



POTENTIEL DU BIOGNC DANS LA NAVIGATION FLUVIALE ET MARITIME CÔTIÈRE

ADEME x GRDF



Une étude de l'ADEME et de GRDF aboutissant à des enjeux et recommandations pour le développement du BioGNC dans le secteur fluvial

Une étude de l'ADEME et de GRDF :

Laure Sune (ADEME)
Philippe Cauneau (ADEME)
Arancha Boden (GRDF)
Nicolas Spilliaert (GRDF)
Matthieu Chaniolleau (GRDF)



Contribution :

Mathieu Verrière (VNF)
Olivier Burel (VNF)



Réalisation :

Guillaume Baudrin (éKinos)
Denis Missaghieh-Poncet
(Elcimai Environnement)



Analyse documentaire,
réglementaire et
environnementale de la
navigation fluviale et maritime
côtière

Entretiens avec les
différents acteurs
de l'écosystème

Perspectives de
développement du
bioGNC

Application
s sur des
cas d'usage

Enjeux et
recommandations

10/24

09/24

Sommaire

01

Analyse documentaire et
réglementaire

02

Perspectives du
développement et cas
d'usages

03

Enjeux et recommandations

01

Analyse documentaire et réglementaire

1. Aspect environnemental
2. Aspect technique
3. Aspect réglementaire
4. Aspect économique



La chaîne de production et d'approvisionnement du BioGNC, des intrants aux usages du biogaz en passant par la méthanisation

1 2 3

Le BioGNC est un gaz renouvelable, produit localement à partir de résidus agricoles, d'effluents d'élevage et de déchets des territoires, notamment alimentaires et boues d'épuration.

LES INTRANTS

1 Déchets alimentaires des cantines scolaires, les tontes de pelouse d'une collectivité, le fumier des terrains agricoles, les déchets ménagers des habitants, les boues des stations d'épuration... sont collectés pour servir d'intrants pour alimenter le méthaniseur.

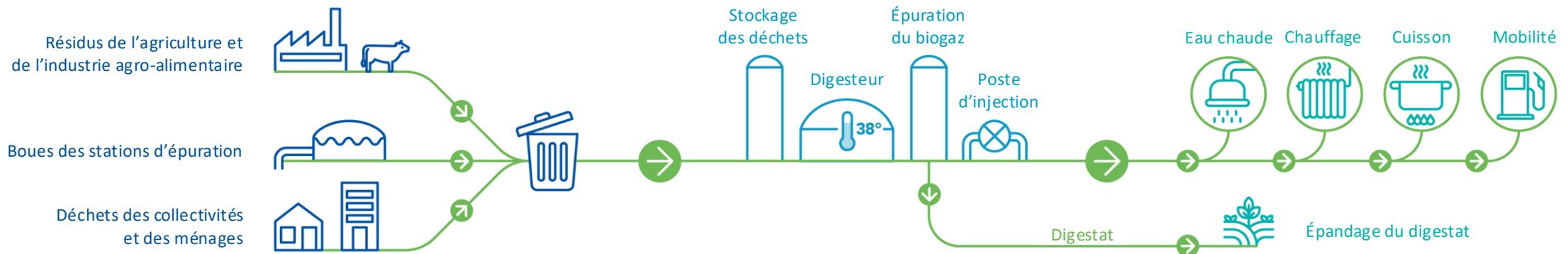
LA MÉTHANISATION

2 Le méthaniseur reproduit le procédé naturel de dégradation des matières organiques par des bactéries : les déchets sont privés d'oxygène, chauffés et brassés pendant plusieurs jours. On obtient d'un côté le digestat et de l'autre le biogaz. Après épuration (désulfuration, déshydratation et décarbonation), le biogaz devient du biométhane.

LES USAGES DU BIOGAZ

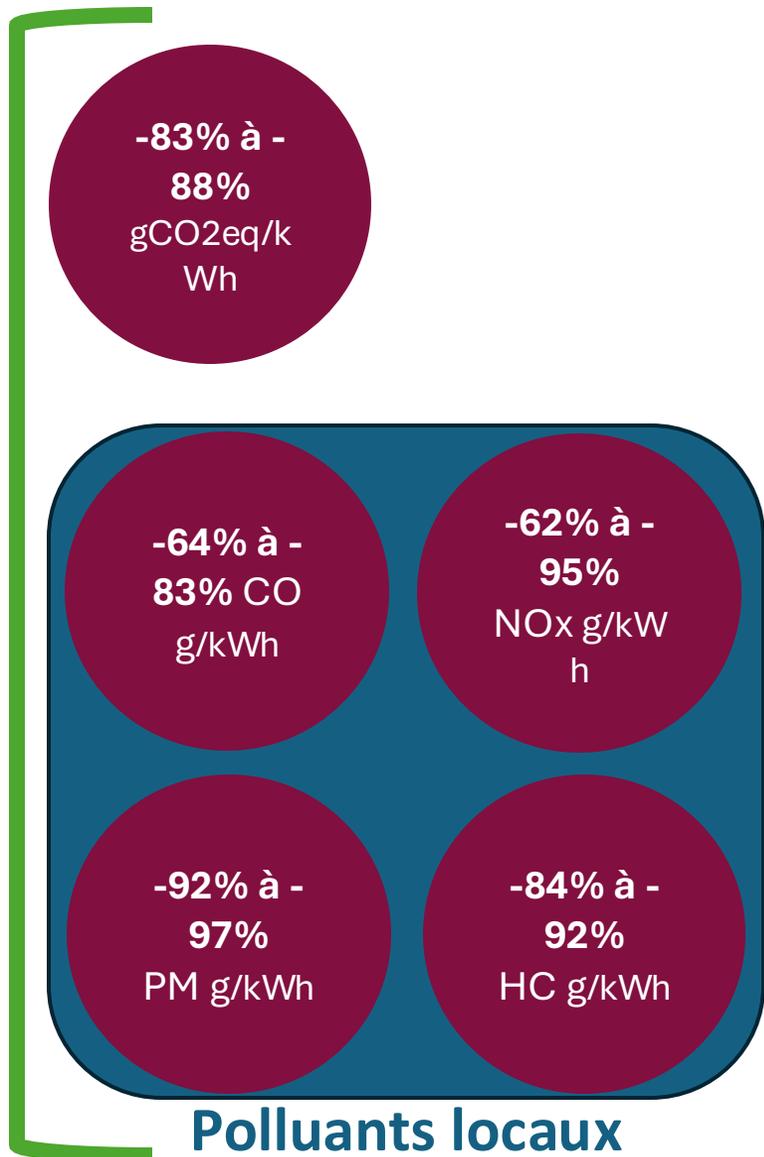
3 Ce gaz vert sera alors odorisé pour des raisons de sécurité puis injecté dans le réseau de distribution de gaz.

