

Axe Seine CCUS - Etude de préféabilité du CCUS

Séminaire CCSV

13 Décembre 2021

Bruno PETAT Directeur DevEco Plateformes Industrielles

bruno.petat@synerzip-lh.fr

06 65 32 62 81

L'Axe Seine – chiffres clés

13 MtCO₂/an

émissions industrielles en Seine Maritime
en 2018
(>10 ktCO₂/an)

10%

des émissions industrielles
françaises (>10 ktCO₂/an)

~75 000

emplois
dans l'industrie en Seine
Maritime en 2018

PARTENAIRES DU PROJET



OBJECTIFS

1

Réaliser un plan de déploiement du CCUS sur l'Axe Seine

2

Estimer son coût sur la base d'un dimensionnement

3

Ancrer ce projet dans le tissu CCUS européen

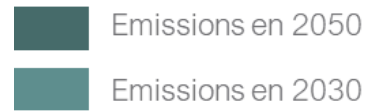
9.4 MtCO₂/an – 70 points d'émission

15 sites - 89% émissions industrielles de CO₂ de la Seine Maritime (2019)

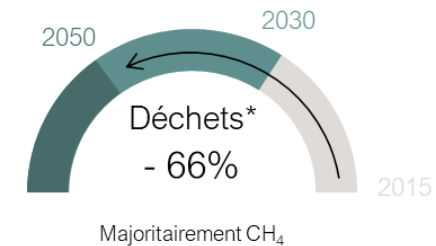
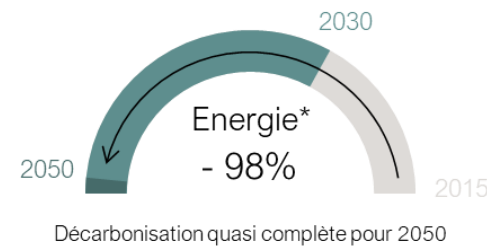
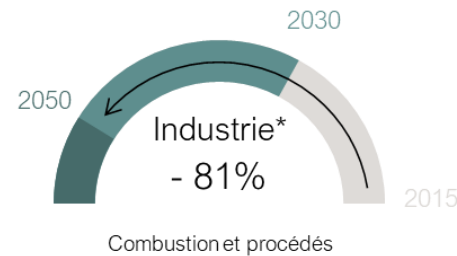
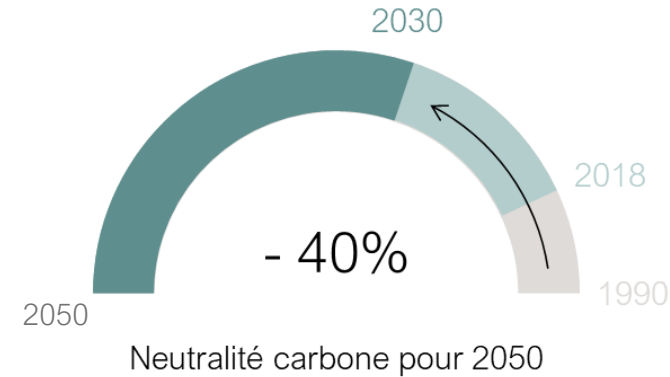
-1.4 MtCO₂/an

Selon plans de réduction des émissions hors CCUS à l'horizon 2040 des industriels

