de l'absence de débouché.

Combustible solide de récupération (CSR) : gisement estimé à 1 million de tonnes. Il s'agit d'un combustible solide préparé à partir de déchets non dangereux, non recyclables et ayant un pouvoir calorifique important. La production de CSR est généralement associée aux équipements de tri mécano-biologique des ordures ménagères.

Pneus et plastiques non recyclés : gisement estimé à 490.000 tonnes.

Quant aux biodéchets, il s'agit de la part fermentescible des déchets ménagers et des déchets issus des industries agroalimentaires. Le tri, la collecte et la valorisation de ces déchets ne sont pas satisfaisants aujourd'hui ; en revanche, l'obligation de tri à la source des biodéchets entrera en vigueur à partir de 2023. Cela devrait permettre d'augmenter fortement le gisement de biodéchets, qui pourrait être multiplié par quatre selon le gouvernement.

Ces gisements de déchets font partiellement l'objet de **valorisation énergétique par voie de combustion, pour produire de la chaleur industrielle**. Ainsi, les CSR peuvent être utilisés à la place des combustibles fossiles dans les cimenteries ou dans les centrales thermiques. Leur utilisation pour produire du biocarburant avancé supposerait donc de trouver une énergie de substitution pour ces usages existants, sous peine d'inciter le recours aux énergies fossiles en substitution.

A noter par ailleurs que les CSR représentent **un coût pour les collectivités locales** allant jusqu'à 30 € la tonne. Même si la production de CSR répond partiellement à une demande existante en combustible, les revenus liés à la vente des CSR permettent seulement d'atténuer le coût de traitement des déchets, celui-ci restant une charge nette pour les collectivités (ADEME)¹⁴⁵.

Le constat est le même pour l'ensemble des déchets : leur traitement reste coûteux pour le contribuable. Aussi, **la meilleure stratégie consiste à prévenir en amont la production de déchets**, plutôt que de chercher à optimiser le traitement de ceux-ci. Les « territoires pionniers de la prévention des déchets » ont des charges afférentes inférieures de 22 % en moyenne (ADEME, Zero Waste, Ecogeos)¹⁴⁶. Aussi, les efforts de réduction des déchets restent la meilleure option pour l'environnement et pour le contribuable.

Par ailleurs, le compostage et la méthanisation étant des voies de valorisation des déchets biodégradables, la production de biocarburant à partir de ceux-ci générerait

¹⁴⁴ Tels qu'évalués dans la feuille de route française pour les biocarburants aéronautiques durables

¹⁴⁵ caractérisation-csr-evaluation-performance-combustion-201512-rapport.pdf (ademe.fr)

¹⁴⁶ Territoires pionniers de la prévention des déchets - La librairie ADEME

nécessairement des conflits d'usages. D'ailleurs, les filières permettant d'assurer un retour au sol des nutriments devraient être privilégiées. Plus largement, le respect des principes de l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire devraient permettre de limiter les volumes de déchets produits et donc, les gisements disponibles de déchets susceptibles d'être pyrogazéifiés. La hiérarchie des modes de traitement des déchets consacrée dans le droit européen et français¹⁴⁷ prévoit ainsi de privilégier :

- la prévention des déchets
- la réutilisation
- la valorisation matière : le recyclage et la valorisation des déchets organiques par retour au sol
- toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique
- l'élimination

La production de biocarburants à partir de déchets non recyclés peut contribuer à l'atteinte de ces objectifs, sous réserve que les étapes préalables à la valorisation énergétique aient été mises en œuvre de manière effective. **La priorité devrait être accordée à l'amélioration du tri à la source des déchets et à l'écoconception** permettant d'éviter au maximum la production de déchets non recyclables. Considérant ces enjeux d'améliorer les étapes amont de prévention, de réutilisation et de recyclage des déchets, les volumes de déchets non recyclés disponibles pour la pyro-gazéification devraient être réduits.

