

L'ammoniac-énergie

Probatex s.c.

Septembre 2013

Sans CO₂



L'ammoniac est un carburant sans carbone, sa combustion ne rejette que de l'air et de l'eau !

Vecteur d'hydrogène

Le stockage et le transport d'hydrogène est complexe et coûteux sauf s'il est combiné à l'azote de l'air pour former de l'ammoniac.



Facile à utiliser

L'ammoniac est comparable aux propane et butane tant du point de vue de son conditionnement que de ses caractéristiques de combustion.

L'ammoniac carburant, la clef de la transition énergétique

L'Europe s'est donné des objectifs ambitieux de réduction de gaz à effet de serre. Pour y arriver, le stockage et l'importation d'énergie verte sont nécessaires. L'ammoniac participe à ces deux piliers.

Stockage

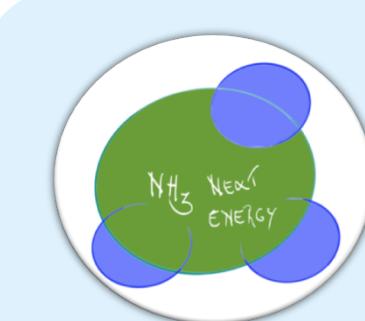
L'ammoniac liquide se distingue par une excellente densité énergétique (MJ/m³). Cette propriété en fait un bon candidat pour du stockage énergétique intersaisonnier. De la même manière que le gaz naturel, il peut alimenter les centrales à cycles combinés (TGV) et ainsi produire de l'électricité avec un excellent rendement et une grande réactivité à la demande. Sa facilité de stockage permet la constitution de réserves stratégiques.



Importation

La planète dispose de grandes sources d'énergie renouvelable inexploitée car ces sources sont trop éloignées des réseaux électriques. En transformant cette électricité en ammoniac carburant, nos pays pourront importer de l'énergie verte à un prix compétitif. Les sources

qui se prêtent le mieux à cette technologie sont l'hydraulique, la géothermie, l'énergie des océans. Ces sources sont caractérisées par une grande puissance et un flux continu.



L'ammoniac aujourd'hui

L'ammoniac est aujourd'hui produit en très grandes quantités (136 Millions de tonnes en 2008) ce qui en fait un produit totalement maîtrisé. Il est produit principalement à partir de gaz naturel ou de charbon. Il peut également être produit à partir d'électricité verte.

Densité énergétique

La densité d'énergie est une qualité importante pour le stockage intersaisonnier. L'ammoniac est excellent dans ce domaine.

Moyen de stockage	Densité (MJ/l)
Essence (Chimique)	34
Propane (Chimique)	26
> Ammoniac (Chimique)	16,4
Hydrogène (700 bar) (Chimique)	5,6
Batterie lithium-ion (Electro-Chim.)	0,9-2,23
Pompage hydraulique (Mécanique)	0,001

L'ammoniac dans le réseau électrique de demain

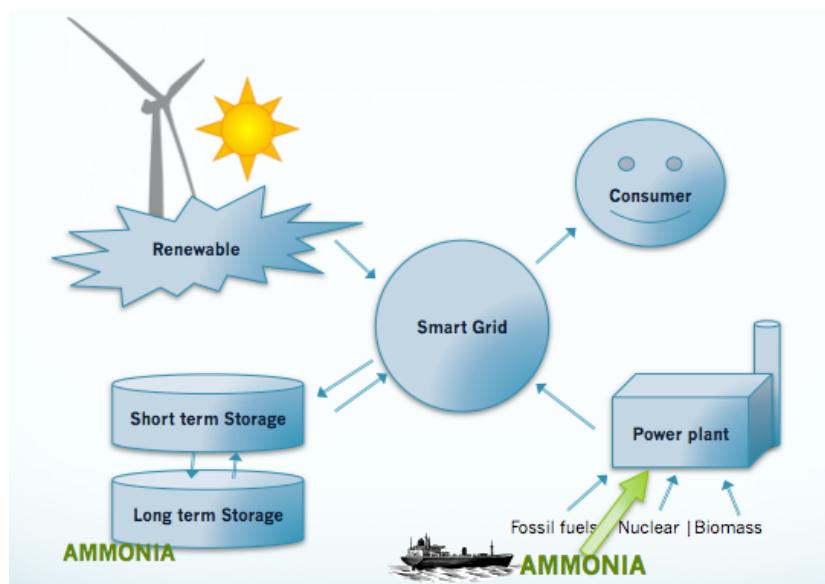
Avec l'objectif d'atteindre une production d'électricité à partir de ressources 100% renouvelables nous avons besoin d'importants moyens de stockage d'électricité. D'une part pour résoudre l'adéquation entre les fluctuations journalières de production et de consommation et d'autre part pour prendre en compte les variations saisonnières de la production des énergies renouvelables.

L'ammoniac est une réelle opportunité à court et moyen terme pour l'Europe.

A court terme, l'Europe augmente ses capacités de production d'énergies renouvelables *intermittentes* et son réseau électrique est encore loin de la saturation. Le stockage d'énergie produite sur le continent est peu rentable et trouve difficilement des conditions économiquement viables face aux énergies fossiles encore bon marché. L'ammoniac offre alors la perspective de remplacer nos *importations* d'énergie fossile par une énergie produite dans de grands gisements renouvelables et *continus* disponibles dans le monde tels que l'hydraulique, la géothermie, l'énergie des océans.

Avec l'ammoniac, ces gisements peuvent être exploités pour produire un carburant vert compétitif. Cet ammoniac peut alors être transporté vers l'Europe où il servira de carburant vert de substitution au gaz naturel ou au charbon pour produire de l'électricité verte sans émissions de CO₂.

A moyen terme, lorsque le réseau Européen sera saturé d'énergie renouvelable, l'ammoniac servira de stockage à long terme en complément de l'hydrogène. En effet, l'hydrogène est souvent cité comme solution pour stocker l'énergie renouvelable. L'ammoniac accompagne l'hydrogène pour permettre un stockage facile, de grande densité et qui peut assurer un stockage *intersaisonnier*.



Probatex - rôle et expertise

Probatex a démarré ses études de faisabilité pour l'ammoniac-énergie en 2010 avec la publication en 2011 d'un premier rapport évaluant la pertinence économique de la production d'ammoniac à partir d'énergies renouvelables. Ce premier rapport a été présenté à la « NH3Fuel Conference » qui se tient aux Etats-Unis. Suite à l'intérêt rencontré, nous avons publié un second rapport dédié à la production d'ammoniac à partir de charbon avec séquestration de CO₂. Probatex travaille actuellement à l'évaluation des incitants nécessaires au démarrage de cette filière.

Malgré ces atouts indéniables, l'ammoniac-carburant est peu connu en Europe. Probatex s'est donné pour mission d'informer et de promouvoir son utilisation.

Pour préparer cette perspective, Probatex souhaite mettre en place une plateforme d'intérêt commun pour le partage d'informations et la promotion d'études et de projets industriels. En effet, bien que toutes les techniques de production et de stockage de

l'ammoniac soient parfaitement maîtrisées, les techniques concernant son utilisation dans des piles à combustible, des moteurs ou turbines nécessitent encore un développement industriel.

Nous proposons dès lors de créer une plateforme regroupant universités, centre de recherche et industries.

5 bonnes raisons de choisir l'ammoniac carburant

1. Un système de production maîtrisé,
2. Une grande densité énergétique,
3. Stabilité et faible coût de stockage,
4. Utilisations multiples comme carburant (moteur, turbine, pile à combustible),
5. Pour le producteur, indépendance du réseau de distribution.