

9 Biocarburants

Ce chapitre décrit l'évolution récente des marchés et présente les projections à moyen terme relatives aux marchés mondiaux des biocarburants sur la période 2022-31. Il passe en revue les évolutions prévues en termes de prix, de production, de consommation et d'échanges pour l'éthanol et le biodiesel. Il s'achève par un examen des risques et incertitudes notables susceptibles d'avoir une incidence sur les marchés mondiaux des biocarburants durant les dix prochaines années commerciales.

9.1. Principaux éléments des projections

L'action publique est déterminante sur les marchés des biocarburants

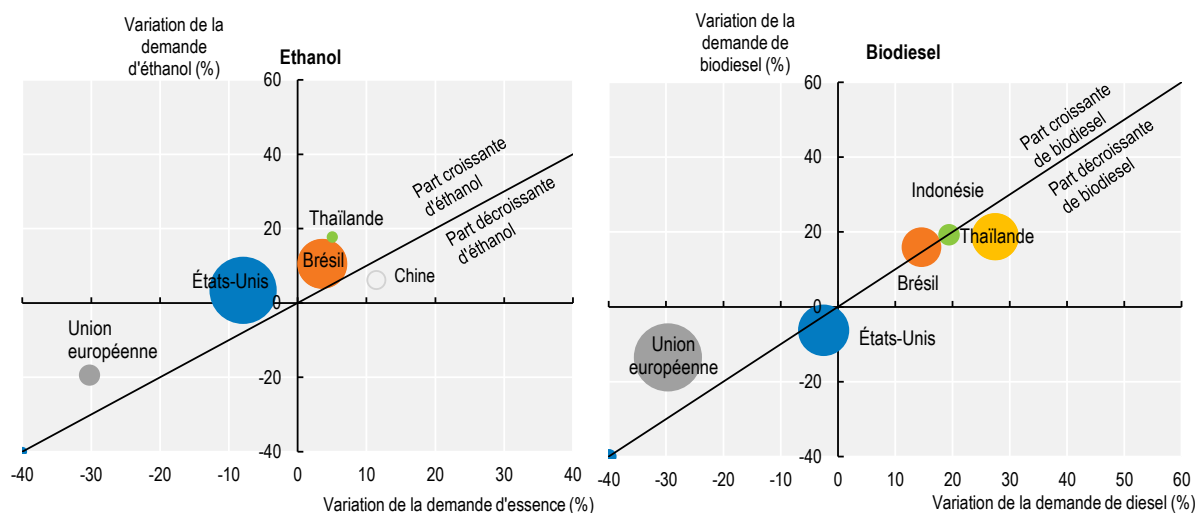
En 2020, la pandémie de COVID-19 a fait chuter la consommation mondiale de carburants de transport du fait des restrictions de circulation des personnes que cette crise a imposées et des perturbations dans la logistique commerciale observées partout dans le monde. La consommation d'éthanol a enregistré la baisse la plus importante, tandis que celle de biodiesel a continué sa progression, mais à un rythme moins soutenu. À la suite de la reprise économique de 2021 et de la levée des restrictions de déplacement, le marché des carburants fossiles et des biocarburants s'est redressé. Cependant, la consommation d'éthanol n'a pas encore retrouvé son niveau de 2019. Le marché du biodiesel a pris de l'ampleur en raison du relèvement des obligations d'incorporation, de crédits d'impôt, de subventions directes et d'initiatives de décarbonisation. La hausse des prix des matières premières (huile végétale, maïs, canne à sucre et mélasse) et les goulets d'étranglement au niveau des chaînes d'approvisionnement intérieures ont fait augmenter les coûts de production et freiné la production de biocarburants dans la plupart des pays et des régions. Les présentes *Perspectives* prévoient que l'évolution des marchés des biocarburants restera largement dictée par la demande de carburants fossiles ainsi que les mesures nationales de soutien. À moyen terme, les pays à revenu intermédiaire devraient dicter la croissance du marché des biocarburants en mettant en œuvre des obligations d'incorporation ainsi que des subventions destinées à soutenir la production intérieure ainsi que la consommation de carburants mélangés. Dans les pays à revenu élevé, la progression des biocarburants sera limitée par la baisse de la demande de carburants fossiles et par la réduction des mesures d'incitation.

La consommation de biocarburants devrait augmenter à l'échelle mondiale durant la période de projection (Graphique 9.1). Dans ses *Perspectives énergétiques mondiales* (sur lesquelles reposent les projections de la demande de carburants fossiles présentées dans les présentes *Perspectives*), l'AIE annonce une diminution de la consommation totale de carburants de transport dans l'Union européenne et aux États-Unis, ce qui laisse entrevoir une croissance limitée de l'utilisation de biocarburants. Aux États-Unis, la demande de biocarburants devrait être entretenue par les exigences établies par la norme sur les carburants renouvelables (*Renewable Fuel Standard – RFS*), et la consommation devrait demeurer presque constante tout au long de la période de projection. Dans l'Union européenne, la Directive révisée sur les énergies renouvelables (DER II) classe le biodiesel à base d'huile de palme dans la catégorie des matières à risque élevé de changement indirect d'affectation des sols (CIAS), ce dernier étant susceptible de faire augmenter les émissions de gaz à effet de serre (GES) imputables à la déforestation et à la conversion de terres en surfaces cultivées. Elle limite la consommation d'huile de palme en satisfaisant à certaines règles et dispositifs de certification. De ce fait, la consommation de biodiesel produit à partir d'huile de palme devrait décliner, avec des conséquences négatives pour la demande totale de biodiesel.

Les tendances en matière de consommation de carburants et les évolutions dans les mesures prises par les économies émergentes jouent également un rôle notable. Au Brésil, en Colombie et au Paraguay, la consommation totale de carburants devrait progresser durant la période de projection, tout comme la consommation d'éthanol et de biodiesel. En Indonésie, le taux d'incorporation devrait légèrement reculer mais se maintenir au-dessus de 30 % (B30), parallèlement à une hausse de la consommation de gazole et de biodiesel. Dans les pays d'Asie du Sud-Est, la consommation de biodiesel devrait augmenter sous l'effet d'un accroissement de la demande et de la consommation industrielle de carburants de transport. Le niveau élevé des prix et l'accroissement des coûts de production de l'huile de soja ont poussé les pouvoirs publics argentins à abaisser le taux d'incorporation du biodiesel à 5 % en 2021. Quand bien même la consommation de carburant et le taux d'incorporation devraient augmenter au cours de la période de projection, la consommation totale de biodiesel restera inférieure aux niveaux relevés avant la pandémie de COVID-19. En Inde, la production d'éthanol de canne à sucre devrait nettement contribuer


à atteindre un taux d'incorporation d'environ 20 % à l'horizon 2031, ce qui demeurera toutefois inférieur à la cible E20 fixée par le gouvernement.

