



Biocarburant de 1^{re} génération dans le transport routier : mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre et les enjeux à venir

Louis-Pierre Geffray, Pierre-Marie Aubert, Yvonnice Frouin

Cette *Étude* traite du rôle et de la contribution des biocarburants de 1^{re} génération¹ (1G) dans la décarbonation du transport routier en France d'ici à 2030. Au-delà du simple débat sur le caractère plus ou moins décarboné de ces carburants, l'analyse présente un inventaire des nombreux enjeux de la filière amont de production au regard des dynamiques récentes (origine, disponibilité, bilan agro-environnemental et énergétique, etc.) et du cadre réglementaire qui précise l'offre en biodiesel et bio-essence. Elle interroge les objectifs et outils de politiques publiques en place, quant à l'usage des biocarburants de 1^{re} génération dans les transports d'ici la fin de la décennie.

L'analyse s'appuie sur une série d'auditions d'acteurs clés de la filière, une reconstruction poussée des chaînes d'approvisionnement et de transformation par matière première, ainsi que sur l'expertise démontrée de l'IDDRI sur les sujets liés à la transition agroécologique.

¹ Agrocarburant produit à partir de cultures destinées traditionnellement à l'alimentation

MESSAGES CLÉS

La consommation nationale de biocarburant repose largement sur des matières premières importées (en 2022 à hauteur de 48 % pour la filière essence et 78 % pour la filière diesel¹). Cette dépendance aux importations questionne l'argument de « souveraineté nationale » régulièrement mis en avant dans les débats.

La difficulté à établir la traçabilité des matières premières génère une incertitude importante sur le bilan environnemental complet et le taux de retour énergétique des biocarburants, alors même que ces éléments sont déjà fortement discutés dans le contexte d'une production nationale prétendue mieux-disante. La maîtrise du bilan environnemental et énergétique de cette solution, est par conséquent partielle au regard d'autres alternatives de transition pour le transport routier.

La directive européenne pour les énergies renouvelables REDII limite à 7 %² la part de l'énergie issue des biocarburants de premières générations consommés dans l'ensemble des transports dans chaque pays membre. Dans ce contexte, et alors que les carburants usuels distribués à la pompe (B7, B10, SP95-E10, etc.) comportent déjà jusqu'à 5 %, 7 % ou 10 % de biocarburant en volume, il semble compliqué voire impossible de développer significativement des biocarburants à forte incorporation en biomasse issue de première génération (E85 et B100). Or, le cadre fiscal français continue de favoriser ces derniers. Le risque est donc de voir les metteurs sur le marché se désengager progressivement de la fourniture de carburants usuels (B7, B10, etc.). Or, une telle évolution n'aurait aucune plus-value environnementale au global, mais générerait une perte de recette fiscale pour la puissance publique que les auteurs évaluent à 507 millions d'€ en 2022.

¹ Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, Base Carburant, année 2022, en ligne : <https://carburant.beta.gouv.fr/stats>

² Union Européenne, directive énergies renouvelables, article 26, en ligne : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>

Biocarburant de 1^{re} génération dans le transport routier : mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre et les enjeux à venir

Louis-Pierre Geffray, Pierre-Marie Aubert, Yvonnice Frouin

INTRODUCTION	5
Deux générations de biocarburants	5
Une demande croissante portée par une nécessaire sortie des fossiles	5
1. UNE FILIÈRE 1G CONFRONTÉE À DES IMPASSES : DES RISQUES RENFORCÉS POUR LES ACTEURS CONSOMMATEURS	6
1.1. Les enjeux d'un accroissement de l'offre	6
1.2. Un bilan environnemental qui reste objet de controverses	9
2. LES DYNAMIQUES RÉCENTES SUR LA DEMANDE : LE BESOIN D'UN AJUSTEMENT À UNE OFFRE LIMITÉE	12
2.1. État des lieux des carburants consommés en France	12
2.2. Dynamiques marchés par carburant	13
2.3. Une demande soutenue de l'aéronautique dont les conséquences sont à anticiper pour le routier	16
3. CONCLUSION	17
4. ANNEXES. BIOCARBURANTS INCORPORÉS EN FRANCE EN 2022	18

INTRODUCTION

La biomasse a de tout temps été utilisée au travers de quatre usages principaux : l'alimentation, la fabrication de biens matériels, le retour au sol (pour l'amender) et la valorisation énergétique, auxquels on peut ajouter le stockage du carbone. Avec le bois de chauffage et le biogaz, les biocarburants constituent donc une composante parmi les multiples débouchés de la biomasse.

Deux générations de biocarburants

Les biocarburants dits « de première génération » sont conçus à partir de matières premières traditionnellement utilisées pour l'alimentation. Depuis longtemps, ceux-ci font l'objet de controverses ou de critiques quant à leur utilité et leur impact : à l'image du rapport « Price volatility and food security » publié en juillet 2011 sous l'égide de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation (FAO)¹, bon nombre d'études lient production de biocarburants et faim dans le monde, mettant en exergue la contribution des biocarburants à la raréfaction des denrées alimentaires et à l'augmentation du prix de ces dernières. De surcroît, ces biocarburants sont régulièrement pointés du doigt pour leurs effets néfastes sur le dérèglement climatique (notamment via les changements d'affectation des sols² directs et indirects qu'ils impliquent). Après une période de soutien marquée à leur développement (2000-2009), différentes réglementations ont été mises en place à l'échelle européenne afin de mieux encadrer leur production et leur consommation : adoption de

critères de durabilité dans la directive « qualité des carburants » de 2009 ; introduction d'une limite maximale d'incorporation de biocarburants conventionnels à 7 % de l'énergie totale utilisée par les transports par la directive « CASi » de 2015 ; ou encore exclusion – au titre des effets démontrés sur la déforestation importée – des biocarburants produits à partir d'huile de palme, puis de soja (pour la France uniquement).

Face à ce constat, les attentes en termes de production se reportent sur la promesse du développement de biocarburants dits « de deuxième génération ». Utilisant exclusivement des déchets ou des produits non comestibles, ceux-ci ne doivent pas entrer directement en concurrence avec la production alimentaire. Cet usage de la biomasse pose néanmoins toujours la question de l'affectation des terres. Le développement massif de la seconde génération pourrait se traduire par des effets marchés importants si la valorisation économique de ces matières premières est forte. Le risque d'une réduction des surfaces affectées aux cultures dédiées à l'alimentation n'est donc pas à proscrire.

Néanmoins, bien qu'annoncée de longue date, la production – et donc la mise à la consommation – de biocarburants de seconde génération reste très limitée pour le moment (<15 % du volume total de biocarburants mis à la consommation en France en 2022). Par ailleurs, comme l'atteste l'exemple de l'usine de Clariant³ en Roumanie, la rentabilité économique comme énergétique du passage à l'industrialisation de cette filière reste à démontrer. La présente analyse ne traite pas davantage de cette filière de production qui, si elle se matérialise, devrait être affectée prioritairement à la décarbonation du transport aérien.

Une demande croissante portée par une nécessaire sortie des fossiles

En France, le superéthanol E85, composé principalement d'éthanol d'origine agricole, est commercialisé depuis plus

1 FAO, Price volatility and food security, Rome, 2011, en ligne : <https://www.fao.org/publications/card/en/c/39ae2441-5ff2-56e9-952a-6ac5763afab5/>

2 Le changement d'affectation des sols (CAS) est (1) direct : si le développement d'une culture se réalise sur un sol qui préalablement était occupé par une forêt, une prairie permanente (ou tout autre couvert non cultivé) est (2) indirect : si on observe un changement de pratique agricole ou de la finalité de la production dans une zone déjà cultivée (induisant indirectement, toute chose égale par ailleurs, un CAS dans des zones qui n'étaient pas cultivées)

3 Agra presse, en ligne : <https://www.agra.fr/agra-presse/biocarburants-avances-resultats-decevants-pour-lusine-clariant-en-roumanie>

de 15 ans comme une alternative aux carburants essences traditionnels (majoritairement constitués d'hydrocarbures fossiles). En forte augmentation parmi les ventes d'essence pour les véhicules particuliers, l'E85 a atteint une part de marché de 6,5 % en 2022 (+ 64 % de part de marché en un an). Du côté de la filière gazole, le B100, un carburant à destination des poids lourds, cars et bus, constitué exclusivement de biodiesel montre lui aussi une très forte dynamique de développement depuis 2 ans. Le développement de la consommation de ces carburants à très forte incorporation est indubitablement lié à un choix politique, favorisé par une fiscalité avantageuse, et nourri par un contexte d'envolée des prix des carburants fossiles. Forts de ces dynamiques, les biocarburants liquides ont fourni environ 40 TWh d'énergie aux transports en France en 2022, soit 8,2 % de l'énergie utilisée par le secteur. La puissance publique table à l'évidence sur un prolongement de cette dynamique : selon les récentes projections du secrétariat général à la planification écologique, l'objectif-cible d'incorporation de biocarburant en France devrait être rehaussé à 12 % pour les filières essence comme gazole d'ici à 2030 ; voire 16 % pour les véhicules utilitaires⁴ (soit une augmentation absolue de la consommation de biodiesel de 7,5 % et de bioessence de 85 % par rapport aux valeurs absolues de 2022). De tels objectifs sont significatifs et imposeront (s'ils sont confirmés) de recourir nécessairement et largement à des biocarburants de seconde génération (la consommation de première génération étant limitée réglementairement au niveau européen ; voir partie 2).

