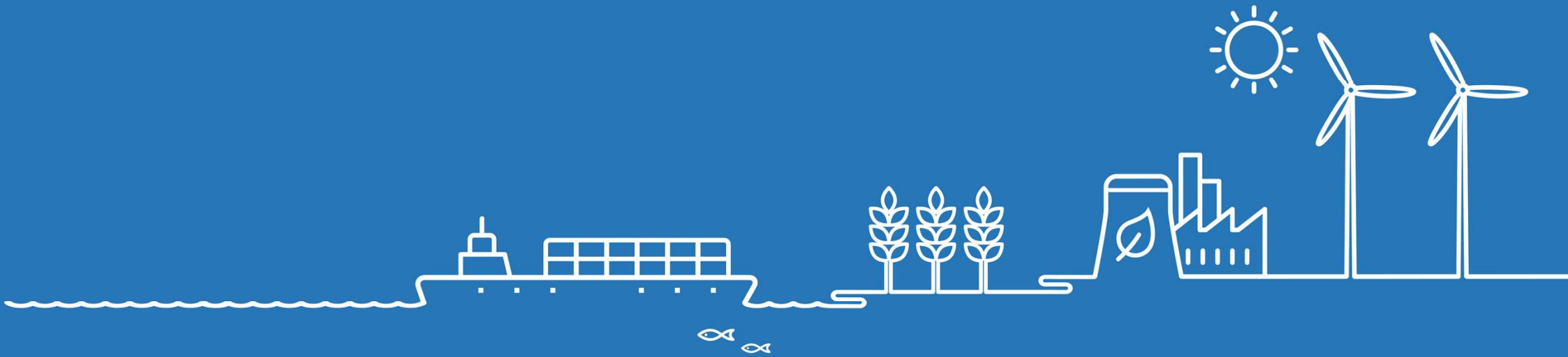


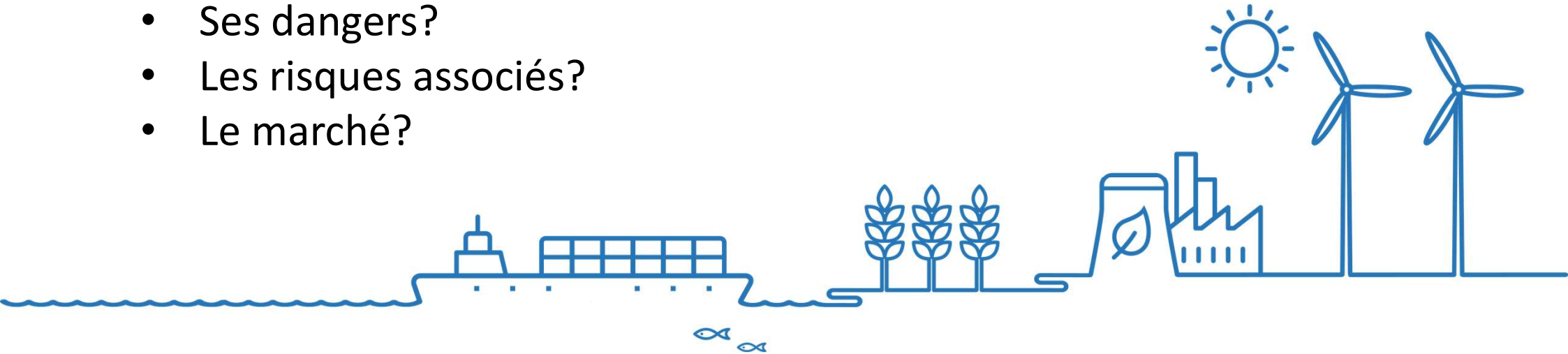


# Yara Clean Ammonia

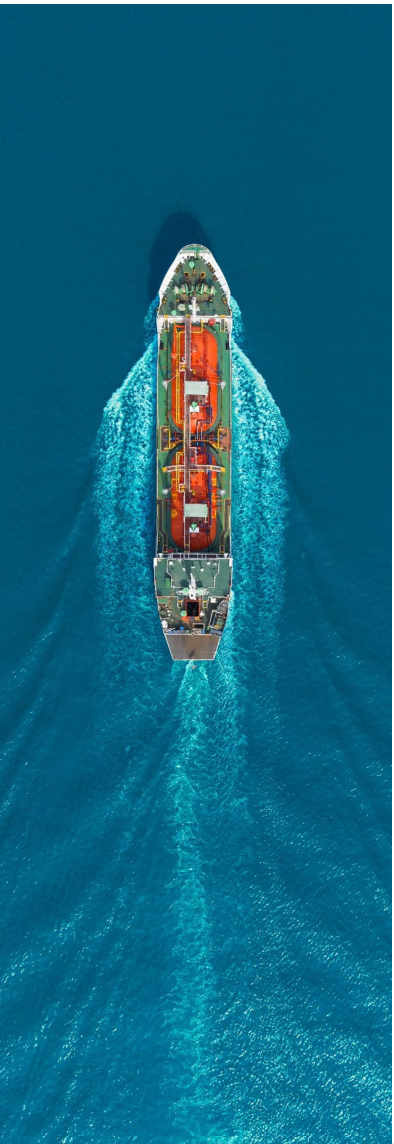


# Sommaire

- Introduction à Yara Clean Ammonia
- L'ammoniac:
  - Qu'est-ce que c'est?
  - A quoi ça sert?
  - Ses dangers?
  - Les risques associés?
  - Le marché?



Février 2021, Yara établit une nouvelle unité, Clean Ammonia



## Yara Clean Ammonia

$H_2$

**Production  
d'Hydrogène**



**Production  
d'ammoniac propre**



**Marché et  
Logistique**



**Distribution et  
Marketing**

- Basse intensité carbone
- En partenariats

- Equipe projet et technique
- Projets pilotes existants
- Projets de conversion complète potentiels

- Yara Ammonia Trade & Shipping<sup>1</sup>unit
- 15 navires en opération

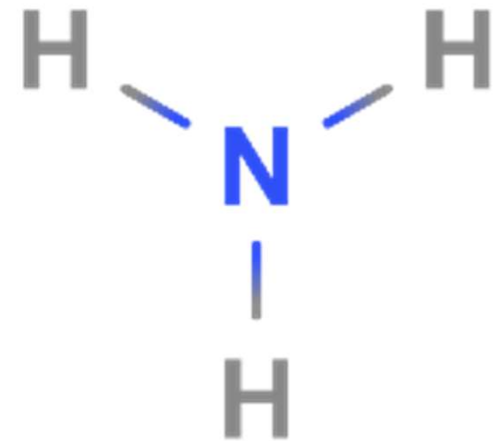
- Développement de nouveaux marchés et applications



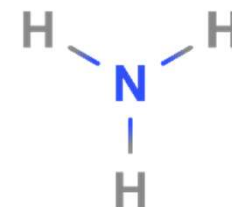
Yara Clean Ammonia

# L'ammoniac, qu'est-ce que c'est?

- Une molécule sans carbone, communément présente dans la nature au sein du cycle de l'azote.
- Produite à l'échelle industrielle depuis plus d'un siècle grâce au procédé Haber-Bosh.
- L'azote provient de l'air mais l'hydrogène peut provenir de différentes sources, plus ou moins intense en émission de carbone.
- A pression atmosphérique et température ambiante, l'ammoniac est un gaz. Il se liquéfie assez facilement. En le refroidissant jusqu'à  $-33^{\circ}\text{C}$  ou en le mettant sous pression.