Graphique 9.1. Évolution de la demande de biocarburants dans les grandes régions



Note : Les parts calculées pour la demande sont exprimées en volume. La taille de chaque bulle correspond au volume de consommation du biocarburant considéré en 2021

Source : OCDE/FAO (2022), « Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO », statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-fr>.

StatLink  <https://stat.link/or3les>

À l'échelle mondiale, les biocarburants continueront d'être produits pour l'essentiel à partir des matières premières traditionnelles, à savoir le maïs et la canne à sucre pour l'éthanol, et l'huile végétale pour le biodiesel. Dans de nombreux pays, le COVID-19 a fait chuter la disponibilité des huiles de cuisson usagées, en raison des fermetures de restaurants. Cependant, la production de biodiesel fabriqué à partir d'huiles de cuisson usagées devrait repartir à la hausse et conserver une place importante dans l'Union européenne, aux États-Unis et à Singapour. Dans la plupart des pays, les mesures relatives aux biocarburants ciblent des objectifs nationaux visant à faire baisser les émissions de GES et à réduire la dépendance à l'égard des carburants fossiles, tout en soutenant la production agricole intérieure. Cette dernière répond généralement à l'essentiel de la demande, ce qui laisse relativement peu de place aux échanges internationaux. D'ici à 2031, les échanges internationaux de biodiesel devraient ainsi baisser pour représenter 10 % de la production totale, tandis que les échanges d'éthanol devraient rester stables, autour de 7.5 %.

Au cours de la période de projection, les prix internationaux des biocarburants devraient progresser en valeur nominale, tout en reculant en valeur réelle. Les prix des biocarburants ne reflètent qu'en partie leurs facteurs déterminants, tels que les prix des matières premières, le prix et les coûts de distribution du pétrole brut ainsi que le revenu disponible et les préférences des consommateurs. En effet, l'action publique, qui peut prendre la forme de mesures de soutien internes, de crédits d'impôts à destination des consommateurs ou d'obligations d'incorporation liant la consommation de biocarburants aux combustibles fossiles, tend également à influencer l'évolution des prix au cours du temps.

Ces mesures s'inscrivent dans un cadre très sensible aux problématiques liées à l'énergie et à l'environnement, qui représente la principale source d'incertitude pesant sur les projections. Les présentes *Perspectives* n'entrevoient aucune augmentation substantielle des biocarburants avancés, tels que

l'éthanol cellulosique ou le biodiesel à base d'huile végétale hydrotraitée (HVH), avant la fin de la période de projection. La consommation et la production de carburant durable d'aviation (CDA) pourraient s'accroître à long terme ; toutefois, leur essor implique de tirer profit du progrès technologique, de mettre en œuvre des politiques ambitieuses et d'assurer la disponibilité de matières premières durables. Le parc mondial de véhicules électriques ne cesse de grandir depuis le milieu des années 2000. Plus de 20 pays ont annoncé leur décision d'abandonner progressivement et complètement les ventes de véhicules équipés de moteurs à combustion à interne dans les 10 à 30 prochaines années. De nombreux pays ainsi que l'Union européenne se sont fixés des objectifs de déploiement visant les véhicules électriques et ont adopté des programmes visant à accroître l'utilisation des véhicules électriques et à promouvoir la recherche-développement (R-D) dans ce domaine. L'incertitude dans les projections tient aux hypothèses sur les évolutions à venir dans le secteur des transports. Des avancées technologiques imprévues et des changements possibles du cadre réglementaire pourraient entraîner des écarts importants par rapport aux projections pour ce qui concerne les marchés de biocarburants.

9.2. Tendances actuelles du marché

La reprise économique mondiale et l'allègement des restrictions affectant la mobilité ont favorisé un regain de demande de carburants fossiles à l'échelle mondiale, qui a eu des retombées positives pour le marché des biocarburants. De plus, la hausse du soutien, qui passe par le relèvement des obligations d'incorporation, a donné un coup d'accélérateur à la demande de biocarburants en 2021. La consommation mondiale d'éthanol et de biodiesel a augmenté pour atteindre respectivement 126 milliards de litres et 55 milliards de litres en 2021. Malgré la reprise, les marges de production des biocarburants ont pâti du renchérissement des coûts des matières premières et de la production, ce qui a eu des conséquences néfastes sur la production de biocarburants dans quelques-uns des grands pays producteurs. Par exemple, la hausse des prix de l'huile végétale et des coûts de production a conduit l'Argentine à abaisser les taux d'incorporation du biodiesel en 2021. Néanmoins, plusieurs pays, à l'image de l'Inde et de l'Indonésie, continuent de soutenir la production de biocarburants en revoyant à la hausse les obligations d'incorporation, les crédits d'impôts et les subventions. Dans une certaine mesure, le secteur des biocarburants a pu tirer profit des prix élevés des carburants fossiles. En 2021, la reprise de la demande et la hausse des prix des matières premières ont permis aux prix d'atteindre un niveau record en valeur nominale.

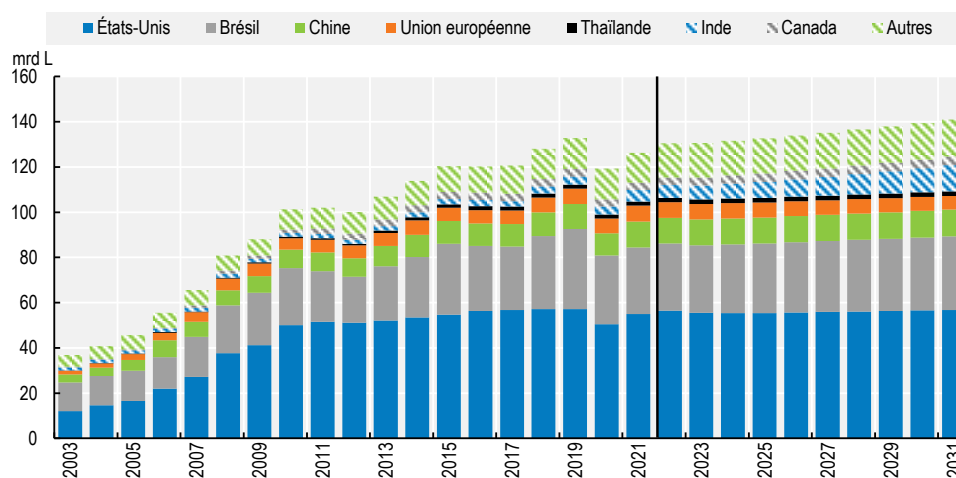
9.3. Projections relatives au marché

9.3.1. Consommation et production

Les pays asiatiques sont le moteur de l'offre et de la demande de biocarburants

À l'échelle mondiale, les présentes *Perspectives* estiment qu'au cours de la période de projection, la consommation et la production de biocarburants devraient augmenter à un rythme bien inférieur à celui enregistré lors des décennies précédentes, en raison surtout de la réduction des aides accordées à ce secteur dans les pays développés. La demande de biocarburants devrait croître du fait de l'élargissement des parcs de véhicules, de mesures nationales favorisant les mélanges à haute teneur et d'une plus forte demande des consommateurs.