Pour l'heure, le fort soutien public à la filière dans les décennies 90 et 2000 a permis aux biocarburants de première génération de devenir une solution mature et opérationnelle pour amorcer la transition du secteur routier, en particulier des poids lourds et des bus. Beaucoup y voient donc un levier à mobiliser davantage dans les trajectoires de décarbonation du secteur. Néanmoins, le caractère limité de leur disponibilité, leur bilan énergétique et en gaz à effet de serre, leur rôle et impacts dans les choix de transformation de la filière agricole, tout comme leur priorisation d'affectation dans la décennie à venir (notamment entre les modes de transport, l'aviation et éventuellement le maritime) restent des enjeux importants et la source de vifs débats dans la construction des trajectoires sectorielles de décarbonation.

Dans ce contexte, alors que les attentes envers les biocarburants de seconde génération restent peu matérialisées, cette étude propose une synthèse des enjeux permettant d'esquisser la place souhaitable des biocarburants de 1^{re} génération dans le transport routier à l'horizon 2030 en France.

⁴ La planification écologique dans les transports, mai 2023, en ligne : <https://www.gouvernement.fr/upload/media/content/5065/06/00015451c9d539b12add5c38eaa74316dc70affe.pdf>

1. UNE FILIÈRE 1G CONFRONTÉE À DES IMPASSES : DES RISQUES RENFORCÉS POUR LES ACTEURS CONSOMMATEURS

Souvent mis en avant dans les débats, un recours massif aux biocarburants est régulièrement soutenu par un narratif de souveraineté énergétique nationale vis-à-vis de notre dépendance en matière d'approvisionnement en énergies fossiles (argument récurrent depuis le conflit en Ukraine). Déjà, dans les années 1980, lors du lancement de grands programmes gouvernementaux visant le développement de la filière, l'objectif de souveraineté face à l'OPEP était clairement mis en avant et assumé. La solidité de cet argument « d'indépendance énergétique » est pourtant rarement étayée. Nous avons tenté ci-après d'interroger cet élément du débat au regard de la consommation et de la production réelle du pays ces dernières années.

1.1. Les enjeux d'un accroissement de l'offre

1.1.1. État des lieux de la filière biocarburant française

En 2022, l'huile issue du colza a représenté 85 %⁵ des matières premières ayant permis la fabrication du biogazole mis à la consommation en France. Cette dépendance de la filière gazole à l'huile de colza s'est accentuée à la suite de l'exclusion de la palme, puis du soja, de la liste des matières premières pouvant servir à la fabrication des biocarburants mis à la consommation en France (réglementations entrées en vigueur en France en 2020 et 2022 respectivement).

Pour la filière essence, le maïs, le blé, la betterave et la canne à sucre fournissent 76 % des alcools incorporés. Depuis quelques années, la part de bio-essence de betterave diminue dans le mix français, au profit de l'éthanol de maïs et de blé. Ce phénomène trouve son origine principale dans une baisse des surfaces cultivées en France liée à la fin du système de quotas qui encadrait le secteur sucrier européen jusqu'en 2017. Par ailleurs depuis janvier 2023, la fin actée par la Cour européenne de Justice du régime dérogatoire accordé en France aux néonicotinoïdes pourrait, à court terme, et de manière additionnelle engendrer une diminution des rendements. Ces évolutions législatives ont eu – et auront probablement – un impact direct sur le volume de bioessence de betterave consommé en France, car celui-ci est intégralement composé, ou presque, de betteraves récoltées sur le territoire national (contrairement aux volumes de bioessence de maïs ou de blé qui, eux, dépendent largement de matières importées).

Comme en attestent les données de la DGEC, la majorité des matières premières composant les biocarburants mis à la consommation en France en 2022 est importée (respectivement 48 % et 78 % en 2022 pour les filières essence et gazole).

⁵ Voir Annexe

Les tableaux 1 et 2 suivants décrivent la production et la consommation française de biocarburant par filière en 2022, en y associant la surface agricole utile (celle qui est effectivement consacrée, en France, à la production de biocarburant pour le **Tableau 1** ; et celle qu'il serait nécessaire de consacrer afin de satisfaire 100 % de la consommation française pour le **Tableau 2**).

TABLEAU 1. Reconstruction IMT-IDDRI de la production française de biocarburant (produit fini) et de la surface agricole lui étant dédiée en France en 2022

	Bioessence	Biodiesel	Total
Production française de biocarburant			
Production (en millions de m ³)	1,2	2,1	3,3
Production (en Mtep)	0,6	1,7	2,3
Production (en TWh)	7,4	19,3	26,7
Surface agricole française dédiée à la production de biocarburant			
Surface agricole dédiée (en millions d'hectares)	0,4	1,3	1,7
Surface agricole utile brute dédiée (en % de la surface agricole utile française)	1,5 %	4,7 %	6,2 %
Surface agricole utile nette dédiée (en % de la surface agricole utile française après affectation au co-produits*)	0,8 %	3,1 %	3,9 %

*au prorata de l'énergie contenue. Note : ici, la surface agricole française consacrée à la production de biocarburant et la production française de biocarburant ne sont pas totalement corrélées : la production française repose, en partie, sur des matières importées et une partie des matières cultivées est exportée hors de France pour les étapes de transformation.

TABLEAU 2. Reconstruction IMT-IDDRI de la mise à la consommation de biocarburant (produit fini) en France en 2022 et de la surface agricole associée nécessaire

	Bioessence	Biodiesel	Total
Mise à la consommation de biocarburant			
Consommation (en millions de m ³)	1,7	3,1	4,8
Consommation (en Mtep)	0,9	2,5	3,4
Consommation (en TWh)	10,5	29,3	39,8
Surface agricole nécessaire			
Surface agricole dédiée (en millions d'hectares)	0,4	2,7	3,1
Surface agricole utile brute (en % de la surface agricole utile française)	1,5 %	10,0 %	11,5 %
Surface agricole utile nette (en % de la surface agricole utile française après affectation au co-produits*)	0,8 %	6,6 %	7,4 %

*au prorata de l'énergie contenue. Note : nous estimons, dans la deuxième partie du tableau, la surface agricole nécessaire pour produire les biocarburants consommés en France, au regard du mix français de consommation (en fonction des matières premières consommées et de leurs rendements différenciés en huile/sirop/tourteau).

Au-delà de rappeler les besoins significatifs en terres arables que nécessite la satisfaction de notre demande en biocarburant (estimée à 11,5 % de la surface agricole utile française en brut), l'observation de ces deux tableaux met en avant ce qui peut sembler être une erreur à la première lecture : les surfaces agricoles brutes dédiées à la filière bioessence sont identiques dans les deux tableaux. Il apparaît, en effet, que pour cette filière (1) les matières consommées en France sont à 50 % d'origine étrangère mais que (2) la surface agricole française aujourd'hui allouée à la production de bioessence pourrait nous permettre en 2022 de satisfaire l'entièreté de notre consommation annuelle. Une partie des matières premières cultivées sur le territoire national, tout comme de notre production en biocarburant est donc exportée, alors que dans le même temps la France est également importatrice de bioessence. À l'opposé, pour la filière biodiesel, la France présente une production très nettement inférieure à sa demande.

1.1.2. Un large recours aux importations

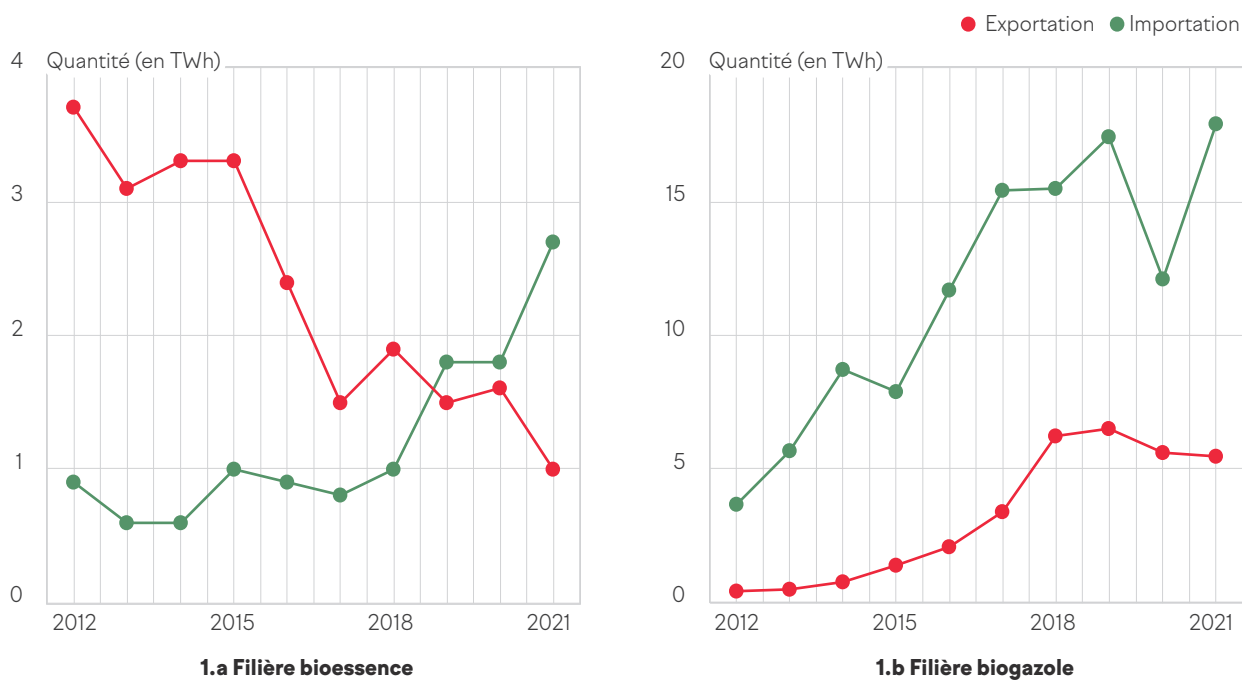
L'analyse qui suit s'attache à reconstruire les échanges de colza et de ses dérivés : elle vise à mettre en exergue les complexités masquées par les chiffres présentés précédemment. La difficulté tient dans les logiques d'importation et d'exportation, et cela à chaque étape du processus de fabrication. Le tableau 3 suivant distingue les biodiesels selon l'origine du Colza utilisé, le lieu où ils ont été produits, et leur destination. La reconstruction de l'IMT et de l'IDDRI amène à considérer que 84 % du colza consommé en France sous forme d'huile est soit importé sous forme de grains puis transformé en France ou bien directement importé sous forme de biodiesel. Notons que ce pourcentage diffère du chiffre évoqué dans les messages clés de l'étude pour plusieurs raisons (1) il porte sur l'année 2021 et non 2022 (2) le chiffre de 78 % (présenté en message clef) intègre les volumes cultivés en France, transformés dans les pays limitrophes puis finalement réimportés pour consommation sur le territoire national (comptabilisés donc comme matière première française), (3) le spectre analysé porte ici uniquement sur le colza et non l'ensemble des matières premières alimentant la filière biodiesel.