¹⁴⁷- http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0098_art_4 / et article L.541-1 du Code de l'environnement

UN DÉVELOPPEMENT DES BIOCARBURANTS QUI SE POURSUIT, SOUTENU PAR DES POLITIQUES INADAPTÉES

Un soutien aveugle aux biocarburants de première génération

En dépit de leurs impacts négatifs, les biocarburants de première génération continuent à contribuer aux objectifs de production d'énergie renouvelable dans les transports. Comme vu précédemment, la part d'incorporation des biocarburants de première génération a été plafonnée à 7 %. Les objectifs contraignants sont d'une part le seuil d'énergie renouvelable dans les transports fixé à 14 % à horizon 2030, d'autre part l'objectif de 3,5 % d'incorporation de biocarburants avancés, produits à partir de matériaux listés à l'annexe IX – Partie A. Les Etats membres peuvent donc, s'ils le souhaitent, cesser l'usage des biocarburants de première génération – sous réserve d'atteindre les 14 % d'énergie renouvelable grâce à d'autres sources d'énergie. Par ailleurs, la sortie des biocarburants à haut risque de CASI (huile de palme) est programmée entre 2023 et 2030. Au niveau français, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) fixe des objectifs d'incorporation de biocarburants de première génération jusqu'en 2028.

Malgré la possibilité laissée par la directive de sortir complètement des biocarburants de première génération, la France ne se positionne pas dans cette direction. **Des collectivités territoriales ont même mis en place des dispositifs de soutien spécifiques aux biocarburants de première génération.** Ainsi, la Région Hauts-de-France, la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et la Région Grand Est subventionnent l'acquisition de boîtiers FlexFuel, équipements qui permettent d'adapter les véhicules essence traditionnels afin de les faire rouler au E85, un carburant qui contient 85 % d'éthanol. La Région Grand Est y a alloué deux millions d'euros depuis 2019 et s'est même fixé l'objectif de doubler la part des biocarburants d'ici 3 à 5 ans, dans le cadre de la charte pour le développement durable des biocarburants. Le département de la Somme a également mis en place des aides similaires.

Les trains, eux aussi, roulent parfois aux biocarburants de première génération. En 2021, la SNCF et la Région Normandie ont lancé une expérimentation sur la ligne de TER Paris-Granville consistant à remplacer le gazole utilisé habituellement sur cette ligne (qui n'est pas électrifiée) par du B100, un carburant qui contient 100 % de biodiesel de colza. Interpelées par Canopée, la SNCF et la Région Normandie affirment que ce biocarburant leur permet de réaliser des réductions d'émissions significatives, ne prenant pas en compte les CASI liés au colza.



© Claude Nai / Unsplash

Les biocarburants sont également utilisés en substitution des combustibles fossiles pour la production d'électricité dans des centrales thermiques. **En Guyane, une nouvelle centrale thermique entrera en service en 2023, avec une capacité de production électrique de 120 MW.** Elle fonctionnera « à partir de bioliquides ou d'énergies fossiles », selon la PPE révisée telle qu'adoptée par la Collectivité territoriale de Guyane le 5 mai 2021¹⁴⁸. **Cette centrale pourrait fonctionner avec 100 % de biocarburants** – c'est en tout cas la volonté du Ministère qui souhaite la mise en place d'un plan d'approvisionnement en biocarburants, comprenant une composante locale¹⁴⁹. A l'heure actuelle, aucune garantie n'existe, qu'il s'agisse des volumes de biocarburants, du type de matière première et de leur origine. La PPE révisée prévoit seulement une exclusion des biocarburants à haut risque de CASI, c'est-à-dire uniquement l'huile de palme à ce jour.

Le transport aérien pourrait faire exploser la demande

Les biocarburants, promus comme la solution miracle pour décarboner le trafic aérien

Les acteurs du secteur aérien tablent sur des prévisions de croissance soutenue du trafic mondial et de la demande en énergie associée. Pour autant, **le principe d'une croissance**

¹⁴⁸ [rapport-ap2021-48-23-2.pdf \(ctguyane.fr\)](#)

¹⁴⁹ Barbara Pompili annonce le remplacement du projet de centrale électrique au fioul à Larivot par une centrale alimentée à 100% en biomasse liquide | Ministère de la Transition écologique ([ecologie.gouv.fr](#))

neutre en carbone à partir de 2020 a été retenu au niveau international, sous l'égide de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI). **Cette initiative « CORSIA »** (pour « Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation ») **prétend concilier la croissance du trafic aérien et la réduction des émissions**. Dans ce cadre, plusieurs pistes sont envisagées dans le panier de mesures : les progrès technologiques, les améliorations opérationnelles de la navigation aérienne, l'usage de carburants aéronautiques durables et le recours à un mécanisme de compensation carbone. Dans son rapport environnemental de 2019¹⁵⁰, l'OACI met en perspective la croissance anticipée de la consommation de carburant aéronautique d'ici 2050 et les efforts de réduction des émissions. Dans ce scénario, **l'essentiel des réductions d'émissions seraient permises par l'utilisation massive de biocarburants**, à hauteur de 400 millions de tonnes.

