



Les défis  
Chimie

Fondation de la Maison de la Chimie

## Sources de carbone

pour les grands intermédiaires de la chimie organique :

NOUVELLES APPROCHES

lundi 3 Octobre 2022

Maison de la Chimie - 28 rue Saint-Dominique 75007 PARIS

# Les biocarburants, exemple d'un grand intermédiaire issu de la biomasse : espoirs et vicissitudes

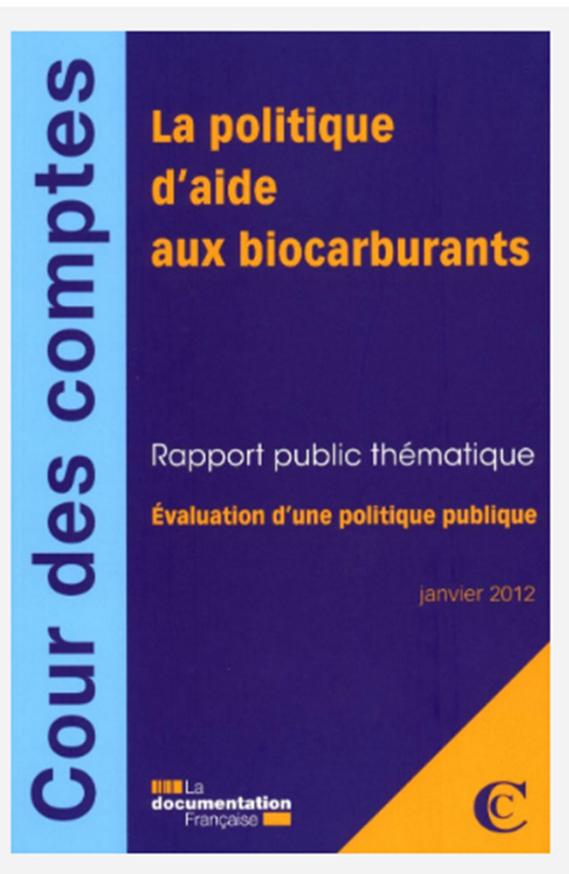
Arnold Migus\*

Physicien, conseiller maître honoraire à la Cour des comptes

[arnold.migus@polytechnique.edu](mailto:arnold.migus@polytechnique.edu)

\* Cette présentation n'engage que son auteur

# Quelques documents parmi beaucoup



Parution : 8 février 2012



Accueil • Publications • La politique de développement des biocarburants

Publications

## La politique de développement des biocarburants

COUR DES COMPTES 20.12.2021

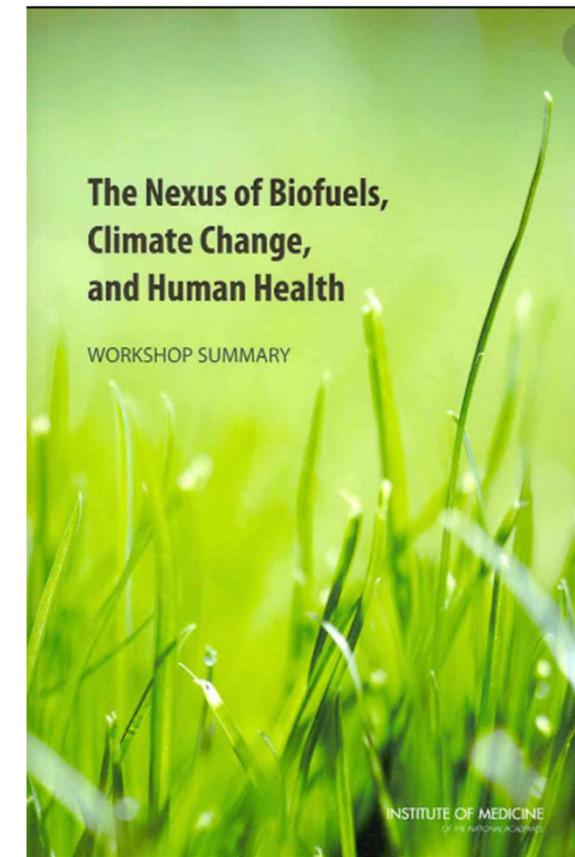
RESEARCH ARTICLE

## Land-use intensity of electricity production and tomorrow's energy landscape

Jessica Lovering<sup>1\*</sup>, Marian Swain<sup>2</sup>, Linus Blomqvist<sup>3</sup>, Rebecca R. Hernandez<sup>4,5,6,7</sup>

**1** Fastest Path to Zero Initiative, University of Michigan, Ann Arbor, MI, United States of America, **2** Breakthrough Institute, Oakland, CA, United States of America, **3** Bren School of Environmental Science & Management, University of California, Santa Barbara, CA, United States of America, **4** Energy and Resources Group, University of California, Berkeley, California, United States of America, **5** Earth Sciences Division, Climate and Carbon Sciences Program, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California, United States of America, **6** Department of Land, Air, & Water Resources, University of California, Davis, Davis, CA, United States of America, **7** Wild Energy Initiative, John Muir Institute of the Environment, University of California, Davis, Davis, CA, United States of America

\* [lovering@umich.edu](mailto:lovering@umich.edu) PLOS ONE | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270155> July 6, 2022



