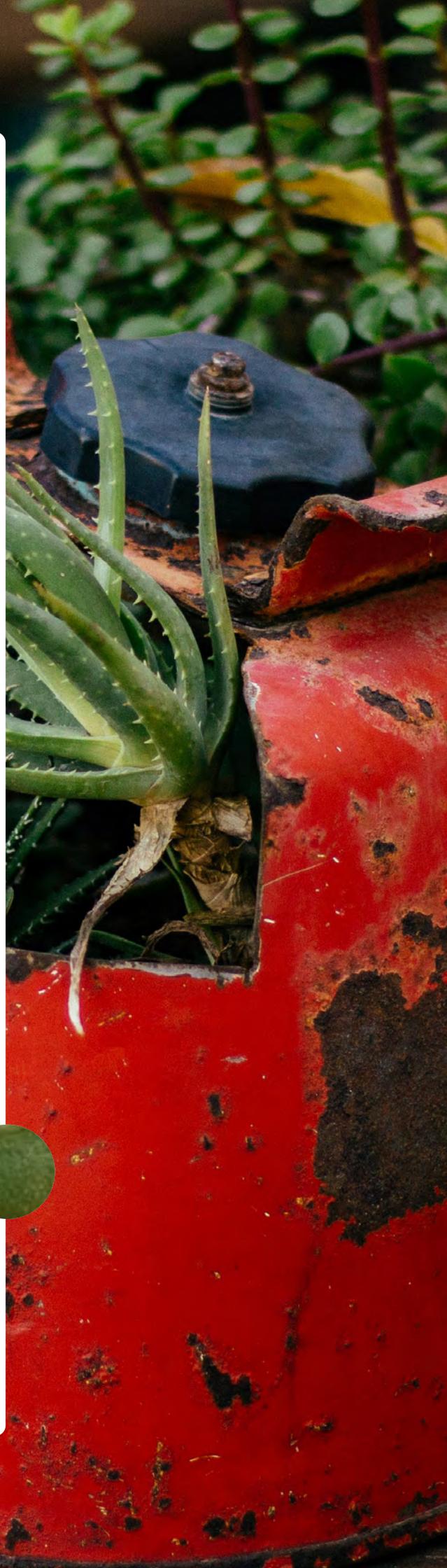


# Innovations vertes : Les biocarburants



**JUIN 2023**

**Communication publicitaire**



# À propos de l'auteur.

## Marouane Bouchriha

Senior Fund Manager,  
Thematic Global Equities



Marouane a rejoint Candriam en 2022 en tant que Senior Fund Manager au sein de l'équipe Thematic Global Equity. Il travaille en particulier sur les sujets liés à l'action climatique et aux efforts pour limiter le réchauffement de la planète.

Il a commencé sa carrière en 2015 chez Edmond de Rothschild AM à Paris en tant qu'analyste actions sur des thématiques liées à l'environnement. De 2018 à 2022, il a co-géré un mandat axé sur les solutions climatiques et un fonds axé sur l'évolution énergétique et spécialisé sur la transition énergétique en cours liée au climat. À partir de 2020, il est également devenu le gestionnaire principal du fonds EdR Green New Deal, un fonds climat investi en actions internationales.

Marouane est titulaire d'un Master en marchés financiers et évaluation des risques de la Toulouse School of Economics où il intervient en tant que chargé de cours externe sur la finance durable et l'analyse ESG. Il a obtenu la certification CFA en 2018.

# Table des matières.

Introduction	<b>03</b>	Les trois ères des biocarburants	<b>07</b>
Que sont les biocarburants ?	<b>05</b>	Notes et références	<b>18</b>
Potentiel de croissance	<b>05</b>		

# Inno- Innovations vertes : Les biocarburants.

L'invasion de l'Ukraine par la Russie a été un nouveau signal d'alarme qui nous a rappelé notre besoin d'indépendance énergétique. Si la dépendance de l'Europe à l'égard du gaz russe était claire, la Russie est également l'un des plus grands producteurs de pétrole. Avant février 2022, elle exportait la moitié de sa production vers l'Europe.

Plus de 40 %<sup>1</sup> de la production mondiale de pétrole est assurée par les pays de l'OPEP+. Les risques d'un marché où l'offre est contrôlée par quelques vendeurs et où la demande est inélastique sont évidents, et la géopolitique ne fait que les renforcer. Au sein de l'Union européenne, près de 60 %<sup>2</sup> de la demande de pétrole est consommée par les transports, faisant de la décarbonisation et de la souveraineté énergétique des priorités absolues. Si l'électrification est un levier important de la transition énergétique, les biocarburants sont un autre levier important, bien qu'il soit rarement abordé.