- Connu et reconnu du grand public par son odeur très caractéristique et prononcée même à de très faible quantité.



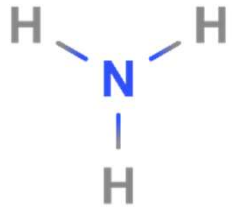
# L'ammoniac, à quoi ça sert?



- Usage actuel:
  - Fabrication d'engrais azoté (très majoritairement)
  - Fabrication d'acide nitrique et ses dérivés
  - Réfrigérant industriel
  - Agent de nettoyage
  - Précurseur dans l'industrie pharmaceutique
- Usage futur envisagé: vecteur énergétique
  - Carburant dans les moteurs à combustion interne
  - Substitut dans les centrales thermiques
  - Transport d'hydrogène sur de longue distance
  - Dans les piles à combustible

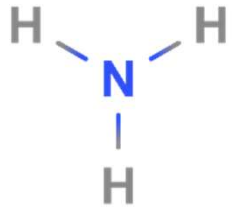


# L'ammoniac, ses dangers?



- L'ammoniac est considéré comme toxique, caustique et inflammable.
  - Toxique par inhalation. En fonction de la dose (concentration + temps d'exposition), il peut engendrer des œdèmes pulmonaires.
  - Toxique en solution dans le milieu aquatique.
  - Son affinité pour l'eau et son caractère très basique entraîne la formation de solution corrosive à son contact.
  - Dans les bonnes proportions et avec une énergie d'activation suffisamment haute, il peut s'enflammer. Il brûle cependant assez difficilement.
- Ses propriétés réfrigérantes sont associées à un danger de brûlure par le froid lors du contact avec sa forme liquide ou en aérosol.