4/9/2014

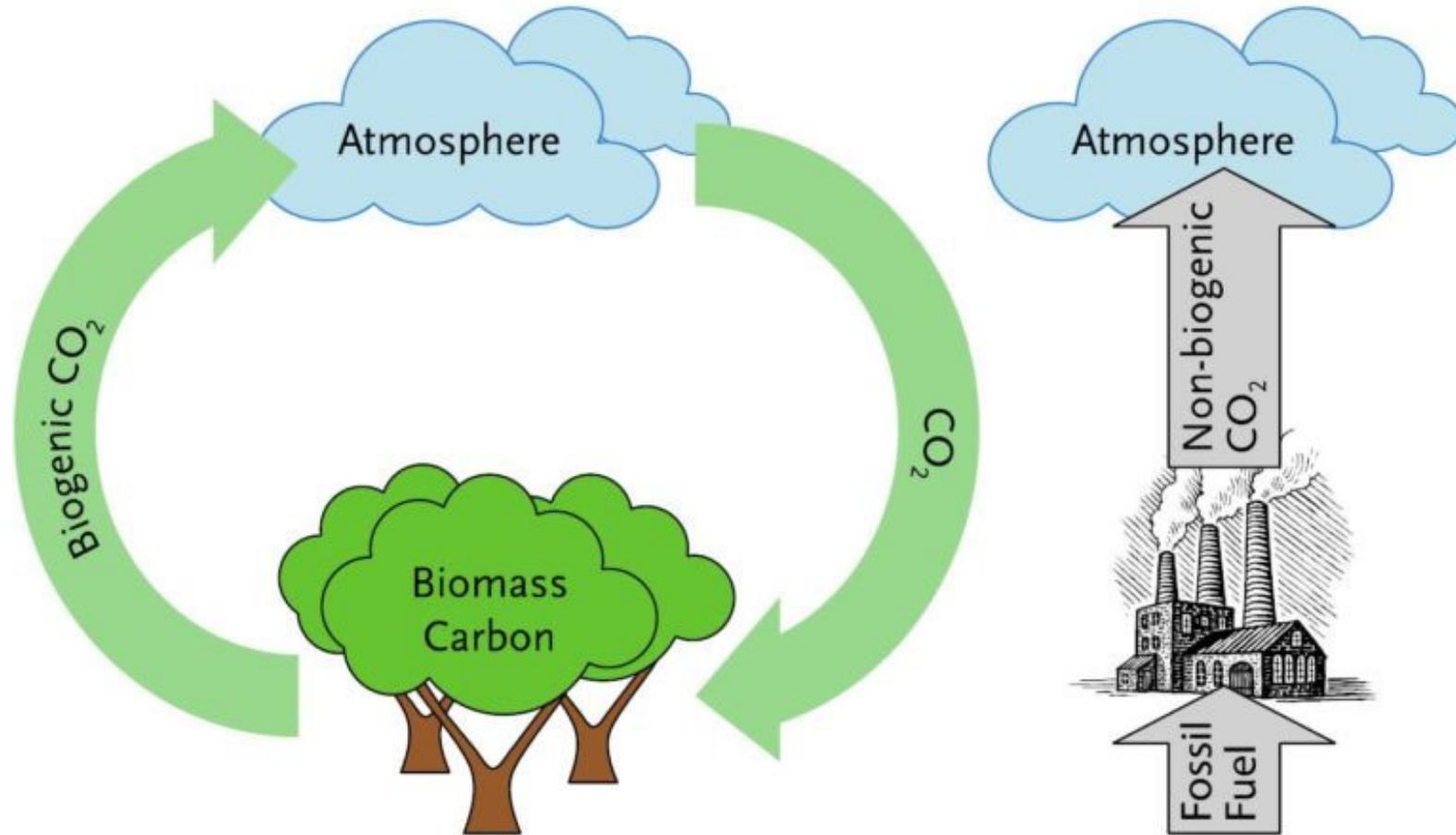
2

# Qu'est-ce qu'un biocarburant ?

- Un biocarburant est un carburant produit à partir de matériaux organiques non fossiles, provenant de la biomasse
- Les biocarburants sont très majoritairement utilisés dans les transports en mélange avec les carburants fossiles
  - L'éthanol dans l'essence et le biodiesel dans le gazole
- Leur part mondiale est actuellement de l'ordre de 3% du pétrole
- Ils bénéficient d'aides des États, en particulier aux États-Unis, en Europe et en France