Alors que l'électrification constitue sans doute la meilleure option pour les véhicules légers à long terme, les **biocarburants** peuvent fournir une solution à faible teneur en carbone pour les **camions lourds, les navires et les avions**, qui ont à leur disposition moins d'options viables de décarbonisation à moyen terme.<sup>3</sup>

Mais comment les biocarburants sont-ils produits ? Quels types de biocarburants sont disponibles ? Quels sont les problématiques ? Quels sont les secteurs les plus attractifs dans le marché ?



**Les risques d'un marché où l'offre est contrôlée par quelques vendeurs et où la demande est inélastique sont évidents, et la géopolitique ne fait que les renforcer.**

B7

Voertuigmotor afzetten  
Roken en vuur verboden  
Slang afnemen en tanken  
Slang ophangen  
Pompnummer onthouden en bij kassa afrekenen

**diesel**



B7

Voertuigmotor afzetten  
Roken en vuur verboden  
Slang nog in pomp laten  
Volg de instructies van de automaat op  
Slang afnemen en tanken  
Slang na tanken terughangen  
Vergeet uw bon niet

**excellium DIESEL**



E5

Voertuigmotor afzetten  
Roken en vuur verboden  
Slang afnemen en tanken  
Pompnummer onthouden en bij kassa afrekenen

**98**  
**excellium**



Voertuigmotor afzetten  
Roken en vuur verboden  
Slang afnemen en tanken  
Pompnummer onthouden en bij kassa afrekenen

**95**  
**Euro**



E10

Bevat 10% ethanol  
Alleen geschikt voor  
voertuigen met  
flexibele brandstof  
tank



# Que sont les biocarburants ?

Les biocarburants sont dérivés de matières biologiques telles que les plantes ou les déchets organiques, et sont déjà largement utilisés dans notre vie quotidienne. Lorsque vous faites le plein dans une station-service, vous achetez probablement un mélange de diesel et de biodiesel (le diesel européen B7 contient 7 % de biodiesel) ou d'essence et d'éthanol (l'essence E10 contient jusqu'à 10 % d'éthanol).<sup>4</sup>

## Potentiel de croissance

Les origines des biocarburants remontent aux débuts de l'automobile. En effet, le moteur de Rudolf Diesel était initialement conçu pour fonctionner avec de l'huile d'arachide ! Trente ans plus tard, de l'autre côté de l'Atlantique, Henry Ford proclamait que l'éthanol produit à partir de cultures agricoles serait « le carburant de l'avenir ». Cependant, en raison de l'abondance et du faible coût du pétrole, les biocarburants ont été largement ignorés au profit des combustibles fossiles tout au long du 20<sup>e</sup> siècle. Ce n'est qu'avec les crises pétrolières des années 1970 que les biocarburants ont connu un regain d'intérêt lié à la volonté de réduire la dépendance à l'égard des importations de pétrole.

