

# Produire l'engrais azoté au sein des exploitations agricoles ?

La National Science Foundation (NSF) a accordé 2 millions de dollars aux chercheurs de l'Université du Michigan pour étudier l'efficacité d'un nouveau procédé de production d'azote ammoniacal à usage agricole moins gourmand en énergie.

La production de l'engrais, qui permet de nourrir les 7,7 milliards d'habitants de la planète, a un coût environnemental, que les ingénieurs de l'université du Michigan espèrent réduire grâce à une nouvelle stratégie qui privilégie la l'énergie solaire par rapport aux combustibles fossiles.

Aujourd'hui, le procédé Haber-Bosch est le plus utilisé dans la production d'ammoniac. Bien qu'il permette d'en produire en grande quantité à un coût raisonnable, son impact sur l'environnement est important. En effet, elle concerne de la méthode de production d'hydrogène, d'une part, et des conditions de pression et de température nécessaires à la synthèse d'ammoniac, d'autre part.

Afin d'obtenir de l'hydrogène, le procédé Haber-Bosch utilise un gaz, généralement du méthane, en présence de vapeur d'eau afin d'extraire l'hydrogène qui servira de précurseur à la production d'ammoniac. Cependant, ce procédé a deux inconvénients : du CO, qui sera ensuite oxydé en CO<sub>2</sub>, est produit, cette réaction est fortement endothermique, et son rendement est faible (20%).

Ensuite, l'hydrogène obtenu est combiné à l'azote de l'air pour produire l'ammoniac. Toutefois, cette réaction nécessite une température (450 °C) et une pression (300 bar) élevées (voir schéma).

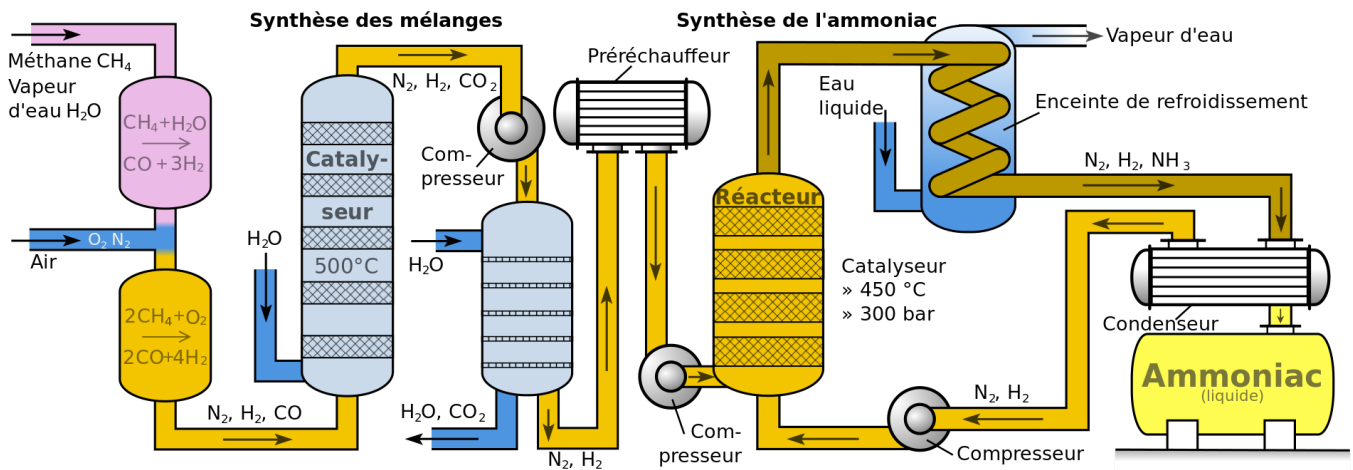


Schéma simplifié du procédé Haber-Bosch © Synetix

Une des particularités du nouveau procédé imaginé par les chercheurs de l'Université du Michigan est de se passer du méthane. A la place ils proposent de produire l'hydrogène par électrolyse de l'eau. Ainsi, contrairement au procédé Haber-Bosch, cette technique ne produit pas de  $\text{CO}_2$ . Une autre innovation est la production d'ammoniac à une température et une pression plus faibles. L'équipe vise à réduire la pression requise d'un facteur 10, ce qui diminuera considérablement les besoins en énergie.

Chaque étape du procédé de l'U-M est alimentée par de l'énergie solaire, convertie en électricité par des panneaux photovoltaïques et directement par des photocatalyseurs pour favoriser les réactions chimiques. Les autres avantages de ce procédé sont la construction d'unités dans les zones d'utilisation et son autonomie énergétique ne nécessitant pas d'accès au réseau électrique.

Si l'unité de production d'ammoniac peut être suffisamment réduite en taille, les chercheurs souhaitent mettre cette technologie à la disposition des utilisateurs de l'engrais, les agriculteurs. La production des engrais sur place réduira les coûts de transport. Ce procédé pourra aussi bénéficier aux communautés isolées des États-Unis et d'autres pays où l'insécurité alimentaire est un problème chronique. Dans le cadre de ce projet de quatre ans, l'équipe de l'U-M élaborera un programme de formation pour permettre aux exploitations agricoles locales de produire leur propre ammoniac et leurs propres engrais.

Reste à identifier si ce nouveau procédé est viable économiquement et compétitif

par rapport au procédé Haber-Bosch, si les gains environnementaux sont significatifs et, enfin, si la réduction de la taille des unités de production n'est pas un frein.

Pour en savoir plus :

[\\$2M to replace fossil fuels with solar power in fertilizer production](#)

Article rédigé par :

Benjamin Doreilh, Attaché adjoint pour la Science et la Technologie, Consulat général de France à Chicago ; [deputy-agro@ambascience-usa.org](mailto:deputy-agro@ambascience-usa.org)