Le gouvernement français, qui a apporté son plein soutien à cette initiative, a confirmé son intention de développer les biocarburants aéronautiques. Dans le cadre de sa feuille de route pour le déploiement des biocarburants aéronautiques durables¹⁵¹, le gouvernement anticipe une hausse de la consommation de carburants dans le secteur aérien, notamment du biocarburant, dont un objectif d'incorporation évolutif a été fixé dans la loi. Ainsi, la feuille de route du gouvernement fixe un objectif d'incorporation de 2 % de biocarburants pour une consommation anticipée de 8,2 millions de tonnes en 2025, soit 160.000 tonnes de biocarburants. A l'horizon 2030, la feuille de route prévoit l'incorporation de 5 % de biocarburants, soit 430.000 tonnes pour une consommation anticipée de 8,8 millions de tonnes de kérosène. S'agissant des objectifs affichés à long terme, la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) prévoit un taux d'incorporation de 50 % à horizon 2050, ce qui représente des volumes considérables en l'absence de réduction de la consommation d'énergie dans le secteur.

Dans le cadre de CORSIA, aucun critère de durabilité sérieux n'a été instauré pour garantir l'absence d'impact environnemental des biocarburants aéronautiques¹⁵². Seuls deux critères de durabilité ont été établis et ils s'avèrent insuffisants. Le premier vise à garantir une réduction d'émissions d'au moins 10 % par rapport au kérosène fossile – un seuil bien faible si l'on compare celui-ci aux exigences appliquées aux biocarburants destinés aux transports routiers. Le second critère vise l'exclusion des biocarburants qui seraient produits à partir de matières premières agricoles cultivées sur des terres riches en carbone (forêts, tourbières) et qui auraient fait l'objet de conversion après 2008. Concrètement, le dispositif CORSIA permet d'utiliser des biocarburants de première génération, issus de cultures dédiées qui affectent les sols et la biodiversité et dont les niveaux d'émissions de GES sont similaires voire supérieurs à ceux des énergies fossiles. Ainsi, faire reposer l'essentiel des efforts de réduction d'émissions sur l'incorporation de tels biocarburants est inefficace et contre-productif.

150- Rapport environnemental 2019 de l'OACI : ICAO-ENV-Report2019-F1-WEB (1).pdf

151- Feuille de route française pour le déploiement des biocarburants aéronautiques durables (ecologie.gouv.fr)

152- Critères de durabilité des carburants CORSIA : ICAO document 05 - Sustainability Criteria.pdf



© Will Rose / Greenpeace

Un cadre réglementaire qui impose l'usage de biocarburants aéronautiques dits « avancés »

Des objectifs réglementaires ont été mis en place récemment visant l'incorporation de biocarburants dans le secteur aéronautique. **L'UE, dans le cadre de son Green Deal visant la neutralité climatique pour 2050, a lancé l'initiative ReFuel EU Aviation¹⁵³, qui prévoit un taux d'incorporation de 2 % en 2025 et 5 % en 2030.** L'incorporation de biocarburants est perçue comme une solution pour réduire les émissions de l'aviation et devrait s'imposer à tous les vols au départ d'un aéroport de l'UE, quelle que soit sa destination. Ces objectifs d'incorporation sont également ceux que le gouvernement français vise à travers sa feuille de route pour les « biocarburants aéronautiques durables ». En parallèle, la France s'est fixé un objectif d'incorporation de 1 % de biocarburant dans les carburants aéronautiques dès 2022, dans le cadre de la loi de finances pour 2021.

Au-delà des taux d'incorporation au kérosène, **la réglementation apporte des précisions quant au type de biocarburant susceptible d'être qualifié de « durable ».** A ce sujet, l'UE a retenu les matières premières dites « avancées », constituées notamment de résidus et de déchets, de biomasse forestière et agricole non alimentaire. **A la différence des voitures et des camions qui consomment des biocarburants de première génération, l'aviation ne devrait donc pas pouvoir y recourir.** Bien que le gouvernement français ait apporté son soutien à l'adoption de CORSIA et donc, à l'usage de biocarburants de première génération, sa position semble finalement se rapprocher de celle adoptée par l'UE. Du moins, son rapport relatif à la mise en place d'une filière de biocarburants aéronautiques¹⁵⁴ prévoit des temporalités de développement à court, moyen et long terme qui ne reposeraient pas

153- ReFuel EU Aviation : [refueleu_aviation_-_sustainable_aviation_fuels.pdf \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/euro-aviation-fuels/)

sur ces matières premières.