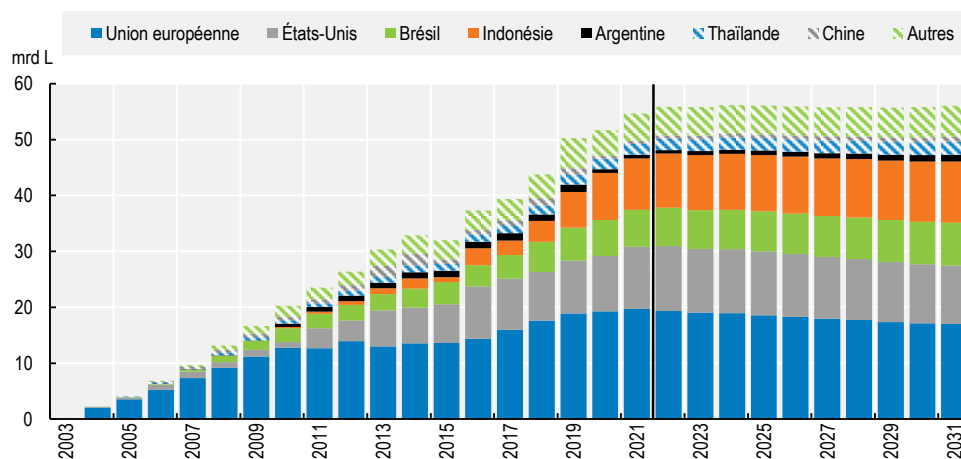
Graphique 9.2. Évolution de la consommation mondiale de l'éthanol



Source : OCDE/FAO (2022), *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO* ; Statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-fr>.

StatLink  <https://stat.link/khfjpl>

Graphique 9.3. Évolution de la consommation mondiale du biodiesel



Source : OCDE/FAO (2022), *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO* ; Statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-fr>.

StatLink  <https://stat.link/6zkbey>

Encadré 9.1. Les biocarburants en bref

Les biocarburants (bioéthanol et biodiesel¹) sont des carburants produits à partir de la biomasse. À l'heure actuelle, 59% environ de l'éthanol produit est issu du maïs ; 22 %, de la canne à sucre ; 2 %, de la mélasse ; 2 %, du blé ; les autres céréales, le manioc et les betteraves sucrières se partageant le reste. Le biodiesel est obtenu à partir d'huiles végétales dans 73 % des cas (à raison de 14 % pour l'huile de colza, 24 % pour l'huile de soja et 31 % pour l'huile de palme) et d'huiles de cuisson usagées (21 %). Les biocarburants avancés issus de produits celluloseux (tels que des résidus de récolte, des plantes cultivées spécialement pour produire de l'énergie ou du bois) occupent une place marginale dans la production totale de biocarburants. Les secteurs internationaux des biocarburants sont extrêmement sensibles aux politiques nationales poursuivant les trois objectifs suivants : soutenir les agriculteurs, réduire les émissions de gaz à effet de serre et/ou renforcer les approvisionnements et l'indépendance énergétiques.

Tableau 9.1. Classement des producteurs de biocarburants et principales matières premières

	Rang (période de référence)		Principales matières premières	
	Éthanol	Biodiesel	Éthanol	Biodiesel
États-Unis	1 (46.7 %)	2 (18.4 %)	Maïs	Huile de soja, huiles de cuisson usagées
Union européenne	4 (4.9 %)	1 (30.7 %)	Betterave sucrière, blé, maïs	Huile de colza, huile de palme, huiles de cuisson usagées
Brésil	2 (26.3 %)	4 (13.1 %)	Canne à sucre, maïs	Huile de soja
Chine	3 (8.4 %)	8 (2.8 %)	Maïs, manioc	Huiles de cuisson usagées
Inde	5 (2.9 %)	14 (0.4 %)	Mélasse, canne à sucre, maïs, blé, riz	Huiles de cuisson usagées
Canada	6 (1.6 %)	13 (0.8 %)	Maïs, blé	Huile de colza, huiles de cuisson usagées, huile de soja
Indonésie	20 (0.1 %)	3 (17.5 %)	Mélasse	Huile de palme
Argentine	8 (0.9 %)	5 (3.6 %)	Mélasse, canne à sucre, maïs	Huile de soja
Thaïlande	7 (1.4 %)	7 (3.0 %)	Mélasse, manioc, canne à sucre	Huile de palme
Colombie	14 (0.4 %)	11 (1.3 %)	Canne à sucre	Huile de palme
Paraguay	11 (0.5 %)	18 (0.02 %)	Maïs, canne à sucre	Huile de soja

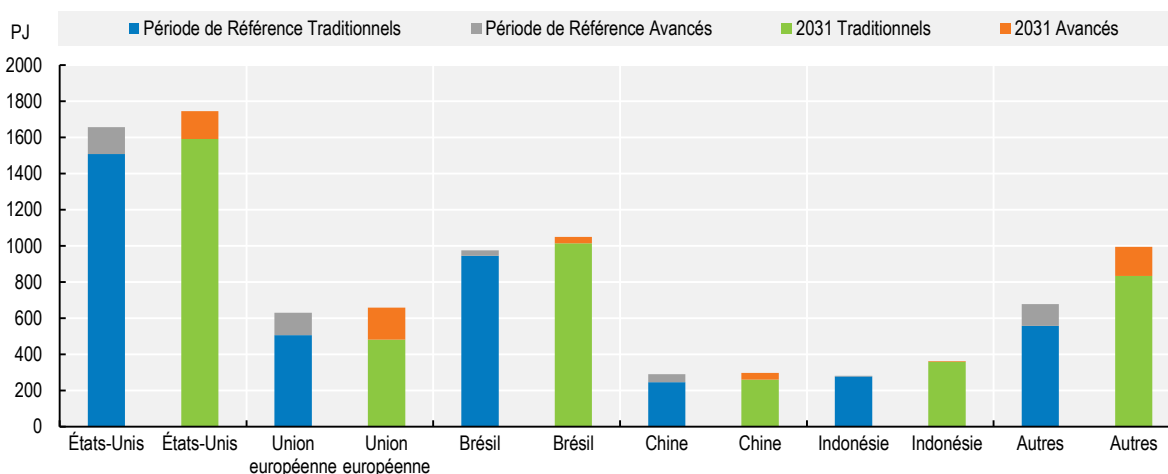
1. Le nombre donne la place du pays considéré dans le classement de la production mondiale ; le pourcentage précise la part de ce même pays dans la production totale pour la période de référence.