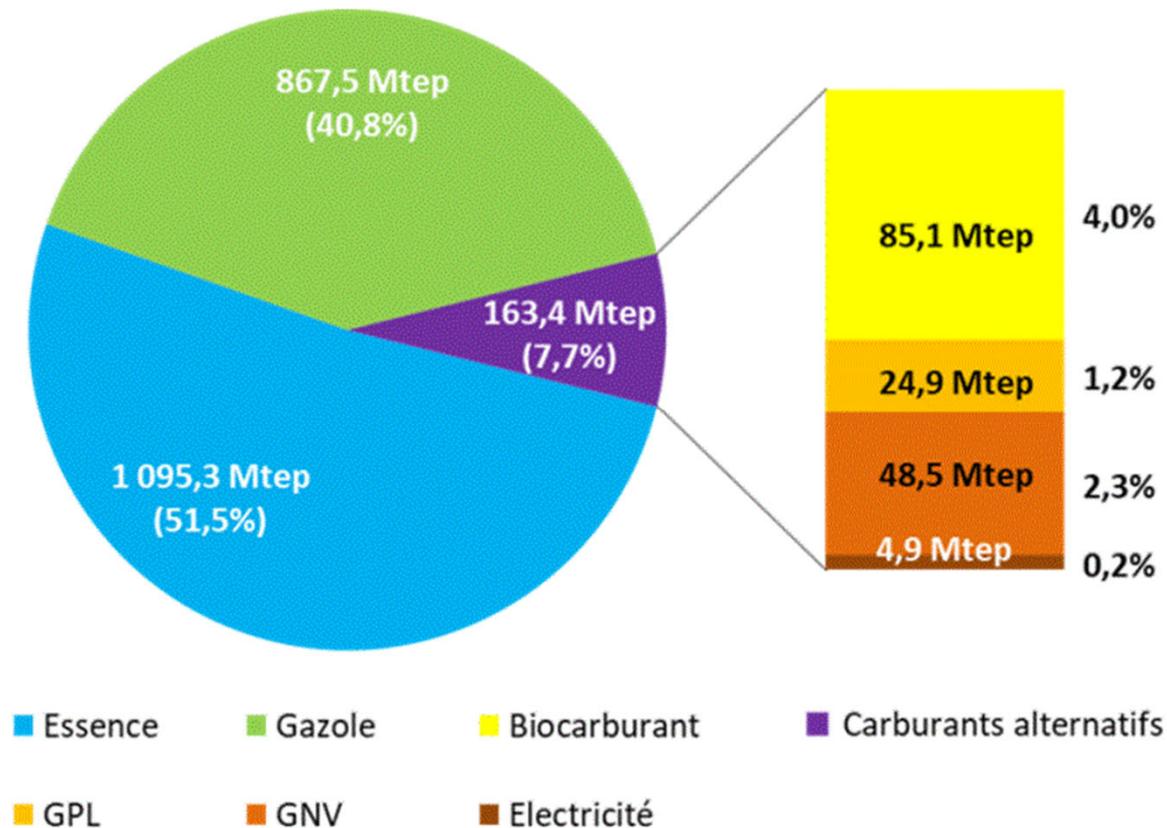
**car...**

**car** le bilan carbone semble a priori neutre pour le CO<sub>2</sub>



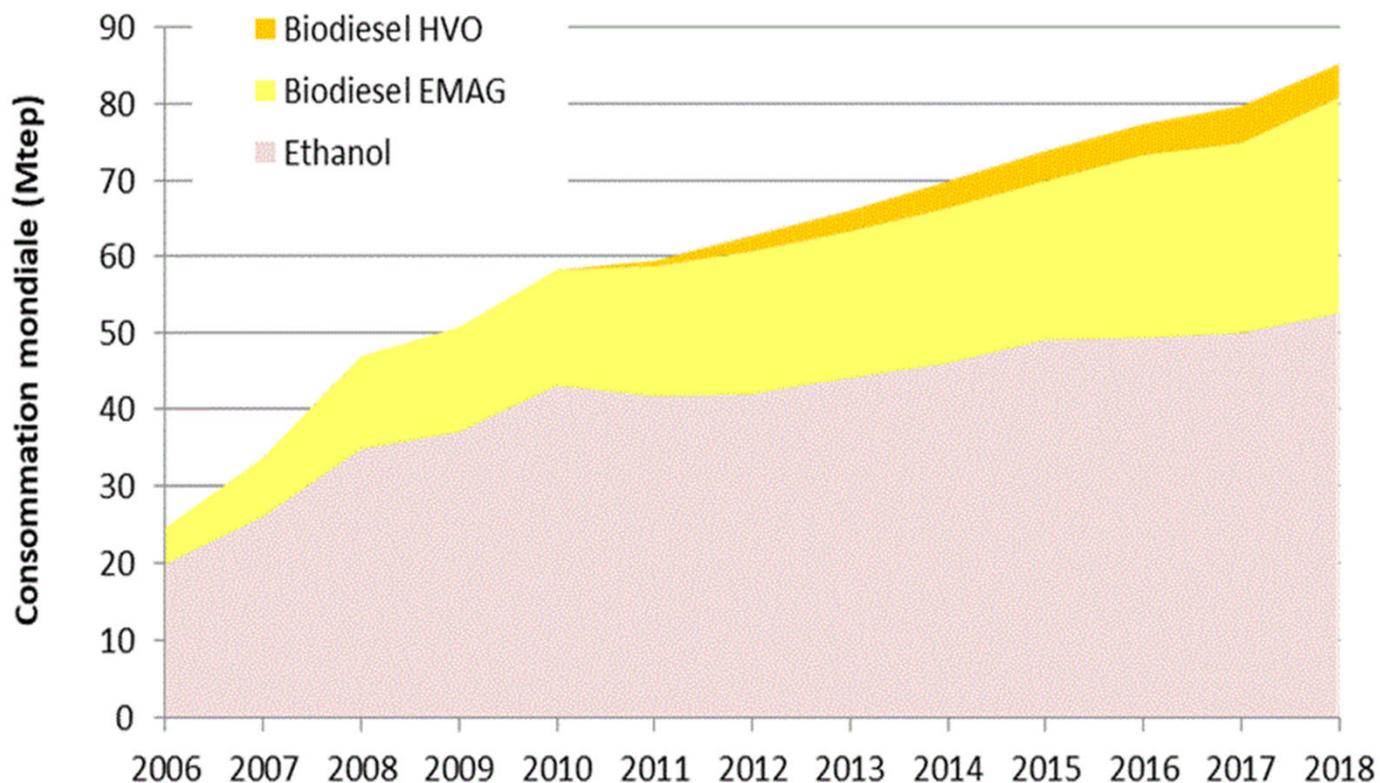
# Les biocarburants constituent 4% de la consommation mondiale d'énergie dans les transports routiers (en 2018)

Source : [IFPEN](#), d'après Enerdata et FO Licht's



# La consommation mondiale de biocarburants dans les transports routiers continue de croître

Source : [IFPEN](#), d'après Enerdata et FO Licht's



**En France**

# Rappels sur les carburants autorisés à la mise à la consommation en France

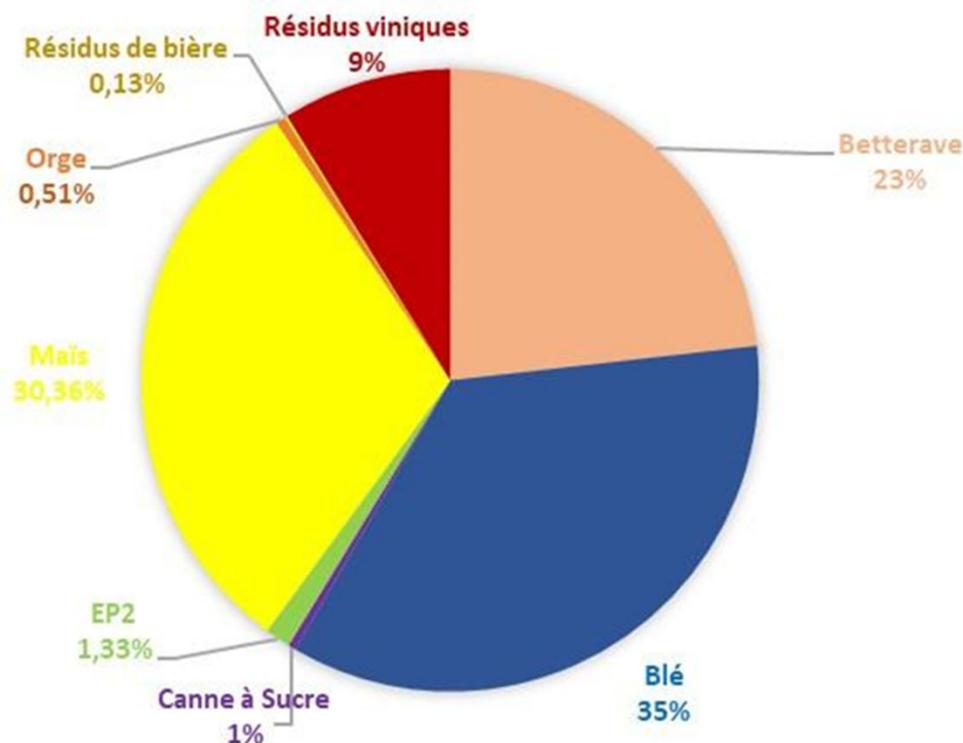
Carburant	Biocarburant incorporé	Teneur maximum en biocarburant (en volume)
<b>Carburants destinés aux moteurs essence</b>		
*SP98	Éthanol	7,50%
*SP95	Éthanol	7,20%
*SP95E10	Éthanol	10,20%
*E85	Éthanol	Entre 60 % et 85 %
<b>Carburants destinés aux moteurs diesel</b>		
B0	EMAG	0,00%
B7	EMAG	7,0 % (maxi)
GNR	EMAG	7,0 % (maxi)
B10	EMAG	10,0 % (maxi)
B30	EMAG	Entre 24 %t 30 %
B100	EMAG	96,5 % (mini)
ED9512	Éthanol	100,00%