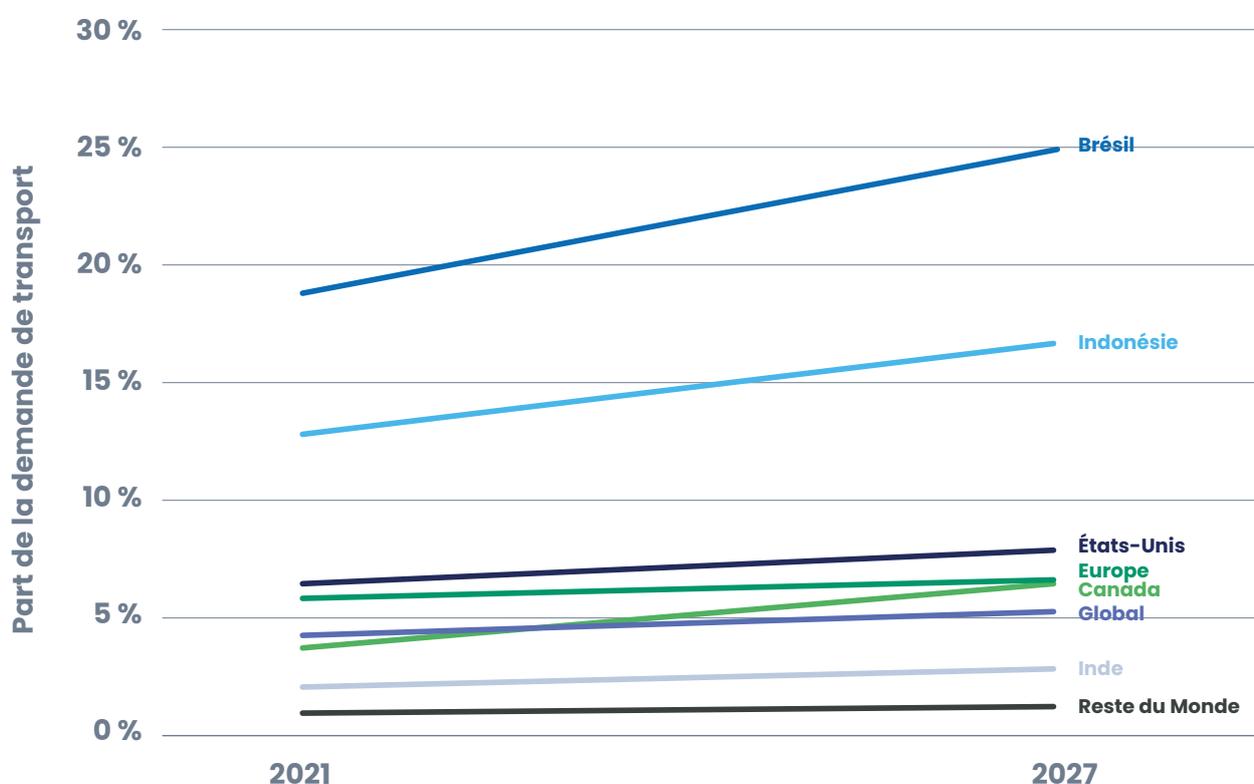
Le marché est déjà important. Les biocarburants représentent 6,8 %<sup>5</sup> de la consommation de carburant pour le transport routier en Europe en 2020. Aux États-Unis, ils représentent déjà 10 % de la consommation d'essence. En Californie, grâce au programme LCFS (Low Carbon Fuel Standard), le diesel renouvelable représente aujourd'hui 20 % de la demande totale de diesel.

L'AIE, ou Agence internationale de l'énergie, prévoit que la consommation de biocarburants augmentera de 20 %<sup>6</sup> par an au cours des cinq prochaines années, sous l'impulsion de politiques telles que l'objectif de l'UE de parvenir à 14 % d'utilisation de biocarburants dans les transports d'ici à 2030. Les États-Unis offrent des incitations liées à la loi sur la réduction de l'inflation (*Inflation Reduction Act*) de 2022, conçues pour favoriser une plus grande pénétration, tandis que la Chine s'est engagée à « promouvoir activement l'utilisation de biocarburants avancés ».

Le Brésil, l'Indonésie et l'Inde sont également des marchés en pleine croissance, dotés de mandats ambitieux, et l'AIE estime que les biocarburants pourraient représenter jusqu'à 15 % de l'utilisation mondiale d'énergie dans les transports d'ici à 2030.

**Illustration 1 :**

Projection de la part des biocarburants dans la demande de transport, dans une sélection de pays



Source : AIE, Paris. *Énergies renouvelables 2022, analyse et prévisions jusqu'en 2027*, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ada7af90-e280-46c4-a577-df2e4fb44254/Renewables2022.pdf>, consulté le 22 mai 2023. Utilisé sous licence Creative Commons, format adapté.