2. Les *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2022-2031* intègrent le « gazole renouvelable » (ou huile végétale hydrotraitée, HVH) dans le biodiesel, bien qu'il s'agisse de deux produits différents.

Source : OCDE/FAO (2022), « Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO », statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-fr>.

D'après les projections, la production mondiale d'éthanol et de biodiesel augmentera pour atteindre respectivement 140 milliards de litres et 55 milliards de litres en 2031, poussée par l'expansion du marché dans les pays asiatiques, qui encouragent la production intérieure à l'aide de subventions, de crédits d'impôts et de prêts d'investissement assortis de faibles taux d'intérêt. Les matières premières utilisées pour la fabrication des biocarburants varient selon les pays. Les matières premières traditionnelles demeureront prédominantes, même si de nombreux pays sont de plus en plus sensibles à la durabilité du secteur (Graphique 9.4).

Graphique 9.4. Production mondiale de biocarburants à partir de produits de base traditionnels et avancés



Note : les produits de base traditionnels désignent ici les cultures vivrières et fourragères employées dans la fabrication des biocarburants. Valeurs en pétajoules = 1 015 joules.

Source : OCDE/FAO (2022), *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO* ; Statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-fr>.

StatLink  <https://stat.link/5ymte4>

Le Brésil est le seul pays dans lequel les biocarburants représentent plus de 10 % de la consommation d'énergie du secteur des transports. Cela étant, dans de nombreux pays, et particulièrement dans les économies en développement, l'action des pouvoirs publics en matière de biocarburants vise à réduire la dépendance à l'égard des carburants fossiles.

États-Unis

Aux États-Unis, la pérennité des biocarburants devrait être assurée par la nouvelle norme sur les carburants renouvelables (*Renewable Fuel Standard – RFS*) définie par l'Agence pour la protection de l'environnement (*Environmental Protection Agency – EPA*) aux niveaux annoncés récemment, et avec une baisse attendue de la consommation des carburants de transport. Pour l'essentiel, le taux d'incorporation de l'éthanol dans l'essence devrait rester de 10 % (E10). Le carburant incorporant 15 % d'éthanol (E15) devrait progresser quelque peu, mais cette croissance sera restreinte en raison des infrastructures et d'autres contraintes, tout en sachant qu'à lui seul, le développement des carburants présentant une teneur moyenne à forte en éthanol ne suffira pas à contre la baisse de la consommation de carburant aux États-Unis¹. Le taux d'incorporation d'éthanol sera porté à 11 % d'ici à 2031.

La production et la consommation d'éthanol devraient augmenter de 0.2 % par an (Graphique 9.4) au cours de la décennie à venir. Le maïs devrait demeurer la principale matière première utilisée à cette fin, représentant 98 % de la production en 2031. La capacité de production d'éthanol cellulosique devrait rester constante au cours de la période de projection. Bien que l'on s'attende à ce que les États-Unis demeurent le premier producteur mondial d'éthanol, leur part dans la production mondiale devrait passer de 47 % à 44 %, tandis que leur production de biodiesel devrait diminuer de 1.4 % par an (graphique 9.5), pour s'établir à 16 % de la production mondiale en 2031.

Union européenne

Depuis 2010, le soutien aux biocarburants au sein de l'Union européenne est régi par la directive de 2009 sur les énergies renouvelables (DER), qui fixe à 10 % la part minimale du renouvelable dans la consommation finale d'énergie des transports à l'horizon 2020. En 2018, il a été convenu de porter cet objectif à 14 % ; les plafonds nationaux applicables aux biocarburants issus de cultures vivrières et fourragères étant fixés à un 1 point de pourcentage au-dessus des niveaux de 2020 et ne pouvant excéder 7 %. Un nouveau cadre a été adopté en vertu de la directive 2018/2001 (DER II). Ce texte, entré en vigueur en 2021, sera mis en œuvre à l'horizon 2030². La directive DER II fixe un nouvel objectif global de 32 % d'énergies renouvelables d'ici à 2030. Le texte classe le biodiesel produit à partir d'huile de palme parmi les produits à risque élevé de changement indirect d'affectation des sols (CIAS), ce qui devrait faire baisser sa consommation.

Le scénario de référence de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) prévoit une diminution des parts du gazole et de l'essence dans la consommation totale d'énergie du secteur des transports, ainsi qu'une baisse de la consommation d'éthanol et de biodiesel (-1 milliard de litres et -2.6 milliards de litres, respectivement). Cette baisse touchera essentiellement le biodiesel à base d'huile de palme, compte tenu des préoccupations de durabilité que la production de cette huile suscite dans l'UE, tandis que la production reposant sur l'utilisation d'huiles de cuisson usagées devrait augmenter. Il y a donc tout lieu de penser qu'en 2031, même si l'Union européenne occupe toujours le premier rang dans le classement mondial des régions productrices de biodiesel, sa part ne sera plus que de 28 % de la production mondiale, contre 30.7 % actuellement. D'après les projections, la consommation totale de biocarburants de l'UE va baisser de 1.5 % par an d'ici à 2031, mais la part des biocarburants avancés devrait s'élever à 37 %, contre 24 % à l'heure actuelle (Graphique 9.3).

Brésil

Le Brésil dispose d'un vaste parc de véhicules polycarburants fonctionnant indifféremment au bioéthanol (mélange d'essence et d'éthanol anhydre) ou à l'éthanol hydraté. Concernant le bioéthanol, les pouvoirs publics peuvent faire varier le taux d'incorporation entre 18 % et 27 % en fonction du rapport entre les prix intérieurs du sucre et de l'éthanol. Le pourcentage actuel requis pour l'éthanol est fixé par la loi à 27 %. Par ailleurs, le régime fiscal différencié en vigueur est plus favorable à l'éthanol hydraté qu'au bioéthanol dans les principaux États du pays. S'agissant du biodiesel, on estime que les autorités maintiendront le taux d'incorporation à 11 % jusqu'en 2031.