4 Le biométhane est notamment valorisé en carburant et distribué dans les stations d'avitaillement.



Le BioGNC représente une diminution significative des émissions de GES par rapport au GNR, à l'image d'autres carburants à faible émission

BioGNC
par rapport au
GNR (gazole
non routier)



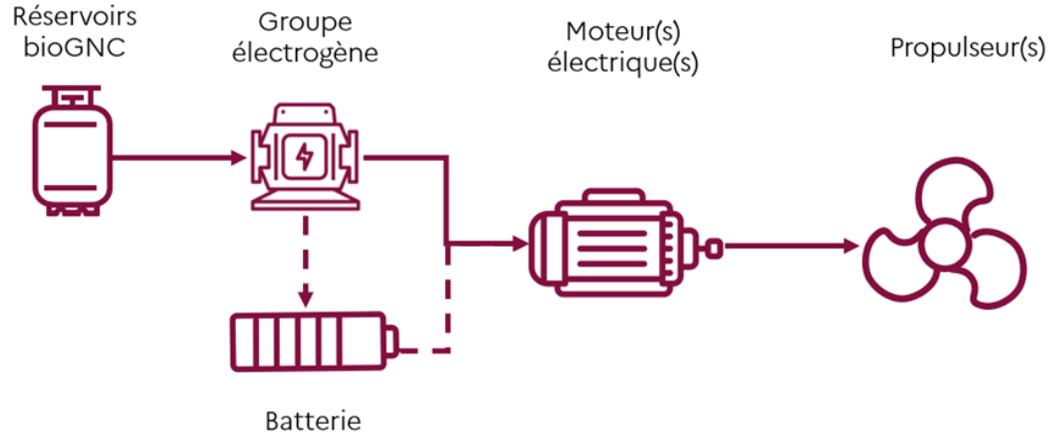
Nécessité d'aborder la transition énergétique sous **un angle multi-carburant**



Type d'intégration	Carburant	Effet moyen sur les émissions		
		NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO ₂ éq. (g/kWh)
Sans modification	BTL*			-80%
	GTL	-13%	-20%	-4%
	HVO**			-90%
Modification architecture motrice nécessaire	GNL			+4%
	bioGNL			-75%
	GNC	-50% à -75%	-50% à -90%	+4%
	bioGNC			-80% à 88%
	H2 ICE			-10%
	H2 ICE (d'origine EnR&R)	0%	-90%	-80%
	Méthanol ICE			-17%
	Méthanol ICE (d'origine EnR&R)	-70%	-99%	-80%

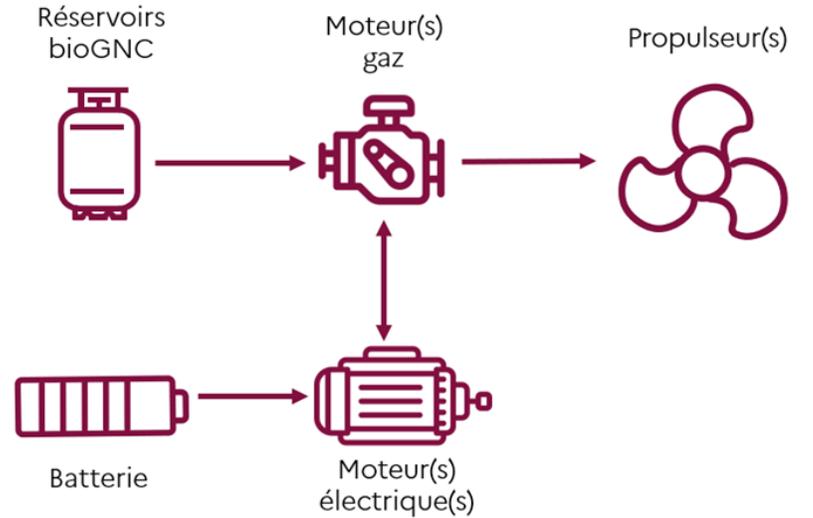
4 types d'architecture propulsive possibles, avec des possibilités d'hybridation pour des performances à comparer aux moteurs GNR

1 2 3



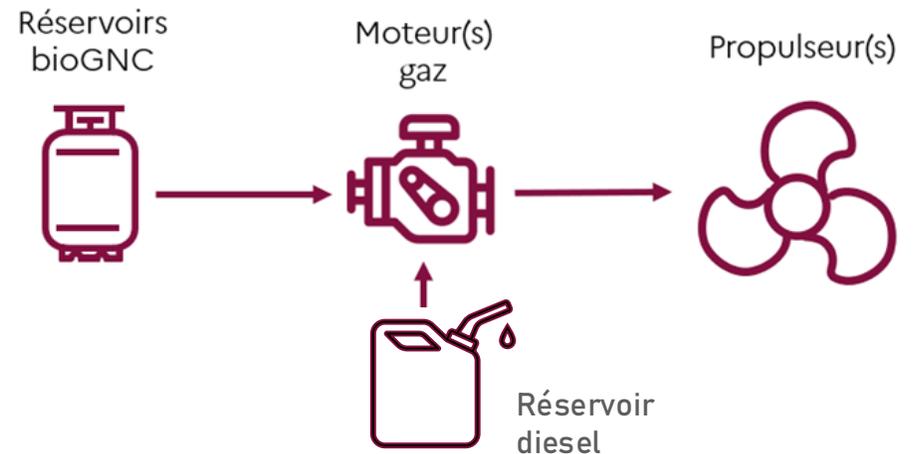
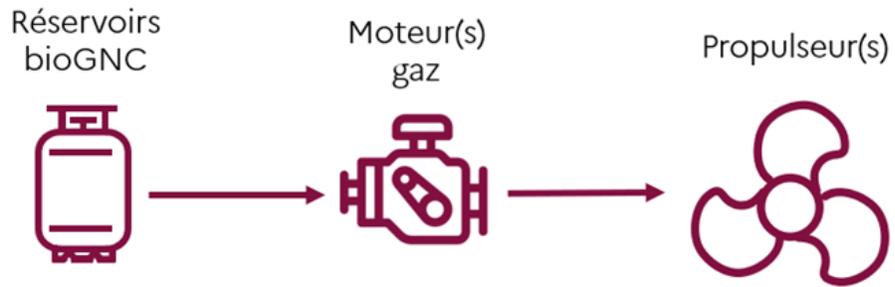
① **Architecture hybride série**

③ **Architecture 100% GNC**



② **Architecture hybride parallèle**

④ **Architecture dual fuel gaz/diesel**



La réglementation pour le fluvial se base sur deux textes constituant un cadre européen

1 2 3

Le Cadre Européen

1

Règlement EMNR : Règlement (UE) 2016/1628 concernant les émissions d'engins mobiles non routiers (EMNR) de la phase V



2

Prescriptions techniques de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin (CCNR) : formulées et gérées par le CESNI, à travers l'ES-TRIN, sur lequel se base notamment la Directive UE 2016/1629



Comité européen pour l'élaboration de standards dans le domaine de la navigation intérieure

Organisme chargé de retranscrire les règlements et directive : DGITM

Le processus d'obtention d'un permis de naviguer peut passer par une dérogation aux prescriptions techniques de l'ES-TRIN

Aucune prescription technique n'existe pour le BioGNC, mais il en existe pour le GNL. On peut s'y appuyer pour les dérogations.