Les objectifs nationaux de réduction des émissions à horizon 2030 - 2050



France

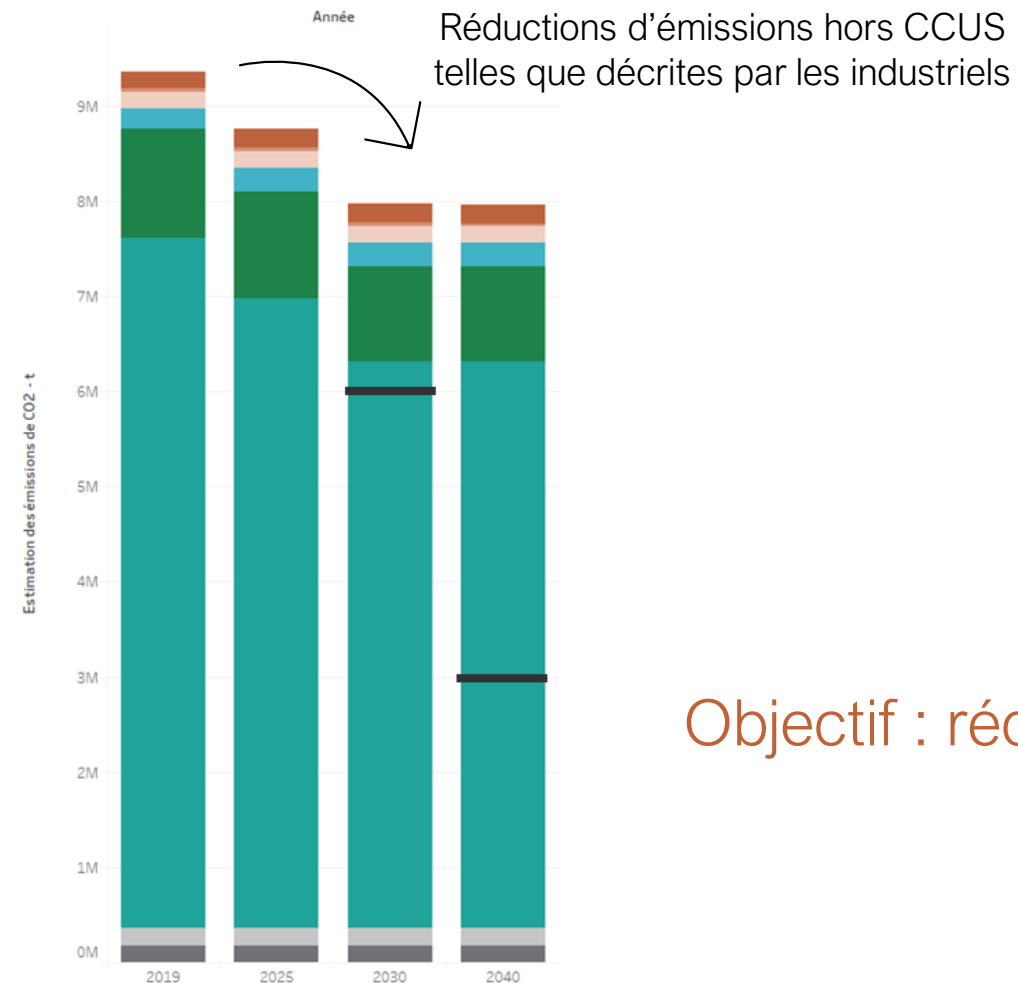


Niveau de réduction requis sur l'Axe Seine



Selon la SNBC pour l'industrie, les déchets et le raffinage du pétrole

Evolution temps - émissions



Secteur d'activité

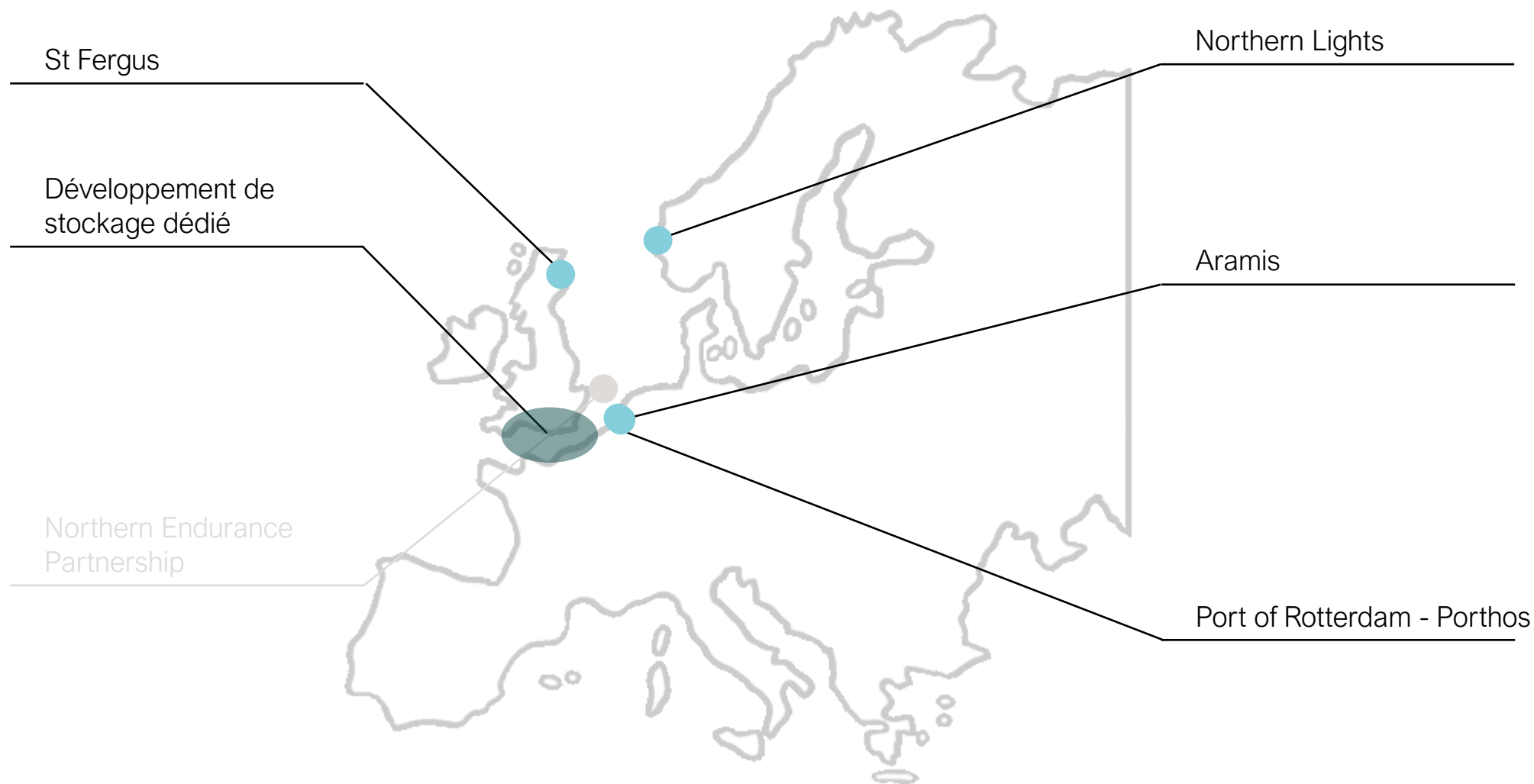
- Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base n.c.a.
- Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.
- Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base
- Fabrication de gaz industriels
- Fabrication de produits azotés et d'engrais
- Raffinage du pétrole + Pétrochimie
- Traitement et élimination des déchets dangereux
- Traitement et élimination des déchets non dangereux

Niveau indicatif d'émissions maximum selon scenario SNBC pour atteindre les objectifs – niveaux d'effort équivalents