Au Brésil, la consommation d'éthanol devrait progresser de 1 % par an, sous l'effet du programme *RenovaBio*³. Signé en janvier 2018, ce programme a pour objectif de réduire l'intensité d'émission du secteur des transports, conformément aux engagements pris par le pays dans le cadre de la COP 21. Pour créer les mécanismes incitatifs nécessaires à cet effet, *RenovaBio* mettra en place un système d'échange de crédits fondés sur les émissions de carbone évitées. La production brésilienne devrait progresser de 0.9 % par an durant la période de projection, l'utilisation de la canne à sucre instaurant un climat de forte concurrence avec le secteur de la production sucrière. On estime qu'en 2031, plus de la moitié de la production nationale d'éthanol servira à faire rouler des véhicules polycarburants utilisant un carburant à forte teneur en éthanol, ce qui implique un élargissement du parc de véhicules de ce type.

Contrairement aux États-Unis et à l'Union européenne, le Brésil devrait voir sa consommation totale de gazole et d'essence augmenter au cours de la prochaine décennie, ce qui devrait soutenir le potentiel de croissance des biocarburants incorporés dans ces produits. De ce fait, les présentes *Perspectives* prévoient une progression en volume du marché de l'éthanol ainsi qu'une hausse de la consommation de biodiesel au Brésil, mais à une vitesse moins importante que lors de la précédente décennie.

Indonésie

En introduisant le B30, (biodiesel présentant un taux d'incorporation de 30 %), l'Indonésie vise à réduire sa dépendance à l'égard des carburants fossiles importés, à stabiliser le prix de l'huile de palme, à réduire ses émissions de GES et à soutenir son économie intérieure, ce secteur étant pourvoyeur de près d'un demi-million d'emplois dans le pays. Ces dernières années, la production de biodiesel a enregistré une progression régulière sous l'effet d'un programme national mis en place pour soutenir les producteurs de biodiesel et financé par le fonds pour l'huile de palme brute. Les projections de prix de référence internationaux pour l'huile végétale et les projections d'exportations, auxquelles s'ajoute une taxe sur les exportations estimée à 85 USD/tonne en 2022, qui devrait baisser de 10 USD/tonne chaque année pour s'établir à 55 USD/tonne de 2025 à 2031⁴, devraient être suffisantes pour maintenir le B30 au cours de la période considérée. Le soutien aux producteurs de biodiesel couvre l'écart entre le prix de ce carburant et celui du gazole. Le prix du biodiesel est calculé en ajoutant au prix de l'huile de palme brute les coûts de production, fixés à 80 USD/tonne, ainsi que les coûts de transport. En 2021, la subvention moyenne à la production de biodiesel a augmenté pour atteindre 0.22 USD/litre environ, en raison du prix élevé de l'huile de palme brute et du prix bas du gazole. Elle devrait toutefois diminuer au cours de la période de projection pour atteindre environ 0.16 USD/litre, car les prix du pétrole devraient remonter, entraînant à la hausse les prix des carburants fossiles. Partant de ces hypothèses, on estime que la production indonésienne de biodiesel s'établira à 10.9 milliards de litres à l'horizon 2031. Compte tenu de la réglementation environnementale de l'UE et d'une consommation de gazole en baisse dans les pays à revenu élevé, les exportations devraient rester négligeables au cours de la période de projection.

Inde

L'Inde a accru sa production d'éthanol, avec l'objectif ambitieux d'atteindre la cible E20 (taux d'incorporation de 20 % pour l'éthanol) d'ici à 2025 plutôt que 2030. Les prévisions établies dans les présentes *Perspectives* indiquent cependant que l'offre de matières premières nécessaires à la réalisation de cet objectif sera limitée au cours de la période de projection. Tandis que l'utilisation de nouveaux produits, tels que la canne à sucre, le maïs, le blé et le riz devrait considérablement augmenter, la mélasse demeurera la principale matière première utilisée, ce qui limitera l'offre nationale au point de ne pas pouvoir répondre à la demande grandissante du secteur des biocarburants. Soutenues par des prêts accordés à des conditions de faveur, les sucreries investissent et développent leur capacité de production d'éthanol à partir du jus de la canne à sucre ; en 2021, les rapports indiquent que cette filière pourrait représenter environ 13 % de la production totale d'éthanol, et atteindre près de 25 % en 2031. La montée en puissance de l'éthanol produit à partir du jus de canne pourrait toutefois se trouver freinée par les subventions aux exportations de sucre. Ce phénomène, associé à l'accélération de la demande d'essence, pourrait porter le taux d'incorporation à 11 % en 2025 et 20 % en 2031. La production d'éthanol devrait atteindre 11 milliards de litres en 2031. L'offre restreinte d'huiles végétales, dont l'Inde est un importateur net, ainsi que le niveau élevé des prix internationaux resteront les principaux freins au développement de la production de biodiesel.

Chine

En 2017, la Chine a annoncé de nouvelles prescriptions nationales concernant l'E10, qui visaient à éliminer ses stocks excédentaires de maïs. En 2018, les autorités ont déclaré vouloir élargir ce programme de 11 à 26 provinces⁵ d'ici à 2020. Les stocks de maïs étant en baisse depuis 2017, la principale incitation à consommer davantage d'éthanol disparaît peu à peu. Les présentes *Perspectives* estiment néanmoins que le taux d'incorporation de 2 % sera maintenu jusqu'en 2031. La consommation chinoise d'éthanol progressera parallèlement à l'augmentation de la consommation totale de carburants, mais à un rythme inférieur à celui observé au cours de la décennie précédente. Cette évolution devrait correspondre à une augmentation de la production de 0.28 % par an durant la période de projection. Les présentes

Perspectives font l'hypothèse que les matières premières nécessaires pour satisfaire la majeure partie de la demande d'éthanol seront produites sur le territoire.

Argentine

Compte tenu de la hausse des prix de l'huile de soja et des coûts de production, les pouvoirs publics argentins ont ramené de 10 % à 5 % le taux d'incorporation du biodiesel, qui devrait être porté à 8.5 % en 2031. La consommation et la production augmenteront de 7.8 % et 3.1 % respectivement au cours de la période de projection. Leur niveau restera cependant inférieur à ce qui était relevé en 2019. Les exonérations fiscales devraient continuer de stimuler le développement du secteur du biodiesel du pays, qui exporte près de la moitié de sa production. Le faible niveau de production, les barrières commerciales imposées par les États-Unis et la taxe sur les exportations argentines conduiront cependant à une baisse des exportations de 1.6 % par an.