TABLEAU 3. Reconstruction IMT-IDDRI du volume de biodiesel issu du colza selon le champ d'observation considéré

	Colza produit en France	Colza transformé en France	Colza consommé en France	Volumes (en millions de m ³)	Part de la consommation nationale (%)
Vol.1	x	x	x	0,42	15,8 %
Vol.2		x	x	0,70	26,3 %
Vol.3	x	x		0,87	/
Vol.4		x		1,34	/
Vol.5			x	2,66	100 %

Sources : reconstruction IMT-IDDRI sur données DGEC, Douanes, Terres Univia, France Agrimer, OCDE, Carburant.gov

FIGURE 1. Importation et exportation depuis la France de produits finis



Les volumes présentés correspondent à l'intersection stricte des conditions, de sorte que le volume 3 correspond au volume de colza à la fois produit ET transformé en France. Cette reconstruction considère l'hypothèse simplificatrice que le colza récolté en 2021 est également transformé et consommé dans la même année. La phase de transformation considère, également pour simplification, la transformation du colza directement en biodiesel. Il serait possible de dissocier cette étape en deux sous-catégories : la fabrication de l'huile puis la fabrication du biodiesel ; des logiques d'importations/exportations s'appliquent également dans la réalité entre ces deux processus et ont été considérées dans les volumes présentés. A noter que les données affichées dans le tableau ci-dessus sont relatives à l'année 2021⁶ durant laquelle les récoltes de colza et la production de biodiesel étaient globalement inférieures aux années précédentes (récolte de 3.3 Mt de colza et production de 15.3 TWh de biodiesel en 2021 contre une récolte de colza de 4.5 Mt/an et une production de biodiesel 21.8 TWh/an en moyenne entre 2015 et 2020).

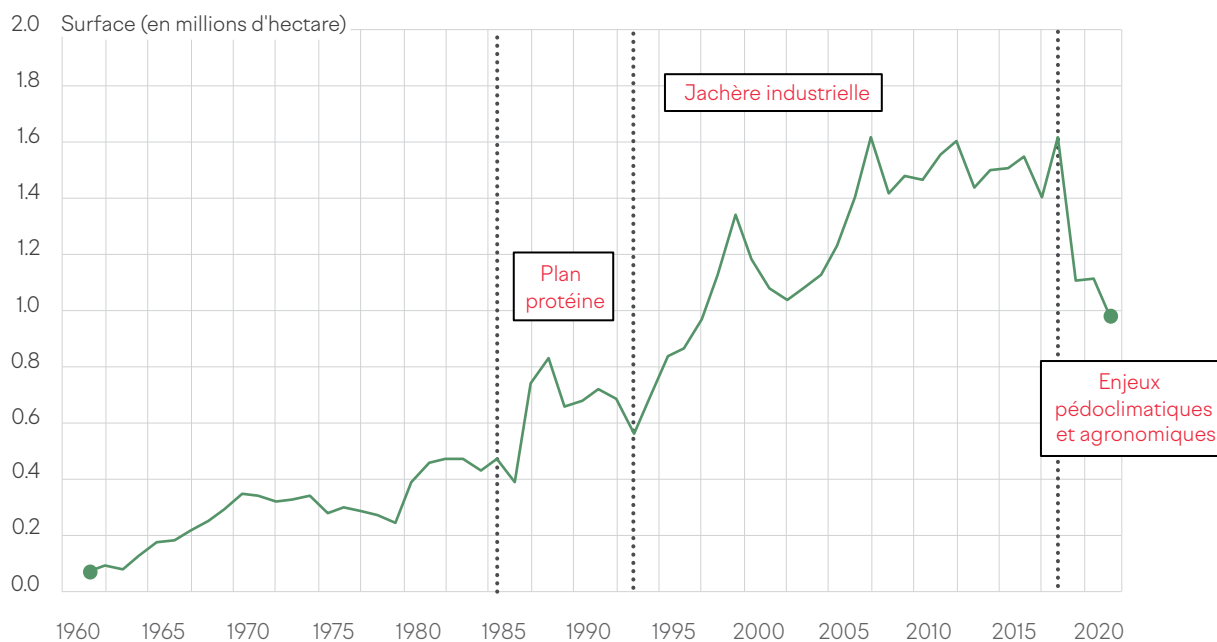
Ce tableau traduit des mouvements de matière importants entre les lieux de production et de consommation. Ceux-ci peuvent s'expliquer par quatre facteurs au moins : (1) des conditions économiques de marché avec un prix relativement faible du transport (routier comme maritime) comparativement au stockage des denrées, (2) la saisonnalité des récoltes (le colza australien est récolté plusieurs mois avant le colza français), (3) la nature industrialisée (et donc concentrée) des sites de

transformation (présents parfois dans certains pays limitrophes) ainsi que (4) la nature des objectifs d'incorporation. Ce dernier facteur fait référence au caractère différencié des objectifs d'incorporation fixés au sein même des États membres. Historiquement, la France raisonne principalement en part de biocarburant incorporé alors que d'autres pays, à l'image de la Suède, ont privilégié des objectifs de réduction de l'intensité carbone des transports – et donc des carburants – (les pays ayant adopté ce raisonnement appellent donc des matières premières au plus fort potentiel de décarbonation).

A l'image du constat dressé précédemment, la balance commerciale française relative aux échanges de biocarburant (imports/exports de produit fini) est largement déficitaire : elle approche les 1.2 milliard d'euros de déficit en 2021, pour le cumul des deux filières. Plus en détail, la filière biodiesel est historiquement déficitaire alors que la filière bioessence ne l'est que depuis 2019. La balance commerciale française relative aux échanges de biocarburant (produit fini) va continuer à être déficitaire à court et moyen terme. Toutefois, la réduction de la consommation en diesel (à mesure de l'électrification du parc) pourrait voir une potentielle baisse du recours aux importations dans un contexte où les effets de prix – très important dans les logiques de consommation observées par le passé – le permettent. Cas exceptionnel, pendant la Covid-19, la baisse généralisée de la demande entraîne des prix bas sur les matières premières et donc une priorisation vers un approvisionnement national (bien visible sur la **Figure 1.b**). À l'inverse, pour la filière essence, il est clair que les besoins vont persister et les importations s'accroîtront à mesure de l'augmentation du parc de véhicules particuliers essence en France. (2 millions de véhicules supplémentaires attendus dans le parc roulant entre 2023 et 2029 ; hybrides inclus).

⁶ Dernière année pour laquelle les auteurs ont pu obtenir des données permettant de reconstruire ce niveau de détail quant à la production du colza, sa transformation, la consommation de biodiesel et l'ensemble des échanges qui interviennent entre chacune de ces étapes.

FIGURE 2. Évolution de la surface française dédiée à la culture de colza



1.2. Un bilan environnemental qui reste objet de controverses

Outre le potentiel de décarbonation des biocarburants 1G, sujet de la plupart des controverses, deux enjeux environnementaux doivent être considérés dans une évaluation systémique de ces derniers : leurs impacts agro-environnementaux ; et leur bilan énergétique global.

1.2.1. Rappel de l'évolution des surfaces cultivées en France pouvant voir une affectation en biocarburant 1G

Côté biodiesel, le développement du colza dans la sole cultivée française date de 1992, avec l'arrivée du principe de « jachère industrielle » issue de la réforme de la politique agricole commune (PAC). Il s'agit là du second moteur du développement de la filière biocarburant en France (le premier ayant été le plan protéine du milieu des années 1980, bien visible sur la **figure 3**). Au fil des années, les surfaces en colza ont varié selon les incitations, pour se stabiliser autour de 1,4 à 1,6 Mha dans les années 2000 et 2010, une fois la filière développée⁷. Depuis 2018 cependant, les surfaces sont en forte baisse pour des raisons tant pédo-climatiques (difficultés d'implantation des colzas du fait des sécheresses estivales répétées) qu'agronomiques (difficultés de gestion des ravageurs notamment, concurrences des variétés tolérantes aux herbicides non autorisés en France).