- **Prescriptions identiques pour motorisation GNL** : salles machines de moteurs à méthane ,distribution (vannes, tuyauteries), jusqu'en amont du vaporisateur.
- **Éléments nouveaux du dossier technico-économique** : détendeur, tuyauterie et équipements haute pression, réservoir bioGNC.

Annexe 8 de l'ES-TRIN 2023 : prescription technique pour l'utilisation du GNL

Décrit les éléments de sécurité à considérer dans :

- le système de confinement,
- les systèmes de tuyauteries,
- les systèmes d'assèchement,
- les gattes, l'agencement des entrées...
- les systèmes de ventilations,
- le système d'avitaillement,
- les limites de remplissages des réservoirs,
- le système d'alimentation et l'arrêt,
- la sécurité incendie,
- les systèmes de commande et de surveillance.

Application de la réglementation du GNL applicable et justification des points non applicables

Les deux voies pour l'obtention du permis de naviguer n'ont pas le même périmètre d'application

Titre de navigation sur une zone de navigation restreinte



Arrêté du 20 août 2019 relatif à la délivrance de titres de navigation sur une zone de navigation restreinte



Permet de déroger aux règles Européennes pour les bateaux innovants.

Procédure similaire à une demande de titre classique avec pièces supplémentaires : étude de risques...

Constitution par l'autorité compétente d'un comité technique consultatif



Permis de navigation

Titre de navigation



Obtention de la dérogation par la CCNR




PRÉFET DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE
*Liberté
Égalité
Fraternité*

DRIEAT Île-de-France
Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports

Document attestant de déroger à l'ES-TRIN transmis à la DRIEAT et à la DGITM



Permis de navigation



La réglementation dans le maritime se base sur des objectifs internationaux et des objectifs européens



Objectifs internationaux

Organisation Maritime Internationale

Responsable de la régulation des émissions de gaz à effet de serre



Emission nette nulle d'ici 2050 dans le secteur du fret maritime



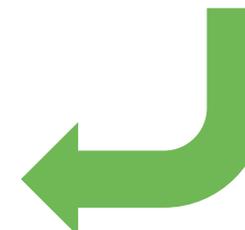
Direction Générale Des Affaires Maritimes, De La Pêche Et De L'Aquaculture

Objectifs Européens

- **Le règlement (UE) 2023/857** : réduction des émissions de GES de 40% en 2030 par rapport à 2005
- **Le règlement UE 2023/1805 (FuelEU Maritime)** : encourage l'utilisation de carburants renouvelables et bas carbone dans le transport maritime (pour les navires de plus de 5 000 tonnes de jauge brute, il exclut les biocarburants à base de cultures destinées à l'alimentation humaine et animale)



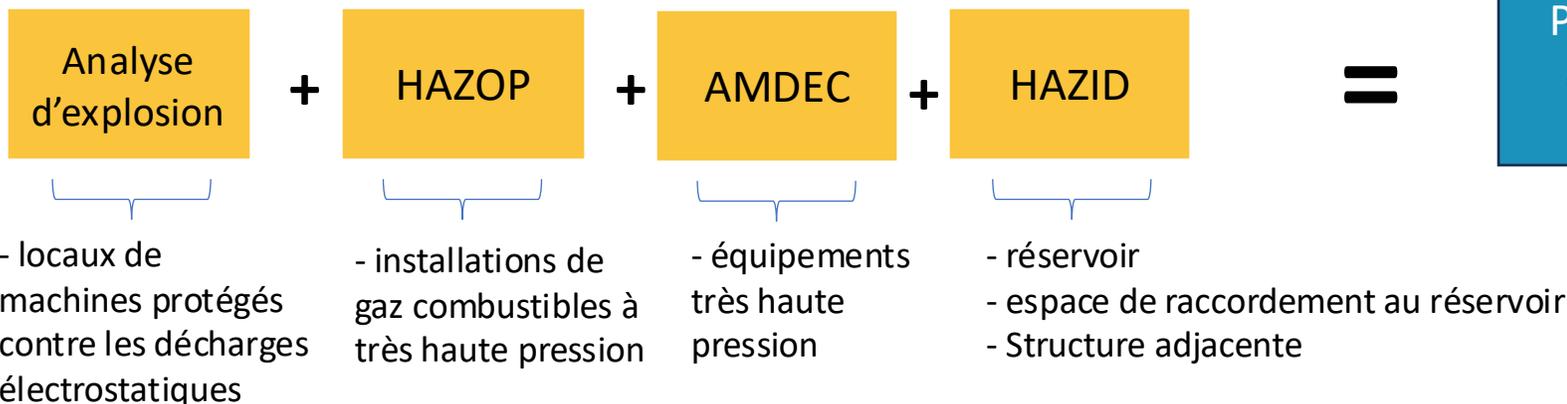
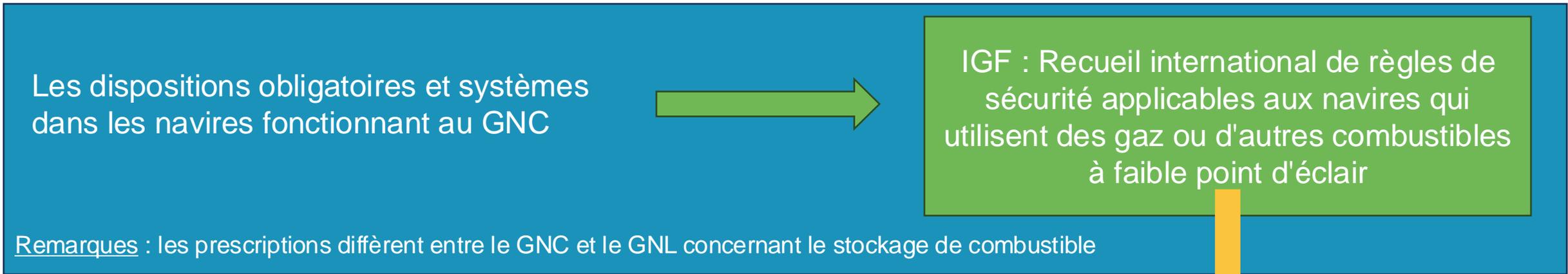
Organisme chargé de retranscrire les différentes réglementations en France : DGAMPA