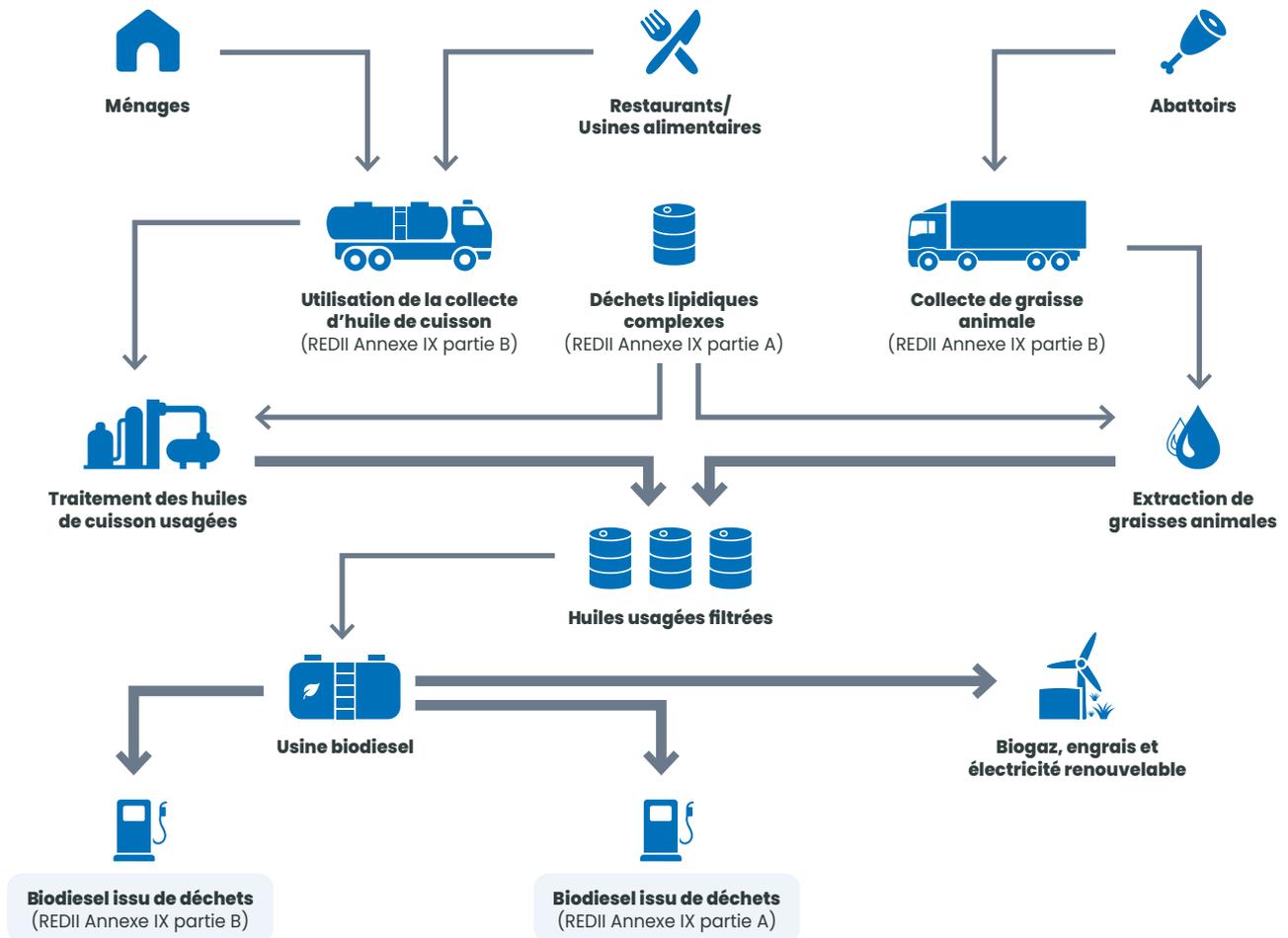
# Les trois ères des biocarburants

Les biocarburants peuvent être classés en trois générations, en fonction de la matière première et de la technologie de production utilisée :

- **Biocarburants de première génération:** Produits à partir de cultures alimentaires riches en sucre, en amidon ou en huile, ces biocarburants sont les plus largement adoptés et les plus viables d'un point de vue commercial. Leur production a suscité des inquiétudes quant à la concurrence avec la production alimentaire et quant au changement d'affectation des sols. Les deux principaux carburants sont le biodiesel et le bioéthanol.
  - **Le biodiesel** est produit principalement à partir d'huiles végétales telles que le soja, le colza/canola ou l'huile de palme. Le biodiesel peut être utilisé dans les moteurs diesel sans aucune modification et est souvent mélangé au diesel provenant du pétrole.
  - **Le bioéthanol** est un carburant alcoolique produit par la fermentation de sucres tels que la canne à sucre, le maïs et la betterave sucrière. Le bioéthanol peut être mélangé à l'essence ou utilisé seul comme carburant dans les véhicules polycarburants tels que ceux du Brésil.
- **Les biocarburants de deuxième génération** utilisent des matières premières plus abondantes et ont moins d'impact sur la production alimentaire, mais les processus de production sont plus complexes. Ils utilisent des cultures non comestibles et des déchets de biomasse tels que les déchets alimentaires, les déchets agricoles et les déchets forestiers.
- **Les biocarburants de troisième génération** utilisent des matières premières sans valeur alimentaire, avec des rendements élevés, pratiquement sans besoin de terres, et avec des exigences de production relativement peu coûteuses. La principale matière première explorée à ce jour sont les algues, mais la production n'est pas encore commercialement viable.

