Etude de cas dans le port de Séville

Mise en place d'un système bord à quai pour une alimentation électrique issue d'énergies renouvelables

Jean DUBRANNA
Ingénieur R&D - Chef de projet éolien offshore

Le port de Séville en bref

Puerto de Sevilla
Autoridad Portuaria de Sevilla
GHENOVA
H2YDEA
Interreg Atlantic Area
Co-funded by the European Union



Seul port maritime intérieur commercial d'Espagne

Pôle logistique et économique majeur

4,4 millions de tonnes de marchandises transportées / an

Contribuer aux objectifs de décarbonation du port de Séville

Etude de cas
Intégration de l'hydrogène dans un système bord à quai pour une alimentation électrique (OPS) à Muelle del Centenario



Chiffres de référence

- ≈ 16 GWh/an (≈ 1,8 MW en moyenne) consommation d'énergie par les bateaux à quai
- ≈ 37 % de l'impact carbone

Scénarios étudiés

1. Connexion au réseau électrique (certification énergies renouvelables)
2. Alimentation 100 % hydrogène
3. Alimentation hybride (photovoltaïque, stockage batteries, hydrogène)

Critères d'évaluation

- Performances technico-économiques
- Performances sociales
- Performances environnementales

Evaluation technico-économique

	Atouts	Faiblesses
Connexion au réseau électrique	• Technologies matures • Mise en œuvre simple • Coûts faibles et risques maîtrisés	• Forte dépendance au réseau électrique • Incertitude sur la source de l'électricité
100 % hydrogène	• Forte résilience • Forte pénétration des renouvelables • Contribution à la gestion de l'intermittence des renouvelables	• Technologies en développement (TRL 6-7), facteur de risque sensible • Coûts d'investissement élevés OPEX sensible (LCOH, maintenance des systèmes H_2 - production, compression, stockage, distribution -) • Disponibilité incertaine d'H_2 renouvelable
Hydride	• Excellente résilience et flexibilité opérationnelle	• Système architecturalement complexe • Utilisation de certaines technologies en développement (TRL7-9) • Coûts significatifs du fait d'un double système

Co-funded by the European Union

Evaluation sociale

	Atouts	Faiblesses
Tous scénarios	• Nuisances sonores réduites • Réduction des émissions polluantes	
Connexion au réseau électrique	• Business as Usual	• Développement limité de nouvelles compétences techniques et d'emplois qualifiés • Opportunités d'innovations limitées
100 % hydrogène	• Forte contribution à l'innovation locale/régionale • Besoin de formation • Création d'emplois qualifiés (10 à 20 ETP)	• Adaptations nécessaires aux réglementations • Sécurisation de l'environnement de travail (distances de sécurité, H_2) • Perception forte des problèmes de sécurité (fuites, incendies, explosions)
Hydride	• Niveau de qualification technique élevé • Contribution à l'innovation locale/régionale	• Adaptations nécessaires aux réglementations • Sécurisation de l'environnement de travail (distances de sécurité, H_2) • Perception forte des problèmes de sécurité (fuites, incendies, explosions)

Co-funded by the European Union

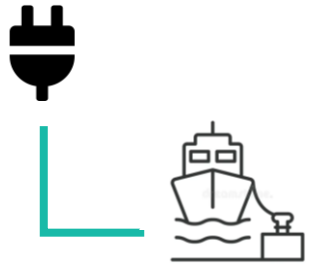
Evaluation environnementale



	Atouts	Faiblesses
Tous scénarios	• Amélioration de l'environnement local et global • Nuisances sonores réduites • Réduction des émissions polluantes	
Connexion au réseau électrique	• Contribution à la décarbonation (sources de renouvelables garanties) • Besoins fonciers réduits	• Pénétration incertaine des renouvelables
100 % hydrogène	• Forte contribution à la décarbonation • Contribution à l'émergence de nouvelles technologies environnementalement bénéfiques	• Adaptations nécessaires aux réglementations • Consommation d'eau douce sensible (électrolyse) • Occupation du foncier (stockage, production d'H_2)
Hydride	• Contribution sensible à la décarbonation • Recours aux renouvelables	• Consommation d'eau douce maîtrisée • Occupation de foncier potentiellement importante (stockage, production d'H_2) • ≈10 ha de photovoltaïque pour couvrir les consommations OPS du Port de Séville

Intégration graduelle des renouvelables et de l'hydrogène

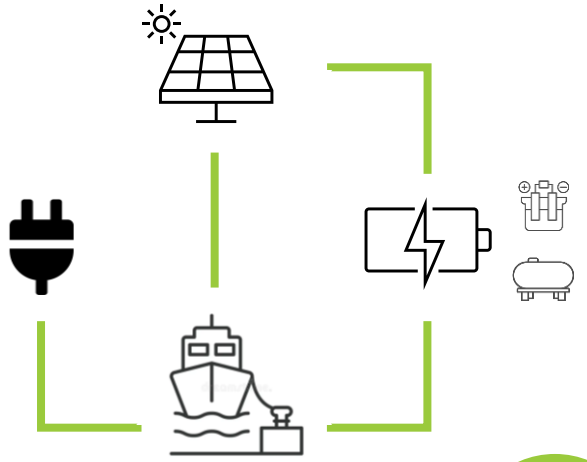
1 principe clé : Commencer simple et peu coûteux pour monter ensuite en puissance



2026-2028

Technologies matures et risques maîtrisés

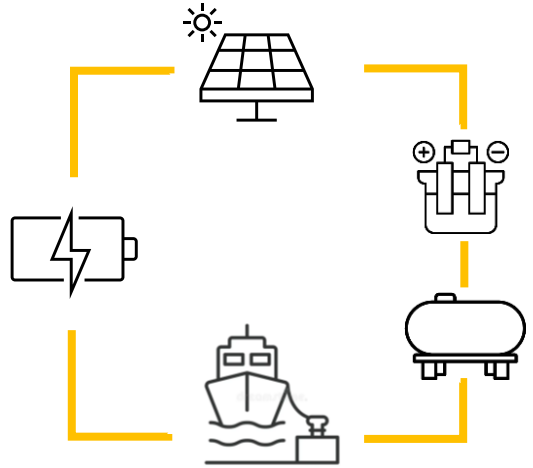
- Finaliser le dimensionnement et la conception de l'OPS, compatible avec une intégration des renouvelables et l'H_2
- Sécuriser le projet (autorisations réglementaires, études de risques HAZID-HAZOP, etc.)
- Prospecter et sécuriser les sources de financement pour l'investissement initial



2028-2032

Pénétration des renouvelables, démonstration pour l'H_2

- Intégrer le recours au photovoltaïque et aux batteries au système OPS
- Tester un démonstrateur de recours à l'H_2 pour l'OPS
- Etudier la faisabilité du stockage et de la distribution d'H_2
- Etudier la faisabilité de production d'H_2 à partir de renouvelables



Après 2032

Augmentation de la pénétration de H_2

- Augmenter capacité de production des renouvelables
- Augmenter la production et le stockage d'H_2 issu de renouvelables
- Augmenter le recours à l'H_2

Co-funded by the European Union

H2YDEA

Interreg Atlantic Area

Co-funded by the European Union

itg

APDL

évo évolution synergétique!

FRANCE ENERGIES MARINES

HIVE HYDROGEN

BrestPort

Puerto de Sevilla Autoridad Portuaria de Sevilla

Puerto de Vigo Autoridad Portuaria de Vigo

Ollscoil na Gaillimhe University of Galway

U.PORTO