



NOTE SUR L'UTILISATION DE BIOCARBURANTS POUR LES BATEAUX FLUVIAUX LORS DE LA CEREMONIE D'OUVERTURE DES JO DE PARIS 2024

1. Les biocarburants : vecteur énergétique de transition pour le transport fluvial

Les **études prospectives** sur les scénarios de transition énergétique du transport fluvial pour atteindre les objectifs de neutralité carbone en 2050 **mettent en évidence l'intérêt de s'orienter vers l'utilisation des biocarburants, en substitution aux carburants fossiles.**

Les études conduites par la CCNR (Commission centrale pour la navigation du Rhin) montrent que les biocarburants et les carburants de synthèse pourraient représenter jusqu'à 50% du mixte énergétique de la flotte fluviale européenne à horizon 2050 dans le scénario dit « conservateur »¹.

Dans l'un des scénarios de l'étude FLUENT (Fluvial Energie Transition) réalisée par IFPEN sous maîtrise d'ouvrage VNF, un mix composé quasiment à 50-50 de Biogaz et de biocarburant de type BTL/HVO est préconisé. Il garantit le respect de la contrainte de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans une Analyse du Cycle de Vie, notamment sur les plus vieux bateaux qui n'auront pas été remotorisés.

Il faut souligner que **le besoin annuel de l'ensemble de la flotte française en GNR est peu conséquent et représente en 2022, 100 000 m3 ce qui est peu significatif** au regard des capacités de production actuelle et future des biocarburants en Europe en 2030.

Cependant, d'autres secteurs d'activité, avec des capacités financières importantes, envisagent également de s'orienter vers des biocarburants à court terme comme l'aviation².

Stratégiquement, il est donc important que le transport fluvial puisse se positionner rapidement et être identifié par les producteurs de biocarburants comme un débouché

¹ Ce qu'il faut retenir - Feuille de route de la CCNR pour la réduction des émissions de la navigation intérieure (https://www.ccr-zkr.org/files/documents/Roadmap/Communication_fr.pdf)

² Signature en décembre 2022 d'un protocole d'accord Air France-KLM et TotalEnergies pour la fourniture d'un millions de mètre cube de biocarburant sur 10 ans (<https://www.airfranceklm.com/fr/newsroom/air-france-klm-et-totalenergies-signent-un-protocole-daccord-sur-la-fourniture-de>)

potentiel. Pour cela, il est nécessaire de **clarifier certaines dispositions réglementaires** (cf. annexe 3) et de **développer une logistique d'approvisionnement en biocarburant dédiée aux bateaux à passagers et de marchandises.**

2. Les JOP 2024 comme accélérateur pour le déploiement des biocarburants à destination du transport fluvial

Les Jeux de Paris 2024 portent une ambition forte de neutralité carbone et d'exemplarité environnementale. Dans ce cadre, **une cible de 30 bateaux motorisés en tout-électrique, hybride-électrique ou avec des systèmes de propulsion innovants** comme l'hydrogène, a été retenue pour les Jeux (cérémonie d'ouverture et autres usages) et l'Héritage lors du CIJOP du 15 novembre 2021 pour accélérer le verdissement de la flotte fluviale, notamment celle des bateaux à passagers parisiens.

En tout, environ 100 bateaux seront mobilisés lors des JOP, en grande partie pour la cérémonie d'ouverture. **Les bateaux qui ne seront pas tout-électrique fonctionneront grâce à des moteurs thermiques utilisant des énergies fossiles, soit environ 70 bateaux à passagers concernés.**

Pour ces bateaux, une solution alternative pourrait être de leur proposer **d'utiliser des biocarburants HVO** en substitution au GNR. Cette solution permettrait d'une part de **répondre à l'ambition d'exemplarité environnementale** des Jeux et d'autre part de **développer une logistique d'approvisionnement en biocarburant pour la filière fluviale qui n'existe pas aujourd'hui** (Héritage).

Parmi les différents biocarburants disponibles sur le marché (cf. annexe 1 et 2), **les biocarburants de type HVO sont les plus adaptés à cette opération** car l'HVO :

- Est entièrement substituable au GNR et compatible avec toutes les motorisations sans aucune adaptation moteur ;
- Permet une diminution des NOx (à l'échappement) et des émissions de CO2 (en cycle de vie) ;
- Est disponible en quantité avec des sites de production localisés dans l'Union Européenne ;
- Est un produit normé ce qui assure sa qualité et l'homogénéité des lots.