⁷ Thomas A., Schneider A. & Pilorgé É. (2013). Agricultural policies and the role of oilseed rape and pea in cropping systems. *Agronomie, Environnement & Société*, 73-61, (1) 3.

Au niveau européen, le développement du colza a été plus tardif (début des années 2000), avec le même moteur (incitations au développement de la filière biodiesel), mais a subi un coup d'arrêt similaire depuis la fin des années 2010.

Le bioessence est lui issu des cultures de blé et betterave, et sert dans bien des cas de débouché de dégagement, alternatif à l'industrie alimentaire (meunière ou sucrière) quand les productions sont de moindre qualité ou quand les prix sont trop bas. La sole cultivée a donc varié de manière beaucoup moins spectaculaire « tirée » par les développements du bioessence.

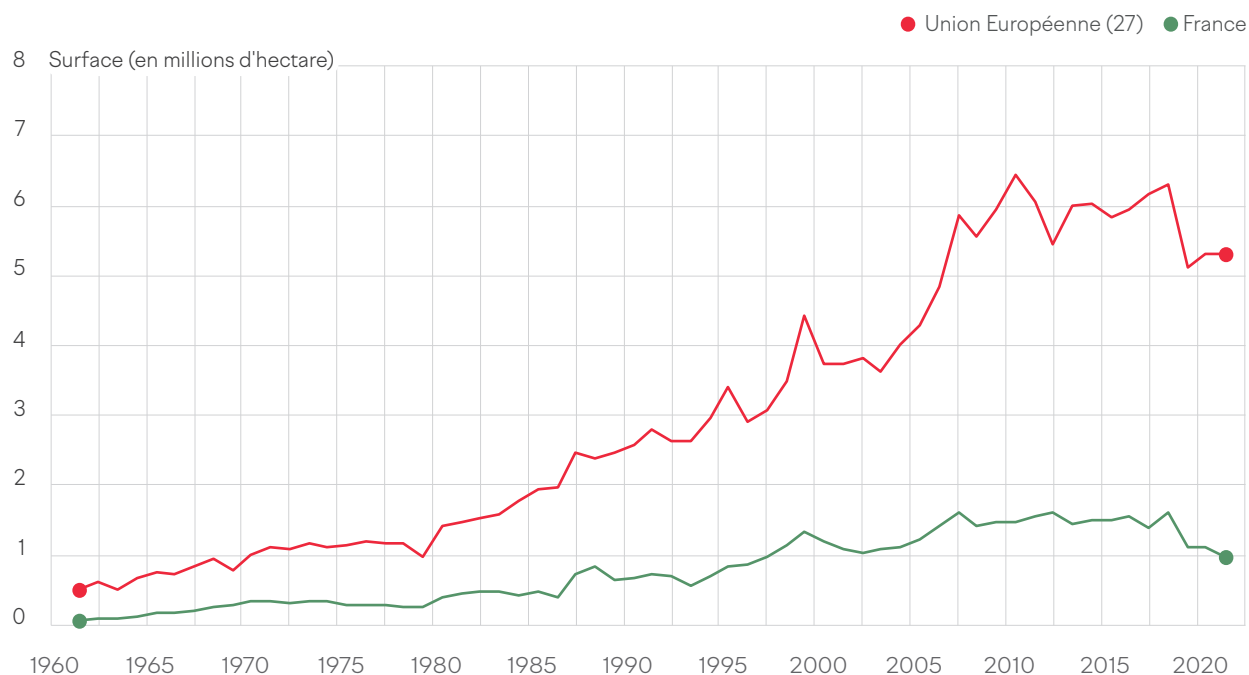
1.2.2. Bilan agro-environnemental à la lumière de disparités géographiques

En termes agro-environnementaux, le développement des agro-carburants pose trois questions classiques : celle de la pression phytosanitaire ; de la mobilisation des intrants azotés ; et des besoins en eau. Le bilan – médiocre – des différentes cultures sur ces 3 enjeux questionne très largement le potentiel de développement de ces cultures à destination des agrocarburants.

1.2.3. Produits phytosanitaires

Le recours aux produits phytosanitaires se quantifie par l'indice de fréquence de traitement (IFT). L'IFT comptabilise le nombre de doses de référence utilisées par hectare au cours d'une campagne culturale. À ce titre, il semble important de rappeler que le colza est extrêmement sensible aux parasites : même les meilleures pratiques agroécologiques ne permettent pas sa production sans épandage d'insecticides, sauf dans des environnements aux conditions spécifiques très favorables.

FIGURE 3. Comparaison de la surface française et européenne dédiée à la culture de colza



L'utilisation d'antigraminées comme désherbant est également une pratique courante pour cette culture. En conséquence, le colza dispose d'un indice de fréquence de traitement moyen (IFT) supérieur à 6⁸. Cela en fait la seconde culture française la plus traitée. Concernant la filière bioessence, au regard du mix de matières premières utilisées, l'IFT moyen de la consommation de bioessence française est d'environ 4 doses de référence⁹. La culture de betterave sucrière française a récemment été mise en avant pour sa dépendance aux néonicotinoïdes, substances insecticides dont l'usage sous régime dérogatoire en France a été estimé illégal par la Cour de Justice Européenne et le Conseil d'État¹⁰.

1.2.4. Intrants azotés

Il convient aussi de prendre en considération les fertilisants azotés épandus, en plus des produits phytosanitaires. L'apport d'azote constitue la variable d'ajustement des rendements. Le colza en est, là encore, très demandeur et nécessite dans la plupart des cas une fertilisation en azote élevée : 170 kg/hectare, pour l'essentiel sous forme d'azote minéral de synthèse. Rappelons que ce dernier est produit à partir de gaz fossile. De surcroît, l'efficacité d'usage de l'azote, vu les rendements

recherchés en Europe, est faible : dans le meilleur des cas, 60 % de l'azote épandu sert la fonction initialement recherchée. Le reste se disperse dans l'air lors de l'épandage, dans les rivières ou les nappes phréatiques par lixiviation. Cet excès de nutriments rejetés dans l'environnement accentue le phénomène d'eutrophisation de certains milieux aquatiques. Enfin, l'oxyde nitreux qui se forme du fait de ces pertes constitue un puissant gaz à effet de serre.¹¹

1.2.5. Consommation d'eau

Une étude publiée en juin 2009 par des chercheurs de l'Université de Twente¹² définit les besoins en eau pour produire des biocarburants, en fonction de la matière première utilisée et de la région de culture. Nous nous concentrons ici sur les résultats concernant quelques denrées significatives dans la production française. Ces chiffres incluent les besoins totaux moyens en eau (eau de pluie et eau issue de l'irrigation cumulées que nous présentons séparément dans le **tableau 4**).

Ces données relatives à la consommation d'eau pour la production de biocarburant visent à approcher la moyenne mondiale, en pondérant les résultats pour cinq pays producteurs de matière première à vocation énergétique : le Brésil, le Guatemala, l'Inde, l'Indonésie et le Nicaragua. Compte-tenu du climat

⁸ AGRESTE, Graph'Agri 2022, 2022. Données concernant l'IFT basées sur l'année 2017.

⁹ Hypothèse de calcul : l'IFT déterminé est pondéré selon la place des cultures présentes dans le mix français de consommation de biocarburants filière essence en 2022. Les IFT retenus dans cette quantification sont ceux relatifs à des cultures réalisées en France.

¹⁰ Conseil d'Etat, en ligne : <https://www.conseil-etat.fr/actualites/neonicotinoïdes-pas-de-derogation-possible-a-l-interdiction-europeenne>

¹¹ Voir pour une synthèse : Sutton M.A. & Billen G. (Eds.), (2011). European Nitrogen Assessment – Technical Summary. UK, Cambridge University Press.

¹² Winnie Gerbens-Leenesa, Arjen Y. Hoekstra et Theo H. van der Meer, University of Twente, Cornell University, 2009, The water footprint of bioenergy, en ligne : https://www.waterfootprint.org/resources/multimediahub/Gerbens-Hoekstra-VanderMeer-2009-WaterFootprint-Bioenergy_2.pdf

tropical de ces pays, ces données sont à relativiser s'il s'agit de les comparer à une production française métropolitaine. Néanmoins, elles demeurent en ordre de grandeur extrêmement élevées et le poids des matières premières d'origine étrangère, majoritaires dans la consommation française, appelle malgré tout à considérer ces éléments dans un contexte global de raréfaction de la ressource en eau.

TABLEAU 4. Besoins moyens en eau pour produire un litre de biocarburant selon la matière première agricole considérée

	En eau de pluie	En eau d'irrigation de surface et sous-terrain
1l éthanol/betterave	566 L	822 L
1l éthanol/blé	2073 L	2873 L
1l éthanol/maïs	1557 L	1013 L
1l biodiesel/colza	5714 L	8487 L

Données issues de « The Water Footprint of bioenergy »¹³

1.2.6. Des aléas climatiques croissants qui fragilisent chaque année un peu plus la filière

La production de biocarburant va devoir faire face à l'intensification des conséquences déjà notables du changement climatique. Ces aléas dont il est impossible de se prémunir vont indubitablement se traduire par des pertes sur les récoltes. Élément plus marginal mais néanmoins existant, les surfaces agricoles productives disponibles en France diminuent de 20 à 30 kha/an du fait de l'artificialisation.