Selon ce rapport, les biocarburants aéronautiques pourraient être développés à partir d'huiles alimentaires usagées à brève échéance. Ces matières premières, relativement simples à incorporer, permettraient d'initier le démarrage de la filière, malgré la faiblesse des volumes existants. En effet, la technologie de transestérification des huiles est déjà maîtrisée et utilisée pour produire des biocarburants destinés aux transports routiers. La valorisation des matières lipidiques ne représente pas un enjeu technologique. Ainsi, **l'utilisation des huiles alimentaires usagées est la principale piste pour développer les biocarburants dans l'aviation.** A l'inverse, les technologies envisagées à moyen et long terme sont des pistes hypothétiques, considérant les nombreux freins techniques et économiques à lever pour produire des biocarburants à partir de biomasse lignocellulosique, issue de résidus agricoles et forestiers, de biodéchets et autres matières premières dites avancées, ou encore à partir de déchets non recyclés (combustibles solides de récupération, plastiques...) comme l'envisage le gouvernement.

Les biocarburants aéronautiques seraient donc exclusivement des biocarburants produits à partir de matières premières dites « avancées ». **Pour leur déploiement à court terme, la principale piste est d'utiliser des huiles alimentaires usagées. Malheureusement, le recours aux huiles alimentaires usagées n'est pas une solution réaliste et son développement semble plutôt destiné à verdir l'image de l'aviation.**

Les huiles alimentaires usagées, déjà présentes dans les réacteurs

Le 18 mai 2021, **Air France a réalisé son premier vol long-courrier avec 16 % d'huile alimentaire usagée incorporée dans le kérosène de son A350**, reliant Paris à Montréal. L'utilisation d'huiles alimentaires usagées permet théoriquement d'importantes réductions d'émissions – en l'absence d'effets de substitution et de fraude. Comme vu précédemment, ces matières premières sont considérées par le secteur aérien comme une source de biocarburants disponibles à court terme. Pourtant, **leur incorporation au kérosène pourrait se faire au détriment de l'incorporation au gazole routier, compte tenu d'un gisement limité et déjà valorisé.** Même en admettant que les transports routiers trouvent une alternative et n'aient plus besoin de ces huiles alimentaires usagées, les gisements resteraient anecdotiques.

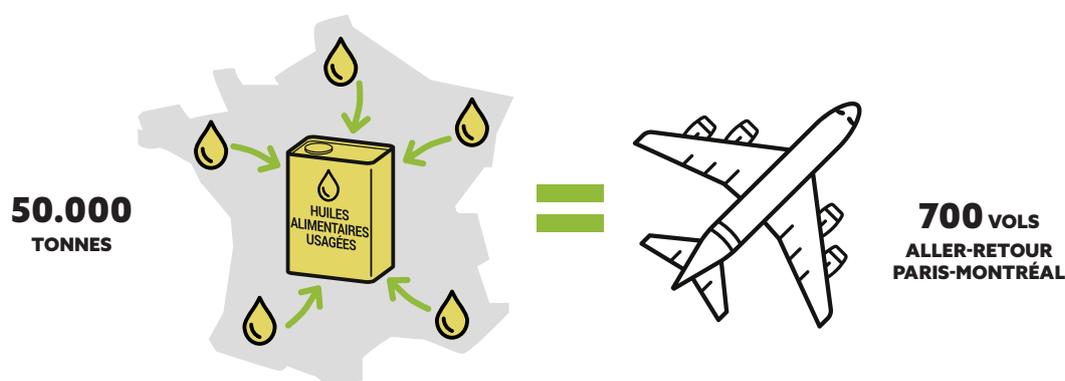
Généraliser un taux d'incorporation de 16 % à tout le secteur aérien en France représenterait un besoin d'environ 1.000.000 de tonnes d'huiles alimentaires usagées¹⁵⁵, soit l'équivalent de vingt fois le gisement total. En considérant une consommation d'environ 6,7 tonnes de