## Illustration 2:

Voie de conversion des matières premières des FOG en carburants biosourcés



Source : European Waste-based & Advanced Biofuels Association, décembre 2022, et Candriam.  
FOG = graisses, huiles et matières grasses

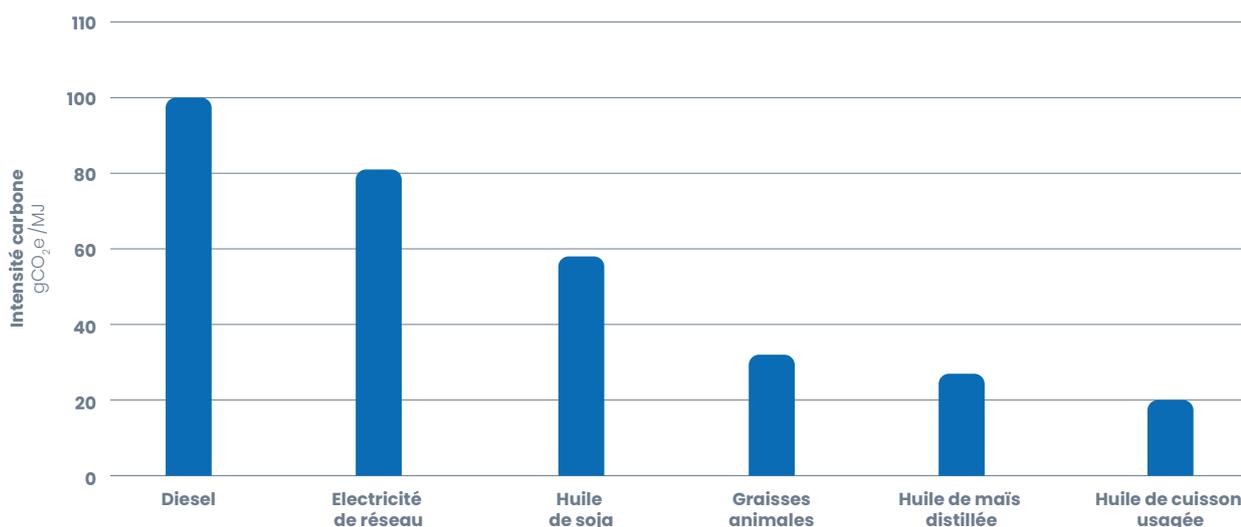
Les biocarburants de troisième génération sont intéressants pour la transition énergétique, mais les investisseurs s'y intéressent moins en raison de leur stade précoce de développement. Par le passé, des entreprises telles que la société chimique néerlandaise DSM ou ExxonMobil aux États-Unis avaient investi dans le développement de biocarburants à base d'algues, mais ont abandonné cette piste en raison de la difficulté à obtenir des rendements suffisamment élevés. L'activité de recherche et de développement reste intense dans ce segment, mais la production à l'échelle commerciale n'est pas à l'ordre du jour.

La gamme de biocarburants de deuxième génération utilisant des graisses animales, des huiles de cuisson usagées et des huiles végétales non comestibles pour produire du diesel renouvelable ou du Biojet (à mélanger avec du kérosène) est actuellement l'un des domaines les plus prometteurs pour la décarbonisation des transports. La production de ces **biocarburants de deuxième génération contribue à décarboner deux des segments les plus problématiques du secteur des transports, à savoir le transport routier lourd et l'aviation.**

Le diesel renouvelable présente plusieurs avantages par rapport au biodiesel, notamment parce que sa similarité chimique avec le diesel provenant du pétrole lui permet d'être mélangé et utilisé de manière interchangeable avec le diesel. En fonction de la matière première, cette réduction de l'intensité en matière d'émission de carbone peut être significative. Par exemple, Diamond Green Diesel, un producteur américain de diesel renouvelable, estime que l'utilisation d'huiles de cuisson usagées permet une réduction de 80 % de l'intensité de carbone par rapport au diesel fossile, et qu'une réduction de 68 % est permise par les graisses animales.<sup>7</sup>

### Illustration 3 :

Intensité carbone des matières premières



Source : Diamond Green Diesel/Group Valero, Copyright © Valero Marketing and Supply Company 2001-2002. Tous droits réservés. Intègre les données LCFS 2022 du California Carbon Fuel Standard, en supposant un prix du carbone de 200 \$ par tonne métrique. 1 \$/gallon équivaut à 0,25 €/litre au taux de 1,07 \$/euro du 31 décembre 2022



## Le débat de l'alimentation ou du carburant

La disponibilité des matières premières est devenue un facteur limitant pour les nouveaux entrants. La croissance du diesel renouvelable aux États-Unis, stimulée à la fois par la réglementation californienne et par les crédits d'impôt fédéraux, a été importante, avec une augmentation de la capacité de 44 % en 2022<sup>8</sup>. De nombreux producteurs n'ont pas accès aux déchets ou n'ont pas la capacité de les traiter; ils utilisent donc des huiles végétales telles que l'huile de soja ou de palme. Cela a conduit les États-Unis et l'Europe à renforcer les exigences concernant les matières premières afin de réduire la concurrence avec la production alimentaire pour les terres arables.