En synthèse, précisons que l'exposé du bilan agro-environnemental réalisé est conservateur à plusieurs titres (1) les IFT retenus dans les quantifications sont ceux relatifs aux cultures sur le sol français et généralisés à l'ensemble de la consommation (alors que la majorité de celle-ci relève en France de matières premières importées ayant pu faire l'objet de pratiques bien moins soucieuses de l'environnement - voir annexe pour la provenance des matières), (2) l'efficacité d'usage de l'azote est très largement dépendant des pratiques lors de l'épandage et le chiffre retenu est conservateur, (3) les besoins en eau sont établis sur des analyses historiques et devront être évalués dans le cadre de l'adaptation au changement climatique.

L'ensemble des perturbations dressées, associé aux aléas climatiques devrait induire une plus grande variabilité des productions qui se trouvent par ailleurs, dans la majorité des systèmes actuels, proches des potentiels agronomiques maximums. Maintenir en moyenne les rendements observés serait

donc une performance remarquable¹⁴. Cette double contrainte (variabilité épisodique adossée à une grande difficulté pour conserver les volumes de production tendancielles) risque de se traduire par des évolutions erratiques des marchés aux conséquences très dommageables pour l'approvisionnement des pays du sud très sensibles à la volatilité des prix. L'actualité récente, liée aux conséquences de la guerre en Ukraine a déjà vu de très fortes variations des prix de ces matières comme en attestent les recettes récentes liées à la TIRUERT (élément développé en section 2.2).

1.2.7. Bilan énergétique

L'ensemble de la chaîne de production et d'affectation des biocarburants, des semences jusqu'à la consommation dans le réservoir des véhicules, requiert des besoins en énergie importants. Ainsi, le rendement énergétique des biocarburants – c'est-à-dire le rapport entre l'énergie effectivement fournie et l'énergie nécessaire à la production et distribution des carburants – est largement variable selon les matières premières utilisées, leurs conditions de production et de transformation, les échanges de matières premières, produits intermédiaires et produits finis, ou encore la considération des co-produits dans le calcul. Bien que cette question soit au cœur des réflexions de scientifiques depuis de longues années, aucun consensus clair n'est apparu à ce sujet. Nous noterons simplement que de nombreuses études, notamment un rapport publié en 2020 par le Centre Commun de Recherche (CCR) de l'Union Européenne, font état d'un taux de retour énergétique inférieur à 1 pour une quantité importante de biocarburant (la quantité d'énergie nécessaire durant l'ensemble du cycle de production/distribution est supérieure à l'énergie effectivement restituée). A titre d'exemple, l'étude susmentionnée évoque un apport de 1.11¹⁵ MJ d'énergie nécessaire à la production de 1 MJ de B100. Ainsi, l'étude explique que 27 % de l'énergie nécessaire provient de la culture des matières premières (les apports en intrants azotés et en produits phytosanitaires ainsi que le carburant consommé par les tracteurs sont les principaux postes de dépense énergétique concernant la production du colza), 54 % des dépenses énergétiques dépendent de la transformation du colza en huile, puis 11 % de l'huile en biogazole¹⁶. Le restant (environ 7 %) provient essentiellement des transports : eu égard aux quantités d'énergie nécessaires à la production et à la transformation de la matière première, les effets de la - très - complexe chaîne de valeur du colza sont relativement limités sur les besoins énergétiques finaux. Finalement, compte-tenu du rendement énergétique relativement médiocre que présentent

¹³ Aubert P.M., Couturier C., Doublet S., et al. (2023). *Biomasse et neutralité climat en 2050 : gérer la rareté pour maintenir des écosystèmes productifs et résilients*. Iddri – Propositions (n° 03), en ligne : https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20Iddri/Propositions/202303-PB0323-biomasse%20neutralite_0.pdf

¹⁴ Aubert P.M., Couturier C., Doublet S., et al. (2023). *Biomasse et neutralité climat en 2050 : gérer la rareté pour maintenir des écosystèmes productifs et résilients*. Iddri – Propositions (n° 03), en ligne : https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20Iddri/Propositions/202303-PB0323-biomasse%20neutralite_0.pdf

¹⁵ Joint Research Centre, JEC Well-to-Wheels report V5 : Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context, 2020, en ligne : https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/jec_wtw_v121213_5_final.pdf

¹⁶ Ce processus de transformation est appelé estérification.

certains biocarburants, de surcroît dans des pays aux conditions de culture non favorables, il conviendrait davantage de les qualifier de « vecteurs énergétiques » plutôt que de véritables « ressources d'énergie » alternatives et contribuant à la décarbonation des usages que nous en faisons.

En conclusion, justifier sur la base d'une production nationale (minoritaire), une hausse significative du recours aux biocarburants de 1^{re} génération dans les années à venir apparaît (1) très discutable quant au bilan agro-environnemental et énergétique des biocarburants, (2) risqué pour les acteurs économiques au titre de tensions sur les prix, tensions géopolitiques, et tensions sociétales induites¹⁷. La suite de l'analyse vise à établir la compréhension des logiques du côté de la demande en vue de mécanismes renforcés pour prémunir et protéger les acteurs des risques évoqués précédemment.

2. LES DYNAMIQUES RÉCENTES SUR LA DEMANDE : LE BESOIN D'UN AJUSTEMENT À UNE OFFRE LIMITÉE

2.1. État des lieux des carburants consommés en France

Pour chacune des deux filières – bioessence et biodiesel – les volumes sont en grande majorité (à 63 % et 94 % respectivement), incorporés dans les carburants usuels classiques (essence SP95, SP95-E10, SP98, diesel B7/B10). Ils sont, le cas échéant, utilisés en très haute proportion d'incorporation dans des carburants dédiés (essence E85, diesel B100), impliquant généralement une adaptation moteur. Le tableau 5 ci-dessous apporte un aperçu synthétique des carburants mis à la consommation en France en 2022.

TABLEAU 5. Types de carburant et volumes mis à la consommation en France en 2022

Dénomination	Matières non fossiles (volume)	TICPE (HTVA)	Récupération TICPE	Distribution	Volumes 2022 (Mds de L)
Diesel B7	≤ 7 % EMAG*	0,609 €/L	Oui	À la pompe	35,916
Diesel B10	≤ 10 % EMAG	0,609 €/L	Oui	À la pompe	0,298
Diesel B30	≤ 30 % EMAG	0,609 €/L	Oui	Flotte captive	0,020
Diesel B100	100 % EMAG	0,118€/L	Non	Flotte captive	0,12 à 0,15
Diesel XTL100	100 % Huiles hydrotraitées	0,609 €/L	Oui	Flotte captive	0,060
Essence SP95-E5	≤ 5 % éthanol ou ≤ 15 % ETBE	0,691 €/L	Oui	À la pompe	2,320
Essence SP98-E5	≤ 5 % éthanol ou ≤ 15 % ETBE	0,691 €/L	Oui	À la pompe	2,570
Essence SP95-E10	≤ 10 % éthanol ou ≤ 22 % ETBE	0,672 €/L	Oui	À la pompe	7,314
Essence E85	65 % à 85 % éthanol	0,118 €/L	Non	À la pompe	0,854
ED95	95 % éthanol	0,064 €/L	Non	Flotte captive	0,00

Source : CPDP – livraisons 2022 – Volume de B100 déterminé par plusieurs auditions menées par l'IMT et l'IDDR.

*EMAG : Esters Méthyliques d'Acides Gras ; regroupe les Esters Méthyliques : d'Huiles Végétales, animales et d'huiles usagées alimentaires

Ce sont donc 10 types de carburants liquides intégrant des biocarburants qui sont consommés à date sur le territoire métropolitain. En 2022, les biocarburants ont ainsi représenté en volume (hors double comptage et d'après nos compilations des données officielles) 12,8 % des essences et 8,6 % du diesel consommés, respectivement 9,4 % et 8,0 % en part énergétique. Ces chiffres sont relativement stables par rapport aux années précédentes et induits par les objectifs d'incorporation fixés par la TIRUERT¹⁸. À ce stade, il est utile de rappeler le contexte global de l'évolution de la consommation de carburant en France.

¹⁷ Un argument souvent mis en avant par les opérateurs de la filière concernant la contribution de la production de Colza à la couverture des besoins en protéines végétales pour l'alimentation animale. En effet, la trituration du colza pour donner de l'huile conduit à la co-production de tourteaux de colza (à hauteur de 56 % de la production), dont l'utilisation permet de réduire la dépendance aux importations de soja. Cependant, sur le strict plan agronomique, le développement des cultures de protéagineux (pois, féveroles, lupin) ou oléo-protéagineux fixateurs d'azote (soja) pourraient aussi bien répondre aux besoins en alimentation animale, tout en offrant des bénéfices agro-environnementaux plus importants : ils doivent donc être favorisés. Voir à ce propos : Schiavo M. & Aubert P.-M. (2020). Pour une transition protéique réussie : quelles mesures prendre? Paris, Iddri.

¹⁸ Taxe incitative relative à l'utilisation d'énergie renouvelable dans le transport, douanes françaises, en ligne : https://www.douane.gouv.fr/sites/default/files/bod/src/dana/da/Energie-environnement-loi%20de%20finances_023-22.pdf

2.2. Dynamiques marchés par carburant

TABLEAU 6. Évolution de la consommation de carburant routier en France par filière

Milliards de L	Diesel	Essence
2013	40,17	9,40
2014	40,59	9,43
2015	40,96	9,57
2016	40,87	9,81
2017	40,86	10,21
2018	39,44	10,60
2019	38,78	11,30
2020	32,80	9,76
2021	36,47	11,81
2022	36,38	13,06

Source : Données CPDP

La forte diésélisation du parc français (53 % des véhicules particuliers au 1^{er} janvier 2023, SIV) couplée à la demande pour les véhicules utilitaires légers (VUL) et les poids lourds se traduit historiquement par une prédominance de la filière diesel en France : 3,13 milliards de litres de biogazole ont été mis à la consommation sur le territoire en 2022, contre 1,68 milliards de litres de bioessence d'après les données de l'administration¹⁹.