154- Rapport « Mise en place d'une filière de biocarburants aéronautiques durables » : [ECV - Mise en place d'une filière de biocarburants aéronautiques en France.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](#)

155- Valeur obtenue en considérant un volume de kérosène consommé de 6.000.000 tonnes, tel que relevé dans le bilan énergétique de la France en 2019 : bilan énergétique de la France en 2019¹⁵⁶- Barbara Pompili annonce le remplacement du projet de centrale électrique au fioul à Larivot par une centrale alimentée à 100% en biomasse liquide | Ministère de la Transition écologique ([ecologie.gouv.fr](#))

carburant pour réaliser 1.000 km en A350, l'incorporation de 16 % d'huile alimentaire usagée sur ce vol Paris-Montréal représente un besoin d'environ 6 tonnes. **En cas d'incorporation à 100 %, seulement 700 vols aller-retour pourraient être réalisés – à comparer aux 1.569.400 vols commerciaux enregistrés en France en 2019**¹⁵⁶. La consommation énergétique de l'aviation est trop élevée pour envisager de remplacer le kérosène par des huiles alimentaires usagées, même partiellement. **Pour réaliser un trajet de 1.000 kilomètres en avion, chaque passager devrait consommer au préalable environ 270 kilos de frites pour produire suffisamment d'huile de cuisson usagée.**

LES HUILES ALIMENTAIRES USAGÉES, UN GISEMENT TROP LIMITÉ POUR DÉCARBONER L'AVIATION



Avec un taux d'incorporation de 100 % de biocarburant issu d'huiles alimentaires usagées, l'utilisation de l'ensemble du gisement national ne permettrait de réaliser que 700 vols aller-retour entre Paris et Montréal - à comparer aux 1.569.400 vols commerciaux enregistrés en France en 2019.

CANOPÉE  source : <https://www.canopee-asso.org/aviation/>

Une demande potentielle en biocarburants avancés insoutenable

En 2019, la consommation de carburants en France s'élevait à 32,8 millions de tonnes pour le gazole, 8,5 millions de tonnes pour l'essence et 7,1 millions de tonnes pour le kérosène (INSEE)¹⁵⁷. **A l'horizon 2030, les mandats d'incorporation de biocarburants avancés sont fixés à 3,5 % pour les carburants routiers et à 5 % pour les carburants aéronautiques.** Ces taux représentent des volumes considérables, de l'ordre de 1,4 millions de tonnes à destination des transports routiers, et de 0,4 million de tonnes pour l'aviation.

¹⁵⁶ - Bulletin statistique du trafic aérien pour 2019, établi par le Ministère de la transition écologique : [bulletin_stat_trafic_aerien_2019.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/bulletin_stat_trafic_aerien_2019.pdf) ([ecologie.gouv.fr](https://www.ecologie.gouv.fr))

¹⁵⁷ - Consommation de produits pétroliers | Insee

Ces valeurs correspondent à l'application des objectifs ciblés pour 2030 sur la consommation de carburants relevée en 2019. Ces chiffres pourraient donc être encore plus élevés si la consommation énergétique des transports augmente. Cela pourrait notamment être le cas du secteur aérien, pour lequel le gouvernement table sur une consommation de kérosène à hauteur de 8,8 millions de tonnes en 2030, dans le cadre de sa feuille de route sur les biocarburants aéronautiques.

La demande potentielle en biocarburants avancés d'ici 2030 dépasse les gisements existants en matières premières avancées. Les huiles alimentaires usagées et les graisses animales ne représentent que des volumes limités et en grande partie déjà incorporés dans les carburants routiers. L'essentiel de la demande résultant des mandats d'incorporation de biocarburants avancés reposerait donc sur les matières premières listées en Partie A de l'Annexe IX de la directive RED II. Il s'agit essentiellement de biomasse ligno-cellulosique (résidus agricoles et forestiers, biodéchets...), dont la durabilité n'est pas garantie. De plus, les faibles rendements de la production de biocarburants issus de matières ligno-cellulosiques suppose de disposer d'environ huit fois les volumes attendus. La demande en biomasse ligno-cellulosique destinée aux biocarburants pourrait alors se situer autour de 14 millions de tonnes.

