

# Bilan d'exécution ALTERFI



OLIVIER Baptiste  
Responsable projets  
b.olivier@circoe.com  
02 76 40 80 00  
32 rue Jules Lecesne  
76 600 LE HAVRE

# Sommaire

<b>1. Déploiement d'un outil d'information .....</b>	<b>3</b>
1.1. Objectif.....	3
1.2. Disposition de l'outil.....	3
1.2.1. Synthèse .....	3
1.2.2. Comparatif.....	4
1.2.3. Evolution de projet.....	4
<b>2. Gestion des données et de l'outil.....</b>	<b>5</b>
2.1. Type d'outil.....	5
2.2. Données mapping .....	5
2.3. Données générale .....	5
<b>3. Cartographie.....</b>	<b>6</b>
3.1. Objectif de la cartographie .....	6
3.1. Méthode de mapping .....	6
3.2. Réalisation de la carte .....	7
<b>4. Conclusion .....</b>	<b>8</b>
Figure 1 : Capture d'écran de la première page de l'outil.....	3
Figure 2 : capture d'écran de la seconde page de l'outil.....	4
Figure 3 : Capture d'écran de la troisième pages de l'outil.....	5
Figure 4 : Carte des principaux axes routiers utilisés par les camions.....	7

# 1. Déploiement d'un outil d'information

## 1.1. Objectif

Le projet ALTERFI a mis en lumière les différentes énergies disponibles pour remplacer le diesel et les énergies fossiles dans le secteur du transport. Ces énergies sont nombreuses et complexes à maîtriser en raison de leur diversité, ainsi que des évolutions constantes des technologies et des réglementations. Pour regrouper toutes les informations pertinentes, des fiches détaillées ont été rédigées, couvrant le fonctionnement de chaque énergie, leurs avantages, les modalités d'accès, ainsi que les aspects juridiques spécifiques à chaque énergie et moyen de transport. Ces aspects évoluent constamment.

Pour simplifier l'accès à ces informations, CIRCOE a développé un outil qui offre un aperçu des principales caractéristiques de chaque énergie. Cet outil aide à comprendre les principes fondamentaux et fournit les informations essentielles. De plus connaître l'emplacement de ces nouvelles stations sur le territoire à l'aide de la carte de la région. Une fois l'énergie identifiée, il est possible d'approfondir ses connaissances en consultant la fiche correspondante.

Lien d'accès à l'outil :

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiM2IxYjQ3YzktNDEyOC00ODA5LTkzYzYtNzE0ZDJiODBhNzkyliwidCI6IjZjOGI5NGRmLWVjNmEtNGQxMC05ZmNiLTNmMzdhOGZjMGQ2OSJ9>

## 1.2. Disposition de l'outil

L'outil est composé de 3 onglets:

### 1.2.1. Synthèse

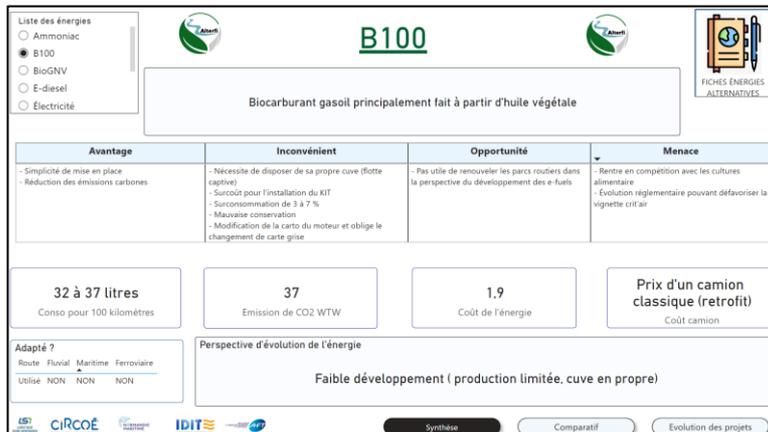


Figure 1 : Capture d'écran de la première page de l'outil

La synthèse permet de regrouper les informations principales sur l'énergie. Elle est composée de :