ENCADRÉ 1. FILIÈRE DIESEL, B100

Présentation

Le B100, carburant présentant plusieurs niveaux de qualité, nécessite une légère adaptation technique des véhicules dans lesquels il est employé. Cette modification du moteur rend le véhicule apte à accepter du B100 en mélange ou bien de manière exclusive (dans ce dernier cas, le véhicule est éligible à un code énergie spécifique sur son certificat d'immatriculation lui permettant de disposer de la vignette Crit'Air 1). En plein essor, ce carburant a été distribué à hauteur de 120 à 150 millions de litres sur le marché français en 2022, permettant d'alimenter environ 6250 poids lourds soit 1 % du parc. Fin juin 2023, parmi ce nombre de véhicules grandissant, 1100 unités « exclusif B100 » étaient recensées dans le parc. Une spécificité française qui tient au fait qu'un seul acteur commercialise environ 70 % des volumes consommés dans l'hexagone, sous la forme d'un B100 composé exclusivement d'huile de colza d'origine française.

Avantages

Le B100 bénéficie d'une fiscalité plus avantageuse comparativement aux autres carburants diesels utilisés par le

transport routier, et cela même après récupération de la TVA et d'une part de la TICPE. Dans leurs offres commerciales, les distributeurs de carburant B100 indexent leur offre sur le prix du gazole B7 afin de conserver, à tout moment, un avantage concurrentiel par rapport à l'alternative fossile. Si ce modèle possède l'avantage d'amener de la visibilité aux transporteurs routiers, il se traduit par des profits renforcés lorsque le prix des carburants fossiles s'élève (son coût de revient augmente peu au regard de la hausse du prix pour les usagers et à stabilité de la TIRUERT). De surcroît, notons que le B100 bénéficie du suramortissement sur la valeur neuve des véhicules (hors rétrofit). Ce modèle fiscal permet finalement au B100 de présenter un coût total d'usage en intégrant l'amortissement du véhicule parfois inférieur à celui du diesel B7 (TCO compris entre -1 % à +3 %).

Enjeux

Dans un contexte où le prix des carburants fossiles va augmenter (ETS2, fin de récupération partielle de la TICPE, raréfaction tendancielle, etc.), et alors que la rentabilité du modèle est démontrée en 2022, il sera probablement nécessaire d'opérer une évolution du régime fiscal propre au B100. En outre, la vignette Crit'Air 1 permet pour les véhicules "B100 exclusif" d'accéder aux ZFE-m, alors que la réduction d'émission de NOx pour cette énergie n'est pas démontrée par rapport au B7. Pour le secteur Bus & Cars, la compétitivité du B100 est réduite du fait d'une récupération plus importante de la part de TICPE (0,217€/L vs 0,157€/L pour les poids lourds); ce carburant est donc moins développé au sein de ces flottes. D'un point de vue purement fonctionnel, son principal point faible réside dans une légère surconsommation de carburant. Avec sa vignette Crit'Air 1, le "B100 exclusif" peut présenter le risque de freiner la montée en puissance en zone urbaine d'autres solutions technologiques comme les solutions zéro émission à l'échappement. En lien avec ce constat et alors que sa disponibilité n'est pas illimitée, il semble pertinent en termes de temporalité d'affecter cette ressource à la décarbonation des activités les plus exigeantes (charges lourdes et groupes froids par exemple) ou bien de longue distance. Notons néanmoins que ce carburant reste peu distribué dans les pays limitrophes à la France. Enfin, nous estimons que l'intégralité du colza produit, transformé et consommé en France sous forme de biocarburant pourrait être appelé au titre de la demande en B100 à très court terme, au détriment des besoins en biodiesel incorporé dans le B7 qui ne se verraient plus permis du fait de la limite des 7 % lié à REDII (voir propos de fin de section).

¹⁹ Base Carbure, en ligne : <https://carbure.beta.gouv.fr>

La dynamique de la filière biodiesel est également liée à l'essor de l'HVO (« Hydrotreated Vegetable Oil » ou « huile végétale hydrotraitee »), un biocarburant qui tient son appellation de sa voie d'obtention.

ENCADRÉ 2. FILIÈRE DIESEL, HVO

Présentation

En France, l'HVO reposait, jusqu'en 2019, à 95 % sur l'huile de palme avant que cette matière première ne soit exclue de la liste pouvant servir à la fabrication des biocarburants mis à la consommation sur le territoire. Depuis, il fait appel aux mêmes matières premières que le B100 (majoritairement colza et tournesol). Le HVO représente près de 16 % des biodiesels consommés dans le monde en 2021. Plusieurs grands groupes distribuent désormais un carburant exclusivement composé d'HVO (HVO100). En France, l'HVO100 est néanmoins réservé aux flottes captives disposant de leurs propres capacités de stockage (au même titre que le B100).

Avantages

A la différence des EMAG, dont l'incorporation au gazole est limitée à un volume maximum de 10 % dans les carburants usuellement distribués à la pompe au sein de l'Union Européenne (B10), et du B100, dont la consommation nécessite une adaptation de la cartographie moteur, la composition de l'HVO est proche de celle du gazole classique : cela lui permet d'être incorporé sans limite de mélange ni modification préalable du véhicule. Il se distingue ainsi par sa très bonne qualité de combustion. De surcroît, contrairement à d'autres biocarburants, l'HVO est utilisable à très basse température (jusqu'à -30°C) et présente une bonne stabilité en stockage longue durée.

Enjeux

La fabrication de l'HVO repose sur un procédé relativement onéreux, nécessitant notamment un recours important à l'hydrogène. Son prix de vente est ainsi plus élevé de 18c€/L à 26c€/L que le diesel B7 HTVA. Pour des kilométrages annuels élevés, et alors que ce carburant n'engendre pas de surconsommation, l'écart de TCO se situe entre +4 % et +8 % par rapport au B7. Cependant, l'HVO bénéficie d'un regain d'intérêt important en Europe dans le contexte du prix à la hausse des carburants qui fait suite à la guerre sur le sol ukrainien. Le HVO est d'ailleurs distribué à la pompe en Allemagne. D'autre part, puisque le carburant HVO100 est miscible au diesel B7 dans tous les véhicules, son utilisation ne permet pas, pour le moment, d'obtenir la vignette Crit'Air 1. Certains constructeurs travaillent cependant à la commercialisation de véhicules fonctionnant exclusivement à partir de HVO, sur le modèle du B100 en vue de l'obtention de la vignette Crit'Air 1. Le véhicule serait alors capable de détecter ce carburant.

La demande en B100 pourrait être multipliée par 4 d'ici 2025 selon les acteurs de la filière pour atteindre environ 600 millions de litres. Pourtant, l'offre pour ce carburant devrait rester relativement contrainte. La réglementation européenne REDII impose en effet une limite pour l'usage des matières de première génération à hauteur de 7 % du contenu énergétique de des produits mis à la consommation dans les transports. Pour veiller à ne pas dépasser cette obligation, la France s'est dotée d'une taxe incitative à l'incorporation de biocarburants (TIRUERT). Tout metteur sur le marché de produit énergétique qui ne respecterait pas les objectifs d'incorporation se verrait alors infligé une taxe de l'ordre d'1,4€/L en 2023 (1,04€/L en 2022²⁰) pour l'ensemble de ses volumes vendus. La TIRUERT constitue donc un cadre fiscal très important conditionnant fortement les pratiques de la filière. Hors crise, elle se révèle dissuasive puisqu'elle n'a généré que 0,6 millions d'euros 2019, 1 millions d'euros en 2020, 4 millions d'€ en 2021. En 2022, toutefois l'évaluation préalable du projet de loi de finance 2024²¹ mentionne que les acteurs ont préféré « vendre leurs matières premières renouvelables à l'exportation afin de bénéficier de la très forte hausse des prix résultant des tensions sur le prix des énergies et des matières premières agricoles en raison de la guerre en Ukraine. »

Si l'usage des biodiesels de première génération se limite donc bel et bien à 7 % en énergie et que le B7 distribué à la pompe contient effectivement son maximum autorisé de 7 % en volume d'EMAG, le jeu des coefficients de conversion (entre obligation en volume et en énergie) laisse l'opportunité de produire un certain volume de B100, que nous estimons à environ 100 millions de litres pour l'année 2022 ; soit l'ordre de grandeur des volumes distribués actuellement. Notons que ce développement significatif du B100 se réalise au détriment d'une certaine partie de HVO utilisant des matières premières identiques mais plus onéreux à produire et davantage taxé. Les volumes mis à la consommation de HVO ont ainsi chuté de 57 % entre 2021 et 2022. Notons que par le passé, les volumes d'HVO produits permettaient d'atteindre les objectifs d'incorporation en biocarburants sans être contraints par les taux d'incorporation maximums en EMAG dans les carburants usuels (B7/B10). Ainsi aujourd'hui, tout ce que l'on distribue en EMAG par le débouché B100 l'est au détriment du HVO.