EMAG : esters méthyliques d'acides gras

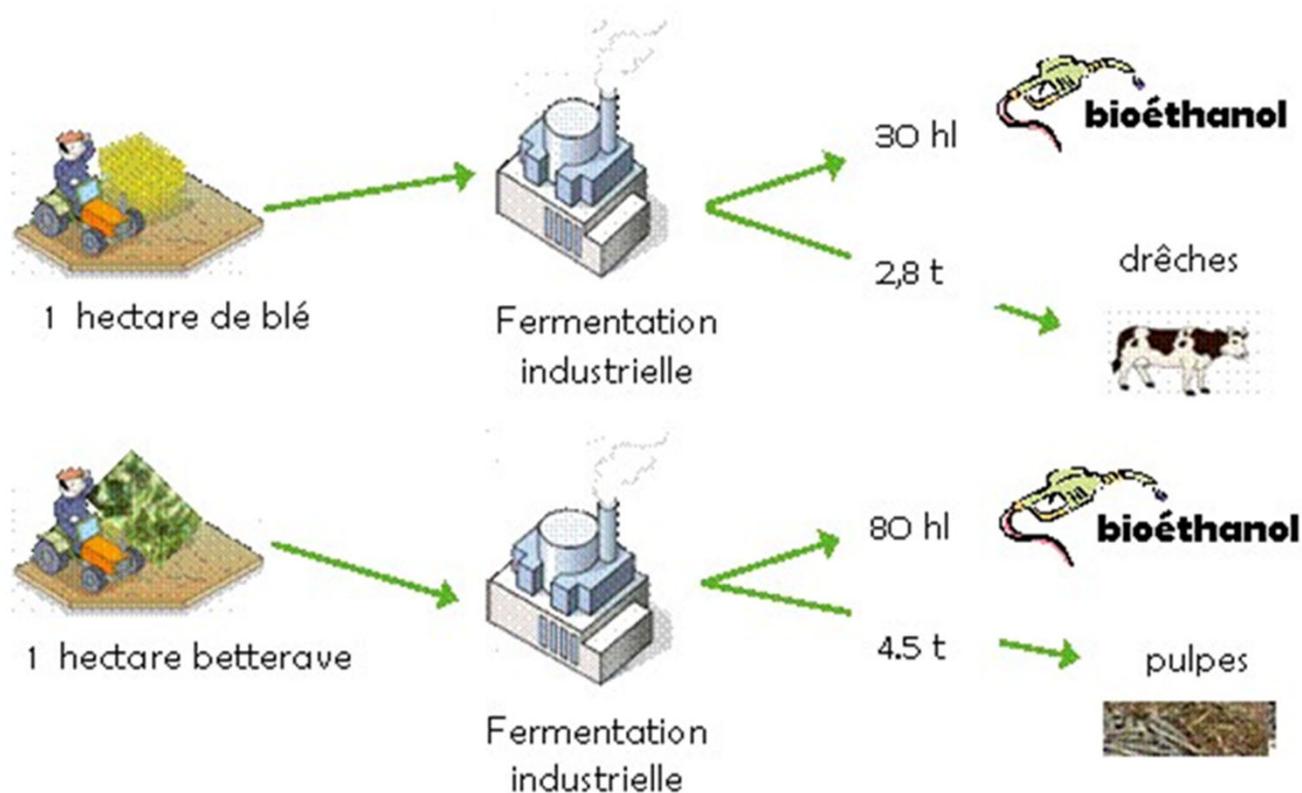
# En France, la betterave à sucre et les céréales sont les principales ressources utilisées pour la production d'éthanol d'origine agricole, aussi appelé bioéthanol

- En France, les cultures utilisées pour la production de bioéthanol destiné à un usage carburant représentent environ 3% de la surface agricole française globale de céréales et de plantes sucrières.
- La répartition des matières premières utilisées pour produire l'éthanol mis à la consommation sur le territoire national en 2019 est la suivante :

MATIÈRES PREMIÈRES UTILISÉES DANS LA PRODUCTION D'ÉTHANOL EN 2019

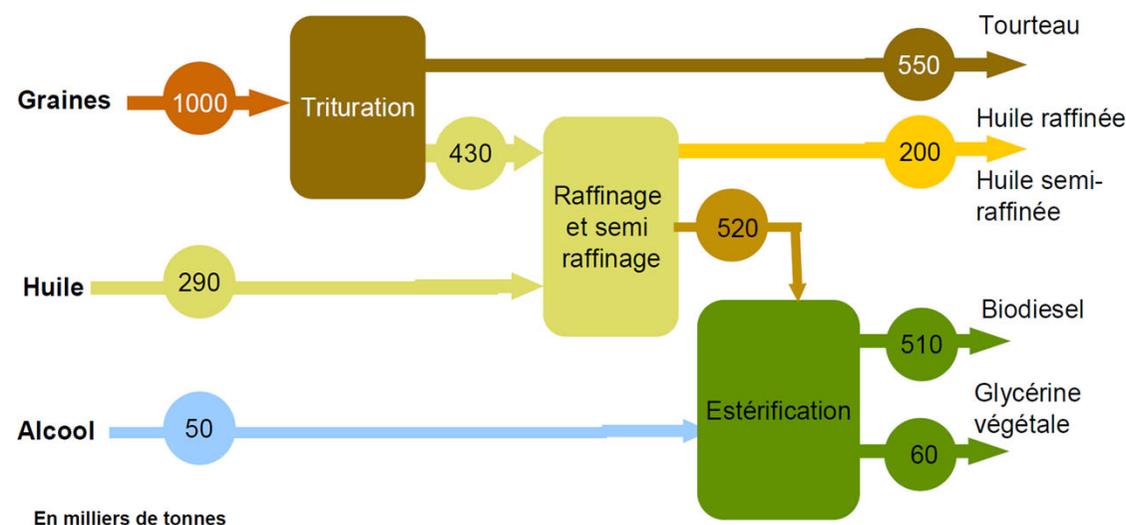


# Fabrication du bioéthanol de 1<sup>ère</sup> génération et coproduits pour l'alimentation animale



Source : [www.bioethanolcarburant.com](http://www.bioethanolcarburant.com)