Objectif : réduction des émissions de 70 %

Stockage

Opportunités de stockage pour l'Axe Seine - scénarios



Origine du projet et objectifs

Emissions de l'Axe Seine

Stockage

Utilisation

Scénarios

Design

Evaluation économique et empreinte
carbone

Feuille de route

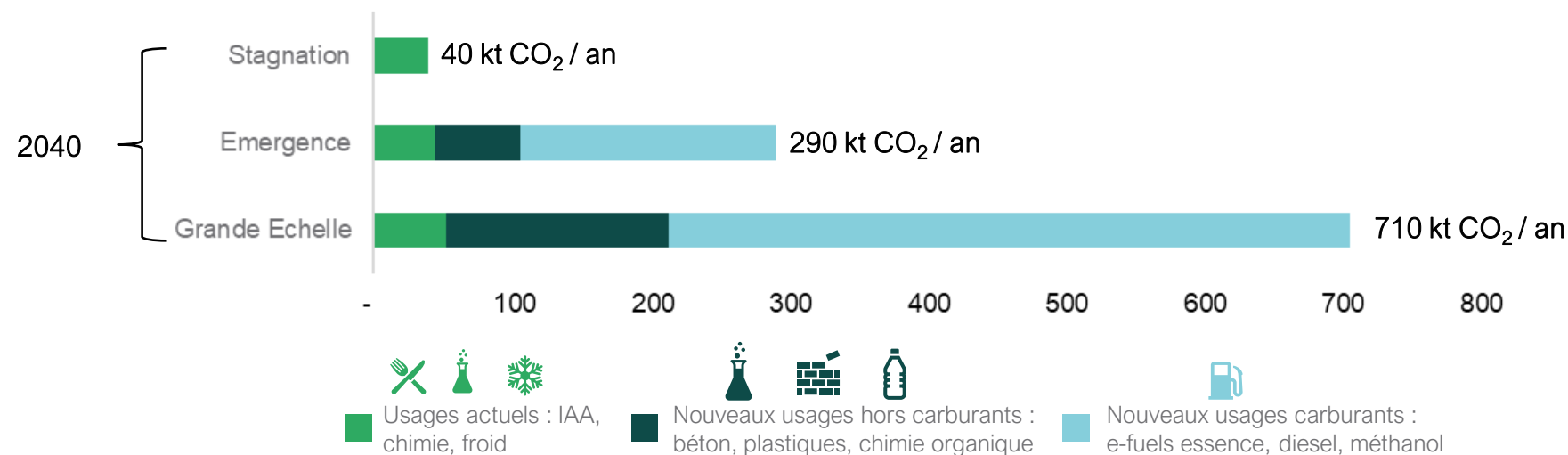
Conclusion

Les trois scénarios construits reflètent divers degrés de développement des usages CO₂ jusqu'en 2040

3

Scénarios

- ➡ Scénario 1 conservateur « Stagnation »
- ⬆ Scénario 2 médian : « Emergence »
- ⬆ Scénario 3 optimiste : « CCU grande échelle »



Dans le scénario «Grande échelle», seuls les usages béton et plastique amènent à du stockage long terme ~50 kt CO₂. Pour les autres usages, des bilans carbone / ACV par rapport au scénario de référence de production doivent être effectués

Origine du projet et objectifs

Emissions de l'Axe Seine

Stockage

Utilisation

Scénarios

Design

Evaluation économique et empreinte
carbone

Feuille de route

Conclusion

3 phases

Pour combiner les contraintes disponibilité du stockage / coût du captage / prix du CO₂

1.4 MtCO₂/an

2027

5.4 MtCO₂/an

2032

7.7 MtCO₂/an

2040

Emissions considérées pour le captage

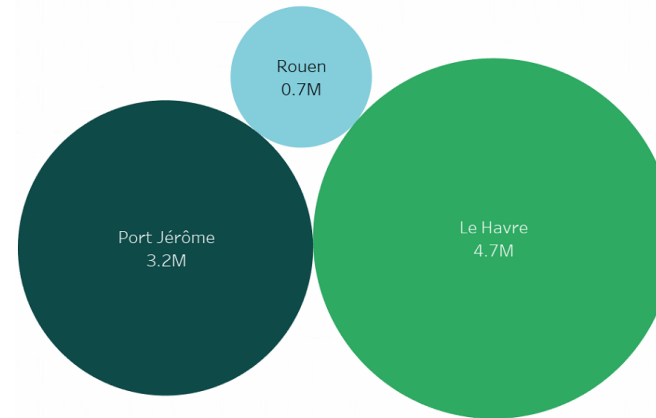
2 scénarios

Réutilisation d'une canalisation + 2 terminaux (Port Jérôme / Le Havre)