- Une brève description de l'énergie
- Une matrice SWOT
- Des données chiffrées comme le coût, le gain carbone, et le coût d'un camion lorsque cette énergie est adaptée au transport routier

- Les perspectives d'évolution, renseignées grâce aux connaissances accumulées au cours du projet
- L'adaptation de l'énergie aux différents moyens de transport

1.2.2.Comparatif

**Les différentes énergies disponibles**

Ils existent plusieurs énergies permettant de remplacer les énergies fossiles actuelles. Certaines d'entre elles sont en cours d'utilisation et d'autre sont seulement en voie de création.

Pour pouvoir comparer ces différentes énergies, nous avons réalisé un tableau reprenant les principaux éléments, avantages et inconvénients de chaque solutions

Liste des énergies	Energie volumique (MJ/l) et stockage	Emission CO2 WTW	Pollution et fuite	Commentaires respect de l'environnement	Disponibilité des ressources	Utilisation d'infrastructures existantes	Technology Readiness Level(1 à 10)	Rendement énergétique global(tous prod d'électricité)	Somme de politique incitative
Ammoniac	11,5	< 19,6	Inhalation toxique, fortement toxique en milieu aqueux --> formation de nitroses	Impact des émissions de NH3 mal évalué	Processus énergivores et disponibilité d'électricité verte ou nucléaire limitée	Pas de retrofit moteur	7-8	22%	10
E-Méthanol	15,7	< 19,6	Toxique à dose modérée, biodégradable	Bilan environnemental dépendant du processus de récupération du CO2	Processus très énergivores et disponibilité d'électricité verte (ou nucléaire) limitée	Retrofit possible	8	< 20%	10
Hydrogène	2,9 (comprimé) ou 4,8 (liquéfié) (réservoirs compris)	< 19,6	Étanchéité complexe et indispensable (risque d'explosion)	Production d'eau (uniquement) en pile à combustible ou production d'eau et de NOx en moteur à combustion	Processus énergivores et disponibilité d'électricité verte (ou nucléaire) limitée	Réseau de distribution, stockage et formation du personnel à mettre en place	9	28 % (PaC)	10
B100	33	37	Similaire au diesel	Culture intensive et nombreux impacts environnementaux	Capacité industrielle en place	Drop in fuel	10	32%	5
XTL - HVO	33	11 à 16	Similaire au diesel	Très bon potentiel	Difficultés d'approvisionnement en mat	Drop-in fuel (en blend ou 100%)	10	32%	8

Synthèse Comparatif Evolution des projets

Figure 2 : capture d'écran de la seconde page de l'outil

Cet onglet permet de comparer les différentes énergies disponibles selon un ensemble de critères tels que :

- Les risques de pollution : certaines énergies sont volatiles et, en cas de fuite, présentent un risque important pour l'environnement.
- Les niveaux d'émission : il s'agit d'une donnée principale lorsque l'on souhaite utiliser des moyens de transport plus vertueux et adaptés aux différentes villes.
- Les politiques incitatives : en fonction de paramètres comme les modes de production et la disponibilité, les politiques favorisent certaines énergies par rapport à d'autres, avec une réglementation évoluant en leur faveur, comme pour le transport électrique. À l'inverse, certaines politiques peuvent freiner l'adoption d'autres énergies, comme le HVO, qui ne change pas la vignette Crit'Air par rapport à celle de départ.

Ces comparaisons ont pour objectif de trouver l'énergie adaptée à la demande et à l'offre.

1.2.3.Evolution de projet

Dans le cadre du projet ALTERFI, il était souhaité de mettre en avant les stations utilisant des énergies alternatives sur le territoire, afin de suivre leur évolution. Une partie détaillée sera présentée ci-dessous.

Cet onglet permet de filtrer les différents types de stations pour observer les possibilités de déploiement.

