Rédigé le 05 mars 2025

5 minutes de lecture

Regards économiques

Enjeux et prospective

Biocarburants et e-fuels

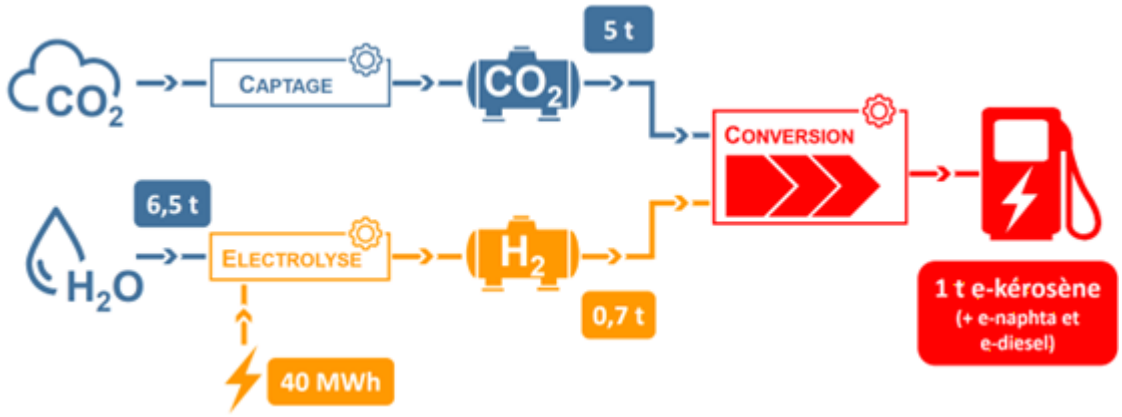
E-CARBURANTS : ENJEUX ET OPPORTUNITÉS

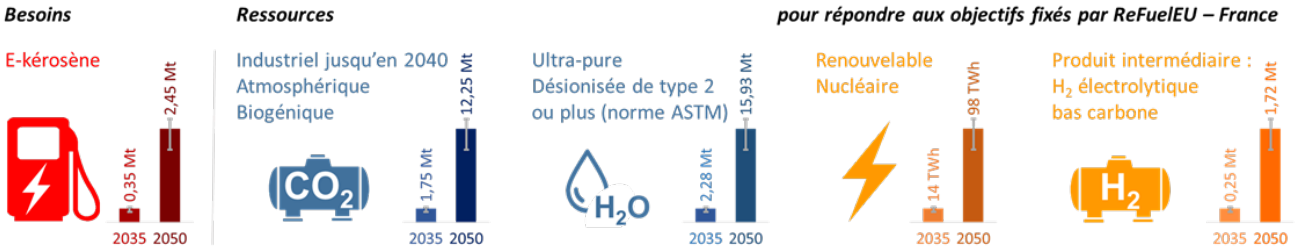
Focus n°4

Les besoins en ressources pour la production de e-kerosène en 2035 et 2050

Les volumes de e-carburants nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés au niveau européen (cf focus n°1) appellent la mobilisation d'une certaine quantité de ressources : CO_2, électricité bas carbone et eau pour produire de l'hydrogène décarboné. Pour chacune de ces ressources, la réglementation

définit des critères d'éligibilité. Dans les différents scénarios publiés, les projections de mobilisation des ressources varient en fonction des technologies et des volumes de e-fuels considérés, des secteurs concernés (aérien, maritime, routier, chimie, …). Pour l'aérien, si l'on considère une unité produisant jusqu'à 70% de e-kérosène, d'autres produits, comme du e-gazole et du e-naphta (de l'ordre de 30%), sont également obtenus et valorisables. Les ordres de grandeur observés pour la production d'une tonne de e-kérosène par la voie combinant CO_2 et hydrogène figurent dans le schéma ci-dessous. Sur cette base et en tablant sur une consommation de 7 Mt de kérosène annuelle constante pour le secteur aérien français, les besoins en ressources sont évalués à l'horizon 2035 et 2050. A noter que la filière n'étant pas encore industrielle, il existe des incertitudes sur les rendements matière et énergie. A titre d'exemple, si l'approvisionnement des aéroports de Paris nécessite ~5 Mt de kérosène, il faudra a minima 1,8 Mt de e-fuel en 2050, soit une sollicitation de 9 Mt de CO_2, 90 TWh d'électricité et 12 Mt d'eau, pour répondre à la réglementation.