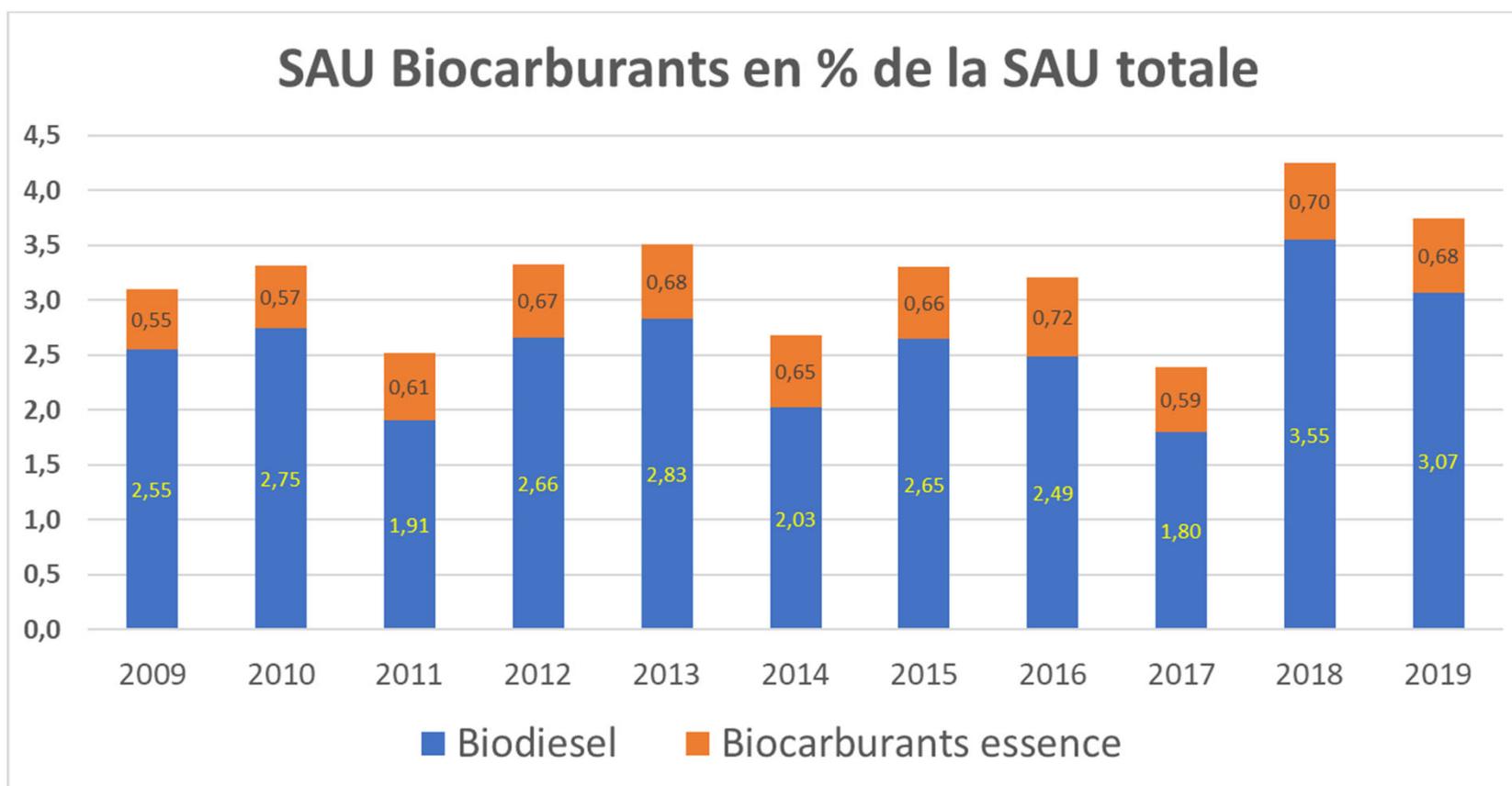
# Production par estérification d'Esters Méthyliques d'Huile Végétale (EMHV) ou biodiesel



*Source : Cour des comptes 2012, d'après les données de l'usine Saipol-Diester à Grand-Couronne*

- Les ratios fixes de production sont ceux de la sortie de la trituration des graines, avec 55 % en poids de tourteaux (alimentation animale) et 43 % d'huiles brutes.
- L'estérification utilise 520 kt d'huiles semi-raffinée et 50kt de méthanol pour produire 510kt de biodiesel et 60 kt de glycérine.
- L'industriel peut ajuster les quantités entre ce qui est raffiné en huiles (alimentaires majoritairement) et ce qui devient biodiesel.
- On en déduit qu'à un litre de biodiesel sont associés 1,2 kg de tourteaux et 0,12 kg de glycérine.

# La part de surface agricole utilisée (SAU) française allouée aux biocarburants est de 3,6%



# **Politiques publiques en faveur des biocarburants : objectifs et moyens**

# Une politique publique qui commence à se préciser en 1992 avec la lettre de mission du PM Pierre Bérégovoy à Raymond Lévy

L'utilisation des produits agricoles pour l'obtention de biocarburants est un des objectifs importants de la politique agricole du gouvernement.

Cet intérêt s'est traduit par l'exonération de la taxe intérieure sur les produits pétroliers pour les esters d'huile de colza ou de tournesol et pour l'éthanol d'origine agricole et ses dérivés. Prévus initialement pour cinq ans dans la loi de finances pour 1992, cette mesure sera pérennisée, afin d'encourager les décisions d'investissement.

De plus, la réforme récente de la politique agricole commune ouvre aux agriculteurs de la Communauté la possibilité de produire à des fins énergétiques en alternative à la jachère nue. L'espoir né de ces mesures chez les agriculteurs français est lié à la recherche d'une ouverture plus marquée des marchés des biocarburants.

# Des objectifs généraux sont définis

- **Économiques / agricoles :**
  - agriculture et filières agro-industrielles associées
- **Stratégiques / énergies :**
  - politique d'indépendance et de diversification énergétique
- **Environnementales :**
  - combattre les gaz à effet de serre, filière de valorisation des déchets, etc.

# Des instruments pour atteindre les objectifs quantifiés d'insertion de BC

- **Avec des objectifs quantifiés et, pour les atteindre, des instruments**
  - *Règlementaires : des quotas d'insertion minimale (en 2022) :*
    - *Pour l'essence , 9,2% en énergie et 9,57% en volume*
    - *Pour le gazole, 8,4% en énergie et 8,74% en volume*
  - *D'incitation fiscales : réduction de TICPE, pour un coût annuel de 300 M€ pour l'Etat*
  - *De pénalités financières par distributeur, à travers la taxe d'incitation à l'utilisation d'énergie renouvelable dans les transports (TIRUERT, ex TGAP)*
    - *Environs 1€ (0,7€) pour chaque litre de biodiésel (bioéthanol) manquant pour atteindre le quota d'insertion*
  - *Autres : protection aux frontières, etc.*
- **Le tout étant encadré par les règles de l'OMC, la politique communautaire**