Thaïlande

L'offre intérieure de matières premières – mélasse, manioc et huile de palme – limite la production de biocarburants. Sauf à augmenter la production de ces matières premières ou à en ajouter de nouvelles, la production demeurera en deçà des cibles retenues pour 2036. De plus, les pouvoirs publics vont réduire progressivement la subvention actuelle à l'éthanol d'ici à 2022. Les mélanges à plus forte teneur (E85) devraient toutefois être moins touchés que ceux à faible teneur (E10). En moyenne, on estime que le taux d'incorporation sera de 16 % durant la période de projection et que la production augmentera de façon marginale pour atteindre 2 milliards de litres en 2031. La demande de biodiesel devrait être soutenue par les taux d'incorporation obligatoires, les subventions favorisant le B20 et le B10 au détriment du B7. Cependant, la quantité limitée d'huile de palme produite sur le territoire et les prix élevés de l'huile végétale restreindront l'offre intérieure et la progression de la demande sera marginale, atteignant 2.3 milliards de litres à l'horizon 2031.

Colombie

Les projections indiquent que la demande d'éthanol augmentera au cours de la période considérée, suivant en cela la reprise de la demande d'essence. En raison de pénuries d'approvisionnement à l'échelle locale, les pouvoirs publics ont abaissé le taux d'incorporation de l'éthanol à 4 % entre avril et septembre 2021, ce qui donne un taux d'incorporation moyen avoisinant les 8 % sur l'ensemble de l'année. À moyen terme, le taux d'incorporation devrait revenir à 10 %. Les présentes *Perspectives* estiment que la canne à sucre demeurera la principale matière première ; de surcroît, la consommation de biocarburants absorbera environ 27 % de la production de canne à sucre en 2030, contre 17 % sur la période de référence, confirmant ainsi l'importance de l'éthanol pour le secteur colombien de la canne à sucre. En 2019 et 2020, la demande de biodiesel est restée en retrait à cause d'une demande de gazole en baisse, mais le taux d'incorporation a progressé, à un niveau proche de celui du B12. Les présentes *Perspectives* font l'hypothèse que ce niveau se maintiendra à moyen terme et que la production atteindra 0.8 milliard de litres d'ici à 2031.

Autres pays

Les autres producteurs d'éthanol relativement importants sont le Paraguay, les Philippines et le Pérou, dont les productions respectives pourraient atteindre 0.9, 0.6 et 0.3 milliard de litres en 2031 ; le taux d'incorporation devrait demeurer stable dans les trois pays, autour de 30 %, 10 % et 7 %, respectivement. Par ailleurs, la Malaisie, les Philippines et le Pérou sont de grands producteurs de biodiesel, avec une production respective qui pourrait s'établir à 1.6, 0.3 et 0.2 milliards de litres d'ici à 2031. En Malaisie, les projections indiquent que le taux d'incorporation se maintiendra autour de 10 %, tandis qu'au Pérou et aux

Philippines, il tournera autour de 6 % et 3 % respectivement. Dans les autres pays asiatiques, et en particulier à Singapour, la production de biodiesel issu d'huiles de cuisson usagées devrait progresser pour atteindre environ 1.4 milliard de litres en 2031. Contrairement à la plupart des pays, qui utilisent leurs biocarburants sur le territoire national pour faire baisser leurs émissions de GES et réduire leur dépendance à l'égard des huiles importées, Singapour exporte une grande partie de sa production de biodiesel.

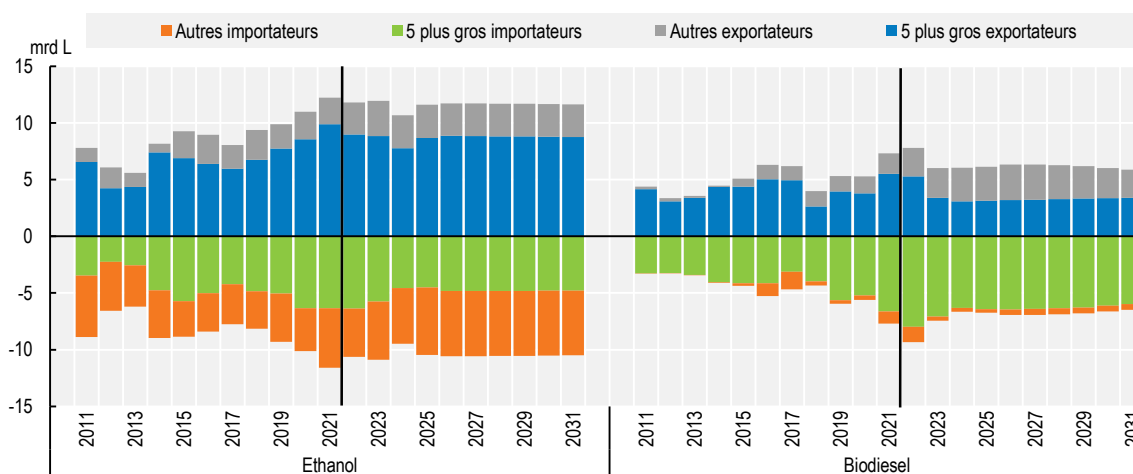
9.3.2. Échanges

Les échanges mondiaux de biocarburants sont appelés à ralentir au cours de la prochaine décennie

Les projections indiquent que les échanges mondiaux d'éthanol se maintiendront autour de 7 % d'ici à 2031. Les États-Unis et le Brésil devraient conserver leur statut d'exportateur net d'éthanol à base de maïs et de canne à sucre. Les exportations américaines et brésiliennes d'éthanol vont cependant fléchir au cours de la période de projection à mesure que les principaux pays importateurs, à savoir la Colombie et l'Inde, continueront d'accroître leur production et gagneront ainsi en indépendance.


Les échanges mondiaux de biodiesel devraient diminuer, passant de 6.6 milliards de litres à 5.8 milliards de litres en 2031. On s'attend à ce que les volumes exportés par la Chine et l'Indonésie diminuent fortement, en raison d'une faible production pour l'une et d'une forte demande intérieure pour l'autre. L'Union européenne et les États-Unis devraient rester les principaux exportateurs de biodiesel. Du côté de l'Argentine, les exportations devraient reculer de 1.6 % au cours de la période, sous l'effet d'une faible production et d'obstacles aux échanges.