Par ailleurs, le développement du B100 au-delà de 100 millions de litres (tel que projeté par le principal metteur sur le marché) implique mécaniquement un impact sur le B7 à terme, du fait que les volumes de diesel consommés sont par ailleurs structurellement à la baisse (baisse continue du taux mix diesel dans les ventes et le parc de véhicules particuliers en France depuis le Dieselgate). Il résulte finalement un choix de politique publique à arbitrer : à bilan environnemental

²⁰ Douanes Françaises, page 11, en ligne : https://www.douane.gouv.fr/sites/default/files/bod/src/dana/da/Energie-environnement-loi%20de%20finances_023-22.pdf

²¹ *Projet de loi de finance pour 2024 – évaluation préalable des articles du projet de loi*, page 242, en ligne : https://www.contexte.com/medias/pdf/medias-documents/10/2023/plf-2024_evaluations-prealables-56-1a7498a57f94efeb8bd9e2b7884b53c.pdf?utm_source=briefing&utm_medium=email&utm_content=19935

globalement identique, est-il intéressant d'affecter prioritairement les biocarburants de première génération vers les véhicules routiers lourds, au prix d'une perte de recette fiscale (TICPE) ? Ajoutons à ce constat, le fait que la fiscalité propre au B100 ne respecte pas les minimums européens de la directive sur la taxation de l'énergie qui fixe pour le diesel routier un minimum de 33c€/L²².

L'analyse met donc en avant (1) que le HVO produit à partir d'huiles végétales de première génération est en perte de vitesse par le champ de contrainte décidé par la puissance publique (2) que le développement du B100 à partir d'huile végétale française ne peut se réaliser qu'au détriment à terme d'une baisse de l'incorporation dans le B7 et ce, pour respecter la limite totale dans les carburants routiers fixée par l'Union Européenne. Cette logique de « vase communicant » justifie d'ouvrir le débat sur la réelle contribution du B100 à la décarbonation du transport routier et de l'effet recherché quant à la transformation des flottes et de l'offre.

2.2.1. Filière essence

La filière essence connaît une autre temporalité. Selon nos modélisations, le maximum de la demande sera atteint en 2028 (en tenant compte de l'électrification du parc et des gains liés au renouvellement des véhicules thermiques). La demande en éthanol ne cesse de croître à court terme par un triple effet : augmentation de la demande en sans-plomb, prévalence du SP95-E10 sur le SP95 et forte hausse de la part de marché de l'E85 ces 18 derniers mois. Ainsi, depuis 2019, la demande en volume de biocarburant essence dépasse la production française. Alors que la consommation d'éthanol a déjà augmenté de plus de 60 % entre 2020 et 2022 (inclusion faite de l'éthanol nécessaire à la fabrication de l'ETBE), la filière française se retrouve en incapacité de suivre l'augmentation de la demande.

ENCADRÉ 3. FILIÈRE ESSENCE, E85

Présentation

Le superéthanol E85 est un carburant essence composé selon la saisonnalité de 65 à 85 % d'éthanol. En pleine croissance dans le contexte actuel d'envolée du prix de l'énergie, ce carburant a été distribué à hauteur de 850 millions de litres sur le territoire français en 2022 (x4,7 par rapport à 2018). Actuellement, 300 000 véhicules fonctionnent à l'E85 dans le parc français selon les données du Syndicat National des Producteurs d'Alcool Agricole (SNPAA) : 81 000 véhicules avec monte d'origine et 220 000 véhicules avec l'ajout d'un kit de conversion. Notons que seulement 95 085 véhicules sont répertoriés au 1^{er} janvier 2023 dans le système d'immatriculation des véhicules (SIV) comme disposant d'un certificat d'immatriculation attestant d'un usage à l'éthanol/superéthanol. La pose d'un boîtier de

conversion aboutit donc rarement à un changement de certificat d'immatriculation, bien que ce dernier soit gratuit (hors taxe fixe et frais d'acheminement de 13,76€).

Avantages

Le superéthanol E85 bénéficie d'une fiscalité largement favorable, avec un taux TICPE réduit par rapport au carburant SP95 (0,118€/L vs 0,691€/L) ; inférieur au minimum européen pour les essences et affiliés (35,9c€/L). De plus, des aides financières relatives à la conversion des véhicules essence au superéthanol sont proposées dans de nombreuses régions françaises (avec des montants fluctuants). D'autres part, environ 3500 VUL essence sont convertis à l'E85 en France. Bien que ce phénomène soit marginal au regard du parc total, il permet à ces véhicules de répondre aux objectifs de décarbonation de certaines entreprises tout en préservant l'avantage des véhicules essence récents de disposer de la vignette Crit'Air 1 (contrairement aux véhicules diesels classiques, les véhicules essence immatriculés pour la première fois en 2011 ou plus tard bénéficient de la vignette Crit'Air 1). L'offre de VUL essence devrait néanmoins rester minoritaire compte tenu des standards CO₂ européens qui n'encouragent pas les constructeurs à proposer cette offre dans leur catalogue, ni à pousser ce type de vente.

Enjeux

Au regard du nombre de véhicules convertis, la consommation d'E85 (854 124 m³ en 2022) se traduirait par un kilométrage moyen de 35 000 kilomètres par véhicule. Il semble donc très probable qu'une part non négligeable des volumes de ce carburant (environ 45 %) soit utilisée directement dans des véhicules essence non convertis. Cette dérive engendre indubitablement des conséquences défavorables sur les émissions de polluants des véhicules concernés (la conversion étant, entre autres, chargée de limiter ces effets). En outre, le carburant E85 dispose d'une densité énergétique moindre que le carburant SP classique : une surconsommation de l'ordre de 20 % est donc notable par rapport au sans-plomb classique (d'un point de vue économique du coût d'usage, la différence est largement compensée par son prix inférieur à la pompe).

²² Union Européenne, Directive Énergies Renouvelables, en ligne, page 63 : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0096>

Face à l'engouement pour l'éthanol, la filière aval souhaite voir une augmentation du plafond d'usage des biocarburants de première génération dans les essences. Si cette éventualité semble peu probable, nos simulations, fortes des dynamiques récentes, confirment un risque de dépassement des 7 % d'incorporation énergétique pour la 1G dès l'année 2023. Ainsi, en l'absence d'une part supérieure de seconde génération dans les essences venant répondre à la demande, la question du choix de l'affectation de l'éthanol 1G se pose. Faut-il prioriser une affectation vers un usage au travers de l'E85, tout en diminuant l'incorporation dans le SP95-E10 ? Ou bien faut-il limiter l'offre d'E85 ? Carburant devenu très populaire à la faveur de la hausse des prix des carburants fossiles. Si telle est l'option choisie, une baisse de 34 % de la part de marché de l'E85 dans le mix essence serait nécessaire d'ici 2025 pour rester conforme aux obligations européennes.

2.2.2. Autres biocarburants routiers

Alors que l'E85 et le B100 sont largement encouragés par les politiques publiques françaises à l'opposé, d'autres carburants l'ED95 et le B30 semblent d'ores et déjà dépassés. L'ED95 est un carburant exclusivement dédié aux poids lourds et reposant sur l'éthanol. Quelques cas seulement de véhicules utilisant ce vecteur sont connus en France. Par conséquent, en 2020, seulement 959m3 de ce carburant ont été consommés sur le territoire national. Scania, seul constructeur commercialisant cette motorisation en France, a annoncé l'arrêt de cette offre d'ici la fin de l'année 2023. D'autre part, le gazole B30 - ne faisant l'objet d'aucun avantage fiscal malgré son potentiel de décarbonation supérieur au B7 - est en perte de vitesse année après année. Seulement quelques chargeurs précurseurs en termes de décarbonation y ont encore recours. Dans la pratique, les transporteurs s'orientent davantage vers le B100, souvent utilisé en mélange à du B7 conventionnel. Il convient donc ici de souligner que les mêmes matières premières type EMAG utilisées dans le B30 ou dans le B100 ne bénéficient pas de la même fiscalité et donc du même coût d'abattement carbone du point de vue de la puissance publique.

2.3. Une demande soutenue de l'aéronautique dont les conséquences sont à anticiper pour le routier

Aujourd'hui, l'état de l'art des adaptations moteurs dans le secteur aéronautique et des réglementations certifiantes permet d'introduire des biocarburants miscibles au kérosène jusqu'à 50 %. De nouveaux certificats, dits « ASTM²³ » pourraient valider la compatibilité de biocarburants à 100 % avec les nouvelles générations de moteurs d'avions d'ici 2030. En lien avec ces évolutions, le 25 avril dernier, le trilogue concernant l'initiative « ReFuel EU Aviation » intégrée au paquet « Fit

for 55 »²⁴ s'est conclu autour d'objectifs ambitieux en termes d'incorporation de carburants d'aviation durables (« SAF »²⁵) d'ici à 2050. Par ricochet, il laisse présager un recours significatif aux biocarburants pour décarboner le secteur.

L'accord prévoit que les biocarburants permettant d'atteindre les objectifs SAF soient produits à partir d'une liste stricte de matières premières. Conscients des controverses relatives aux biocarburants produits à partir de cultures entrant en concurrence directe avec l'alimentation humaine, les décideurs européens ont exclu ces cultures des matières premières pouvant entrer dans la fabrication des SAF. Par conséquent, les matières premières incluses dans les biocarburants SAF au sens des critères européens sont les suivants : "huiles de cuisson usagées", "graisses animales catégorie 3 et autres déchets", "résidus, notamment issus de l'agriculture et de l'activité forestière", "cultures non alimentaires entièrement valorisables pour la production d'énergie" et certaines « cultures intermédiaires²⁶ ».

Par ailleurs, le processus de fabrication de "kérosène durable" peut impliquer la production en co-produit de biocarburant utilisable dans le secteur routier à hauteur de 30 % à 40 %. Cette éventualité reste à consolider puisque les processus de production semblent relativement adaptables au regard du produit fini désiré.