# Le défi de l'intégration des avis scientifiques dans l'élaboration des politiques

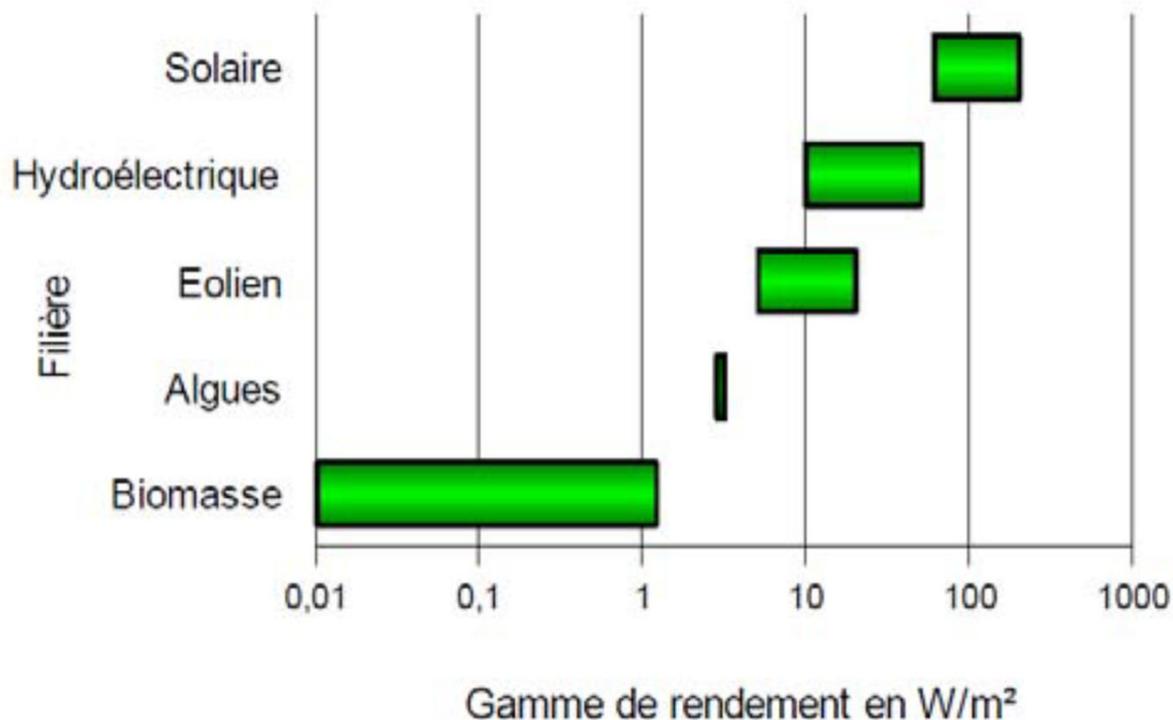
("The Challenge of Feeding Scientific Advice into Policy-Making", Science, 24 Dec. 2010 )



Les intérêts matériels des différents groupes de pression influençant les décisions gouvernementales ont occulté la nécessaire focalisation sur les arguments scientifiques

# La biomasse a le rendement surfacique le plus faible parmi les différentes filières énergétiques renouvelables

Reproduit de "Agrocarburants et environnement", ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire (10 décembre 2008).



Les agrocarburants n'ont pas d'autre justification que celle de fournir du carburant utilisable pour les transports en substitution des carburants d'origine fossile. Il s'agit de fait d'une solution de stockage d'une forte quantité d'énergie pour une masse relativement faible.



**Est-ce une politique en faveur de l'environnement et du climat ?**



Savez-vous  
que vous avez  
des **fleurs**  
dans votre  
**réservoir ?**



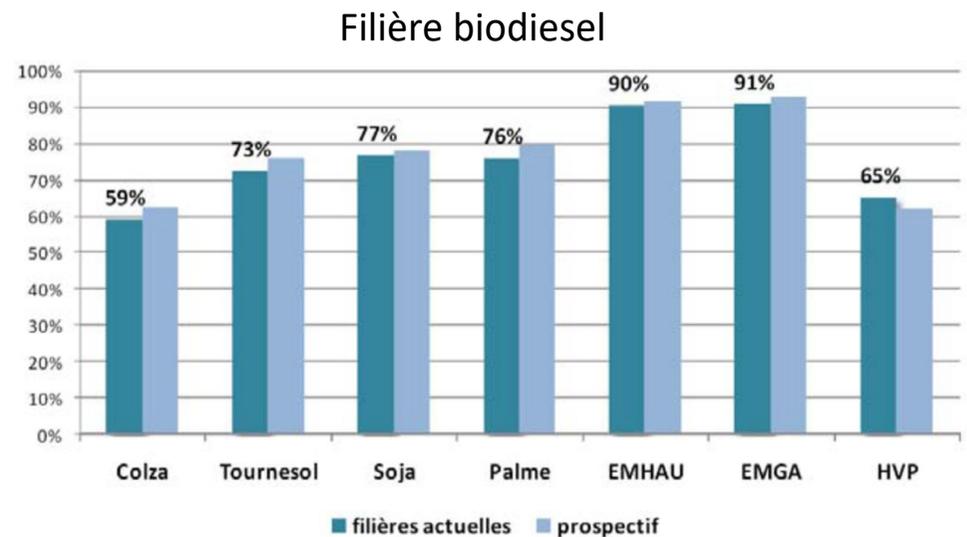
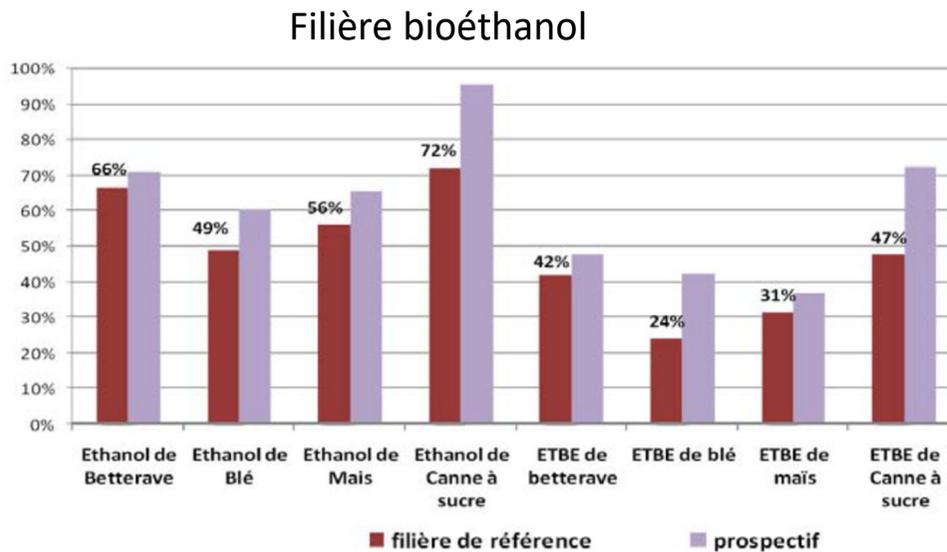
Diester®