Si le label « énergie renouvelable » est un facteur positif, il n'est à lui seul pas suffisant. Il est important de tenir compte de l'impact environnemental des différents types de biocarburants et de leurs processus de production lors de l'évaluation de leur potentiel en tant que solution de remplacement des combustibles fossiles conventionnels. Certains biocarburants de première génération ont été directement liés à la déforestation, au changement d'affectation des sols et à des impacts négatifs sur

les communautés locales dans certaines régions, ce qui a poussé certains régulateurs, notamment en Europe, à limiter leur utilisation.

Bien que ces préoccupations soient valables et nécessitent un suivi, selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), 70 % du diesel renouvelable était dérivé de déchets et de résidus en 2021. Les incitations doivent donc continuer à promouvoir la croissance dans ce domaine tout en limitant la production de biocarburants de première génération.

Dans les économies avancées, la production de biocarburants de première génération est déjà en baisse. Toutefois, cette baisse est compensée par une croissance dans les économies émergentes telles que l'Indonésie et l'Inde.

En tant qu'investisseur responsable, Candriam a une politique stricte en matière d'huile de palme; celle-ci requiert que les entreprises dans lesquelles nous investissons démontrent que leur approvisionnement est durable, généralement certifié RSPO (Table ronde sur l'huile de palme durable), et qu'elles aient mis en place une politique claire contre la déforestation.<sup>9</sup>

### Illustration 4 :

Prix de l'huile de soja



Source : Bloomberg, prix CBOT

## Dans l'espace et au-delà ?

Le marché du diesel renouvelable a connu une correction salubre au cours de l'année 2022, certains projets ayant été retardés ou annulés. Deux acteurs dominent le marché : Le raffineur finlandais Neste et la société américaine Diamond Green Diesel (une entreprise commune entre Valero et Darling). Plusieurs compagnies pétrolières, telles qu'Eni et Total, sont également présentes sur le marché - qu'ils pénètrent généralement en convertissant des raffineries. Chevron a fait son entrée sur le diesel renouvelable en 2022 grâce à l'acquisition, pour 3 milliards de dollars, du groupe américain Renewable Energy Group. Les opérateurs historiques, tels que Neste et Diamond Green Diesel, ont généralement un meilleur accès aux résidus de déchets comme matières premières, tandis que les nouveaux acteurs et les compagnies pétrolières sont plus dépendants des huiles végétales.

Le « Biojet », ou carburant durable d'aviation (CDA), est considéré comme le futur secteur de croissance de l'industrie. L'aviation contribue actuellement à hauteur de 2,5 %<sup>10</sup> aux émissions mondiales de CO<sub>2</sub>, et les émissions de l'aviation continuent d'augmenter. Les solutions électriques et à base d'hydrogène ne seront pas envisageables avant un certain temps dans le domaine de l'aviation, ce qui fait du CDA la seule solution viable à moyen terme, hormis la réduction du trafic aérien. Le CDA a été certifié selon les normes ASTM pour l'aviation mondiale, pour constituer jusqu'à 50 % du mélange de carburant pour l'aviation.

Le marché du CDA en est encore à ses débuts. En 2021, les États-Unis n'ont produit que 19 millions de gallons de CDA, ce qui est dérisoire par rapport aux 20 milliards de gallons consommés annuellement par les compagnies aériennes américaines avant

la pandémie. Cette consommation devrait *doubler* d'ici 2050. Heureusement, les mesures d'incitation mises en place entraînent une croissance exponentielle du marché des CDA :

- Aux États-Unis, l'administration Biden a pour objectif de produire 3 milliards de gallons de CDA d'ici à 2030 et a introduit un crédit d'impôt à titre d'incitation.
- En Europe, la réglementation exige que les mélanges de CDA atteignent 2 % d'ici à 2025 et 5 % d'ici à 2030.
- L'industrie mondiale du transport aérien s'est mise d'accord sur un plan volontaire appelé CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) afin de stabiliser les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur.