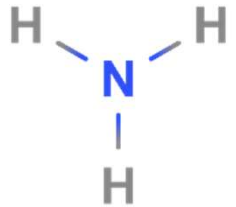
# L'ammoniac, les risques associés?



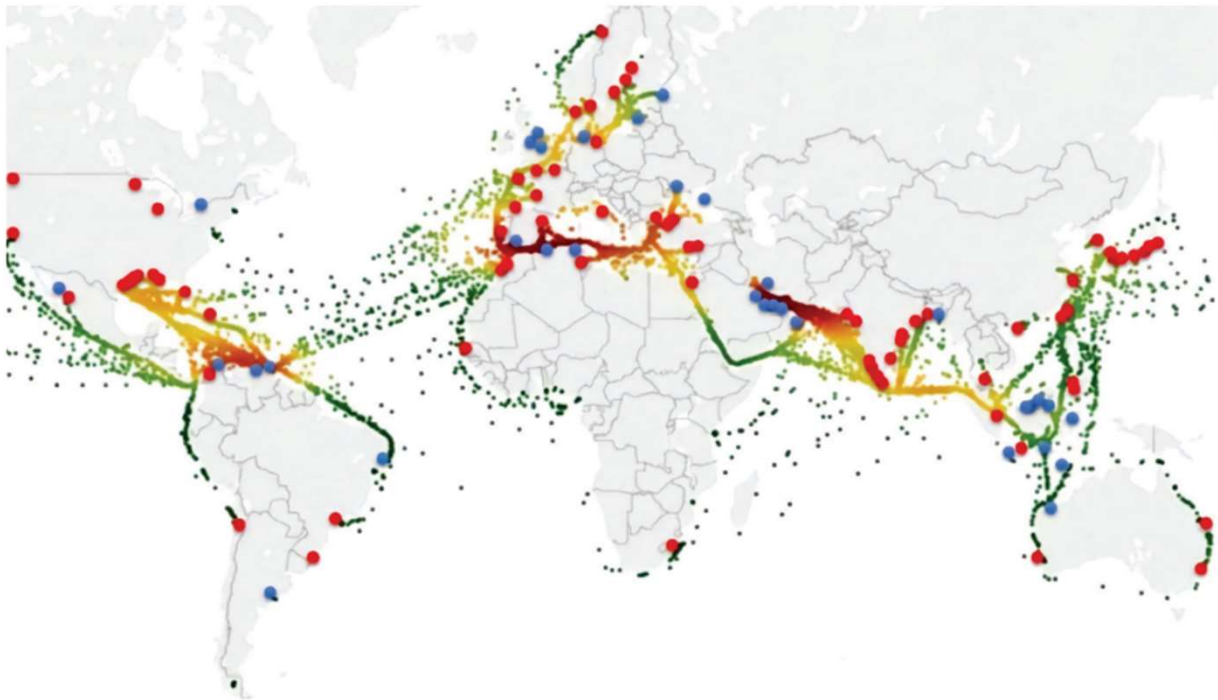
- Par expérience, les risques associés aux propriétés dangereuses de l'ammoniac se manifestent en priorité:
  - Lors de son transfert. (D'une capacité de stockage vers une capacité de transport et inversement)
  - Lors de son transport. (Par camion, train, bateaux, iso-container ou encore pipeline)
  - Lors de sa mise en œuvre en espaces clos. (Industrie de réfrigération)
  - Plus rarement, lors de sa production et son stockage.
- Les enquêtes d'accidents démontrent que les pertes de confinement liées à l'ammoniac sont principalement dues à des facteurs organisationnel et humain. Ce qui confirme le haut degrés de maturité technologique acquis.

# L'ammoniac, le marché?

- 180 Mt/an, 10% échangés et transportés par bateaux.



• Ammonia loading facilities    • Ammonia unloading port facilities



- Dans l'hypothèse où la totalité des besoins en carburant de la marine marchande se convertit à l'ammoniac, les besoins sont estimés à plus de 400 Mt/an...
- Sans compter les besoins du secteur énergétique, l'accroissement des besoins en engrais etc...



Yara Clean Ammonia



# Des questions?



Yara Clean Ammonia



Yara Clean Ammonia