# Défavorable sur l'axe biodiversité » et favorable sur l'axe climat ?

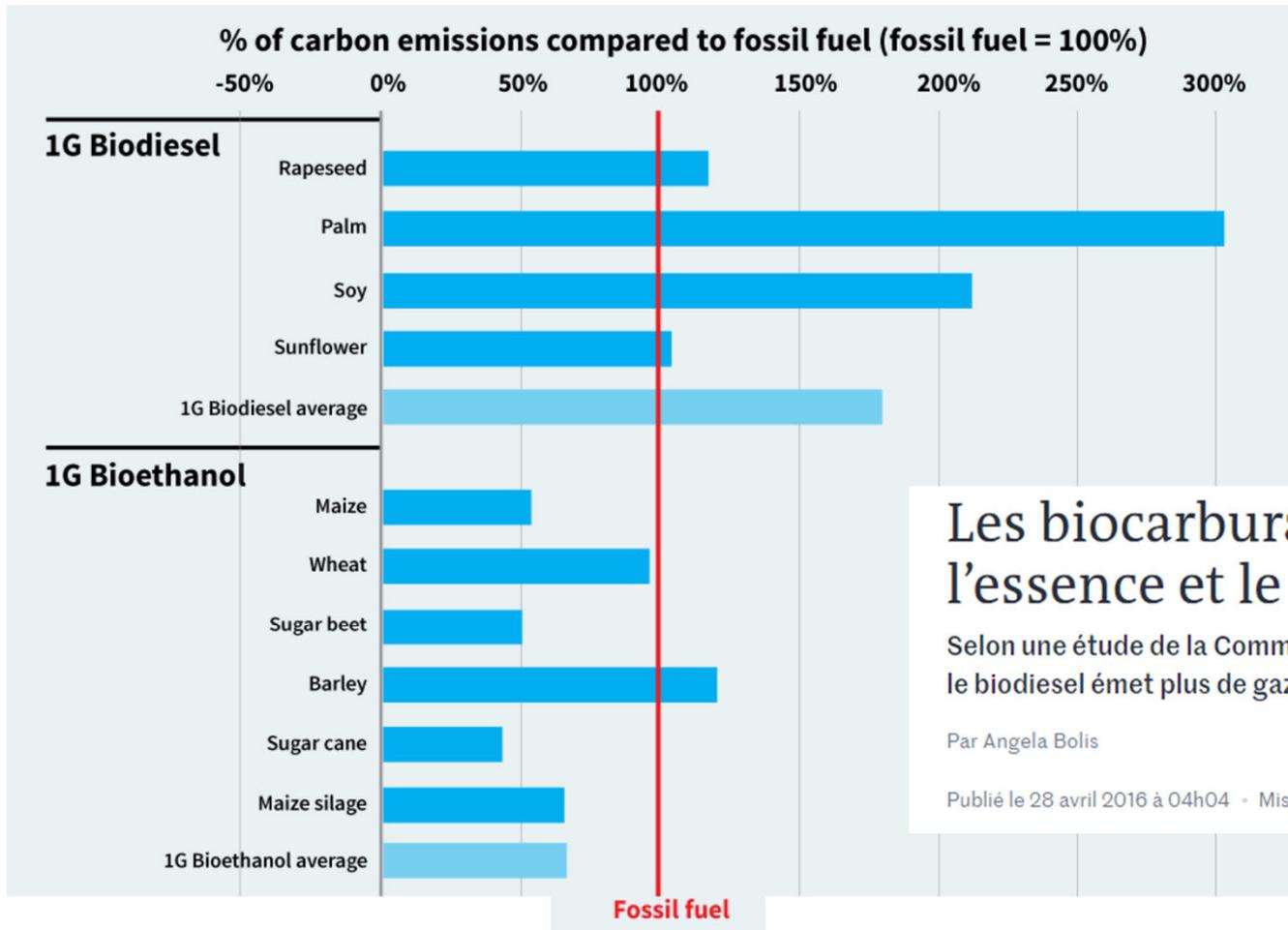
- En France, en septembre 2020, le rapport sur l'impact environnemental du budget de l'État, publié en Annexe n° 12 au PLF 2021, a classé le tarif réduit de TICPE pour les biocarburants comme « **défavorable sur l'axe biodiversité** » (et **favorable sur l'axe climat**) ;
- Enfin, c'est pour lutter contre la « déforestation importée » que le Conseil économique, social et environnemental (CESE) a recommandé en 2020 d'accélérer la transition vers les biocarburants avancés ;
- Face à ces constats, en cohérence avec la Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée (SNDI), la loi de finances pour 2020 a exclu l'huile de palme de l'incitation fiscale de la TIRIB au 1<sup>er</sup> janvier 2020, et la loi de finances pour 2021 a plafonné strictement le biodiesel à base de soja.

# Des analyses de cycle de vie ACV initialement plutôt favorables aux biocarburants (Ademe 2009)...

Réduction des émissions de gaz à effet de serre (en % de réduction par rapport à la référence fossile) sans prise en compte de changement d'affectation des sols



# ... Mais, si on tient compte du CASI, les biocarburants émettraient plus de CO<sub>2</sub> que l'essence et le gazole



## Le Monde

### Les biocarburants émettent plus de CO<sub>2</sub> que l'essence et le diesel

Selon une étude de la Commission européenne reprise par l'ONG Transport & Environnement, le biodiesel émet plus de gaz à effet de serre que le diesel.