Le CDA est actuellement deux à trois fois plus cher que le kérosène traditionnel, mais l'opportunité de marché attire un certain nombre de nouveaux entrants. Au cours des cinq prochaines années, l'offre de CDA devrait augmenter à un taux annuel de 54 %, contre seulement 19 % pour le diesel renouvelable.<sup>11</sup>

World Energy, un raffineur américain, a été le premier à se lancer sur le marché en 2016 et développe actuellement sa production grâce à un partenariat avec Air Products, avec pour objectif de produire 340 millions de gallons par an. Neste, le raffineur finlandais, est déjà le plus grand acteur dans le domaine du diesel renouvelable et est en passe de devenir également le plus grand producteur de CDA grâce à l'augmentation de sa production prévue cette année à 1,5 million de tonnes (≈450 millions de gallons) par an.



La plupart des producteurs de CDA utilisent un processus de production similaire à celui du diesel renouvelable, mais certaines start-ups explorent des méthodes différentes.

- Gevo et LanzaJet sont deux entreprises qui explorent la voie de la transformation de l'alcool en carburant pour avion, afin de convertir l'éthanol en carburant pour l'aviation.
- Ineratec, une start-up allemande, se concentre sur la conversion de l'énergie des sources renouvelables en carburant liquide.
- BayouFuels prévoit une usine pilote de 35 millions de gallons par an aux États-Unis pour produire du CDA à partir de déchets forestiers.
- Amyris, Evolva et d'autres start-ups explorent la modification métabolique de bactéries, de levures ou d'algues par la biologie synthétique afin de produire des biocarburants spécifiques.

Compte tenu des conditions actuelles du marché et des incitations gouvernementales, qu'elles soient réglementaires ou financières, notre analyse suggère que les biocarburants de deuxième génération sont susceptibles d'apporter la plus grande contribution à la réduction des émissions de carbone dans le secteur de l'aviation. Les contraintes liées aux matières premières, en raison notamment des préoccupations environnementales, sont susceptibles de limiter la contribution des technologies de première génération. Parmi les acteurs de la deuxième génération, ceux qui

produisent des carburants durables d'aviation pourraient être en mesure d'avoir un impact plus important sur les émissions, étant donné que l'offre reste inférieure à la demande induite par la réglementation. Le besoin et la demande leur offrent de bonnes perspectives de développement. Au-delà des préoccupations environnementales, la volatilité des prix des matières premières constitue un risque pour l'expansion de cette solution carbone. Les technologies de deuxième génération sont susceptibles de résoudre ce problème par l'intégration verticale afin d'accroître la prévisibilité de l'accès aux matières premières et de leurs prix.

Du fait du potentiel de croissance du marché des biocarburants, les investisseurs peuvent souhaiter positionner une partie de leur portefeuille sur ce marché. Il est donc essentiel de procéder au préalable à une analyse précise de ces acteurs, des technologies qu'ils utilisent, des avantages et des risques environnementaux liés à leurs technologies en matière de biocarburants et de leur potentiel de croissance. Chez Candriam, nous prenons en compte les « énergies vertes » dans nos portefeuilles durables depuis plus de 25 ans. Nous avons ainsi les connaissances et la vision nécessaires pour vous aider à réussir la transition vers les biocarburants.

Bien que nous vous recommandions de privilégier le vélo ou le train, la prochaine fois que vous prendrez l'avion, pensez au CDA, Neste fournit déjà 50 compagnies aériennes.