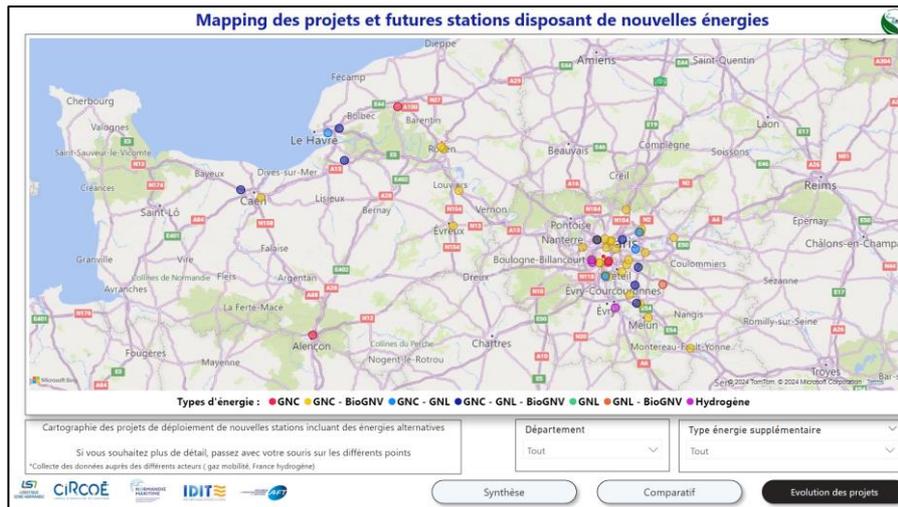


Figure 3 : Capture d'écran de la troisième page de l'outil

## 2. Gestion des données et de l'outil

### 2.1. Type d'outil

L'outil est issu d'une combinaison de Power BI et d'Excel. Les données principales sont stockées dans deux tableaux Excel : "Informations de base" et "Mapping station". Cela permet de disposer des données nécessaires et de les mettre à jour en fonction des évolutions (coûts, SWOT, etc.). Power BI permet de présenter ces données sous forme de tableaux interactifs avec des filtres et une carte interactive. Une fois l'outil créé, il est publié en ligne via une URL, qui peut être partagée pour permettre un accès à un large public.

### 2.2. Données mapping

Les données de mapping proviennent de deux types de sources différentes :

- Données brutes disponibles sur Internet, qui nous permettent de recenser l'ensemble des projets en cours ou réalisés concernant la mise en place de stations avec des énergies alternatives. Ces projets sont disponibles sur des sites tels que H2 Mobile.
- Données estimées : suite au webinar réalisé et aux échanges avec les transporteurs lors de différents événements, CIRCOE a estimé l'emplacement de zones pouvant accueillir des stations disposant de nouvelles énergies.

### 2.3. Données générale

Les données générales, comme la matrice SWOT de chaque énergie, ont été élaborées lors d'ateliers avec les membres d'ALTERFI. Nous avons condensé ces éléments pour qu'ils puissent être présentés dans l'outil. En ce qui concerne les coûts des énergies et des transports, nous avons effectué des recherches auprès des différents constructeurs et fournisseurs d'énergie.

Une partie des données provient de faits extraits de recherches et d'informations fournies par les utilisateurs ou les fournisseurs. L'autre partie est constituée d'interprétations basées sur ces recherches et sur les retours d'expérience des utilisateurs recueillis lors d'événements. Aucun parti pris n'a été adopté pour favoriser une énergie par rapport à une autre.

## 3. Cartographie

### 3.1. Objectif de la cartographie

L'objectif de la cartographie est de mettre en avant les possibilités de déploiement de stations proposant des énergies alternatives sur les territoires des Régions Normandie et Île-de-France. ALTERFI est présent sur les différents moyens de transport (fluvial, ferroviaire, maritime et routier). Cependant, pour ce qui est du mapping, nous nous sommes concentrés sur le transport routier, car pour les trois autres modes de transport, les changements sont en cours et/ou prédéfinis.