Les retours d'expérience du secteur fluvial de l'HVO, suite à des tests réalisés en 2022, sont très positifs et conformes aux annonces des fabricants à la fois sur la compatibilité mécanique et sur les performances environnementales (consommation, émissions polluantes). D'autres expérimentations sont prévues en 2023 sur différents bateaux de marchandises, signe d'un fort intérêt de la profession pour ce biocarburant.

Malgré ces premiers retours d'expérience encourageant, **il apparaît indispensable de poursuivre les tests en 2023 dans les conditions réelles de l'utilisation JO et sur les bateaux et moteurs concernés** afin de garantir le bon fonctionnement des systèmes de propulsion avec de l'HVO.

ANNEXE 1: PRESENTATION DES DIFFERENTS TYPES DE BIOCARBURANTS (B100, HVO ET BTL) ET RETOUR D'EXPERIENCE DANS LE TRANSPORT FLUVIAL

Les biocarburants sont des carburants de substitution obtenus à partir de la biomasse qui peut être d'origine végétale, animale ou issue de déchets. On distingue deux niveaux de biocarburants en fonction du type matière première utilisée³ :

- **Les biocarburants « de première génération »** sont fabriqués à partir de matière première entrant en compétition avec la production alimentaire comme par exemple l'huile de colza, de tournesol, de palme, etc. ;
- **Les biocarburants « de seconde génération » ou « avancés »** sont fabriqués à partir de sources végétales non alimentaires comme les résidus agricoles, les déchets forestiers, les huiles de fritures usagées, les boues de stations d'épuration, etc.

Seuls les biocarburants de type « gazole » seront développés dans cette note car pour des raisons de sécurité, la réglementation impose aux bateaux fluviaux l'utilisation de carburant de point d'éclair supérieure à 55°C comme le gazole, et interdit les carburants tels que l'essence (point d'éclair = - 40°C) et les bioessence (ex. bioéthanol). Bien qu'il existe des exceptions à cette règle, par exemple pour les petits bateaux à passagers ou de plaisance (<12 passagers, <20m ou 100m³), la quasi-totalité des bateaux fluviaux de commerce utilisent du gazole non routier (GNR) comme carburant.

Aujourd'hui, il existe trois types de biocarburants au sein de la filière des biocarburant « gazole » (également appelé « biodiesel ») qui peuvent être utilisés pour la navigation intérieure : le B100, l'HVO et le BTL.

3. Les esters méthyliques d'acides gras (EMAG) → B100

Les EMAG (Esther Méthylique d'Acides Gras), ou sous l'acronyme anglais FAME, peuvent être obtenus à partir d'huiles végétales extraites de plantes oléagineuses (ex. colza, tournesol), de graisses animales, d'huiles végétales alimentaires ou de déchets gras. Ils sont produits par réaction de transestérification qui consiste à faire réagir un corps gras (les triglycérides contenus dans les huiles ou les graisses) avec un alcool (méthanol ou éthanol) pour obtenir un ester d'acide gras.

En France, l'huile de colza est la matière première la plus utilisée pour la fabrication des EMAG (biocarburant de première génération).

Les EMAG peuvent être incorporés dans le diesel mais au-delà de 7% d'incorporation, ils ne sont pas compatibles avec tous les moteurs du point de vue mécanique et ils sont connus pour émettre plus de NOx que le diesel⁴. C'est la raison pour laquelle seule le B7 (diesel avec 7% d'EMAG) est disponible en station-service mais par les carburants B20, B30 ou B100 (respectivement 20%, 30% et 100% d'EMAG). Leur utilisation doit faire l'objet de vérifications

³ Cf. directive 2018/2001 du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables (dite directive RED II)

⁴ La France a été condamnée par la Cour de justice de l'Union européenne pour avoir dépassé de manière systématique et persistante la valeur limite annuelle pour le dioxyde d'azote NO₂ dans 12 agglomérations françaises : Paris, Marseille, Lyon, Nice, Toulouse, Strasbourg, Montpellier, Grenoble, Reims, Clermont-Ferrand, Toulon ainsi que la vallée de l'Arve, au pied du mont Blanc. L'Etat a également été condamné par le Conseil d'Etat pour le dépassement des valeurs limites en NO₂

technique (compatibilité mécanique) et règlementaire (compatibilité avec le certificat d'homologation du moteur).