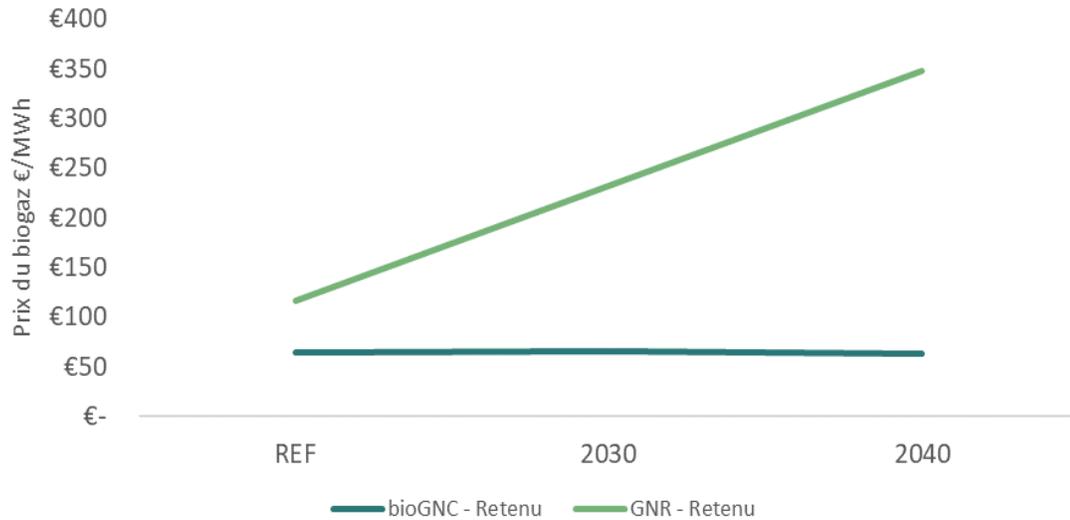
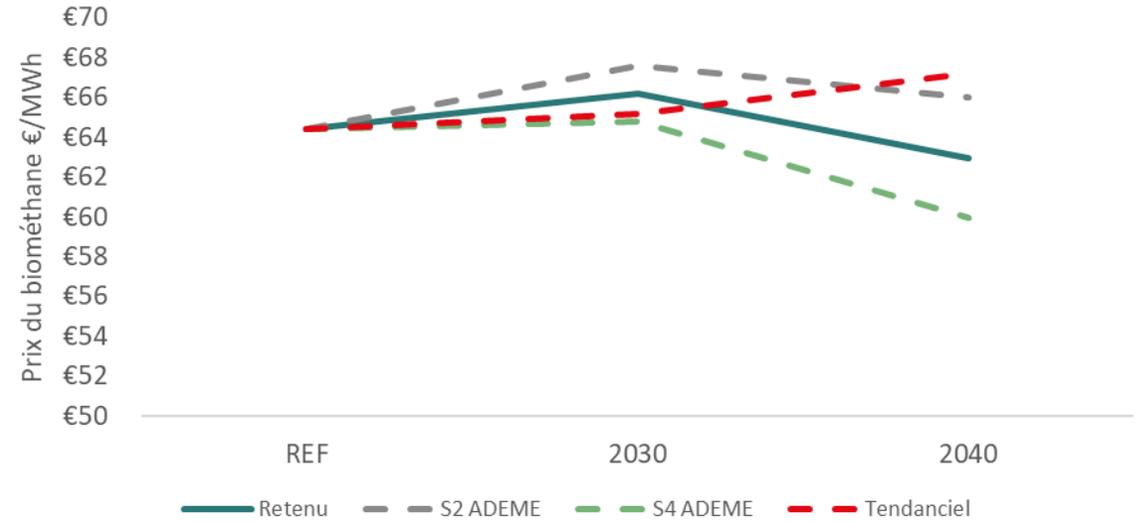
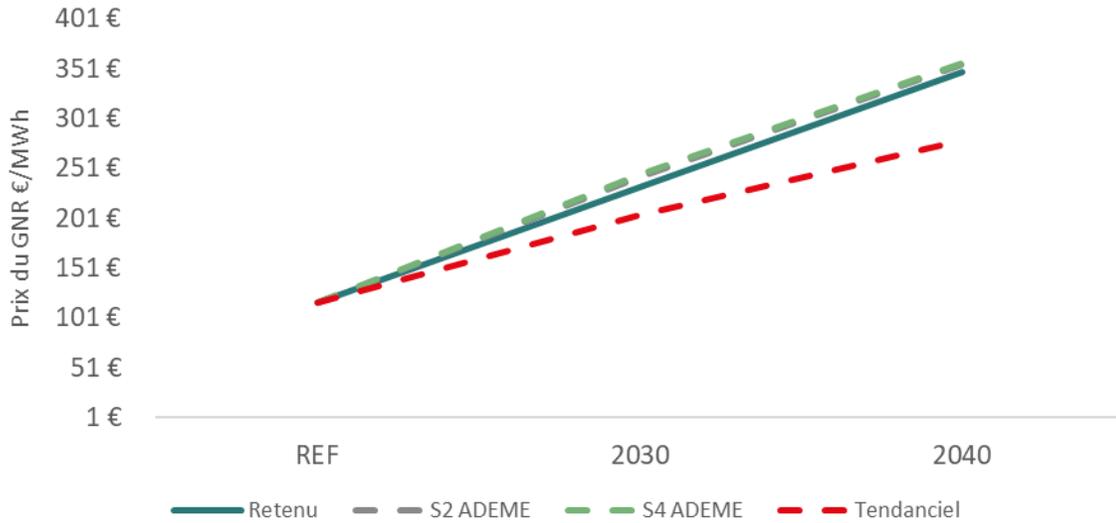
Une approche par l'analyse de risques pour obtenir une autorisation de naviguer au BioGNC dans le maritime

Point d'éclair GNC et GNL identiques : -188°C

En l'absence de réglementation spécifique sur le GNC, on se base sur celles du GNL



Les perspectives d'évolution du prix du biométhane éclairent sur la compétitivité au long terme du gaz par rapport au GNR



Décomposition du prix du biométhane :

- > Tarif de référence du point d'échange gaz (PEG) (40€/MWh référence)
- > Une taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel (5,23€/MWh stable)
- > Un prix de la garantie d'origine du biométhane (8€/MWh stable)