La technique de production de biocarburant SAF la plus mature à l'heure actuelle consiste en la transformation d'huiles de cuisson usagées et de graisses animales catégorie 3. Dans un premier temps, l'atteinte des objectifs réglementaires européens devrait donc s'appuyer essentiellement sur les biocarburants produits à partir de ces matières premières. En considérant que les volumes d'huile de cuisson usagée et de graisses animales de catégorie 3 mis à la consommation en France sous forme de biocarburant se maintiennent par rapport à 2022, ce qui représente environ 340 millions de litres traités, ces matières premières pourraient fournir presque 4 TWh à l'aviation. Cela permettrait de satisfaire l'intégralité des besoins en SAF, prévus dans la trajectoire réglementaire européenne pour le champ français, jusqu'en 2030. En conséquence directe et selon nos estimations de moyen terme, cette nouvelle logique d'affectation réduirait de 7 % les volumes de matières premières historiquement affectés à la filière biodiesel.

²³ ASTM International est un organisme chargé de la normalisation de matériaux, produits, systèmes et services. Le comité D02, dédié aux produits pétroliers, carburants liquides et lubrifiants, est chargé de certifier la fiabilité des SAF.

²⁴ Le paquet « Fit for 55 » est un ensemble de propositions visant à actualiser la législation de l'UE afin d'aligner les politiques européennes sur l'objectif de réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici à 2030.

²⁵ Sustainable Aviation Fuel

²⁶ Culture implantée entre la récolte d'une culture principale et le semis de la culture suivante pendant une période plus ou moins longue appelée interculture. Les cultures intermédiaires sont destinées à être restituées au sol. Elles n'ont normalement pas vocation à être exportées de la parcelle.

3. CONCLUSION

Les biocarburants font actuellement l'objet d'un regain d'intérêt. Le besoin d'accélérer les alternatives aux carburants fossiles dans le transport routier, associé à une inertie importante liée au renouvellement du parc, conduisent les pouvoirs publics et les acteurs de la filière à appuyer les solutions déjà opérationnelles et compatibles avec le parc roulant. Les biocarburants, dont l'utilisation ne nécessite pas de modifier techniquement les véhicules (ou très à la marge) et reposant sur une filière de production déjà industrialisée, constituent en ce sens une solution privilégiée (à condition de considérer leur bilan environnemental comme favorable, ce qui ne relève pas de l'évidence).

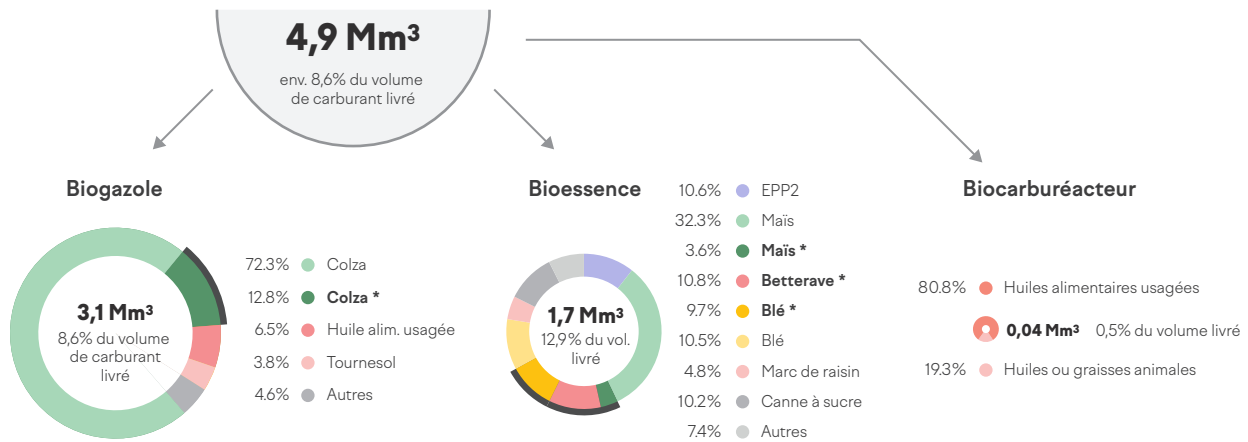
Or l'usage des biocarburants de première génération reste encadré par le droit réglementaire européen. Dans ces conditions, en 2030, nos modélisations estiment à 12,1 TWh et 19,2 TWh respectivement les besoins des filières essence et diesel en matière de première génération ; ces chiffres correspondent à ceux énoncés par le secrétariat général à la planification écologique le 31 mai 2023 dans le cadre des travaux de planification des transports. L'enjeu semble donc aujourd'hui porté principalement sur des logiques d'affectations prioritaires au moyen de dispositifs fiscaux cohérents et procurant une visibilité dans le temps à tous les acteurs sur les orientations privilégiées. Le but est d'éviter des appels d'air et espoirs trop importants autour de disponibilité en ressources dont l'usage restera limité du fait des différentes contraintes évaluées dans l'étude.

De plus, l'insécurité qui demeure sur le coût d'usage des biocarburants à fort taux d'incorporation est prégnant puisque B100 et E85 ne respectent pas les minimums de taxation européens fixés par l'Union Européenne dans le cadre de la directive sur la taxation de l'énergie. Ces éléments convergent vers le besoin de transparence auprès des acteurs consommateurs de ces ressources sur la juste place envisagée et souhaitable de ces solutions au sein du mix énergétique du transport routier à court et moyen terme.

Enfin, il demeure que la part de biomasse importée restera élevée dans la consommation française au moins jusqu'à 2030, ce qui relativise à la fois le narratif de souveraineté véhiculé par certains acteurs, ainsi que celui d'un bilan environnemental favorable, du fait de la forte proportion de la chaîne de valeur localisée hors de la France. La flexibilité laissée jusqu'à présent aux acteurs économiques de recourir à des importations n'exonère pas le besoin de mécanismes de régulation pour sécuriser économiquement les secteurs consommateurs qui ne pourront pas décarboner leur activité à court terme sans recourir à des carburants liquides bas carbone.

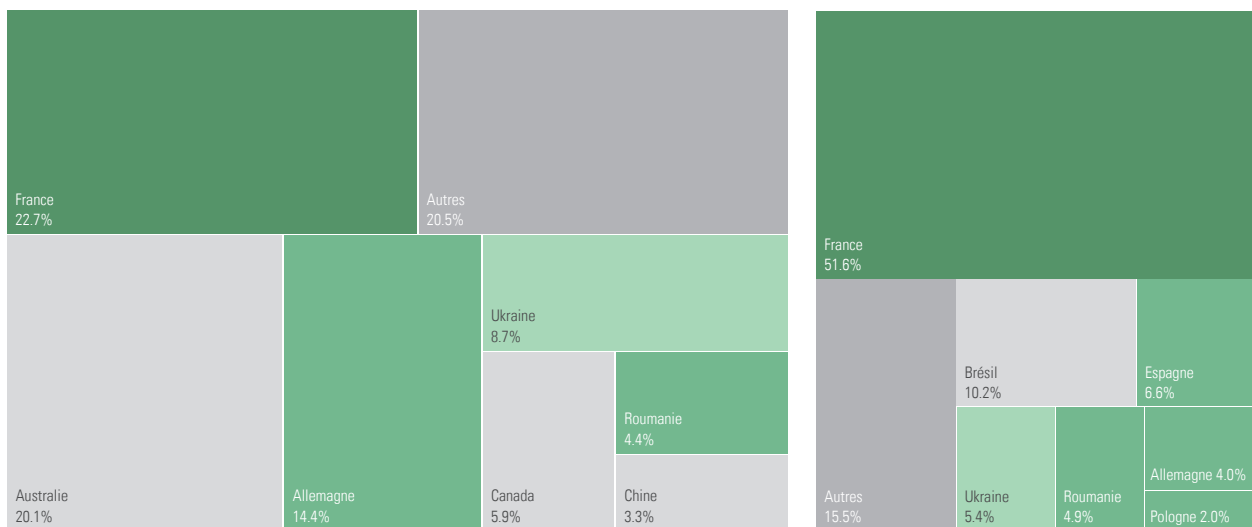
ANNEXES. Filières biocarburants incorporés en France en 2022

Les schémas de la filière essence et diesel se basent sur des reconstructions réalisées par l'IMT et l'IDDRI pour le calcul des parts 100% françaises des matières premières mises à la consommation en France en 2022.



* Matière première n'ayant jamais quitté la France, de la production à la consommation

Origine des matières premières



Biogazole - Reconstruction IDDRI

Les matières premières qui n'entrent pas directement en concurrence avec la production alimentaire sont : l'EPP2 (égouts pauvres de deuxième extraction), le marc de raisin, les graisses animales et les huiles alimentaires usagées.

Note : les biocarburants incorporés correspondant à l'ensemble des matières premières non fossiles introduites dans les carburants liquides mis à la consommation en France.

Source : Base Carbure - Élaboration IMT

Biocarburant de 1^{re} génération dans le transport routier : mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre et les enjeux à venir

Louis-Pierre Geffray, Pierre-Marie Aubert, Yvonnice Frouin

Geffray, L.-P., Aubert, P.-M., Frouin Y., (2023). Biocarburant de 1^{re} génération dans le transport routier : mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre et les enjeux à venir. *Étude N°01/23*, IMT.

louis pierre.geffray@sciencespo.fr

pierre.marie.aubert@iddri.org

yvonnice.frouin@iddri.org

Institut des mobilités en transition
41, rue du Four – 75006 Paris – France

institut-mobilites-en-transition.org