Le transport maritime peut engager des travaux pour la mise en place de nouvelles énergies uniquement aux ports du Havre et de Rouen. Pour la partie fluviale, nous travaillons sur la mise en place de stations dans les ports intérieurs tels que Caen, Gennevilliers, et Bonneuil, entre autres. Le ferroviaire ne dispose que de l'énergie électrique le long des voies.

En revanche, pour le transport routier, la porte reste ouverte pour l'installation de nouvelles stations, et le nombre de projets est conséquent. Il existe actuellement des stations proposant de nouvelles énergies, mais l'ensemble de ces énergies n'est pas encore disponible, comme par exemple les énergies de synthèse (e-diesel, etc.), qui sont encore au stade d'étude. D'autres énergies, telles que le B100, utilisent des cuves en propre, ce qui signifie qu'elles sont situées sur le parc de l'entreprise, sans accès public. Les camions doivent se recharger sur leur site.

### 3.1. Méthode de mapping

Le mapping a été réalisé en fonction des énergies disponibles avec des stations en accès libre. Nous avons orienté notre carte selon deux axes.

- Projet en cours

Ces stations sont encore peu nombreuses à être en service. En revanche, un grand nombre de projets de déploiement avec des énergies différentes est en cours. Nous avons donc répertorié les stations existantes ainsi que les projets de déploiement afin de disposer d'informations factuelles. Ces données sont disponibles sur les sites des différents fournisseurs (<https://www.h2-mobile.fr/stations-hydrogene/>). Cela nous donne une indication sur les déploiements probables et permettra aux entreprises, lors de leur choix, de connaître les stations disponibles actuellement ou dans un futur proche à proximité de leur site.

- Estimation de déploiement en fonction des zones logistique

Une fois ces projets et stations existants indiqués sur la carte, nous avons ajouté des informations concernant les potentiels déploiements de stations sur les axes non équipés actuellement ou dans un futur proche.

Nous avons ainsi réalisé des fonds de carte croisant les principaux axes de passage des camions sur le territoire, afin de déterminer les lieux où il sera nécessaire de déployer ces potentielles stations.

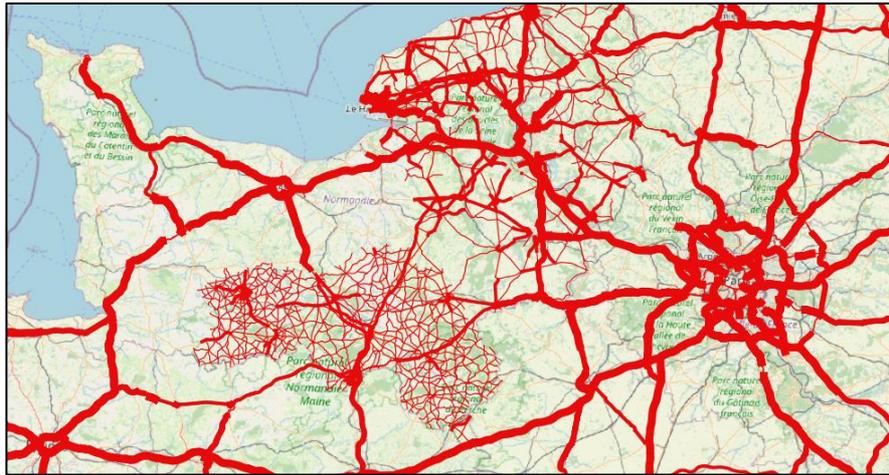


Figure 4 : Carte des principaux axes routiers utilisés par les camions

En ce qui concerne les types de stations-service, après avoir échangé avec des transporteurs, il en ressort que les camions électriques sont principalement utilisés pour les livraisons urbaines et le dernier kilomètre, tandis que les camions à hydrogène et à gaz sont préférés pour les trajets longue distance. En effet, l'autonomie de ces dernières énergies est comparable à celle des énergies fossiles. Ainsi, avec le fond de carte qui recoupe les axes principalement utilisés par les camions, nous pouvons y placer des stations proposant des énergies alternatives. Par souci logique, ces stations sont ajoutées aux stations déjà existantes le long de ces axes pour éviter une congestion des routes.