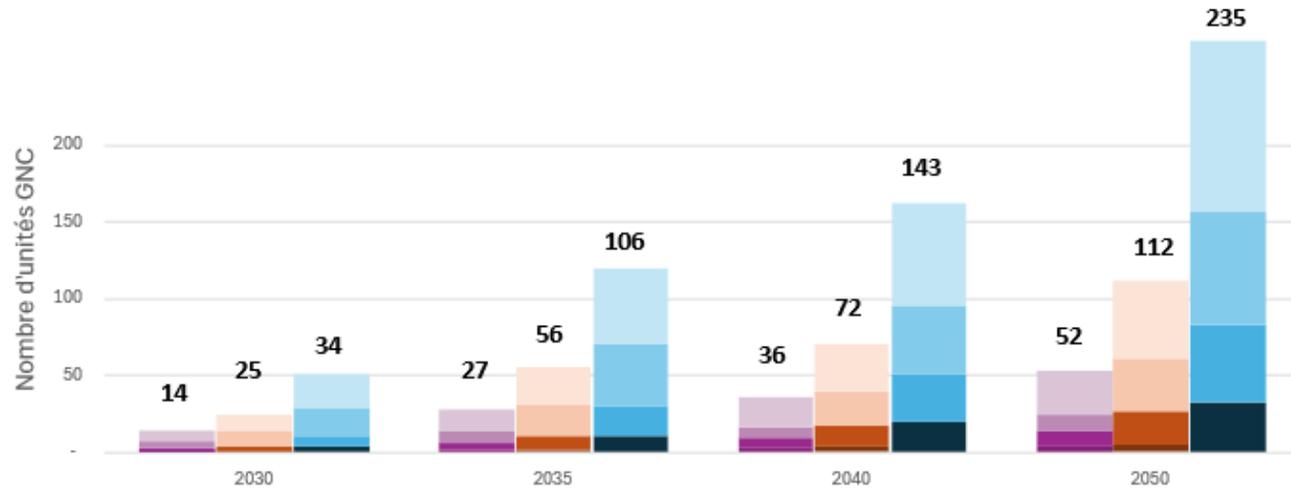
02



Prospectives du développement et cas d'usages

1. Application sur le cas du fluvial
2. Les initiatives et projets en cours
3. L'avitaillement au cœur des projets de démonstrateur

Des perspectives de déploiement du BioGNC dans la flotte fluviale en France compatibles avec le maillage existant des stations GNC routières



Scénario "Prudent"

- >= 1500 t Unités GNC
- 1000 à 1499 t Unités GNC
- 400 à 999 t Unités GNC
- < 400 t Unités GNC

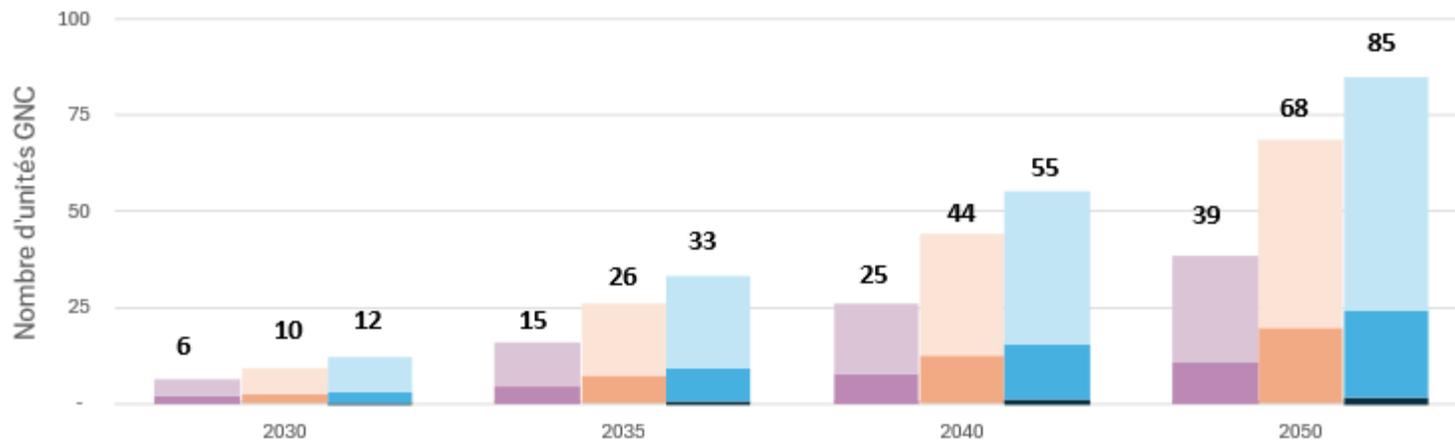
Scénario "Intermédiaire"

- >= 1500 t Unités GNC
- 1000 à 1499 t Unités GNC
- 400 à 999 t Unités GNC
- < 400 t Unités GNC

Scénario "Haut"

- >= 1500 t Unités GNC
- 1000 à 1499 t Unités GNC
- 400 à 999 t Unités GNC
- < 400 t Unités GNC

Evolution de la flotte d'automoteurs au bioGNC



Scénario "Prudent"

- >880 kw Unités GNC
- 590-880kw Unités GNC
- < 590 kw Unités GNC

Scénario "Intermédiaire"

- >880 kw Unités GNC
- 590-880kw Unités GNC
- < 590 kw Unités GNC

Scénario "Haut"

- >880 kw Unités GNC
- 590-880kw Unités GNC
- < 590 kw Unités GNC

Evolution de la flotte de pousseurs au bioGNC

Des initiatives de projets innovants recensés dans l'étude, soutenues par les AAP GRDF du BioGNC dans le fluvial et le maritime côtier (2022 et 2023)

1 2 3

RiverCat & Alternat



- Alternat propose d'organiser des temps de découverte fluviale en groupes, pour faire profiter du fleuve parmi les "grands espaces naturels" à proximité
- **Rétrofit** du freycinet « Bali » qui permet d'effectuer notamment des croisières muséales, locales ou pédagogiques ainsi que des locations pour les associations, écoles, et entreprises.

Seine et Marne



- RivesEnRêves propose des balades fluviales sur mesure et gîtes nautiques à bord de ses bateaux de caractère.
- Le projet consiste à remplacer le groupe électrogène diesel en groupe électrogène gaz sans toucher à sa motorisation hybride diesel électrique.

Metha Valo 92



- METHA VALO 92 (PAPREC), chargé d'exploiter une unité de méthanisation de biodéchets sur le port de Gennevilliers.
- Ambitionne de rétrofiter deux bateaux pour le transport fluvial du digestat.

SLOP Normandie



- Cette PME rouennaise collecte les déchets des navires et bateaux qui font escale à Rouen, Le Havre, Paris.
- Son ambition : construire un bateau neuf à motorisation hybride fonctionnant au biométhane pour développer cette activité de manière vertueuse.