Le B100 est un produit composé à 100% d'EMAG normé selon la norme NF EN 14214 « Produits pétroliers liquides - Esters méthyliques d'acides gras (EMAG) pour moteurs diesel et comme combustible de chauffage ».

Retour d'expérience du fluvial sur le B100

L'entreprise de transport fluvial SOGESTRAN a testé en 2021 l'utilisation du B100 à bord d'un de ses automoteurs pendant une période de 6 mois pour juger de sa fiabilité sur la durée.

Les résultats de cette expérimentation ont été plutôt positifs. D'un point de vue technique aucune modification n'a été effectuée sur le moteur fonctionnant normalement au GNR. Aucun problème n'a été mis en évidence lors de l'utilisation du B100, bien que des **mesures préventives aient été mises en place pour tenir compte des propriétés détergente et hydrophile du B100** (ex. curage des cuves, ajout d'un système de brassage). Les mesures d'émission ont démontré une baisse des particules, visible à l'œil nu, du monoxyde de carbone et des hydrocarbures imbrûlés. **Cependant cet essai a montré une augmentation des émissions d'oxydes d'azote (NOx) de l'ordre de +25% à 30% par rapport au GNR qui est un phénomène connu pour ce type de carburant.**

4. Les huiles végétales ou de graisses animales hydrotraitées → HVO

Les HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) sont obtenus par hydrotraitement qui consiste à traiter à l'hydrogène des corps gras contenus dans les huiles végétales ou les graisses animales. Ils sont produits à partir d'huiles végétales ou d'huiles de cuisson usagées et/ou de graisses animales. Ces deux dernières catégories les classent parmi les carburants d'origine biologique qui ne sont pas en compétition avec l'alimentaire, donc de deuxième génération.

Le HVO est un produit normé selon la norme NF EN 15940 « Carburants pour automobiles - Gazoles paraffiniques de synthèse ou obtenus par hydrotraitement ».

Les HVO ont des propriétés comparables voire supérieures à celles du gazole et sont utilisés en mélange dans le gazole commercial. Contrairement au B100, il n'y a pas de restrictions sur les proportions en mélange avec le diesel.

Retour d'expérience du fluvial sur l'HVO

A la suite de l'expérimentation du B100, l'entreprise SOGESTRAN a fait le choix en 2022 de tester l'HVO comme carburant de substitution au GNR à bord du même automoteur. **Les résultats de cette expérimentation ont également été très positifs** d'un point de vue mécanique ou aucun problème de maintenance n'a été signalé. Du point de vue des émissions polluantes, **les mesures ont montré une diminution des NOx de l'ordre de -12% à -20%**, ainsi que des variations sur les émissions de particules, de CO et d'imbrûlés allant de -18% à +60% (variation restant très en dessous des seuils limites correspondant à l'homologation du moteur).

Plusieurs armateurs se sont engagés à expérimenter l'HVO et à réaliser des campagnes comparatives en 2023 (SOGESTRAN, la SCAT, transport Desigaud et transport Combrone) ce qui permettra d'avoir différents retours d'expérience sur selon les types de bateau, modèles de moteur ou gammes de puissance. Avec sa vedette le Rhône, VNF conduira également dans le cadre de l'axe Meers sous l'impulsion du préfet de bassin, une campagne de mesures comparatives GNR/GTL/HVO.

5. Les Biomass to Liquid → **BTL**

Les biocarburants de type BTL (Biomass-to-Liquid) sont obtenus grâce à une conversion thermochimique de la biomasse via un procédé de gazéification et une synthèse Fisher-Tropsch permettant d'obtenir un carburant liquide.

Il s'agit du même processus que celui utilisé pour obtenir des carburants de type GTL (Gas-to-Liquid), l'appellation GTL étant plutôt réservé aux produits obtenus d'une source fossile et non à partir de biomasse. A noter que le XTL (« X »-to-Liquid) peut être un GTL ou un BTL.

Le BTL respecte la même norme que le HVO soit la norme NF EN 15940 « Carburants pour automobiles - Gazoles paraffiniques de synthèse ou obtenus par hydrotraitement ».