Graphique 9.5. Des échanges de biocarburants dominés par une poignée d'acteurs mondiaux



Note : En 2031, les cinq premiers exportateurs seront les États-Unis, le Brésil, l'Union européenne, le Pakistan et le Royaume-Uni, et les cinq premiers importateurs, le Brésil, les États-Unis, le Japon, le Canada et le Royaume-Uni. En 2031, les cinq principaux exportateurs de biodiesel seront l'Argentine, l'Union européenne, les États-Unis, l'Indonésie et le Canada, et les cinq premiers importateurs, l'Union européenne, les États-Unis, le Royaume-Uni, le Canada et le Pérou. La classification des biocarburants par les politiques nationales peut entraîner des exportations et des importations simultanées de biocarburants dans plusieurs pays.

Source : OCDE/FAO (2022), *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO* ; Statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-fr>.

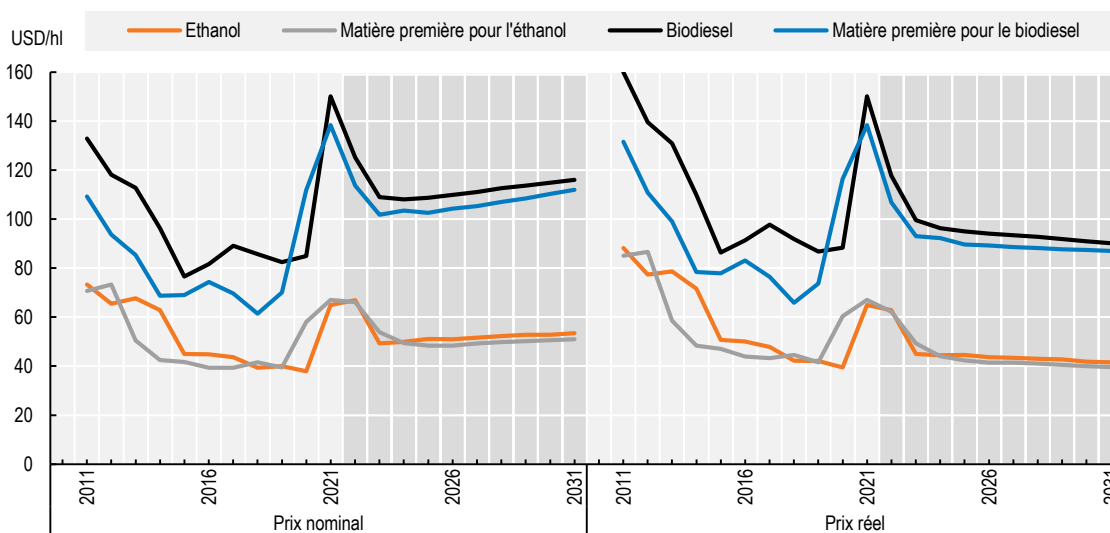
StatLink  <https://stat.link/h3gpjo>

9.3.3. Prix

Les prix réels devraient fléchir au cours de la période de projection


Les prix nominaux du biodiesel et de l'éthanol ont atteint des niveaux record en 2021. En valeur nominale et réelle, on estime que les prix du biodiesel diminueront en 2023 en raison de la baisse des prix des matières premières, mais qu'après 2024 les prix nominaux resteront constants jusqu'en 2031. Tout un ensemble de paramètres liés aux politiques menées, aux matières premières, aux prix du pétrole brut et aux coûts de distribution feront lentement décliner les prix réels de l'éthanol et du biodiesel.

Graphique 9.6. Évolution des prix des biocarburants et des matières premières qui les composent



Note : éthanol : prix de gros, Omaha (États-Unis) ; biodiesel : prix à la production en Allemagne net de droits de douanes et de taxes sur l'énergie. Les prix réels sont les prix mondiaux nominaux corrigés des effets de l'inflation par le déflateur du PIB des États-Unis (2021 = 1). Pour établir les prix des matières premières du biodiesel, on s'est fondé sur les cours mondiaux des huiles végétales et, pour ceux de l'éthanol, sur une moyenne pondérée des prix du sucre brut et du maïs.

Source : OCDE/FAO (2022), *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO* ; Statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-fr>.

StatLink  <https://stat.link/p6xn05>

9.4. Risques et incertitudes

L'évolution des politiques et les prix relatifs sont déterminants

Les principaux risques et incertitudes qui pèsent sur l'avenir du secteur des biocarburants sont en grande partie liés au cadre de l'action publique, aux matières premières et aux prix du pétrole. Les incertitudes liées à l'action gouvernementale concernent la variation des niveaux d'incorporation prescrits, les mécanismes mis en œuvre pour contrôler l'application des règles, l'investissement dans les produits non traditionnellement destinés à la production de biocarburants, les exonérations fiscales et les subventions dont bénéficient les biocarburants et les carburants fossiles, ainsi que les mesures prises pour assurer la promotion des véhicules électriques et des CDA.

Le cadre de l'action publique va demeurer incertain car il est étroitement lié à l'évolution des prix agricoles et pétroliers. Les prix des carburants fossiles jouent sur la compétitivité des biocarburants et sont donc liés aux subventions accordées au secteur. La guerre de la Russie contre l'Ukraine fait augmenter les prix des combustibles fossiles et peut avoir se répercuter sur la structure du marché des biocarburants. L'offre de matières premières constitue une autre source d'incertitude. Généralement, les pays cherchent à utiliser des matières produites en excédent, de façon à ne pas réduire les disponibilités alimentaires et menacer leur sécurité alimentaire. Les biocarburants concurrencent la consommation alimentaire et peuvent avoir des effets indésirables sur l'affectation des terres, ce qui incite les pays à réfléchir avant d'accélérer leur production. Les obligations d'incorporation devraient néanmoins entraîner une hausse de la production de biocarburants dans certains pays émergents.