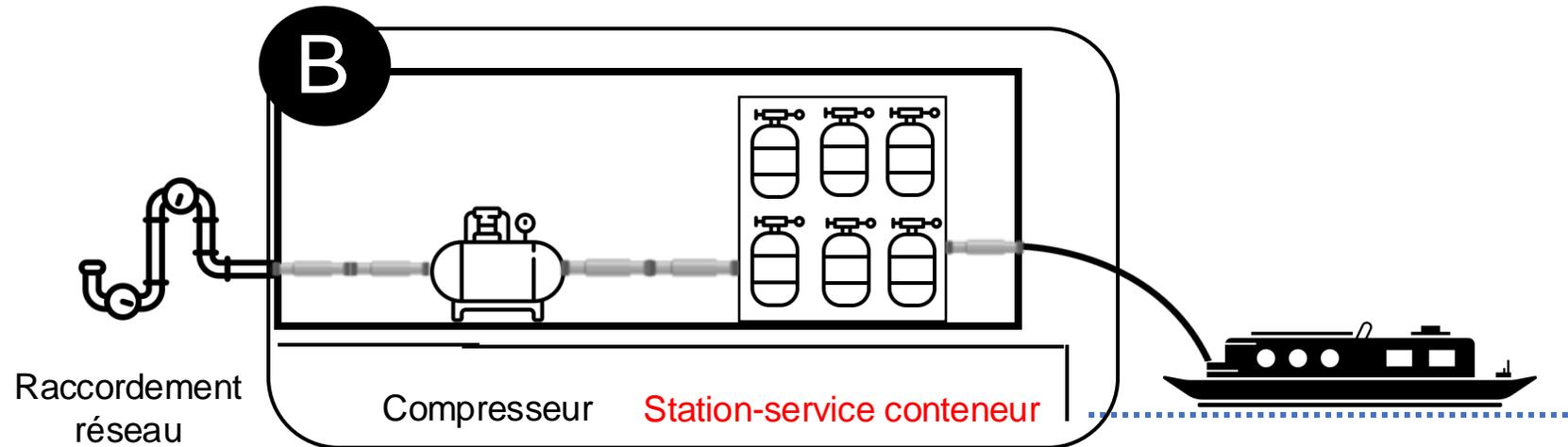
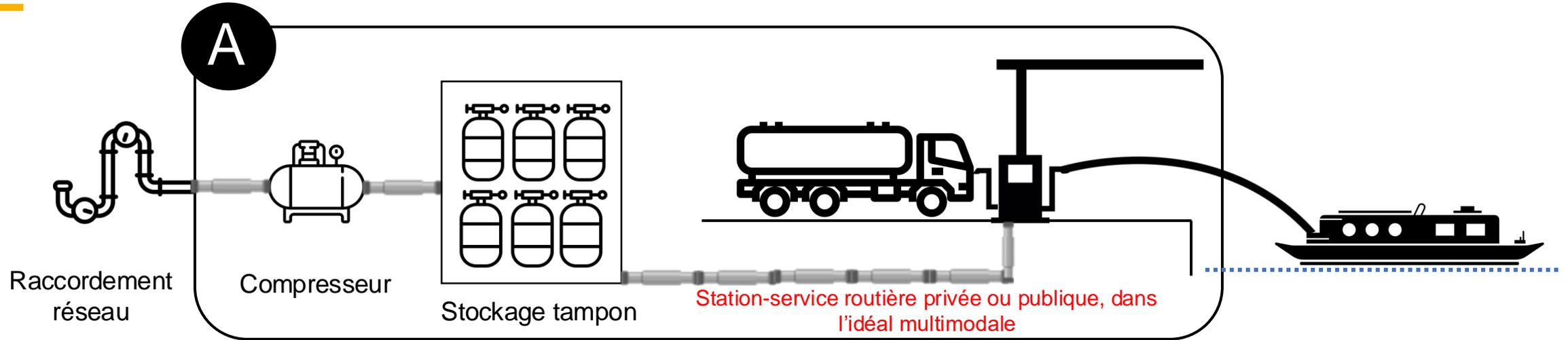
ACANOR - PêGaz



- L'Armement Coopératif Artisanal du Nord accompagne les pêcheurs dans la construction d'unités de pêche artisanale neuves, lors d'une première installation ou lors d'un renouvellement de la flotte.
- Son ambition : intégrer le bioGNC à un navire de pêche artisanale.

Deux méthodes d'avitaillement fixes rapides permettant un remplissage d'un bateau GNC à quai