Ce chiffre est à comparer aux gisements limités de ces matières premières. Par exemple, le gisement actuel en biodéchets ménagers représente moins de 5 millions de tonnes, tandis que l'ensemble de la paille commercialisée chaque année représente 6 millions de tonnes. Le développement massif des biocarburants issus de biomasse ligno-cellulosique ne semble pas réaliste, à moins de détourner les matières premières de certains usages préexistants. **Les gisements de biomasse disponibles de manière durable ne permettront donc pas un développement massif des biocarburants avancés.** Il faut plutôt considérer que les biocarburants avancés ne permettront de couvrir que des besoins résiduels, après une très forte diminution de la consommation énergétique dans les transports.

Par conséquent, **il apparaît nécessaire de maintenir les mandats d'incorporation de biocarburants avancés à des niveaux réalistes.** Il s'agit de maintenir le taux d'incorporation de biocarburants avancés dans les carburants routiers à 1,75 %, comme le préconise Transport & Environnement¹⁵⁸. Pour le secteur aérien, le retrait des objectifs d'incorporation de biocarburants est l'option la plus adaptée, en attendant la conduite d'une évaluation exhaustive des gisements durables disponibles. Ces objectifs d'incorporation réduits semblent plus facilement atteignables mais les biocarburants avancés n'en apparaissent que plus anecdotiques. De fait, ceux-ci ne joueront qu'un rôle marginal dans la décarbonation du secteur des transports.

Reconversion des raffineries : Total reste à la pointe des projets climaticides et néfastes pour la biodiversité

La bioraffinerie de La Mède carbure à la déforestation

La raffinerie de La Mède a été reconvertie en « bioraffinerie » en 2017, avec une capacité de production maximale de 500.000 tonnes de biocarburants, sous forme de biodiesel et de biocarburant aéronautique. L'approvisionnement de la bioraffinerie est fortement tributaire de matières premières alimentaires et à haut risque de CASI. L'autorisation d'exploitation accordée à Total lui permet d'utiliser jusqu'à 450.000 tonnes d'huiles végétales vierges et prévoit l'utilisation de « déchets et résidus » à hauteur de 25 %, soit 125.000 tonnes à pleine capacité. Concrètement, cette bioraffinerie peut consommer jusqu'à 550.000 tonnes d'huile de palme chaque année, sous forme d'huile végétale et de PFAD, comme l'a démontré Canopée dès 2019¹⁵⁹.

Malheureusement, au moins 75 % des biocarburants produits à La Mède sont des biocarburants de première génération. La principale matière première employée, l'huile de palme, est la matière première la plus nocive pour le climat, puisque les biocarburants à base d'huile de palme émettent trois fois plus de GES que le diesel fossile (Valin et al 2016). Or, l'huile de palme est à ce jour l'ingrédient principal des biocarburants produits à La Mède. Certes, Total a annoncé en juillet 2021 que le groupe prévoyait de cesser l'usage d'huile de palme à partir de 2023. Cela représente une première victoire après des années de campagne acharnée¹⁶⁰, même si la firme ne s'est pas engagée à exclure les PFAD et les autres matières premières à haut risque de CASI comme le soja.

Par ailleurs, Total précise que l'ensemble des huiles utilisées sont certifiées selon le système ISCC exigé par l'UE et l'huile de palme est par ailleurs certifiée « RSPO ». Or, ces certifications de durabilité ne permettent pas de réellement protéger les forêts et de garantir l'absence de déforestation. Si la certification peut impulser de meilleures pratiques dans les zones couvertes, elle n'a pas d'incidence sur les zones non-certifiées. Au contraire, la demande en biocarburants, même certifiés, génère de la déforestation via les CASI. Le CGAAER et le CGEDD ont reconnu que pour la bioraffinerie de La Mède, « les quantités à traiter induites par le modèle économique ne paraissent pas permettre d'exclure le recours à des importations d'huile dont la certification serait relative »¹⁶¹. De fait, toute certification appliquée à des biocarburants issus de cultures dédiées peut être qualifiée de « greenwashing » (Greenpeace)¹⁶².