Le BTL a des propriétés comparables voire supérieures à celles du gazole et peut-être utilisé en mélange dans le gazole commercial, il n'y a pas de restrictions sur les proportions en mélange avec le diesel.

Retour d'expérience du fluvial sur le BTL

Il n'y a eu aucune expérimentation du BTL dans le secteur fluvial en France. Cela est dû à l'absence de disponibilité de ce carburant à ce jour, seule une production expérimentale a été conduite par le CEA, IFPEN et UPM attestant la faisabilité du processus de production.

Le GTL est commercialisé et utilisé depuis plusieurs années en France, en majorité par des bateaux à passagers. A Paris par exemple, la grande majorité des bateaux d'excursion journalière utilisent quotidiennement ce carburant. Bien qu'aucune mesure n'ait été réalisée dans le secteur fluvial, le GTL est connu pour être moins émetteur de NOx, HC, CO et particules que le diesel.

ANNEXE 2 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTS BIOCARBURANTS ET GTL

	B100	HVO	BTL	GTL
Matière première	Variable selon le producteur. En France, le B100 est principalement produit à partir d'huile de colza. Peut-être produit à partir d'autres huiles comme l'huile de palme.	Variable selon le producteur. Peut-être produits à partir de matières résiduelles comme les huiles alimentaires usagées et les graisses animales.	Variable selon le producteur. Peut-être produit à partir de déchet de bois.	Gaz naturel d'origine fossile.
Procédé de production	Transtérisation d'huile (le plus souvent végétal de Colza ou de Palme).	Traitement à l'hydrogène des corps gras contenus dans les huiles végétales ou les graisses animales.	Gazéification de biomasse-déchet (déchets bois, agriculture, domestique, pâte à papier, etc..) en Syngas CO ₂ +H ₂ +CO puis synthèse de Fisher Tropsch.	Craquage et brulage de gaz naturel fossile en Syngas (mélange CO ₂ +H ₂) puis synthèse de Fisher Tropsch en gazole ou essence de synthèse .
Norme	NF EN 14214	NF EN 15940	NF EN 15940	NF EN 15940
Pays producteur	France	France, Pays-Bas	En cours (prévision 2025-2030 d'une production d'environ 3-4M de m3)	Qatar
Producteur	SAIPOL, AVRIL	TOTAL, BOLLORE, NESTLE OIL, CEPSA, REPSOL, GALP	Production uniquement à titre expérimental	SHELL
Distributeur (mode de distribution)	TOTAL, ALTENS (par camion)	BOLLORE, TOTAL, ALTENS (par camion mais plusieurs dépôts sur des sites fluviaux Salaise, Gennevilliers, Mulhouse, Dunkerque)	(Pas de distributeur)	AS Energie (par bateau)

	B100	HVO	BTL	GTL
Emissions GES	- 60% de CO2 // GNR	-90% de CO2 // GNR	de -53 à -90% de CO2 // GNR (-90% garanti pour Nestlé Oil)	Identique GNR en bilan complet
Emission de particules	NOx : +10% +50% PM : -10% -80% CO : -25% -45% HC : -30% -50%	NOx : 0% -25% PM : -10% -60% CO : -80% HC : -10% -60%	NOx : 0% -25% PM : -10% -60% CO : -80% HC : -10% -60%	NOx : 0% -25% PM : -10% -60% CO : -80% HC : -10% -60%
Adaptation moteur	Pas compatible avec tous les moteurs stage V Mesures préventives pour tenir compte des propriétés détergente et hydrophile : ex. curage des cuves.	Utilisable sans modification ni adaptation moteur. Carburant de qualité supérieure, plus énergétique que le GNR, meilleure combustion et diminution des odeurs.	Utilisable sans modification ni adaptation moteur. Carburant de qualité supérieure, plus énergétique que le GNR, meilleure combustion et diminution des odeurs.	Utilisable sans modification ni adaptation moteur. Carburant de qualité supérieure, plus énergétique que le GNR, meilleure combustion et diminution des odeurs.
Prix de vente	Environ 2x le coût du GNR	Environ 2x le coût du GNR	Environ 4x le coût GNR	Environ +10% par rapport au coût du GNR