1 2 3

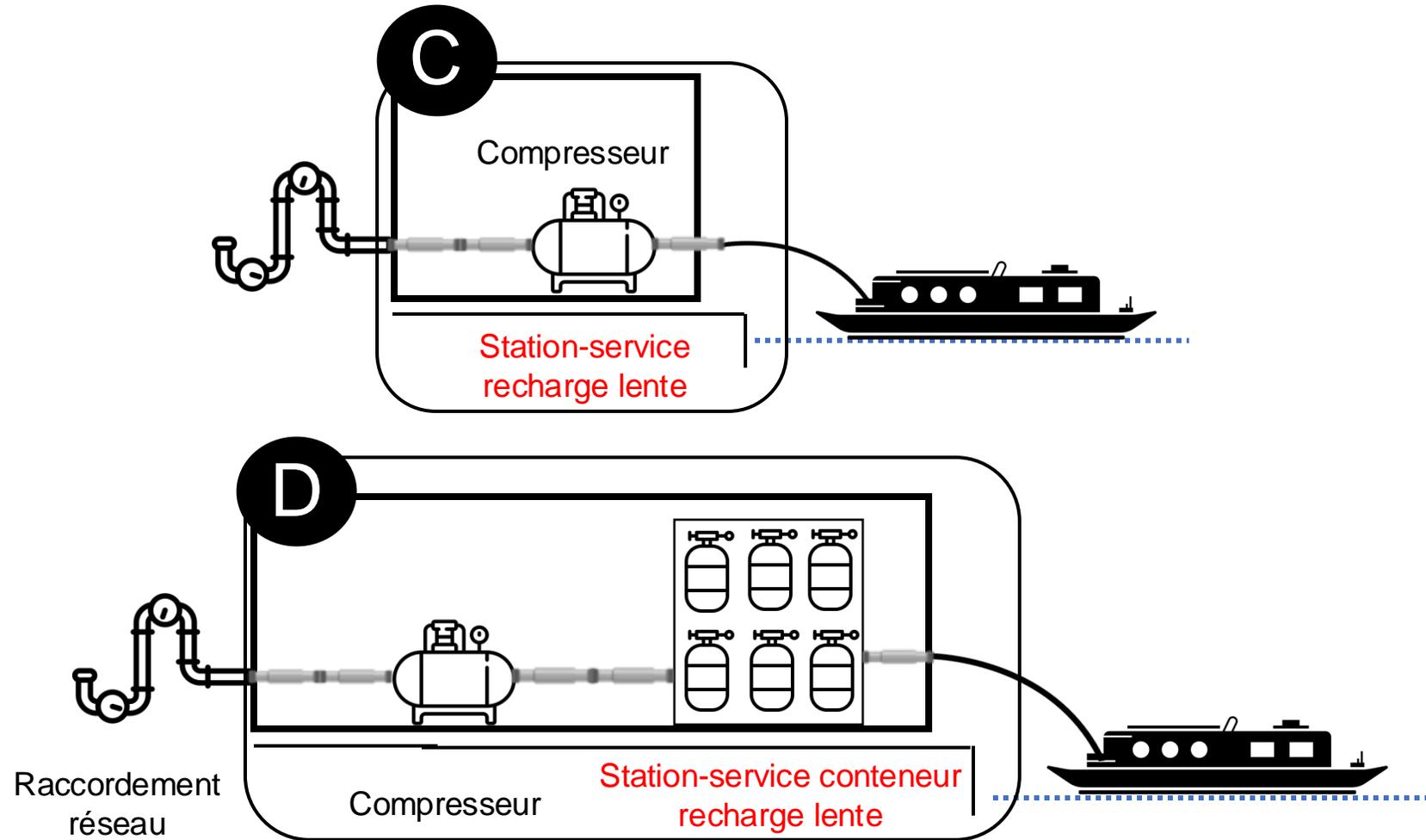


Deux méthodes d'avitaillement fixes lentes permettant un remplissage d'un bateau GNC à quai

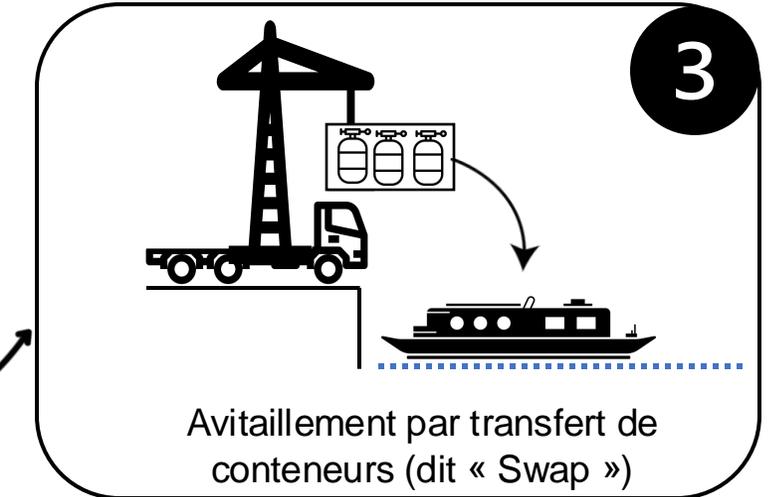
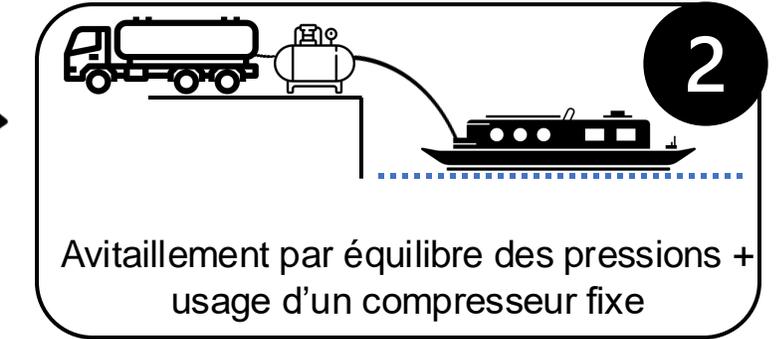
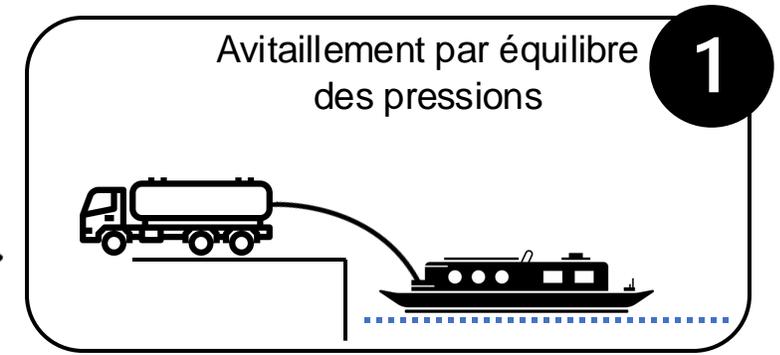
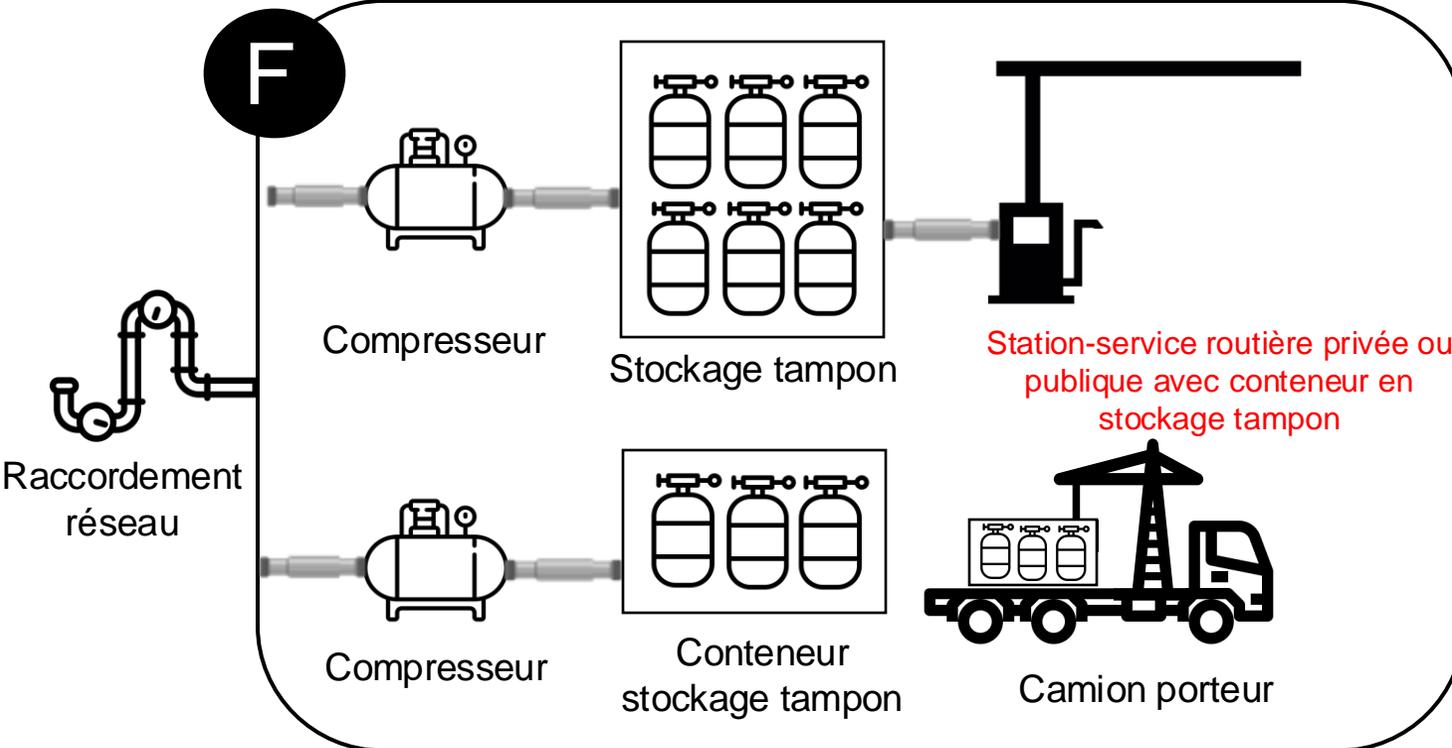
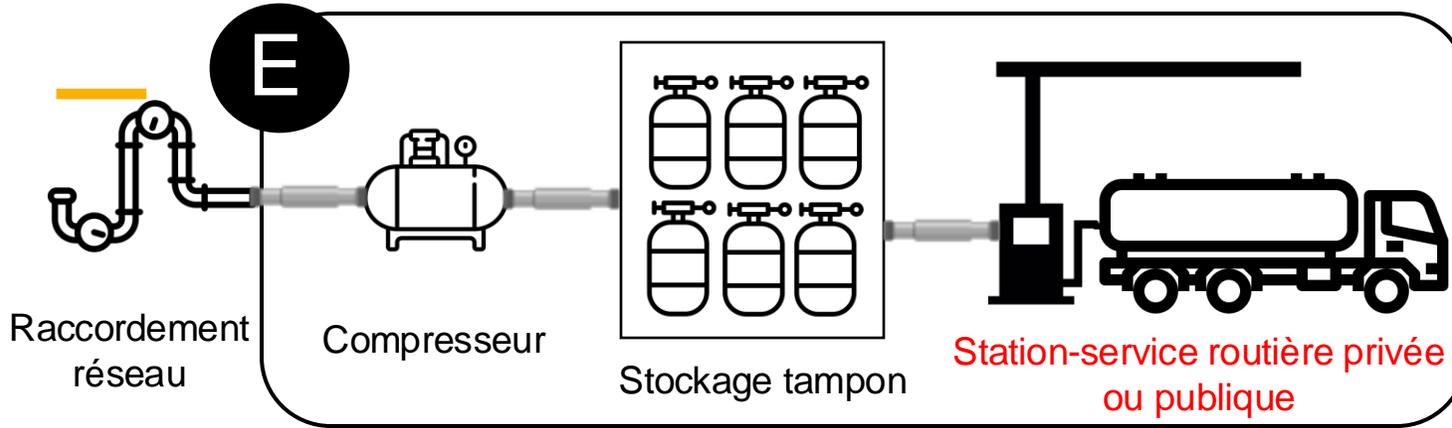
1