159- #FactCheck : pourquoi Total transformera essentiellement de l'huile de palme à La Mède - Canopée (canopee-asso.org)

160- Huile de palme : chronologie d'une victoire contre Total - Canopée (canopee-asso.org)

161- [cgaer_15098_cgedd_010298-01_2015_rapport.pdf](#) (agriculture.gouv.fr)

162- [b1e486be-greenpeace-international-report-destruction-certified_finaloptimised.pdf](#)



Action de Greenpeace pour dénoncer la déforestation importée à La Mède © Simon Lambert / Greenpeace

Une part de « déchets et résidus » destinée à verdir l'image de la raffinerie

S'agissant de la part de « déchets et résidus » utilisés par Total, les volumes nécessaires au fonctionnement de la raffinerie remettent en cause sa durabilité. Tout d'abord, l'utilisation de PFAD contribue à la déforestation, au même titre que l'huile de palme. Quant aux huiles alimentaires usagées et aux graisses animales, celles-ci sont importées de l'étranger, compte tenu de la faible disponibilité des gisements nationaux. Comme abordé précédemment, le manque de disponibilité de ces ressources accroît les risques de concurrence d'usage et d'émissions indirectes. S'agissant des huiles alimentaires usagées, Total a conclu un partenariat avec Suez¹⁶³, qui s'est engagé à en collecter et livrer 20.000 tonnes chaque année à La Mède. Cela ne représente qu'1/6 des volumes nécessaires pour atteindre la part de 25 % de déchets et résidus. Aussi, **Total envisage d'importer des huiles alimentaires usagées provenant d'Afrique du Nord, d'Asie ou des Etats-Unis**¹⁶⁴.

Pour l'année 2020, Total a utilisé 205.000 tonnes d'huiles végétales, dont 171.000 tonnes d'huile de palme¹⁶⁵. La part de « déchets et résidus » était constituée d'huiles alimentaires usagées, de graisses animales d'origines diverses ainsi que de PFAD. Cette bioraffinerie ne valorise nullement des gisements locaux de biomasse. Au contraire, **elle dépend quasi exclusivement de matières premières d'importation** : huile de palme d'Indonésie ; huile

¹⁶³ R_Suez_et_Total_sassocient_pour_recycler_des_huiles_alimentaires_en_biocarburant.pdf

¹⁶⁴ Company Std Template For Word (reporterre.net)

¹⁶⁵ EU-ISCC-Cert-PL14-69190421_audit.pdf (iscc-system.org) / rapport d'audit ISCC

¹⁶⁶ EU-ISCC-Cert-PL14-69190421_audit.pdf (iscc-system.org) / rapport d'audit ISCC

de colza d'Australie, du Canada, de France, de Hongrie, de Lettonie et d'Ukraine ; graisses animales de divers pays européens¹⁶⁶. Même l'huile de colza, incorporée dans des quantités beaucoup plus faibles que l'huile de palme, provient d'origines très diverses. Cette bioraffinerie ne représente donc même pas un débouché pour l'agriculture française.

Enfin, même si la part de 25 % de déchets et résidus était réellement durable, elle resterait tributaire de 75 % d'huiles végétales vierges. **L'incorporation de matières premières avancées, de déchets et de résidus est un prétexte pour continuer à investir dans les biocarburants de première génération** (Paul 2013)¹⁶⁷. **Cette bioraffinerie n'est par essence pas durable et les biocarburants qui y sont produits aggravent la crise climatique, en faisant augmenter les émissions du secteur des transports.**

Une lueur d'espoir pour l'avenir ?

Un recours en justice a été engagé par Les Amis de la Terre, Greenpeace, et France Nature Environnement contre cette bioraffinerie. Le 1er avril 2021, celles-ci ont obtenu du tribunal administratif de Marseille l'annulation partielle de l'autorisation d'exploitation délivrée par la préfecture des Bouches-du-Rhône¹⁶⁸. **Le juge a pointé l'insuffisance de l'étude d'impact qui ne précise pas les émissions de GES liées à l'approvisionnement en huile de palme.** Greenpeace a procédé à une investigation sur le terrain en Indonésie et a démontré l'absence de traçabilité dans la chaîne d'approvisionnement. Cette enquête a permis de mettre en lumière que **l'huile de palme importée par Total provient en partie de la déforestation illégale, pratiquée jusqu'au cœur du parc national de Tesso Nilo**¹⁶⁹. Les émissions associées pourraient représenter l'équivalent de trois trimestres d'émissions de GES de la ville de Marseille.