Le parc mondial de véhicules électriques ne cesse de grandir depuis le milieu des années 2000. Plus de 20 pays ont annoncé leur décision d'abandonner progressivement et complètement les ventes de véhicules équipés de moteurs à combustion à interne, et huit autres pays, ainsi que l'Union européenne ont pris des engagements en faveur de véhicules zéro émission dans les 10 à 30 prochaines années⁶. De nombreux pays ainsi que l'Union européenne se sont fixés des objectifs de déploiement des véhicules électriques et ont adopté des programmes visant à accroître l'utilisation de ces véhicules et à promouvoir la recherche-développement (R-D) dans ce domaine. La consommation et la production de CDA pourraient se développer à long terme ; le succès de ce carburant repose néanmoins sur le progrès technologique, l'adoption de mesures ambitieuses et le recours à des matières premières durables (Encadré 9.2). Des avancées technologiques et la modification du cadre réglementaire dans le secteur des transports pourraient entraîner des écarts importants par rapport aux projections actuelles concernant les marchés de biocarburants. On s'attend à ce que les pays adoptent des mesures favorisant la mise en œuvre de nouvelles technologies pour réduire les émissions de GES, au moyen d'obligations d'incorporation, de subventions et d'allègements fiscaux. Toutes ces mesures ont pour effet de transférer les incertitudes en matière énergétique sur les marchés agricoles. À l'avenir, la demande de biocarburants dépendra donc de la réaction du secteur privé face à ces mesures. Les secteurs qui investissent actuellement dans les véhicules électriques et les CDA pourraient, en fonction de l'accueil qui sera réservé à cette technologie et des mesures que les pouvoirs publics prendront pour soutenir le mouvement, contribuer à accentuer une baisse ou une augmentation de la consommation des biocarburants au cours des dix années à venir, et au-delà.

Encadré 9.2. Les carburants durables d'aviation

En 2019, le secteur de l'aviation a produit 915 millions de tonnes de dioxyde de carbone (CO₂), soit 2 % des émissions totales et 12 % de l'ensemble des émissions du secteur des transports¹. Afin de procéder à la réduction nécessaire de ses émissions, le secteur s'est engagé à abaisser de 50 % sa production de CO₂ à l'horizon 2050 et de porter la part des carburants durables d'aviation (CDA) à 2 % d'ici à 2025. Utilisés dans le secteur de l'aviation, les CDA émettent moins de CO₂ que les carburants traditionnels. La plupart d'entre eux proviennent de l'hydrotraitement de matières grasses, d'huiles et de graisses, comme les huiles de cuisson usagées. Ces substances sont désignées sous les termes d'esters méthyliques d'acides gras (EMAG) et d'huiles végétales hydrotraitées (HVH). Les CDA sont également issus de produits lignocellulosiques et de la biomasse (comme les résidus agricoles et le bois)², et peuvent émettre moins de GES que les carburants aériens traditionnels, à en croire l'analyse de leur cycle de vie. Leur utilisation devrait atteindre les objectifs fixés pour le secteur.

On estime que la production mondiale de CDA passera de 7 millions de litres en 2018 à 140 millions de litres en 2019. Cette dernière a considérablement augmenté mais représente moins de 1 % des carburants actuellement utilisés dans le secteur de l'aviation³. La technologie des EMAG ayant atteint le stade commercial, le secteur s'inquiète de la hausse du coût des matières premières ainsi que des

restrictions actuelles et à venir autour de l'utilisation de produits issus de cultures vivrières⁴. Par ailleurs, les produits entrant dans la composition des EMAG peuvent être en concurrence avec ceux utilisés pour le transport routier. Le coût de production élevé constitue le principal obstacle à l'introduction des CDA. En effet, leur prix est actuellement trois à six fois supérieur à celui des carburateurs traditionnels⁵. Cependant, la hausse des prix des carburateurs induite par l'augmentation du prix du pétrole brut pourrait atténuer les écarts de coûts entre les carburants d'aviation traditionnels et durables. On peut également s'attendre à ce que les avancées de la R-D fassent baisser le coût de production des CDA à long terme. Les CDA doivent être à la fois sûrs et crédibles, et le secteur aérien doit pouvoir garantir que les matières premières utilisées soient durables du point de vue de l'analyse du cycle de vie.

Quelques pays européens ont mis en place des obligations d'incorporation des CDA. C'est le cas de la Norvège et de la Suède, qui ont introduit des obligations d'incorporation des CDA à l'intention des fournisseurs de carburants en 2020. La France a, elle aussi, mis en place des obligations semblables visant le secteur de l'aviation, qui s'appliqueront à partir de 2022. La Commission européenne a proposé de faire passer l'obligation d'incorporation des CDA, qui sera de 2 % en 2025, à 5 % en 2030 et à 63 % en 2050. De leur côté, les États-Unis ont annoncé un nouvel objectif concernant la production de CDA, qui devra atteindre 3 milliards de litres à l'horizon 2030, parallèlement à une réduction des émissions de 20% du secteur de l'aviation. L'AIE s'attend à ce que la demande de CDA soit comprise entre 2 et 6 milliards de litres en 2026, contre 0.1 milliard de litres en 2021⁶. La norme relative aux carburants à faible teneur en carbone, qui vise les carburateurs, peut encourager les marchés des CDA à aller dans ce sens. La consommation et la production de CDA pourraient progresser à long terme. Cependant, leur succès impliquera de réaliser des avancées technologiques, de mettre en place des mesures adéquates, de définir des critères durables et de garantir la disponibilité de matières premières durables. Des mesures et un soutien financier seront nécessaires pour accompagner la R-D relative à la production de CAD, garantir la disponibilité des matières premières, assurer la logistique ou conduire des évaluations de la durabilité, notamment.

1. https://aviationbenefits.org/media/166152/beginnersguide-to-saf_web.pdf.

2. <https://irena.org/publications/2021/Jul/Reaching-Zero-with-Renewables-Biojet-Fuels>.

3. Analyse de l'IRENA d'après Dickson, N. (2019), « Stocktaking results », ICAO Stocktaking Results (pp. 1–13), OACI.

4. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/659361/EPRS_BRI\(2020\)659361_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/659361/EPRS_BRI(2020)659361_EN.pdf).

5. <https://irena.org/publications/2021/Jul/Reaching-Zero-with-Renewables-Biojet-Fuels>.

6. <https://www.iea.org/articles/are-conditions-right-for-biojet-to-take-flight-over-the-next-five-years-?>

Notes

¹ <https://www.usda.gov/oce/commodity-markets/baseline>.

² <https://ec.europa.eu/jrc/en/jec/renewable-energy-recast-2030-red-ii>.

³ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13576.htm.

⁴ Les hypothèses relatives au prélèvement de la taxe destinée à alimenter le fonds pour l'huile de palme brute reposent sur les informations disponibles en mars 2022. Le calcul des subventions se fonde sur les coûts de production en valeur nominale, le modèle tenant compte de l'inflation nationale ainsi que des prix nominaux de l'huile végétale et du pétrole.

⁵ Ces onze provinces représentaient 46.1 % de la population chinoise totale en 2017.

⁶ <http://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021>.