2

3



Trois méthodes d'avitaillement mobiles



03



Les enjeux et recommandations

Les enjeux liés à l'adoption du BioGNC dans le secteur maritime concernent la pédagogie, la réglementation, la sécurité, ainsi que des défis techniques et économiques pour assurer une transition réussie.



Autonomie

1

Volume de stockage augmenté de 20 à 40% par rapport au GNR.

Pour faciliter l'adoption du BioGNC : possibilité de s'avitailer plus fréquemment et/ou sur un temps plus long, optimisation de l'architecture propulsive, revoir son fonctionnement (schéma d'exploitation) pour vitesse et avitaillement, équilibre du bateau, perte économique liée à l'espace perdu



Avitaillement

2

Absence d'offre de livraison (absence de fournisseur équipé pour l'avitaillement par camion), **coût des stations GNC plus élevée que les stations GNR**, temps **d'avitaillement plus long** que le gazole, **contraintes de raccordement au réseau gaz.**



Disponibilité des moteurs

3

Disponibilité des moteurs gaz marinisés et homologués

Un moteur dans la gamme de puissance de pertinence disponible sur étagère, marinisation nécessaire sur les autres moteurs impliquant des surcoûts et la revalidation de l'homologation. L'absence de cadre implique une faible demande qui implique que les motoristes ne souhaitent pas mariniser leur gamme de moteurs



Le soutien politique et financier

4

Des aides existent : PAMI de VNF et GATE de Remove. Ces aides ont cependant des limites.

Le soutien politique aujourd'hui est focalisé sur l'électrique et l'hydrogène au niveau national comme européen.

Des recommandations pragmatiques pour chaque enjeu, nécessaires pour le développement du BioGNC dans les secteurs fluvial et maritime côtier

1

2

3



Faire évoluer le cadre réglementaire :

1

Cadrer, dans l'ES-Trin, les prescriptions techniques à l'utilisation de bioGNC.

Considérer la réserve d'une tranche de batterie, comme élément de redondance des équipements de motorisation.



Généraliser les dispositifs d'aides publiques, sur le 100% BioGNC par exemple :

2

Reconnaitre le biométhane comme un carburant bas carbone afin d'étendre les aides déjà disponibles (PAMI, Fonds FEDER, GATE, ...). Cette reconnaissance doit se faire au niveau européen.



Améliorer et partager la connaissance du BioGNC entre les acteurs de la filière :

3

Continuer l'AAP GRDF Gaz Vert, permettant la recherche et l'innovation. Les résultats des constructions et remotorisations d'unité au bioGNC ou en hybride GNC-électrique seront un vrai levier auprès des armateurs et motoristes.

Partager les conclusions de l'étude, lancée en 2024 par l'ADEME, sur la description des changements techniques à opérer sur les moteurs lors de la marinisation. Cette étude permettra de faciliter le développement de moteur gaz marinisé et homologué.



Mettre en place un réseau d'avitaillement structuré et correctement maillé :

4

Mettre en place des stations d'avitaillement mutualisées avec les autres acteurs du territoire afin de trouver une rentabilité économique pour les stations en répondant aux besoins actuels, tout en préparant la conversion d'une partie de la flotte à l'usage partielle ou totale du bioGNC. Attention tout de même, le foncier pertinent pour placer ces stations d'avitaillement sont sous tensions et doivent être repéré rapidement. C'est notamment le travail entamé par VNF dans le cadre de son étude sur la Seine[2]

Matthieu CHANOLLEAU

Direction de la Stratégie

Mob: + 33 6 62 57 28 97

matthieu.chaniolleau@grdf.fr

Charles LABROUVE

Pôle mobilité BioGNV/GNV

Mob: + 33 7 82 27 92 50

charles.labrouve@externe.grdf.fr

Michèle BAZIN

Déléguée territoriale

Mob: + 33 06 24 55 24 46

michele.bazin@grdf.fr

Pourquoi pas vous ?