Le tribunal a donc enjoint à l'exploitant Total de refaire son étude d'impact. Pour le moment, la bioraffinerie demeure autorisée à poursuivre ses activités, en dépit des irrégularités relevées et de ce que les biocarburants qui y sont produits ne peuvent plus être mis sur le marché en France, en raison de l'exclusion de l'huile de palme des dispositions fiscales qui rendaient attractif ce débouché. La décision de reconverter cette raffinerie en unité de production de biocarburants de première génération a été prise à rebours des évolutions politiques et réglementaires à l'échelle de l'UE. Les biocarburants à base d'huile de palme en particulier n'ont en théorie plus d'avenir à moyen terme sur le marché européen. Dans ce contexte, et suite à ses déclarations, Total va modifier son plan d'approvisionnement et pourrait utiliser d'autres matières premières non durables.

¹⁶⁷ hotl-agrofuels.pdf (tni.org)

¹⁶⁸ 1303763 (tribunal-administratif.fr)

¹⁶⁹ deforestation_total.indd (greenpeace.fr)

Au-delà de la raffinerie de La Mède, Total envisage également la reconversion de la raffinerie située à Grandpuits, située en Seine-et-Marne, pour en faire une « plateforme zéro pétrole ». Total prévoit d'y produire 170.000 tonnes de biocarburants aériens et 120.000 tonnes de biocarburants routiers¹⁷⁰. Total précise que cette bioraffinerie sera alimentée « majoritairement par des graisses animales en provenance d'Europe et des huiles de cuisson usagées qui seront complétées par des huiles végétales de type colza, à l'exception de l'huile de palme. ». Il s'agirait donc d'un projet aboutissant **à renforcer les capacités de production de biocarburants à base d'huiles végétales vierges et de matières premières aux gisements très limités** (huiles alimentaires usagées, graisses animales). Il s'agit des **mêmes matières premières que celles utilisées par la bioraffinerie de La Mède, alors même que les gisements ne sont pas suffisants pour cette seule bioraffinerie**. Les plans d'approvisionnement de Total semblent ainsi irréalistes. Dès lors, le pétrolier ne pourra pas tenir ses engagements et pourrait recourir à une majorité d'huiles végétales vierges. Si cette bioraffinerie fonctionne réellement avec des graisses et huiles usagées, il s'agira inévitablement de matières premières d'importation, générant des concurrences d'usage dans les pays exportateurs et ouvrant la voie à des phénomènes de fraude. Loin de contribuer à la réduction des émissions de GES, la reconversion des raffineries, telle qu'elle est pensée par Total, est un non-sens écologique et climatique.

¹⁷⁰- Transition énergétique : Total transforme sa raffinerie de Grandpuits en une plateforme zéro pétrole de biocarburants et bioplastiques grâce à un investissement de plus de 500 millions € | Total.com (totalenergies.com)

RECOMMANDATIONS AU GOUVERNEMENT ET AUX DÉPUTÉS

AU NIVEAU NATIONAL

- Confirmer l'exclusion des biocarburants à base de soja dès 2022
- Acter la sortie des biocarburants de première génération au plus tard en 2030, en prévoyant un calendrier de sortie progressive.
- Abaisser le taux d'incorporation plafond des huiles alimentaires usagées et des graisses animales pour tenir compte de la disponibilité limitée des gisements nationaux, par exemple à 0,5 %
- Suspendre l'objectif d'incorporation de biocarburants avancés dans l'aviation pour mener une étude préalable sur les gisements disponibles

AU NIVEAU EUROPÉEN

- Réévaluer les risques de changements d'affectation des sols indirects (CASI) pour chaque matière première, notamment le soja, et élargir la liste des terres présentant un important stock de carbone
 - Accélérer la sortie des biocarburants à haut risque de CASI et prévoir la sortie de tous les biocarburants de première génération
 - Exclure les résidus forestiers de la liste des matières premières dites « avancées » (annexe IXa)
 - Mener une étude sur les gisements de matières premières avancées et abaisser les objectifs d'incorporation de biocarburants avancés à des niveaux compatibles les avec les gisements disponibles en Europe.
-

CONTACT

Sylvain Angerand / Coordinateur des campagnes

+33 7 51 69 78 81

sylvain.angerand@canopee-asso.org

RÉDACTION

Joachim Voisin Marras

+33 6 81 92 66 58

joachim.voisin.marras@gmail.com

Ce rapport a été réalisé grâce au soutien de Transport & Environnement.

Auteur : Joachim Voisin Marras. **Coordination** : Sylvain Angerand.

Relecture : Catherine Mollière. **Crédit photos** : Greenpeace, Shutterstock, Unsplash. **Maquette** : Deidamia Pelé.