Compte tenu des ressources à mobiliser, **l'utilisation des e-carburants devra être limitée au juste besoin et pour les secteurs ne disposant pas d'alternatives**, en adéquation avec les réglementations adoptées. Ils ne pourront pas se substituer aux nécessaires mesures de sobriété et d'efficacité énergétique. Le développement des filières de e-carburants nécessitera la mise en place d'unités de production ainsi que des réseaux de collecte et d'approvisionnement en ressources dédiés. **Il est nécessaire d'anticiper et de structurer en amont la mobilisation des ressources en veillant à mesurer et limiter l'impact environnemental du déploiement de cette solution au travers d'analyses de cycle de vie**. Enfin, il est essentiel de poursuivre les actions de R&I sur chaque brique pour optimiser l'efficacité énergétique et la consommation d'intrants, ainsi

que pour définir des schémas d'intégration qui permettront notamment la réutilisation de chaleur, de CO2 et d'eau au sein de la chaîne de procédés. **Une filière hybride, couplant la production de biocarburants avancés et de e-carburants (e-biocarburants), permettrait également de réduire la consommation de CO2 tout en optimisant la conversion de biomasse**.

Télécharger la fiche pdf (153 ko)

LES BRÈVES

ACV: Analyse du Cycle de Vie
ADEME : Agence de la transition écologique (www.ademe.fr)
AIE : Agence Internationale de l'Energie (www.iea.org)
ANCRE : Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Energie
CCS : Carbon Capture and Storage (Captage et Stockage du Carbone ou CSC)
CDR : Carbon Dioxide Removal (Absorption du CO_2 atmosphérique)
CCU : Carbon Capture and Utilization (Captage et Valorisation du Carbone ou CVC)
COP : Conference of the Parties (Conférence des Parties ou CP)
DAC : Direct Air Capture
DME : DiMethyl Ether
EHT : Electrolyse Haute Température
FuelEU : Loi européenne visant à décarboner le secteur maritime (Fit for 55)
GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (Intergovernmental Panel on Climate Change or IPCC) (www.ipcc.ch)
ICAO : International Civil Aviation Organization (www.icao.int)
ICM : Industrial Carbon Management
ICR : Industrial Carbon Removal
MACF : Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières (Carbon Border Adjustment Mechanism ou CBAM)
Mtep : Mégatonne d'équivalent pétrole
NZE : Net Zero Emission by 2050 (scénario AIE)
PEM : Proton Exchange Membrane
PEPR : Programmes et Equipements Prioritaires de Recherche
Power-to-X : Approche consistant à transformer de l'électricité en un vecteur chimique de type e-carburant ou e-molécule
RED : Renewable Energy Directive (Directive Energie Renouvelable)
ReFuelEU : Loi européenne visant à décarboner le secteur aérien (Fit for 55)
R&D : Recherche & Développement
R&I : Recherche & Innovation
RWGS : Reverse Water Gas Shift reaction (Réaction du gaz à l'eau inverse)
SAF : Sustainable Aviation Fuels (Carburants d'Aviation Durables ou CAD)
SEQE-UE : Système d'Echange de Quotas d'Emissions de l'UE (EU Emissions Trading System ou EU-ETS)
SGPE : Secrétariat Général à la Planification Ecologique
SMF : Sustainable Maritime Fuels (Carburants Maritimes Durables ou CMD)
TIRUERT : Taxe Incitative Relative à l'Utilisation d'Energie Renouvelable dans le Transport
TRL : Technology Readiness Level (Niveau de maturité technologique)
UE : Union Européenne

VOUS SEREZ AUSSI INTÉRESSÉ PAR

Enjeux et prospective

Regards économiques

janvier 2025

Focus n°1 : E-carburants, e-molécules : pourquoi accélérer et déployer les filières dès maintenant ?

Focus CEA/IFPEN

Enjeux et prospective

Regards économiques

janvier 2025

Focus n°2 : La place des e-carburants dans les scénarios de transition énergétique

Focus CEA/IFPEN

Enjeux et prospective

Regards économiques janvier 2025

Focus n°2 : La place des e-carburants dans les scénarios de transition énergétique

Focus CEA/IFPEN

Biocarburants et e-fuels

E-carburants : enjeux et opportunités - Glossaire

VOUS SEREZ AUSSI INTÉRESSÉ PAR

Focus n°3 : vers une première filière de production de e-carburants
Focus n°2 : La place des e-carburants dans les scénarios de transition énergétique
Focus n°1 : E-carburants, e-molécules : pourquoi accélérer et déployer les filières dès maintenant ?
Focus n°1 : E-carburants, e-molécules : pourquoi accélérer et déployer les filières dès maintenant ?
Focus n°4 : Les besoins en ressources pour la production de e-kerosène en 2035 et 2050
05 mars 2025

Lien vers la page web :