ANNEXE 3 : REGLEMENTATION APPLICABLE AUX BIOCARBURANTS

1. Accise sur les produits énergétiques (ex-TICPE)

Le transport fluvial de marchandises et de passagers bénéficie d'un tarif réduit à 0€/MWh sur toutes les catégories fiscales selon l'article [L. 312-48](#) du Code des impositions sur les biens et services. **Ce tarif réduit à 0€/MWh est applicable aux biodiesels B100, HVO et BTL comme pour le GNR.**

2. Taxe incitative relative à l'utilisation d'énergie renouvelable dans les transports (TIRUERT)

La TIRUERT est la nouvelle dénomination, depuis le 1er janvier 2022, de l'ancienne taxe incitative relative à l'incorporation de biocarburants (dite TIRIB) qui remplaçait elle-même la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) sur certains carburants d'origine fossile. Elle repose sur un objectif d'utilisation d'énergies renouvelables dans le transport au-delà duquel son montant est nul pour le redevable. **L'objectif principal de la TIRUERT n'est pas le paiement de la taxe mais d'améliorer l'incorporation d'énergie renouvelable dans les transports.**

La TIRUERT encourage donc l'incorporation et la distribution de biocarburants en pénalisant les opérateurs qui mettent à la consommation une proportion de biocarburant inférieure à l'objectif d'incorporation. Seuls les opérateurs qui n'atteindraient pas les objectifs d'incorporation sont redevables de la taxe, et cela de manière proportionnelle au volume de biocarburant non incorporé. Pour la filière gazole, l'objectif d'incorporation est de 8.4%, le montant de la taxe est de 104€/hL.

Le mécanisme de la taxe prévoit également la possibilité pour des opérateurs qui dépassent l'objectif, de céder à d'autres opérateurs des volumes de biocarburant, par voie de certificat d'acquisition. Il existe donc un marché d'achat et de vente de certificat. Sur ce marché, les producteurs de biocarburants, par exemple de B100 ou d'HVO, vont produire un volume dépassant le plafond d'incorporation fixé pour la filière gazole à 8.4% car ils commercialisent des carburants incorporés à 100%. Le bénéfice de la revente des certificats peut alors être répercuté sur le prix du biocarburant.

Pour l'HVO le bénéfice de ce mécanisme serait le suivant :

- 1L GNR détaxé fluvial = 0.8 €
- 1L HVO (coût sortie usine) = 3 €
- 1L HVO (prix de vente avec déduction TIRUERT pour le transport routier) = 1.50 €

Aujourd'hui, les carburants exonérés au titre de la navigation maritime et dans les eaux intérieures sont exclus de la TIRUERT.

3. Logistique d'approvisionnement spécifique

Selon [l'arrêté du 19 janvier 2016](#) relatif à la liste des carburants autorisés au regard des dispositions de l'article 265 ter du code des douanes, les biocarburants de type B100, HVO et BTL (gazole paraffinique de synthèse ou obtenu par hydrotraitement) doivent être utilisés uniquement dans les moteurs à allumage par compression adaptés à ce carburant, faisant

partie d'une flotte professionnelle de véhicules disposant d'une logistique d'approvisionnement spécifique.

Dans le cadre de l'expérimentation du B100 et de l'HVO par l'entreprise SOGESTRAN il a été considéré par la DGEC que le bateau faisait partie d'une flotte professionnelle de véhicules disposant d'une logistique d'approvisionnement spécifique et donc qu'elle pouvait utiliser du B100 ou de l'HVO sans dérogation.

Cet arrêté pourrait être modifié de manière à clarifier ce sujet d'interprétation propre à la logistique d'approvisionnement du secteur fluvial.

4. Compatibilité avec l'homologation du moteur

L'utilisation de biocarburants de type B10, B20, B30 ou B100 est autorisée pour les moteurs qui ont été construits avant l'entrée en vigueur du [règlement 2016/1628](#) dit règlement EMNR qui introduit des limites d'émissions de polluant pour les moteurs « stage V ». **Pour les moteurs stage V de dernière génération, le certificat d'homologation du moteur doit autoriser l'utilisation de carburant contenant plus de 7% d'EMAG** (cf. point 1.2.3 de l'annexe I du [règlement délégué 2017/654](#)).

L'utilisation de biocarburant de type HVO ou BTL est autorisée pour tous les moteurs fluviaux y compris les moteurs stage V. En effet, ces carburants respectant la norme 15940 sont conformes aux caractéristiques du carburant de référence gazole défini à l'annexe IX du [règlement délégué 2017/654](#).