

**CONTEXTE** Produire des hydrocarbures à partir du bois, de paille, des débris végétaux, voire ménagers, c'est l'enjeu des biocarburants de 2<sup>e</sup> génération. À la clé, une ressource énergétique qui ne contribuera pas à l'effet de serre et une aubaine pour la France, qui possède la 3<sup>e</sup> forêt d'Europe occidentale.

# ÉNERGIE

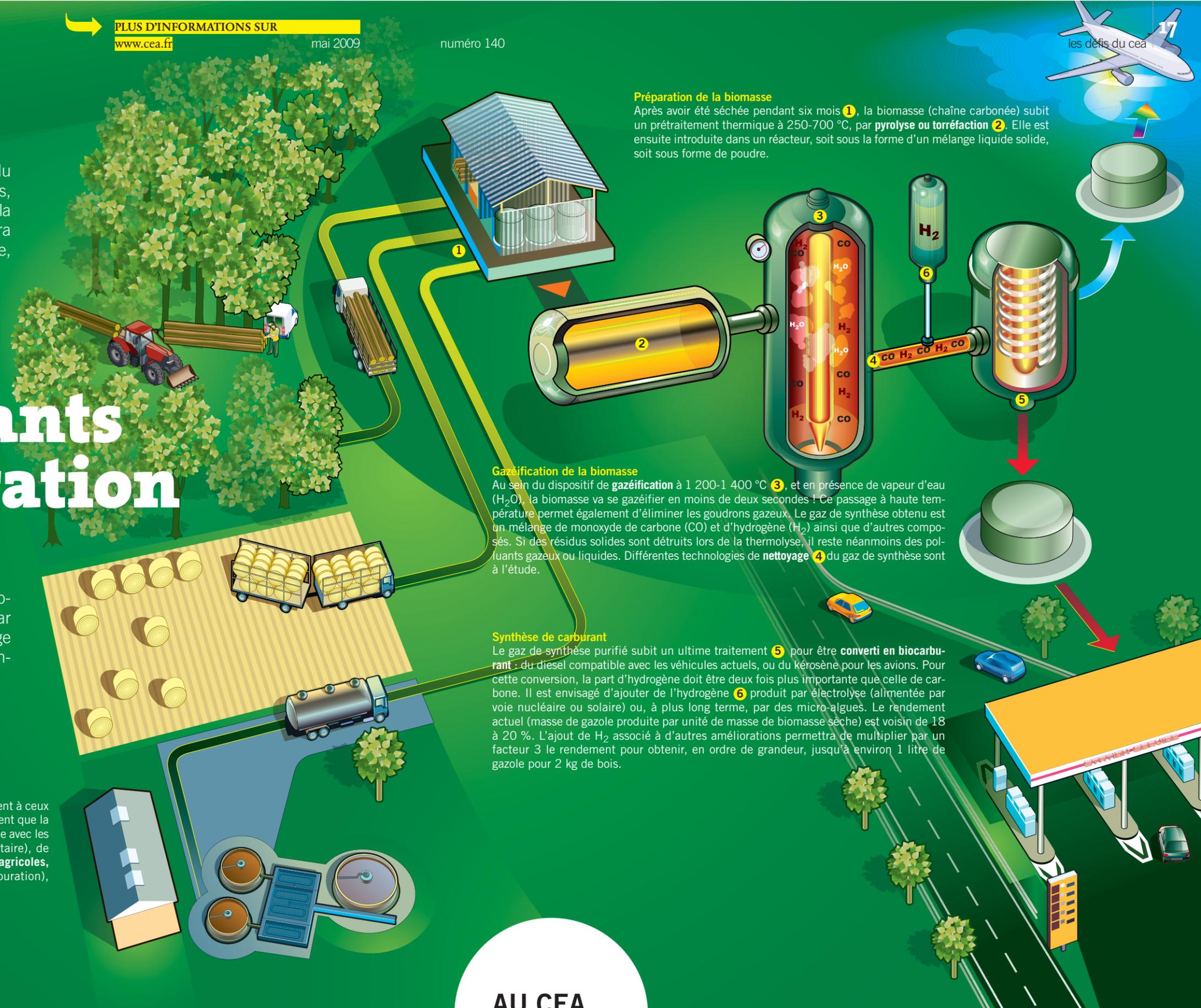
## Biocarburants de 2<sup>e</sup> génération

**PRINCIPE** L'un des modes de production des biocarburants de 2<sup>e</sup> génération consiste à générer, par traitement thermique de la biomasse, un mélange gazeux à partir duquel les hydrocarbures seront synthétisés.

### Ressources en biomasse

Actuellement, seuls les biocarburants de 1<sup>re</sup> génération (diester ou éthanol) sont produits à l'échelle industrielle. Ils résultent de cultures de colza, tournesol, maïs, betterave, etc. Ceux dits de 2<sup>e</sup> génération concerneront la production d'hydrocarbures, compatibles avec les moteurs diesel, à partir de

**plantes** entières (contrairement à ceux de 1<sup>re</sup> génération qui n'utilisent que la graine, et sont en concurrence avec les cultures dédiées à l'alimentaire), de **bois, de déchets forestiers, agricoles, industriels** (type boues d'épuration), voire **ménagers**.



### Préparation de la biomasse

Après avoir été séchée pendant six mois **1**, la biomasse (chaîne carbonée) subit un prétraitement thermique à 250-700 °C, par **pyrolyse ou torréfaction** **2**. Elle est ensuite introduite dans un réacteur, soit sous la forme d'un mélange liquide solide,

### Gazéification de la biomasse

Au sein du dispositif de **gazéification** à 1 200-1 400 °C **3**, et en présence de vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), la biomasse va se gazéifier en moins de deux secondes ! Ce passage à haute température permet également d'éliminer les goudrons gazeux. Le gaz de synthèse obtenu est un mélange de monoxyde de carbone (CO) et d'hydrogène (H<sub>2</sub>) ainsi que d'autres composés. Si des résidus solides sont détruits lors de la thermolyse, il reste néanmoins des polluants gazeux ou liquides. Différentes technologies de **nettoyage** **4** du gaz de synthèse sont à l'étude.

### Synthèse de carburant

Le gaz de synthèse purifié subit un ultime traitement **5** pour être **converti en biocarburant** : du diesel compatible avec les véhicules actuels, ou du kérosène pour les avions. Pour cette conversion, la part d'hydrogène doit être deux fois plus importante que celle de carbone. Il est envisagé d'ajouter de l'hydrogène **6** produit par électrolyse (alimentée par voie nucléaire ou solaire) ou, à plus long terme, par des micro-algues. Le rendement actuel (masse de gazole produite par unité de masse de biomasse sèche) est voisin de 18 à 20 %. L'ajout de H<sub>2</sub> associé à d'autres améliorations permettra de multiplier par un facteur 3 le rendement pour obtenir, en ordre de grandeur, jusqu'à environ 1 litre de gazole pour 2 kg de bois.

## AU CEA

Des équipes des centres de Grenoble, Marcoule et Cadarache développent la 2<sup>e</sup> génération de biocarburants, notamment par la conception de démonstrateurs de recherche. Parallèlement, le CEA travaille à la réalisation d'un pilote industriel à Bure-Saudron, dans le cadre de l'accompagnement économique de la Meuse et de la Haute-Marne (développement d'activités et d'emplois dans le territoire d'accueil du laboratoire de recherche sur le stockage géologique des déchets nucléaires).