Réutilisation d'une canalisation + 1 terminal au Havre

Evolutions des émissions considérées pour le captage

Emissions 2025

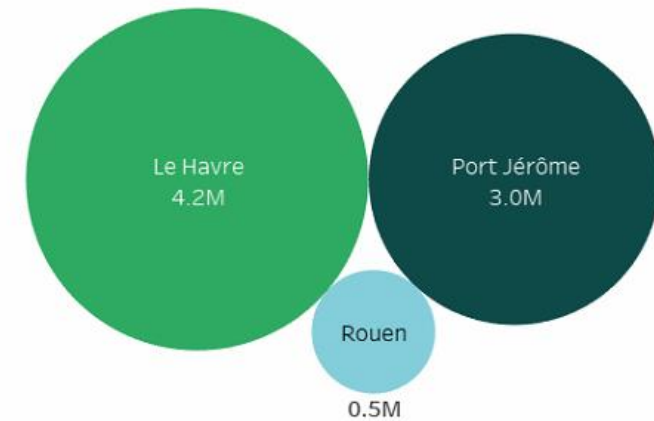
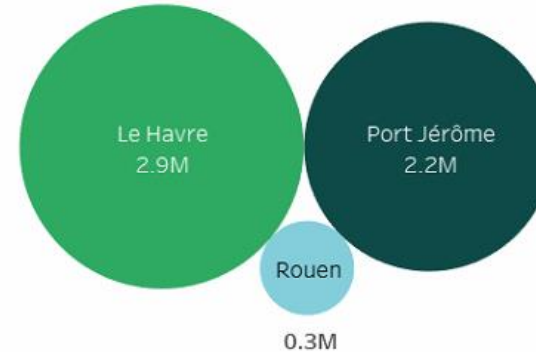
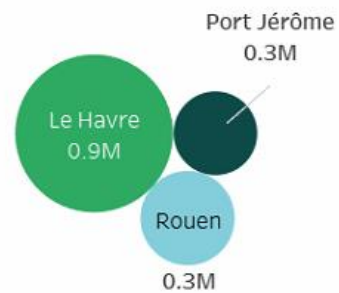


Plan de déploiement

2027

2032

2040



Origine du projet et objectifs

Emissions de l'Axe Seine

Stockage

Utilisation

Scénarios

Design

Evaluation économique
et empreinte carbone

Feuille de route

Conclusion

2.9 milliards EUR

CAPEX sur l'Axe Seine

190 million EUR/an

OPEX sur l'Axe Seine (T&S non inclus)