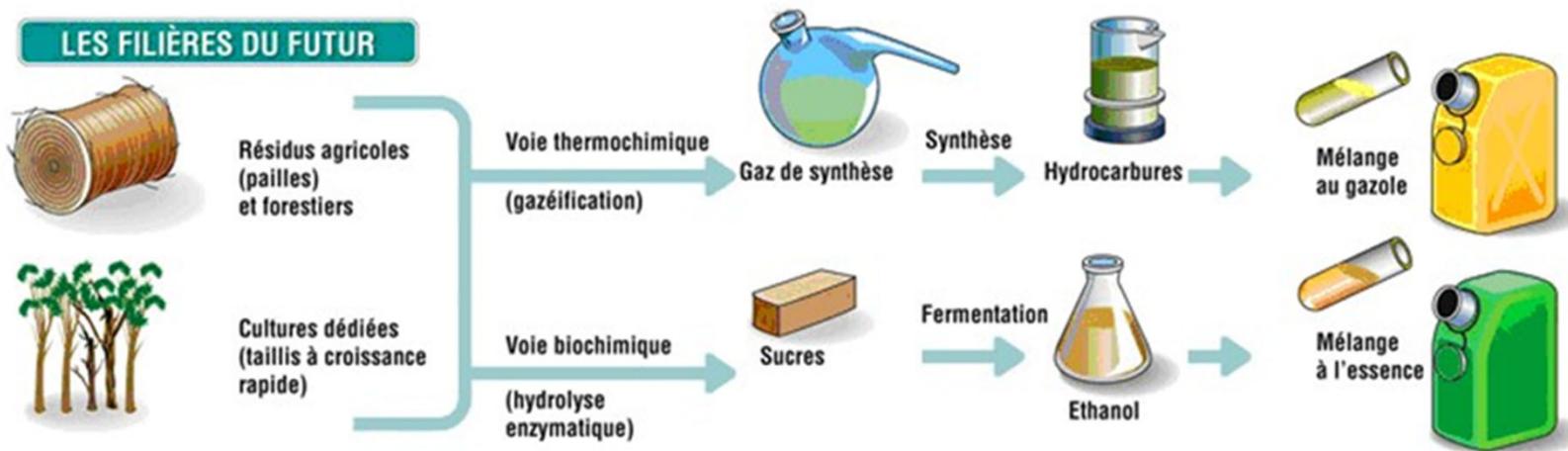
Par Angela Bolis

Publié le 28 avril 2016 à 04h04 - Mis à jour le 29 avril 2016 à 08h49 - Lecture 5 min.

# Des questions difficiles, un avenir très incertain

- **La politique publique des BC a-t-elle des degrés de liberté face aux facteurs externes ?**
  - Directives européennes
  - La réalité des faits : des usines déjà construites, fin annoncée des moteurs thermiques , une opinion publique partagée, la guerre en Ukraine, etc.
- **Est-elle équitable ?**
  - Qui doit supporter son coût : le contribuable ou le consommateur ?
- **Quel est son degré de pérennité et de solidité juridique ?**
  - Remise en cause partielle des biocarburants à cause du CASI
    - La France ne reconnaît plus l'huile de palme pour les BC (cf. la raffinerie de la Mède)
  - Avec les nouveaux critères de durabilité et les changements de fiscalité européenne (au CO<sub>2</sub> et à l'énergie)
  - On parle de seconde génération. Quand viendra-t-elle sur le marché ?
- **Est-elle éthique ?**
  - Que doit-on privilégier : la nourriture ou le carburant ?

# Une mise en œuvre difficile des BC de 2<sup>ème</sup> génération utilisant des sources de biomasse non destinées à l'alimentation humaine ou animale



- La technologie fonctionnant, une gigantesque usine chimique qui a ouvert ses portes en 2014 à Emmetsburg, dans l'Iowa, au milieu de champs de maïs a été un échec retentissant ;
- L'usine de 275M\$ dollars, surnommée Project Liberty, convertissait les déchets agricole ; notamment les tiges et les épis de maïs en décomposition, en éthanol à mélanger à l'essence ;
- La technologie a fonctionné, mais le projet Liberty a été fermé en 2020 et, en 2021, les propriétaires de l'usine d'Emmetsburg se sont tournés vers la production de désinfectant pour les mains ;
- D'autres usines cellulosiques ont également fait faillite en quelques années.

# Une niche pertinente des biocarburants de nouvelle génération

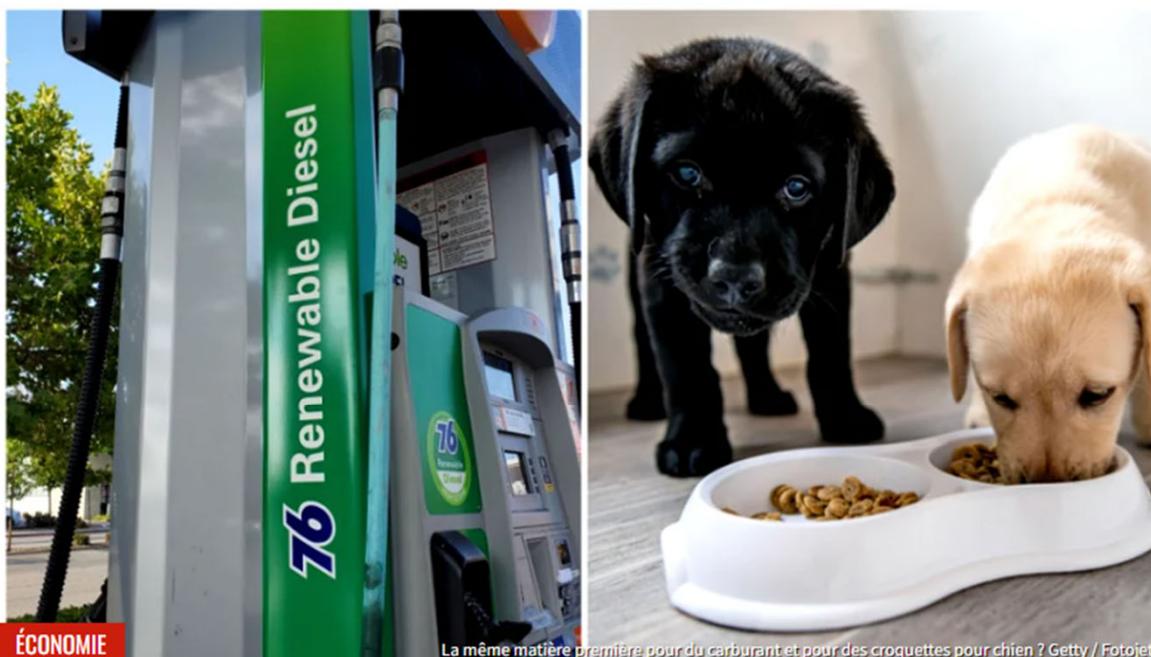
doi: [10.1126/science.add5956](https://doi.org/10.1126/science.add5956)



L'A380 a effectué un vol de trois heures en utilisant des biocarburants produits à partir de graisses et d'huiles usagées (le petit moteur arrière a été utilisé pour tester le carburant hydrogène).

# Comment les nouvelles normes européennes pour les biocarburants vont vider les gamelles de nos chiens et chats

## Business AM



ÉCONOMIE

La même matière première pour du carburant et pour des croquettes pour chien ? Getty / Fotojet



Par Matthias Bertrand

Publié le Mercredi 7 septembre 2022 à 18:55 • Il y a 7j

3 min de lecture

Ces derniers mois l'Union européenne a revu toutes ses législations concernant les biocarburants. Elle a contraint le secteur à réduire la part de soja dans la composition de ses essences afin de réduire son impact sur le marché alimentaire mondial mais en compensation, elle a assoupli l'usage de carcasses issues de l'industrie de la viande. Sauf que faire des carburants à partir de restes animaux risque d'avoir des conséquences pour d'autres animaux pour lesquels ont a bien plus d'empathie. Mais pas seulement.

**Merci pour votre attention**