Nous avons ensuite complété cette analyse à une étude sur zones logistiques denses, car elles représentent les principaux points de départ et d'arrivée des camions. Par définition, une zone logistique dense est un espace où chaque entrepôt ou plateforme de plus de 5 000 m<sup>2</sup> se situe à moins de deux kilomètres d'un autre entrepôt ou plateforme similaire. Chaque zone logistique dense est composée d'au moins trois entrepôts ou plateformes de plus de 5 000 m<sup>2</sup>.

Ce recoupement nous permet d'identifier des zones potentielles pour l'implantation de stations-service. Ces zones sont des simulations d'emplacements et ne représentent pas les adresses exactes. Concernant les types d'énergies proposées dans ces stations, nous avons choisi les zones en centre-ville ou en périphérie urbaine pour y implanter des stations de recharge électrique ainsi que des stations de gaz (par exemple, les centres-villes du Havre ou de Rouen). En revanche, pour les zones logistiques situées dans des petites villes ou à proximité des autoroutes, seules des stations de gaz seraient implantées.

### 3.2. Réalisation de la carte

Sur la carte de l'outil, nous avons mis une couleur par station ; nous avons regrouper cela sous 2 axes :

- Types d'énergie : les trois énergies principales à disposition pour le moment et qui ne soit pas en cuve propre :
  - Gaz ( GNC ou GNV)
  - Hydrogène
  - Électricité

- Etat d'avancement des projets ou le déploiement des stations :
  - o Disponible : stations d'éployé et en fonctionnement
  - o En projet : station déployée dans les prochaines années
  - o Simulation : stations non prévues par les fournisseurs d'énergie mais qui ressorte de nos résultats de cartographie.

## 4. Conclusion

Le projet ALTERFI met en avant les différentes énergies disponibles pour remplacer les énergies fossiles dans tous les types de transport. On constate que certains domaines, tels que le ferroviaire et le maritime, sont limités dans leurs possibilités de modification. Le transport fluvial, quant à lui, reste accessible à des changements. Le transport le plus ouvert aux transformations reste le transport routier. Les nombreuses possibilités de transformation ont nécessité d'être regroupées dans un outil pour en simplifier la lecture et la compréhension.

En collaboration avec les professionnels de la logistique, l'outil développé et déployé dans le cadre d'ALTERFI vise à combler un manque d'information et de connaissances chez les logisticiens concernant les solutions de réduction des émissions de carbone dans le secteur du transport. Cet outil offre également la possibilité de comparer ces différentes énergies et de choisir celle qui sera la plus adaptée à chaque secteur d'activité. De plus, la carte intégrée permet de localiser les stations existantes, celles en cours de déploiement, ainsi que les sites potentiels pour le ravitaillement et le rechargement des véhicules. Les simulations de zones où il est possible de mettre en place des stations sont basées sur des analyses, des retours terrain et des calculs ; elles restent théoriques, et les fournisseurs d'énergie ont leurs propres analyses. L'outil constitue une ressource complète pour accompagner au mieux les logisticiens, avec un suivi et des mises à jour régulières pour refléter les évolutions des projets de stations, des réglementations et d'autres paramètres pertinents.

En partageant ce lien, les logisticiens ont accès à des données qui leur permettent de choisir l'énergie la mieux adaptée à leurs besoins. Cet outil, disponible en ligne, sera maintenu pour intégrer les nouvelles fiches ou les modifications de celles-ci. De plus, la carte inclut non seulement les stations déployées, mais aussi les projets et les simulations ; il sera donc nécessaire de suivre l'avancement de ces projets.