Étudier

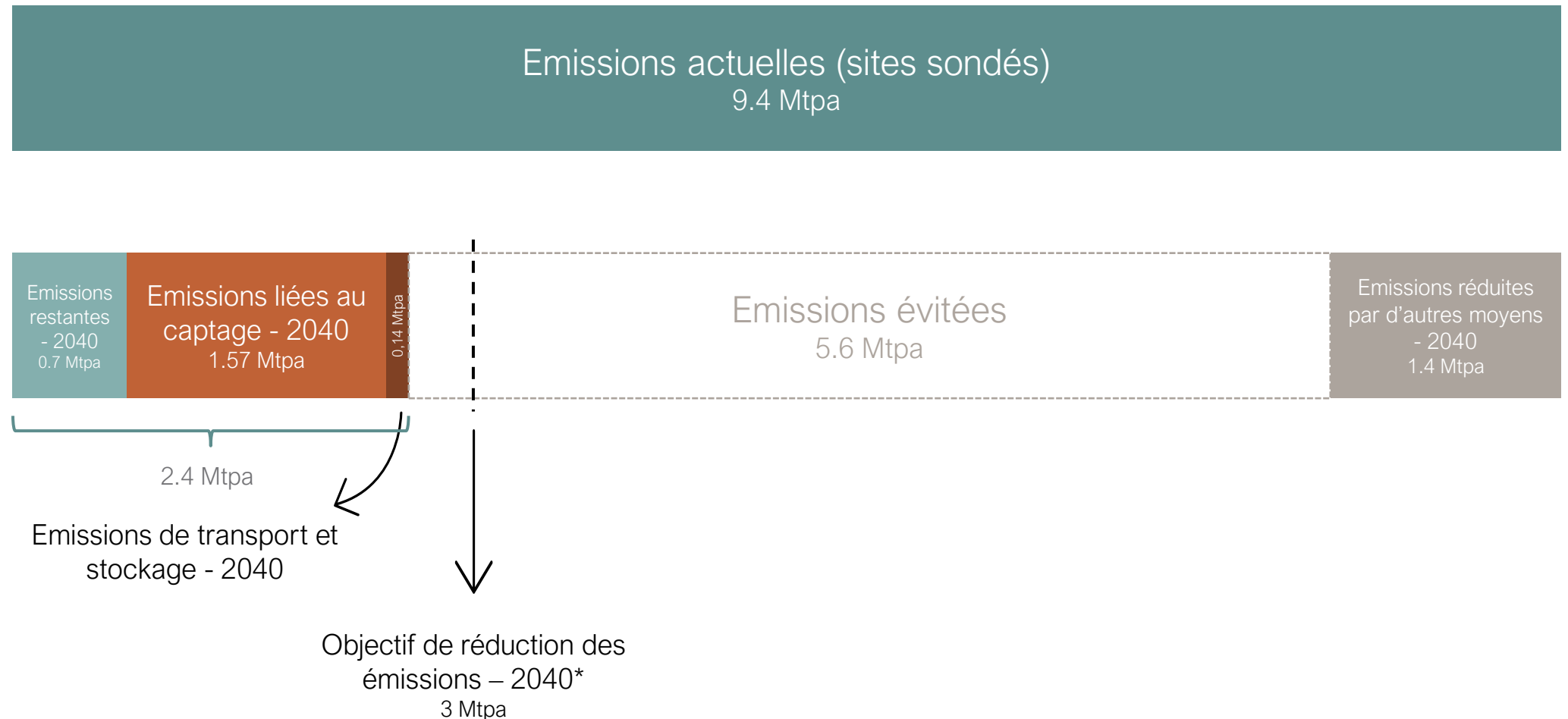
Plus dans le détail les solutions de captage pour chaque site

Clarifier

Au plus vite la réutilisation potentielle des canalisations

Les infrastructures communes

En 2040, les émissions des industries de l'Axe Seine ne sont plus que de 2.4 MtCO₂/an



Résultats sur toute la durée de vie du projet – Empreinte carbone (opération)



195

Mt CO₂ stockées

45

Mt CO₂ émises par le captage, stockage et transport
(20 – 45)

150

Mt CO₂ évitées
(125 – 170)

77%

Efficacité
(76% – 88%)

- La chaleur nécessaire à la production de vapeur pour la régénération des solvants pour le captage est la principale source d'émissions de CO₂ (électricité française – basse en carbone). Son origine est donc clef (les cas utilisation de la chaleur fatale + chaleur d'origine biogaz amène aux empreintes carbone les plus intéressantes)
- Des avancées sur les technologies de captage pourraient permettre de réduire les besoins en chaleur et, par conséquent, les émissions.

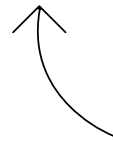
Ratios

Points clés



140

EUR - 2021/t CO₂ stockée
(110 – 190)



180

EUR – 2021/ t CO₂ évitée
(140 – 250)

Le cout de captage considéré est basé sur une technologie existante à un niveau de coût actuel (pas d'effet d'expérience pris en compte, niveau d'énergie requis élevé pour la régénération)

Coût minimum si développement limité à phase 1 et 2 + développement d'un stockage dédié pour la phase 2

Lancement de la phase 1 dès juillet 2021 !

Principes organisationnels : le MoU

Objectifs du MoU :

Formaliser les intentions des acteurs de créer un consortium pour développer un projet CCS sur l'Axe Seine.

Fédérer une dynamique autour des compétences industrielles et des actifs de l'Axe Seine.

Le projet s'appuie sur l'expertise des parties dans les domaines du captage, de la liquéfaction, du transport et du stockage géologique du CO₂.

- Le MoU : les acteurs signataires à ce jour





Merci pour votre attention