# Notes et Références.

- 1 AIE – Rapport sur le marché du pétrole – mars 2023 – Analyse. <https://www.iea.org/reports/oil-market-report-march-2023>, consulté le 23 mai 2023.
- 2 Eurostat, en 2021. Pétrole et produits pétroliers – un aperçu statistique – Statistics Explained. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Oil\\_and\\_petroleum\\_products\\_-\\_a\\_statistical\\_overview&oldid=315177#Consumption\\_in\\_sectors](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Oil_and_petroleum_products_-_a_statistical_overview&oldid=315177#Consumption_in_sectors), consulté en avril 2023.
- 3 L'hydrogène, dont nous parlerons dans une autre édition de cette série, est encore loin devant.
- 4 « Une grande partie du carburant diesel à base de pétrole vendu aux États-Unis contient en fait jusqu'à 1 % de biodiesel en raison des qualités lubrifiantes de ce dernier. » Agence d'information sur l'énergie américaine, 29 juin 2022. Les biocarburants expliqués – utilisation et approvisionnement. <https://www.eia.gov/energyexplained/biofuels/biodiesel-rd-other-use-supply.php#:~:text=Much%20of%20petroleum%20diesel%20fuel,tanker%20trucks%20for%20local%20distribution>, consulté le 22 mai 2023.
- 5 Agence européenne pour l'environnement, Intensité des gaz à effet de serre des carburants utilisés dans les transports dans l'UE en 2020 : Surveillance dans le cadre de la directive sur la qualité des carburants. Février 2022 ETC CM Eionet, [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjansywnfr-AhX8hv0HHeBWB9cQFnECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.eionet.europa.eu%2Fetcs%2Fetcs-cm%2Fproducts%2Fetcs-cm-report-2022-02%2F%40%40download%2F-file%2FETC%2520CM%2520Eionet%2520report%25202022\\_2\\_3.pdf&usg=AOvVaw2hfzWJ3J2FgxAMdZ0XxtH5](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjansywnfr-AhX8hv0HHeBWB9cQFnECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.eionet.europa.eu%2Fetcs%2Fetcs-cm%2Fproducts%2Fetcs-cm-report-2022-02%2F%40%40download%2F-file%2FETC%2520CM%2520Eionet%2520report%25202022_2_3.pdf&usg=AOvVaw2hfzWJ3J2FgxAMdZ0XxtH5), consulté en avril 2023.
- 6 AIE – Rapport sur les biocarburants, septembre 2022. <https://www.iea.org/reports/biofuels>, consulté en avril 2023.
- 7 Valero, les bases du raffinage et du diesel renouvelable. [https://s23.q4cdn.com/587626645/files/doc\\_presentations/2023/02/basics-of-refining-and-renewable-diesel-2023.pdf](https://s23.q4cdn.com/587626645/files/doc_presentations/2023/02/basics-of-refining-and-renewable-diesel-2023.pdf), page 24. Consulté en avril 2023.
- 8 AIE – Rapport sur les biocarburants, septembre 2022. <https://www.iea.org/reports/biofuels>, consulté en avril 2023.
- 9 La politique d'exclusion de Candriam est disponible sur notre site web à l'adresse suivante <https://www.candriam.com/en-be/professional/insight-overview/publications/#sri-publications>
- 10 Budget carbone mondial 2019, aviation uniquement. <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/> consulté en avril 2023.
- 11 Renewable Fuels Project Tracker BNEF, 2023. <https://www.bnef.com/insights/26611>, consulté en avril 2023.



**139 Mds €**

d'actifs sous gestion  
Décembre 2022\*



**600**

experts  
à votre service



**+25 ans**

Leader dans  
l'investissement responsable

**Le présent document marketing n'est fourni qu'à titre d'information.** Il ne constitue pas une offre d'achat ou de vente d'instruments financiers, ni un conseil en investissement et ne confirme aucune transaction, sauf convention contraire expresse. Bien que Candriam sélectionne soigneusement les données et les sources utilisées, des erreurs ou omissions ne peuvent être exclues a priori. Candriam ne saurait être tenue responsable des dommages directs ou indirects résultant de l'utilisation de ce document. Les droits de propriété intellectuelle de Candriam doivent être respectés à tout moment et le contenu de ce document ne peut être reproduit sans autorisation écrite préalable. Candriam recommande régulièrement aux investisseurs de consulter sur son site [www.candriam.com](http://www.candriam.com) les informations clés pour l'investisseur, le prospectus et toute autre information pertinente avant d'investir dans un de ses fonds, notamment la valeur liquidative des fonds. Ces informations sont disponibles en français ou dans la langue locale de chaque pays où la commercialisation du fonds est autorisée.

\* À compter du 31/12/2022, Candriam a apporté des modifications à sa méthodologie de calcul des actifs sous gestion (AUM), qui incluent désormais certains actifs tels que les AUM non discrétionnaires, la sélection de fonds externes, les services d'« overlay », y compris les services de sélection ESG, les services de [conseil en gestion], les services en marque blanche et les services de conseil en portefeuille modèle qui ne sont pas qualifiés d'actifs sous gestion réglementaires, tels que définis dans le formulaire ADV de la SEC. Les actifs sous gestion sont déclarés en USD. Les actifs sous gestion non libellés en USD sont convertis au taux spot du 31/12/2022.



**CANDRIAM. INVESTIR POUR DEMAIN.**  
[WWW.CANDRIAM.COM](http://WWW.CANDRIAM.COM)

**CANDRIAM**   
A NEW YORK LIFE INVESTMENTS COMPANY